

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ
ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМ. С.З. ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня «Магістр»

на тему: «Вивчення ефективності дії фунгіцидного захисту пшениці
озимої»

Виконав студент групи Аг-64
спеціальності 201 Агрономія
Марко Володимир Віталійович

Керівник: О. І. Ковальчук

Рецензент Р.М. Панасюк

Дубляни 2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

**Факультет агротехнологій та охорони довкілля
Кафедра генетики, селекції та захисту рослин
Освітній ступінь "магістр"
Спеціальність 201 Агрономія**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри_____.

(підпис)

канд. с.-г. наук, доцент **Ю. С. Голячук**

(науковий ступінь, вчене звання) (ініціали і прізвище)

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу студента **Марка Володимира Віталійовича**

1.Тема роботи: **«Вивчення ефективності дії фунгіцидного захисту пшениці озимої»**

Керівник кваліфікаційної роботи – **Ковальчук Оксана Ігорівна**

кандидат сільськогосподарських наук, в. о. доцента.

Затверджені наказом по університету **від “31” листопада 2024 р. № 906/ к-с та від 26 листопада 2025 р. № 1486-4**

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 25 листопада 2025 р.

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи:

1. Дослідження врожайності пшениці озимої сорту Княжна залежно від фунгіцидного захисту посівів в умовах науково-дослідного Інституту сільського господарства Карпатського регіону.

2. Дослідження здійснити у посівах пшениці озимої середньостиглого сорту Княжна.

3. Дослідження виконувати в трьох повтореннях згідно із «Методикою наукових досліджень в агрономії».

4. Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий поверхнево-оглесний.

5. Зона проведення дослідження – Західний Лісостеп України.

4.Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити):

Вступ

Розділ 1. Теоретичні основи фунгіцидного захисту пшениці озимої (аналітичний огляд літературних джерел)

Розділ 2. Умови виконання дослідження

Розділ 3. Результати досліджень пшениці озимої сорту Княжна залежно від фунгіцидного захисту посівів та їх аналіз

Розділ 4. Охорона праці та захист населення за надзвичайних ситуацій

Розділ 5. Охорона навколишнього природного середовища

Висновки та пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості):

а) ілюстративні таблиці у тексті кваліфікаційної роботи і додатках – 14

б) діаграми та таблиці середньомісячних температур та сум опадів в роки проведення досліджень – 2

6. Консультанти з розділів:

Роз-діл	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
4	Ковальчук Ю.О. , доцент кафедри фізики, інженерної графіки та безпеки виробництва			
5	Хірівський П.Р. , завідувач кафедри екології, доцент			

7. Дата видачі завдання 22 лютого 2025р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Експериментальне дослідження з вивчення фунгіцидної дії на посівах пшениці озимої	11.09.2024-19.07.2025	
2	Написання розділу 1. Теоретичні основи фунгіцидного захисту пшениці озимої (аналітичний огляд літературних джерел)	10.05.2024-20.08.2024	
3	Написання розділу 2. Умови виконання дослідження	25.09.2024-30.02.2025	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень врожайності пшениці озимої сорту Княжна залежно від фунгіцидного захисту посівів та їх аналіз (результати виконаних досліджень)	10.09.2024-10.10.2025	
5	Написання розділу 4. Охорона праці та захист населення за надзвичайних ситуацій	11.10.2025-03.11.2025	
6	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища. Формування висновків, бібліографічного списку і додатків	05.11.2025-15.11.2025	

Студент _____ **В.В. Марко**
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ **О.І.Ковальчук**
(підпис)

Вивчення ефективності дії фунгіцидного захисту пшениці озимої.
Марко Володимир Віталійович – Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького, 2025.

87 с. текст. част., 14 табл., 80 джерел

Вивчали ефективність дії фунгіцидних систем захисту на пшениці озимій. За контроль взято протруєне насіння (Кінто Дуо, 8% к. с., у нормі 2,5 л/т) сорту Княжна в умовах Інституту сільського господарства Карпатського регіону в 2024-2025 рр. Було розроблено дві системи захисту, фунгіциди вносилися згідно зі схемою досліджу. Контроль – обприскування водою (у фази (ВВСН (29-31)); (ВВСН (39)); (ВВСН (59-61))). Варіант 1 Ютака, с.к. у нормі 0,6 л/га (ВВСН (29-31)) – Зепан, з.п. у нормі 1,5 л/га (ВВСН (39)) – Фолікур, к.е. у нормі 0,5 л/га (ВВСН (59-61))). Варіант 2 Рекс Дуо, к.е. у нормі 0,6 л/га (ВВСН (29-31)) – Абакус, к.е. у нормі 1,5 л/га (ВВСН (39)) – Карамба с.к. у нормі 1,0 л/га (ВВСН (59-61)))

Результати проведених досліджень показують, що найкращий ефект захисту рослин озимої пшениці спостерігається при застосуванні варіанту 2 схеми захисту. Вона включала використання препарату Рекс Дуо в нормі 0,6 л/га у фазу кінця кушення рослин озимої пшениці, препарату Абакус в нормі 1,5 л/га у фазу прапорцевого листка та препарату Карамба в нормі 1,0 л/га у фазу цвітіння.

Високий захисний ефект рослин озимої пшениці відзначався у варіанті з фунгіцидом Карамба з нормою застосування 1,0 л/га, ефективність якого була в межах 88–92 %, особливо проти інфекції спричиненої грибами роду *Fusarium*.

За результатами досліджень встановлено, що при використанні випробовуваних систем захисту від хвороб знижується ураженість рослин пшениці озимої сорту Княжна корневими гнилями в 5,8-9,2 рази, хворобами листя – в 6 разів, хворобами колосу – в 12 разів. При цьому технічна ефективність застосованих фунгіцидів становила 70,2-100%, а обидві системи захисту виявили високу ефективність.

Урожайність пшениці озимої сорту Княжна в досліді становила 57,2- 5 85,9 ц/га. Застосування фунгіцидів, що випробовувалися в досліді, дозволило одержати достовірно вищу надбавку врожаю, порівняно з контролем, на рівні 24,9-28,5 ц/га.

Вирощування пшениці озимої сорту Княжна в умовах умовах Інституту сільського господарства Карпатського регіону, який розташований у Львівській області с. Оброшине виявилось рентабельним як за умови застосування фунгіцидів. При цьому рівень рентабельності склав 144-207%.

Пропонуємо для ефективного захисту пшениці озимої сорту Княжна від хвороб, що забезпечить високі показники господарської, економічної й енергетичної ефективності, застосовувати триразове обприскування рослин: у фазу ВВСН 29-31 препаратом Рекс Дуо, к.е. у нормі 0,6 л/га , у фазу ВВСН 39 – Абакус, к.е. у нормі 1,5 л/га та у фазу ВВСН 59-61 – Карамба с.к. у нормі 1,0 л/га.

ВСТУП

Актуальність теми. Пшениця озима тривалий час залишається однією з провідних зернових культур за посівними площами та економічним значенням. Використання короткоротаційних сівозмін і сучасних технологій обробітку ґрунту сприяє накопиченню та поширенню шкідливих організмів, зокрема патогенів хвороб цієї культури.

В системі захисту пшениці озимої особливе місце займає хімічний метод, який дозволяє ефективно стримувати розвиток збудників на рівні, що не спричиняє економічних втрат. Для цього застосовують обробку рослин фунгіцидами у період вегетації, що забезпечує захист від ураження від проростання насіння до збирання врожаю. Саме тому оцінка ефективності рекомендованих препаратів у конкретних господарських умовах є надзвичайно важливим та актуальним завданням сучасного рослинництва.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи було визначити ефективність фунгіцидів для захисту пшениці озимої від хвороб. Завданнями досліджень було:

- визначити вплив фунгіцидів на поширеність та інтенсивність розвитку збудників хвороб у посівах пшениці озимої ;
- встановити технічну ефективність фунгіцидів проти хвороб;
- визначити вплив фунгіцидів на врожайність пшениці озимої;
- встановити економічну та енергетичну ефективності вирощування пшениці озимої за умови застосування фунгіцидів для трьохразового обприскування рослин під час вегетації.

Об'єкт досліджень: протруєне насіння препаратом Кінто Дуо середньостиглого сорту пшениці озимої Княжна (МІП), хвороби пшениці, фунгіциди для обприскування.

Предмет досліджень: технічна, господарська, економічна, енергетична ефективності дії фунгіцидів проти основних хвороб пшениці озимої.

Методи дослідження: маршрутні обстеження посівів, польові дослідження, обліки й спостереження, статистичний і розрахунково-

порівняльний методи.

Наукова новизна одержаних результатів. Визначено структуру хвороб пшениці озимої в умовах умов Інституту сільського господарства Карпатського регіону. Досліджено вплив триразового обприскування рослин пшениці озимої фунгіцидами на розвиток септоріозу, темно-бурої плямистості, борошнистої роси, бурої іржі, фузаріозу колоса, та кореневих гнилей, а також їх технічну ефективність. Встановлено вплив застосування фунгіцидів на рівень урожайності пшениці озимої. Визначено економічну та енергетичну ефективності вирощування пшениці озимої за використання досліджуваних фунгіцидів.

Практичне значення одержаних результатів. Дослідження ефективності фунгіцидів на пшениці озимій дозволить підібрати препарати для обприскування рослин під час вегетації, що забезпечать ефективний захист від хвороб і, відповідно, вищі показники господарської та економічної ефективності.

Апробація результатів. Результати досліджень оприлюднені та обговорені на «Звітній науковій конференції студентів за результатами досліджень» (Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького, 2024 р.), Міжнародному студентському науковому форумі «Студентська молодь і науковий прогрес в АПК» (2024 р.).

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота викладена на 88 сторінках комп'ютерного тексту і містить вступ, 5 розділів, ви-сновки, пропозиції виробництву, 14 таблиць, бібліографічний список (80 джерела, з яких 10 латиницею), 2 додатків.

ЗМІСТ

ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.	30
2.1. Характеристика умов проведення досліджень	30
2.2. Аналіз погодних (метеорологічних) умов	39
2.3. Характеристика ґрунту	41
2.4. Методика проведення досліджень.	43
2.5. Агротехніка вирощування культури в досліді.	44
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	46
3.1. Вплив фунгіцидів на поширеність та інтенсивність розвитку збудників хвороб у посівах пшениці озимої сорту Княжна, а також ефективність їх застосування	46
3.2. Господарська ефективність фунгіцидів у посівах пшениці озимої	53
3.3. Економічна та енергетична ефективність фунгіцидів при вирощуванні пшениці озимої	56
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	60
4.1. Дослідження стану безпеки праці	60
4.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення	64
4.3 Загальні вимоги до безпечних умов праці	65
4.4. Заходи з покращення безпеки праці	67
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.	68
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	78
ДОДАТКИ	87

ВСТУП

В даний час у науково-технічному розвитку України пріоритетним завданням є перехід до високопродуктивного сільського господарства, а також розробка та впровадження систем раціонального застосування засобів захисту сільськогосподарських рослин у певних природних умовах країни.

В Україні за структурою посівних площ перше місце займає озима пшениця, вона вирощується більше ніж на 4 млн га, що становить 20,4% від усіх земель, що обробляються. Ці дані показують значимість озимої пшениці як у країні, так і у експорті, у забезпеченні продовольчої безпеки і сталому розвитку країни зернове господарство грає першорядну роль.

Велика кількість посівів озимої пшениці в області, кліматичні та екологічні фактори (теплий зимовий період, досить висока теплозабезпеченість, тривалий вегетаційний період культури, наявність проміжних господарів шкідливих видів, розвинена система лісосмуг), а також перехід на короткі сівозміни, зниження обсягів застосування мінеральних та органічних добрив призвели до зниження родючості, біологічної активності та супресивності ґрунту, що, у свою чергу, створює сприятливі умови для розвитку та розмноження багатьох видів фітопатогенних грибів.

Останніми роками у посівах зернових культур складається дуже напружена фітопатологічна ситуація, що характеризується своїми особливостями. Повсюдне поширення набули кореневі та прикореневі гнилі різної етіології (*Fusarium spp.*, *Cercospora herpotrichoides* Deighton, *Gibellina*

cerealis Pass. та ін); плямистості листя озимої пшениці: септоріоз (*Septoria spp.*), борошниста роса (*Blumeria graminis* (D. C.) Speer.), темно-бура плямистість (*Bipolaris sorokiniana*), бура іржа (*Puccinia recondita* f. sp. tritici); хвороби колоса (*Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*) – фузаріоз та септоріоз (*Parastagonospora nodorum*), які в мінливих агрометеорологічних умовах стали домінувати.

Поширеність та ступінь ураження посівів озимої пшениці грибними хворобами та їх шкідливість можна суттєво знизити, а у певних випадках і повністю запобігти якісною передпосівною обробкою насіння та посівів фунгіцидами у ранньовесняний період вегетації культури. Тому вивчення нових фунгіцидів з урахуванням сортів та попередників у певних природно-кліматичних зонах є актуальним та має велике значення в оптимізації фітосанітарного стану та збільшення валового збору врожаю озимої пшениці.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФУНГІЦИДНОГО ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Підвищення рівня врожайності озимої пшениці нерозривно пов'язане з ефективним захистом рослин від комплексу хвороб, які за несприятливих умов здатні суттєво знижувати кількість і якість зернової продукції, а в окремих випадках — спричиняти повну загибель посівів. Шкодочинність фітопатогенів визначається сукупною дією багатьох факторів, серед яких провідну роль відіграють погодні умови, агротехнічний рівень вирощування культури та її сортові особливості. За однакової номенклатури збудників інтенсивність ураження і рівень втрат урожаю можуть істотно відрізнятись залежно від еколого-географічної зони вирощування.

На думку С. Ф. Буга та А. Г. Іллюка, розвиток захворювання озимої пшениці є складним біологічним процесом інтегрального характеру, що охоплює період від проникнення та проростання інфекційного початку в тканинах рослини-господаря до формування нового покоління спор. Окрім цього, важливе значення має частота повторного зараження, інтенсивність поширення інфекції в агроценозі та вплив абіотичних чинників довкілля, які визначають швидкість перебігу патологічного процесу [1, 2].

Інтенсивність розвитку окремих захворювань або їх комплексу значною мірою залежить від біологічних особливостей сорту, фази органогенезу рослин і метеорологічних умов. Ураження озимої пшениці в критичні фази розвитку, зокрема під час цвітіння або наливу зерна, зазвичай супроводжується прискореним розвитком хвороб і значними втратами врожаю. Натомість зараження в інші періоди вегетації часто характеризується помірним або пригніченим перебігом, особливо за умов сухої та спекотної погоди.

Інфекційний потенціал патогенів у природних умовах, як правило, є достатньо високим, тому за висіву сприйнятливих сортів основним лімітуючим фактором розвитку захворювань стають погодні умови. У посівах відносно стійких сортів первинні симптоми ураження проявляються

пізніше, що зменшує накопичення вторинної інфекції та уповільнює поширення хвороби. Імунітет сорту в поєднанні з оптимальними умовами росту здатний істотно знизити швидкість патологічного процесу.

Водночас перебіг захворювань істотно модифікується рівнем родючості ґрунту, попередниками в сівозміні, системою удобрення та щільністю стеблестою. Формування високих урожаїв на родючих ґрунтах супроводжується утворенням густих посівів (600–700 і більше продуктивних стебел на 1 м²), у яких створюється специфічний мікроклімат із підвищеною вологістю та стабільним температурним режимом. Такі умови є сприятливими для розвитку більшості грибних патогенів і можуть зумовлювати ранній прояв захворювань.

Разом із тим, С. Ф. Буга та А. Г. Ілляк зазначають, що за оптимального забезпечення рослин елементами живлення та сприятливих умов росту фізіологічна стійкість озимої пшениці до ураження збудниками підвищується, внаслідок чого інтенсивність розвитку хвороб може знижуватися. Однак у більшості випадків шкодочинність захворювань зумовлена тривалим негативним впливом на рослини протягом усього вегетаційного періоду, тому рання поява інфекції є особливо небезпечною.

Сучасний стан фітосанітарної обстановки в посівах озимої пшениці в Україні характеризується її погіршенням, що пов'язано зі зростанням частки зернових культур у сівозмінах, скороченням періоду ротації та поширенням мінімальної обробки ґрунту. Ці чинники сприяють накопиченню інфекційного початку в ґрунті та на рослинних рештках. Найбільш поширеними і шкодочинними в таких умовах є грибні хвороби [3].

За даними академіка В. А. Захаренка, щорічні втрати врожаю озимої пшениці від шкідливих організмів можуть досягати близько 30 %. До найбільш небезпечних захворювань зернових культур, здатних за сприятливих умов викликати епіфітотійний розвиток, належать тверда і летюча сажки, бура іржа, септоріоз, кореневі та прикореневі гнилі, борошниста роса, снігова та колосова плісняви [4].

Патогенний комплекс у посівах озимої пшениці не є сталим і зазнає постійних змін у просторі та часі. Це обумовлено оновленням сортового

складу, удосконаленням технологій вирощування, застосуванням фунгіцидів та природними еволюційними процесами. Упродовж останніх років спостерігається зростання частоти масового розвитку хвороб, які раніше не мали суттєвого економічного значення, зокрема альтернаріозу, жовтої іржі та гібеллінозу.

Особливої уваги заслуговують кореневі та прикореневі гнилі, поширеність і шкодочинність яких в останні десятиліття значно зросли. Через широкий ареал поширення їх часто називають «хворобами століття». На сьогодні описано близько 50 видів грибів, здатних уражати кореневу систему озимої пшениці, однак найбільш небезпечними є збудники роду *Fusarium*. Їх шкодочинність значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов і проявляється нерівномірно в різних регіонах світу [5].

Септоріоз належить до числа найбільш шкодочинних захворювань озимої пшениці та посідає одне з провідних місць серед хвороб, що істотно знижують фотосинтетичну активність рослин. Ураження листкового апарату супроводжується зменшенням асиміляційної поверхні, порушенням формування генеративних органів і недорозвиненістю колосків, що в підсумку призводить до істотного зниження врожайності культури. За масового розвитку захворювання втрати врожаю можуть сягати 40–50 %.

