

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – бакалавр

на тему: «Основні хвороби пшениці озимої в період вегетації та заходи захисту від них в умовах Приватного орендного сільськогосподарського підприємства (ПОСП) ім. І. Франка Луцького району Волинської області»

Виконав студент групи Зр-3 сп  
спеціальності 202 Захист і карантин рослин

Кіричук Дмитро Вікторович

Керівник Г. О. Косилович

Рецензент: В.С. Борисюк

Дубляни – 2023

Львівський національний університет природокористування  
Факультет агротехнологій і екології  
Кафедра генетики, селекції та захисту рослин  
Освітній ступінь «Бакалавр»  
Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедри \_\_\_\_\_.

(підпис)

канд. с.-г. наук, професор **П. Д. Завірюха**

наук. ступ., вч.зв.

(ініц. і прізвище)

## ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту **Кіричуку Дмитру Вікторовичу**

1. Тема роботи: **«Основні хвороби пшениці озимої в період вегетації та заходи захисту від них в умовах Приватного орендного сільськогосподарського підприємства (ПОСП) ім. І. Франка Луцького району Волинської області»**

Керівник кваліфікаційної роботи Косилович Галина Олексіївна,  
кандидат біологічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету № 453 к-с від 30.12.2022

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 червня 2023 р.

3. Вихідні дані для дипломної роботи

1. Літературні джерела

2. Встановити основні хвороби пшениці озимої в період вегетації, вивчити динаміку їх розвитку. Для захисту рослин від хвороб фунгіциди Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га, Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га, Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га, Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га і Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га порівняти за ефективністю дії, господарською та економічною ефективністю за різних схем їх внесення. Обприскування провести три рази за вегетацію: наприкінці кущіння, по прапорцевому листку та у цвітінні. Контроль – без фунгіцидів.

3. Сорт пшениці озимої Богемія.

4. Ґрунти чорноземи опідзолені

5. Природно-кліматична зона: західний Лісостеп

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

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати вивчення основних хвороб пшениці озимої в період вегетації та заходи захисту від них

Розділ 4. Охорона праці

Розділ 5. Охорона навколишнього природного середовища

Висновки і пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 14 шт.

2. Діаграми температур повітря і сум опадів, діаграми співвідношення і ступеня розвитку хвороб озимої пшениці за варіантами досліду, ефективності дії фунгіцидів – 4 шт

3. Світлини соту Богемія, основних хвороб пшениці – 6 шт

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	<b>Хірівський П.Р.</b> , завідувач кафедри екології			
З охорони праці	<b>Ковальчук Ю.О.</b> , доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва в АПК			

7. Дата видачі завдання 02 вересня 2021 р.

#### Календарний план

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Польові дослідження з вивчення основних хвороб пшениці озимої в період вегетації та заходів захисту від них	09.2021 – 09.2022	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	01.10.2022- 20.12.2022	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	21.12.2022- 20.02.2023	
4	Написання розділу 3. Результати вивчення основних хвороб пшениці озимої в період вегетації та заходів захисту від них	21.02.2023- 20.04.2023	
5	Написання розділу 4. Охорона праці та розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища	21.04.2023- 20.05.2023	
6	Формування висновків, бібліографічного списку, додатків	21.05.2023- 10.06.2023	

Студент

**Д. В. Кіричук**

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи

**Г. О. Косилович**

(підпис)

**Основні хвороби пшениці озимої в період вегетації та заходи захисту від них в умовах Приватного орендного сільськогосподарського підприємства (ПОСП) ім. І. Франка Луцького району Волинської області.** Кіричук Дмитро Вікторович – Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, Львівський НАУ, 2023

**72 с. текст. час., 14 табл., 10 рис., 62 джерела**

В умовах ПОСП ім. І. Франка» Луцького району Волинської області на сорті озимої пшениці Богемія вивчали основні хвороби, які були основними на рослинах у період вегетації та заходи захисту від них, що передбачали дослідження ефективності використання фунгіцидів Аканто Плюс, 28% к.с., Рекс Дуо, 49,7% к.е., Фенікс Дуо, 56% к.с., Амістар Екстра, 28% к.с. і Талер, 25% к.е. за різних схем їх внесення. Дослідження проведені за загальноприйнятою методикою випробування і застосування пестицидів. Контроль – без застосування фунгіцидів.

Основними хворобами, що виявлені нами на рослинах озимої пшениці сорту Богемія під час проведення досліджень протягом 2021-2022 рр. були борошниста роса, септоріоз, гельмінтоспоріоз, бура іржа, фузаріоз колосу. Розвиток борошнистої роси був найвищий і становив 19%, септоріозу – 16%, гельмінтоспоріозу – 12%, бурої іржі – 10%, фузаріозу колосу – 8%.

Обприскування рослин фунгіцидами було ефективним заходом запобігання інтенсивного розповсюдження грибної інфекції в посівах пшениці озимої. Найвищі показники ефективності дії проти борошнистої роси на рівні 82,0-83,0%, септоріозу – 84,3-82,4% та гельмінтоспоріозу – 76,6-75,3% отримано на варіантах, на яких для першого обприскування застосовували препарати Рекс Дуо, 49,7% к.е. або Фенікс Дуо, 56% к.с. Найвищий показник ефективності дії проти бурої іржі на рівні 79,4% отримано на варіанті, на якому

для першого внесення брали препарат Аканто Плюс, 28% к.с. Показники ефективності дії схем обприскування проти фузаріозу колосу отримані майже однакові на всіх варіантах на рівні 75,2-76,2%.

На варіанті досліду, на якому для першого внесення брали препарат Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га, для другого – Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га та для третього – Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га отримано найвищу середню за два роки врожайність зерна в розмірі 68,1 ц/га, що забезпечило 20,9 ц/га додатково до контролю.

За використання для першого внесення препарату Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га, для другого – Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га та для третього – Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га отримано найвищий прибуток у розмірі 38469 грн. на 1 га при найвищому рівні рентабельності 198,1% і найнижчій собівартості 1 ц зерна 285,1 грн.

Пропонуємо для захисту рослин пшениці озимої від основних хвороб, збудники яких розповсюджуються в період вегетації, проводити триразове обприскування посів: для першого внесення наприкінці кушіння-на початку виходу в трубку проти борошнистої роси і септоріозу використовувати препарат Рекс Дуо, 49,7% к.е. в нормі витрати 0,6 л/га; при другому обприскуванні по прапорцевому листку проти гельмінтоспоріозу та бурої іржі застосовувати препарат Амістар Екстра, 28% к.с. у нормі витрати 0,75 л/га; для третього внесення в період цвітіння проти фузаріозу колосу використовувати препарат Талер, 25% к.е. в нормі витрати 0,5 л/га.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	7
<b>Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	8
1.1. Значення та біологічні особливості пшениці озимої.....	8
1.2. Найпоширеніші хвороби озимої пшениці в період вегетації та заходи захисту від них.....	12
<b>Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	19
2.1. Загальна характеристика господарства.....	19
2.2. Агрометеорологічні умови проведення досліджень.....	21
2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	23
2.4. Методика проведення досліджень.....	24
2.5. Агротехніка вирощування озимої пшениці на дослідній ділянці.....	27
<b>Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ХВОРОБ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ</b>	29
3.1. Основні хвороби пшениці озимої в період вегетації та динаміка їх розвитку на рослинах.....	29
3.2. Вплив застосування фунгіцидів на розвиток основних хвороб на рослинах пшениці озимої.....	33
3.3. Господарська ефективність обприскування рослин фунгіцидами.....	44
3.4. Економічна ефективність використання фунгіцидів для захисту пшениці озимої від хвороб.....	48
<b>Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....	52
<b>Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА</b> .....	57
<b>ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b> .....	59
<b>БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК</b> .....	61
<b>ДОДАТКИ</b> .....	67
Додаток А. Технологічна схема вирощування озимої пшениці.....	68
Додаток Б. Статистична обробка даних дослідження.....	70

## ВСТУП

Проблема збереження потенційної врожайності сортів пшениці озимої є на сьогодні надзвичайно актуальною. Найвагоміші втрати врожаю сьогодні спричиняють хвороби рослин, інфекція яких поширюється з допомогою повітряних течій, вітру, з насінням. Шкідливість захворювань озимої пшениці, збудники яких уражують рослини в період вегетації, полягає в передчасному відмиранні листків та формуванні дрібного невиповненого насіння, що призводить до різкого зниження врожайності та якості сільськогосподарської продукції і спричиняє значні економічні втрати. Ефективний захист забезпечує застосування фунгіцидів. Важлива роль у захисті врожаю належить раціональному і науково обґрунтованому вибору та застосуванню сучасного широкого асортименту хімічних препаратів в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах проти домінуючих у посівах фітопатогенів.

Метою наших досліджень було встановити основні хвороби, збудники яких розвиваються на рослинах в посівах пшениці озимої в період вегетації та підібрати ефективні фунгіциди нового покоління для захисту рослин.

У завдання досліджень входило:

- встановити домінуючі впродовж вегетації види збудників хвороб у посівах озимої пшениці та вивчити динаміку їх розвитку на рослинах;
- вивчити вплив обприскування фунгіцидами нового покоління на розвиток основних хвороб на рослинах озимої пшениці;
- встановити ефективність дії досліджуваних фунгіцидів проти домінуючих видів збудників хвороб озимої пшениці;
- вивчити вплив обприскування рослин озимої пшениці фунгіцидами на формування продуктивності колоса.

## Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Значення та біологічні особливості пшениці озимої

За даними статистики, така сільськогосподарська культура, як пшениця озима за посівними площами займає в Україні перше місце серед зернових і є головною продовольчою культурою в плані забезпечення населення продуктами харчування, що свідчить про її важливе стратегічне для країни.

У зерновому балансі країни озима пшениця має головне продовольче значення в забезпеченні населення хлібом і хлібобулочними виробами. Зерно пшениці багате на білки, вміст яких становить у середньому 13-15 %, міститься велика кількість вуглеводів, зокрема до 70% крохмалю, а також вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, Е та провітаміни А, D, до 2 % зольних мінеральних речовин. Білки пшениці за амінокислотним складом є повноцінними, так як містять такі незамінні амінокислоти, як лізин, триптофан, валін, метіонін, треонін, фенілаланін, гістидин, аргінін, лейцин, ізолейцин, що добре засвоюються людським організмом, однак у їх складі недостатньо лізину, метіоніну, треоніну, а тому поживна цінність пшеничного білка становить тільки 50 % [22].

Рослини пшениці належать до ботанічного роду *Triticum* з родини *Poaceae*. У сільськогосподарському виробництві найширше використовують всього два види: *T.aestivum* (пшениця м'яка) і *T.durum* (пшениця тверда). Переважна більшість сортів *T.aestivum* пшениці представлена озимими формами, *T.durum* – ярими. М'яка пшениця також широко представлена ярими сортами, а тверда – значно менше озимими [8; 22; 23].

У рослин роду *Triticum* плід – зернівка, яка складається з зародка, ендосперму та насінневої оболонки. Зовнішній (спинний) бік зернівки опуклий, вздовж внутрішнього (черевце) наявна боріздка. Зародок розміщений на нижньому боці зернівки. Зовні на верхньому боці зернівки розміщені короткі волоски – так званий чубок [22; 25; 28].

Для рослин - представників родини *Poaceae* найхарактернішою озна-



кою є наявність суцвіття у вигляді колосу. Колос складається із окремих колосків, що розміщені по одному з боків у два ряди на верхній частині членків колосового стрижня. Колосок з обох боків обмежений колосковими лусочками, між лусочками розміщується по 2-5 квіток. Кожна квітка має зовнішню і внутрішню квіткові плівки, між якими є зав'язь із двома перистими приймочками та трьома пиляками, а згодом між цими двома квітковими плівками розміщуються достиглі зернівки. Зовнішня квіткова плівка має випуклу форму та обгортає зернівку з боку спинки. В остистих форм пшениць зовнішня плівка несе остюк, а в безостих – короткий остюкоподібний відросток. Внутрішня квіткова плівка охоплює зернівку з боку боріздки [22; 23; 43].

Рослини пшениці озимої в онтогенезі проходять 12 етапів органогенезу та такі фенологічні фази, як проростання насіння, формування сходів, процес кушення, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, формування і наливу зернівки, молочну, воскову та повну стиглість зерна [22; 23].

Такі фенологічні фази, як проростання насіння, сходи та частково кушення, рослини пшениці озимої проходять восени, під час 1 та 2 етапів органогенезу, а решта фенологічних фаз і етапів органогенезу відбувається навесні та влітку наступного року. Тривалість осінньої вегетації рослин складає 40-50 днів, весняної та літньої – 90-110 днів [8; 22; 28; 46; 49; 60].

Рослини озимої пшениці належать до холодостійких культур. Насіння може проростати за температури 1-2°C у посівному шарі ґрунту, проте сходи за таких умов затримуються, посів виглядає зрідженим. Оптимальними ж температурами для проростання насіння пшениці є 12-20°C, за яких при достатньому рівні вологості ґрунту, сходи з'являються вже на 5-6 день. Якщо температури повітря перевищують 25°C, то висіяне насіння і проростки сильніше уражуються ґрунтовими фітопатогенами. За повідомленнями В.В. Лиховчора [22] кращими строками для сівби пшениці озимої є період з середньодобовими температурами повітря 14-17°C.

Впродовж зими рослини озимої пшениці здатні переносити зниження температури на глибині вузла кушіння до мінус 19-20°C, проте сніговий пок-

рив надійно захищає рослини навіть за зниження температури до мінус 35-40°C. Висота снігового покриву понад 10 см захищає рослини пшениці від вимерзання навіть за 30°C морозу. За висоти снігового покриву 2 см рослини озимої пшениці можуть витримувати зниження температури повітря до мінус 20-26°C. Проте зниження температури до 25-30°C морозу за відсутності снігового покриву можуть бути причиною загибелі рослин. Нестійкими щодо низьких температур є перерослі восени рослини, які сформували п'ять-шість пагонів. Стійкість рослин озимої пшениці проти низьких температур наприкінці зими, особливо внаслідок періодичного відтавання-замерзання ґрунту, а також рано навесні значно слабшає і, їх загибель може настати навіть від незначного зниження температур до 6-8°C морозу [22; 49].

Припинення вегетації рослин пшениці озимої восени та відновлення вегетації навесні відбувається за температур повітря 3-5°C [23; 28; 43; 46].

Найінтенсивніший ріст і розвиток рослин пшениці впродовж вегетації відбувається за температур повітря 20-25°C, а короткотривалі підвищення температури повітря до 35-40°C, за умов достатнього зволоження не спричиняють їм великої шкоди. Приріст сухих речовин припиняється за температур понад 40°C [8; 22; 43; 60].

Рослини озимої пшениці характеризуються, як вимогливі до вологи культури. Для набухання насіння необхідно 55-60% води від його маси, а за недостатньої вологості ґрунту рослини припиняють кущення, що спричиняє значне зниження їх продуктивності. Найнегативніші наслідки впливу нестачі вологи на врожай спостерігаються в період виходу рослин в трубку - колосіння. Оптимальними ж умовами для росту і розвитку рослин озимої пшениці є вологість ґрунту не менше 75-80% від його польової вологоємкості. Упродовж періоду вегетації рослини озимої пшениці потребують 2500-4000 м<sup>2</sup> води з 1 га, а високі врожаї формують за весняних запасів вологи в метровому шарі ґрунту близько 200 мм і не менш 80-100 мм у період колосіння. Транспіраційний коефіцієнт рослин пшениці озимої становить 300-700 [23; 46].

