

МОН УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
(УНУ)  
Факультет плодощовчівництва, екології та захисту рослин  
Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2025 р.

Зав. кафедри, канд. с.-г. наук, доцент

\_\_\_\_\_Ігор КРИКУНОВ

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**

**СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО УРАЖЕННЯ БУРОЮ  
ІРЖЕЮ В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС**

Виконав: студент ІІІ курсу, групи 31к-зр  
Освітньої програми – Захист і карантин рослин  
Спеціальності – 202 Захист і карантин рослин  
Дишленко Дмитро Іванович

Науковий керівник – д-р. с.-г. наук, доцент  
Сеник Іван Іванович

Умань – 2025

|                                                                                                                        | стор. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ВСТУП                                                                                                                  | 3     |
| РОЗДІЛ 1                                                                                                               |       |
| ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ, ШКІДЛИВІСТЬ<br>БУРОЇ ІРЖІ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НЕЇ<br>ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури) | 5     |
| 1.1. Особливості розвитку та шкідливість бурої іржі на<br>посівах пшениці озимої                                       | 5     |
| 1.2. Стійкість пшениці озимої до бурої іржі                                                                            | 7     |
| 1.3. Умови, які обмежують розвиток збудника бурої<br>іржі на пшениці озимій                                            | 9     |
| 1.4. Вплив хімічних заходів захисту на стійкість<br>пшениці озимої до бурої іржі                                       | 11    |
| РОЗДІЛ 2                                                                                                               |       |
| УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ<br>ДОСЛІДЖЕНЬ                                                                              | 13    |
| 2.1. Місце проведення досліджень                                                                                       | 13    |
| 2.2. Погодні умови                                                                                                     | 13    |
| 2.3. Схема досліду                                                                                                     | 17    |
| 2.4. Методика проведення досліджень                                                                                    | 18    |
| 2.5. Агротехніка вирощування пшениці озимої в<br>досліді                                                               | 19    |
| РОЗДІЛ 3                                                                                                               |       |
| РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ                                                                                                  | 21    |
| 3.1. Інтенсивність ураження та поширення збудника<br>бурої іржі на сортах пшениці озимої впродовж<br>вегетації         | 21    |
| 3.2. Формування продуктивності пшениці озимої та<br>якості зерна                                                       | 29    |
| ВИСНОВКИ                                                                                                               | 36    |
| РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ                                                                                               | 36    |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ                                                                                             | 37    |

## ВСТУП

Пшениця озима в Україні, є однією з найважливіших зернових культур, яка займає близько 6 млн га посівних площ [1]. Одним із чинників, що стримує гарантоване одержання високих та стабільних урожаїв пшениці озимої залишаються збудники хвороб, втрати від дії яких можуть сягати 15–30%, а за умови розвитку епіфітотій – до 50% та більше [2–5].

Незважаючи на значні успіхи, досягнуті за останні роки в галузі хімічного захисту рослин від хвороб, використання стійких сортів залишається ефективнішим. [6–8]. До основних показників, які характеризують якісно нові сорти, належить їх стійкість проти найрозповсюдженіших і шкідливих хвороб. [9]. Сорти, які створюються, повинні мати збалансований розвиток усіх елементів продуктивності і прояву стійкості до біотичних та абіотичних чинників, а не максимальне значення будь-якої окремої ознаки [10].

Аналіз сучасного асортименту рекомендованих для вирощування в Україні сортів зернових культур свідчить про наявність незначної кількості тих, що мають стійкість до хвороб [6,11].

Бура іржа (збудник – *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. tritici Erikss) є шкідливим захворюванням в Лісостепових районах України. Воно за короткий проміжок часу може охоплювати значні території і викликати епіфітотії [12]. Іржа зернових культур негативно впливає на обмін речовин ураженої рослини: знижується асиміляційна поверхня листків, вміст хлорофілу, посилюється транспірація і дихання. При ураженні молодих рослин затримується ріст кореневої системи і стебел, внаслідок чого зменшується стійкість до посухи і екстремальних температур. Сильне ураження пшениці бурю іржею може знижувати хлібопекарські властивості зерна [13].

**Метою дослідження** була оцінка ураженості бурю іржею посівів пшениці озимої при вирощуванні різних сортів і застосування фунгіциду

Фалькон 460 ЕС, к.е. в умовах НВВ Уманського НУ.

**Завданням досліджень було:**

- вивчити особливості розвитку збудника бурої іржі залежно від умов вегетаційного періоду і фази росту та розвитку пшениці озимої;
- встановити вплив сорту і фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. на стійкість пшениці озимої до ураження бурю іржею;
- вивчити особливості росту і розвитку пшениці озимої залежно від сорту і застосування Фалькону 460 ЕС, к.е.;
- визначити втрати врожаю зерна пшениці озимої залежно від ступеня ураження рослин бурю іржею;
- встановити вплив ураження бурю іржею на вміст білка та клейковини і її якість в зерні пшениці озимої;
- визначити економічну ефективність сортів пшениці озимої та ефективність застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е.

## РОЗДІЛ 1

### ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ, ШКІДЛИВІСТЬ БУРОЇ ІРЖІ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НЕЇ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

#### 1.1. Особливості розвитку та шкідливість бурої іржі на посівах пшениці озимої

Іржасті хвороби зернових колосових культур часто стають причиною зниження посухо- і зимостійкості рослин, пригнічення розвитку кореневої системи, посилення транспірації. Залежно від їх розвитку та часу появи на посівах втрати врожаю можуть становити 25–50% і більше [14].

Іржасті гриби це облигатні фітопаразити з обмеженою спеціалізацією. Назва порядку «Іржасті» (Uredinales) пов'язана з наявністю в спорах грибів пігменту, наближеного за хімічним складом до каротину (з лат. «uredo» – іржа ). Уражені тканини рослин вкриваються подушечками ( пустулами ) різних відтінків рожевого або червоно-темного кольору, тому і хвороби, що викликають дані гриби, отримали назву іржасті. При сильному ураженні пустулами покривається увесь листок і листові піхви, що призводить до їх закручування і передчасного всихання. Бура листова іржа – найбільш поширеніша з усіх видів іржі.

Захворювання проявляється, як правило, на верхній стороні листків. Збудником хвороби є гриб *Russinia recondita* Rob. На пшениці він утворює дві стадії спороношення – уредініоспори і теліоспори. Телії та урединії частіше розміщуються на верхній стороні листка, рідше на нижньому боці, розміщуються безладно. Вони не зливаються у суцільну пляму, але навколо урединій можуть утворюватися некротичні та хлоротичні плями.

Зимує гриб *Russinia recondita* Rob в урединіюстадії (у вигляді урединіогрибниці). При наявності краплинної вологи уредініоспори вже починають проростати при температурі 25–31°C (оптимальною вважають 15–25°C). Інкубаційний період гриба *Russinia recondita* Rob залежить від

температури повітря і триває від 5 до 18 діб. Встановлено понад 200 рас збудника бурої іржі пшениці [15].

Шкідливість іржі бурої полягає в зниженні асиміляційної поверхні рослин і підвищення рівня їх транспірації. Це призводить до порушення балансу води в рослині, передчасного відмирання листків, зниження зимостійкості і морозостійкості рослин озимої пшениці. У колосках утворюється менше зернин, вони низької якості і маси, що є головною причиною зниження врожаю. Недобір врожаю внаслідок зменшення натури зерна може становити 15–20% [16].

Використання штучного комплексного інфекційного фону патогенів у селекційному процесі дає змогу підвищити результативність при виділенні форм пшениці за стійкістю проти ураження патогенами. Так, у результаті досліджень виділено лінії озимої пшениці за стійкістю проти ураження збудниками *E.graminis*, *P.recondita tritici* кілька форм з груповою стійкістю.

Внаслідок виникнення нових вірулентних форм фітопатогенних грибів, здатних закріплюватися в популяціях, виникає реальна загроза виникнення епіфітотій на раніше стійких сортах [17].

Максимальний рівень втрат врожаю від стеблової іржі пшениці може досягати 60%, а від бурої іржі не перевищує 35–40% [18].

Втрати врожаю від бурої іржі значно варіюють залежно від фази росту і розвитку пшениці. За даними М.М. Трушко [19] в період молочної стиглості зерна, навіть при сильному ураженні іржею не було окремо виявлено зниження врожаю. При ураженні бурою іржею рослин на ранній фазі їх розвитку (період колосіння) дія збудника відображалася як на масі зерна одного колоса, так і на масі 1000 зерен. При цьому за рівень шкідливості хвороби становив біля 40%.

На якість зерна також істотний вплив має період вегетації, в який відбулось ураження бурою іржею рослин. Виявлено, що рівень зниження білка після інокулювання у фазі колосіння і молочної стиглості знижувався

лише при інтенсивності ураження більше 65% [19].

## **1.2. Стійкість пшениці озимої до бурої іржі**

Втрата сортами стійкості до збудника бурої іржі пов'язана, перш за все, з диференціацією видів паразитів на фізіологічні раси, а також з варіюванням расового складу по роках. Не випадково, що стійкість сорту не є постійною його властивістю і часто через п'ять–шість років після його запровадження вона втрачається через виникнення нових рас паразитів [20].

