

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

*Агрономічний факультет
Кафедра здоров'я фітоценозів і трофології*

МОРОЗ ОЛЕКСАНДР ДМИТРІЙОВИЧ

УДК 632.952;634.4;633.111.1

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГЦИДІВ У ЗАХИСТІ ВІД
ХВОРОБ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ СТОВ «ТОПОРИЩЕНСЬКЕ»
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

202 «ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН»

_____ **О.Д. МОРОЗ**

Керівник роботи:

О. М. Невмержицька

ЖИТОМИР 2023

АНОТАЦІЯ

Мороз О. Д. Ефективність застосування фунгіцидів у захисті від хвороб пшениці озимої в умовах СТОВ «Топорищенське» Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин» (Галузь знань 19 «Аграрні науки та продовольство») – ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Житомир, 2023.

У кваліфікаційній роботі наведено результати по вивченню ефективності застосування фунгіцидів для захисту від хвороб пшениці озимої в умовах СТОВ «Топорищенське» Житомирської області.

Вивчено ріст і розвиток пшениці озимої та ступінь ураження найбільш поширеними збудниками хвороб та ефективності застосування фунгіцидів щодо цих хвороб.

Встановлено, що серед хвороб листя пшениці озимої сорту Богдана найбільш поширеними були септоріоз, борошниста роса із розвитком 18,8 % і 26,1 %, а хвороб колосу домінували фузаріоз, септоріоз і тверда сажка в межах 11–16%.

Досліджено, що обробка фунгіцидними протруйниками і обприскування рослин фунгіцидами протягом вегетації сприяло зниженню ураженості пшениці озимої сорту Богдана в умовах СТОВ «Топорищенське» хворобами листя та колосу від 3 до 9 разів, порівнюючи з контролем.

Показники технічної ефективності становили 85,6–87,2 % проти хвороб листя та колосу. Обидві досліджувані системи захисту від хвороб проявили однаково високу (72,4–100 %) технічну ефективність. Це дозволило збільшити врожайність на рівні 27,8–28,8 ц/га, у порівнянні із контролем, а також найвищий прибуток у розмірі 26707–27307 грн. з 1 га був у межах запропонованих комбінацій препаратів.

Ключові слова: пшениця озима, врожайність насіння, фунгіциди, хвороба, ефективність.

SUMMARY

Moroz O. D. Effectiveness of fungicide application in winter wheat disease protection in the conditions of the "Toporishchenske" WWTP of Zhytomyr region. - Qualification work on the basis of writing. Qualifying work for obtaining a master's degree in specialty 202 "Protection and protection of mails" (Field of knowledge 19 "Agricultural sciences and agriculture") - POLYSKY NATIONAL UNIVERSITY, Zhytomyr, 2023. In the qualification work, the results of the study of the effectiveness of the use of fungicides for protection against winter wheat diseases in the conditions of the "Toporyschenske" WWTP of the Zhytomyr region are given. The growth and development of winter wheat and the degree of damage by the most common pathogens and the effectiveness of the use of fungicides against these diseases were studied. It was established that among leaf diseases of Bohdana winter wheat, the most common were septoriois, powdery mildew with the development of 18.8% and 26.1%, and ear diseases were dominated by fusarium, septorios and hard sorghum in the range of 11–16%. It was investigated that treatment with fungicides and spraying of plants with fungicides during the growing season contributed to a reduction in the damage of winter wheat of the Bohdana variety in the conditions of the "Toporishchenske" WWTP by leaf and ear diseases from 3 to 9 times, compared to the control. 4. Indicators of technical efficiency were 85.6–87.2% against leaf and ear diseases. Both researched disease protection systems showed equally high (72.4–100%) technical efficiency. This made it possible to increase the yield at the level of 27.8–28.8 t/ha, compared to the control, as well as the highest profit in the amount of UAH 26,707–27,307. from 1 ha was within the limits of the proposed drug combinations.

Key words: *winter wheat, seed yield, fungicides, wheatgrass, efficiency.*

ЗМІСТ

Анотація	2
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ЗНАЧЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	8
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕН.....	14
2.1. Характеристика умов проведення досліджень.....	14
2.2. Програма та методика проведення досліджень.....	15
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	20
3.1. . Оцінка впливу фунгіцидів на розвиток хвороб пшениці озимої.....	20
3.2. Ефективність фунгіцидів на ступінь розвитку основних хвороб пшениці озимої.....	22
3.3. Господарська ефективність досліджень.....	23
3.4. Економічна ефективність досліджень.....	24
ВИСНОВКИ.....	27
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	28
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	29
ДОДАТКИ.....	34

ВСТУП

Актуальність теми. Однією з головних зернових і продовольчих культур усіх зон нашої країни і всього світу є пшениця озима. Це культура, яка забезпечує хлібом людей, майже у всіх куточках земної кулі. Застосування коротко ротацийних сівозмін, спрощення культури землеробства, забур'яненість і взагалі недотримання системи захисту від шкідників, хвороб та бур'янів, зміни клімату та багато інших факторів сприяють накопиченню інфекційного матеріалу в ґрунті, а в подальшому і ураження рослин пшениці озимої збудниками багатьох хвороб.

Із досліджень багатьох науковців відомо, що при сьогоденішньому рівні поширення хвороб, вирощування сільськогосподарських культур неможливе без застосування ефективних пестицидів для обмеження розвитку хвороб [1, 2, 3, 6, 16]. Це один із важливих агрозаходів, результат якого напряму залежить від правильного науково-обґрунтованого вибору фунгіцидів і їх застосування для ефективного впливу на збудники хвороб, при цьому завдаючи мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище, або зовсім не впливаючи негативно на нього. Пестициди підбирають для обприскування посівів із «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». [4, 7,8,9, 12, 21].

Встановлено, що втрати врожаю озимої пшениці від хвороб сягають від 40,0 % до 80 %, залежно від збудника [22].

Відомо, що раціонально підібрана система захисту рослин, доз мінеральних добрив за вирощування пшениці озимої зупиняли розвиток ряду хвороб, зокрема таких, як кореневі гнилі, септоріоз листя, борошниста роса. При цьому зменшується чи зовсім відпадає необхідність застосування пестицидів [23, 24, 28, 33].