Однак рослини озимої пшениці негативно реагують і на умови перез-

воложення ґрунту, за винятком, якщо воно триває недовго і за невисоких температур повітря. Тривалий період перезволоження зумовлює сповільнення темпу росту рослин, заселення ґрунтовими фітопатогенами, що спричиняє загнивання кореневої системи та блідо-зелене забарвлення листків. Молоді рослини озимої пшениці краще переносять умови надлишкової вологості, однак перезволоження ґрунту восени зменшує їх морозо- та зимостійкість. Завелика кількість опадів у весняно-літній період сприяє надмірному росту вегетативної маси, що призводить до вилягання рослин і погіршення фітосанітарного стану посівів [22; 25; 46].

Рослини озимої пшениці належать до культур, які характеризується високою вимогливістю до світла. Сонячна погода у період проростання насіння-сходи рослин сприяє глибшому заляганню вузла кушіння, а інтенсивне сонячне освітлення наприкінці осінньої вегетації забезпечує краще нагромадження пластичних речовин, зокрема цукрів, що підвищує морозостійкість рослин. Добрі умови освітлення на початку виходу у трубку є необхідними для формування в рослин коротких міцних міжвузлів, що запобігає їх вилягання. Тривала сонячна й суха погода в період формування та наливу зерна сприяє вищій продуктивності рослин та формуванню ними зерна вищої якості [8; 22; 25].

Рослини озимої пшениці є найвимогливішими до ґрунтових умов вирощування серед озимих культур та найкраще ростуть на таких родючих ґрунтах, як чорноземи, темно-каштанові, перегнійно-карбонатні, темно-сірі та сірі опідзолені. Для доброго росту й розвитку рослин озимої пшениці необхідна рН реакція ґрунту близька до нейтральної – 6,0-7,5, а бонітетна оцінка землі має перевищувати 50 балів. Малоприсадибними для вирощування озимої пшениці є кислі підзолисті та солонуваті ґрунти, торфовища, а також болотні ґрунти [22; 23; 43; 49].

## 1.2. Найпоширеніші хвороби озимої пшениці в період вегетації та заходи захисту від них

Значних втрат урожаю пшениці озимої в умовах західних областей України завдають паразитарні хвороби, серед яких великою шкодочинністю вирізняються фітопатогени, які живляться на рослинах в період вегетації та зумовлюють передчасне їх відмирання. До таких належать збудники, що спричиняють захворювання листя та колосу, зокрема види іржі, борошниста роса, септоріоз, гельмінтоспоріоз, піренофороз, фузаріоз та ін. [5; 9; 20; 29; 44; 53].

**Стеблова іржа** злаків спричиняється грибом *Puccinia graminis*. Симптоми захворювання проявляються на стеблах, у пазухах листків, на остюках і колосових лусочках пшениці в вигляді видовжених пустул – уредіній з уредініоспорами, забарвлених у іржаво-бурий колір. Уредопустули розміщені на стеблі в вигляді ліній, тому цю іржу часто називають лінійною. На пшениці та інших злаках гриб розвивається впродовж літа в уредо- та теліостадії, яка формується в місцях ураження наприкінці вегетації рослин у вигляді чорних пустул, а спермогоніальне й еціальне спороношення відбувається навесні на додаткових рослинах - живителях барбарисі та магонії [9; 17; 44]. Впродовж зимового періоду інфекція зберігається на рештках уражених рослин у вигляді теліопустул, у яких навесні дозрівають теліоспори. Теліоспори проростають базидіями з базидіоспорами, а останні заражують додаткового господаря. У результаті проникнення інфекції на листках барбарису чи магонії з верхнього боку листової пластинки утворюються спермогонії зі спермаціями в вигляді темно-жовто забарвлених плям з чорною крапкою в центрі. Після запліднення спермогоніїв з нижнього боку листової пластинки барбарису утворюються чашечкоподібні еції з еціоспорами світло-жовтого забарвлення. Дозрілі еціоспори переносяться вітром на злаки, де проростають, утворюючи уредогрибницю, яка розміщується в тканинах рослин по міжклітинниках та розриваючи епідерміс виносить на поверхню уредопустули. За час вегетації рослин гриб формує декілька генерацій уредініоспор, завдяки

чому відбувається швидке поширення хвороби в посіві [9; 10; 53].

Шкідливість захворювання полягає в порушенні водного балансу і за сильного його розвитку втрати врожаю можуть досягати 60-70%. Сильніше уражуються рослини пшениці озимої ранніх строків сівби, а зниженню ступеня розвитку хвороби сприяє збалансоване мінеральне живлення, зокрема фосфорні та калійні добрива підвищують стійкість до інфікування. Заходи захисту також полягають у дотриманні сівозміни, знищенні рослинних решток та проміжного господаря, застосуванні ефективних фунгіцидів наприкінці кушіння та по прапорцевому листку [1; 4; 6; 9; 10; 11; 12; 42; 45; 51; 54; 62].

**Бура листкова іржа пшениці** спричиняється грибом *Puccinia triticina*. Симптоми хвороби можна спостерігати на листках пшениці в період виходу рослин у трубку в вигляді іржаво-буро забарвлених уредопустул, хаотично розміщених на листковій пластинці та листкових пазухах. У період дозрівання зерна в місцях ураження, але з нижнього боку листкової пластинки формуються чорні теліопустули [9; 12; 24; 53]. Гриб може розвиватися за повним та скороченим циклом. В умовах України розвивається за скороченим циклом і проміжний живитель (рутвиця) практичного значення в життєвому циклі гриба не має. Інфекція зберігається впродовж зими в стадії уредогрибниці в рослинах озимини та дикорослих злаків, а в період між збиранням хлібних злаків і появою сходів озимої пшениці – в рослинах падалиці [9; 24].

За повідомленнями [9; 13; 24] зараження рослин відбувається за умов наявності крапель роси чи дощу на листках, в діапазоні температур 2,5-31°C, інтенсивніше – за оптимальних температур 15-25°C. Упродовж вегетаційного періоду гриб утворює кілька генерацій уредоспор, з допомогою яких розповсюджується від хворих рослин до здорових.

Шкодочинність захворювання полягає не тільки у прямих втратах врожаю, які можуть сягати від 3 до 10-25 ц/га і більше через порушення процесу фотосинтезу, передчасне відмирання листків, але й у погіршенні якісних показників зерна а саме у зменшенні його натурі, скловидності, вмісту сирової клейковини, сили борошна [9; 24].

З метою запобігання втратам урожаю від хвороби необхідно впроваджувати в виробництво стійкі сорти, дотримуватись сівозміни, знищувати рослинні рештки і сходи падалиці, застосовувати фунгіциди наприкінці кушіння та по прапорцевому листку [1; 2; 3; 5; 24; 27].

**Жовта іржа** спричиняється грибом *Puccinia striiformis*. Симптоми хвороби проявляються в період кушіння - вихід у трубку на листках, листкових пазухах, на остюках, колоскових лусочках, інколи на стеблах і зерні у вигляді уредопустул яскравого лимонно-жовтого забарвлення, що лінійно розміщені на листовій пластинці ніби пунктирні лінії. Наприкінці вегетації в місцях ураження гриб утворює майже чорного забарвлення теліопустули [5; 39]. Фітопатоген розвивається за скороченим циклом, проміжного живителя для нього не виявлено. Інфекція зберігається впродовж зимового періоду в вигляді уредогрибниці в уражених рослинах озимої пшениці та ін. озимих злаків [12; 17; 30; 45].

Сильнішому розвитку хвороби сприяють погодні умови м'якої зима, вологої й прохолодної весни та початку літа. За сильного розвитку захворювання втрати врожаю можуть сягати понад 20%. Для попередження інтенсивного розвитку хвороби необхідно дотримуватись сівозміни, знищувати падалицю, уникати надмірного азотного живлення, а також проводити обприскування рослин фунгіцидами у період кушіння-початок виходу в трубку [45].

**Борошниста роса** спричиняється грибом *Blumeria graminis*. Перші симптоми хвороби проявляються в пазухах нижніх листків рослин озимої пшениці в вигляді спершу темно-зеленої матової плями, на якій помітна грибниця в вигляді подушечок. Гриб формує поверхневий міцелій, який утримується на рослині з допомогою спеціальних пристосувань – апресоріїв, а живиться з допомогою гаусторіїв, які проникають в клітини тканини рослини та конідіальне спороношення, якими перезимовує на озимині та диких злаках. Навесні листові пластинки уражених рослин, стебла, а за сильного розвитку хвороби, й колоскові лусочки та остюки вкриваються білим повстистим нальотом грибниці та конідіального спороношення. З допомогою конідіально-

го спороношення інфекція поширюється в посіві. Згодом наліт ущільнюється, набуває сіруватого забарвлення, а в другій половині літа на ньому гриб формує плодові тіла – клейстотеції в вигляді дрібних чорних крапок, у яких утворюються сумкоспори в сумках. Дозрівання більшої половини клейстотеційів і вихід сумкоспор із сумок відбувається восени в період з'явлення сходів озимої пшениці. Невелика частина клейстотеційів, яка зимує на уражених рослинних рештках є тільки додатковим джерелом інфекції [5; 6; 12; 39; 40].

Шкідливість хвороби проявляється в порушенні процесу фотосинтезу через зменшення асиміляційної поверхні та руйнуванні хлорофілу, що призводить до зменшення кількості та маси 1000 зерен та недоборів врожаю від 15% до 30%. Для запобігання втратам врожаю слід вирощувати стійкі сорти, дотримуватися сівозміни, уникати однобічного азотного живлення, знищувати рослинні рештки та застосовувати специфічні фунгіциди в період кушіння восени та навесні, а також в період висування прапорцевого листка, а за сильного розвитку хвороби, і в колосінні [9; 24; 40; 41; 48; 52; 61].

**Септоріоз** спричиняється грибами з роду *Septoria*, зокрема *S. tritici*, *S. graminum*, *S. nodorum* та проявляється на рослинах пшениці на листках, стеблах і колосі. Перші два види найчастіше уражують листки рослин, а третій – колос. На листках пшениці симптоми хвороби з'являються ще восени, а інтенсивний розвиток ураження спостерігається навесні у вигляді видовжено-овальної форми бурих плям з хлоротичною облямівкою. Згодом уражена тканина по середині плям підсихає і світлішає, у цих місцях гриб формує дрібні чорні крапочки – пікніди. З допомогою пікноспор інфекція поширюється в період вегетації. На колоскових лусочках, у їх верхній частині, спостерігається темно-бурого забарвлення пляма з пікнідами, розміщеними по центру. На рослинних рештках гриб формує псевдотеції, які перезимовують і, в яких навесні дозрівають сумки з сумкоспорами, які є джерелом первинної інфекції. Додатковим джерелом інфекції навесні є також пікноспори, які перезимували в пікнідах на рослинних рештках, а також грибниця в зерні уражених рослин [4; 20; 36; 38; 41; 47].

Уражені листки передчасно засихають, стебла зморщуються і перегинаються, колос набуває строкатого забарвлення, зерно дрібне. Сильніше захворювання розвивається за тривалої вологої та теплої вітряної погоди, частих опадів. Сильніше уражуються рослини озимої пшениці пізніх строків сівби, особливо за однобічного внесення високих норм азотних добрив. Дотримання сівозміни, знищення рослинних решток, протруювання насіння перед сівбою та застосування фунгіцидів наприкінці кушіння, по прапорцевому листку й у період колосіння є ефективними заходами захисту рослин від септоріозу [1; 2; 3; 4; 5; 6; 29; 45; 47].

**Гельмінтоспоріоз або темно-буру плямистість листя** пшениці спричиняє гриб *Drechslera tritici*. Симптоми хвороби проявляються на листках у вигляді плям темно-бурого забарвлення та трохи витягнутої прямокутної форми. Окрім плямистості листя гриб спричиняє звичайну кореневу гниль за ураження кореневої системи та почорніння зародка зерна за ураження колосу. У вологу погоду на ураженій тканині гриб утворює конідіальне спороношення в вигляді оливкового забарвлення оксамитоподібного нальоту. Фітопатоген поширюється за допомогою конідій від хворих рослин до здорових. На рослинних рештках гриб формує псевдотеції з сумками і сумкоспорами, в вигляді яких перезимовує [31]. Джерелом інфекції є також грибниці в зерні та конідії на зерні. Сильно уражені рослини засихають, а втрати врожаю можуть сягати до 30-40%. Заходи захисту передбачають дотримання сівозміни, знищення рослинних решток, протруювання насіння та обприскування посівів фунгіцидами в період кушіння [9; 13; 15; 28; 29; 31; 35; 38].

**Піренофороз або жовту плямистість листя** спричиняє гриб *Pyrenophora tritici-repensis*. Симптоми проявляють на рослинах пшениці навесні у період кушіння. У результаті ураження на листках спочатку з'являється чорна крапка, з яскраво-жовтого кольору облямівкою. Згодом пляма веретеноподібно розростається у повздовжньому напрямку, уражена тканина набуває бурого забарвлення. За вологої погоди на плямах формується конідіальне спороношення. На листових пазухах, стеблі, колоскових лу-



сочках ураження має вигляд дрібних крапок або штрихів [9; 10; 11; 29; 31].

На рослинних рештках гриб утворює перитеції, в яких формує сумкоспори в сумках, які є джерелом первинної інфекції навесні, а також грибниця в зараженому насінні. Ефективним заходом запобігання інфекції пероноспорозу є дотримання сівозміни, знищення рослинних решток, протруювання насіння та обприскування фунгіцидами у період кушіння та по прапорцевому листку [4; 10; 29; 31; 38; 42].

**Фузаріоз колосу спричиняють** гриби із роду *Fusarium*: *F. graminearum*, *F. avenaceum*, *F. Moniliforme* та ін. Це захворювання рослин пшениці є найшкодочиннішим, оскільки різко погіршує якість зерна через зараження його мікотоксинами. Втрати врожаю можуть досягати 45-80% і 70% ураженого насіння втрачає схожість. Симптоми хвороби проявляються в фазі колошіння і дозрівання зерна. Зараження рослин відбувається за умов дощової та жаркої погоди в період колосіння сумкоспорами від перитецій, у вигляді яких гриби перезимовують на рослинних рештках. Верхівка колоса, або окремі колоски в колосі знебарвлюються, на колоскових лусочках і зерні з'являються біло-жовті, або блідо-рожеві, або оранжево-червоні подушечки, які зливаються в суцільний наліт грибниці. Уражене зерно рожевого забарвлення, щупле, без блиску, погіршуються хлібопекарські якості борошна [5; 7; 14; 16; 18; 19; 56; 59].

**Заходи захисту** озимої пшениці від хвороб включають впровадження у виробництво сортів, що характеризуються груповою стійкістю до хвороб, оскільки на рослинах таких сортів інкубаційний період захворювання подовжений, а спороношення фітатогенів слабке і кратність застосування фунгіцидів значно зменшується [2; 10; 13; 26; 27; 30; 57; 58].

Сівбу озимої пшениці слід проводити високоякісним насінням, сортова чистота якого відповідає вимога чинних стандартів. Перед сівбою насіння протруюють препаратами системної дії для знищення інфекції. Сівбу слід проводити після кращих попередників, якими є насамперед багаторічні та однорічні бобові трави, зернобобові, ріпак, що забезпечує зменшення запасу

фітопатогенів у ґрунті та підвищує стійкість рослин до хвороб. Важливим заходом для запобігання масового розвитку хвороб є дотримання сівозміни та повернення озимої пшениці на попереднє місце через 3-4 роки. Крім того, посіви слід розміщати віддалено до полів, відведених під яру пшеницю, а насіннєві ділянки озимої пшениці повинні бути віддалені не менше ніж 1 км від товарних посівів культури [28].

Мінеральне удобрення повинно відбуватися відповідно до результатів агрохімічних аналізів ґрунту, що сприяє підвищенню толерантності рослин до ураження збудниками хвороб і загальної життєздатності рослин, оскільки незбалансоване внесення добрив сприяє сильнішому розвитку хвороб [4; 21; 26; 30; 35; 37; 50].