Стійкість сортів пшениці та інших сільськогосподарських культур до бурої іржі базується на гіпотезі американського вченого Флора «ген-на-ген», який стверджує, що ефективність одного й того ж гена неоднакова у різних регіонах і залежить від складу популяції паразита [20]. Для сортів пшениці, які вирощуються в країнах Європи, наводяться одиннадцять ефективних генів стійкості до расового складу бурої іржі, в тому числі Lr9, Lr13, Lr15, Lr24 [21].

Оскільки сорти нової селекції з часом втрачають стійкість через появу нових рас чи штамів патогенних організмів, то основним шляхом вирішення проблеми створення сортів сільськогосподарських рослин з тривалою стійкістю є використання в селекції різних джерел резистентності [22]. Так, багато генів стійкості пшениці проти різних рас збудників іржі привнесені у сучасні сорти шляхом віддаленої гібридизації з використанням тетраплоїдних видів пшениць (*T. persicum*, *T. durum* Desf., *T. dicoccum* Schubl.), в той час як гексаплоїдні є сприйнятливими до збудників хвороб. На даний час високу стійкість до поширених в Лісостепу і Степу України рас і біотипів бурої іржі зберігають сорти: Riley 67, Mc Nair 701, Arthur 71, Abe, Mc Nair 3, Doublecrop, Transfer, Glenison та ін. [23–24].

Сорти рослин пшениці з пшенично-житніми компонентами є більш стійкі до бурої іржі, оскільки містять перенесені гени резистентності від жита. Дуже високу стійкість мали сорти: Калинова, Смуглянка та Ер 24220. Висока

стійкість виявлена у сортів: Веснянка, Миронівська 65, Крижинка, Ремеслівна, Золотоколоса, і Ер 24210 [20, 25–26]. Останніми роками в Селекційно-генетичному інституті НААН України було створено та передано на державне сортовипробування в 2013 році сорт – Житниця одеська, в 2023 році сорт Ліга одеська які несуть ПЖТ 1AL/1RS і мають значну перевагу (18–20 %) над національними стандартами за врожайністю і несуть комплексну стійкість до бурої та стеблової іржі [27].

В Україні проводиться кропітка робота по пошуку селекційних матеріалів для створення стійких сортів пшениці озимої до бурої іржі. Так, у 2014 році за результатами гібридологічного аналізу було виявлено 28,6 % гібридних комбінацій з високою стійкістю (9–8 балів) до бурої іржі. Такими є реципрокні комбінації – Золотоколоса / Астет, Золотоколоса / Вільшана, а також прямі – Золотоколоса / Антонівка, Крижинка / Ремеслівна і обернені – Поліська 90 / Веснянка, Калинова / Веснянка. Стійкість 7–6 балів мали 60,7 % гібридів. До складу цієї групи входять наступні реципрокні комбінації – Золотоколоса / Куяльник, Золотоколоса / Косоч, Веснянка / Васирина, Крижинка / Розкішна, Золотоколоса / Овідій, прямі – Веснянка / Поліська 90, Золотоколоса / Досконала, Золотоколоса / Царівна, Веснянка / Калинова й обернені – Антонівка / Золотоколоса, Ремеслівна / Крижинка, Подолянка / Золотоколоса. До складу слабо сприйнятливих (10,7 %) увійшли такі прямі – Золотоколоса / Подолянка; обернені – Досконала / Золотоколоса, Царівна / Золотоколоса [27].

Високу стійкість проти бурої іржі мають сорти Миронівської селекції: Славна, Оберіг Миронівський, Ювіляр Миронівський, Мирлена, Монотип, Волошкова, Світанок Миронівський, Смуглянка, Колумбія, Ремеслівна, Достаток, Берегиня миронівська, Горлиця миронівська, середню – Мирхад, Крижинка, Веста, Добірна, Фоворитка, Богдана, Пам'яті Ремесла, Миронівська сторічна. Серед досліджуваних сортів виявлено й такі, що мають високу групову стійкість проти збудників хвороб. Так, стійкими проти

борошнистої роси, септоріозу листя і бурої іржі є сорти: Оберіг Миронівський, Достаток, Наталка, Мирлена, Веста, Колумбія, Ремеслівна, Сніжана, Мирхад, Крижинка, Деметра, Золотоколоса, Монотип, Калинова, Волошкова, Ясногірка, Ювіляр Миронівський, Пам'яті Ремесла, Берегиня миронівська [29].

Із реєстрових сортів зернових культур у господарствах слід використовувати тільки ті, які за науково-технічної експертизи відповідають вимогам критеріїв заборони до поширення сортів в Україні і за імунологічною оцінкою щодо основних хвороб відносяться до високостійких, стійких і середньостійких [30].

### **1.3. Умови, які обмежують розвиток збудника бурої іржі на пшениці озимій**

Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої значною мірою залежить від оптимізації систем землеробства і, в першу чергу, від оптимізації сівозмін та розміщення по оптимальних попередниках, від обробітку ґрунту, мінерального живлення, насінництва, а також від окремих прийомів агротехніки: строку сівби, глибини і рівномірності загортання насіння, густоти стеблестою, своєчасного збирання урожаю та інших заходів. Ці заходи мають профілактичний характер, діють постійно і практично не потребують додаткових затрат [31].

В Інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва УААН в умовах Лісостепу України В.П. Петренковою [32] в результаті вивчення стійкості до комплексу збудників хвороб встановлено, що розвиток збудника бурої іржі залежить від абіотичних факторів, в першу чергу від погодних умов, вегетаційного періоду та стійкості самого сорту. На сприятливий розвиток збудника бурої іржі пшениці озимої впливають в першу чергу погодні умови: температура, волога, тривалість освітлення. Так, швидкість та інтенсивність розвитку бурої іржі пшениці озимої обумовлюється в першу чергу,

довготривалою і частою зволоженістю рослин під час періода вегетації (моросяний дощ, роса) [18]. Так, за даними Держветфітослужби вже на початку третьої декади травня 2024 року буро-листова іржа була виявлена на 1–4% рослин озимих, подальше випадання дощів, підвищення вологості повітря сприяли розвитку та поширенню хвороб [33].

Підвищення температури повітря 1–4°C та дефіцит вологи в ґрунті не значно знижувало розвиток збудника бурої іржі [13].

Густота стеблостою хлібних злаків впливає на ураження іржею. В густому стеблостої створюються умови вологості, сприятливі для проростання уредоспор і зараження іржею, (але надто густому стеблостої ураження іржею листків швидше сприяє їх відмиранню, що затримує епіфітотійний розвиток іржі). Більш рідкі посіви уникають цієї загрози [34]. Густоту стеблостою можна регулювати нормою та способом висіву. Так, при перехресному або вузькорядному посівах знижується інтенсивність ураження іржею і підвищується урожайність.

Застосування агротехнічних заходів, таких як система обробітку ґрунту, строки і норми висіву насіння, ступінь насиченості сівоzmіни колосовими хлібними злаками, створюють безпосередній вплив на стійкість рослин до збудників хвороб.

Результати досліджень І. Ісаєва [35] в господарствах Саратовської області при насиченості сівоzmіни зерновими культурами показали, що на посівах озимої пшениці виявився високий фон бурої іржі (55 %), внаслідок чого пшениця яра в фазу молочно-воскової стиглості зерна була уражена на 43–59%. В сівоzmіні з більш високою частиною зернових (70%) розвиток бурої іржі на пшениці ярій, розміщеної по цьому ж попереднику, був на 13% вище. На пшениці ярій з часткою колосових хлібних злаків у сівоzmіні, рівній 70%, розвиток бурої іржі досягав 56–59% проти 43% в сівоzmіні з 60%-ним насиченням.

Пізній строк сівби озимої пшениці призводить до співпадання

уразливих фаз розвитку рослин пшениці з масовим накопиченням у природі збудників бурої іржі. Фітопатологічна оцінка обробітку ґрунту показала, що максимальне проявлення бурої іржі встановлено під час обробітку ґрунту плоскорізом впродовж кількох років підряд – 79 і 76% відповідно проти 63 і 56% під час оранки [35].

#### **1.4. Вплив хімічних заходів захисту на стійкість пшениці озимої до бурої іржі**

Одним із домінуючих чинників, що стримують отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур і зокрема пшениці озимої, є хвороби, втрати від яких можуть сягати 15–32%, а в роки епіфітотійним розвитком – 50% і більше [36]. Світовий та вітчизняний досвід показує, що неможливо стримувати розвиток шкідливих організмів та запобігати втратам урожаю від них одним якимось заходом [37]. Хімічний метод включають в інтегровані системи захисту рослин у тих випадках, коли агротехнічні, біологічні та інші безпечні для людини і довкілля методи не дають достатнього ефекту. Застосування хімічного методу забезпечує надійність захисного ефекту, а швидкий рух в напрямку удосконалення хімічних засобів захисту є гарантією застосування цього методу і в майбутньому [34]. Встановлено високу технічну та господарську ефективність фунгіциду Тілт 25%, к.е. (норма витрати 0,5л/га ) проти комплексу хвороб озимої пшениці, яка становила відповідно 90% і 1,63 т/га. Зростання приросту врожаю від хімічного захисту на сприйнятливих сортах з сумарним розвитком хвороб 87–90%, було в середньому в 1,5 раза більшим, ніж на відносно стійких сортах за відповідного розвитку хвороб 33–39%, що логічно витікає із загальних закономірностей шкідливості хвороб рослин [38].