Однак, із зміною кліматичних умов та появою нових елементів технології вирощування, а саме з виникненням нових фунгіцидних препаратів потрібно вивчати їх ефективність з метою встановлення найефективніших для захисту культур від хвороб.

Мета і завдання дослідження. Метою кваліфікаційної роботи було встановлення ефективності фунгіцидів на ураженість рослин хворобами та

продуктивність пшениці озимої в умовах СТОВ «Топорищенське» Житомирської області

Під час досліджень вирішити наступні завдання:

- визначити основні хвороби пшениці озимої та вплив фунгіцидних препаратів на їх розвиток;
- вивчити вплив протруйників щодо посівних якостей насіння пшениці озимої;
- визначити ефективність фунгіцидних протруйників насіння та обприскування рослин ними у період вегетації на розвиток найбільш поширених хвороб пшениці озимої;
- встановити господарську ефективність препаратів проти хвороб;
- визначити економічну ефективність вирощування пшениці озимої.

Об'єкт дослідження – пшениця озима, основні хвороби пшениці озимої, фунгіциди для протруювання насіння пшениці та обприскування її посівів.

Предмет дослідження – закономірності ураженості пшениці озимої основними хворобами та її продуктивність за дії фунгіцидів для протруювання насіння та обприскування посівів під час вегетації в умовах СТОВ «Топорищенське» Житомирської області.

Методи дослідження. Під час виконання кваліфікаційної роботи використовувався візуальний метод з метою маршрутних обстежень, також польовий метод, статистичний метод розрахунково-порівняльний.

Наукова новизна отриманих результатів – встановлено основні хвороби пшениці озимої в умовах СТОВ «Топорищенське» Житомирської області. Досліджено ефективність протруювання насіння обприскування рослин пшениці озимої фунгіцидними препаратами щодо розвитку найбільш поширених хвороб пшениці озимої і її продуктивності, та рентабельності їх застосування.

Практичне значення отриманих результатів – результати дослідження кваліфікаційної роботи можуть бути використані господарствами різних форм власності у підборі ефективної системи захисту пшениці озимої від найбільш поширених хвороб.

Апробація результатів дослідження. Результати проведення експериментів було надруковано у наукових публікаціях:

1. Мороз О. Д.. Особливості вирощування пшениці озимої, як основної сільськогосподарської культури. *III-я Всеукраїнська науково-практична конференція «Ефективність агротехнологій зони Полісся»* (23–24 листопада 2023 року). Житомир, 2023. С.

2. Невмержицька О.М., Плотницька Н.М., Гурманчук О.В., Паламарчук О. Ю. Ефективність фунгіцидних препаратів на продуктивність ріпаку озимого. *III Міжнародна науково-практична конференція «Collective Thinking: Unifying Scientific Approaches in Multifaceted Research»* (29 листопада – 01 грудня 2023). Амстердам, Нідерланди, 2023. С.

3. Невмержицька О., Плотницька Н., Гурманчук О., Мороз О., Кафтанатій Д., Паламарчук О. Ефективність фунгіцидного захисту від хвороб сої. *Всеукраїнська наукова інтернет-конференція «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку»* (17 листопада 2023 р.). Переяслав, 2023. Вип. 92. С. 185–188.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 36 сторінках комп'ютерного тексту, складається з вступу, 3 розділів, висновків, пропозицій виробництву, 43 використаних літературних джерела, 4 додатків. Містить 9 таблиць, 7 рисунків,.

РОЗДІЛ 1

ЗНАЧЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Озима пшениця – це культура без якої неможливо уявити світове та землеробство України. Майже половина орних земель в нашій країні, які відведені під зернові культури, знаходяться під пшеницею озимою.

Сьогодні аграрії України та світу працюють над пріоритетним завданням збільшення кількості та якості зернової продукції по причині збільшення чисельності людства, а це потребує збільшення кількості продуктів харчування, де зернова продукція є однією з основних [11].

Пшениця озима цінна своїм білком, якого у неї близько 15 %. Вона є цінною культурою в тваринницькій галузі (корм для тварин), рослинницькій (гарний попередник для багатьох культур), біоенергетиці (джерело біоетанолу). Саме таке широке застосування цієї рослини робить її такою цінною культурою [5, 10, 11].

Однак, вирощування пшениці озимої має ряд перепон, так як вона уражується багатьма збудниками хвороб різної етіології, які завдають значної шкоди посівам, знижуючи врожайність та якість продукції. [14, 17, 26, 30, 33, 41, 43].



Рисунок 1. Борошниста роса на листках пшениці озимої

Серед найбільш поширених є грибні хвороби, до яких відносяться збудники різних видів грибів, бактерій, вірусів [5, 13, 35, 42].

Через наліт на рослинах пшениці озимої зменшується асиміляційна поверхня і, відповідно, знижується маса 1000 зерен, де відбувається зменшується врожайності до 30 %. Зберігається інфекційний матеріал на рослинних рештках та уражених з осені посівах озимих зернових культур.

Серед основних плямистостей, через які зменшується якість і продуктивність врожаю є септоріоз (*Septoria tritici* Rob. et Desm) та піренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis*). Збудник септоріозу уражує всю рослину, починаючи з листової піхви, листків і продовжується по стеблу. (рис. 1.)[15, 16, 17, 23].



Рисунок 2. Септоріоз пшениці озимої

Інфекція зберігається в ураженому насінні. За сильного розвитку зменшується асиміляційна поверхня рослини, відбувається зниження інтенсивності дихання. Спостерігається недобір врожаю до 40% [18, 19, 20].

Симптоми піренофорозу дуже схожі до септоріозу. Однак, пізніше плями вкриваються облямівкою, можуть зливатися і даліше утворюються ділянки з відмерлою тканиною [21, 22, 23].



Рисунок 3. Піренофороз на листках пшениці озимої

Часто на рослинах пшениці озимої зустрічаються різні види іржі – бура листкова, жовта іржа, стеблова іржа [24, 25, 26].

Найпоширенішою є бура листкова іржа (*Puccinia recondita* Rob. et Desm. f. sp.). За значного ураження листки передчасно відмирають.



Рисунок 4. Бура листкова іржа пшениці озимої

У збудника є проміжний господар-живитель – рутвиця.