У період вегетації рослин озимої пшениці з метою запобігання масовому розвитку збудників тричі обприскують фунгіцидами. У сучасних системах захисту рослин перше обприскування проводять проти борошнистої роси восени. Друге обприскування проти борошнистої роси, септоріозу, піренофорозу, гельмінтоспоріозу, видів іржі проводять навесні наприкінці кушіння - на початку виходу рослин у трубку. Третій раз рослини обприскують у період цвітіння проти фузаріозу колосу та ін. хвороб. Крім того, для обмеження розвитку хвороб має значення також відсутність бур'янів і шкідників, як резерваторів фітопатогенів [12; 36; 54].

Вчасне та в стислі строки збирання урожаю запобігає втратам зерна через ензимо-мікозне виснаження та попереджає накопичення інфекційного запасу фітопатогенів [27; 38; 39].

## Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Загальна характеристика господарства

Дослідження проводились в умовах Приватного орендного сільськогосподарського підприємства (ПОСП) ім. І. Франка Луцького району Волинської області.

ПОСП ім. І. Франка Луцького району Волинської області було створене 22 травня 1992 року шляхом об'єднання майнових паїв. Директором господарства є Тарарай Олег Васильович.

Головний офіс господарства розташований у селі Губин Перший Луцького району Волинської області. Сільськогосподарські землі знаходяться в межах зони Західного Лісостепу України.

Господарство має сучасний парк сільськогосподарської техніки: наявні трактори, обприскувачі, автомобілі, сільськогосподарські знаряддя. Непоганими є економічні показники результатів господарювання, розмір статутного капіталу складає 115 500,00 грн.

Основний напрямок спеціалізації господарства – зернові, зернобобові та олійні культури, а також тваринництво м'ясо-молочного напрямку.

Загальна площа землекористування господарства складає 5727 га, з них орні землі 5278 га, сіножаті 305,8 га, пасовища 143,2 га (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Експлікація земельних угідь ПОСП ім. І. Франка»

Назва	Площа, га	У відсотках (%) до	
		загальної площі	с/г угідь
Усього земель	5727,0	100,0	-
у т.ч. с.-г. угідь	5727,0	100,0	100,0
із них: рілля	5278,0	92,2	92,2
сінокоси	305,8	5,3	5,3
пасовища	143,2	2,5	2,5

Із зернових культур вирощують озиму пшеницю, яру пшеницю, озимий ячмінь, ярий ячмінь, кукурудзу. Із зернобобових культур вирощують сою. Із олійних культур вирощують озимий ріпак (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Структура посівних площ ПОСП ім. І. Франка»

Культура	Площа, га	%
Загальна посівна площа	5278	100
Озимі зернові:	2084	39,4
у т.ч. озима пшениця	1570	29,7
озимий ячмінь	514	9,7
Ярі зернові:	1393	26,4
яра пшениця	275	5,2
ярий ячмінь	718	13,6
кукурудза на зерно	400	7,6
Зернобобові:	356	6,7
соя	356	6,7
Олійні:	500	9,5
озимий ріпак	500	9,5
Кормові:	945	18,0
Кукурудза на силос	300	5,7
Багаторічні трави	480	9,2
Однорічні трави	165	3,1

Площі під озимими зерновими представлені озимою пшеницею і озимим ячменем і становлять 39,4% від загальної посівної площі. Групу ярих зернових представлено ярою пшеницею, ярим ячменем, а також кукурудзою і становлять 26,4% від загальної посівної площі. Зернобобові представлені соєю, площа посіву якої становила 6,7%. Площа під кормовими культурами становила 18%, в тому числі під кукурудзою на силос – 5,7%, під однорічними травами – 3,1%, багаторічними травами – 9,2% від загальної посівної площі. Аналіз структури посівних площ показав, що вона загалом відповідає спеціалізації господарства.

## 2.2. Агрометеорологічні умови проведення досліджень

За природно-географічним районуванням територія ПОСП ім. І. Франка» Луцького району Волинської області знаходиться в зоні Західного Лісостепу України.

Клімат даного району має всі ознаки атлантико-континентального типу й характеризується достатнім рівнем зволоженості, м'якими зимами з частими відлигами та помірним і теплим літом. Найбільша кількість опадів випадає впродовж літа, найменше – в зимовий період. Утворення сталого снігового покриву коливається за роками, а впродовж останніх років у зв'язку з частими відлигами зовсім не утворюється, а висота снігового покриву не перевищує 12 см. Гідротермічний коефіцієнт – 1,7-1,9.

Загалом погодні умови на території господарства є сприятливі для вирощування районованих сортів усіх сільськогосподарських культур, у т.ч. озимої пшениці.

Під час проведених у 2021-2022 рр. досліджень з вивчення основних хвороб озимої пшениці та заходів захисту від них погодні умови упродовж літніх місяців відрізнялися від багаторічних показників (рис. 2.1 і рис. 2.2).

Упродовж зими в 2021 р. переважно фіксувалися температури повітря нижче нуля, але вони перевищували багаторічні показники. Навесні, протягом літа та восени спостерігалися незначні перевищування багаторічних показників температури повітря. Розподіл опадів у 2021 році був нерівномірним, оскільки у квітні, травні, липні та серпні спостерігалася їх нестача, а в жовтні, грудні, лютому, березні та червні їх випала надмірна кількість.

Упродовж зими 2022 р. температури повітря були порівняно з багаторічними вищими, зокрема вже в лютому спостерігалися температури, які були вищими за нуль. Значно вищі показники середньомісячних температур були також характерними для весни та літа. Розподіл опадів у 2022 р. також був нерівномірним, засушливий період спостерігався у травні, а також протягом червня – серпня, надмірні опади випадали в квітні та вересні.

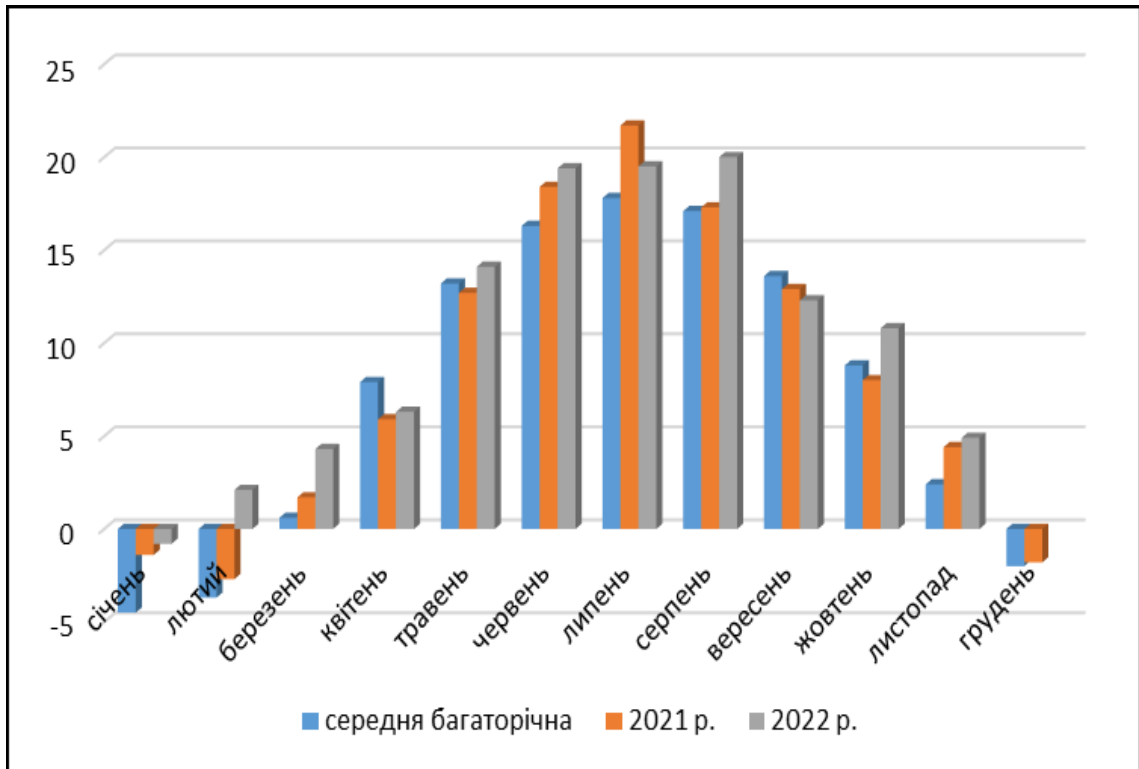


Рисунок 2.1. – Середньомісячні температури повітря (°C) в період проведення досліджень (за даними Луцької метеостанції)

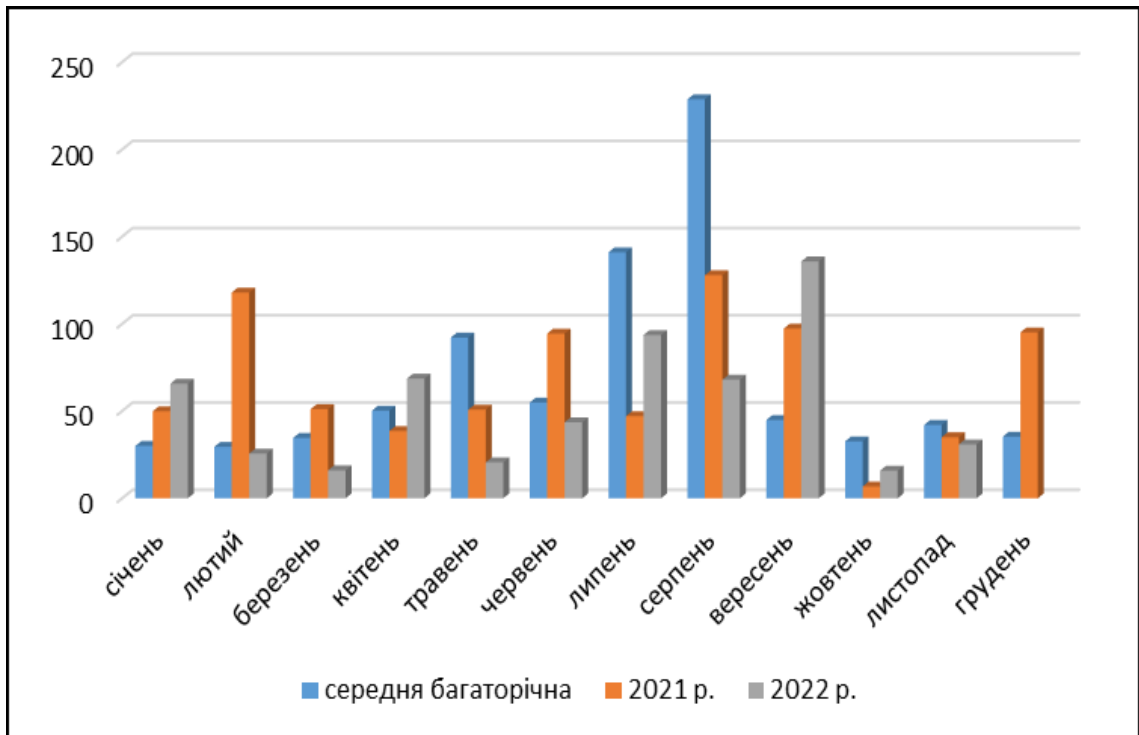


Рисунок 2.2. – Суми опадів (мм) за місяцями в період проведення досліджень (за даними Луцької метеостанції)

Отже у 2021 і 2022 роках, погодні умови були сприятливими для проведення досліджень у посівах озимої пшениці.

### 2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Рельєф території ПОСП ім. І. Франка» переважно широкі рівнини та слабоплогі схили крутизною 1-3°.

Основними ґрунтами у господарстві є сірі опідзолені, темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені ґрунти. Дослід закладали на чорноземах опідзолених глеюватих крупнопилуватих легкосуглинкових, які є переважаними в ПОСП ім. І. Франка».

Ці ґрунти сформувалися на лесовидних суглинках та характеризуються глибокою гумусованістю. Реакція ґрунтового розчину нейтральна: рН сольової витяжки 6,5. Ступінь забезпеченості поживними елементами (за Кірсановим) наступний: фосфором ( $P_2O_5$ ) – підвищений 14,0 мг; калієм ( $K_2O$ ) – середній 9,5мг; азотом (N) – підвищений 13,0 мг на 100г ґрунту (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Ступінь забезпеченості ґрунту дослідної ділянки поживними речовинами (чорноземи опідзолені)

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
			легкогідролізований азот (N)	рухомий фосфор ( $P_2O_5$ )	обмінний калій ( $K_2O$ )
30-35	3,1	6,5	130	140	95

Чорноземи опідзолені характеризуються добрими фізичними властивостями, водно-повітряним режимом, водостійкістю. Дані ґрунти придатні для вирощування озимої пшениці.

## 2.4. Методика проведення досліджень

У 2021 і 2022 роках в умовах ПОСП ім. І. Франка» Луцького району Волинської області проводили дослідження з виявлення та вивчення динаміки основних хвороб, збудники яких розвиваються на рослинах впродовж їх вегетації, а також закладали польовий дослід з метою підбору ефективних фунгіцидів.

Виявлення хвороб на рослинах за характерними симптомами їх ураження фітопатогенами та вивчення динаміки їх розвитку проводили методом маршрутних обстежень і візуального огляду не менше 75 рослин озимої пшениці три рази за вегетацію у фазі кушіння, виходу у трубку і колосіння[33]. Обліки ураження рослин хворобами проводили за відповідними шкалами, наведеними у табл. 2.4, 2.5 і 2.6 [32; 33]

Таблиця 2.4 – Шкала для визначення інтенсивності ураження рослин пшениці борошністою росю

Бал	Ступінь ураження	Уражено поверхні листків, %
0	Відсутнє	0
1	Початкове	до 5
2	Слабке	6-10
3	Середнє	11-20
4	Сильне	21-40
5	Дуже сильне	41-60
6	Катастрофічне	Понад 60

Таблиця 2.5 – Шкала для визначення інтенсивності ураження рослин пшениці плямистостями листя (септоріоз, піренофороз, гельмінтоспоріоз)

Бал	Ступінь ураження	Уражено поверхні листків, %
0	Відсутнє	0
1	Початкове	до 2
2	Слабке	3-5
3	Середнє	6-10
4	Сильне	11-25
5	Дуже сильне	26-50
6	Катастрофічне	Понад 50



Таблиця 2.6 – Шкала для визначення інтенсивності ураження рослин пшениці видами іржі (бура листкова, жовта)

Бал	Ступінь ураження	Уражено поверхні листків, %
0	Відсутнє	0
1	Початкове	до 5
2	Слабке	6-10
3	Середнє	11-25
4	Сильне	26-40
5	Дуже сильне	41-65
6	Катастрофічне	Понад 65

Поширення хвороб у посіві озимої пшениці сорту Богемія розраховували, використовуючи формулу:

$$П = \frac{n \cdot 100}{N},$$

де П – поширення хвороби, %;

n - кількість уражених рослин;

N – загальна кількість рослин у пробі.

На посівах сорту Богемія закладали польовий дослід з фунгіцидами. Вивчали ефективність дії препаратів Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га, Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га, Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га, Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га і Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га. Площа дослідної ділянки – 50м<sup>2</sup>, повторність 4-кратна, розміщення ділянок рендомізоване. Відстань між ділянками – 0,45 м. Захисна смуга досліді 3 м. Обприскування рослин проводили з розрахунку 200 л робочої рідини на 1га. Варіанти досліді порівнювали з чистим контролем, де використовували воду [32].

Перше обприскування фунгіцидами Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га проводили в у фазу кінець кушіння - початок виходу у трубку, друге обприскування – препаратом Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га по прапорцевому листку і третє - препаратом Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га у фазі цвітіння (табл. 2.7).