Згідно чинного “Переліку пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні...” ефективними проти бурої іржі на озимій пшениці є: Абакус, мк. е (піраклостробін + епокииконазол) 1,25–1,75 л/га, Амістар

Тріо 255 ЕС, к.е. (азоксісробін + пропіконазол) 1,0 л/га, Байлетон, з.п. (триадемефон) 0,5 кг/га, Джерело, к.с. (триадемефон + флутриафол) 0,5 л/га, Імпакт 25 SC, к.с. (флутриафол) 0,5 л/га, Піларстін, к.с. (арбендазим) 0,5 л/га, Топсін М, з.п. (фіофанат-метил) 1,0 кг/га, Фалькон 460 ЕС, к.е. (триадименол + спіроксамін+тебуконазол) [39].

Отже, втрати врожаю від бурої іржі значно варіюють залежно від фази росту і розвитку пшениці. Однозначним є висновок дослідників про те, що чим раніше відбулось ураження, тим сильнішим буде вплив на врожай і його якість.

Стійкість сорту до захворювань не є постійною властивістю. Часто через 5–6 років після запровадження сорту у виробництво стійкість рослин до бурої іржі втрачається через появу нових рас збудника.

В селекційних установах України проводиться кропітка робота по створенню сортів з груповою, комплексною стійкістю та високостійких сортів до певного захворювання, зокрема і борої іржі.

Світовий досвід показує, що неможливо стримувати розвиток шкідливих організмів одним із методів. Найбільш радикальним із доступних методів захисту рослин є хімічний.

Раціональне і збалансоване вирощування стійких сортів та застосування фунгіцидів є основою інтегрованого захисту рослин.

Виходячи з вищенаведених висновків огляду літературних джерел наші дослідження полягали у вивченні ступеню стійкості найбільш поширених у Правобережному Лісостепу сортів пшениці озимої до збудника бурої іржі, вивчення динаміки ураження рослин пшениці озимої і вплив періоду ураження на врожайність та якість врожаю; доцільність застосування фунгіцидів від бурої іржі на стійких сортах.

## **РОЗДІЛ 2**

### **УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### **2.1. Місце проведення досліджень**

Дослідження проводилися впродовж 2023–2024 рр. на дослідному полі НВВ Уманського НУ, розташованому в Маньківському природно-сільськогосподарському районі Середньо-Дніпровсько-Бузького округу Лісостепової Правобережної провінції України з географічними координатами за Гринвічем 48°46' північної широти, 30°14' східної довготи. Висота над рівнем моря – 245 м.

Рельєф дослідного поля являє собою вирівняне плато водорозділу з пологими (1–2°) схилами південно-східної та північно-західної експозиції. Підземні води залягають на глибині 22–24 м, тому польові культури використовують вологу, що нагромаджується у ґрунті з атмосферних опадів. За кількістю опадів район характеризується періодичними посухами (2–3 роки, а в окремі періоди і 3–5 років за десятиліття посушливі) і відноситься до підзони нестійкого зволоження.

#### **2.2. Погодні умови**

За даними метеостанції Умань середньобаторічна кількість опадів складає 633 мм, проте в окремі роки спостерігаються значні відхилення. Опади протягом року розподіляються нерівномірно. В теплий період (квітень – жовтень) випадає біля 70% річної їх кількості. За тепловим режимом клімат регіону помірно-середньоконтинентальний. Безморозний період продовжується 160–170 днів. Перші осінні заморозки спостерігаються на початку жовтня. Гідротермічний коефіцієнт складає 1,1–1,2; період з річною сумою температур, що перевищує 10°C – 2500–2700, тривалістю 140–160 днів. Середньодобова температура понад 5°C триває 225 днів.

В цілому кліматичні умови регіону сприятливі для вирощування

більшості сільськогосподарських культур помірного поясу. Проте несприятливі особливості погоди в окремі роки призводять до значного зниження врожаю.

Погодні умови за період проведення досліджень (2023–2024 рр.) були нестабільними у порівнянні з середньобагаторічними показниками (табл.2.1.).

Таблиця 2.1

Метеорологічні умови  
(за даними метеорологічної станції м. Умань)

| Основні показники       |           | Місяці |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-------------------------|-----------|--------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|                         |           | I      | II   | III  | IV    | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | За рік |
| Температура повітря, °С | 2023 рік. | 0,2    | –0,2 | 5,1  | 8,8   | 15,4 | 19,6 | 21,3 | 22,9 | 18,4 | 11,7 | 4,6  | 1,2  | 10,8   |
|                         | 2024 рік  | –1,6   | 4,2  | 4,5  | 13,0  | 15,3 | 21,2 | 24,3 | 23,1 | 19,7 | 10,8 | 2,6  | 0,4  | 11,5   |
| Середньо багаторічні    |           | –3,4   | –2,3 | 2,5  | 9,7   | 15,4 | 19,0 | 20,9 | 20,1 | 14,5 | 8,3  | 2,8  | –1,8 | 8,8    |
| Опади, мм               | 2023 рік. | 6,0    | 20,5 | 27,2 | 129,6 | 42,4 | 15,8 | 92,5 | 12,4 | 4,2  | 33,5 | 62,3 | 55,0 | 505    |
|                         | 2024 рік  | 29,8   | 14,9 | 89,5 | 56,2  | 41,8 | 56,5 | 17,9 | 17,7 | 12,1 | 99,4 | 45,1 | 61,0 | 541,9  |
| Середньо багаторічні    |           | 47     | 38   | 34   | 36    | 41   | 52   | 81   | 68   | 49   | 61   | 43   | 43   | 40     |
| Вологість повітря, %    | 2023 рік. | 89     | 81   | 72   | 80    | 56   | 64   | 68   | 65   | 62   | 73   | 82   | 86   | 73,2   |
|                         | 2024 рік  | 84     | 80   | 76   | 67    | 57   | 69   | 60   | 56   | 56   | 80   | 80   | 90   | 71,3   |
| Середньо багаторічні    |           | 86     | 86   | 85   | 82    | 68   | 64   | 66   | 67   | 68   | 73   | 80   | 87   | 88     |

Аналіз погодних умов вегетаційного періоду в роки досліджень проводили з використанням даних метеорологічної станції м. Умань. Для

цього використовували значення середньомісячних температур повітря і кількості опадів порівняно з середніми багаторічними даними (СБР). За період досліджень погодні умови були доволі контрастними і різнилися за основними показниками від середніх багаторічних даних. Варто відзначити, що за значеннями температури повітря чітко простежувалася тенденція до потепління (у середньому на  $7,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  за вегетаційний період 2023–2024 рр.). Особливо жарким був вегетаційний період 2024 р. ( $+21,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  до СБР). У решти років середньомісячна температура вегетаційного періоду (березень–жовтень) також була вищою за СБР, у 2023 р. на  $12,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Аналіз щомісячної температури повітря показав, що значні перевищення значень СБР були у вересні 2024 р. ( $+5,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  до СБР) і 2023 р. ( $+3,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), липні 2024 р. ( $+3,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), квітні 2024 р. ( $+3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Аномально теплим був кінець зими і початок весни 2024 року. Так температура лютого 2024 р. перевищувала СБР на  $6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  а сумарне перевищення березня і квітня склало  $5,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , що сприяло дуже ранньому виходу шкідників у т. ч. щитівки каліфорнійської з місць зимівлі.

Суми ефективних температур в роки досліджень також перевищили її середній показник для регіону –  $1260\text{ }^{\circ}\text{C}$ , при нижньому порозі  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , перевищення у 2023 р. склало  $240\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 2024 р. –  $550\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Зими 2022–2023 і 2023–2024 рр. видалися теплими та малосніжними для останнього тридцятиріччя. Зимою 2022–2023 рр. половина днів були з плюсовою середньодобовою температурою повітря, яка впродовж доби коливалася від  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  до плюс  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а мінімальна температура повітря нижче мінус  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$  не опускалася. Опади, у вигляді дощу, мокрого снігу та снігу, хоч і спостерігалися часто, проте їх кількість більшою від норми була лише у грудні становивши 120–180 % грудневої норми. У зимовий період 2023–2024 рр. також більшість днів були з плюсовою середньодобовою температурою повітря, лише упродовж 4–5 днів і всі у січні, температура повітря опускалася до мінус  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  і нижче, сягаючи в найбільш холодні ночі мінус

16–18 °С. За такої зимової погоди, відбулася успішна перезимівля фітофагів плодових насаджень.

Режим випадання опадів характеризувався нерівномірним розподілом у часі. Із даних таблиці 2.1 видно, що у роки проведення досліджень випало опадів менше в порівнянні з СБР даними (586 мм), тобто 80–88 % норми. Найменшу кількість опадів спостерігали у 2024 р. – 484,1 мм. У 2023 р. кількість опадів була на 73,4 мм менше середньо-багаторічної.

Розподіл опадів у період вегетації також був дуже нерівномірним.

У березні 2024 року зафіксовано найбільшу кількість опадів (89,5 мм), що перевищує середньобагаторічний рівень на 53,5 мм. Натомість у 2023 році показник склав – 27,2 мм. Квітень 2023 року став рекордним за кількістю опадів (129,6 мм), значно перевищивши показник СБР (41,0 мм). У 2024 році випала майже однакова кількість опадів, що перевищували СБР на 15–17 мм. У травні максимальний і майже однаковий рівень опадів зафіксовано у 2023 і 2024 роках, відповідно – 41,8 і 42,4 мм. Середньо-багаторічний рівень для травня становить 52 мм.