Серед корневих гнилей найпоширенішими є гельмінтоспоріозна (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.) та фузаріозна кореневі гнилі. Вони розвиваються з перших етапів онтогенезу рослини. Спостерігається потемніння, побуріння або почорніння підземного міжвузля та коренів і основи стебла[27, 28, 29].



Рисунок 5. Кореневі гнилі на пшениці озимій

Із найбільш поширених сажкових хвороб є тверда, летюча, стеблова і карликова сажки. Найчастіше зустрічаються тверда й летюча, які розвиваються на колосі [30, 31, 32].

Джерелом інфекції сажкових хвороб є насіння, на поверхні якого зберігається збудник.

Ще однією поширеною і небезпечною хворобою пшениці озимої є фузаріоз колосу та зерна (гриби з роду *Fusarium* Link.). Уражені у фазу цвітіння рослини забарвлюються у блідо-рожевий та червоний наліт. Збудник розвивається і зберігається на зерні, рослинних рештках у ґрунті [33, 34, 35].



Рисунок 6. Фузаріоз колосу пшениці озимої

На рослинах пшениці озимої можуть розвиватися не лише хвороби, що спричиняються грибами, а й бактеріози, вірози та нематодози [36, 37, 38].

Обов'язково у технології вирощування пшениці озимої є елементи системи захисту. Останніми роками особливої уваги набувають енергозберігаючі технології, які значно зменшують негативний вплив на ґрунт і середовище. Однак, це погіршує фітосанітарний стан полів, оскільки відбувається накопичення інфекції на рослинних рештках, які не подрібнились і не були загорнені в ґрунт.

Важливе значення на розвиток хвороб пшениці озимої мають агротехнічні заходи, а саме правильний попередник і вирощування стійких до домінуючих збудників хвороб сортів. Це дозволить зменшити хімічне навантаження під час вегетації на рослини і навколишнє середовище та отримати продукцію з пестицидними залишками в мінімальній кількості [39, 40, 41].

Важливим є дотримання термінів сівби, що мають суттєвий вплив на зменшення ураження збудниками хвороб різної етіології.

Важливим етапом системи захисту від хвороб є протруювання

насіння перед сівбою фітонцидними протруювачами. Це дозволить знищити інфекцію, яка зберігається в насінні, а також захистити проростки від інфекції, що зберігалася у ґрунті [42, 43]. Поряд з цим методом існує ще й обприскування рослин фунгіцидами під час вегетації, що є не менш ефективним. Все більше уваги приділяють стимуляторам стійкості (саліцилова кислота) рослин до різних стресових факторів [3, 24]. Проте, фітосанітарний моніторинг посівів та насаджень сільськогосподарських культур є основною складовою у системі інтегрованого захисту рослин. Це дає нам реальну оцінку в загрози щодо розвитку й поширення фітопатогенів. Тому, завчасне та якісне дослідження посівів щодо наявності хвороб рослин дасть правильно оцінити, вчасно зреагувати та ефективно провести фітосанітарні заходи щодо захисту посівів від шкідливих організмів. [22, 35].

РОЗДІЛ 2.

ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика умов проведення досліджень

СТОВ «Топорищенське» знаходиться в с. Топорище Хорошівський р-н, Житомирська обл. Територія господарства розташована в зоні Полісся України. Знаходиться в зоні з помірно-континентальним кліматом, де характерне довге тепле літо і короткою зимою м'якою. Показники середньої багаторічної температури складає $+8,8^{\circ}\text{C}$, кількість опадів – 558 мм / рік.

В умовах 2022 р. спостерігалось незначне перевищення багаторічних показників температури повітря протягом року, лише у квітні середня температура була на $0,7^{\circ}\text{C}$ нижчою у порівнянні із середніми багаторічними показниками.

Опади у 2023 р. також перевищили на 22 мм середній багаторічний показник. Нами спостерігалось різкі стрибки кількості опадів по місяцях, а саме у квітні і жовтні випало всього 3 мм і 7 мм, , а у травні й липні сума опадів була в межах 133–135 мм.

У межах 2023 р. холоднішими були лютий та березень, а влітку липень і серпень були значно теплішими.

СТОВ «Топорищенське» розташоване в досить вигідному місці щодо пунктів реалізації врожаю. Територія знаходиться на невеликій відстані до найближчого пункту прийому продукції. Залізнична станція знаходиться за 5 км. Від господарства і до районного центру не більше трьох кілометрів, а до м. Житомира чуть більше двадцяти кілометрів.

Основний вид діяльності СТОВ «Топорищенське» - це вирощування зернових культур, бобових культур і насіння олійних культур.

Ґрунти в СТОВ «Топорищенське» дерново-підзолисті, які в свій час сформувалися на відкладеннях водольодовикових. Добрі умови для дослідів має рельєф господарства, так як він є вирівняний.

Ґрунти товариства з обмеженою відповідальністю мають такі агрохімічні показники: вміст гумусу варіює в межах 1,1–1,3 г; кислотність становить – 6,1 млн. еквівалентів; сума обмінних основ – 7,5 млн. еквівалента / 100 г ґрунту. В роки проведення досліджень погодні умови були сприятливими сприятливих для вирощування, росту і розвитку рослин пшениці озимої.

Площі орних земель за рівнем забруднення радіонуклідами є чистими по цезію-137 та стронцію 90.

2.2. Програма та методика проведення досліджень

Експерименти щодо теми кваліфікаційної роботи проводили на середньостиглому сорті пшениці озимої Богдана в умовах СТОВ «Гопорищенське».

Сорт Богдана рекомендований для вирощування в усіх зонах нашої країни. Оригіном сорту є Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААН. В Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні сорт знаходиться з 2006 р [29].

Сорт інтенсивного типу, високоврожайний. Його середня врожайність 79,5 ц/га. Він має високу морозостійкість, є стійкий до вилягання, посухостійкий, стійкий до осипання зерна. Має середню стійкість до ураження збудником борошнистої роси та бурої листової іржі. Зерно пшениці сорту Богдана має відмінні борошномельні та хлібопекарські властивості. Вміст білка близько 15 %, сирої клейковини – 26,6–32,3%, загальна оцінка хлібопекарських властивостей від 4,0 до 4,5 бали.