Таблиця 2.7 – Схема внесення фунгіцидів

№ варіанту	I внесення кінець кущіння (ЄС-29)	II внесення прапорцевий листок (ЄС-39)	III внесення колосіння (ЄС-59)
1	обприскування водою (контроль)		
2	Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га	Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га	Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га
3	Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га		
4	Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га		

Перед сівбою насіння протруювали проти сажкових інфекцій і гнилей препаратом Кінто Дуо, 8% к.с. з нормою витрати 2,5 л/т і з розрахунку 10 л робочої рідини на 1 т насіння. У фазі кінець кущіння-початок виходу в трубку проти злакових мух, злакових блішок, п'явиці, попелиці проводили обприскування інсектицидом Кінмікс 5%к.е. у нормі витрати препарату 0,2 л/га, з розрахунку витрати робочої рідини 200 л/га. Облік ураження рослин фунгіцидами проводили після обприскування на 7 і 15 день.

Розвиток хвороб на рослинах визначали на кожному варіанті досліду за формулою:

$$R = \frac{100 \sum (a \cdot b)}{n \cdot B},$$

де  $\sum(a \cdot b)$  - сума добутків кількості рослин (а) на відповідний бал ураження (б); n – загальна кількість рослин у пробі; B – найвищий бал ураження.

Ефективність дії внесених препаратів розраховували за загальноприйнятою формулою:

$$E_d = \frac{100 (R_k - R_d)}{R_k},$$

де  $R_k$  – показник розвитку хвороби на контролі;  $R_d$  – показник розвитку хвороби у дослідному варіанті.

Господарську й економічну ефективність внесення препаратів розрахо-

ували за загальноприйнятими методиками [32; 33].

Урожай визначали з кожної ділянки окремо. Після обмолоту насіння зважували і робили перерахунок врожайності в ц/га. На кожному варіанті визначали структуру врожаю та масу 1000 зерен.

Дані дослідів обробляли статистично методом дисперсійного аналізу.

## 2.5. Агротехніка вирощування озимої пшениці на дослідній ділянці

Дослід закладали на сорті пшениці озимої Богемія (*Bohemia*) (рис.2.3). Рослини даного сорту належать до виду м'якої пшениці. Країна походження – Чехія. Напрямок використання – зерновий. Висота рослин в межах 95-98 см. Належить до сильних пшениць. У зерні міститься 14,4-14,5% білку, 29,7-30,0% – клейковини, сила борошна становить 280-307 о. а., об'ємний вихід хліба з 100 г борошна – 1100-1130 мл. Сорт рекомендований до вирощування у зонах Лісостепу та Полісся. Середньостиглий, рослини досягають за 274-290 днів. Середня врожайність – 59,1-70,4 ц/га, потенційна – 90-100 ц/га. Маса 1000 зерен – 43,5 г. Рослини характеризуються високою зимостійкістю, посухостійкістю, стійкістю до вилягання та осипання зерна. Сорт занесений до реєстру України в 2010 р.



Рисунок 2.3 – сорт пшениці озимої Богемія

Сорт пшениці Богемія був розміщений на полі, де минулими роками вирощували конюшину. Після конюшини проводили оранку ґрунту, використовуючи плуги на глибину 20-27 см з передплужниками на глибину 10-12 см, а з плугом агретували борони. Використовували агрегат Джон Дір 8400-8520 з БДВП-7,2.

Перед сівбою насіння протруювали проти сажкових інфекцій і гнилей препаратом Кінто Дуо, 8% к.с. з нормою витрати 2,5 л/т і з розрахунку 10 л робочої рідини на 1 т насіння.

Передпосівну культивуацію та сівбу насіння проводили з допомогою посівного комплексу CLAAS ATLES 946 PZ з Sy-Kompactor та Solitair 9. Норма висіву насіння сорту Богемія становила 180 кг/га або 4,5 млн. схожих насінин на 1 га.

Мінеральне удобрення рослин озимої пшениці передбачало внесення азотних добрив з розрахунку 200 кг у діючій речовині, фосфорно-калійні добрива вносили по 300 кг/га. Використовували аміачну селітру, сульфат амонію та КАС.

Догляд за посівами також включав триразове внесення фунгіцидів проти хвороб листя й колосу відповідно до схеми дослідів. У фазі куціння проти бур'янів вносили гербіцид Діален Супер, 46,4% в.р.к. з нормою витрати препарату 0,8 л/га. У фазі кінець куціння-початок виходу в трубку проти злакових мух, злакових блішок, п'явиці, попелиці проводили обприскування інсектицидом Кінмікс 5%к.е. у нормі витрати препарату 0,2 л/га, з розрахунку витрати робочої рідини 200 л/га. Для обприскування посівів використовували штанговий обприскувач марки John Deere 4830.

Урожай зерна збирали при його повній стиглості, використовуючи комбайн Лексіон 560.

### **Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ХВОРОБ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ**

#### **3.1. Основні хвороби пшениці озимої в період вегетації та динаміка їх розвитку на рослинах**

Протягом вегетаційного періоду озимої пшениці в 2021 і 2022 роках в умова ПОСП ім. І. Франка» Луцького району Волинської області нами були проведені обстеження посівів сорту Богемія з метою виявлення та визначення основних хвороб. Ідентифікацію хвороб здійснювали за типовими симптомами їх прояву методом візуального огляду по 25 рослин у 3 місцях ділянки. Облік інтенсивності ураження рослин проводили за відповідними шкалами, які подані у розділі 2 цієї роботи. Обстеження посіву відбувалося три рази за вегетацію: в період кушіння, виходу в трубку і в колосінні рослин. За результатами проведених обліків і спостережень ми визначали відсоток розповсюдженості та ступінь розвитку домінуючих на рослинах хвороб.

На рис. 3.1 наведено співвідношення основних хвороб, які були визначені нами як домінуючі, збудники яких розвивалися на рослинах озимої пшениці впродовж її періоду вегетації. Як ми можемо бачити з даних діаграми, основними хворобами, збудники яких уражали рослини озимої пшениці були: борошниста роса, частка якої у структурі визначених захворювань була найбільшою і становила 24%. Серед плямистостей переважали септоріоз – з часткою в 20% та гельмінтоспоріоз – 16%, а також зустрічався перонофороз – з значно меншою часткою в 10%. Із видів іржі основною була бура іржа, частка якої у структурі визначених захворювань становила 12%, а також зустрічалася жовта іржа – з меншою часткою у 7%. Серед визначених хвороб, які уражували колос переважав фузаріоз, його частка серед інших хвороб складала – 7%. На поодиноких рослинах були виявлені також такі хвороби, як тверда і карликова сажки та кореневі гнилі.

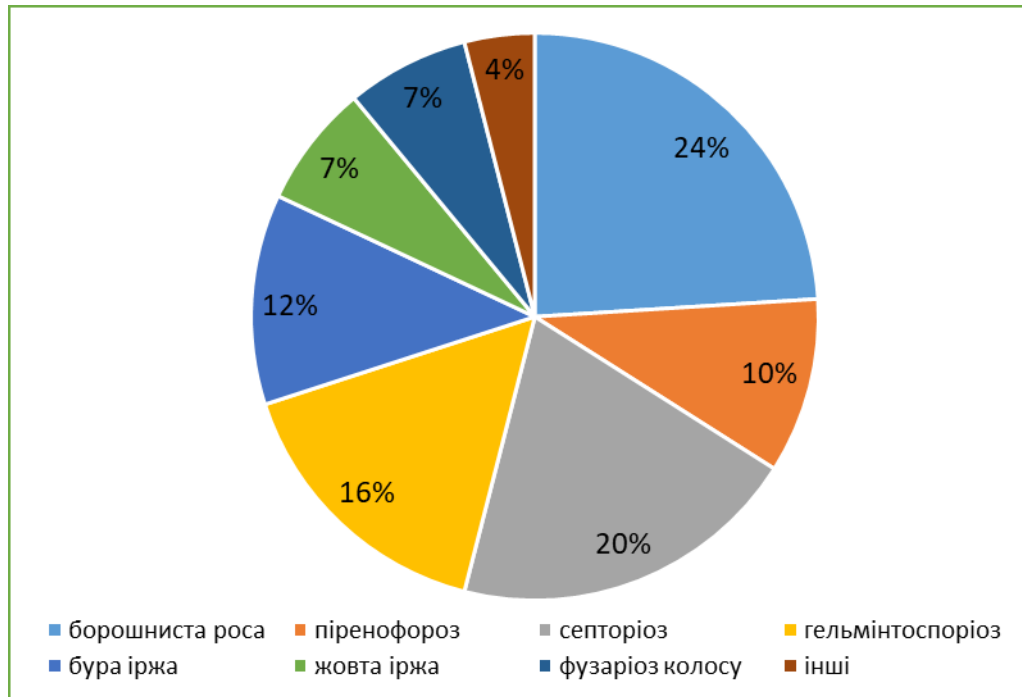


Рисунок 3.1 – Співвідношення основних хвороб на рослинах озимої пшениці (сорт Богемія, без використання фунгіцидів, 2021-2022 рр.)

Отже основними хворобами, які були визначені нами на рослинах озимої пшениці в період проведення досліджень в умовах ПОСП ім. І. Франка» Луцького району Волинської області були такі захворювання листя, як борошниста роса, септоріоз, гельмінтоспоріоз, бура іржа, а також таке захворювання колосу, як фузаріоз (рис. 3.2-3.6).



Рисунок 3.2 – Борошниста роса злаків (*Blumeria graminis*)



Рисунок 3.3 – Септоріоз злаків (*Septoria tritici*)



Рисунок 3.4 – Гельмінтоспоріоз злаків (*Drechslera sorokiniana*)



Рисунок 3.5 – Бура іржа пшениці (*Puccinia recondita*)



Рисунок 3.6 – Фузаріоз колосу (*Fusarium sp.*)

Протягом вегетаційного періоду ми проводили спостереження за динамікою основних хвороб на рослинах озимої пшениці. Ступінь розвитку розраховували для кожної із хвороб за формулою, яка наведена в розділі 2 цієї кваліфікаційної роботи. Результати обліків і розрахунків подано на рис. 3.7.

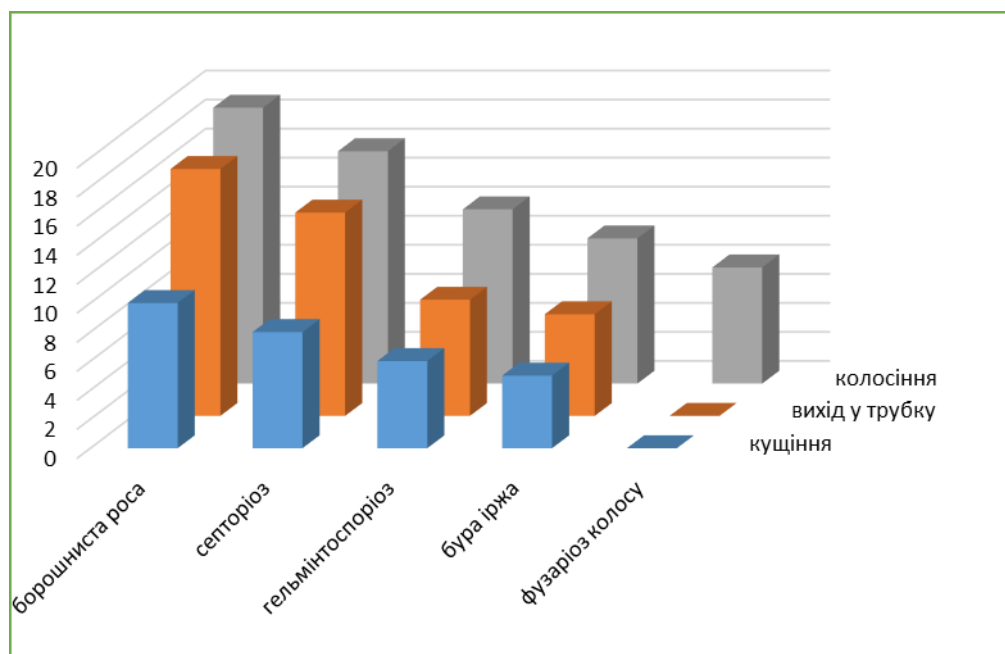


Рисунок 3.7 – Ступінь розвитку (%) основних хвороб на рослинах пшениці озимої (сорт Богемія, без використання фунгіцидів, 2021-2022 рр.)



Як показують дані діаграми, інтенсивність ураження рослин збудниками основних хвороб наростала від фази кушіння до колосіння. У фазі кушіння вже спостерігалось інтенсивне ураження рослин борошнистою россою та септоріозом, у фазі виходу рослин у трубку посилювався розвиток гельмінтоспоріозу та бурої іржі. Під час колосіння спостерігалось ураження колосу фузаріозом. Розвиток борошнистої роси впродовж всієї вегетації рослин був найвищий і в колосінні досягнув 19%, септоріозу – 16%, гельмінтоспоріозу – 12%, бурої іржі – 10%. Порівняно високим був ступінь розвитку фузаріозу колосу – 8%, що негативно впливає на якість зерна пшениці, оскільки гриб виділяє небезпечні для людини і тварин мікотоксини.

Отже, результати вивчення основних хвороб пшениці озимої свідчать про значне ураження листя і колоса впродовж вегетації грибними фітопатогенами, а тому розробка ефективних заходів контролю за їх розвитком є надзвичайно важливою для отримання врожаю зерна високої якості.

### **3.2. Вплив застосування фунгіцидів на розвиток основних хвороб на рослинах пшениці озимої**

У 2021 і 2022 роках в умовах ПОСП ім. І. Франка» Луцького району Волинської області ми проводили польовий експеримент з вивчення ступеня розвитку основних хвороб на рослинах пшениці озимої сорту Богемія за внесення нових фунгіцидів Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га, Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га, Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га, Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га, Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га. Рослини обприскували препаратами Аканто Плюс, 28% к.с., Рекс Дуо, 49,7% к.е. і Фенікс Дуо, 56% к.с. наприкінці фази кушіння, препаратом Амістар Екстра, 28% к.с. по прапорцевому листку, а препаратом Талер, 25% к.е. – у період цвітіння.

Препарати, які ми використовували для обприскування рослин належать до фунгіцидів нового покоління (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Характеристика фунгіцидів за діючими речовинами

Фунгіцид	Діючі речовини
Аканто Плюс, 28% к.с.	пікоксистробін, 200 г/л + ципроконазол, 82 г/л
Рекс Дуо, 49,7% к.е.	тіофанат метил 310 г/л + епоксиконазол 187 г/л
Фенікс Дуо, 56% к.с.	флутриафол, 250 г/л + тіофанат метил, 310 г/л
Амістар Екстра, 28% к.с.	азоксистробін, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л
Талер, 25% к.е.	тебуконазол, 250 г/л

Ці препарати характеризуються захисною та лікувальною дією. Препарат Аканто Плюс, 28% к.с. володіє системною (ципроконазол із групи триазолів) та трансламінарною (пікоксистробін із групи стробілуринів) дією. Препарат Рекс Дуо, 49,7% к.е. характеризується системною (тіофанат метил із групи бензімідазолів, епоксиконазол із групи триазолів) дією. Препарат Фенікс Дуо, 56% к.с. (флутриафол із групи триазолів, тіофанат метил із групи бензімідазолів) також має системну дію. Препарат Амістар Екстра, 28% к.с. характеризується трансламінарною (азоксистробін із групи стробілуринів) та системною (ципроконазол із групи триазолів) дією. Препарат Талер, 25% к.е. має системну (тебуконазол із групи триазолів) дією. Ці препарати зареєстровані та дозволені для використання в Україні на пшениці [34].

Вибір нами фунгіцидів був зумовлений видовим складом домінуючих в посіві пшениці озимої фітопатогенів, а також основними характеристиками препаратів.