Збудниками септоріозу є недосконалі гриби роду *Septoria*. На озимій пшениці виявлено близько десяти видів цього роду, серед яких найбільш поширеними є *Septoria graminum*, *Septoria tritici*, *Septoria nodorum* та інші. Зазначені види здатні уражати не лише пшеницю, але й інші зернові злакові культури, що значно ускладнює контроль інфекції в агроценозах.

За результатами досліджень А. А. Саніна та Л. В. Анциферової встановлено, що на території України та Північного Кавказу домінуючим видом збудника є *Septoria tritici*. Водночас у Кабардино-Балкарській Республіці переважають такі види, як *Septoria nodorum* та *Septoria avenae* f. sp. *triticea*, що свідчить про виражену регіональну специфіку патогенного комплексу.

Багаторічні спостереження вчених різних країн підтверджують широке поширення та високу шкодочинність септоріозу. Втрати врожаю

пшениці від цього захворювання в країнах Азії та Африки, Північної і Південної Америки, Західної Європи та Австралії коливаються в межах від 5 до 70 % залежно від погодних умов, рівня агротехніки та сортових особливостей культури.

У ґрунтово-кліматичних умовах Дніпропетровської області септоріоз уражає озиму пшеницю практично протягом усього вегетаційного періоду. В роки інтенсивного розвитку хвороби зафіксовано зниження врожайності до 40 %. За слабого прояву захворювання, а також за умов сухої і спекотної погоди або пізнього зараження посівів недобір урожаю, як правило, не перевищує 5–7 %.

Поряд із септоріозом значної шкоди посівам озимої пшениці завдає піренофороз, збудником якого є гриб *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler. Епіфітотійний розвиток цієї хвороби спостерігається в багатьох країнах світу та супроводжується втратами врожаю на рівні 5–30 %. За окремими даними, поширеність піренофорозу в посівах озимої пшениці в окремі роки може досягати 100 %, а ступінь ураження листової поверхні окремих сортів — до 60 %.

В агрокліматичних умовах України піренофороз посідає провідне місце серед листових плямистостей. Дослідники відзначають, що за застосування нульового або мінімального обробітку ґрунту, особливо після стерньових попередників, створюються сприятливі умови для збереження та розвитку збудника. У таких посівах часто функціонує лише прапорцевий лист, тоді як нижні яруси передчасно відмирають, що може зумовлювати втрати врожаю на рівні 30–60 % і погіршення його якості [6].

За результатами досліджень встановлено, що в умовах чорноземів зони нестійкого зволоження Степу України економічно значущими захворюваннями озимої пшениці є кореневі та прикореневі гнилі (*Fusarium* spp., *Pseudocercospora herpotrichoides*), септоріоз листя і колосу (*Septoria tritici* Berk. & M.A. Curtis, *Stagonospora nodorum* Berk.), піренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs.), а також борошниста роса (*Blumeria graminis* (D.C.) Speer). Водночас у зв'язку з особливостями погодних умов останнього десятиліття фузаріозний опік листя (*Microdochium*

nivale (Fr.) Samuels et Hallett), бура іржа (*Puccinia recondita* f. sp. tritici (Erikss.) C.O. Johnston) та альтернаріоз колоса (*Alternaria tenuis* Nees., *Cladosporium herbarum* (Pers. : Fr.) Link) перебувають у стані депресії.

Технологія вирощування озимої пшениці відіграє визначальну роль у формуванні фітосанітарного стану агроценозу. Для ефективного контролю розвитку хвороб необхідне глибоке розуміння закономірностей росту і розвитку культури, впливу погодних факторів, агротехнічних прийомів, сортових особливостей та системи хімічного захисту. Лише своєчасне і науково обґрунтоване застосування заходів захисту на кожному етапі органогенезу здатне забезпечити зменшення шкодочинності фітопатогенів, підвищення врожайності та стабілізацію фітосанітарної обстановки.

У рекомендаціях для сільськогосподарських товаровиробників більшість учених наголошують на доцільності проведення передпосівної обробки насіння озимої пшениці препаратами на основі триазолів і бензімідазолів, зокрема Дивіденд Старт, КС та Раксіл. У фазу весняного кушіння для обмеження розвитку кореневих гнилей доцільно застосовувати біологічні препарати (Алірін-Б, Псевдобактерин) або фунгіциди на основі бензімідазолів (Дерозал, Комфорт, Феразим). Для захисту від листових плямистостей і кореневих гнилей ефективними є комплексні препарати на основі триазолів і морфолінів, зокрема Фалькон та Інпут.

Значну частку втрат урожаю озимої пшениці спричиняють хвороби, що передаються з насіннєвим матеріалом. За даними досліджень, із насінням може передаватися від 30 до 60 % усіх відомих захворювань культури [7]. Послаблення контролю за посівними якостями та фітосанітарним станом насіння призводить до погіршення росту й розвитку рослин і, як наслідок, до зниження їх продуктивності. Саме через насіння передається значна кількість небезпечних хвороб, зокрема сажкові захворювання, септоріоз, снігова пліснява та кореневі гнилі.

Сажкові хвороби озимої пшениці можуть бути ефективно контрольовані виключно на етапі підготовки насіння шляхом протруювання. Сучасний асортимент фунгіцидів для захисту культури налічує десятки препаратів різних виробників, які містять від однієї до чотирьох діючих

речовин. Це створює широкі можливості для ефективного управління захистом як насіння, так і рослин у період вегетації, за умови їх науково обґрунтованого та грамотного використання [8].

Передпосівна обробка насіння фунгіцидними протруйниками спрямована на обмеження розвитку хвороб, інфекційний початок яких зберігається на насінні, у ґрунті або на рослинних рештках. Найбільш ефективним є завчасне протруювання комбінованими препаратами, яке дозволяє істотно знизити чисельність фітопатогенів на ранніх етапах росту рослин і, в окремих випадках, скоротити кількість фунгіцидних обробок у період вегетації.

Для обґрунтованого вибору протруйника необхідним є проведення об'єктивної фітосанітарної експертизи насіння озимої пшениці. При цьому слід урахувувати зональні особливості вирощування культури, видовий склад домінуючої фітопатогенної мікрофлори, рівень її шкодочинності, а також специфіку дії препарату на рослину. Строки та норми застосування препаратів із плівкоутворювальними компонентами відповідають параметрам, що використовуються під час протруювання насіння з його зволоженням.

Встановлено, що найбільш доцільним є стримування розвитку хвороб на початкових етапах інфікування рослин озимої пшениці, що дозволяє запобігти формуванню епіфітотій або істотно зменшити їх шкодочинність. З цією метою запропоновано використовувати біологічний поріг шкодочинності (БПШ) та економічний поріг шкодочинності (ЕПШ). Біологічний поріг шкодочинності має перебувати в межах 1,5–1,6 % розвитку домінуючого захворювання у період вегетації, що суттєво відрізняється від раніше встановлених економічних порогів. Так, для бурої іржі ЕПШ становить 3–5 % уражених рослин, для борошнистої роси — 5–15 % розвитку хвороби в посівах, а для септоріозу — 15–20 % ураження листової поверхні [9].

Останні наукові дослідження свідчать, що традиційні економічні пороги шкодочинності потребують перегляду, оскільки мають урахувувати не лише вартість захисних заходів, але й біологічну ефективність

застосовуваних препаратів, сумарну шкодочинність комплексу хвороб та їх нестабільність у просторі й часі. У зв'язку з цим показники ЕПШ доцільно використовувати не як безпосередній сигнал до проведення обробки, а як інструмент оцінки потенційних втрат урожаю внаслідок розвитку захворювань.

У ході численних досліджень встановлено, що врожайність озимої пшениці, яка формується за різних умов вирощування, може коливатися в широких межах — від 37,6 до 71,3 ц/га. При цьому біологічні пороги шкодочинності розвитку та поширення хвороб варіюють у діапазоні 0,5–5,0 % залежно від виду патогену та його біологічних особливостей. Авторами не виявлено прямої залежності між рівнем порога шкодочинності захворювань і фазою розвитку озимої пшениці у період формування другого міжвузля стебла, коли в посівах цієї культури рівень ураження може досягати близько 10 % [10].

Аналіз отриманих результатів свідчить, що структура частоти прояву порога шкодочинності не вказує на тісний взаємозв'язок між стадією розвитку культури та інтенсивністю розвитку захворювання. У зв'язку з цим вирішальним сигналом для проведення хімічного захисту посівів має бути не лише рівень ураження, а й фаза розвитку озимої пшениці, оскільки за такого підходу період захисної дії фунгіциду є тривалішим і ефективнішим. Будь-який хімічний препарат характеризується певною тривалістю захисної дії, яка визначається хіміко-токсикологічними властивостями його діючих речовин, а також рівнем розвитку та поширення захворювань у момент застосування.

У практиці використання фунгіцидів неодноразово відзначалося, що за меншої поширеності та інтенсивності розвитку збудників у агробіоценозі біологічна ефективність препаратів є значно вищою, що безпосередньо відображається на зростанні врожайності. Натомість у випадках, коли захист посівів здійснюється за значного поширення і високого ступеня розвитку хвороб, ефективність фунгіцидів часто виявляється низькою або незадовільною, оскільки патогени вже встигли знизити біологічний потенціал рослин до формування врожаю [11, 12].

За умов інтенсивного розвитку інфекційного процесу, який проходить

стадії «зараження — прояв симптомів — вторинне зараження», хвороба набуває лавиноподібного характеру. У такій ситуації стримування її поширення є складним, оскільки фунгіцид потребує певного часу для пригнічення вже розвиненого міцелію в тканинах рослини. Протягом цього періоду захворювання продовжує негативно впливати на фізіологічний стан озимої пшениці та знижувати потенціал урожайності.

Це явище чітко простежується при застосуванні одного й того самого фунгіциду на різних сортах озимої пшениці. Так, при використанні препарату Альто Супер у нормі 0,5 л/га у фазі колосіння на п'яти сортах одеської селекції ступінь ураження листя плямистостями знижувався нерівномірно. Біологічна ефективність препарату коливалася в межах від 58 до 93 % залежно від рівня стійкості сорту до конкретного захворювання. Відповідно й приріст урожаю зерна був різним і становив від 2,2 до 6,3 ц/га.

Загалом результати досліджень свідчать, що за своєчасного застосування фунгіцидів навіть у дрібноділянкових дослідях, проведених із використанням ранцевих обприскувачів, їх ефективність проти комплексу хвороб може досягати 72–100 %. Зокрема, препарати на основі тебуконазолу забезпечували пригнічення розвитку бурої іржі на рівні 99,7–100 %, при цьому захисна дія зберігалася до завершення вегетації, оскільки прапорцеве листя залишалося здоровим. Фунгіциди на основі пропіконазолу проявляли високу активність проти піренофорозу — в межах 95,6–97,5 %. Розвиток септоріозу всі досліджувані препарати стримували на рівні 91–94 %, що дозволяло зберегти 11–20 % урожаю озимої пшениці.

За даними досліджень Є. Ю. Жижині, листовий фунгіцид Фалькон як у самотійному застосуванні, так і в поєднанні з протруйником насіння, демонстрував високу біологічну ефективність у контролі листових грибних захворювань за помірного та високого рівнів їх розвитку. Середні показники біологічної ефективності становили 76,6–83,4 % та 93,7–97,6 % відповідно.

Біологічна ефективність фунгіцидних обробок проти бурої іржі у фазу молочної стиглості зерна озимої пшениці становила 86,4–98,4 %, що було нижчим порівняно з обробками, проведеними у фазу цвітіння, де цей показник досягав 97,6–100 %. Найвищу ефективність (98,4–100 %) отримано

у варіантах із застосуванням фунгіциду Абакус, СЕ у нормі 1,5 л/га. Проти септоріозу листя біологічна ефективність фунгіцидів коливалася в межах 83,2–100 %.

За результатами досліджень Г. В. Волкової та співавторів встановлено, що за високого інфекційного фону значну біологічну ефективність проявив фунгіцид Амістар Екстра (69,1 %). У контрольному варіанті без обробки інтенсивність ураження сягала 33,3 %. За одноразового внесення у фазі колосіння ефективність фунгіцидів становила 58,3–69,1 %, тоді як дворазова обробка у фазі виходу в трубку та колосіння забезпечувала значно кращий захист посівів. Більшість препаратів знижували розвиток жовтої плямистості листя на 70–76 %, а фунгіциди Амістар Екстра і Прозаро характеризувалися підвищеною ефективністю — 80,7 і 83,7 % відповідно та тривалішим періодом захисної дії до 40 діб.

Н. Н. Дубровська зазначає, що фунгіциди Альто Супер, Абакус Ультра, Оптимо, Рекс Плюс, Амістар Екстра та Фолікур проявляли високу біологічну ефективність проти гриба *Microdochium nivale*, знижуючи кількість його колоній у лабораторних умовах на 100 %. Дещо нижчі показники ефективності були характерні для препаратів Тілт, Фалькон і Фундазол — 99,4; 98,2 та 94,3 % відповідно.

Отже, узагальнення результатів досліджень свідчить, що сучасний асортимент фунгіцидів містить достатню кількість високоефективних препаратів. Водночас для кожної агроекологічної зони необхідним є проведення спеціальних досліджень щодо їх поведінки, тривалості захисної дії та ефективності проти домінуючих збудників хвороб.

Своєчасне отримання дружних сходів із оптимальною густиною стояння рослин є важливою передумовою формування високого врожаю озимої пшениці. Досягти цього можливо лише за умови використання якісного насіннєвого матеріалу, дотримання оптимальних норм висіву та створення сприятливих умов для проростання насіння. Польова схожість озимої пшениці, як правило, є нижчою за лабораторну і коливається в межах 60–85 %, що означає можливу втрату до 40 % насіння ще на початкових етапах розвитку. Саме польова схожість значною мірою визначає густоту

сходів і кількість продуктивних стебел, які зберігаються до збирання врожаю [13].

Передпосівна обробка насіння фунгіцидними протруйниками забезпечує знищення як поверхневої, так і внутрішньої інфекції, захищає насіння від пліснявіння та ґрунтової патогенної мікрофлори, а також оберігає проростки на ранніх етапах їх розвитку. Це істотно впливає на формування майбутнього врожаю та його якість. Окрім фунгіцидної дії, багато сучасних протруйників містять компоненти, що регулюють ріст і розвиток рослин.

Дослідження показали, що застосування хімічних протруйників зменшує ураженість рослин озимої пшениці кореневими гнилями, сприяє кращому розвитку культури на початкових етапах онтогенезу, підвищує польову схожість і збільшує кількість продуктивних стебел. За використання протруєного насіння польова схожість у всі роки досліджень була вищою на 5–6 %, незалежно від рівня вологозабезпеченості. Водночас істотних відмінностей у польовій схожості між різними протруйниками не виявлено [14].

Формування різниці в щільності продуктивного стеблестою між варіантами без обробки та з протруюванням насіння закладається вже на етапі появи сходів і надалі лише посилюється внаслідок ураження рослин кореневими гнилями та іншими захворюваннями [15]. За застосування фунгіцидних протруйників ураженість кореневими гнилями була меншою на 16–22 % порівняно з контролем, а виживаність рослин до збирання врожаю — вищою незалежно від погодних умов року.

За даними Л. М. Саричевої, протруювання насіння фунгіцидом Максим у поєднанні з осінньою обробкою посівів фунгіцидом Альто Супер позитивно впливало на фізіологічний стан рослин озимої пшениці. Упродовж вегетації вміст хлорофілу в листі оброблених рослин становив 0,17–0,18 %, тоді як у контрольних — 0,12–0,138 %. Оброблені рослини також характеризувалися вищою водоутримуючою здатністю та формували більшу суху масу — 13,5–17,5 г проти 7,4–12 г у контролі.

Низка досліджень свідчить, що фунгіциди хімічної природи можуть позитивно впливати на посівні якості насіння шляхом пригнічення

патогенної мікрофлори, яка перешкоджає нормальному розвитку проростків [16, 17]. Так, протруйники Стінгер Тріо та Скарлет підвищували енергію проростання і лабораторну схожість насіння озимої пшениці на 4,0–8,0 %, а також сприяли збільшенню довжини кореневої системи та стебла.

Водночас у літературі наводяться дані про можливий негативний вплив окремих протруйників, зокрема за тривалого зберігання препаратів або дії підвищених температур. У таких випадках відзначається пригнічення росту проростків, зниження енергії проростання та сили росту рослин. Подібні явища описані при використанні фунгіцидів Раксіл і Сумі 8, у зв'язку з чим автори рекомендують зменшувати глибину загортання насіння до 3,5 см. Також окремі дослідники вказують на можливий вплив хімічних протруйників на склад і структуру ґрунтової мікрофлори та співвідношення корисної і шкідливої мікофлори [18].

Аналіз наукових джерел свідчить, що рівень розвитку та шкодочинності грибних захворювань озимої пшениці значною мірою визначається поєднанням погодних умов, агротехнічних прийомів, сортових особливостей культури та своєчасністю застосування захисних заходів. У більшості досліджень підкреслюється, що саме ранні етапи органогенезу рослин є критичними щодо формування майбутньої врожайності, оскільки у цей період відбувається закладання основних елементів продуктивності.

Науково обґрунтовано, що ефективність хімічного захисту значно знижується за умови пізнього застосування фунгіцидів, коли інфекційний процес уже набув масового характеру. У такому випадку навіть високоефективні препарати не здатні повністю компенсувати втрати врожаю, спричинені зниженням фотосинтетичної активності, передчасним відмиранням листкового апарату та порушенням фізіолого-біохімічних процесів у рослинах. Тому більшість авторів наголошують на необхідності профілактичного або раннього лікувального захисту посівів, орієнтованого не лише на економічні, а й на біологічні пороги шкодочинності.