Для проведення експерименту була складена схема досліду, яка наведена в табл. 1, де досліджували вплив застосування фунгіцидного протруйника та обприскування рослин пшениці озимої фунгіцидними препаратами наприкінці фази кушіння – початок фази виходу в трубку (ВВСН 29–31), по прапорцевому листку (ВВСН 37–39) і в фазі цвітіння (ВВСН 59–61). Дослід проводився у чотирикратній повторності.

Таблиця 2.2.

Схема досліду з дослідження ефективності застосування фунгіцидів на посівах пшениці озимої (сорт Богдана, СТОВ «Топорищенське», 2022–2023 рр.)

Варіант	Протруйник	Фаза розвитку рослин		
		кінець куціння – початок виходу в трубку (ВВСН 29–31)	прапорцевий листок (ВВСН 37– 39)	Цвітіння (ВВСН 59– 61)
I контроль	обробка водою	обробка водою	обробка водою	обробка водою
II	Триназол т.н.. (тритіконазол, 20 г/л + Прохлораз , 60 г/л.), 2,5 л/т	Зепан, к.с. (крезоксим- метил, 125 г/л + епоксиконазол, 125 г/л + дифеноконазол, 80 г/л), 2,0 л/га	Амістар Тріо 255 ЕС, к. е. (Азоксистробін, 100 г/л + Ципроконазол, 125 г/л+ Пропіконазол, 30 г/л), 1,5 л/га	Орондіс Ультра 280 сс, к. с. (оксатіапіпролін, 30 г/л + мандіпропамід, 250 г/л), 1,5 л/га
III	Деразол, к. с. (карбендазим: 500 г/л), 1,5 л/т		Елатус Ріа, к. е. (солатенол, 83,33 г/л + ципроконазол, 66,67 г/л + пропіконазол, 208,33 г/л), 0,6 л/га	

Фунгіцидні системи захисту, що випробовували в досліді, порівнювали з контрольним варіантом, у якому насіння під час протруювання та рослини

під час вегетації обробляли водою.

Насіння протруювали напівсухим способом. Робочу рідину фунгіцидів для обприскування рослин готували з розрахунку витрати 150–200 л/га.

Для визначення впливу досліджуваних препаратів на посівні якості насіння визначали схожість та енергію проростання насіння. Для цього брали чотири зразки по 100 насінин для кожного варіанту пророщували на фільтрувальному папері у чашках Петрі, за температури +20°C, зволожуючи це все водою. Визначали енергію проростання насіння на третій день спостережень, а на сьомий день визначали схожість насіння.

У період від сходів до куціння визначали ураженість кореневими гнилями. Для цього на кожній ділянці досліду відбирали по 25 рослин, викопуючи їх із корінням. Тоді ж досліджували рослини на ураженість плямистостями та борошнистою росю.

Ступінь розвитку хвороб листя залежно від фунгіцидів, якими проводили обробку, визначали провівши фітопатологічні обстеження на ураження рослин хворобами перед обробкою та на 7-й і 14-й день після обробки препаратами. Оцінку ступеня ураження рослин хворобою оцінювали за міжнародною 9-бальною шкалою (табл. 1).

Таблиця 2.

Шкала Расиньша

Інтенсивність ураження	
Бал ураження	% ураження
1	0 (0-0,9)
2	4 (1,0-8,7)
3	15 (8,8-22,0)
4	30 (22,1-39,8)
5	50 (39,9-60,1)
6	70 (60,2-77,9)
7	85 (78,0-91,2)
8	96 (91,3-99,0)
9	100 (99,1-100)

Розвиток хвороби обраховували за формулою:

$$R = \frac{\sum(A \times B)}{K \times N} \times 100,$$

де A – кількість рослин з однаковими ознаками ураження хворобою;

B – бал, що відповідає цим ознакам;

$\sum(A \times B)$ – сума добутків показників A і B ;

K – загальна кількість обстежених рослин;

N – найвищий бал ураження рослин за шкалою оцінювання [21, 29].

У кожному варіанті визначали урожай і масу 1000 насінин, так як застосування фунгіцидів має вплив відповідно і на рівень урожайності [21, 29].

Результати досліджень врожайності за варіантами і повтореннями обчислювали за допомогою дисперсійного аналізу одно факторного польового дослідження. При цьому визначали HP_{05} – показник найменшої істотної різниці.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Оцінка впливу фунгіцидів на розвиток хвороб пшениці озимої

В результаті обліків, що були проведені у 2022-2023 рр., встановлено, що найвища ураженість рослин, на яких спостерігалися симптоми корневих гнилей було у контрольному варіанті, де насіння обробляли водою безпосередньо перед посівом.

Обробка протруйниками Триназол, к. с. і Деразол, 50 к. с. показало зниження ураженості збудниками корневих гнилей рослин пшениці озимої в межах від 3 до 7 % за роки проведення досліджень (рис. 3.1).