Найбільше опадів у червні було 2024 році – 56,5 мм. Найменше опадів у цей місяць спостерігалось у 2023 році – 15,8 мм, при середньо-багаторічному значенні 81 мм. У липні найбільша кількість опадів зафіксована у 2023 році (92,5 мм), а найменша у 2024 році (17,9 мм). Дуже посушливим у 2023 і 2024 роках був серпень, у якому випало всього 12,4 і 17,7 мм опадів відповідно, що у 3–4 рази менше середньобагаторічних показників.

Загалом, у 2024 році найбільше опадів випало на початку періоду, тоді як 2023 рік характеризується нижчими рівнями опадів у другій половині періоду вегетації.

В роки досліджень середньорічні показники відносної вологості повітря була майже на однаковому рівні, перевищуючі СБР на 2,4–4,7 %, коливаючись по місяцям від 56 % (травень 2023 р.) до 89 % (листопад,

грудень 2024 р.) Взимку відносна вологість повітря в роки досліджень коливалась від 76 % до 89 %, у квітні найменший показник вологості відмічений у 2024 році – 67%. Літом відносна вологість коливалась від 56 % (2023 р.) до 71 % (2024 р.).

Враховуючи наведені дані можна зробити висновок, що в цілому метеорологічні умови були сприятливими для вирощування зернових культур та розвитку на них шкідників і хвороб.

2.3. Схема досліду

Експериментальну частину роботи з вивчення стікості сортів до бурої іржі та ефективності застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. залежно від сорту пшениці озимої проводили у короткотерміновому досліді кафедри захисту і карантину рослин Уманського НУС (табл. 2.2).

Контролем у досліді визначено сорт пшениці озимої Білоцерківська напівкарликова, оскільки він є національним стандартом в Україні.

Таблиця 2.2

Схема досліду

|                                                          |                                                          |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Без застосування фунгіциду                               | Із застосуванням фунгіциду<br>Фалькон 460 ЕС, к.е        |
| Білоцерківська напівкарликова<br>(національний стандарт) | Білоцерківська напівкарликова<br>(національний стандарт) |
| Фаворитка                                                | Фаворитка                                                |
| Золотоколоса                                             | Золотоколоса                                             |
| Княгиня Ольга                                            | Княгиня Ольга                                            |
| Трипільська                                              | Трипільська                                              |

Загальна площа ділянки в короткотерміновому досліді становила 72 м<sup>2</sup>, облікової – 40 м<sup>2</sup>, повторність досліду – триразова, розміщення ділянок послідовне.

## 2.4. Методика проведення досліджень

Закладання польових, проведення спостережень і досліджень проводили у відповідності з рекомендаціями, методичними вказівками і довідниками останніх років [15–16].

Інтенсивність розвитку бурої іржі визначали за методикою державного сортовипробування та згідно загальноприйнятих у методів у період вегетації рослин пшениці озимої, починаючи з фази кушіння до фази повної стиглості зерна.

Стійкість рослин проти септоріозу визначали за шкалою:

9 – дуже висока стійкість (відсутність ознак хвороби),

8 – висока стійкість (інтенсивність ураження органів рослин до 5%),

7 – стійкість (інтенсивність ураження 5–10%),

6 – стійкість (інтенсивність ураження 10–15% відповідно),

5 – слабка сприйнятливність, гетерогенність (інтенсивність ураження 15–25%),

4 – сприйнятливність (інтенсивність ураження 25–40%),

3 – сприйнятливність (інтенсивність ураження 40–65%),

2 – висока сприйнятливність (інтенсивність ураження 65–90%),

1 – дуже висока сприйнятливність (інтенсивність ураження 90–100%).

Розвиток хвороби визначали за формулою:

$$R = \frac{\sum(a \cdot b)}{NK} \cdot 100 \quad (1), \text{де}$$

R – розвиток хвороби, %;

$\Sigma(ab)$  – сума добутку (a) – число хворих рослин, (b) – відповідний бал ураження;

N – загальна кількість врахованих рослин (здорових і уражених);

K – вищий бал шкали обліку.

Поширення хвороби на посівах пшениці озимої визначали за формулою:

$$P = \frac{n \cdot 100}{N} \quad (2), \text{ де}$$

P – поширення, %

n – кількість уражених стебел у пробі, шт.

N – загальна кількість стебел у пробі, шт.

Оцінку застосування фунгіциду залежно від сорту пшениці озимої проводили за технічною і біологічною ефективністю.

Технічну ефективність визначали за формулою:

$$\dot{O} = \frac{\dot{A} - \hat{A}}{\hat{A}} \cdot 100 \quad (3), \text{ де}$$

T – технічна ефективність, %;

A – інтенсивність ураження бурю іржею до обробки, %;

B – інтенсивність ураження бурю іржею після обробки, %.

Господарську ефективність визначали за формулою:

$$\tilde{N} = \frac{\dot{A} - \hat{A}}{\hat{A}} \cdot 100 \quad (4), \text{ де}$$

C – господарська ефективність, %;

A – урожайність на ділянці із внесенням фунгіциду, т/га;

B – урожайність без внесення фунгіциду, т/га.

Відбір снопів для визначення структури врожаю пшениці озимої проводили за методикою Майсураяна.

Для оцінки якості зерна пшениці озимої визначали вміст білка за ДСТУ 4117:2007.

## 2.5. Агротехніка вирощування пшениці озимої в досліді

Агротехніка вирощування пшениці озимої загальноприйнята для Правобережного Лісостепу України. У досліді вирощували сорти пшениці озимої, попередником яких був вико-овес на зелений корм.

Після збирання попередника вносили фосфорні та калійні добрива в рекомендованих для зони Лісостепу дозах. Потім проводили дискування стерні в два сліди агрегатом Т-150 К + УДА-4,2 на глибину 10–12 см.

Передпосівну культивуацію на глибину 4–5 см проводили агрегатом МТЗ-80 + КПС-4. Сівбу проводили агрегатом МТЗ-80 + СЗ-3,6 на глибину 4–5 см. Норма висіву становила 5 млн/га. При посіві вносили 30 кг/га д.р. азоту у вигляді аміачної селітри. Після сівби проводили коткування кільчасто-шпоровими котками.

Азотні добрива вносили в підживлення з розрахунку 40 кг/га д.р. вручну. У фазі куціння пшениці озимої проводили внесення гербіциду Гроділ ультра нормою 100 г/га агрегатом МТЗ-80 + ОП-2000. Збирання врожаю проводили прямим комбайнуванням у фазу повної стиглості зерна комбайном Сампо-400.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### **3.1. Інтенсивність ураження та поширення збудника бурої іржі на сортах пшениці озимої впродовж вегетації**

Сучасні сорти і гібриди озимої пшениці в Україні мають потенційні можливості формувати урожайність зерна 7–12 т/га. Проте середній її показник в господарствах зон Полісся і Лісостепу в 2,5–3 рази менший від біологічного потенціалу. Причиною цього є недотримання основних елементів технології вирощування пшениці, внаслідок чого простежується тенденція до посиленого поширення та шкідливості в її агроценозі шкідливих організмів, зокрема бурої іржі, що призводить до істотних кількісних втрат врожаю та погіршення його якості.

Нині однією з економічно значущих та найнебезпечніших з іржастих хвороб є бура листовка іржа пшениці озимої, частка якої у фітокомплексі культури останніми роками зросла до 16%. Підвищення інтенсивності ураження бурю іржею на кожні 10% спричинює зменшення врожаю зерна на 2–3 ц/га. Бура листовка іржа поширена в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Періодичність спалахів хвороби у Степу України становить один раз на п'ять років, а у Лісостепу й Поліссі – раз на два роки. Такі епіфітотії настають за підвищеної кількості опадів у травні – червні, коли ГТК (гідротермічний коефіцієнт) досягає 2,0 і вище.

Аналіз гідротермічних умов дозволяє встановити, що значна шкідливість бурої іржі пшениці відмічається в роки, коли в період від молочної стиглості до збирання врожаю випадає більше 90 мм опадів, а ГТК на рівні 1,6 і вище.

Найбільше значення для розвитку захворювання мають предиктори погоди в травні. Коефіцієнти кореляції між інтенсивністю ураження рослин бурю іржею і такими факторами, як сума опадів, відносна вологість повітря і середньодобова температура повітря за цей місяць були вище 0,5.

Епіфітотійний і помірний розвиток бурої іржі на пшениці озимій можливий, якщо в травні практично кожен день, а в першій декаді червня утворюється роса або випадають опади. [33].

В критично важливі періоди для розвитку збудника бурої іржі на рослинах пшениці, погодні умови в роки досліджень були контрастними: від дуже сприятливих в першій декаді травня, другій декаді червня 2023 року та у всіх трьох декадах травня 2024 року до несприятливих у третій декаді травня 2023 року та першій декаді червня 2024 року (табл.3.1.).

Таблиця 3.1.