Розвиток хвороб у період проведення досліджень на рослинах пшениці озимої був наступним: спочатку в період куціння з'являлися ознаки септоріозу листя та борошнистої роси, на початку виходу рослин у трубку проявлялися симптоми гелмінтоспоріозу та бурої іржі, а в період колосіння – фузаріоз колосу. Обліки ураження рослин фітопатогенами проводили на кожному варіанті дослідження за відповідними шкалами, які наведені в другому розділі кваліфікаційної роботи, перед обприскуванням та на 7-й і 15-й день після обприскування. Ступінь розвитку хвороб вираховували за формулою (розділ 2.)

У 2021 році на час першого внесення фунгіцидів розвиток борошнистої роси становив – 1 %. Відразу після обприскування було відмічене припинення поширення хвороби. На 7-й день після обприскування розвиток борошнистої роси був мінімальний на варіантах із застосуванням фунгіцидів. Так, розвиток хвороби на 7-й день після обприскування був у межах – 1,2-1,6%, а на контролі – 10,5%. На 15-й день після першого внесення фунгіцидів найнижчий розвиток хвороби – 3,2% і 3,7% відповідно було відмічено на препаратах препаратами Рекс Дуо, 49,7% к.е. і Фенікс Дуо, 56% к.с. Відповідно на цих препаратах ми отримали найвищу ефективність дії проти борошнистої роси – 89,5% і 88,5% (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Вплив першого внесення фунгіцидів на розвиток борошнистої роси на рослинах озимої пшениці (сорт Богемія, 2021 р.)

Варіанти дослідів	Розвиток хвороби, %		Ефективність дії препарату, %	
	7-й	15-й	7-й	15-й
Контроль (обприскування водою)	10,5	18,4	-	-
Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га	1,6	6,8	84,8	63,0
Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га	1,1	3,7	89,5	79,9
Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га	1,2	3,2	88,5	82,6

У 2022 році ураження рослин збудником борошнистої роси було вищим, чому сприяли надмірні дощі за достатньо теплої погоди. Розвиток борошнистої роси на час першого внесення фунгіцидів наприкінці куціння склав – 1,8%. Так само, як і в минулому році, внесення фунгіцидів обмежувало поширення борошнистої роси в посівах. Так, на 7-й день після обприскування розвиток хвороби на препаратах коливався від 2,4% до 3,2%, а на 15-й день – від 3,6% до 6,5%. Як і минулого року, вищу ефективність дії проти борошнистої роси отримано при внесенні препаратів Рекс Дуо, 49,7% к.е. і Фенікс Дуо, 56% к.с. (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Вплив першого внесення фунгіцидів на розвиток борошнистої роси на рослинах озимої пшениці (сорт Богемія, 2022 р.)

Варіанти досліджу	Розвиток хвороби, %		Ефективність дії препарату, %	
	7-й	15-й	7-й	15-й
Контроль (обприскування водою)	16,0	21,5	-	-
Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га	3,2	6,5	80,0	69,8
Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га	2,4	3,4	85,0	84,2
Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га	2,5	3,6	84,3	83,3

Наприкінці фази кушіння, крім симптомів борошнистої роси ми спостерігали прояв на рослинах септоріозу листя. Ураження озимої пшениці септоріозом було нижчим ніж борошнистою росою.

У 2021 році розвиток септоріозу листя на 7-й день після внесення фунгіцидів був на рівні 1,2-3,4%, а на контролі 9,6%. На 15-й день після обприскування розвиток хвороби на контролі досягнув 14,2%, тоді як на препаратах був на рівні 1,6-4,4%. Вищу ефективність дії проти септоріозу листя забезпечили препарати Рекс Дуо, 49,7% к.е. та Фенікс Дуо, 56% к.с., відповідно 88,7% та 86,6% (табл. 3.4)..

Таблиця 3.4 – Вплив першого внесення фунгіцидів на розвиток септоріозу на рослинах озимої пшениці (сорт Богемія, 2021 р.)

Варіанти досліджу	Розвиток хвороби, %		Ефективність дії препарату, %	
	7-й	15-й	7-й	15-й
Контроль (обприскування водою)	9,6	14,2	-	-
Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га	3,4	4,4	64,5	69,0
Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га	1,2	1,6	87,5	88,7
Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га	2,5	1,9	74,0	86,6

У 2022 році, порівняно з 2021 роком, розвиток септоріозу, як і борошнистої роси, був вищим, що пов'язано з дощовими погодними умовами вегетаційного періоду 2022 року. На 7-й і 15-й день обліків після обприскування найменший розвиток септоріозу спостерігався при внесенні препаратів Рекс Дуо, 49,7% к.е. і Фенікс Дуо, 56% к.с. та становив, відповідно – 1,7% і 3,3% та 3,1% і 4,2%. Ці препарати забезпечили ефективність проти септоріозу на рівні 81,1% і 78,7% (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Вплив першого внесення фунгіцидів на розвиток септоріозу на рослинах озимої пшениці (сорт Богемія, 2022 р.)

Варіанти дослідів	Розвиток хвороби, %		Ефективність дії препарату, %	
	7-й	15-й	7-й	15-й
Контроль (обприскування водою)	10,2	16,4	-	-
Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га	3,3	4,2	67,6	74,4
Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га	1,5	3,1	85,3	81,1
Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га	1,7	3,5	83,3	78,7

Розвиток гельмінтоспоріозу спостерігався в період виходу рослин в трубку. Для другого обприскування рослин по прапорцевому листку на всіх варіантах дослідів ми використовували препарат Амістар Екстра, 28% к.с. На контрольному варіанті дослідів, без внесення фунгіцидів розвиток гельмінтоспоріозу був значно вищим ніж на препаратах. Так, у 2021 році ступінь ураження рослин після другого внесення на 7-й день був в межах 1,1-1,4%, на 15-й – в межах 3,1-3,8%. Ефективність внесення препаратів проти гельмінтоспоріозу становила 69,4-75,0%. Вищою вона була на варіантах при внесенні препаратів Рекс Дуо, 49,7% к.е. + Амістар Екстра, 28% к.с. та Фенікс Дуо, 56% к.с. + Амістар Екстра, 28% к.с. На варіанті Аканто Плюс, 28% к.с. + Амістар Екстра, 28% к.с. ефективність дії отримано дещо нижчу але також достатню – на рівні 69,4% (табл. 3.6)

Таблиця 3.6 – Вплив внесення фунгіцидів на розвиток гельмінтоспоріозу на рослинах озимої пшениці (сорт Богемія, 2021 р.)

Варіанти дослідів	Розвиток хвороби, %		Ефективність дії препарату, %	
	7-й	15-й	7-й	15-й
Контроль (обприскування водою)	5,5	12,4	-	-
Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га	1,4	3,8	74,5	69,4
Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га	1,1	3,1	80,0	75,0
Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га	1,2	3,2	78,2	74,2

У 2022 році розвиток гельмінтоспоріозу також був вищий ніж у 2021 році. Ступінь ураження рослин після другого обприскування на 7-й день становив 1,4-1,7%, на 15-й – 4,2-5,5%. Ефективність внесення препаратів проти гельмінтоспоріозу (темно-бурої плямистості листя) становила 71,1-74,10%. Незначно вищою, як і минулого року, вона була на варіантах при внесенні препаратів Рекс Дуо, 49,7% к.е. + Амістар Екстра, 28% к.с. та Фенікс Дуо, 56% к.с. + Амістар Екстра, 28% к.с. (табл. 3.7)

Таблиця 3.7 – Вплив внесення фунгіцидів на розвиток гельмінтоспоріозу на рослинах озимої пшениці (сорт Богемія, 2022 р.)

Варіанти дослідів	Розвиток хвороби, %		Ефективність дії препарату, %	
	7-й	15-й	7-й	15-й
Контроль (обприскування водою)	11,0	19,2	-	-
Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га	1,7	5,5	84,5	71,1
Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га	1,4	4,2	87,3	78,1
Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га	1,5	4,5	86,3	76,6

У 2021-2022 рр. проведення досліджень ступінь розвитку бурої іржі в посівах озимої пшениці сорту Богемія був нижчим, порівняно з ступенем розвитку борошнистої роси, септоріозу та гельмінтоспоріозу.

У 2021 році в результаті проведених обліків на 7-й день після другого обприскування рослин було встановлено розвиток бурої іржі в межах від 1,0-1,3%, а на контролі – 4,5%, на 15-й день розвиток хвороби становив – 2,1-2,5%, а на контролі – 10,4%. Високу ефективність проти бурої іржі було отримано на варіанті досліді з послідовним внесенням препаратів Аканто Плюс, 28% к.с. та Амістар Екстра, 28% к.с. (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 – Вплив внесення фунгіцидів на розвиток бурої іржі на рослинах озимої пшениці (сорт Богемія, 2021 р.)

Варіанти досліді	Розвиток хвороби, %		Ефективність дії препарату, %	
	7-й	15-й	7-й	15-й
Контроль (обприскування водою)	4,5	10,4	-	-
Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га	1,0	2,1	77,8	79,8
Рекс Дуо, 49,7% к.с. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га	1,3	2,5	71,1	76,0
Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га	1,1	2,4	75,6	76,9

У 2022 році розвиток бурої іржі був незначно вищим ніж у 2021 році.

На 7-й день після другого обприскування рослин було встановлено розвиток бурої іржі в межах від 1,1-2,3%, а на контролі – 6,5%, на 15-й день розвиток хвороби становив – 3,4-4,2%, а на контролі – 16,7%. Як і в минулому році, у 2022 високу ефективність проти бурої іржі було отримано на варіанті досліді з послідовним внесенням препаратів Аканто Плюс, 28% к.с. та Амістар Екстра, 28% к.с. Варіанти Рекс Дуо, 49,7% к.с. + Амістар Екстра, 28% к.с. та Фенікс Дуо, 56% к.с. + Амістар Екстра, 28% к.с. також забезпечили достатню ефективність проти бурої іржі (табл. 3.9).

Таблиця 3.9 – Вплив внесення фунгіцидів на розвиток бурої іржі на рослинах озимої пшениці (сорт Богемія, 2022 р.)

Варіанти дослідів	Розвиток хвороби, %		Ефективність дії препарату, %	
	7-й	15-й	7-й	15-й
Контроль (обприскування водою)	6,5	16,7	-	-
Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га	1,1	3,4	83,1	79,6
Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га	2,1	4,0	67,7	76,0
Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га	2,3	4,2	64,6	74,9

У наших дослідженнях для третього обприскування в період цвітіння рослин озимої пшениці на всіх варіантах дослідів застосовували препарат Талер, 25% к.е. У 2021 році розвиток фузаріозу на колосі при використанні препаратів становив 1,5-1,6%, а на контролі 8,5%. Ефективність дії препаратів проти хвороби 81,2-82,4% (табл. 3.10).

Таблиця 3.10 – Вплив внесення фунгіцидів на розвиток фузаріозу колоса на рослинах озимої пшениці (сорт Богемія, 2021 р.)

Варіанти дослідів	Розвиток хвороби, %	Ефективність дії препарату, %
Контроль (обприскування водою)	8,5	-
Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	1,6	81,2
Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	1,5	82,4
Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	1,6	81,2



У 2022 році розвиток фузаріозу на колосі був вищим порівняно з 2021 роком. На контролі він досягав 12,5%, а після обприскування фунгіцидами становив усього 3,5-3,6%. Ефективність дії препаратів проти фузаріозу колоса склала 71,2-72,0% (табл. 3.11).

Таблиця 3.11 – Вплив внесення фунгіцидів на розвиток фузаріозу колоса на рослинах озимої пшениці (сорт Богемія, 2022 р.)

Варіанти дослідів	Розвиток хвороби, %	Ефективність дії препарату, %
Контроль (обприскування водою)	12,5	-
Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	3,6	71,2
Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	3,5	72,0
Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	3,5	72,0

На рис. 3.8 ми висвітлили вплив триразового внесення фунгіцидів на ступінь розвитку основних хвороб на рослинах озимої пшениці в період їх вегетації у 2021-2022 рр. проведення досліджень. Як видно з даних діаграми, обприскування рослин було ефективним заходом запобігання інтенсивного розповсюдження грибною інфекцією в посівах сорту Богемія. Інтенсивність ураження рослин фітопатогенами у 2022 році була вищою ніж у 2021, чому сприяли затяжні періоди дощової та жаркої погоди. Ступінь ураження рослин на препаратах був у рази меншим ніж на контролі, де фунгіциди не застосовувалися.

Так, розвиток борошнистої роси, яка переважала в посіві, як у 2021 році, так і в 2022, при внесенні фунгіцидів був у межах 3,4-3,6% на варіантах, де перше обприскування проводили препаратами Рекс Дуо, 49,7% к.е., або

Фенікс Дуо, 56% к.с., і 6,7% – на варіанті, де перше обприскування проводили препаратом Аканто Плюс, 28% к.с.

Застосування хімічних заходів захисту рослин озимої пшениці від хвороб було також ефективним проти таких плямистостей листя, як септоріоз та гельмінтоспоріоз. Так, при першому внесенні препаратів Рекс Дуо, 49,7% к.е., або Фенікс Дуо, 56% к.с. розвиток септоріозу був у межах 2,4-2,7%, гельмінтоспоріозу – 3,7-3,9%, при внесенні препарату Аканто Плюс, 28% к.с. розвиток септоріозу становив 4,3%, гельмінтоспоріозу – 4,7%.

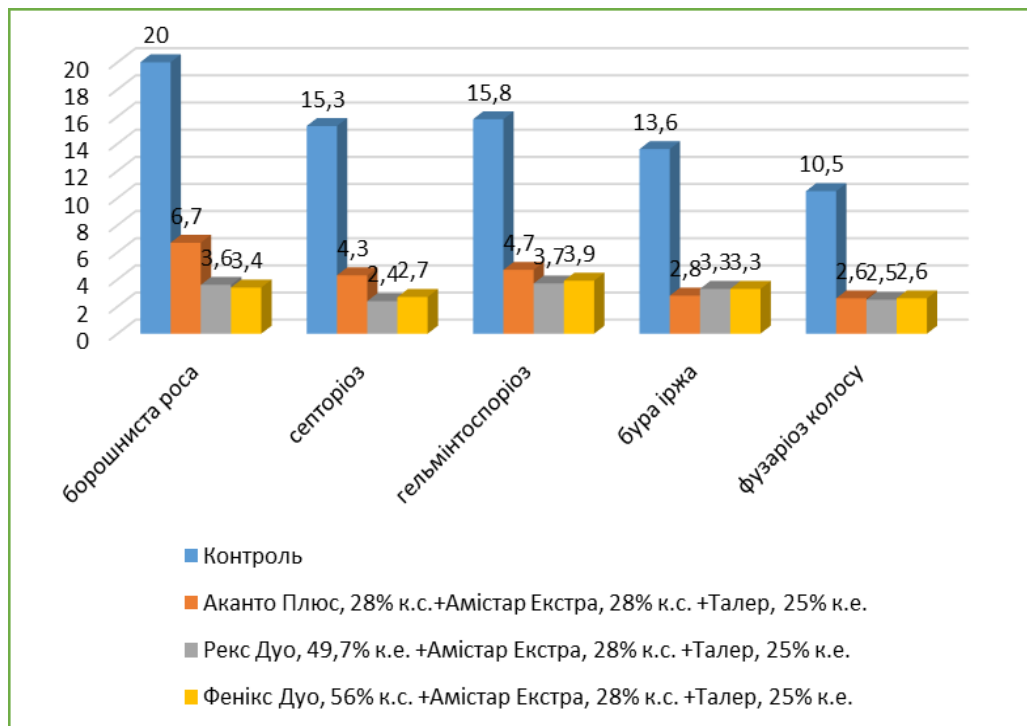


Рисунок 3.8 – Вплив внесення фунгіцидів на розвиток (%) основних хвороб на рослинах пшениці озимої (сорт Богемія, 2021-2022 рр.)