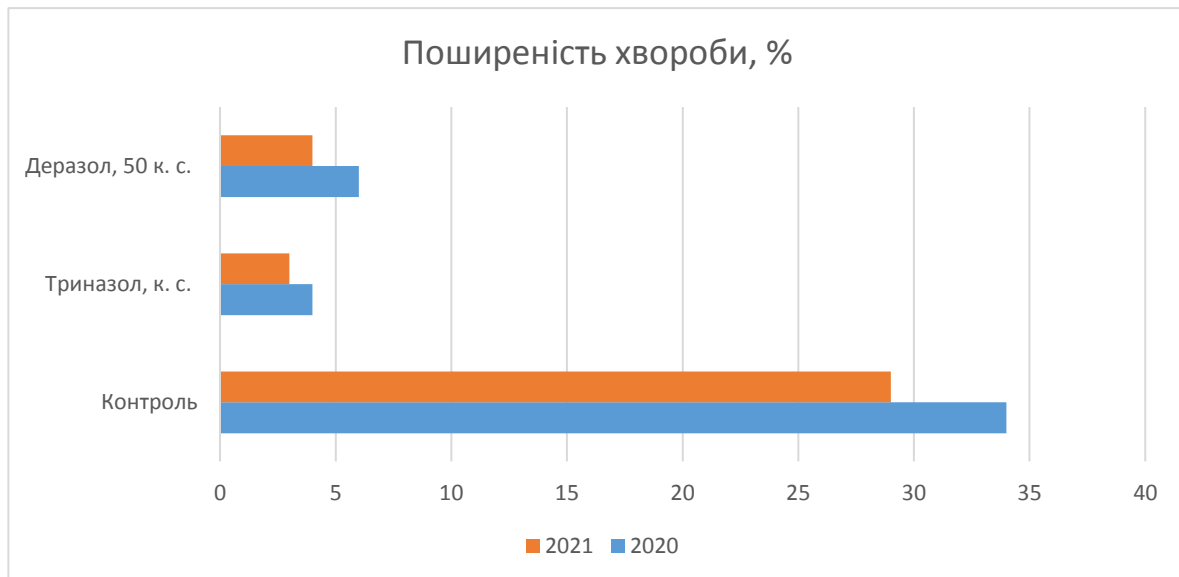


Рис 3.1. Ураження рослин пшениці у фазу сходів сорту Богдана корневими гнилями

Дослідження щодо впливу фунгіцидів на розвиток хвороб листя пшениці озимої, де обох варіантах перше обприскування було фунгіцидом Зепан, 300 к. с., а друге – в одному із варіантів, препаратом Амістар Тріо, к. е. та Елатіус Ріа, к. е. в варіанті наступному. Всі варіанти досліджень порівнювалися з контролем.

Перший облік проводили до обробки препаратами наприкінці кушніння – на початку виходу в трубку і було встановлено, що ознаки хвороби

зустрічалися на поодиноких рослинах і їх розвиток був 0,3–0,4 %. Через сім днів проводили наступний облік рослин, де спостерігалось збільшення розвитку хвороби. Так у контрольному варіанті його показник становив 1,6 %, а у варіантах із застосуванням фунгіциду Триназол, к. с. показник розвитку хвороби склав 0,4 %. Через два тижні після першого обприскування розвиток септоріозу був 5,5 % у контролі і не більше 1,2 % у варіантах із застосуванням фунгіцидів (додаток 1).

Через 7 та 15 днів після проведення другої обробки фунгіцидами розвиток септоріозу в контролі досяг становив 26,1 %, а у варіантах із застосуванням фунгіцидів розвиток хвороби був у 8,6–8,9 раз менше порівняно із контролем. Подібні результати спостерігали за спостереженнями перед другою обробкою щодо розвитку борошнистої роси, де розвиток за застосування фунгіциду Зепан, 2 л/га, к.с. не перевищив 0,9 %. Друга обробка рослин фунгіцидами Амістар Тріо, 1.5 л/га, к.е. або Елатіус Ріа, 0,6 л/га к. е. стримувало розвиток борошнистої роси до 4,9–5,4 %, хоча в контролі розвиток був 18,8 % (додаток 2).

Досліджуючи розвиток такої хвороби, як піренофроз за першого обліку розвиток піренофорозу становив 0,1–0,3 % (додаток 3). Застосування фунгіцидів сприяло стриманню розвитку хвороби в межах 4,1–4,4 %.

Щодо іржастих хвороб спостерігали переважно бурю іржу, однак перші в контролі вона вперше проявилася через тиждень після першої обробки.

Ознаки бурої іржі у варіантах із застосуванням фунгіцидів проявилися через 15 днів після першого їх застосування. При цьому показник розвитку хвороби становив лише 0,3 %, що понад 8 разів менше порівняно з контролем (додаток 4). У фазу прапорцевого листка, де рослини обприскували фунгіцидами Амістар Тріо 1,5 л/га, к. е. або Елатіус Ріа, 0,6 л/га к. е., спостерігалися поодинокі випадки прояву хвороби із розвитком 0,4–0,76 %, а у контролі – 5,8 %. Обліки рослин, проведені через два тижні після другого застосування фунгіцидів, показали, що розвиток бурої іржі контрольному варіанті був 10,7 %, а у варіантах, де проводили обприскування фунгіцидами був не

більше 1,4 %.

Спостерігаючи за хворобами колосу в умовах СТОВ «Гопорищенське» у 2022–2023 рр. виявили фузаріоз, септоріоз та деякі види сажки. Сажкові хвороби (тверда та летюча сажка) спостерігалися лише в контрольному варіанті. Протруювання насіння препаратом Триназол, 2,5 л/га, т. н. або Деразол 1,5 л/га, к. с. повністю захищає рослини від розвитку інфекції. Прогнозовано більше виявилось уражених рослин фузаріозом і септоріозом у контролі і становило 13,5% і 14,7 %. Застосування фунгіциду Оронодіс Ультра 280 sc, к. с. під час фази цвітіння відбувалося зниження розвитку фузаріозом (1,8 %) і септоріозом (2,0 %).

Тому, протруювання насіння препаратами та обробка посівів фунгіцидами для захисту від збудників хвороб в умовах СТОВ «Гопорищенське» Житомирської області дозволило значно зменшити розвиток хвороб листя й колосу пшениці озимої сорту Богдана.

3.2. Технічна ефективність фунгіцидів у посівах пшениці озимої

Проведені дослідження з вивчення технічної ефективності фунгіцидів в умовах СТОВ «Гопорищенське» у 2022–2023 рр. коливалася в межах 71,3–100 % (табл. 3.1). Однак технічна ефективність досліджуваних систем захисту показали результат приблизно однаковий.

Вивчаючи технічну ефективність окремо для кожної хвороби, встановили, що найвища (100 %) ефективність була щодо твердої сажки пшениці озимої.

Технічна ефективність досліджуваних препаратів, які застосовували під час вегетації була 73,3–88,9 %, найнижчі показники спостерігалися проти борошністої роси 72,4–73,3 % (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1.

Технічна ефективність застосування фунгіцидів щодо хвороб (сорт Богдана, СТОВ «Топорищенське, 2022-2023 рр.)