Важливим елементом інтегрованої системи захисту озимої пшениці є передпосівна підготовка насіння, яка дозволяє істотно знизити фітосанітарне навантаження в агроценозі. Застосування сучасних багатокомпонентних

протруйників сприяє зменшенню ураженості рослин кореновими гнилями та листовими хворобами, покращенню польової схожості, формуванню більш потужної кореневої системи та збільшенню асиміляційної поверхні листя. У сукупності це створює передумови для підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів середовища та стабілізації врожайності.

Разом із тим у літературі зазначається, що застосування хімічних засобів захисту потребує диференційованого підходу з урахуванням агрокліматичної зони, домінуючого комплексу патогенів і сортової реакції культури. Невиправдане або надмірне використання фунгіцидів може призводити до порушення мікробіологічної рівноваги ґрунту, пригнічення корисної мікрофлори та негативного впливу на проростки рослин. У зв'язку з цим актуальним є поєднання хімічних, агротехнічних і біологічних методів захисту, що відповідає сучасним вимогам сталого землеробства.

Таким чином, узагальнення результатів вітчизняних і зарубіжних досліджень підтверджує, що підвищення ефективності захисту озимої пшениці від комплексу грибних хвороб можливе лише за умови системного підходу, який включає використання здорового насіннєвого матеріалу, оптимізацію технології вирощування, своєчасне застосування фунгіцидів з урахуванням біологічних порогів шкодочинності та постійний фітосанітарний моніторинг посівів.

Отже, позитивний вплив фунгіцидних протруйників насіння на рослини озимої пшениці — зокрема пригнічення патогенної мікрофлори, підвищення польової схожості та енергії проростання, формування більшої кількості продуктивних стебел і збільшення асиміляційної поверхні — можливий лише за умови суворого дотримання регламентів і норм їх застосування. У літературі наголошується, що найбільш доцільним є використання багатокomпонентних системних протруйників, які характеризуються пролонгованою захисною дією та здатністю контролювати широкий спектр збудників [19].

Оскільки більшість фунгіцидів після нанесення проникають у рослину і локалізуються в міжклітинному просторі або транспортуються провідною системою, переважно ксилемою, а в окремих випадках — флоемою, вони

зазнають подальших метаболічних перетворень у клітинах. У зв'язку з цим фунгіцидні препарати розглядають як фізіологічно активні сполуки, здатні впливати не лише на патогени, а й на перебіг обмінних процесів у рослинах.

Дослідженнями встановлено, що захисний ефект фунгіциду Альто супер за осіннього застосування у посівах озимої пшениці може зберігатися впродовж 75–90 діб, а за сприятливих умов для розвитку тифульозу — до 90–105 діб. Оброблені рослини характеризувалися повільнішим використанням запасних вуглеводів, що сприяло підвищенню їх імунного статусу та зниженню ураженості тифульозом. Навесні у вузлах кушіння вміст цукрів у таких рослин становив 6–8 %, тоді як у необроблених або сильно уражених — лише 2–3 %.

Особливу увагу в наукових працях приділяють фунгіцидам на основі тебуконазолу, який належить до хімічної групи триазолів. Виявлено, що ці препарати здатні підвищувати стійкість озимих культур, у тому числі пшениці озимої, до дії низьких температур. Такий ефект пов'язують із впливом тебуконазолу на вуглеводний і білковий обмін, жирнокислотний склад мембран та процеси клітинного дихання, що зумовлює прояв ретардантних властивостей.

Значне поширення у складі комбінованих фунгіцидних препаратів отримали діючі речовини класу стробілуринів — синтетичні аналоги природних сполук гриба *Strobilurus tenacellus*. Механізм їх дії полягає в пригніченні мітохондріального дихання шляхом блокування транспорту електронів у ланцюзі цитохромів b і c1 на рівні комплексу III. У результаті застосування стробілуринів у посівах озимої пшениці знижується інтенсивність перекисного окислення ліпідів, активізуються антиоксидантні ферментні системи, зменшується утворення активних форм кисню, гальмується синтез етилену та підвищується вміст хлорофілу і фітогормонів.

Серед препаратів цього класу провідне місце займає азоксистробін, який характеризується широким спектром фунгіцидної дії. Він інгібує проростання спор патогенних грибів, поєднує захисні та викорінюючі властивості та здатний переміщуватися в рослині як трансламіна́рним, так і системним шляхом.

Встановлено, що фунгіцид Амістар Екстра, до складу якого входить азоксистробін, за дворазового застосування з нормою 0,5–0,75 л/га ефективно контролює такі захворювання, як борошниста роса, септоріоз колосу, альтернаріоз і бура іржа листя. Окрім захисної дії, препарат позитивно впливає на фізіолого-біохімічні процеси в рослинах: покращує використання води, інтенсифікує фотосинтез, оптимізує азотний обмін та уповільнює процеси старіння за рахунок пригнічення синтезу етилену. Показано також його вплив на активність окисно-відновних процесів і динаміку амінокислотного складу рослин, що зрештою відбивається на рівні врожайності та якості зерна.

Таким чином, аналіз наукових джерел підтверджує, що фунгіциди чинять комплексний позитивний вплив на рослини озимої пшениці, поєднуючи безпосередню дію на фізіологічні та біохімічні процеси з ефективним пригніченням розвитку збудників хвороб, які обмежують реалізацію продуктивного потенціалу культури [20, 21].

Отже, застосування фунгіцидів у посівах озимої пшениці забезпечує позитивний ефект за двома основними напрямками: по-перше, завдяки безпосередньому впливу на перебіг фізіологічних і біохімічних процесів у рослинному організмі; по-друге, шляхом обмеження розвитку хвороб, які порушують нормальний ріст, розвиток і функціонування рослин [20, 21].

Однією з ключових передумов економічної та політичної самостійності держави є забезпечення її продовольчої безпеки, що досягається, зокрема, виробництвом достатньої кількості високоякісного зерна. У зв'язку з цим перед вітчизняними сільськогосподарськими товаровиробниками постає завдання стабільного отримання високих урожаїв озимої пшениці з належними показниками якості. Водночас на формування врожайності та якості зерна впливає значна кількість різноманітних чинників [22].

Рівень реалізації продуктивного потенціалу рослин озимої пшениці визначається сукупною дією біотичних, абіотичних та антропогенних факторів. До біотичних належать густота стояння рослин, засміченість посівів, наявність фітофагів, фітопатогенів та інших шкідливих організмів,

що конкурують з культурою або паразитують на ній. Абіотичні чинники охоплюють освітленість, температурний режим, кількість та розподіл опадів, ґрунтові умови тощо. Серед антропогенних факторів важливу роль відіграють місце культури в сівозміні, система удобрення, сортові особливості та застосовувана система захисту рослин [23].

У науковій літературі зазначається, що рівень урожайності озимої пшениці формується співвідношенням двох основних показників: кількості продуктивних стебел на одиниці площі (переважно на 1 м²) та середньої маси зерна з одного колосу. Кожен із цих показників, у свою чергу, визначається низкою складових елементів структури врожаю. Так, густина продуктивного стеблостою залежить від норми висіву, кількості рослин, що збереглися до збирання, а також від коефіцієнта кущистості сорту і в підсумку характеризується рівнем продуктивної кущистості. Маса зерна з колосу визначається його озерненістю та масою 1000 зерен. Формування цих показників відбувається під впливом ґрунтово-кліматичних умов, агротехнічних прийомів і біологічних особливостей культури, що в сукупності зумовлює структуру врожайності озимої пшениці [24].

Суттєвим обмежувальним чинником підвищення врожайності озимої пшениці є розвиток хвороб. Як зазначалося вище, склад домінуючого комплексу захворювань змінюється залежно від агроєкологічної зони. Так, у степових умовах найбільш поширеними та шкідливими є кореневі гнилі фузаріозної й церкоспорельозної етіології, сажкові хвороби, септоріоз, піренофороз, борошниста роса, а в окремі роки — фузаріоз колоса. У певних випадках негативний вплив на рослини можуть чинити й бактеріальні захворювання. У зв'язку з цим система захисту озимої пшениці посідає провідне місце серед технологічних заходів, оскільки дозволяє підвищити врожайність культури та поліпшити якісні показники зерна.

Численні дослідження підтверджують ефективність передпосівної обробки насіння та обприскування посівів озимої пшениці фунгіцидами щодо підвищення врожайності. Разом з тим для науково обґрунтованого застосування таких прийомів, зокрема протруювання насіння та внесення фунгіцидів у фазі весняного кушіння, необхідно з'ясувати їхній вплив на

окремі елементи структури врожаю. Одним із ключових показників продуктивності рослин є кущистість, оскільки рівень урожайності тісно пов'язаний із продуктивною кущистістю, яка залежить від генетичних особливостей сорту, погодних умов у періоди осіннього та весняного кушіння, а також фітосанітарного стану рослин [25].

Передпосівне протруювання насіння сприяє підвищенню продуктивної кущистості за рахунок покращення польової схожості та збереженості рослин. Так, застосування препарату Альто Супер у нормі 0,5 л/га забезпечувало приріст урожайності на рівні 1,9 ц/га, що становило 7,6 %. Найбільшу надбавку врожаю, за даними авторів, було отримано у варіантах із протруюванням насіння препаратом Дивіденд Стар та його поєднанням із фунгіцидом Альто Супер — 2,5 ц/га, або близько 10 % до контролю.

Згідно з результатами інших досліджень, використання протруйника Кінто Дуо в середньому за два роки забезпечувало збільшення урожайності на 3,0 ц/га, що на 6,3 % перевищувало контрольний варіант. Комбінування передпосівної обробки насіння з обприскуванням посівів фунгіцидом у фазі кушіння сприяло зростанню урожайності озимої пшениці на 20 % порівняно з контролем.

А. В. Черенков, А. Д. Гирка та інші дослідники зазначають, що найбільш сприятливі умови для формування вегетативної маси рослин озимої пшениці склалися у варіантах із дворазовим застосуванням фунгіцидів — у фазі кушіння та колосіння. За цих умов кількість продуктивних колосків зростала з 384 шт./м² на контролі до 459–480 шт./м² у дослідних варіантах. Збереження асиміляційної поверхні листків унаслідок фунгіцидного захисту забезпечувало пролонгований фотосинтез підпрапорцевого, прапорцевого листків і колоса, що позитивно впливало на процес наливу зерна та кінцеву урожайність. Аналіз структури врожаю показав зменшення співвідношення зерно-солома, що свідчить про спрямований вплив фунгіцидів на фізіологічні процеси в критичні фази органогенезу. Зокрема, обробка у фазі кушіння стимулювала формування додаткових продуктивних стебел, а внесення препарату у фазі прапорцевого листка сприяло подовженню активного фотосинтезу. Таким чином, комплексне застосування фунгіцидів значно

підвищує їхню економічну ефективність.

Автори також відзначають прояв синергізму за поєднання протруювання насіння з осіннім обприскуванням фунгіцидом Феразим, що забезпечувало приріст урожайності на рівні 0,57 т/га. Внесення фунгіциду Колосаль в роки з низьким розвитком хвороб забезпечувало приріст 0,24 т/га, однак у поєднанні з протруюванням насіння надбавка врожаю зростала до 0,54 т/га. Максимальні показники врожайності (5,62–5,68 т/га) отримували за триразового застосування фунгіцидів, що відповідало сумарному приросту 0,82–0,88 т/га. Оцінка внеску окремих елементів системи захисту показала, що найбільший вплив на врожайність мала осіння обробка (39,4 %), далі — протруювання насіння (12,8 %) та обприскування у фазі колосіння (11,2 %).

С. Н. Клінкович у своїх дослідженнях оцінював біологічну ефективність фунгіциду Прозаро в посівах озимої пшениці для захисту від хвороб листя та колоса. Встановлено, що для ефективного контролю борошнистої роси достатньою є норма застосування 0,8 л/га, за якої середня врожайність становила 66,9 ц/га, а біологічна ефективність — 77,3 %. У разі захисту від септоріозу колоса найвищі показники ефективності було отримано при нормі 1,0 л/га, де біологічна ефективність досягала 83,6 %, а врожайність — 73,2 ц/га.

Важливим елементом структури врожаю є також середня маса зерна з одного колосу, що формується озерненістю та масою 1000 зерен [26]. У наукових публікаціях зазначається, що застосування хімічних протруйників сприяє збільшенню цих показників завдяки зменшенню ураження рослин хворобами. За результатами аналізу снопів маса зерна з колосу становила 1,18–1,28 г, а маса 1000 зерен — 38,2–39,9 г. Біологічна врожайність озимої пшениці в дослідях коливалася в межах 3,73–6,15 т/га, при цьому найвищий показник було зафіксовано у варіанті із застосуванням препарату Сценік Комбі — 6,15 т/га, що суттєво перевищувало контроль.

М. Р. Мокров зазначає, що за сучасних умов інтенсивного вирощування зернових культур застосування фунгіцидів є необхідним заходом для захисту врожаю від хвороб стебел, листя та колосків. Практичний досвід свідчить, що фунгіцидні обробки, особливо за середнього

та сильного розвитку хвороб, забезпечують значні прирости врожайності, які повністю компенсують витрати на їх проведення. Таким чином, ефективний захист рослин від хвороб є запорукою стабільного отримання високих урожаїв, а фунгіциди виступають важливим чинником подальшої інтенсифікації виробництва зерна [27].

Отже, кореневі та прикореневі гнилі, а також плямистості листя озимої пшениці характеризуються значним поширенням і високим рівнем шкідливості. Узагальнення літературних джерел свідчить про можливість ефективного контролю цих захворювань в агроценозах озимої пшениці за умови правильного добору протруйників насіння та фунгіцидів. У зв'язку з цим вивчення ефективності нових препаратів та їхнього впливу на ріст, розвиток і продуктивність культури в умовах змінного агрометеорологічного середовища є актуальним і важливим напрямом удосконалення технології вирощування озимої пшениці.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.

2.1. Характеристика умов проведення досліджень

Інститут сільського господарства Карпатського регіону розташований у Львівській області с. Оброшине, що відноситься до зони Західного Лісостепу України. Область охоплює площу 24,8 тис.кв.км і межує на сході і південному сході з Тернопільською та Івано-Франківською областями, на півночі і північному сході — з Волинською і Рівненською, на півдні — із Закарпатською.

Природні умови Львівщини різноманітні. Основна частина області входить у зону Лісостепу; лише на півдні розташовані Карпати, на півночі — зона лісів. Рельєф області також не однаковий. Основна частина області зайнята дуже розчленованою Волино-Подільською височиною, в межах якої виділяються Волинське (на крайній півночі) і Подільське плато. Північно-західна частина Подільського плато називається Гологори, які є вододільним гірським хребтом між притоками Дністра, Прип'яті, Західного Бугу і, водночас, частиною головного європейського вододілу. В Гологорах розташована найвища точка не лише Поділля, а й всієї Східноєвропейської рівнини — гора Камула (473 м над рівнем моря). В північній частині області між Волинським і Подільським плато знаходиться Верхньобузько-Стирська рівнина (100—200 м); на південь від Волино-Подільської височини простягаються Сансько-Дністровська рівнина, Надсанська і Верхньодністровська рівнини. Крайню південну частину області займає передгір'я і гори Східних Карпат. Найвищі їх точки — гори Парашка (1271 м) і Пікуй (1405 м) [27].

2.2 Аналіз погодних (метеорологічних) умов.

Кліматичні умови Західного Лісостепу України характеризуються помірно теплим і достатньо вологим кліматом, що є сприятливим для

виращування пшениці озимої. Водночас підвищена вологість повітря та часті опади створюють умови для інтенсивного розвитку грибних хвороб, що зумовлює особливу роль агротехнічних заходів у системі фунгіцидного захисту.

Погодні умови протягом вегетаційного періоду озимої пшениці 2024–2025 років загалом були сприятливими для росту та розвитку культури, хоча й спостерігалися окремі кліматичні відхилення. Детальні показники наведено в таблиці 1.

Вересень 2024 року характеризувався підвищеним температурним фоном і більшою кількістю опадів, ніж зазвичай. Середньомісячна температура повітря становила 17,7 °С, що на 4,6 °С перевищує середньо-багаторічне значення (13,1 °С). Опадів випало 68,2 мм, що на 13,2 мм більше від норми (55 мм). У другій декаді вересня температура була на 5,4 °С вищою за середній показник, тоді як кількість опадів зменшилась і виявилася на 4,6 мм нижчою від багаторічної норми.

У жовтні та листопаді зберігалася тенденція до підвищення температури й збільшення опадів. У жовтні середня температура становила 11,7 °С (проти норми 8,0 °С), а кількість опадів — 75,1 мм, що перевищує середній показник (57 мм). У листопаді середня температура дорівнювала 4,1 °С (на 1,7 °С вище норми 2,4 °С), а опадів випало 86 мм, тобто значно більше від середньостатистичних 48 мм.

Грудень також вирізнявся аномально теплою погодою, особливо в другій і третій декадах, коли середня температура становила 2,5 °С та 4,3 °С відповідно. За місяць випало 64,8 мм опадів, що перевищує норму (48 мм) на 16,8 мм.

У січні 2024 року погодні умови були близькими до середніх багаторічних показників, з незначними коливаннями температури й кількості опадів. Натомість лютий вирізнявся істотним відхиленням від кліматичної норми: упродовж усіх трьох декад спостерігалися позитивні температури — 4,7 °С, 4,6 °С та 8,7 °С відповідно.

Для зіставлення зазначимо, що середні багаторічні температури для відповідних декад зазвичай мають від’ємні значення: –4,2 °С, –3,6 °С і –3,3

°C.

Місячна сума опадів досягла 50,8 мм, що на 7,8 мм перевищило кліматичну норму 43 мм.

Уже в першій декаді лютого було зафіксовано перехід температури повітря через біологічно активну межу +4,7 °C, що зумовило передчасне. Загалом у лютому середня температура перевищила багаторічні показники на 5,2 °C, а кількість опадів — на 22,9 мм.