Гідротермічні коефіцієнти впродовж критично важливого періоду для розвитку збудника бурої іржі на рослинах пшениці, (2023–2024 рр).

| Рік  | травень |     |      | червень |     |     | липень |      |     |
|------|---------|-----|------|---------|-----|-----|--------|------|-----|
|      | декади  |     |      | декади  |     |     | декади |      |     |
|      | 1       | 2   | 3    | 1       | 2   | 3   | 1      | 2    | 3   |
| 2023 | 1,7     | 1,1 | 0,05 | 0,3     | 5,1 | 0,3 | 1,5    | 0,04 | 0,6 |
| 2024 | 2,0     | 4,7 | 1,5  | 0,06    | 3,0 | 0,3 | 0,5    | 0,06 | 0,2 |

Але ураженість сортів пшениці озимої бурю іржею не набула епіфітотійного характеру. Раннє і динамічне ураження рослин септоріозом призвело до утворення некрозів на листках вже у молочній стиглості зерна. Впродовж двох років ми спостерігали одночасне ураження листків обома захворюваннями.

Пшениця озима може уражуватися бурю листковою іржею ще восени у фазі повних сходів та кущення [32]. За сильного ураження рослин урединіями покривається вся листкова пластинка, а іноді листки скручуються й швидко всихають (на сприйнятливих сортах). На сортах пшениці з підвищеною реакцією на листках з являються хлоротичні та некротичні плями.

В період максимального розвитку хвороби зимостійкі сорти уражуються бурю іржею більше, ніж менш зимостійкі. На зимостійких сортах відновлення інфекції відбувається значно раніше й інтенсивніше, ніж

на менш зимостійких сортах. Менш зимостійкі сорти більше уражуються фузаріозом, і разом із відмиранням уражених листків відмирає і гриб *Russinia recondita* f. sp. *tritici*. Це сприяє зменшенню інфекційного матеріалу за відновлення вегетаційного періоду і знижує інтенсивність хвороби в період максимального розвитку збудника. Урединіоспори, які утворилися восени, дуже стійкі до низьких температур, тому хвороба проявляється і навесні. В літній період життєздатність урединіоспор нетривала, бо в теплу погоду та за наявності вологи вони швидко проростають. Тому в південних районах, де між періодом збирання врожаю і висіванням озимих проходить 1,5–2 місяці, основна маса урединіоспор гине. Тут джерелом інфекції є заражені сходи падалиці пшениці. У північніших районах, де розрив між збиранням і сівбою нових посівів озимої пшениці дуже малий, урединіоспори можуть поширюватися із пожнивними рештками. Збудник бурої іржі пшениці може заражати злакові бур'яни (стоколос, метлюг звичайний, пирій повзучий та ін.). На цих рослинах навесні на сім – десять днів раніше, ніж на пшениці, виявляють урединії з урединіоспорами, що теж є додатковим джерелом інфекції. За умов раннього ураження рослин восени відновлення інфекції спостерігається вже в середині фази трубкування (розповсюдження хвороби може сягати 20,4–22,5%, розвиток – 6,9–7,2%) і максимальне ураження спостерігається у фазі молочної стиглості зерна (розповсюдження хвороби – 100%, розвиток хвороби – 52,1–80,2%).

Впродовж років досліджень інтенсивність ураження бурюю іржею посівів пшениці озимої змінювався залежно від сорту, фази росту та розвитку культури, погодних умов і застосування фунгіциду. На відміну від попередніх років ми не спостерігали симптомів ураження бурюю іржею пшениці озимої в фазу осіннього кущення. Також не було відмічено симптомів захворювання і у фазу весняного кушіння і виходу рослин у трубку за два роки досліджень. У 2023 році симптоми ураження бурюю іржею були відмічені у фазі колосіння пшениці озимої. Так, цей показник у сорту

Княгиня Ольга становив 2,1 %, Золотоколоса – 4,5 , Трипільська – 4,6 , а в сортів Фаворитка і Білоцерківська напівкарликова – 5,0 – 5,2 % (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

Інтенсивність ураження сортів пшениці озимої, 2023–2024 рр., %

| Рік  | Фаза вегетації рослин | Сорт                          |           |              |               |             |
|------|-----------------------|-------------------------------|-----------|--------------|---------------|-------------|
|      |                       | Білоцерківська напівкарликова | Фаворитка | Золотоколоса | Княгиня Ольга | Трипільська |
| 2023 | осіннє куціння        | -                             | -         | -            | -             | -           |
|      | весняне куціння       | -                             | -         | -            | -             | -           |
|      | вихід в трубку        | -                             | -         | -            | -             | -           |
|      | колосіння             | 5,2                           | 5,0       | 4,5          | 2,1           | 4,6         |
|      | цвітіння              | 6,2                           | 6,2       | 6,5          | 6,1           | 6,6         |
|      | молочна стиглість     | 7,0                           | 7,8       | 6,5          | 6,6           | 7,0         |
|      | воскова стиглість     | -                             | -         | -            | -             | -           |
|      | повна стиглість       | -                             | -         | -            | -             | -           |
| 2024 | осіннє куціння        | -                             | -         | -            | -             | -           |
|      | весняне куціння       | -                             | -         | -            | -             | -           |
|      | вихід в трубку        | -                             | -         | -            | -             | -           |
|      | колосіння             | 2,0                           | 2,9       | 1,9          | 1,1           | 2,9         |
|      | цвітіння              | 8,0                           | 8,6       | 7,1          | 7,0           | 8,5         |
|      | молочна стиглість     | 9,                            | 9,0       | 9,5          | 9,2           | 9,6         |
|      | воскова стиглість     | 11,0                          | 10,6      | 11,0         | 9,8           | 11,0        |
|      | повна стиглість       | -                             | -         | -            | -             | -           |

В наступні фази вегетації спостерігалось збільшення інтенсивності ураження до 21,0–25,%. Причому у фазу молочної стиглості інтенсивність

ураження була вищою ніж у восковій стиглості. В обидві фази вегетації ми не спостерігали суттєвої різниці в ураженні рослин пшениці озимої бурю іржею по сортах.

Більш сприятливим для ураження рослин пшениці озимої був 2024 рік. Сприятливі погодні умови, які склались у фазу колосіння сприяли значному ураженню рослин бурю іржею. Найвищу інтенсивність ураження цим захворюванням ми спостерігали у фазі воскової стиглості – 9,8–11,0%. Щодо варіабельності цього показника по сортах, то найнижча інтенсивність ураження рослин була у сорту Княгиня Ольга у фази колосіння і цвітіння – 1,1–7,0% відповідно. Але у фази молочної і воскової стиглості цей показник був на рівні інших сортів.

Загальновідомим фактом є те, що чим раніше уражуються посіви іржастими захворюваннями, тим більші будуть втрати врожаю. Згідно розрахунків втрати врожаю зерна від хвороб по сортах коливались у 2023 році в межах 0,8–1,4%, а в 2024 р. 3–6%.

Наряду з обліками інтенсивності ми визначали показник розвитку за типом реакції рослин на ураження бурю іржею. Цей показник оцінюється за п'ятибальною шкалою. До стійких відносили рослини з типом реакції 0–2, до сприйнятливих – 3–4 бали. Вивчення сортів впродовж двох років показало, що тип реакції на проникнення патогена в рослини відповідав трьом балам (пустули середнього розміру, оточені зоною хлорозу) (табл.3.3).

Будь-яка частина рослини важлива для неї. Але якщо загине один листок, то його нестачу не повною мірою, але можуть компенсувати інші частини. Інша річ із прапорцевим листком. Лише він один відповідає за налив зерна. Тому втрата цього листка в період формування колосу означає втрату рослини. Зменшення площі асиміляційної поверхні листка зменшує вагу зерен, і, як наслідок, зменшується врожайність культури. Хвороби, уражаючи зелену тканину листка, зменшують зелену продуктивну площу, і

чим більша ступінь ураження, тим значніший наслідок для формування майбутнього врожаю.

Інтенсивність ураження прапорцевого листка сортів пшениці озимої у фазу молочної стиглості зерна нижчою була у 2023 році і коливалась в межах 12,2–13,7%. У 2024 році на прапорцевому листку ми спостерігали значно більшу кількість пустул – 15,0– 15,8%. Найменш ураженим був сорт пшениці озимої Княгиня Ольга (табл.3.3).

Таблиця 3.3.

Інтенсивність ураження бурою іржею трьох верхніх  
листіків пшениці озимої (2023–2024 рр.),%

| Рік  | Фаза<br>вегетації<br>рослин | Сорт                                       |                |                   |                  |                  |
|------|-----------------------------|--------------------------------------------|----------------|-------------------|------------------|------------------|
|      |                             | Білоцер-<br>ківська<br>напівкар-<br>ликова | Фаво-<br>ритка | Золото-<br>колоса | Княгиня<br>Ольга | Трипіль-<br>ська |
|      |                             | Бал імунності                              |                |                   |                  |                  |
|      |                             | 3                                          | 3              | 3                 | 3                | 3                |
| 2023 | молочна<br>стиглість        | 13,2                                       | 13,7           | 13,4              | 12,2             | 12,5             |
| 2024 | молочна<br>стиглість        | 15,8                                       | 15,2           | 15,4              | 15,7             | 15,0             |

Щодо поширеності бурої іржі по сортах у 2023 році, то найвищий відсоток інтенсивності прояву хвороби був у сортів Трипільська та Фаворитка, найнижчим у сорту Золотоколоса. У фазі виходу в трубку за ми не спостерігали симптомів бурої іржі. Поширеність бурої іржі була істотною у фазі колосіння пшениці озимої. По всіх сортах вона була у межах 10% Так, цей показник у сорту Княгиня Ольга становив 5 %, Золотоколоса – 7%, Трипільська – 8 , а в сортів Фаворитка і Білоцерківська напівкарликова – 10 % (рис.3.1.).