Триразове обприскування рослин фунгіцидами було також ефективним проти іржастих хвороб, зокрема проти бурої іржі, яка була основним видом, який уражував рослини у 2021 і 2022 роках. Так, розвиток бурої іржі при другому внесенні препарату Амістар Екстра, 28% к.с. був низьким на всіх варіантах і коливався в межах від 2,8% до 3,3%.

Заходи захисту озимої пшениці в період вегетації передбачали також застосування фунгіцидів під час колосіння проти хвороб колосу. Основним захворюванням колосу у 2021 і 2022 роках був фузаріоз, який сильніше роз-

вивався у 2022 році. Розвиток фузаріозу колосу після третього внесення на всіх варіантах досліджуваного препарату Талер, 25% к.е. був у межах 2,5-2,6%.

Одночасно розвиток хвороб на контролі був набагато інтенсивнішим порівняно з варіантами, де вносили фунгіциди. Так розвиток борошнистої роси на контролі становив 20,0%, септоріозу – 15,3%, гельмінтоспоріозу – 15,8%, бурої іржі – 13,3%, фузаріозу колосу – 10,5%.

На рис. 3.9 показано ефективність застосування хімічних заходів захисту рослин пшениці озимої від хвороб в період вегетації. Ефективність дії триразового внесення фунгіцидів встановлювали за відсотком обмеження рівня розвитку хвороб на варіантах з препаратами порівняно до контролю та розраховували за формулою, наведеною нами у розділі 2 даної кваліфікаційної роботи.

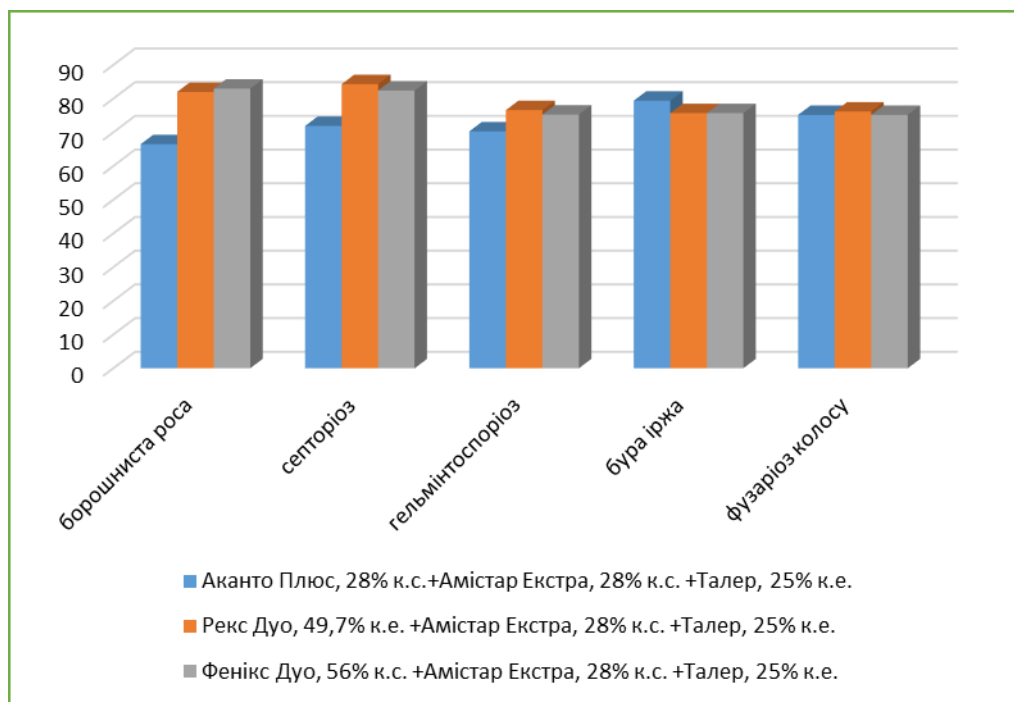


Рисунок 3.9 – Ефективність (%) внесення фунгіцидів на пшениці озимій (сорт Богемія, 2021-2022 рр.)

Як видно з даних діаграми, запропоновані заходи захисту рослин від хвороб були високоефективними. Найвищі показники ефективності дії проти борошнистої роси на рівні 82,0-83,0%, септоріозу – 84,3-82,4% та гельмінтоспоріозу – 76,6-75,3% отримано на варіантах, на яких для першого обприскування застосовували препарати Рекс Дуо, 49,7% к.е. або Фенікс Дуо, 56% к.с.

Найвищий показник ефективності дії проти бурої іржі на рівні 79,4% отримано на варіанті, на якому для першого внесення брали препарат Аканто Плюс, 28% к.с. Показники ефективності дії схем обприскування проти фузаріозу колосу отримані майже однакові на всіх варіантах на рівні 75,2-76,2%.

Таким чином, запропоновані нами хімічні заходи захисту рослин озимої пшениці від основних хвороб в період вегетації є достатньо ефективними для запобігання втратам врожаю зерна.

### **3.3. Господарська ефективність обприскування рослин фунгіцидами**

Застосування хімічних заходів захисту пшениці озимої від хвороб в період вегетації мало позитивний вплив на формування рослинами врожаю зерна. Адже інтенсивний розвиток борошнистої роси на рослинах, плямистостей листя та іржі може спричинити втрату асиміляційної поверхні через передчасне засихання і відмирання листків, що зумовлює утворення щуплого зерна з малою масою 1000 зерен. А високий рівень ураження колосу фузаріозом, крім формування дрібного зерна, спричиняє наявність у ньому мікотоксинів, шкідливих для організму людини й тварин, що унеможлиблює його використання на харчові та кормові цілі, а також використання в якості насіннєвого матеріалу через втрату посівних властивостей.

Триразове внесення фунгіцидів через різке обмеження рівня розвитку основних фітопатогенів на рослинах озимої пшениці під час їх вегетації забезпечило отримання кращих середніх показників структури врожаю зерна порівняно з контрольним варіантом досліду, на якому не вносили фунгіциди, а рослини обприскували, з метою їх однакового зволоження на всіх варіантах, тільки водою. Зокрема, при внесення препаратів на 2-3 см була більшою довжина колоса рослин пшениці, в якому сформувалася на 4-5 шт. більша кількість колосків та на 3-5 шт. більша кількість зерен, що забезпечило на 0,2-0,3 г більшу середню вагу зерен в одному колосі (табл. 3.12).

Таблиця 3.12 – Структура врожаю пшениці озимої при внесенні фунгіцидів в період вегетації (сорт Богемія)

Варіанти дослідів	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість стебел у кущі, шт.	Кількість колосків в колосі, шт.	Кількість зерен в колосі, шт.	Середня вага зерен в колосі, г
Контроль (обприскування водою)	95	12	2	12	45	0,8
Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	97	14	2	16	48	1,0
Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	98	15	2	17	50	1,1
Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га ; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	98	15	2	16	49	1,1

Застосування фунгіцидів забезпечило отримання кращих показників урожайності зерна пшениці озимої на варіантах з препаратами порівняно з контролем. Урожайність пшениці в 2021 році була вищою порівняно з 2022. У 2021 р. урожайність зерна на контролі становила 47,8 ц/га, а на варіантах з препаратами була значно вищою і коливалася в межах від 44,3 ц/га до 45,3 ц/га. Така сама тенденція спостерігалася і в 2022 році: врожайність зерна на контролі становила 46,5 ц/га, а на препаратах була в межах 60,4-67,9 ц/га.

На контрольному варіанті досліду за два роки проведення досліджень отримано середню врожайність зерна в розмірі 47,2 ц/га.

На варіанті досліду, на якому для першого внесення брали препарат Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га, для другого – Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га та для третього – Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га отримано найвищу середню за два роки врожайність зерна в розмірі 68,1 ц/га, що забезпечило 20,9 ц/га додатково до контролю.

Високу врожайність зерна в розмірі 65,6 ц/га отримано також на варіанті, на якому для першого внесення брали препарат Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га, для другого – Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га та для третього – Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га, що забезпечило 18,4 ц/га додатково до контролю.

Нижчу врожайність в розмірі 61,2 ц/га отримано на варіанті, на якому для першого внесення брали препарат Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га, для другого – Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га та для третього – Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га, що однак також забезпечило достатньо вагомим 14,0 ц/га додатково до контролю.

Отримання додаткового врожаю до контролю забезпечило триразове обприскування рослин фунгіцидами за рахунок довшого збереження асиміляційної поверхні листя, що дозволило рослинам сформувати більшу на 3,2-4,2 г масу 1000 зерен (табл. 3.13).

Таблиця 3.13 – Господарська ефективність внесення фунгіцидів на озимій пшениці (сорт Богемія)

Варіанти дослідів	Маса 1000 зерен, г	Урожайність, ц/га			+ до контролю, ц/га
		2021 р.	2022 р.	середня	
Контроль (обприскування водою)	41,1	47,8	46,5	47,2	–
Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	44,3	62,0	60,4	61,2	14,0
Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	45,3	68,2	67,9	68,1	20,9
Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га ; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	45,1	66,2	65,0	65,6	18,4
НІР <sub>05</sub>	2,0	2,52	2,25		

Отже, застосування запропонованих нами заходів захисту рослин в період вегетації через обмеження рівня розвитку хвороб запобігало високій шкодочинності фітопатогенів та забезпечило отримання високої врожайності зерна, про що свідчать показники господарської ефективності використання фунгіцидів на озимій пшениці.

### **3.4. Економічна ефективність використання фунгіцидів для захисту пшениці озимої від хвороб**

Застосування заходів хімічного захисту рослин озимої пшениці від хвороб у період вегетації забезпечувало кращі економічні показники технології вирощування культури.

По кожному варіанту досліджу ми розраховували такі показники, як вартість валової продукції з 1 га, виробничі затрати на 1 га, прибуток з 1 га, рівень рентабельності та собівартість 1 ц зерна.

Для встановлення виробничих затрат на 1 га була складена технологічна схема вирощування культури на 1 га, де усі пораховані нами затрати на першому (контрольному) варіанті без фунгіцидів склали 17184 грн.

На варіантах з триразовим внесення фунгіцидів додатково враховували їх вартість, затрати на внесення і на перевезення додаткового до контролю врожаю зерна. Таким чином, вартість препаратів склала, зокрема: на другому варіанті Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га ( $0,75 \times 882 = 662$  грн) + Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га ( $0,75 \times 704 = 528$  грн.) + Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га ( $0,5 \times 644 = 332$  грн); на третьому варіанті Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га ( $0,6 \times 545 = 327$  грн) + Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га ( $0,75 \times 704 = 528$  грн.) + Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га ( $0,5 \times 644 = 332$  грн); на четвертому Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га ( $0,6 \times 840 = 504$  грн.) + Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га ( $0,75 \times 704 = 528$  грн.) + Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га ( $0,5 \times 644 = 332$  грн).

Як бачимо, найбільші затрати на препарати стосувалися четвертого і другого варіантів досліджу, оскільки препарати Аканто Плюс, 28% к.с. і Фе-



нікс Дуо, 56% к.с. були дорожчими ніж Рекс Дуо, 49,7% к.с.

Решта всі затрати, окрім вказаних вище на препарати, їх внесення і перевезення додаткового врожаю зерна, по технології вирощування пшениці озимої на всій варіантах дослідів були однаковими. Після конюшини була передбачена оранка ґрунту, дві культивації, боронування. Перед сівбою – протруювання насіння препаратом Кінто Дуо, 8% к.с. – 2,5 л/т. Норма висіву насіння сорту Богемія становила 180 кг/га. Вносили аміачну селітру, сульфат амонію та КАС. У фазі кушіння вносили гербіцид Діален Супер, 46,4% в.р.к. – 0,8 л/га. У фазі кінець кушіння-початок виходу в трубку проводили обприскування інсектицидом Кінмікс 5%к.с. – 0,2 л/га. Збирання врожаю зерна відбувалося при його повній стиглості.

Вартість валової продукції ми визначали за врожайністю з 1 га та ринковою ціною, яка склалася на зерно пшениці. Варто зазначити, що ціни на зерно пшениці наразі, у зв'язку з війною є низькими, для розрахунків ми брали ціну 850 грн. за 1 ц. Підвищення закупівельних цін на зерно озимої пшениці дозволило б нам отримати суттєво вищий прибуток, збільшити рентабельність та зменшити собівартість виробленої продукції.

Прибуток ми встановлювали вираховуючи від вартості валової продукції з 1 га виробничі затрати на 1 га.

Рівень рентабельності встановлювали відношенням отриманого з 1 га прибутку до виробничих затрат на 1 га.

Собівартість виробленого 1 ц зерна пшениці озимої встановлювали відношенням виробничих затрат на 1 га до врожайності зерна.

Результати розрахунків ми висвітлили у табл. 3.14.

Як видно з даних таблиці, за використання для першого внесення препарату Рекс Дуо, 49,7% к.с. – 0,6 л/га, для другого – Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га та для третього – Талер, 25% к.с. – 0,5 л/га нами отримано найвищий прибуток у розмірі 38469 грн. на 1 га при найвищому рівні рентабельності 198,1% і найнижчій собівартості 1 ц зерна 285,1 грн.

Таблиця 3.14. – Економічна ефективність внесення фунгіцидів для обприскування рослин озимої пшениці від хвороб, сорт Богемія, 2021-2022 рр.

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га	Вартість валової продукції з 1 га, грн.	Виробничі затрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 ц, грн.	Прибуток з 1 га, грн.	Рівень рентабельності, %
Контроль (обприскування водою)	47,2	40120	17184	364,1	22936	133,5
Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	61,2	52020	19466	318,1	32554	167,2
Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	68,1	57885	19416	285,1	38469	198,1
Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га ; Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га; Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га	65,6	55760	19468	296,8	36293	186,4

За використання для першого внесення препарату Фенікс Дуо, 56% к.с. – 0,6 л/га, для другого – Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га та для третього – Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га ми отримали також достатньо високий прибуток на рівні 36293 грн. на 1 га при рівні рентабельності 186,4% і собівартості 1 ц зерна 296,8 грн.

За використання для першого внесення препарату Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га, для другого – Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га та для третього – Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га ми отримали нижчий прибуток у розмірі 32554 грн. на 1 га при нижчому рівні рентабельності 167,2% і вищій собівартості 1 ц зерна 318.1 грн.

Отже, застосування запропонованих нами заходів захисту рослин озимої пшениці від хвороб в період вегетації не тільки дозволяє підвищити врожайність зерна через обмеження рівня шкідливості фітопатогенів, але й забезпечує, при дотриманні відповідної технології, кращу економічну ефективність вирощування культури

## Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

У ПОСП ім. І. Франка» за організацію і стан охорони праці відповідає керівник господарства. Головні спеціалісти відповідають за охорону праці та техніку безпеки окремо по галузях: головний агроном – у рослинництві; головний зоотехнік – у тваринництві, головний інженер – у ремонтних майстернях, тракторних бригадах, а також у структурних підрозділах з використанням електроенергії та інших засобів. Практичну роботу з охорони праці і техніки безпеки виконують бригадири.

Основні завдання у агронома з забезпечення охорони та гігієни праці в рослинництві даного господарства такі: впроваджувати у виробництво більш безпечні умови праці; забезпечувати високу трудову і технологічну дисципліну працівників; розробляти і здійснювати організаційні і технічні заходи з техніки безпеки та з оздоровлення умов праці в рослинництві; зупинити виконання тих робіт, які проводяться з порушенням технічних умов і правил техніки безпеки; проводити навчання всіх працюючих у галузі рослинництва; забезпечувати правила доставки, зберігання та безпечного застосування пестицидів і мінеральних добрив.

Щорічно в господарстві за напрямками діяльності розробляється розділ з «Охорони праці», який укладається у колективному договорі між керівником і колективом. Провідні спеціалісти господарства разом з інженером з техніки безпеки регулярно проводять інструктажі перед проведенням певного циклу польових робіт та слідкують за їх дотриманням.