Квітень 2024 року характеризувався теплою та порівняно сухою погодою, що дещо відрізнялася від середньобагаторічних кліматичних умов.

Середня місячна температура повітря становила 11,7 °C, що на 4,3 °C перевищувало норму 7,4 °C. За місяць випало 44,9 мм опадів, що трохи менше за норму 51 мм, проте перебувало в межах допустимого весняного дефіциту.

У травні відзначався значний брак опадів, особливо в першій і другій декадах, коли їх кількість становила лише 1,8 мм та 1,7 мм за багаторічних норм 24 мм і 30 мм відповідно. Лише в третій декаді обсяг опадів дещо зріс до 9,3 мм, тоді як середній багаторічний показник для цього періоду дорівнює 31 мм. У підсумку за травень випало всього 12,8 мм опадів, що майже у сім разів менше за норму 85 мм і свідчить про чітко виражену посуху, здатну негативно вплинути на розвиток озимих культур у фазі колосіння та наливу зерна.

На відміну від травня, перша половина червня відзначалася надлишковим зволоженням. У першій декаді випало 56,9 мм опадів, а в другій — 46,8 мм, що суттєво перевищувало середньобагаторічну норму близько 30 мм. Водночас температурний фон був підвищеним: середньодакна температура перевищувала норму на 3,4 °C у першій декаді та на 2,3 °C у другій, створюючи умови надмірної вологості й потенційного розвитку хвороб. У третій декаді червня зберігалася висока температура повітря до 22,1 °C за середньобагаторічного значення 17,2 °C, тоді як кількість опадів була меншою за норму на 17,6 мм, що свідчить про поступовий перехід до сухіших умов. Липень видався спекотним і вкрай сухим. Середньомісячна температура склала 21,6 °C, що на 4,1 °C вище за

норму (17,5 °C). Дефіцит опадів був значним — на 33,9 мм менше від багаторічного показника, що створювало стресові умови для озимих культур у фазі дозрівання, особливо на ґрунтах із низькою вологозапасністю. Клімат даної зони охарактеризується як степовий: помірно- континентальний напівсухий (з нестійким зволоженням). Річна амплітуда температур 25-28 °C. Літо досить тепле – температурний показник липня становить 21-24 °C. Зимова температура найхолоднішого січня місяця становить від мінус 2 до мінус 5 °C, але іноді трапляється і зниження температури до мінус 30-35 °C.

У зимовий період сніговий покрив на більшій частині території можна класифікувати як малопотужний, і здебільшого нестійкий. У середньому випадання опадів протягом року сягає 450-500 мм.

Основна сума опадів випадає у червні та липні місяці. Несприятливою особливістю клімату цього регіону є те, що досить часто дощі випадають у вигляді злив, тому ґрунт не встигає увібрати великий потік води і він стікає в природні зниження рельєфу, викликаючи ерозію і змив верхнього найродючішого шару ґрунту в улоговини та солончаків. Особливо гостро ця проблема проявляється у чистих парах і на відвально обробленому ґрунті.

Весняні заморозки, як правило, тривають до квітня місяця, а в деякі роки і до середини травня. Навесні, у період початку вегетації польових сільськогосподарських культур та восени (як правило, у другій декаді листопада) спостерігається перехід температур повітря (середньодобових) через позначки +5 °C. Температура повітря (в середньому за добу) вище +10 °C починається від початку літа, що настає зазвичай у другій, в окремі роки з третьої декади квітня. У літній період досить жарко, а особливо до середини літа (липень місяць) показник середньомісячної температури досягає 22-24 °C. У деякі роки вона досягає позначки 42 градусів.

До негативних сторін клімату даної зони слід віднести зливовий характер опадів та їх нерівномірний розподіл по порах року, а також дні, що часто повторюються, з проявом атмосферної посухи, і за вегетаційний період кількість таких днів може досягти 95. Підвищення температур призводить до

ще більшої випаровуваності, яка і так значно перевищує кількість атмосферних опадів, що випадають у цей час.

Позитивними сторонами клімату є тривалий вегетаційний період та висока сума позитивних температур, що дозволяють вирощувати великий спектр сільськогосподарських культур, у тому числі теплолюбних.

Таблиця 1 – Метеорологічні дані (Гідромеліоративний пост спостережень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН), 2024–2025 рр.

Показники	Місяць, декада							
	серпень				вересень			
	I	II	III	середнє	I	II	III	середнє
Температура повітря, °C	19,1	22,0	22,5	21,2	17,3	18,2	17,5	17,7
Середньобагаторічний показник, °C	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення, °C	0,9	5,2	6,7	4,3	2,0	5,4	6,3	4,6
Кількість опадів, мм	46,5	0,3	27,9	74,7	26,2	10,6	31,4	68,2
Середньобагаторічний показник, мм	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення, мм	17,5	-28,7	3,9	-7,3	10,2	9,4	12,4	13,2
	жовтень				листопад			
Температура повітря, °C	11,0	10,8	13,3	11,7	9,1	4,2	-1,0	4,1
Середньобагаторічний показник, °C	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4
Відхилення, °C	1,2	2,8	7,1	3,7	4,5	2,1	1,5	1,7
Кількість опадів, мм	10,4	20,5	44,2	75,1	7,5	49,5	29,0	86,0
Середньобагаторічний показник, мм	15	23	19	57	17	16	15	48
Відхилення, мм	-4,6	-2,5	25,2	18,1	-9,5	23,5	14,0	38,0
	грудень				січень, 2025р.			
Температура повітря, °C	-3,0	2,5	4,3	1,3	-1,8	-1,8	0,5	-1,0
Середньобагаторічний показник, °C	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6
Відхилення, °C	-2,1	4,8	6,6	3,1	-2,6	7,0	4,8	-3,6
Кількість опадів, мм	41,3	8,9	14,6	64,8	28,6	14,9	29,6	73,1
Середньобагаторічний показник, мм	17	16	15	48	14	12	14	40
Відхилення, мм	24,3	-7,1	-04	16,8	14,6	2,9	15,6	33,1
	2025							
	лютий				березень			
Температура повітря, °C	4,7	4,6	8,7	6,0	5,0	3,5	8,7	5,7

Середньобагаторічний показник, °С	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення, °С	8,9	8,2	12,0	9,7	6,7	3,4	5,6	5,2
Кількість опадів, мм	44,2	5,2	1,4	50,8	11,7	28,3	26,9	66,9
Середньобагаторічний показник, мм	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення, мм	31,2	-9,8	-13,6	7,8	-3,3	14,3	11,9	22,9
	квітень				травень			
Температура повітря, °С	14,4	10,4	10,3	11,7	15,5	13,7	18,7	16,0
Середньобагаторічний показник, °С	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9
Відхилення, °С	8,3	3,4	1,3	4,3	4,0	0,3	5,0	3,1
Кількість опадів, мм	11,8	20,3	12,8	44,9	1,8	1,7	9,3	12,8
Середньобагаторічний показник, мм	16	16	19	51	24	30	31	85
Відхилення, мм	-4,2	4,3	6,2	6,1	22,2	28,3	21,7	72,2
	червень				липень			
Температура повітря, °С	19,0	18,3	22,1	19,8	20,9	24,2	19,8	21,6
Середньобагаторічний показник, °С	15,6	16,0	17,2	16,3	16,7	18,2	17,5	17,5
Відхилення, °С	3,4	2,3	4,9	3,5	4,1	6,0	2,3	4,1
Кількість опадів, мм	56,9	46,8	15,4	119,1	36,8	24,5	3,8	68,1
Середньобагаторічний показник, мм	30	30	33	93	32	33	37	102
Відхилення, мм	26,9	16,8	-17,6	23,1	4,8	-8,5	-33,2	-33,9

У третій декаді серпня 2025 року температурні умови й надалі характеризувалися аномально високими значеннями, перевищення середньобагаторічного рівня становило 6,1 °С (табл. 2). Водночас кількість опадів була незначною — лише 5,1 мм, що на 18,9 мм менше кліматичної норми, унаслідок чого посушливі умови продовжували зберігатися.

Вересень 2025 року також відзначився підвищеним температурним фоном упродовж усіх декад. У першій, другій і третій декадах середні температури перевищували багаторічні норми відповідно на 5,7 °С, 3,1 °С і 4,4 °С. Опадовий режим був нерівномірним: у першій декаді зафіксовано дефіцит опадів у 16 мм відносно норми, тоді як у другій і третій декадах, навпаки, спостерігалось перевищення середньобагаторічних показників на 32,1 мм та 24,0 мм відповідно. Така нерівномірність у надходженні вологи могла по-різному позначатися як на процесах проростання насіння, так і на поширенні та розвитку хвороб у посівах. У жовтні середня температура повітря досягала 9,7 °С, що на 1,7 °С перевищувало

середньомісячну кліматичну норму.

Розподіл опадів протягом місяця був неоднорідним: у першій декаді зафіксовано суттєве перевищення їх кількості — 41,2 мм за норми 15 мм (+27,1 мм), що створювало ризик надмірного зволоження ґрунту. Водночас у другій і третій декадах відмічався нестаток опадів: їх кількість була меншою за середньобагаторічні значення на 12,0 мм і 18,1 мм відповідно (за норми 23 мм і 19 мм).

Листопад характеризувався відносно стабільними погодними умовами з незначними температурними коливаннями: відхилення від багаторічних показників становили +0,3 °С та –1,2 °С. Разом із тим упродовж усіх декад місяця кількість опадів була меншою за норму — на 15,2 мм, 5,3 мм та 4,0 мм відповідно, що могло негативно позначитися на рівні зволоження ґрунту напередодні зимового періоду.

Таблиця 2. – Метеорологічні дані (Гідромеліоративний пост спостережень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН), 2024–2025рр.

Показник	Місяць							
	декада			середнє	декада			середнє
	I	II	III		I	II	III	
					вересень			
1					6	7	8	9
Температура повітря, °С					21,0	15,9	15,6	17,5
Середньобагаторічні дані, °С					15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення, °С					5,7	3,1	4,4	4,4
Кількість опадів, мм					1,8	52,1	43,0	96,9
Середньобагаторічні дані, мм					16	20	19	55
Відхилення, мм					-15,8	32,1	24,0	41,9
	жовтень				листопад			
Температура повітря, °С	12,1	7,7	9,2	9,7	3,4	2,4	1,9	2,6
Середньобагаторічні дані, °С	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4
Відхилення, °С	2,3	-0,3	3,0	1,7	-1,2	0,3	1,5	0,2
Кількість опадів, мм	42,1	11,0	0,8	53,9	1,8	10,7	11,0	23,5
Середньобагаторічні дані, мм	15	23	19	57	17	16	15	48
Відхилення, мм	27,1	-12,0	-18,2	-3,1	-	-5,3	-4,0	-24,5

					15,2			
	грудень				січень			
Температура повітря, °C	1,4	2,1	-1,1	0,8	2,3	-0,3	4,7	2,2
Середньобагаторічні дані, °C	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6
Відхилення, °C	2,5	4,4	-1,2	2,6	6,7	-4,8	9,0	6,8
Кількість опадів, мм	9,8	18,5	2,6	30,9	16,2	13,3	2,9	32,4
Середньобагаторічні дані, мм	17	16,0	15,0	48,0	14	12	14	40
Відхилення, мм	8,2	2,5	-12,4	-17,1	2,2	1,3	11,1	7,6
	лютий				березень			
Температура повітря, °C	-1,4	-4,4	0,8	-1,7	7,0	4,8	8,4	6,7
Середньобагаторічні дані, °C	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення, °C	-2,8	-0,8	4,1	-2,0	8,7	4,7	5,3	6,2
Кількість опадів, мм	0,8	2,8	5,8	9,4	1,2	21,1	11,7	34,0
Середньобагаторічні дані, мм	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення, мм	-12,2	-13,2	-9,2	-33,6	-13,8	7,1	-3,3	-10,0
	квітень				травень			
Температура повітря, °C	4,5	12,8	13,6	10,3	10,8	8,3	12,5	10,5
Середньобагаторічні дані, °C	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9
Відхилення, °C	1,6	5,8	4,6	2,9	0,7	5,1	1,2	2,4
Кількість опадів, мм	20,1	24,3	11,4	55,8	17,3	39,3	89,3	145,9
Середньобагаторічні дані, мм	16	16	19	51	24	30	31	85
Відхилення, мм	4,1	8,3	-7,6	4,8	6,7	9,3	58,3	60,9
	червень				липень			
Температура повітря, °C	19,1	16,1	18,8	18,0	19,4	18,4	20,1	19,3
Середньобагаторічний показник, °C	15,6	16,0	17,2	16,3	16,7	18,2	17,5	17,5
Відхилення, °C	7,6	2,7	1,6	5,4	2,7	0,2	2,6	1,8
Кількість опадів, мм	14,5	10,0	3,5	28,0	175,4	40,6	9,3	225,3
Середньобагаторічний показник, мм	30	30	33	93	32,0	33,0	37,0	102
Відхилення, мм	-15,5	-20,0	-29,5	-65,0	143,4	7,6	27,7	123,3

Грудень 2024 року розпочався з нетипово теплої погоди. У першій і другій декадах середні температури повітря становили відповідно 2,5 °C і 4,4 °C, що суттєво перевищувало кліматичні норми для цього періоду. У ці ж декади кількість опадів також була більшою за норму — на 8,1 мм та 2,5 мм, що могло частково компенсувати нестачу вологи, накопичену в попередні місяці. Водночас у третій декаді грудня відбулося різке похолодання до -1,1 °C, а обсяг опадів

виявився меншим за норму на 12,4 мм.

Січень відзначався незвично теплою зимовою погодою. Середньомісячна температура повітря становила +2,2 °С, що на 6,8 °С перевищувало середньобагаторічну норму –4,6 °С. Попри м'який температурний режим, місячна кількість опадів була дещо меншою за норму — на 7,6 мм, що могло зумовити певне зниження зволоження ґрунту взимку. У лютому спостерігалось незначне зниження температур порівняно з багаторічними показниками — середня температура була на 2,0 °С нижчою за норму. Водночас кількість опадів значно перевищувала норму і становила на 33,6 мм більше, що вказує на надмірне зволоження та сприяло накопиченню ґрунтової вологи перед весною. Березень характеризувався аномально високим температурним фоном — середня температура перевищувала норму на 6,2 °С, тоді як опадів випало на 10 мм менше середньобагаторічного рівня.

Такі умови могли спричинити прискорене пробудження рослин, передчасне відновлення вегетації та нерівномірний розвиток посівів.

Квітень також вирізнявся підвищеною температурою повітря — на 2,9 °С вище норми, за незначного дефіциту опадів у 4,8 мм. Це свідчило про помірно теплі та майже посушливі умови, загалом сприятливі для росту рослин на ранніх етапах розвитку.

На відміну від попередніх місяців, у травні спостерігалось зниження температур упродовж усіх декад. Середня температура місяця становила 10,5 °С, що на 2,4 °С було нижче за середньобагаторічне значення 12,9 °С. Водночас кількість опадів значно перевищила норму: за місяць випало 145,9 мм, що на 60,9 мм більше за середньобагаторічний показник 85 мм.

Надлишок вологи у поєднанні з пониженими температурами міг негативно впливати на ріст і розвиток озимих культур, зумовлюючи затримку фаз розвитку та погіршення умов мінерального живлення.

У червні переважали теплі та сухі погодні умови, тоді як липень відзначився надзвичайно рясними опадами. У першій декаді липня випало 175,4 мм дощу за середньої норми 32 мм, а в другій декаді — 40,6 мм при нормі 33,0 мм. У третій декаді середньодобова температура повітря становила 20,1 °С, що на 2,6 °С перевищувало кліматичну норму. Загалом у липні середня температура

дорівнювала 19,3 °С, перевищуючи норму на 1,8 °С.

Кількість опадів у третій декаді становила 9,3 мм, що відповідало лише 25,1 % норми, тоді як за весь місяць випало 225,3 мм, або 220,9 % від кліматичної норми.

Таким чином, однією з особливостей кліматичної зони, в якій проводили дослідження, є нерівномірне випадання атмосферних опадів за час вегетації сільськогосподарських рослин, дощі у вигляді злив, низька вологість повітря, вітру та особливо суховії; у зимовий період такі явища, як відлиги, які несприятливо позначаються на сільськогосподарських посівах та вкрай нестійкий сніговий покрив. Позитивними сторонами клімату зони проведення досліджень насамперед є тривалий – 160 днів та більше вегетаційний період.

2.3 Характеристика ґрунту.

Найбільш поширеними ґрунтами Лісостепу Західного є темно сірі та сірі опідзолені – 1359,5 тис. га, дерново-підзолисті – 1209,0 тис. га, лучні і лучно-болотні – 199,0 тис. га, бурі лісові – 199,4 тис. га, чорноземи – 82,2 тис. га.

Сірі та темно-сірі опідзолені ґрунти займають понад 50 % у структурі ґрунтового покриву даної ґрунтово-кліматичної зони, основною ґрунтоутворюючою породою їх є лесовидні суглинки.

Світло-сірі, сірі опідзолені ґрунти і їх змиті та глеєві різновидності охоплюють площу 108,0 тис. га орних земель. Ці ґрунти характеризуються не глибоким гумусовим горизонтом (20–30 см), легкосуглинисті, зрідка супіщані, за механічним складом безструктурні, розпилені, слабогумусні (до 2 %), кислі. Ступінь кислотності у них різний, в більших випадків слабокислі (рН <5), гідролітична кислотність 5–6 мг-екв/100 г ґрунту, недостатньо забезпечені рухомими поживними речовинами, особливо азотом [28].