Варіант досліджу	Септоріоз листя		Борошнис- та роса		Фузаріоз колосу		Септоріоз колосу		Тверда сажка	
	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %
Контроль	26,1	-	18,8	-	14,3	-	15,7	-	9,7	-
Триназол, 2,5 л/га, т. н. + Зепан, 2,0 л/га, к.с. + Амістар Тріо 1,5 л/га, к. е.	2,9	88,6	5,4	72,4	1,7	85,6	2,3	86,8	0	100
Деразол 1,5 л/га, к. с. + Зепан, 2,0 л/га, к.с. + Елатріус Ріа, 0,6 л/га, к. е.	3,0	88,9	4,9	73,3	1,9	86,8	2,1	87,2	0	100

Показники технічної ефективності фунгіцидів, що досліджувалися, щодо таких хвороб, як септоріоз і фузаріоз, була у межах 85,6–87,2 %.

Отже, застосування фунгіцидних препаратів проти хвороб пшениці озимої сорту Богдана в умовах СТОВ «Топорищенське» Житомирської області забезпечило показники технічної ефективності в межах 72,4–100 %.

3.3. Господарська ефективність фунгіцидів у посівах пшениці озимої

Основними показниками результатів досліджень є показники врожайності культури за використання запропонованої системи. Згідно результатів визначення господарської ефективності врожайність пшениці озимої сорту Богдана в умовах СТОВ «Топорищенське» Житомирської області можемо відмітити, що кращі показники були за застосування фунгіцидних препаратів

і вони були приблизно на однаковому рівні.

Таблиця 3.2.

Вплив фунгіцидів на врожайність пшениці озимої

Варіант	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га			Прибавка до контролю	
		2022	2023	Середнє	ц/га	%
Контроль	37,0	50,3	51,6	50,9	–	–
Триназол, 2,5 л/га, т. н. + Зепан, 2,0 л/га, к.с. + Амістар Тріо 1,5 л/га, к. е.	39,7	78,3	79,1	78,7	27,8	54,6
Деразол 1,5 л/га, к. с.+ Зепан, 2,0 л/га, к.с. + Елатріус Ріа, 0,6 л/га, к. е.	39,8	79,3	80,0	79,7	28,8	56,6
НІР ₀₅	0,8	2,01	3,02	2,03	–	–

При цьому найнижчі показники виявилися в контрольному варіанті. У варіантах із застосуванням фунгіцидів врожайність пшениці озимої була на 27,8–28,8 ц/га вищою у порівнянні із контролем (табл. 3.2).

Отже, врожайність пшениці озимої в середньому по роках становила 50,9 ц/га у контролі і 78,7–79,7 ц/га у варіантах, де застосовували фунгіциди (табл. 3.2).

Визначивши масу 1000 насінин у досліді встановлено, що вона варіювала в межах 37,0–39,8 г.

Отже, застосування фунгіцидних препаратів для протруювання насіння і обприскування рослин пшениці озимої сорту Богдана в умовах СТОВ «Топорищенське» Житомирської області в 2022–2023 рр. дозволяє збільшити врожайність на рівні 27,8–28,8 ц/га, у порівнянні із контролем, де не застосовувалися фунгіциди.

3.4. Економічна ефективність досліджень

Показники прибутку й рівень рентабельності вирощування культури за застосування певних препаратів показує економічна ефективність, основними показниками якої є собівартість 1 ц продукції, рівень прибутку з 1 га і рівень

рентабельності. Вартість 1 ц зерна пшениці озимої станом на 2023 р. була 600 грн/ц. Отже, виходячи із розрахунків, встановили вартість продукції, яка коливалася від 30540 грн/га у контролі і до 47220–47820 грн/га залежно від варіантів із застосуванням фунгіцидних препаратів (табл. 3.3).

Згідно технологічної карти виробничі затрати на вирощування 1 га пшениці озимої становили 17350 грн. у контролі, у варіантів застосування досліджуваних фунгіцидів цей показник був 20513 грн/га.

Вартість надбавки врожаю у контролі становила 13190 грн/га, а у варіантах, де проводили обробку фунгіцидними препаратами цей показник варіюваав в межах 26707–27307 грн/га

Таблиця 3.3.

Економічна ефективність застосування фунгіцидних препаратів у посівах пшениці озимої СТОВ «Топорищенське», 2022-2023 рр.

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га	Надбавка, ц/га	Вартість валової продукції з 1 га, грн.	Затрати з 1 га, грн.	Собівартість 1 ц, грн.	Вартість прибутку з 1 га, грн.	Рентабельність, %
Контроль	50,9	-	30540	17350	340	13190	77
Триназол, 2,5 л/га, т. н. + Зепан, 2,0 л/га, к.с. + Амістар Тріо 1,5 л/га, к. е.	78,7	27,8	47220	20513	261	26707	130
Деразол 1,5 л/га, к. с.+ Зепан, 2,0 л/га, к.с. + Елатріус Ріа, 0,6 л/га, к. е.	79,7	28,8	47820	20513	257	27307	133

Для розрахунку рівня рентабельності використовували показник прибутку з 1 га. В результаті обрахунку рівня рентабельностей досліджень

встановили, що рентабельність вирощування пшениці озимої сорту Богдана в умовах СТОВ «Топорищенське» Житомирської області за умови використання фунгіцидів складає 133–130 %.

ВИСНОВКИ

1. Згідно проведених досліджень в умовах СТОВ «Топорищенське», встановлено, що застосування протруйників Триназол, 2,5 л/га, т. н. або Деразол 1,5 л/га, к. с. для обробки насіння пшениці озимої сорту Богдана дозволило значно зменшити розвиток хвороб листя й колосу пшениці озимої сорту Богдана.

2. В середньому за роки досліджень виявлено, що серед хвороб листя пшениці озимої сорту Богдана найбільш поширеними були септоїроз, борошниста роса із розвитком 18,8 % і 26,1 %, а хвороб колосу домінували фузаріоз, септоріоз і тверда сажка в межах 11–16%.

3. Обробка фунгіцидними протруйниками і обприскування рослин фунгіцидами протягом вегетації сприяло зниженню ураженості пшениці озимої сорту Богдана в умовах СТОВ «Топорищенське» хворобами листя та колосу від 3 до 9 разів, порівнюючи з контролем.

4. Показники технічної ефективності досліджуваних фунгіцидів на рослинах пшениці озимої сорту Богдана становили 85,6–87,2 % проти хвороб листя та колосу. Обидві досліджувані системи захисту від хвороб проявили однаково високу (72,4–100 %) технічну ефективність.