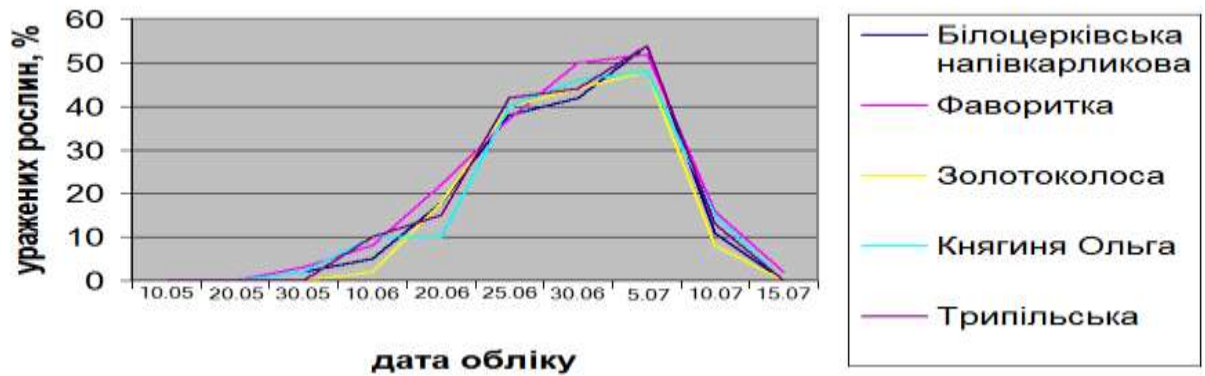


**Рис.3.1. Моніторинг поширення бурої іржі на пшениці озимій, 2023 р.**

Найбільшого поширення бура іржа набула у фазі воскової стиглості зерна пшениці озимої. Найменше уражених рослин в цей період було у сортів Золотоколоса і Княгиня Ольга – 48%, а найбільше у сортів Трипільська – 54% і Фаворитка – 52%.

За появи перших симптомів захворювання у 2024 році кількість уражених рослин складала 15–28% залежно від сорту. Найменшу кількість уражених рослин ми спостерігали у сорту Княгиня Ольга. Впродовж подальшої вегетації рослин ми відмічали поширення захворювання на посівах всіх сортів. В фазі повної стиглості зерна кількість уражених рослин зросла в 2,4–4,7 рази. Найвищий відсоток поширення рослин ми спостерігали у сорту Княгиня Ольга (рис.3.2).

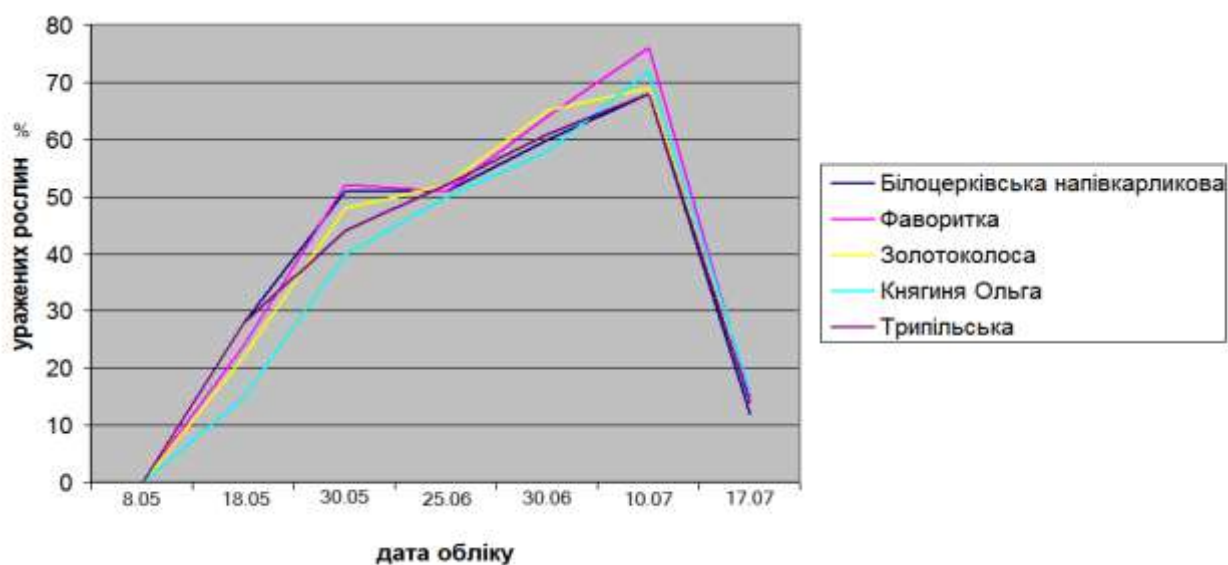
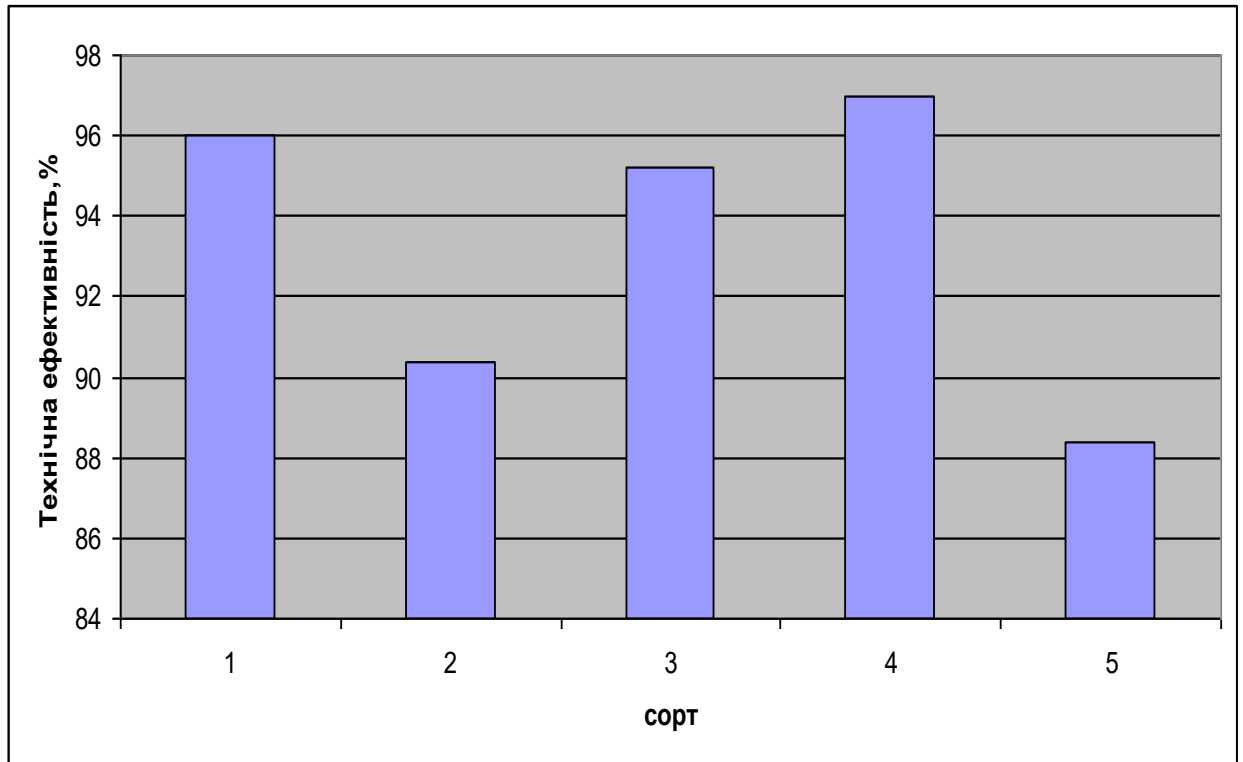


**Рис.43.2. Моніторинг поширення бурої іржі на пшениці озимій, 2024 р.**

Застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. по прапорцевому листку забезпечило низький рівень ураження рослин бурюю іржею впродовж періоду вегетації.

Результати досліджень свідчать про високу технічну ефективність фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. на посівах пшениці озимої, який змінювався залежно від сорту (рис. 3.3).



Примітка: 1.Фаворитка; 2.Золотоколоса; 3.Княгиня Ольга; 4.Трипільська; 5.Білоцерківська напівкарликова.

**Рис. 3.3. Технічна ефективність застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. по прапорцевому листку залежно від сорту (2023–2024 рр.), %**

Найвищий показник технічної ефективності фунгіциду був у сорту Трипільська – 97%, а найменший у сорту Білоцерківська напівкарликова — 88,4%. У решти сортів цей показник був у межах 90,4–96,0%.