За даними аналізів в орному шарі сірих і світло-сірих ґрунтів вміст азоту складає 0,05–0,10 %, загальна кількість фосфору – 0,07–0,12 %. У зв'язку з безструктурністю ці ґрунти мають несприятливі водно-фізичні і агротехнічні властивості. Ясно-сірі лісові ґрунти дуже бідні на гумус (в орному шарі його лише 0,8–1,0 %, а з глибиною зменшується до 0,25 %),

сильно-кислі (рНсол. становить 4,1–4,2, а гідролітична кислотність – 3,2–4,1 мг-екв/100 г ґрунту), сума увібраних основ у них становить 11,7–22,8 мг-екв/100 г ґрунту, а насиченість основами – 75–88 %. Ці ґрунти дуже бідні на валові форми азоту (0,06–0,11 %), фосфору (0,07–0,10 %) й одночасно відносно добре забезпечені калієм (1,6–1,94 %) [29]. За якістю гумусу наближуються до дерново-підзолистих ґрунтів, але вміст гумусу в їхньому складі залежить від окультуреності, агротехніки, системи удобрення, сівозмін, тривалості обробітку. Забезпеченість лужногідролізованим азотом низька, інколи середня, фосфором – середня і вище середня, калієм – середня. Ці ґрунти слабо кислі в низинних районах і кислі у передгірських і гірських.

За природною родючістю ясно-сірі лісові ґрунти поділяються на три групи. До першої групи відноситься слабогумусоаккумулятивний підтип поверхнево оглеєного виду, який має 28–38 балів природної родючості. Другу групу представляє помірно слабогумусоаккумулятивний підтип з 40–65 балами. Третя група ясно-сірих ґрунтів характеризується природною родючістю в межах 70–80 балів [30].

Наші дослідження проводили на сірих лісових поверхнево оглеєних на лесовидних відкладах ґрунтах. Ці ґрунти мають перегнійно-елювіальний горизонт (20–30 см). За механічним складом вони крупнопилувато-легкосуглинкові, майже безструктурні, після дощів запливають, утворюють кірку, після обробітку дуже ущільнюються. Орний шар ґрунту яких характеризувався слідуючими показниками: вміст гумусу (за Тюрінім) – 2,1 %, сума увібраних основ – 12,1 мг-екв/100 г ґрунту, лужногідролізований азот (за Корнфілдом) – 88,9 мг/кг ґрунту, рухомий фосфор і обмінний калій (за Кірсановим), відповідно 69,8 і 68,3 мг/кг ґрунту. За градацією такий ґрунт має дуже низьке забезпечення азотом і калієм, середнє – фосфором. Реакція ґрунтового розчину (рН сол. – 5,4) – слабокисла.

2.4 Методика проведення досліджень.

Дослідження з вивчення біологічної ефективності фунгіцидів щодо комплексу фітопатогенів (кореневі гнилі (гельмінтоспоріозна,

церкоспорельозна, фузаріозна), септоріоз та борошниста роса, темно-бура плямистість, фузаріоз) на пшениці озимій сорту Княжна на сірому опідзоленому поверхнево-оглеєному ґрунті проводили у 2024–2025 рр. в умовах Інституту сільського господарства Карпатського регіону, який розташований у Львівській області с. Оброшине, що відноситься до зони достатнього зволоження Західного Лісостепу України на природному інфекційному фоні з метою вдосконалення системи її захисту.

Об'єкт досліджень – озима пшениця сорту Княжна, посіяна за попередником горох.

Предмет досліджень – ступінь ураження озимої пшениці збудниками захворювань залежно від двох варіантів систем фунгіцидного захисту у фазу кінця весняного кушіння (ВВСН (29-31)), прапорцевого листка (ВВСН (39)) та цвітіння (ВВСН (59-61)) озимої пшениці.

Загальна площа посівної ділянки 65 м², облікова – 50 м². Розміщення варіантів – систематичне, повторність – триразова. Фунгіциди вносилися згідно зі схемою досліджу.

Схема досліджу:

Протруйник Кінто дуо

Контроль – обприскування водою (у фази (ВВСН (29-31)); (ВВСН (39)); (ВВСН (59-61))

Варіант 1 Ютака (ВВСН (29-31)) – Зепан (ВВСН (39)) – Фолікур (ВВСН (59-61))

Варіант 2 Рекс Дуо (ВВСН (29-31)) – Абакус (ВВСН (39)) – Карамба (ВВСН (59-61))

Інтенсивність ураження рослин озимої пшениці встановлювали шляхом огляду уражених рослин. З метою оцінки пошкодженості певних частин рослини пшениці озимої ми використовували п'ятибальну шкалу: 0 балів – здорові рослини; 1 бал – рослини уражені до 10%; 2 бали – рослини уражені від 10 до 25%; 3 бали – рослини озимої пшениці уражені від 25 до 50%; 4 бали – рослини, у яких уражено понад 50% поверхні.

Біологічну ефективність досліджуваних фунгіцидів у боротьбі з грибними хворобами вираховували зіставленням двох показників: відсотка

інтенсивності ураження рослин та відсотка уражених рослин.

Біологічну врожайність та структуру врожаю визначали згідно з методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Облік врожаю пшениці озимої здійснювали подільською, шляхом прямого комбайнування з наступним перерахуванням на 14% вологість. Розрахунок економічної ефективності фунгіцидів, що вивчаються, проводився за технологічними картами з використанням діючих нормативних витрат і цін. Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали дисперсійним аналізом за Б. А. Доспеховим.

Технологія вирощування озимої пшениці в роки дослідження була характерною для зони Зхідного Лісостепу України.

Строки посіву пшениці озимої – 25 вересня. Посів звичайний рядовий, міжряддя 15 см. Норма висіву становила 5 млн схожих насінин на 1 гектар. Глибина загортання насіння – 4–5 см. Дози внесення мінеральних добрив були розраховані на запланований рівень урожайності пшениці озимої 5,0 т/га – N120P70K30: до посіву – N50P70K30, підживлення у фазу весняного кушіння – N30, виходу у трубку - N20 та колосіння N20.

2.5 Агротехніка вирощування культури в досліді.

Підвищена вологість повітря та часті опади створюють умови для інтенсивного розвитку грибних хвороб, що зумовлює особливу роль агротехнічних заходів у системі фунгіцидного захисту.

У дослідженнях пшеницю озиму вирощували після попередника горох, який у ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України є одним із найкращих попередників. Горох рано звільняє поле, сприяє покращенню фізичних властивостей ґрунту та збагачує його біологічним азотом, що створює сприятливі умови для росту й розвитку пшениці озимої та знижує інфекційний фон збудників грибних хвороб.

Після збирання гороху проводили лушення стерні на глибину 6–8 см з метою збереження ґрунтової вологи та знищення післяжнивних бур'янів. Основний обробіток ґрунту здійснювали через 10–14 днів шляхом оранки на

глибину 20–22 см або поверхневого обробітку залежно від стану поля. Перед сівбою виконували передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння з одночасним боронуванням, що забезпечувало формування вирівняного та ущільненого посівного шару.

Система удобрення передбачала раціональне використання поживних речовин з урахуванням післядії гороху. Під основний обробіток ґрунту вносили фосфорно-калійні добрива в дозі $P_{60-90}K_{60-90}$. Азотні добрива застосовували в знижених нормах: восени вносили N_{20-30} для розвитку кореневої системи, навесні — дробно у фазі кущення (N_{40-60}) та виходу в трубку (N_{20-30}). Така система удобрення сприяла формуванню оптимального стеблостою та підвищенню стійкості рослин до грибних хвороб.

Сівбу пшениці озимої проводили в оптимальні для Західного Лісостепу строки — 25 вересня. Норма висіву становила 5,0 млн схожих зерен на 1 га. Насіння висівали на глибину 3–4 см з використанням кондиційного, протруєного (Кінто Дуо) посівного матеріалу районованого середньостиглого сорту Княжна .

Догляд за посівами включав ранньовесняне боронування з метою руйнування ґрунтової кірки та збереження вологи, а також інтегрований захист рослин від бур'янів, шкідників і хвороб. В умовах підвищеної вологості Західного Лісостепу особливу увагу приділяли контролю грибних хвороб. Фунгіцидні обробки проводили у критичні фази розвитку пшениці озимої, що забезпечувало ефективний захист листкового апарату та колосу і сприяло формуванню високої врожайності зерна.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

В агроценозах озимої пшениці протягом останнього десятиліття спостерігається погіршення фітосанітарного стану, що проявляється збільшенням шкоди від грибних хвороб. На нашу думку, це явище зумовлене рядом факторів, серед яких велика кількість падалиці, розміщення озимої пшениці на полях після стерньових попередників, розширення посівів із високим рівнем засміченості бур'янами, порушення оптимальних строків сівби, підвищена норма висіву насіння, що призводить до загущення посівів, а також істотне поширення мінімального обробітку ґрунту. Важливу роль у цьому процесі відіграють і помітні зміни кліматичних умов, які сприяють інтенсифікації інфекційного та еволюційного розвитку різних популяцій збудників хвороб, що, у свою чергу, підвищує їх генетичну та трофічну різноманітність. Як наслідок, щороку відбувається значне ураження озимої пшениці низкою небезпечних та шкідливих захворювань, а за умов ігнорування чи несвоєчасного проведення захисних заходів інтенсивність розвитку хвороб може досягати рівня епіфітотії.

Під час проведення фітосанітарного моніторингу у 2024–2025 роках було визначено фактичну поширеність та ступінь розвитку захворювань на посівах озимої пшениці у досліджувані фази вегетації в умовах достатнього зволоження Лісостепу України. В осінній період розвитку спостерігалася переважно коренева гниль фузаріозного походження. Максимальний рівень ураження зафіксовано восени 2024 року, що співпало з аномально теплою та вологою погодою для цього часу року.

У фазі весняного кушіння відбувалося наростання ураженості рослин кореневою та прикореневою гниллю, спричиненою грибами роду *Fusarium*, що коливалося від 17 до 28 % залежно від погодних умов. Слід підкреслити, що максимальні показники 25–28 % були зафіксовані у 2024 році, коли спостерігалася тепла та волога осінньо-зимова погода. Щороку, на рівні 3–4 %, реєструвалося ураження рослин церкоспорельозною прикореневою гниллю (*Pseudocercospora herpotrichoides* Fron./Deighton). Найбільш

поширеним серед захворювань у цей період був септоріоз листя (*Septoria* spp.), де поширеність досягала 90–98 %, а ступінь розвитку варіювався в межах 8–12 %. Водночас спостерігалось різке збільшення ураження рослин піренофорозом (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs.) до 31–32 %, при цьому ступінь розвитку залишався невеликим – 1–3 %.

У міжфазний період появи прапорцевого листа проявлялася максимальна активність багатьох видів хвороб. До цього часу в посівах озимої пшениці реєструвалося 100 % поширення септоріозу (*Septoria* spp.) та борошнистої роси (*Blumeria graminis* (D. C.) Speer.). У травні 2025 року випадання опадів перевищило багаторічну середню норму, що призвело до збільшення ступеня ураження рослин до 25–28 %.

Поширеність кореневих і прикореневих гнилей, спричинених грибами роду *Fusarium*, до фази прапорцевого листа підвищилася до 23–35 %, а ступінь розвитку досягав 6–8 %. Найменші показники спостерігалися у церкоспорельозної прикореневої гнилі – 3 %, проте серед уражених рослин рівень розвитку до цієї фази становив 11 %.

Як уже відзначалося, великі площі посівів озимої пшениці, кліматичні особливості регіону, скорочені сівозміни та поверхневий обробіток ґрунту створюють сприятливі умови для розвитку та розмноження різних фітопатогенних грибів. Однак поширеність та інтенсивність ураження посівів можна значно знизити, а в окремих випадках – повністю запобігти, застосовуючи якісну обробку фунгіцидами у ранньовесняний період вегетації.

Тому для забезпечення ефективного захисту озимої пшениці від хвороб особливо важливими є дослідження, спрямовані на захист рослин у фазі весняного кушіння – початку трубкування (поява другого міжвузля). У зв'язку з цим вивчення нових систем фунгіцидного захисту в конкретних природно-кліматичних умовах має велике значення для оптимізації фітосанітарного стану посівів та підвищення врожайності в зоні достатнього зволоження Лісостепу України.

3.1. Вплив фунгіцидів на поширеність та інтенсивність розвитку збудників хвороб у посівах пшениці озимої сорту Княжна, а також ефективність їх застосування.

Основним завданням досліджень було порівняльне визначення фунгіцидної дії двох варіантів систем захисту у посівах пшениці озимої сорту Княжна: **Варіант 1** Ютака (ВВСН (29-31)) – Зепан (ВВСН (39)) – Фолікур (ВВСН (59-61))

Варіант 2 Рекс Дуо (ВВСН (29-31)) – Абакус (ВВСН (39)) – Карамба (ВВСН (59-61)).

Перше обстеження на виявлення ураженості захворюванням рослин озимої пшениці проводили у фазу весняного кущіння 2025 р. – 24 квітня, результати представлені у таблиці 3.1.

Так, поширення кореневої та прикореневої гнилі фузаріозної етіології у дослідному році коливалися від 3,0 до 2,1 %, за ступенем розвитку – від 3,5 до 4,2 %, при застосуванні фунгіцидів у фазі кінця кущіння. Цього року осінь та зима були теплими та вологими, що сприяло великому поширенню захворювання. Як бачимо з проведених обстежень (Таблиця 3.1), поширеність та ступінь розвитку захворювань рослин багато в чому залежить від погодних умов в осінньо-зимовий період, а також за відновлення вегетації навесні.

Максимальне ураження рослин озимої пшениці було, коли осінь та зима були теплими та фактична середньомісячна температура повітря перевищувала середньо багаторічну від 2,2 до 4,4 °С. Снігового покриву цього року не було. Згідно даних обстежень посівів встановлено, що поширеність захворювань найвищою була на контролі і становила від 10,3% (коренві гнилі) до 60,5 % (септоріоз), при цьому ступінь розвитку коливався від 14,8% до 32,4 % відповідно.

Таблиця 3.1 – Поширеність та інтенсивність розвитку корневих гнилей, септоріозу та борошнистої роси у посівах пшениці озимої сорту Княжна в фазу кінця кушення (ВВСН 29-31), (%)

Варіант	Кореневі гнилі		Септоріоз		Борошниста роса	
	розповсю- дженість	ступінь розвитку	розповсю- дженість	ступінь розвитку	розповсю- дженість	ступінь розвитку
Контроль	10,3	14,8	42,5	19,4	54,5	20,5
Ютака	3,0	4,2	10,2	5,4	10,0	6,1
Рекс дуо	2,1	3,5	5,6	3,8	5,0	4,0
<i>HIP 05</i>	2,4	1,7	5,2	1,7	5,2	3,5

Таблиця 3.2 – Ефективність внесення фунгіцидів у фазі (ВВСН 29-31), (%)

Варіант	Кореневі гнилі	Септоріоз	Борошниста роса
Ютака	71,6	72,2	70,2
Рекс дуо	76,4	80,4	80,5

При цьому на дослідних варіантах найвищий ступінь поширеності мав збудник септоріозу і коливався в межах 42,5–60,5 %, а ступінь розвитку – 19,4– 32,4%. Найвищу біологічну ефективність дало застосування препарату Рекс Дуо в нормі 0,6л/га що знизило ступінь розвитку хвороб навіть при високій розповсюдженості.

Проведені дослідження дозволили розрахувати біологічну ефективність фунгіцидів у посівах озимої пшениці щодо кореневих та прикореневих гнилей переважно фузаріозної етіології, що викликаються збудниками грибів роду *Fusarium*.

Друге обстеження з метою вивчення впливу фунгіцидів на поширеність та ступінь розвитку збудників темно-бурої плямистості, септоріозу та бурого іржі проводили через 21 день після обробки фунгіцидами у міжфазний період виходу прапорцевого листка (14 травня 18 травня), результати представлені у таблиці 3.3.

Як показали результати обстеження, захворювання продовжували розвиватися, їх поширеність порівняно з обліками, проведеними у фазу весняного кушіння - початку трубкування, змінювалася у бік збільшення особливо на контролі. Розповсюдженість збудників хвороб коливалася в межах від 12,4% (бура іржа) до 60,5 % (септоріоз). Ступінь розвитку коливався від 12,3% (бура іржа) до 32,4 % (септоріоз), що свідчить про шкідливість даних фітопатогенів у посівах пшениці озимої особливо за відсутності захисних заходів.

Таблиця 3.3 – Вплив фунгіцидів на поширеність та інтенсивність

розвитку темно-бурої плямистості, септоріозу та бурої іржі у посівах пшениці озимої сорту Княжна в фазу виходу прапорцевого листка (BBCH 39), (%)

Варіант	Септоріоз		Темно-бура плямистість		Бура іржа	
	розповсю- дженість	ступінь розвитку	розповсю- дженість	ступінь розвитку	розповсю- дженість	ступінь розвитку
Контроль	60,5	32,4	20,6	15,2	12,4	12,3
Зепан	10,5	6,8	5,0	4,0	3,2	3,6
Абакус	5,7	4,2	4,5	2,8	2,5	2,2
<i>НІР 05</i>	5,2	1,7	3,5	2,4	3,5	2,4

Таблиця 3.4 – Ефективність внесення фунгіцидів у фазі (BBCH 39), (%)

Варіант	Септоріоз	Темно-бура плямистість	Бура іржа
Зепан	79,0	73,7	70,7
Абакус	87,0	81,6	82,1

Проведені нами обліки, як бачимо з отриманих даних, показали, що там, де ми проводили обробку фунгіцидами, що досліджуються, грибні хвороби господарсько-економічного значення не мали, ні за показником поширеності, ні за показником ступеня розвитку патогенів. При цьому використання препарату Абакус в нормі 1,5 л/га забезпечувало суттєве зниження ступеня розвитку вказаних збудників хвороб і становило від 2,2% (бура іржа) до 4,2% (септоріоз).

При обстеженні посівів у фазу цвітіння рослин озимої пшениці встановлено, що поширення і розвиток збудників септоріозу і фузаріозу найвищим було на контролі і становила від 30,0% (септоріоз) до 45,8% (фузаріоз), при цьому ступінь розвитку коливався від 16,8% до 22,6 %

відповідно.