При вирощуванні зернових культур слід дотримуватись правил з техніки безпеки. Важливе значення для безпечної роботи при обробці ґрунту має правильне комплектування агрегування ґрунтообробної техніки. При навішуванні чи причіплюванні ґрунтообробних знарядь на трактор слід дотримуватись встановлених правил. Перед початком роботи слід перевірити кріплення гідроциліндрів у гідрофікованих культиваторів, справність шлангів. Робочі органи машини очищають тільки спеціальними чистками. Держа-

ки чисток повинні бути гладкими. З'єднувати причіпне обладнання з трактором можна лише при повній зупинці трактора і виключеній передачі. Робітники на ґрунтообробних машинах повинні працювати в рукавицях і захисних окулярах. Зубові борони слід очищати державкою з гачком.

Перед сівбою зернових культур необхідно перевірити комплектність і надійність кріплень всіх механізмів і вузлів сівалки, змастити тертьові поверхні, переконатись у наявності захисних огорожень та відсутності сторонніх предметів у зерно тукових ящиках та бункерах. Оглядають механізм передач, регулюють сошники, заміряють прогини неробочих віток ланцюгів. Посівний агрегат дозволяється пускати в роботу тільки після сигналу сівача, який свідчить, що кришки насінних і тукових балок щільно закриті і закріплені гачками. Забороняється переходити з однієї сівалки на іншу під час руху агрегату. Забороняється під час руху заправляти сівалку насінням і добривами. Маркер в робоче або транспортне положення можна встановлювати тільки після повної зупинки агрегату. На весь період сівби озимих культур необхідно закріплювати постійних сівачів. При заточуванні робочих органів а також в умовах надмірної запиленості користуються захисними окулярами.

Вносити пестициди забороняється людям, які не пройшли інструктажу з правил їх застосування, транспортування, зберігання та обслуговування машин. Проводити технічне обслуговування апаратури, відкривати нагнітальні клапани, очищати наконечники можна тільки після зняття тиску в системі. Відповідальність за охорону праці і техніку безпеки при роботі з пестицидами покладається на керівництво господарств і організацій, що їх застосовують. Усі роботи з хімічного захисту рослин проводяться під керівництвом дипломованого спеціаліста із захисту рослин. Особи, які залучаються до роботи з пестицидами, щорічно в обов'язковому порядку проходять медичний огляд та інструктаж з техніки безпеки. До роботи з пестицидами не допускаються особи віком до 18 років, вагітні і жінки-годувальниці, а також особи, що мають медичні протипоказання. Особи, які виконують роботи, пов'язані з контактом із пестицидами, обов'язково повинні користуватися за-

собами індивідуального захисту. Тривалість робочого дня при роботі з високотоксичними пестицидами – 4 години, з менш токсичними – 6 годин. Не ближче, як за 200 м від місця роботи з пестицидами (з навітряного боку), слід обладнати майданчики для відпочинку з питною водою, умивальником, милом, індивідуальними рушниками та шафкою для аптечки першої долікарської допомоги. Після першої скарги працюючого керівник робіт зобов'язаний звільнити його від подальшої роботи, надати першу медичну допомогу, викликати лікаря. Працюючі з пестицидами повинні суворо дотримуватися правил особистої гігієни. Під час робіт забороняється їсти, пити, курити, знімати засоби індивідуального захисту. Усе це можна робити лише на спеціально обладнаному майданчику після ретельного миття рук, порожнини рота й носа. Пестициди необхідно застосовувати лише у разі необхідності, дотримуючись регламентів, рекомендованих офіційними виданнями Управління безпеки хімічних речовин Мінекоресурсів ( «Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» та «Доповнення до Переліку...»), а також керуючись рекомендаціями фірм-виробників щодо застосування окремих препаратів. Перед початком робіт необхідно перевірити роботу обприскувача, використовуючи воду. Обприскування рослин пестицидами в спекотну погоду слід проводити в ранні або вечірні години, коли утримується нижча температура, мала сонячна інсоляція, мінімальний вітер. Не можна обприскувати посіви сільськогосподарських культур, розташовані з навітряного боку щодо площ, на яких вирощують овочі, фрукти, виконують ручні роботи чи збирають урожай. Санітарно-захисна зона в даному випадку за наземного обприскування – не менше 300 м, за авіаційного – 1000 м. Обприскувати культури поблизу населених пунктів слід за напрямом вітру від населеного пункту. Необхідно суворо дотримуватися строків виходу людей на оброблені пестицидами площі для ручних (залежно від препарату, що застосовується – від 7 до 20 днів) і механізованих (від 3 до 7 днів) робіт. Доставка пестицидів і заправка обприскувачів здійснюється за допомогою спеціально обладнаних або пристосованих заправників. Не допускається наповнен-

ня резервуарів вручну за допомогою відер. Наповнювання місткостей контролюється рівнеміром. Забороняється відкривати люк і перевіряти заповнення окомірно. При наповненні місткостей необхідно перебувати з навітряного боку.

Для захисту організму людини від надходження пестицидів через шкіру, органи дихання, слизові оболонки за кожним працюючим на період робіт згідно з нормами безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття, запобіжних пристосувань, закріплюють комплект індивідуального захисту: спецодяг, спецвзуття, респіратор чи протигаз, захисні окуляри, рукавиці. Адміністрація господарства зобов'язана забезпечити видачу, прання, знезаражування спецодягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту. З метою захисту органів дихання людини при роботі з пестицидами слід застосовувати: протигазові респіратори.

Перед початком збиральних робіт, одержавши інструктаж з техніки безпеки і розписавшись в журналі його реєстрації, комбайнер повинен ознайомитись з маршрутом руху, вивчити рельєф поля, відмітити місця поворотів. Не дозволяється керувати комбайном стороннім особам, не закріпленим за даним комбайном наказом по господарству. Під час вивантажування зерна не можна перебувати на кузові транспортного засобу, розрівнювати зерно ногами, стояти під вивантажувальним шнеком, переходити з комбайна в кузов і навпаки.

До засобів режимного характеру відносять: заборону куріння в недозволених місцях, використання відкритого вогню в майстернях та польових умовах, постійний контроль за зберіганням запасів паливно-мастильних матеріалів. У правилах пожежної безпеки сказано, що кожне сільськогосподарське підприємство повинно мати не менше двох виїздів, відстань між якими по периметру не повинна перевищувати 1500 м.

Оскільки мінеральні добрива можуть створювати пожежовибухову небезпеку, склад де вони зберігаються, обладнують технічними засобами, стелажми, піддонами, а щитами розділяють на окремі відсіки. Через вибу-

хопожежні властивості розміщують окремо сухі мінеральні добрива (крім селітри) і зріджені добрива та селітру. Добрива затарені в мішках укладають стосами на спеціальних щитах. Не дозволяється зберігати добрива біля опалювальних приладів і печей ближче 2м. Склади мінеральних добрив обладнують первинними засобами пожежегасіння.

У польових умовах заправлення паливом збиральної техніки повинно здійснюватись в межах поля не ближче 30 м при заглушеному двигуні. У період воскової стиглості зерна, перед косовицею хлібні масиви необхідно розбити на ділянки не більше 50 га. Між ділянками слід зробити прокоси не менше 8м завширшки. Посередині прокосів проорати смуги не менше 4м завширшки. Тимчасовий польовий стан розташовують не ближче 100м від хлібних масивів.

До початку збирання врожаю вся збиральна техніка, та автомобілі повинні мати відрегульовані системи живлення, мащення, охолодження, запалювання, а також бути оснащені справними іскрогасниками, обладнані первинними засобами пожежегасіння, двома вогнегасниками, двома штиковими лопатами, двома мітлами. Корпуси комбайнів повинні бути оснащені заземлювальними ланцюгами, що торкаються землі. Особи зайняті на збиранні зернових повинні пройти протипожежний інструктаж.



## Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Сільськогосподарська діяльність суспільства, спрямована на вирощування необхідної кількості екологічно чистих продуктів харчування, супроводжується руйнівним впливом на основні екологічні чинники довкілля: землю, воду, повітря, природні фіто- і зооценози. Природні екологічні системи здатні до самоочищення, вони мають певну буферність стосовно побічних включень і несприятливих впливів на навколишнє середовище. Але буферність їх не є безмежною, вона діє лише у певних обмежених рамках. Штучне насичення довкілля речовинами в кількості, яка перевищує її буферну здатність до очищення шкідливе для природної системи. Руйнування динамічної рівноваги, що встановилося в процесі еволюції Землі, сприяє погіршенню довкілля, руйнуванню природних ресурсів.

Отже, технології вирощування сільськогосподарських культур, які включають в себе обробіток ґрунту, використання неорганічних добрив, хімічних засобів захисту рослин від шкідників і хвороб та ін., повинні опрацьовуватись з глибоким знанням справи, науково обґрунтовано, щоб зберегти життєве середовище екологічно чистим, придатним для життєдіяльності людини. Щоб попередити отруєння бджіл, великої рогатої худоби при обприскуванні полів пестицидами треба завчасно оповістити про це населення господарства. На оброблених полях слід розмістити попереджувальні знаки.

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання її багатств – одна із найактуальніших проблем сучасності, яка набуває дедалі більшого екологічного і соціального значення в житті всього людства.

За останнє століття на значній території земної кулі пошкодились і зруйнувались важливі комплекси природи, лісові і степові масиви, біологічно чиста вода і повітря, придатні для обробітку ґрунти, численні види рослин і тварин. Впродовж тривалого часу у природне середовище попадають шкідливі відходи: пестициди, добрива, які зумовлюють зміни у складі атмосфери,

водойм, ґрунтів і всіх живих організмів. Створені людиною синтетичні речовини природа не може асимілювати, тому вони є джерелом забруднення і перешкодою в процесі самовідновлення. Щоб попередити отруєння бджіл, великої рогатої худоби при обприскуванні полів пестицидами треба завчасно оповістити про це населення господарства. На оброблених полях слід розмістити попереджувальні знаки.

Ґрунт – це основний засіб виробництва, він являє собою верхній родючий шар земної кори, який забезпечує людство продуктами харчування, у ньому відбувається мінералізація органічних решток і виробництво органічної речовини. Саме ці основні властивості ґрунту вимагають бережного відношення до землі, сприяння не лише збереженню вмісту гумусу, а й значного підвищення його рівня.

ПОСП ім. І. Франка» розташоване на території Луцького району Волинської області. Землі компанії, переважають особливо цінні ґрунти – чорноземи опідзолені, сірі та темно-сірі, орний шар яких придатний для вирощування всіх основних сільськогосподарських культур. Територія входить до зони Західного Лісостепу України.

Негативний вплив на ґрунт здійснюється також нераціональним внесенням мінеральних добрив, а також хімічних засобів захисту рослин. Мінеральні добрива потрібно вносити в ґрунт згідно з виносом поживних речовин з ґрунту на запланований урожай.

Вода у природі ґрунтоутворення займає одне з найважливіших місць, без неї є неможливим проходження переважної більшості процесів.

Інтенсивне застосування мінеральних добрив, а також хімічних засобів захисту рослин сприяє забрудненню водойм ґрунтовими стоками, що містять небезпечні хімічні елементи, які негативно впливають не лише на людину, а і на оточуюче середовище. Для водопостачання населення, а також для господарських цілей у ПОСП ім. І. Франка» використовують підземні води.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Основними хворобами, що виявлені нами на рослинах озимої пшениці сорту Богемія під час проведення досліджень протягом 2021-2022 рр. в умовах ПОСП ім. І. Франка» були борошниста роса, септоріоз, гелмінтоспоріоз, бура іржа, фузаріоз колосу. Розвиток борошнистої роси був найвищий і становив 19%, септоріозу – 16%, гелмінтоспоріозу – 12%, бурої іржі – 10%, фузаріозу колосу – 8%
2. Обприскування рослин фунгіцидами було ефективним заходом запобігання інтенсивного розповсюдження грибної інфекції в посівах пшениці озимої. Розвиток борошнистої роси при внесенні препаратів трирази за вегетацію був у межах 3,4-6,7%, септоріозу – 2,4-4,3%, гелмінтоспоріозу – 3,7-4,7%, бурої іржі – 2,8-3,3%, фузаріозу колосу – 2,5-2,6%.
3. Найвищі показники ефективності дії проти борошнистої роси на рівні 82,0-83,0%, септоріозу – 84,3-82,4% та гелмінтоспоріозу – 76,6-75,3% отримано на варіантах, на яких для першого обприскування застосовували препарати Рекс Дуо, 49,7% к.е. або Фенікс Дуо, 56% к.с. Найвищий показник ефективності дії проти бурої іржі на рівні 79,4% отримано на варіанті, на якому для першого внесення брали препарат Аканто Плюс, 28% к.с. Показники ефективності дії схем обприскування проти фузаріозу колосу отримані майже однакові на всіх варіантах на рівні 75,2-76,2%.
4. На варіанті досліду, на якому для першого внесення брали препарат Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га, для другого – Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га та для третього – Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га отримано найвищу середню за два роки врожайність зерна в розмірі 68,1 ц/га, що забезпечило 20,9 ц/га додатково до контролю.
5. Отримання додаткового врожаю до контролю забезпечило триразове обприскування рослин фунгіцидами за рахунок довшого збереження асиміляційної поверхні листя, що дозволило рослинам сформувати бі-

льшу на 3,2-4,2 г порівняно з контролем масу 1000 зерен.

- б. За використання для першого внесення препарату Рекс Дуо, 49,7% к.е. – 0,6 л/га, для другого – Амістар Екстра, 28% к.с. – 0,75 л/га та для третього – Талер, 25% к.е. – 0,5 л/га отримано найвищий прибуток у розмірі 38469 грн. на 1 га при найвищому рівні рентабельності 198,1% і найнижчій собівартості 1 ц зерна 285,1 грн.

Отже, пропонуємо для захисту рослин пшениці озимої від основних хвороб, збудники яких розповсюджуються в період вегетації, проводити триразове обприскування посів, а саме: для першого внесення наприкінці куштиння-на початку виходу в трубку проти борошнистої роси і септоріозу використовувати препарат Рекс Дуо, 49,7% к.е. в нормі витрати 0,6 л/га; при другому обприскуванні по прапорцевому листку проти гелмінтоспоріозу та бурої іржі застосовувати препарат Амістар Екстра, 28% к.с. у нормі витрати 0,75 л/га; для третього внесення в період цвітіння проти фузаріозу колосу використовувати препарат Талер, 25% к.е. в нормі витрати 0,5 л/га.