### 3.2. Формування продуктивності пшениці озимої та якості зерна

Пшениця озима – культура, яка посідає в Україні чільне місце серед зернових за посівними площами і валовими зборами зерна. Але фактичний показник урожайності у виробництві значно нижчий за потенційні можливості сортів. Однією з причин цього є масовий розвиток і поширення в агроценозі пшениці захворювань, серед яких значного розвитку набула бура іржа.

Роль сорту в забезпеченні стійкості рослинницької галузі загальновідома. Він забезпечує до 50% отримання надбавки валового виробництва зерна. Інноваційний потенціал нових сортів і гібридів підвищує ефективність сучасних агротехнологій, окупність техногенних факторів за рахунок більшої продуктивності, кращої якості зерна і вищої стійкості до біотичних і абіотичних факторів навколишнього природного середовища [8].

У результаті ураження рослин пшениці бурю іржею виникає некроз тканин, що негативно відображається на продуктивності зернових культур. В уражених рослин знижується інтенсивність асиміляції, посилюється транспірація і дихання. При епіфітотійному розвитку бурої іржі виникає необхідність застосування фунгіцидів.

Встановлено, що врожайність зерна пшениці озимої змінювалась залежно від сорту та застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. (табл. 4.4).

На фоні без застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. найбільшу врожайність зерна зформували сорти Фаворитка і Трипільська – 7,4–7,5 т/га, а найменшу сорт Княгиня Ольга 4,8 т/га, що істотно порівняно з стандартом ( $HIP_{05} = 0,29$ ). Застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. також впливало на цей показник. Так, урожайність зростала на 0,2–0,6 т/га порівняно з ділянками, де фунгіцид не застосовували. Слід відзначити, що сорт Золотоколоса і Фаворитка найменше реагували на застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е.

Більш сприятливі погодні умови 2024 р. забезпечили формування

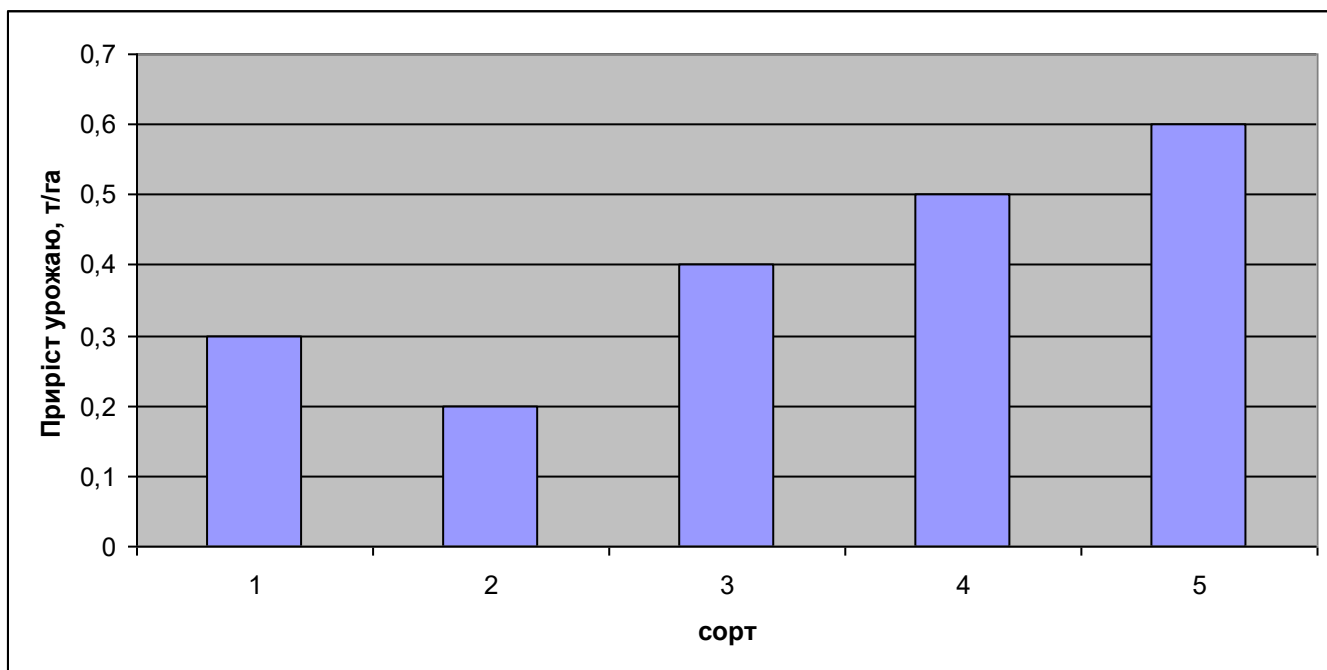
вищої врожайності порівняно з 2023 р. Так, у 2023 р. на фоні без захисту цей показник становив 4,8–7,2 т/га залежно від сорту, а в 2024 р. – 5,6–7,7 т/га.).

Таблиця 3.4

**Урожайність сортів пшениці озимої залежно від сорту і фунгіциду  
Фалькон 460 ЕС, к.е., т/га**

| Сорт                             | Рік досліджень |      | Середнє за два роки досліджень |
|----------------------------------|----------------|------|--------------------------------|
|                                  | 2023           | 2024 |                                |
| Без захисту                      |                |      |                                |
| Фаворитка                        | 6,3            | 7,5  | 6,9                            |
| Золотоколоса                     | 7,2            | 7,8  | 7,5                            |
| Княгиня Ольга                    | 4,8            | 5,6  | 5,2                            |
| Трипільська                      | 7,1            | 7,7  | 7,4                            |
| Білоцерківська<br>напівкарликова | 5,8            | 6,4  | 6,1                            |
| Із захистом                      |                |      |                                |
| Фаворитка                        | 6,7            | 7,7  | 7,2                            |
| Золотоколоса                     | 7,4            | 8,0  | 7,7                            |
| Княгиня Ольга                    | 5,3            | 6,3  | 5,8                            |
| Трипільська                      | 7,4            | 8,4  | 7,9                            |
| Білоцерківська<br>напівкарликова | 6,6            | 6,8  | 6,7                            |

Дослідженнями встановлено, що найвищий приріст урожаю зерна від застосування фунгіцидів одержано за вирощування сортів Трипільська та Білоцерківська напівкарликова (рис. 3.4). У решти сортів приріст становив 0,2–0,4 т/га. Найнижчий приріст зерна від застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. отримали по сорту Золотоколоса.



Примітка: 1.Фаворитка; 2.Золотоколоса; 3.Княгиня Ольга; 4.Трипільська; 5.Білоцерківська напівкарликова.

**Рис. 3.4. Приріст урожаю зерна пшениці озимої від захисту залежно від сорту (2023–2024 рр.), т/га**

В умовах дослідів частка участі сорту у формуванні врожаю пшениці озимої в середньому за два роки досліджень складала 48 %, тоді як частка погоди – 38 % (рис. 3.5).

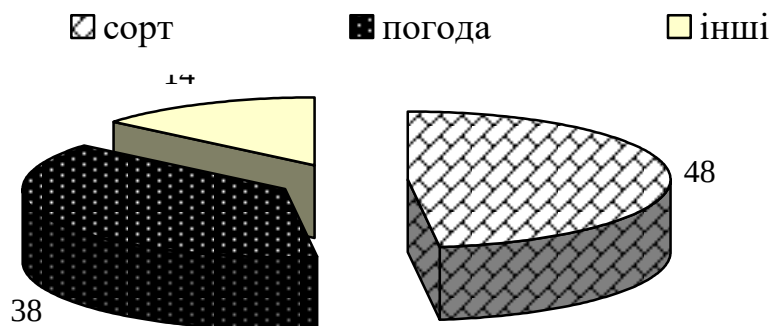
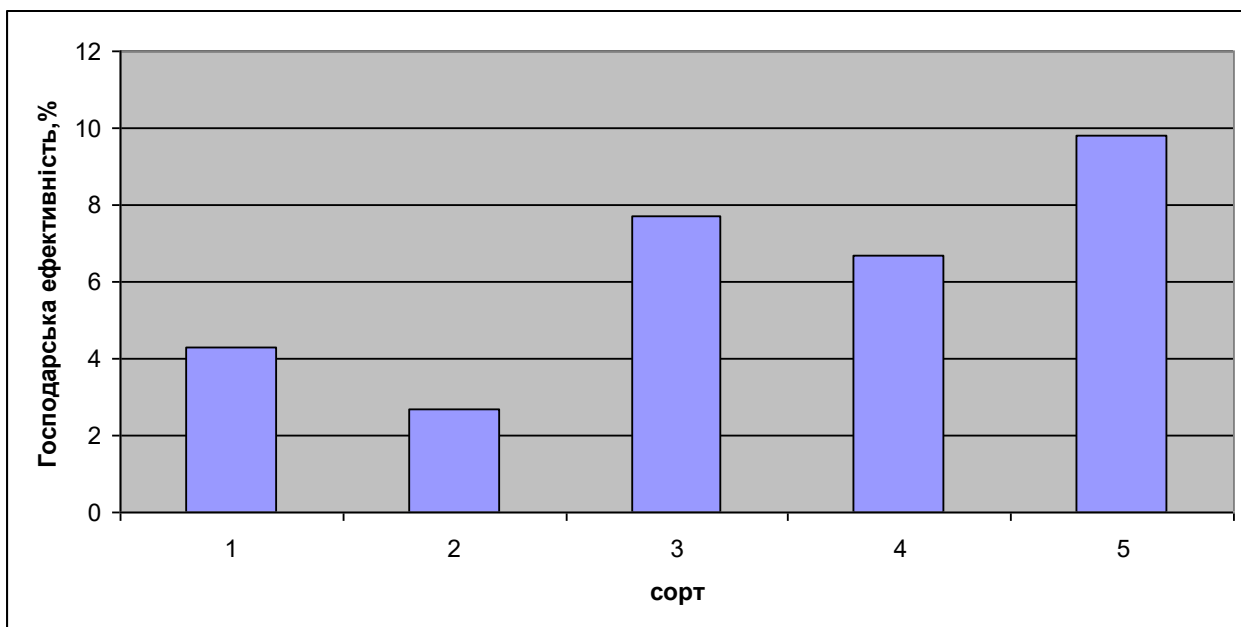


**Рис. 3.5. Частка впливу факторів на формування врожаю зерна пшениці озимої (2023–2024 рр.), %**

Застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. характеризувалось неоднаковою господарською ефективністю, оскільки цей показник був у межах 2,7–9,8% залежно від сорту (рис. 3.6).