Таблиця 3.5 – Вплив фунгіцидів на поширеність та інтенсивність розвитку септоріозу та фузаріозу у посівах пшениці озимої сорту Княжна в фазу цвітіння (ВВСН 59-61), (%)

Варіант	Септоріоз колоса		Фузаріоз колоса	
	розповсю- дженість	ступінь розвитку	розповсю- дженість	ступінь розвитку
Контроль	30,0	16,8	45,8	22,6
Фолікур	5,0	3,2	6,4	4,5
Карамба	4,2	2,0	4,8	4,5
<i>НІР 05</i>	5,2	2,8	2,1	1,0

Таблиця 3.6 – Ефективність внесення фунгіцидів у фазі (ВВСН 59-61), (%)

Варіант	Септоріоз колоса	Фузаріоз колоса
Фолікур	81,0	80,1
Карамба	88,1	81,6

Застосування фунгіцидів у цій фазі дало змогу зупинити інтенсивний розвиток збудників вказаних хвороб. При чому більш ефективним виявився препарат Карамба у нормі 1,0 л/га, який контролював розвиток септоріозу на рівні 2,0% а фузаріоз – 4,5%.

Результати проведених досліджень показують, що найкращий ефект захисту рослин озимої пшениці спостерігається при застосуванні варіанту 2 схеми захисту. Вона включала використання препарату Рекс Дуо в нормі 0,6 л/га у фазу кінця кушення рослин озимої пшениці, препарату Абакус в нормі 1,5 л/га у фазу прапорцевого листка та препарату Карамба в нормі 1,0

л/га у фазу цвітіння.

Високий захисний ефект рослин озимої пшениці відзначався у варіанті з фунгіцидом Карамба з нормою застосування 1,0 л/га, ефективність якого була в межах 80,1–88,1 %, особливо проти інфекції спричиненої грибами роду *Fusarium*.

Проведені нами дослідження дозволили встановити, щодо фаз кушіння – прапорцевий листок поширеність септоріозу листя озимої пшениці в посівах дуже висока, коливалася в межах 42,5%-60,5%. Ступінь розвитку варіювала в межах 19,4-32,4%.

Також ступінь розвитку захворювань безпосередньо залежав від погодних умов, що складались: теплі та вологі зима і осінь сприяли максимальному розвитку хвороб.

Як показали результати обстеження, на контролі грибні захворювання продовжували розвиватися, їх поширеність у порівнянні з обліками, проведеними у фазу весняного кушіння – початку міжфазного періоду трубкування, змінювалася у бік наростання. Захворювання залежало від погодних умов, а швидкість розвитку – від весняного фітосанітарного стану посівів. Це свідчило про високу шкідливість захворювання у посівах озимої пшениці.

Проведені нами обліки показали, що там, де ми здійснювали обробку досліджуваними фунгіцидами, грибні хвороби господарсько- економічного значення не мали, ні за показником поширеності, ні за ступенем розвитку патогенів.

Результати проведених досліджень показують, що найкращий ефект захисту рослин озимої пшениці у весняний період від грибів роду *Septoria* спостерігається в посівах агроценозів, які були оброблені фунгіцидами Рекс Дуо в нормі 0,6 л/га у фазу кінця кушення рослин озимої пшениці, препарату Абакус в нормі 1,5 л/га у фазу прапорцевого листка.

Борошниста роса, яка щорічно виявляється на посівах озимої пшениці, має велике економічне значення в умовах достатнього і навіть дещо надмірного зволоження. Інфікування рослин збудником цієї хвороби (*Blumeria graminis* (D. C.) Speer.) у посівах озимої пшениці у фазу весняного

кущіння візуально спостерігалось на контрольних ділянках. А до міжфазного періоду виходу в трубку, і періоду прапорцевого листа воно вражало всі рослини в агроценозі.

В результаті обстежень було виявлено, що в період кінця кущення в посівах пшениці озимої борошниста роса поширюється на всі рослини зі ступінем розвитку 54,5 % на контрольному варіанті. У випадках, де ми проводили обробку досліджуваними фунгіцидами ефективність внесення препаратів на розвиток та поширення борошнистої роси (*Blumeria graminis*) коливається в межах 70,2-80,5%.

Отже, результати проведених досліджень показують, що фунгіциди Ютака із нормою застосування 1,0 л/га, Рекс Дуо із нормою застосування 0,6 л/га, щодо збудника *Blumeria graminis* мають високу біологічну ефективність та надійно захищають посіви пшениці озимої у весняний період від даного патогену.

Всі фунгіциди є фізіологічно активними речовинами, так як вони, проникаючи в рослину, що захищається, і пересуваючись по ксилемі (Ютака; Рекс Дуо; Зепан; Абакус) або ксилемі і по флоемі (Фолікур; Карамба), а також перебуваючи у міжклітинному просторі (Ютака; Рекс Дуо; Фолікур), зрештою потрапляють у клітини, де піддаються метаболізму.

Залежність урожайності пшениці м'якої озимої від ґрунтово-кліматичних умов вирощування в Західному Лісостепу є більшою ніж в інших зонах. Низька природна родючість ґрунтів, підвищена їх кислотність, промивний режим, не завжди дають можливість отримати очікувані результати.

3.2 Господарська ефективність фунгіцидів у посівах пшениці озимої

Основною метою випробовування і впровадження будь-якого елемента агротехніки є підвищення рівня врожайності культури, тому під час вивчення впливу застосування фунгіцидів для протруювання насіння й обприскування рослин на розвиток основних хвороб рослин пшениці озимої визначали вро-

жайність культури в кожному варіанті дослід.

За результатами визначення господарської ефективності врожайність пшениці озимої сорту Княжна в умовах Інституту сільського господарства Карпатського регіону можемо відмітити більшу врожайність культури в другому варіанті дослід. При цьому середня врожайність по досліді становила 75,2 ц/га.

В умовах 2024 р. у досліді врожайність пшениці озимої коливалася в межах 57,4-85,9 ц/га (табл. 3.7). При цьому найнижчі показники виявилися в контрольному варіанті. У варіантах із застосуванням фунгіцидів врожайність пшениці озимої була на 24,9-28,5 ц/га вищою, ніж у контролі, що є достовірно вищим за рівня $HP_{05} = 3,01$ ц/га.

Таблиця 3.7 – Вплив фунгіцидів на врожайність пшениці озимої (сорт Княжна

Варіант	Урожайність, ц/га	Надбавка до контролю,	
		ц/га	%
Контроль	57,4	—	—
Ютака, с.к. + Зепан, з.п. + Фолікур, к.е.	82,3	24,9	43,4
Рекс Дуо, к.е. + Абакус, к.е. + Карамба, с.к.	85,9	28,5	49,7
Середнє значення	75,2	—	—
HP_{05}	3,01	—	—

Таким чином, врожайність пшениці озимої в досліді становила 57,2 ц/га в контрольному варіанті без застосування фунгіцидного захисту рослин від хвороб і 82,3 ц/га у варіантах із використанням досліджуваних фунгіцидів (табл. 3.8). При цьому надвишок урожаю становив на рівні 24,9-28,5 ц/га. За показника $НІР_{05} = 15,1$ застосування фунгіцидів забезпечує достовірне збільшення врожайності пшениці озимої.

Таблиця 3.8 – Господарська ефективність застосування фунгіцидів на пшениці озимій

Варіант	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га	± до контролю, ц/га
Контроль	38,0	57,2	—
Ютака, с.к. + Зепан, з.п. + Фолікур, к.е.	39,6	82,3	+24,9
Рекс Дуо, к.е. + Абакус, к.е. + Карамба, с.к.	39,8	85,9	+28,5
$НІР_{05}$	1,6	15,1	—

Маса 1000 насінин у досліді становила 38,0-39,8 г. За найменшої істотної різниці 0,8 г варіанти із використанням фунгіцидів дозволили достовірно збільшити цей показник. Між варіантами із використанням фунгіцидів достовірної різниці за показником маси 1000 насінин виявлено не було.

Таким чином, трьохразове застосування фунгіцидів для обприскування рослин пшениці озимої сорту Княжна в умовах Інституту сільського господарства Карпатського регіону у 2024 р. забезпечило значну надбавку урожаю на рівні 24,9-28,5 ц/га, порівняно з контролем із застосуванням фунгіцидного захисту.

3.3. Економічна та енергетична ефективність фунгіцидів при вирощуванні пшениці озимої

Окрім оцінки впливу фунгіцидів на розвиток хвороб та врожайність пшениці озимої, у дослідженнях також розраховують показники економічної ефективності. Вони дають змогу визначити прибутковість та рентабельність вирощування культури за умов застосування конкретного агрозаходу.

До основних економічних показників відносять собівартість 1 ц вирощеного зерна, прибуток з 1 га та рівень рентабельності у відсотках. Для їх розрахунку використовують дані про вартість валової продукції з 1 га та виробничі витрати на посів.

Вартість валової продукції визначалась на основі врожайності по кожному варіанту та ціни 1 ц зерна пшениці озимої, яка на кінець 2025 року становила 900 грн/ц. У результаті, залежно від варіанту досліду, вартість продукції коливалася від 51 480 грн/га у контрольному варіанті з найнижчою врожайністю до 74 070–77 310 грн/га у варіантах із застосуванням фунгіцидів.

Виробничі витрати на вирощування 1 га пшениці озимої у контрольному варіанті за технологічною картою становили 19 350 грн. У варіантах із внесенням досліджуваних препаратів витрати збільшувалися на вартість фунгіцидів та на додаткові витрати, пов'язані з отриманням більшого врожаю, і складали 23 313–23 545 грн/га.

Собівартість 1 ц зерна розраховували як відношення виробничих витрат на 1 га до рівня врожайності по відповідному варіанту. У контрольному варіанті цей показник становив 447 грн/ц, а у варіантах із використанням фунгіцидів – 377–379 грн/ц.

Таблиця 3.9 – Економічна ефективність застосування фунгіцидів у посівах пшениці озимої

Варіант досліджу	Урожай- ність, ц/га	Вартість валової продук- ції з 1 га, грн.	Вироб- ничі за- трати на 1 га, грн.	Собівар- тість 1 ц, грн.	Прибу- ток з 1 га, грн.	Рівень рентабе- льності, %
Контроль	57,2	51480	19848	447	31632	144
Ютака, с.к. + Зепан, з.п.+ Фолікур, к.е.	82,3	74070	22961	379	51109	205
Рекс Дуо, к.е. + Абакус, к.е. +Карамба, с.к.	85,9	77310	23794	377	53516	207

При визначенні прибутку з одного гектара обчислювали різницю між валовим доходом та витратами на виробництво для кожного варіанту досліджу. У контрольному варіанті прибуток склав 31 632 грн/га, тоді як при застосуванні фунгіцидів цей показник зріс майже вдвічі і коливався в межах 51 109–53 516 грн/га.

На основі цих даних розраховували рентабельність, яка визначається як відношення прибутку до виробничих витрат у відсотках. Результати показали, що використання фунгіцидів підвищує ефективність вирощування пшениці озимої сорту «Княжна»: у контрольному варіанті рентабельність складала 144%, а при застосуванні фунгіцидів вона зростала до 205–207%.

Це свідчить, що захист рослин за допомогою фунгіцидів забезпечує економічний ефект, який значно перевищує витрати на вирощування культури.

Для оцінки енергетичної віддачі проводили розрахунок чистого енергетичного прибутку та коефіцієнта енергетичної ефективності. Ці показники дозволяють порівняти затрати енергії на вирощування культури з

енергією, яку отримують з врожаю. При обчисленні враховували всі витрати на агротехнічні операції – насіння, механізацію, паливно-мастильні матеріали, пестициди та інші ресурси, виражені у МДж/га

Таблиця 3.10 – Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої в умовах Інституту сільського господарства Карпатського регіону (2024 р.)

Варіант	Урожай- ність, ц/га	Коефі- цієнт вмісту сухої речови- ни	Уміст загаль- ної ене- ргії в 1 кг сухої речови- ни, МДж	Уміст енергії у валовій продукції, тис. МДж/га	Сукупні енерге- тичні витрати, тис. МДж/га	Чистий енерге- тичний прибу- ток, тис. МДж/га	Коефі- цієнт енерге- тичної ефекти- вності
Контроль	57,2	0,87	19,23	91,6	45,7	46,1	2,0
Ютака, с.к. + Зепан, з.п.+ Фолікур, к.е.	82,3	0,87	19,23	138,9	53,1	86,1	2,6
Рекс Дуо, к.е. + Абакус, к.е. +Карамба, с.к.	85,9	0,87	19,23	138,4	52,6	88,7	2,7

Аналіз показників енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої свідчить про те, що енергія, отримана з урожаю, перевищує витрати на його виробництво у 2–2,7 рази. У контрольному варіанті коефіцієнт енергетичної віддачі становив 2,0, тоді як при застосуванні фунгіцидів цей показник підвищувався до 2,7.

Отже, внесення фунгіцидів для захисту пшениці озимої сорту «Княжна» від хвороб у дослідях НДІ Карпатського регіону показало високу економічну та енергетичну доцільність. Рівень рентабельності при цьому складав 205–207%, а ефективність використання енергії (коефіцієнт енергетичної віддачі) досягала 2,7, що підтверджує значну віддачу від вкладених ресурсів.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Дослідження стану безпеки праці

Головна відповідальність за дотримання норм охорони праці в нашому підприємстві покладена на директора, який делегує виконання необхідних заходів головному інженеру господарства. Цей фахівець, призначений директором та затверджений наказом, активно залучений до забезпечення безпечних умов праці.

Загальний стан охорони праці в господарстві є належним. Регулярно проводяться інструктажі, приділяючи особливу увагу роботам з отруйними речовинами, для яких співробітникам надаються засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). Важливим елементом є своєчасні перевірки рівня знань з техніки безпеки.

Усі інструктажі документуються чітко і без значущих помилок. В господарстві дотримуються всіх правил та норм щодо охорони праці, і це відбувається на всіх етапах сільськогосподарських робіт.

Техніка в господарстві оснащена необхідними засобами для пожежогасіння та індивідуального захисту. Її стан регулярно перевіряє головний інженер під час виїздів бригад або в гаражі. Ці заходи спрямовані на забезпечення найвищих стандартів безпеки праці в господарстві.

4.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення.

Розрахунки показників виробничо за попередні роки наведено в таблиці 4.1

Таблиця 4.1 - Показники виробничого травматизму

Показники	Роки (останні 3 роки)		
	2023	2024	2025
Кількість працівників	99	97	95
Кількість нещасних випадків	0	3	0
Кількість днів непрацездатності: від травматизму	0	67	
від захворювань	0	0	55
Витрати, тис. грн.: виробничий травматизм	0	13,29	0
профзахворювання	0	0	8,36
Коефіцієнт частоти травматизму	0	123,71	0
Коефіцієнт важкості травматизму	0	0	0
Коефіцієнт втрат робочого часу	0	953,9	0

З таблиці видно, що за останні роки тільки в 2023 було зафіксовано відразу три випадки виробничого травмування.

4.3. Загальні вимоги до безпечних умов праці

Соціальна охорона праці в нашому господарстві відбувається через обраного представника робітничого колективу, оскільки відсутня організація профспілок в рамках господарства. З цього приводу визначені основні вимоги безпеки під час виконання робіт:

1. Особи, які збираються прийняти участь у роботі, повинні успішно пройти вступний та повторний інструктаж на робочому місці.

2. Заборонено виконувати роботу, яка не була доручена, за винятком екстремальних або аварійних ситуацій, і не допускати сторонніх осіб на робоче місце.

3. Заборонено приступати до роботи в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, а також у стані хвороби або втомленості.

4. Перед початком роботи слід ознайомитися з місцями відпочинку та харчування, переконатися в наявності питної води, мила та аптечки. Перед їжею слід мити руки, користуючись рушником або витираючи їх насухо.

5. Заборонено торкатися проводів і кабелів, що лежать рівно або висять видно з землі.

6. Уникати схову від дощу чи грози під транспортними засобами, сільськогосподарською технікою, купинами, узліссями, поодинокими деревами та іншими вищими об'єктами в навколишній місцевості.

Під час польових робіт обов'язково дотримуватися наступних вимог безпеки:

1. Заборона витоку палива, мастила, води, уникати електричних іскор, гідравлічних шлангів та електричних дротів, які можуть контактувати з рухомими частинами.

2. Вимоги безпеки при експлуатації машин включають у себе:

- Заборону роботи без захисту при роботі з шкідливими речовинами.

- Відповідність технічного стану машин і обладнання встановленим нормам.

- Заміна, очищення і регулювання робочих механізмів тільки при непрацюючому двигуні.

- Заборона експлуатації машин та обладнання без встановленої захисної огорожі.

- Обов'язкове оснащення самохідних машин та установок аптечкою та термосом з питною водою.

Поважаючи ці вимоги, гарантуємо високий ступінь безпеки праці в нашому господарстві.

4.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві

Після ретельного аналізу стану безпеки праці в нашому господарстві виявлено, що існують конкретні аспекти, які потребують уваги та удосконалення. Один з ключових аспектів - недостатня наявність спеціального одягу та взуття на робочих місцях. Навіть при наявності Засобів Індивідуального Захисту (ЗІЗ), їхня кількість є обмеженою, але на щастя, вони знаходяться у хорошому стані.

Загальний стан охорони праці в господарстві є досить задовільним. Управління господарства взяло на себе всі витрати, пов'язані з охороною праці. Важливо відзначити, що працівникам не доводиться сплачувати жодних фінансових витрат, пов'язаних із засобами індивідуального захисту та іншими виробничими процедурами.

Однак, незважаючи на це, виникає необхідність адекватного фінансування заходів з охорони праці. Зокрема, фінансування є важливим для здійснення необхідних заходів з поліпшення умов праці та постійного вдосконалення системи безпеки. Недостатнє фінансування цих заходів може призвести до порушення стандартів охорони праці та створити потенційні ризики для працівників.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Львівська область розташована в західній частині України. На території області виділяють п'ять природних районів – гірські Карпати на півдні, до них прилягає Передкарпатська височина, Подільська височина (плато) – в центральній частині, Мале Полісся і Волинська височина – на півночі [57].