5. Застосування фунгіцидних препаратів для протруювання насіння і обприскування рослин пшениці озимої сорту Богдана в умовах СТОВ «Топорищенське» Житомирської області в 2022–2023 рр. дозволило збільшити врожайність на рівні 27,8–28,8 ц/га, у порівнянні із контролем.

6. Вирощування пшениці озимої в умовах СТОВ «Топорищенське» Житомирської області в 2022–2023 рр. за застосування фунгіцидних препаратів є рентабельним і його показники були 205–207 %.

Пропозиції виробництву

В умовах СТОВ «Топорищенське» Житомирської області пропонуємо застосування системи захисту пшениці озимої від хвороб, що включає протруювання насіння (Триназол, 2,5 л/га, т. н. або Деразол 1,5 л/га, к. с.) перше (ВВСН 29-31) обприскування рослин препаратом Зепан, 2,0 л/га, к.с. та друге (ВВСН 37-39) – обприскування препаратами Амістар Тріо 1,5 л/га, к. е. або Елатіус Ріа, 35,8% к. е. у нормі 0,6 л/га.

Вирощування пшениці озимої в господарстві за таких схем дозволить отримати достатній рівень технічної, господарської та економічної ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоусова З. В., Муха В. Р. Особливості формування врожаю пшениці озимої залежно від впливу попередника. *Перлини степового краю : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 20-22 листопада 2019 р., м. Миколаїв*. Миколаїв : МНАУ, 2019. С. 8–10.
2. Борзих О. І., Ретьман С. В., Ковбасенко В. М. Антистресор зернових культур. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 10–11. С. 12–13.
3. Бузинний М. В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 2. С. 106–116.
4. Віннічук Т., Пармінська Л., Гаврилюк Н. Захист пшениці озимої від хвороб та шкідників за різних систем удобрення. *Вісник аграрної науки*. 2016. №9. С. 30–34. DOI : <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201609-05>
5. Власюк О. С. Вплив строків сівби та норм висіву на фітосанітарний стан посівів пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 6. С. 1–4.
6. Голосна Л. М. Видовий склад грибів роду *Alternaria* Nees на зерні пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 5. С. 1–3.
7. Голосна Л. М. Життєздатність спор збудника твердої сажки пшениці *Tilletia caries* (DC) Tul. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 4. С. 1–3.
8. Господаренко Г. М., Любич В. В., Листопад Ф. К. Вихід біоетанолу з урожаю зерна сортів пшениці озимої залежно від видів, норм і строків застосування азотних добрив. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 2. С. 74–85.
9. Грицевич Ю. С., Самець Н. П., Сидорук Г. П. Продуктивність пшениці озимої за різних строків сівби в Західному Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2017. Вип. 2. С. 46–57.
10. Демидов О. А., Муха Т. І., Мурашко Л. А. Фузаріоз колосу – небезпечна хвороба пшениці. *Пропозиція*. 2020. №5. С. 64–66. Режим доступу : <http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/5285>

11. Довгань С. В. Біологізація землеробства – головна альтернатива глобальній екологічній кризі. *Карантин і захист рослин*. 2017. № 4–6. С. 22–23.
12. Жук О. І. Репродуктивна здатність рослин пшениці м'якої озимоїза умов посухи. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2019. Т. 24. С. 86–91. DOI: <https://doi.org/10.7124/FEEO.v24.1084>
13. Заїма О. А. Стійкість пшениці м'якої озимої проти основних лист-кових хвороб. *Селекційно-генетична наука і освіта : матеріали міжнародної наукової конференції*. Умань, 2016. С. 99–103.
14. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підруч. За ред. О. І. Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
15. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Майбутнє системи захисту рослин, екологічні аспекти. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 9. С. 1–4.
16. Каленич П. Є. Економічні показники вирощування насіння нових сортів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) в умовах Південного Лісостепу України. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2017. Вип. 4. С. 188–199.
17. Карабач К. С. Урожайність та показники якості пшениці озимої залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2019. Т. 10, № 3. С. 42–48. DOI : <http://dx.doi.org/10.31548/agr2019.03.042>
18. Каталог 2020. Засоби захисту рослин / BASF. 2020. 262 с.
19. Каталог засобів захисту рослин та насіння / Syngenta. 2020. 288 с.
20. Ковалишина Г. М., Дмитренко Ю. М., Муха Т. І., Мурашко Л. А., Волощук С. І. Особливості розвитку хвороб пшениці озимої залежно від погодних умов. *Миронівський вісник*. 2017. Вип. 5. С. 166–183.
21. Корнійчук М. С. Методи контролю фітосанітарного стану польових культур. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 2. С. 152–163.
22. Крючкова Л. О., Грицюк Н. В. Кореневі гнилі пшениці озимої –

поширення в Північному Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 2. С. 9–12.

23. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технологія вирощування сільськогосподарських культур : навч. посібник. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.

24. Лихочвор В., Косилович Г., Голячук Ю., Борисюк В., Багай Т. Фунгіцидний захист рослин озимої пшениці від фузаріозу колосу. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія : Агрономія*. 2017. № 21. С. 152–157.

25. Лісовий М. П., Ретьман С. В., Мельничук Ф. С. Фунгіцидна резистентність грибів – збудників хвороб та шляхи їх подолання. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 9. С. 19–21.

26. Марков І. Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології : навч. посіб. Київ : ННЦ ІАЕ, 2011. 528 с.

27. Марютін Ф. М. Септоріоз пшениці. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 10. С. 5–7.

28. Методики випробування і застосування пестицидів / Трибель С. О. та ін. ; за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2011. 448 с.

29. Міщенко Л. Т., Антіпов І. О., Дуніч А. А., Гринчук К. В. Хвороби пшениці. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 2. С. 4-8.

30. Мороз О. Д.. Особливості вирощування пшениці озимої, як основної сільськогосподарської культури. III-я Всеукраїнська науково-практична конференція «Ефективність агротехнологій зони Полісся» (23–24 листопада 2023 року). Житомир, 2023. С.

31. Невмержицька О.М., Плотницька Н.М., Гурманчук О.В., Паламарчук О. Ю. Ефективність фунгіцидних препаратів на продуктивність ріпаку озимого. III Міжнародна науково-практична конференція «Collective Thinking: Unifying Scientific Approaches in Multifaceted Research» (29 листопада – 01 грудня 2023). Амстердам, Нідерланди, 2023. С.