**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК**

1. Власик О.С. Ефективність фунгіцидів // *Карантин і захист рослин*. 2014. №10. С. 12-13.
2. Гончаренко М.П., Ретьман С.В., Семенихін О.В., Копеніна О.А. Проти комплексу хвороб. Взаємодія хімічного методу і стійкості сортів озимої пшениці в інтегрованій системі захисту посівів // *Карантин і захист рослин*. К., 2009. №6. С. 20-22.
3. Грицюк Н.В., Дереча О.А., Бакалова А.В., Складовська Я.М., Попелянська Т.В. Ефективність комплексного застосування препаратів різного походження проти фузаріозної кореневої гнилі пшениці озимої / *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 3. С. 57-58.
4. Дереча О., Грицюк Н., Бакалова А. Ефективність сумісного застосування фунгіцидів і азотних добрив для захисту пшениці озимої від хвороб в умовах Північного Лісостепу / *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія : Агронія*. 2018. № 22(2). С. 112-118.
5. Джам М.А. Хімічний захист озимої пшениці від фузаріозу колоса в умовах Полісся України // *Захист і карантин рослин*. К., 2013. Вип. 49. С. 72-76.
6. Довгань С., Сядриста О. Озимині надійний захист // *Пропозиція*. 2008. №9. С. 80-84.
7. Довгань С., Сядриста О. «П'яний хліб» спричиняє хворе на фузаріоз зерно озимої пшениці // *Пропозиція*. 2009. №8. С. 92-99.
8. Довідник з вирощування зернових і зернобобових культур / Лихочвор В.В., Бомба М.І., Дубковецький С.В., Онищук Д.М., Ільницький М.В. Львів: Українські технології, 1999. 480 с.
9. Довідник із захисту рослин / За ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 1999. С. 270-276.
10. Дударєва Г.Ф., Романенко О.Л. Стійкість нових сортів. Захист посівів озимої пшениці від хвороб та шкідників за допомогою основних аг-

- роприйомів // *Карантин і захист рослин*. 2006. № 4. С. 9-10.
11. Дудка Є., Пінчук Н. Осінній захист озимої пшениці від шкідників і хвороб // *Пропозиція*. 2008. №10. С. 82-84.
  12. Жеребко В. Інтегрований захист зернових колосових культур від шкідливих організмів // *Пропозиція*. 2008. №4. С. 88-95.
  13. Ковалишина Г.М. Озимина потребує захисту // *Агроном*. 2006. №1. С.64-66.
  14. Ковалишина Г. М., Мурашко Л.А., Ковалишина А.Б. Шкодочиність фузаріозу колоса // *Карантин і захист рослин*. 2009. №1. С. 9-10.
  15. Корчмарський В.С. Вплив протруйників і регуляторів росту на посівні якості та врожайні властивості насіння озимої пшениці // *Карантин і захист рослин*. 2004. №8. С.4-6.
  16. Крючкова Л.О. Фузаріоз колоса // *Захист рослин*. 1998. № 8. С. 6-7.
  17. Крючкова Л. О. Діагностика хвороб пшениці // *Захист рослин*. 1999. № 1. С.6-7.
  18. Крючкова Л.О., Райчук Л.В., Михайленко С.В. Збудники фузаріозу колоса // *Захист рослин*. 2001. №3. С.12-13.
  19. Лисенко С.В., Райчук Л.В. Фузаріоз колоса // *Захист рослин*. 1996. №2. С.8-9.
  20. Лісовий М.П., Сабадин В.Я. Імунологічна характеристика сортів озимої пшениці на стійкість щодо септоріозу і створення вихідного матеріалу // *Карантин і захист рослин*. 2004. № 8. С. 9-10.
  21. Лихочвор В.В. Урожайність та якість зерна сортів озимої пшениці залежно від удобрення // *Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія №10*. Львів: ЛДАУ, 2006. С.135-140.
  22. Лихочвор В.В. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур умовах Західної України. Львів: Українські технології, 2001. С. 104-113.
  23. Лихочвор В.В. Вплив морфорегуляторів (ретардантів) на продуктивність сортів озимої пшениці // *Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія №10*. Львів: ЛДАУ, 2006. С.135-140.

- ного університету. *Агрономія №8*. Львів: ЛДАУ, 2004. С.128-135.
24. Лихочвор В. В., Косилович Г.О., Дудар О.О., Бучинський І.М. Вплив протруйника насіння Кінто Дуо та фунгіциду Абакус на врожайність та якість зерна озимої пшениці // *Зерно*. 2009. № 3. С. 26-28.
  25. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Озима пшениця. Львів: НВФ Українські технології, 2006. 216 с.
  26. Лихочвор В.В., Демчишин А. Урожайність і якість зерна озимої пшениці залежно від сорту і норм удобрення // *Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія №7*. Львів: ЛДАУ, 2003. С. 45-53.
  27. Малиновський А., Дереча О., Дажук М. Шляхи екологізації та ефективність системи захисту агроценозу озимої пшениці від шкочинних організмів в умовах Полісся // *Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія*. 2006. №10. С. 78-84.
  28. Манжула Л.О. Вплив попередників озимої пшениці на заселеність ґрунту патогенними грибами // *Тези доп. наук. конф. до 50-річчя відділу захисту рослин «Стан та перспективи використання агротехнічного методу в системах інтегрованого захисту рослин від шкідників і хвороб»*. Київ, 1994. С. 21-22.
  29. Марков І.Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології. К.: Урожай, 1998. С. 146-163.
  30. Марковська О.Є., Дудченко В.В., Гречишкіна Т.А., Стеценко І.І. Продуктивність сортів пшениці озимої за різних фонів живлення та методів захисту рослин від кореневих гнилей // *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 115. С.109-117.
  31. Марковська О.Є., Гречишкіна Т.А. Ефективність елементів технології для контролю *Drechslera sorociniana Subram* пшениці озимої. *Науково-практичні основи формування інноваційних агротехнологій – новітні підходи молодих вчених : матеріали міжнародної науково-практичної online конференції молодих вчених, присвяченої Дню науки*.

- Херсон : ІЗЗ НААН, 2020. С. 148-150.
32. Методика випробування і застосування пестицидів / За ред. проф. С.О. Трибеля. К.: Світ. 2001. С. 36-40.
  33. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. / За ред. В.П. Омелюти. К.: Урожай, 1986. С. 97-110.
  34. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест маркетинг, 2021. С. 156-162.
  35. Пархуць І.М., Гуцуляк Т. Удобрення озимої пшениці в умовах Передкарпаття // *Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія №7*. Львів: ЛДАУ, 2003. С.447-452.
  36. Петриненко В.Ф., Земляний О.І. Озима пшениця: потепління і особливості захисту посівів в осінній період // *Агроном*. 2009. №3. С. 56-60
  37. Ретьман С.В. Розвиток хвороб пшениці озимої за різних рівнів мінерального живлення // *Карантин і захист рослин*. К., 2008. №7. С. 17-18.
  38. Ретьман С.В. Управління розвитком фітоінфекції // *Карантин і захист рослин*. К., 2017. №1. С. 19-20.
  39. Ретьман С.В., Михайленко С.В., Шевчук О.В. Озима пшениця: захист посівів від хвороб // *Карантин і захист рослин*. К., 2018. №11. С. 1-4.
  40. Ретьман С.В., Сторчоус І.М., Коломієць С.І. Захищаємо посіви колосових // *Захист рослин*. 2013. № 6. С. 12-13.
  41. Ретьман С.В., Сторчоус І.М., Бабич С.М. Озима пшениця. Технологія захисту посівів з урахуванням конкретної фітосанітарної ситуації // *Карантин і захист рослин*. К., 2006. №9. С. 7-12.
  42. Ретьман С.В., Сторчоус І.М., Шевчук О.В. Осінній захист озими-ни // *Карантин і захист рослин*. К., 2005. №1. С. 7-10.
  43. Ретьман С.В., Шевчук О.В., Кислих Т.М. Особливості сівби озимих // *Карантин і захист рослин*. К., 2008. №9. С. 7-9.
  44. Ретьман С.В., Шевчук О.В., Горбачова Н.П., Райчук Л.В. Прогноз фітосанітарної ситуації та заходи з обмеження поширення і зниження



- шкодочинності основних хвороб // *Карантин і захист рослин*. К., 2004. №10. С. 1-3.
45. Ретьман С.В. Фунгіциди нового покоління для захисту посівів озимої пшениці від фітоінфекції // *Карантин і захист рослин*. К., 2007. №10. С. 21.
46. Русинов В. Технологія вирощування озимої пшениці та їх оцінка // *Агроном*. 2008. № 4. С. 84-88.
47. Сабадин В.Я. Септоріоз озимої пшениці. Видовий склад та фізіологічна спеціалізація // *Карантин і захист рослин*. К., 2004. № 4. С. 10-12.
48. Семененко А.В., Сядриста О.Б. За стабільного потепління. Фітосанітарний стан та рекомендації щодо захисту основних сільськогосподарських культур // *Карантин і захист рослин*. К., 2005. №5. С.1-7.
49. Скоцик В., В'ялий С., Бовсуновський О. Зберегти майбутній урожай пшениці – важливе завдання державного рівня // *Пропозиція*. 2008. №5. С. 92-96.
50. Томашівський З.М., Іванюк В. Вплив способів обробітку та удобрення озимої пшениці на запас продуктивної вологи і фізичні властивості сірого лісового ґрунту // *Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія №8*. Львів: ЛДАУ, 2004. С.88-93.
51. Федоренко В.П. Інтегрований захист рослин // *Захист рослин*. 2000. №8. С. 2-4.
52. Федоренко В.П. Стратегія і тактика захисту посівів зернових колосових культур з огляду на розвиток шкідників і хвороб // *Карантин і захист рослин*. К., 2004. №4. С. 2-4.
53. Федоренко В.П. Хвороби зернового поля // *Карантин і захист рослин*. К., 2004. №10. С. 1-2.
54. Федоренко В.П., Ретьман С.В. Чотири основоположних принципи до організації захисту зернових культур // *Карантин і захист рослин*. 2004. №10. С. 3-4.
55. Чабан В.С., Джам М.А. Ураження сортів зернових колосових куль-

- тур фузаріозом колоса в зоні Полісся України // *Захист і карантин рослин*. 2002. Вип. 48. С. 50-55.
56. Чабан В.С., Кислих Т.М. Фузаріоз колоса // *Захист рослин*. 2000. №12. С.6-7.
57. Чугрій Г. А. Адаптивні властивості сорту як фактор підвищення валового збору зерна пшениці озимої. *Науковий журнал «Зернові культури»*. Дніпро, 2021. Т. 5. № 1. С. 99-110
58. Чугрій Г.А., Вискуб Р.С., Поплевко В.І., Шульц П., Скнипа Н.Л. Наукові принципи підбору сортів пшениці м'якої озимої за адаптивними ознаками // *Аграрні інновації*. №11, 2022. С.61-67.
59. Швартау В.В., Михальська Л.М., Зозуля О.Л., Санін О.Ю. Вплив композицій фунгіцидів на ефективність контролювання видів *Fusarium* та продуктивність пшениці озимої // *Карантин і захист рослин*. 2019. № 7-8. С. 23-24.
60. Шумигай І.В., Коніщук В.В., Мороз В.В., Манішевська Н.М. Біогеохімічна, фізіологічна адаптивність пшениці озимої (*Triticum L.*) за впливу важких металів у Лісостепу України // *Агроекологічний журнал*. 2023. №1. С.101-109.
61. <http://agronomy.com.ua/statti/ozymi-kultury/1310-khvoroby-pshenytsi-ozymoi-ta-zakhyst-vid-nykh.html>
62. <http://agro-business.com.ua/aharni-kultury/item/22520-systema-zakhystu-vid-khvorob-i-shkidnykiv-pshenytsi.html>

## **ДОДАТКИ**

## Додаток А

Технологічна схема вирощування озимої пшениці.  
Урожайність – 68 ц/га. Площа – 1 га. Попередник – конюшина.

№ п/п	Назва робіт і якісні показники	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Строки виконання	Технічні засоби	Вартість матеріальних ресурсів: пальне, добрива, отрутохімікати та ін. грн.	Амортизація та непередбачені витрати	Всього витрат по виду робіт, грн.
1	Дискування на глибину 10-12 см	га	1	13,6		Джон Дір 8400+ БДВП-7,2	15 x 45 грн. = 675 грн.	25	700
2	Навантаження мінеральних добрив	ц	4,5	13,6		ПЭ-0,8 x 2 рази	4 x 45 грн. = 180 грн.	20	200
3	Внесення мінеральних добрив: - калійна сіль - суперфосфат	ц	1,5 3	32 32	під основний обробіток ґрунту	Т-150 + МВУ-10	14 x 45 грн. = 630 грн. 1,5 ц x 2200грн.= 3800 3 ц x 1500грн. = 4500	50	8980
4	Оранка h 20-22 см	га	1	11,5	вересень	Джон Дір 8400-8520 з БДВП-7,2.	8 x 45 грн. = 360 грн.	30	390
5	Очистка, протруювання, навантаження і транспортування насіння	ц	2	-	перед посівом	ОВС-25;СМ-4; ЛС-10, транспортний засіб	Електроенергія – 160 грн. 2ц x90грн.= 180 грн. Кінто Дуо = 1176 грн.	20	1536
6	Культивация h7-10 см	га	1	29,1	вересень	CLAAS ATLES 946 PZ з Sy-Compactor та	15 x 45 грн. = 675грн.	50	725
7	Передпосівний обробіток	га	1	25	вересень				
8	Сівба	га	1	15	вересень				

9	Коткування після сівби	га	1	40		Solitair 9. Т-150 + ЛК-4			
<b>Всього по осінньому циклу робіт</b>							<b>12336</b>	<b>195</b>	<b>12531</b>
10	Внесення азотних добрив, сульфат амонію, аміачна селітра, КАС	ц	2,5	25	весняне підживлення	МТЗ-80 + МВУ-900	3220 грн.	20	3240
11	Підвезення води	ц	3	-		бочка	2x45грн.=90грн	10	100
12	Внесення гербіцидів	га	1	41	кушіння	John Deer 4830	2x45грн.=90грн. Діален Супер, 46,4% в.р.к.. - 0,8 л/га.= 345грн.	20	455
13	Підвезення води	ц	3	-		бочка	2x45грн.=90грн	10	100
14	Внесення інсектицидів	га	1	41	вихід у трубку - коло-сіння	John Deer 4830	2x45грн.=90грн. Кінмікс 5%к.е. – 0,2л/га =325грн.	20	435
<b>Всього по весняному циклу робіт</b>							<b>4250</b>	<b>80</b>	<b>4330</b>
15	Збирання врожаю, скиртування соломи, зачистка площі	га ц	1 35	25 -	липень-серпень	Лексіон 560	20x15грн.=300грн.	23	323
<b>Всього по збиранню</b>							<b>300</b>	<b>23</b>	<b>323</b>
<b>Разом по технології</b>							<b>16886</b>	<b>298</b>	<b>17184</b>

## ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 16

Одиниці виміру даних, г

Варіантів 4, Повторень 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності			
1	41.10	40.95	41.20	41.10	41.25
2	44.30	44.10	44.40	44.26	44.44
3	45.30	45.50	45.30	45.20	45.20
4	45.10	45.20	45.10	44.90	45.20

Середнє дослідю - 43.95 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	592.92	24		
Повторень	6.42	4		
Варіантів	551.53	4	137.88	63.09
Залишку	34.97	16	2.19	

Помилка середнього = 0.66 Помилка різниці середнього = 0.94

НІР = 2.0 г або 4.28%

Сила впливу фактора = 0.93

Точність дослідю = 1.43% Варіювання даних = 10.73%

## ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 16, 2022

Одиниці виміру даних, ц/га

Варіантів 4, Повторень 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності			
1	46.50	46.60	47.00	45.90	46.50
2	60.40	61.80	60.20	63.00	60.60
3	67.90	67.10	68.20	67.30	69.00
4	65.00	65.90	66.00	62.20	65.90

Середнє дослідю - 59.95 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	575.13	24		
Повторень	15.04	4		
Варіантів	502.27	4	125.57	34.75
залишку	57.82	16	3.61	

Помилка середнього = 0.85 Помилка різниці середнього = 1.20

НІР = 2.25 ц/га або 5.65%

Сила впливу фактора = 0.87

Точність дослідю = 1.89% Варіювання даних = 10.86%

## ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 16, 2021  
 Одиниці виміру даних, ц/га  
 Варіантів 4, Повторень 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності			
1	47.80	47.40	47.60	47.80	48.40
2	62.00	62.40	63.00	62.80	60.00
3	68.20	67.50	68.00	67.70	69.60
4	66.20	65.40	66.00	66.20	67.20

Середнє дослід - 61.05 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	1305.63	24		
Повторень	0.21	4		
Варіантів	1302.76	4	325.69	1957.27
Залишку	2.66	16	0.17	

Помилка середнього = 0.18 Помилка різниці середнього = 0.26

НІР = 2.52 ц/га або 3.17%

Сила впливу фактора = 1.00

Точність дослід = 0.39% Варіювання даних = 5.79%