Найчастіше ґрунт забруднюється сполуками металів та органічними речовинами, олівами, дьогтем, пестицидами, вибуховими й токсичними речовинами, радіоактивними, біологічно активними горючими матеріалами, азбестом та іншими шкідливими продуктами. Джерелом цих сполук найчастіше є промислові або побутові відходи, захороненні у визначених місцях, або ж несанкціонованих звалищах. Досить небезпечним є забруднення ґрунту важкими металами такими, як ртуть, кадмій, свинець, хром, мідь, цинк [24;26;37].

Важкі метали присутні в ґрунті як природні домішки, але причини підвищення їх концентрацій пов'язані, зокрема, з сільським господарством (зрошування забрудненою водою, застосуванням пестицидів). Важкі метали є токсичними і перешкоджають активності мікрофлори ґрунту. Їх концентрація у ґрунті може зберігатися впродовж десятиліть і навіть століть.

Все менша кількість земель залишається незасіяною. Рівень використання ріллі доведено до 87%. Проводиться будівництво та реконструкція тваринницьких приміщень. Внаслідок впровадження інноваційних та прогресивних технологій виробництва зростає врожайність усіх основних сільськогосподарських культур. Проблемним питанням для області залишається якість ґрунтів, адже сьогодні кожен третій гектар ріллі є кислим і дуже кислим і потребує фінансових вкладень [57].

Небезпека використання пестицидів пов'язана з їх високою токсичністю, широким спектром дії і міграції. Вони є досить небезпечними для навколишнього природного середовища та здоров'я людини, оскільки мають здатність накопичуватися в живих організмах і передаватися по ланцюгу живлення. Порівняно з іншими хімічними речовинами пестициди довгий час циркулюють в біосфері [24].

На площі сільськогосподарських угідь, де застосовуються пестициди, існує ряд проблем, пов'язаних з охороною навколишнього середовища, виробництвом і реалізацією сільськогосподарської продукції гарантованої якості, здоров'ям населення.

Реакція ґрунтового розчину – важливий показник родючості ґрунтів, який істотно впливає на ріст і розвиток рослин та активність мікробіологічних хімічних, біохімічних процесів. Від реакції ґрунту значною мірою залежить засвоєння рослинами поживних речовин ґрунту і добрив, мінералізація органічної речовини, ефективність внесених добрив, урожайність сільськогосподарських культур та його якість.

Основною причиною підкислення ґрунтового розчину є відсутність заходів з хімічної меліорації земель та вирощування рослинницької продукції виключно за рахунок поживних речовин мінеральних добрив. Крім того, більшість ґрунтів Львівщини за своїм складом і властивостями на генетичному рівні схильні до підкислення [57].

У ННЦ Львівського НАУ з метою збереження й відтворення земельних ресурсів дотримуються науково-обґрунтованих сівозмін, дотримуються раціонального застосування мінеральних добрив і пестицидів.

5.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона

Водні ресурси Львівщини відіграють важливу роль у соціально-економічному житті області. Вода використовується, як джерело питного, технічного, сільськогосподарського водопостачання, в рибному господарстві, в лі-

кувальних цілях, є джерелом поповнення запасів підземних вод та інше. Поверхневі води Львівщини представлені річками, водосховищами, озерами та ставками [57].

Через територію Львівщини проходить Головний Європейський вододіл. В області беруть початок річки Дністер та Західний Буг. Всього у Львівській області нараховується 4 водних басейни: р. Західний Буг, р. Сян, р. Дністер та р. Дніпро, у які впадають понад 8950 річок загальною протяжністю 16343 км. Найбільша кількість річок (відповідно 5838 та 3213) належать до басейнів річок Дністра та р. Західного Бугу.

Поверхневі води на даний час продовжують належати до числа забруднених природних ресурсів. На екологічний стан поверхневих вод Львівської області впливають різноманітні фактори, які тісно пов'язані, а саме: забруднення ґрунтів, атмосфери, зміна ландшафтної структури та техногенне перевантаження території, неефективна робота каналізаційно-очисних споруд, не винесення в натуру і картографічних матеріалів прибережних захисних смуг і водоохоронних зон, а також їх недодержання, насамперед в населених пунктах. Забруднення і засмічення річок побутовими та іншими відходами.

Водопостачання сільських населених пунктів з підземних водоносних горизонтів здійснюється як централізовано, так і з індивідуальних свердловин, які були пробурені в попередні роки. Значна частина свердловин, пробурених у господарствах колишніх колгоспів, на даний час не використовується, є безгосподарською та безконтрольною і тому стала джерелом забруднення підземних водоносних горизонтів через відсутність ліквідаційного тампонажу. Найбільш поширеним джерелом водопостачання в області є індивідуальні колодязі, які розкривають верхні водоносні горизонти, не захищені від забруднення поверхневими та дощовими стоками.

Важливою проблемою, що призводить до забруднення поверхневих вод на території області, є часткова відсутність водоохоронних зон та прибережно-захисних смуг водних об'єктів на території області та недотримання умов їх експлуатації [57].

5.3 Охорона атмосферного повітря

Львівська область посідає 6 місце по кількості викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел.

Основними забруднювачами повітря Львівської області у 2020 році були підприємства добувної промисловості (43,8% від загального обсягу викидів) та підприємства з постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (40,6% від загального обсягу викидів).

Обсяги забруднюючих речовин, які надійшли в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів підприємств, установ та організацій за останні 10 років скоротилися на 37 тис. 200 тонн, що складає близько 33% менше відносно 2010 року [57].

Із загальної кількості забруднюючих речовин, викиди метану становили 35,7 тис. т, діоксиду сірки – 22,0 тис. т, діоксиду азоту – 5,5 тис. т, оксиду вуглецю – 3,9 тис. т. Крім того, викиди діоксиду вуглецю становили 2968,4 тис. т.

Протягом року спостерігалось перевищення максимально-разових ГДК по оксиду вуглецю (CO) на ПСЗ № 2 – 1,16 ГДК (0,4% від кількості спостережень) та ПСЗ № 3 – 1,18 ГДК (1,0% за рік від кількості спостережень) та по діоксиду азоту (NO₂) на ПСЗ № 3 - 1,1 ГДК (0,1% за рік від кількості спостережень). По інших шкідливих речовинах випадків перевищення максимальноразових ГДК зафіксовано не було [57].

Забруднення атмосферного повітря, якість питної води, накопичення відходів – основні чинники, які завдають шкоду здоров'ю населення. Стан забруднення атмосферного повітря впливає на здоров'я населення, шляхом загострення хронічних хвороб серцево-судинних, органів дихання, крові, нервової системи, алергічним проявом, тощо. Особливо це відчувається в районах житлової забудови, прилеглої до автомагістралей з інтенсивним транспортним рухом, де рівні забруднення повітря на порядок вищі ніж в районах, де

відповідний рух відсутній, а також в зелених зонах відпочинку

населення [24;37].

Відпрацьовані гази автотранспорту містять різні сполуки (чадний газ, вуглеводні, оксиди азоту, альдегіди тощо), які утворюючи фотооксиданти, здійснюють подразнюючий, токсичний, канцерогенний, мутагенний вплив на людський організм. Чадний газ насичує людську кров, замість кисню сполучається з еритроцитами та переноситься до всіх органів. У людини порушується сон та працездатність, підвищується втомлюваність, послаблюється увага, різко змінюється настрій. При хронічному отруєнні чадним газом порушується робота нервової системи, печінки, нирок. Зростання кількості викидів свинцю в атмосферу відображується на здоров'ї населення міста і в першу чергу дітей. Як наслідок, стан забруднення атмосферного повітря впливає на здоров'я населення, шляхом загострення хронічних хвороб серцево-судинних, органів дихання, нервової системи, алергічним проявом, тощо. Особливо це відчувається в районах житлової забудови, прилеглої до автомагістралей з інтенсивним транспортним рухом, де рівні забруднення повітря на порядок вищі ніж в районах, де відповідний рух відсутній, а також в зелених зонах відпочинку населення [37].

З метою покращення якості атмосферного повітря та зменшення викидів в атмосферне повітря розробляється проєкт Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря на 2020-2025 роки [57].

Стратегія боротьби з посиленням парникового ефекту повинна полягати у виконанні ряду заходів, а саме: скорочення використання викопних джерел енергії: вугілля, нафти й газу; ефективніше використання енергії; широке впровадження енергозберігаючих технологій та розвиток альтернативної енергетики (використання поновлюваних джерел енергії); впровадження нових екологічно чистих і низьковуглецевих технологій; боротьба з лісовими пожежами, відновлення лісів природних поглиначів вуглекислого газу з атмосфери. Однак навіть повномасштабна реалізація всіх цих та інших заходів щодо запобігання посиленню парникового ефекту не зможе повністю компенсувати шкоду, яка наноситься природі в результаті антропогенного впливу, забезпечивши лише мінімізацію наслідків.

Національна система оцінки антропогенних викидів та абсорбції пар-

никових газів – це система організаційно-технічних заходів щодо спостереження, збирання, оброблення, передачі і збереження інформації, необхідної для оцінки антропогенних викидів та абсорбції парникових газів. Функціонування національної системи здійснюється, зокрема, шляхом планування та проведення суб'єктами господарювання щорічної інвентаризації антропогенних викидів та абсорбції парникових газів [57].

5.4 Стан охорони та примноження флори та фауни

Одним із найдієвіших методів збереження генофонду живої природи, унікальних природних екосистем, ландшафтів є метод заповідання. Результати екологічних досліджень свідчать, що заповідні екосистеми виконують важливу функцію міграції видів флори й фауни у прилеглі напівокультурені та окультурені ландшафти. Таким чином вони збагачують їх біологічне різноманіття і тим самим підтримують екологічну стабільність [26].

Ліси Львівської області займають 31,8 % її території, тоді як у середньому по Україні цей показник складає 15,7%. Ліси на Львівщині займають площу 694,7 тис. гектарів, що становить понад 8 % загальної площі лісів держави. Для порівняння: загальна територія області складає лише 3,6 % від території України. Лісові масиви зосереджені в Карпатах, а також в західній та північній частині Львівщини. Переважають сосна, бук, дуб, ялина, граб, менше поширені береза, вільха [57].

З метою підвищення лісистості в області до оптимального рівня лісового-сподарськими підприємствами області здійснюється комплекс робіт з відтворення лісів. З метою поліпшення якісного складу лісів, їх оздоровлення, посилення захисних властивостей, щорічно роботи здійснюються на загальній площі 15 тис. га, в т. ч. лісівничі догляди за молодняками на площі 3 тис. га [57].

Господарська діяльність людини не у всі часи була спрямована на збереження та примноження лісових ресурсів. Внаслідок цього виникли великі площі вторинних чагарникових заростей антропогенного походження та девастрованих угідь.

Основними причинами збіднення біорізноманіття є антропогенні чинники: забруднення природного середовища; денатуралізація природних ландшафтів; монокультурні способи ведення лісового та сільського господарства.

За даними наукових установ Львівщини, основними факторами, що можуть впливати на чисельність рослин із «червонокнижним» статусом, є зривання на букети та деградація місцезростань (для лучних та болотних видів – надмірне випасання, викошування, випал трави, осушення; для лісових – проведення лісгосподарських робіт).

Загрозами для лісової рослинності області є: випалювання сухої рослинності у весняний період; порушення технології заготівлі та трелювання деревини; всихання смерекових лісів в гірських районах; самовільні рубки.

В області проводяться акції, спрямовані на заліснення територій, благоустрою існуючих зелених зон.

На території області тваринний світ представлений близько 45 тис. видів тварин. Понад 35 тис. комах, близько 3,5 тис. інших членистоногих, 1800 найпростіших, 1600 круглоротих червів, 1280 плоских червів та 440 кільчастих червів, близько 200 риб і круглоротих, 17 земноводних, 21 плазунів, близько 400 птахів і 108 ссавців [57].

Бідними за чисельністю є зооценози орних угідь. Тут селяться зайці, їжаки, миші, кроти, тхорі, хом'яки, птахи (куріпка, перепелиця, жайворонки, вівсянка), комахи. Склад тваринного світу орних угідь може змінюватись залежно від пір року та від агротехнічних заходів (посіви, збирання урожаю, оранка), що виконуються на полях, про що свідчать раптові появи великої кількості ворони сірої і чорної, лелек, яструбів, горобців [57].

На території Інституту сільського господарства Карпатського регіону у с. Оброшино функціонує дендропарк, який є складною екологічною, дидактичною, відпочинковою і господарською системою, яка знаходиться у постійному русі й оновленні. Відбувається природне відмирання старих і хворих рослин, які вилучаються зі складу паркових насаджень у процесі догляду, а їх місце займають нові молоді насадження тих же, або інших видів рослин.

В Інституті сільського господарства Карпатського регіону застосовуються інтегровані системи захисту рослин, що спрямовані не на знищення біологічних об'єктів, що завдають шкоди сільськогосподарським культурам, а на стримування їх розвитку.

ВИСНОВКИ

1. За результатами досліджень на рослинах пшениці озимої сорту Княжна в умовах Інституту сільського господарства Карпатського регіону виявляли розвиток корневих гнилей, хвороб листя та колосу. Домінуючими виявилися хвороби листя – частка в загальній структурі хвороб становила 60%.
2. В умовах 2024 р. серед хвороб листового апарату пшениці озимої сорту Княжна переважаючими були септіороз, темно-бура плямистість і бура іржа із часткою поширеності 60%, 20,6% і 12,4%, відповідно на контролі, а серед хвороб колосу – септоріоз та фузаріоз (по 30,0-45,8%).
3. Застосування триразового обприскування рослин фунгіцидами у фазах кінця кушіння, прапорцевого листка та цвітіння дозволило знизити ураженість пшениці озимої сорту Княжна в умовах Інституту сільського господарства Карпатського регіону корневими гнилями в 5,7-9,1 рази, хворобами листя – в 6 разів, а хворобами колосу – в 12 разів, порівняно з контрольним варіантом.
4. Технічна ефективність випробовуваних у досліді фунгіцидів на рослинах пшениці озимої сорту Княжна становила 71,6-76,4% проти корневих гнилей, 70,7-87,0% – проти хвороб листя та 80,1-88,1% – проти хвороб колосу. При цьому обидві системи захисту від хвороб, що випробовувалися в досліді, виявили високу технічну ефективність на рівні 70,7- 88,1%
Урожайність пшениці озимої сорту Княжна становила 57,2-85,9 ц/га..
5. Рівень рентабельності вирощування пшениці озимої в умовах Інституту сільського господарства Карпатського регіону за триразового внесення фунгіцидами становив 205- 207% за рівня прибутку 51109-53516 грн/га.
6. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої за використання випробовуваних фунгіцидів становив 2,7.

Пропозиції виробництву

В умовах Інституту сільського господарства Карпатського регіону пропонуємо систему захисту пшениці озимої від хвороб, що включає триразове обприскування рослин:

- перше (ВВСН 29-31) – препаратом Рекс Дуо, к.е. у нормі 0,6 л/га;
- друге (ВВСН 39) – препаратом Абакус, к.е. у нормі 1,5 л/га;
- третє (ВВСН 59-61) – препаратом Карамба с.к. у нормі 1,0 л/га.

Використання рекомендованих фунгіцидних препаратів для обробки посівів у період вегетації забезпечує досягнення високих показників біологічної, виробничої та економічної результативності при вирощуванні пшениці озимої в умовах господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абеленцев, В. І. Азоловмісні протруйники насіння зернових і просовидних культур / В. І. Абеленцев, Л. С. Зініш // Захист та карантин рослин. - 2003. - № 8. - С. 19-21.
2. Авдеєнко, А. П. Вплив протруйників на продуктивність озимої пшениці / О. П. Авдеєнко, В. В. Черненко // Успіхи сучасної науки. - 2017. - Т. 5, № 2. - С. 185-188.
3. Баталува, Т. С. Наукові основи створення асортименту протруйників / Т. С. Баталува, Л. У. Попова // Удосконалення асортименту засобів захисту рослин та способів їх застосування на найважливіших с.-г. культур. - Львів., 1993. - С. 35-39.
4. Бенкін, О. А. Проблема кореневої гнилі злаків / О. А. Бенкін, Л. К. Хуцкевич, О. Н. Нестерко // Мікологія та фітопатологія. - 1997. - Т. 21, вип. 6. - С. 566-573.
5. Бучнюва, Г. М. Уточнення видового складу збудників кореневої гнилі пшениці / Г. М. Бучнюва // Colloquium-journal. - 2019. - № 18-1 (42). – С. 7–8.
6. Васюкіна, Н. Вплив протруйників на посівні якості насіння озимої пшениці та кореневі гнилі / Н. Васюкіна, К. Дінейко // Молодь, наука, творчість – 2014. 32-а науково-практична конференція. -2015. – С. 42–43.
7. Глозунова, Н. М. Біологічна ефективність фунгіцидів та їх вплив на врожайність пшениці озимої / Н. М. Глозунова, Д. В. Устим // Збірка наукових праць SWorld. - 2013. - Т. 45, № 1. - С. 74-76.
8. Горєлов, А. В. Вплив дворазової обробки озимої пшениці фунгіцидами / А. В. Горєлов // Аграрна наука. – 2011. – № 8. – С. 17–18.