32. Невмержицька О., Плотницька Н., Гурманчук О., Мороз О.,

Кафтанатій Д., Паламарчук О. Ефективність фунгіцидного захисту від хвороб сої. Всеукраїнська наукова інтернет-конференція «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку» (17 листопада 2023 р.). Переяслав, 2023. Вип. 92. С.

33. Оптимізація елементів технології вирощування пшениці озимої у Правобережному Лісостепу України : монографія / С. О. Третьякова, С. П. Полторецький, А. О. Яценко, та ін. ; за ред. С. П. Полторецького. Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2019. 152 с.

34. Паламарчук А. О., Рубежняк І. Г., Чайка В. М. Розповсюдження хвороб пшениці озимої в Україні. *Біоресурси і природокористування*. 2018. 10, №3-4. С.64-71. DOI : <https://doi.org/10.31548/bio2018.03.008>

35. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія : підруч. Київ : Аграрна освіта, 2000. 415 с.

36. Петриченко В., Лихочвор В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навч. посібн. Львів : НВФ «Українські технології», 2014. 1040 с.

37. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво) : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2009. 368 с.

38. Ретьман С. В., Кислих Т. М., Шевчук О. В. Динаміка розвитку хвороб листя пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 10-11. С. 6-9.

39. Рослинництво : практикум / О. І. Зінченко, А. В. Коротєєв, С. М. Каленська та ін.; За ред. О. І. Зінченка. Вінниця : Нова Книга, 2008. 536 с.

40. Саюк О. А., Плотницька Н. М., Павлюк І. О., Ткачук В. П. Урожайність пшениці озимої залежно від способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення. *Трофологія (вчення про закономірності живлення біоти та правильного харчування людей) – новітній міждисциплінарний напрям в Україні : матеріали I Всеукраїнської науково-освітньо-практичної конференції (м. Житомир, 25–26 квітня 2019 р.),*

Житомир : Житомирський національний агроекологічний університет.
2019. С.153-156.

41. Шпирка Н. Ф., Павлов О. С., Малієнко В. А., Шаванова К. Є. Контроль безпечності рослинної продукції за вмістом мікотоксинів. *Карантин і захист рослин*. 2017. № 4-6. С. 8-11.

42. Brar G. S., Dhariwal R., Randhawa H. S. Resistance evaluation of differentials and commercial wheat cultivars to stripe rust (*Puccinia striiformis*) infection in hot spot regions of Canada. *European Journal of Plant Pathology*. 2018. T. 152. Vol. 2. Pp. 493-502. DOI : 10.1007/s10658-018-1446-3.

43. Mehra L. K., Cowger C., Ojiambo P. S. A Model for Predicting Onset of *Stagonospora nodorum* Blotch in Winter Wheat Based on Preplanting and Weather Factors. *Analytical and Theoretical Plant Pathology*. 2017. DOI : <https://doi.org/10.1094/PHYTO-03-16-0133-R>

ДОДАТКИ

Додаток 1.

Розвиток септоріозу листя (%) пшениці озимої залежно від фази застосування фунгіцидів (СТОВ «Топорищенське», 2022-2023 рр.)

Варіант	Фаза					
	кінець кушіння – початок виходу в трубку			прапорцевого листка		
	до	через 7 днів	через 15 днів	до	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	0,4	1,6	5,5	10,1	18,3	26,1
Триназол, 2,5 л/га, т. н. + Зепан, 2,0 л/га, к.с. + Амістар Тріо 1,5 л/га, к. е.	0,3	0,4	1,1	2,1	2,5	2,9
Деразол 1,5 л/га, к. с.+ Зепан, 2,0 л/га, к.с. + Елатріус Ріа, 0,6 л/га, к. е.	0,4	0,4	1,2	2,3	2,6	3,0

Додаток 2.

Розвиток борошнистої роси (%) пшениці озимої в досліді(СТОВ «Топорищенське», 2022-2023 рр.)

Варіант	Час застосування фунгіцидів					
	кінець кушіння – початок виходу в трубку			фаза прапорцевого листка		
	до	через 7 днів	через 15 днів	до	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	0,3	2,2	5,3	8,8	13,8	18,8
Триназол, 2,5 л/га, т. н. + Зепан, 2,0 л/га, к.с. + Амістар Тріо 1,5 л/га, к. е.	0,4	0,5	0,9	1,1	1,8	5,4
Деразол 1,5 л/га, к. с.+ Зепан, 2,0 л/га, к.с. + Елатріус Ріа, 0,6 л/га, к. е.	0,2	0,4	0,8	1,0	1,6	4,9

Розвиток піренофорозу (%) пшениці озимої в досліді
«Топорищенське», 2022–2023 рр.)

Варіант	Час застосування фунгіцидів					
	кінець кушіння – початок виходу в трубку			фаза прапорцевого листка		
	до	через 7 днів	через 15 днів	до	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	0,3	1,8	5,3	7,9	13,3	16,1
Триназол, 2,5 л/га, т. н. + Зепан, 2,0 л/га, к.с. + Амістар Тріо 1,5 л/га, к. е.	0,1	0,3	1,7	2,2	3,2	4,4
Деразол 1,5 л/га, к. с.+ Зепан, 2,0 л/га, к.с. + Елатріус Ріа, 0,6 л/га, к. е.	0,1	0,3	1,6	2,0	3,0	4,1

Додаток 4.

Розвиток бурої іржі пшениці озимої в досліді (ТОВ
«Топорищенське», 2022–2023 рр.)

Варіант	Час застосування фунгіцидів					
	кінець кушіння – початок виходу в трубку			фаза прапорцевого листка		
	до	через 7 днів	через 15 днів	до	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	0	0,2	2,3	5,3	8,9	10,7
Триназол, 2,5 л/га, т. н. + Зепан, 2,0 л/га, к.с. + Амістар Тріо 1,5 л/га, к. е.	0	0	0,4	0,6	1,1	1,4
Деразол 1,5 л/га, к. с.+ Зепан, 2,0 л/га, к.с. + Елатріус Ріа, 0,6 л/га, к. е.	0	0	0,2	0,4	1,0	1,3