9. Дубровська, Н. Н. Ефективність фунгіцидів щодо гриба *Microdochium nivale* / Н. Н. Дубровська // Colloquium-journal. - 2020. - №12-2 (64). – С. 42–43.
10. Жалієва, Л. Д. Видовий склад збудників корневих та прикорневих гнилей пшениці / Л. Д. Жалієва // Мікологія та фітопатологія. - 2001. - Т. 35, вип. 6. – С. 52–56.
11. Кошелєв, В. В. Вплив протруйників на адаптаційні властивості посівів озимої пшениці / В. В. Кошелєв, С. М. Кудін // Агроном. - 2014. - № 4 (33). – С. 66–72.
12. Крупенько, Н. А. Особливості дії та ретроспективний аналіз ефективності фунгіцидів для захисту пшениці м'якої озимої від хвороб листового апарату / Н. А. Крупенько, І. М. Одинцов // Вісник захисту рослин. - 2010. - № 103 (4). - С. 224-232.
13. Лапко В. В. Порівняльна ефективність протруйників насіння у боротьбі з корневими гнилями ярої пшениці / В. В. Лапко, А. І. Сало // Пропозиція. – 2016. – № 1. – С. 14–16.
14. Міхно, Л. О. Біологічне обґрунтування імуногенетичних прийомів захисту озимої пшениці від комплексу фітопатогенів на чорноземі вилуженому : дис. канд. с.-г. наук / Міхно Л. О. - Херсон, 2002 - 160 с.
15. Назарова, Л. М. Прогресуючі хвороби зернових культур / Л. М. Назарова, Є. А. Сокол // Агро ХХІ століття. - 2000. - № 4. - С. 2-3.
16. Немченко, В. В. Потрібен диференційований підхід / В. В. Немченко, С. Д. Гільов, Н. П. Іванова // Захист та карантин рослин. - 2003. - № 1. - С. 19-21.
17. Новохатко, В. Г. Розподіл корневих та прикорневих гнилів озимої пшениці в Українській РСР / В. Г. Новохатко, Н. В. Дорошенко, В. А. Заболотня // Мікологія та фітопатологія. - 1990. - С. 352-357.

- 18.Павлюк М. Т. Вплив протруйників на посівні якості насіння зернових культур/М. Т. Павлюк, Г. Д. Шунцев// Агроном. - 2012. - № 2 (150). – С. 54–56.
- 19.Постова О. Л. Прогноз розвитку збудників твердої сажки озимої пшениці на штучному інфекційному фоні / О. Л. Постова, Л. М. Вибокова // Зерно. – 2013. –№2 (22). – С. 60–62.
- 20.РусиноваЮ. Ю. Ефективність застосування фунгіцидів у посівах озимої пшениці та їх вплив на якість урожаю / Ю. Ю. Русинова // Сільськогосподарські науки та агропромисловий комплекс на рубежі століть. - 2011. - № 9. - С. 104-107.
21. Санін, С. С. Вплив шкідливих організмів на якість зерна / С. С. Санін // Захист та карантин рослин. - 2004. - № 11. - С. 14-18.
- 22.Стомот П. Д. Застосування фунгіцидів має бути раціональним / П. Д. Стомот, О. В. Кузнєцова // Захист та карантин рослин. – 2012. –№ 2. - С. 5-9.
- 23.Торопова Є. Ю. Фактори домінування грибів роду *Fusarium* у патокомплексі кореневих гнилей зернових культур/Є. Ю. Торопова, М. П. Селюк // Агрохімія. – 2008. – № 5. – С. 69–79.
- 24.Фітосанітарні проблеми озимого поля / М. І. Зазимко, П. В. Сідак, Л. Ф. Слененко, М. А. Зазимко // Захист та карантин рослин. – 2011. – № 9. – С. 22–24.
25. Черненко, В. В. Вплив попередників та фунгіцидів на продуктивність озимої пшениці / В. В. Черненко, А. П. Авдєєнко, // Агроном. – 2015. – № 3. - С. 5-9.
- 26.Чулкіна, В. А. Захист зернових від кореневих гнилей / В. А. Чулкіна // Захист рослин. - 1984. - № 3. - С. 27-28.
- 27.Природа Львівської області / Під ред. К.І. Геренчука. Львів: Видавниче об'єднання «Вища школа», 1981. 156 с.
28. Андрущенко Г. О. Ґрунти західних областей УРСР. Львів – Дубляни : Каменяр, 1970. 139 с.

29. Панас Р. М. Ґрунтознавство : навч. посіб. Львів: Новий Світ – 2000, 2005. 372 с.
30. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України : навч. посіб. / Полупан М. І., Соловей В. Б., Кисіль В. І., Величко В. А. Київ : Колообіг, 2005. 304 с.
31. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] ; за ред. О. І. Зінченка. К. : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
32. Каталог 2019. Засоби захисту рослин / BASF. 2019. 262 с.
33. Климишена Р. І. Параметри посівів озимого ячменю за кількістю рослин залежно від впливу факторів технології. *Новітні агротехнології*. 2013. №1(1). С. 37-43.
34. Климишена Р. І. Продуктивність ячменю озимого залежно від удобрення та норм висіву насіння. *Вісник аграрної науки*. 2012. №10. С. 76-77.
35. Ключевич М. М. Резерванти грибних хвороб зернових культур у фітоценозах Полісся. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2009. № 2(25). С. 38-45.
36. Крючкова Л. О., Лапа С. В. Біологічний захист ячменю від гельмінтоспоріозу. *Карантин і захист рослин*. 2015. №9. С. 8-11.
37. Курило В. І. Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів : метод. посіб. Київ. 175 с.
38. Легкун І. Б. Використання посиленого інфекційного фону в селекції озимого ячменю на резистентність до *Ustilago nigra* та *Ustilago hordei*. *Scientific Journal «ScienceRise»*. 2014. №5/1(5). С. 70-74. DOI: 10.15587/2313- 8416.2014.31933.
39. Легкун І. Б. Оцінка та добір у селекції озимого ячменю на стійкість до сажкових патогенів. *Збірник наукових праць СГП-НЦНС*. 2014. Вип. 24(64). С. 104-113.

40. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.]. К. : Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
41. Лихочвор В. В., Матковська М. В. Вплив морфорегуляторів на ріст і розвиток рослин сортів ячменю озимого в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 63. С. 82-95.
42. Лихочвор В. В., Матковська М. В. Урожайність сортів озимого ячменю залежно від норм добрив, морфорегуляторів та фунгіцидів в умовах Західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2017. Вип. 62. С. 91-101.
43. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
44. Лихочвор В. В., Проць Р. Р., Долежал Я. Ячмінь. Львів : НВФ «Українські технології», 2003. 88 с.
45. Марков І. Л. Біологічний метод захисту рослин від хвороб. *Агроном*. 2013. № 3. С. 60-62.
46. Марков І. Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології : навч. посіб. Київ : ННЦ ІАЕ, 2011. 528 с.
47. Маслак О., Ільченко О. Економіка ячменю в Україні. *Пропозиція*. Режим доступу : <http://www.propozitsiya.com/?page=146&itemid=4844>
48. Методики випробування і застосування пестицидів / Трибель С. О. та ін. ; за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2011. 448 с.
49. Науменко М. Д., Голуб В. О. Вплив біологізації землеробства на родючість і фітосанітарний стан ґрунту та врожай сільськогосподарських культур в умовах Західного регіону України. *Науковий вісник Волинського національного аграрного університету ім. Лесі Українки*. 2010. № 12. С. 121- 126.
50. Оничко В. І., Оничко Т. О., Мозговий О. Є. Результати вивчення нових сортів ячменю озимого в Північно-Східному Лісостепу України. *Віс-*

ник Сумського національного аграрного університету Серія «Агрономія і біологія». 2016. Вип. 2 (31). С. 218-222.

51. Опара Н. М., Дударь Н. І. Стан охорони праці на підприємствах сільськогосподарського виробництва. Режим доступу : <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/bitstream/.pdf>
52. Основи цивільного захисту : навч. посіб. / В. О. Васійчук та ін. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010. 417 с.
53. Основні хвороби пшениці та ячменю в умовах ННБК СНАУ / А. О. Дмитрівська, В. І. Татарінова, Д. Евсюкова та ін. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2011. № 4. С. 24-26.
54. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія : підруч. К. : Аграрна освіта, 2000. 415 с.
55. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво) : навч. посіб. Суми : ВТД «Університетська книга», 2009. 368 с.
56. Пістун І. П., Піщенко В. Ф., Березовський А. Г. Безпека життєдіяльності. Львів, 2001. 368 с.
57. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2020 році / Львівська обласна державна адміністрація. Департамент екології та природних ресурсів. 2021. 323 с.
58. Ретьман С. В., Шевчук О. В., Кислих Т. М. Рамуляріоз ячменю – нова небезпечна хвороба. *Карантин і захист рослин*. 2012. №7. С. 1-2.
59. Рослинництво. Практикум : навч. посіб. / О. І. Зінченко та ін. ; за ред. О. І. Зінченка. Вінниця : Нова книга, 2008. 536 с.
60. Сабадин В. Я. Селекційна цінність джерел стійкості до збудників хвороб ячменю озимого. *Генетичні ресурси рослин*. 2008. № 5 С. 98-105.
61. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист : підруч. Київ : Знання, 2013. 487 с.

62. Терещук Ю. В. Збудник борошнистої роси – динаміка вірулентності на озимому ячмені в Північному Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2013. №7. С. 3-5.
63. Трибель С. О., Ретьман С. В., Борзих О. І., Стригун О. О. Стратегіч- ні культури ; за ред. С. О. Трибеля. К. : Фенікс, 2012. 368 с.
64. Хохлов О. М., Сечняк В. Ю. Нагуляк О. І. Еколого-географічні від- мінності сортів ячменю озимого за адаптивністю та комплексом ознак. *Зро- шуване землеробство* : зб. наук. праць. 2015. Вип. 63. С. 28-32.
65. Чайка О. В., Шеремет Ю. В., Чайка Т. В., Капралюк М. П. Ефектив- ність комплексних обробок посівів ячменю озимого проти хвороб. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2015. № 2(50). Т. 1. С. 120-127.
66. Черенков А. В., Бенда Р. В., Прядко Ю. М. Вплив строків сівби та мінерального живлення на формування показників якості зерна ячменю ози- мого. *Бюлетень Інститут сільського господарства степової зони НААН України*. 2012. №2. С. 72-75.
67. Шеремет О. М., Легкун І. Б. Успадкування стійкості до місцевої по- пуляції рас летючої чорної (*Ustilago nigra*) та твердої (*Ustilago hordei*) сажок в селекції озимого ячменю. *Бюлетень Інститут сільського господарства сте- пової зони НААН України*. 2010. №39. С. 107-110.
68. Ярчук І. І., Божко В. Ю., Мороз О. О. Вплив зимових ушкоджень на формування продуктивності ячменю озимого. *Бюлетень Інститут сільсько- го господарства степової зони НААН України*. 2012. №2. С. 75-77.
69. Ярчук І. І., Божко В. Ю., Мороз О. О. Зимостійкість та продуктив- ність сортів ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 3. С. 54-57.
70. Bedassa S. B., Akkaya M. S., Ersoy F. HvSRP72 silencing enhanced *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* growth in compatible interaction with barley. *Journal of Plant Pathology*. 2019. Т. 101. Vol. 1. Pp. 91-96. DOI: 10.1007/s42161-018-01

71. Case A. J., Bhavani S., Macharia G., Steffenson B. J. Genome-wide association study of stem rust resistance in a world collection of cultivated barley. *Theoretical and Applied Genetics*. 2018. T. 131. Vol. 1. Pp. 107-126. DOI: 10.1007/s00122-017-2989-y.
72. Dissection of Ramularia Leaf Spot Disease by Integrated Analysis of Barley and Ramularia collo-cygni Transcriptome Responses / Sjakvist E. et al. *Molecular Plant-Microbe Interactions*. 2019. T. 32. Vol. 2. Pp. 176-193. DOI: 10.1094/MPMI-05-18-0113-R.
73. Effect of fungicide combinations for Fusarium head blight control on disease incidence, grain yield, and quality of winter wheat, spring wheat, and barley / Caldwell C. D. et al. *Canadian Journal of Plant Science*. 2017. T. 97. Vol. 6. Pp. 1036-1045. DOI: 10.1139/cjps-2017-0001.
74. High Resolution Genetic and Physical Mapping of a Major Powdery Mildew Resistance Locus in Barley / Hoseinzadeh P. et al. *Frontiers in Plant Science*. 2019. T. 10. DOI: 10.3389/fpls.2019.00146.
75. Oguz A. C., Rahim A., Karakaya A. Seedling Response of Iranian Barley Landraces to *Pyrenophora teres* f. *teres* and *Pyrenophora teres* f. *maculata*. *Tarim Bilimleri Dergisi-Journal of Agricultural Sciences*. 2019. T. 25. Vol. 1. Pp. 86-92.
76. Overexpression of phytoalbumin in barley alters both compatible and incompatible interactions with the mildew pathogen *Blumeria graminis* / Sorensen C. K. et al. *Plant Pathology*. 2019. T. 68. Vol. 1. Pp. 152-162. DOI: 10.1111/ppa.12931.
77. Seedling and adult stage resistance to spot form of net blotch (SFNB) in spring barley and stability of adult stage resistance to SFNB in Morocco / Gyawali S. et al. *European Journal of Plant Pathology*. 2019. T. 153. Vol. 2. Pp. 475-487. DOI: 10.1007/s10658-018-1575-8.
78. Tiede T., Smith K. P. Evaluation and retrospective optimization of genomic selection for yield and disease resistance in barley. *Molecular Breeding*. 2018. T. 38. Vol. 5. DOI: 10.1007/s11032-018-0820-3.

79. Wang R., Leng Y. Q., Zhao M. X., Zhong S. B. Fine mapping of a dominant gene conferring resistance to spot blotch caused by a new pathotype of *Bipolaris sorokiniana* in barley. *Theoretical and Applied Genetics*. 2019. T. 132. Vol. 1. Pp. 41-51. DOI: 10.1007/s00122-018-3192-5.
80. Tyburski, J. Root and Foot Rot Diseases of Winter Wheat Grown in Conventional and Organic Systems / J. Tyburski, T. Adamiak // *Agricultural Chemistry and Environment*, – 2014. – V 03.

ДОДАТКИ

Технологічна карта вирощування пшениці озимої

№ з/п	Технологічна операція	Строк виконання	Вимоги до якості	Склад агрегату		ЗЗР чи добриво, насіння	Норма на га,т
				Трактор	агрегат		
1	Лущення стерні попередника	10-15.06	10-12см, заробка рослинних решток,закриття во-логи	Claas 850	Unia 8м		
2	Протруювання на-сіння	За 10 днів до сівби	Рівномірна обробка на-сіння		ПС супер	Кінто Дуо	0,6л/т
						Вода	10л
3	Дискування	За день до посіву	Дотримання глибини 18-20см	Fendt vario 936	БДВП – 6		
4	Внесення добрив	Перед культиваці-єю	Дотримання заданої нор-ми, без огріхів	MT3 - 1221	Rauch axis m	Нітроамофос 7-20-30	200 кг/га
5	Культивация	За 2-3 год. перед посівом	Вирівнювання поверхні. Глибина на 7-9см	John Deer 8345 R	Korund 9м		
6	Посів	25.09	Дотримання глибини 3-5см. Загортання насіння.	John Deer	Vaderstad Sirius 6	Насіння пшениці Сорт КНЯЖНА	500 кг/га
7	Обприскування	Фаза 2-3 лист-ки(осінь)	За наявності бур'янів, шкідників	MT3892	ОПШ3542	Голд Стар	28г
						ПАР	0,3
8	Підживлення	Мерзлоталий ґрунт	Рівномірне внесення	MT3 - 1221	Rauch axis m	Сульфат амонію	120кг
						Аміачна селітра	250кг
9	Обприскування	Фаза кущення	За наявності злакових бур'янів, шкідників	MT3892	ОПШ3542	Аксіал	1л
						Антиколорад	0,1л
10	Обприскування	Фаза кущення	За наявності бур'янів, шкідників	MT3892	ОПШ3542	Голд Стар	25г
						Антиколорад макс	0,1л
						Кальма	0,3л
11	Обприскування	Фаза кущення	За наявності бур'янів, шкідників	MT3892	ОПШ3542	Вейрон	0,07л
						Антиколорад макс	0,1л
						Кальма	0,388л

Продовження додатку В

						Тандем	0,3л
						Цикоган	0,7л
						Тандем	0,3л
13	Підживлення	Фаза вихід в трубку	Рівномірне внесення	MT3 - 1221	Rauch axis m	Аміачна селітра	120кг
14	Обприскування	Фаза прапорцевий листок	За наявності шкідників	MT3892	ОПШ3542	Антиколорад	0,1л
						Шетафон	0,6
15	Обприскування	Фаза колосіння	За наявності шкідників	MT3892	ОПШ3542	Престо	0,31
16	Збирання врожаю	Повне досягання	Без втрат, рівномірне розподілення січки	New Holland Claas John Deer			
17	Обприскування стерні	Після збору	За появи бур'янів	Case patriot3330		Гліфовіт	3-5л
18	Лущення стерні	10-15.06	10-12см, заробка рослинних решток.	Claas 850	Unia 8м		

Статистична обробка дослідних даних

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Урожайність 2024

Одиниці виміру даних ц/га

Варіантів 3, Повторностей 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторності		
1	51.40	53.50	50.10	49.40	52.60
2	79.35	78.40	79.60	80.30	79.10
3	78.95	78.90	78.30	81.00	77.60

Середня по досліді - 69.90 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат		F
Загальна	2073.74	11			
Повторень	1.75	3			
Варіантів	2053.82	2	1026.91	339.16	
Залишку	18.17	6	3.03		

Похибка середньої = 0.887 Похибка різниці середніх = 1.23

НІР = 3.01 ц/га або 4.31%

Сила впливу фактору = 0.99

T

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Маса 1000 насінин

Одиниці виміру даних г

Варіантів 3, Повторностей 2

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності	
1	37.00	36.40	37.60
2	39.75	39.40	40.10
3	39.60	39.20	40.00

Середня по досліді - 38.78 г

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	10.85	5		
Повторень	1.22	1		
Варіантів	9.56	2	4.78	136.62
Залишку	0.07	2	0.03	

Похибка середньої = 0.13 Похибка різниці середніх = 0.19

НІР = 0.80 г або 2.07%

Сила впливу фактору = 0.88

Точність досліді = 0.34% Варіація

точність досліді = 1.24% Точність досліді = 19.64%