Примітка: 1.Фаворитка; 2.Золотоколоса; 3.Княгиня Ольга; 4.Трипільська; 5.Білоцерківська напівкарликова.

**Рис. 3.6. Господарська ефективність застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. залежно від сорту (2023–2024 рр.), %**

Найвищим він був у сорту Білоцерківська напівкарликова – 9,8%, а найменшим у сорту Золотоколоса – 2,7%, що зумовлено низьким приростом урожаю зерна від застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. та високою врожайністю зерна пшениці озимої.

Одержання високоякісного зерна у значній мірі залежить від сортових особливостей, родючості ґрунту та погодних умов. При цьому сортові особливості є вирішальним фактором у формуванні вмісту білка, хоча екологічні та агротехнічні фактори посилюють або ослаблюють цю властивість. Сучасне виробництво забезпечене високоврожайними сортами пшениці, здатними в оптимальних умовах вирощування, формувати високоякісне зерно. Проте якість товарного зерна, що надходить із полів,

залишається низькою і, за свідченням багатьох дослідників, продовжує з року в рік погіршуватись. Багато хто вважає, що такий стан обумовлено негативним взаємозв'язком між величиною врожаю і вмістом білка. Інші ж стверджують, що оберненої залежності між величиною врожаю та вмістом білка немає.

На думку багатьох дослідників основною причиною зниження якості зерна у виробничих умовах є недостатнє залучення рослин пшениці елементами живлення, насамперед, азотом. Генетична програма сорту є лише підґрунтям для одержання високоякісного зерна. Вміст білка в зерні на 70% залежить від умов вирощування і на 30% – від сортових особливостей, але якість білково-протеїнажного комплексу навпаки. Для того, щоб знати наскільки можливо подолати широко відомі в рослинництві від'ємні кореляції між величиною врожаю і вмістом білка, необхідно знати генетичну сутність цих показників і реальні можливості збільшення його вмісту [9].

Хвороби також впливають на якість врожаю. Як свідчать результати досліджень багатьох вчених, за значного розвитку бура листкова іржа, борошниста роса, септоріоз можуть знижувати вміст білка, вихід борошна та хлібопекарські властивості.

Дослідженнями О. Демидова із співавторами [за 24] встановлено, що дворазове застосування фунгіцидів проти комплексу хвороб листя та колосу пшениці озимої в умовах Лісостепу України не тільки збільшувало врожай, але і покращувало його якісні показники. Так, вміст білка в зерні підвищувався на 1,3-2%, клейковини – на 3,5-5,6% з одночасним покращенням її якості.

Вміст білка в зерні пшениці озимої залежить від сорту та застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. (табл. 3.5).

У середньому за два роки дослідження вміст білка в зерні пшениці озимої у варіанті стандарту становив 14,5 %. У сортів Фаворитка і Золотоколоса цей показник був вищим стандарту і склав 14,1–14,3% У сорту

Трипільська він був на рівні стандарту, а у сорту Княгиня Ольга – 14,9%.

Застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. сприяло підвищенню вмісту білка всіх сортів.

Таблиця 3.5.

Вміст білка в зерні пшениці озимої залежно від сорту ізастосування фунгіциду (2023–2024 рр.),%

| Сорт                          | Рік досліджень |      | Середнє за два роки досліджень |
|-------------------------------|----------------|------|--------------------------------|
|                               | 2023           | 2024 |                                |
| Без захисту                   |                |      |                                |
| Фаворитка                     | 14,1           | 14,0 | 14,1                           |
| Золотоколоса                  | 14,3           | 14,2 | 14,3                           |
| Княгиня Ольга                 | 15,0           | 14,9 | 14,9                           |
| Трипільська                   | 14,6           | 14,4 | 14,5                           |
| Білоцерківська напівкарликова | 14,5           | 14,4 | 14,5                           |
| Із захистом                   |                |      |                                |
| Фаворитка                     | 14,5           | 14,4 | 14,4                           |
| Золотоколоса                  | 14,9           | 14,7 | 14,8                           |
| Княгиня Ольга                 | 15,8           | 15,3 | 15,5                           |
| Трипільська                   | 15,0           | 14,9 | 14,9                           |
| Білоцерківська напівкарликова | 15,2           | 14,9 | 15,0                           |

Аналіз даних показав, що між вмістом білка в зерні та урожайністю зерна існує тісна залежність ( $R^2 = 0,8502$ ), що описується таким рівнянням регресії:

$$y = -0,586x + 17,746, \text{ де}$$

$y$  – вміст білка, %;

$x$  – урожайність, т/га (рис. 3.7).

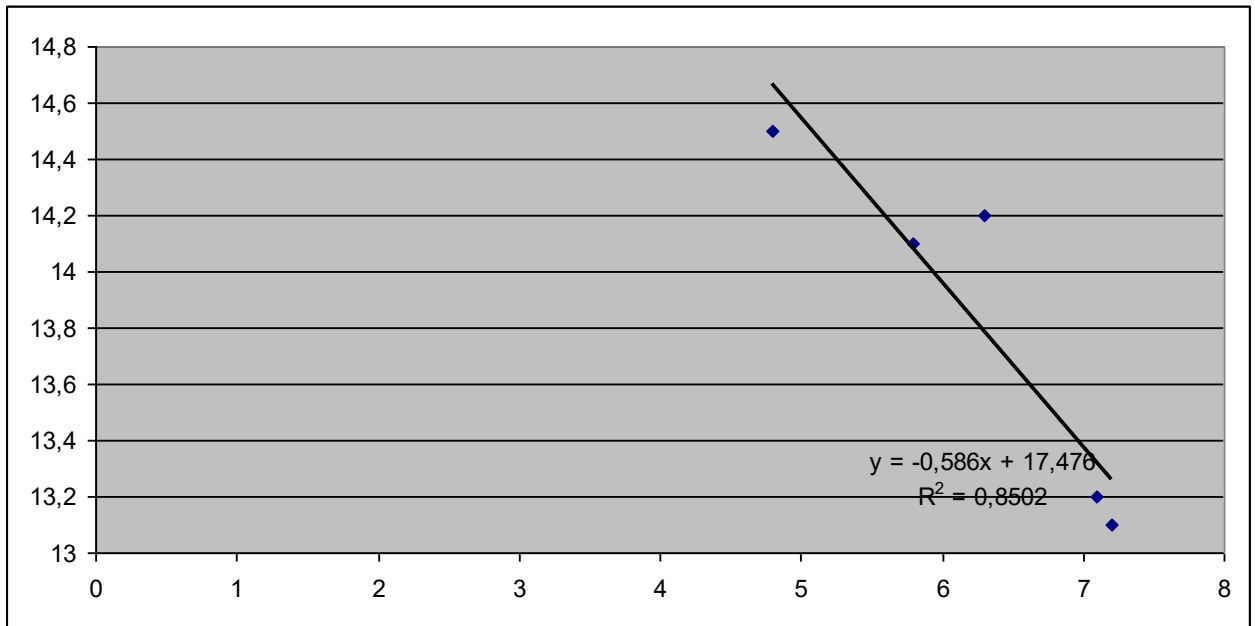


**Рис. 3.7. Кореляційна залежність між вмістом білка та врожайністю зерна пшениці озимої, 2023–2024 рр.**

Отже, бура іржа пшениці є небезпечним захворюванням. В роки досліджень спостерігалась різна динаміка поширення та інтенсивності ураження рослин. Вирощувані в досліді сорти були сприйнятливими до борошнистої роси. Найвищою стійкістю характеризувався сорт пшениці озимої Княгиня Ольга.

Впродовж двох років сорти забезпечили достатньо високий рівень врожайності.

Застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. забезпечило достатньо високий рівень врожайності та підвищило вміст білка в зерні пшениці озимої.

## ВИСНОВКИ

1. Інтенсивність ураження бурюю іржею посівів пшениці озимої змінювався залежно від сорту, фази росту та розвитку культури, погодних умов і застосування фунгіциду.

2. Інтенсивність ураження прапорцевого листка сортів пшениці озимої у фазу молочної стиглості зерна була нижчою. Поширеність бурюї іржі була завжди більшою у фазі колосіння пшениці озимої.

3. За появи перших симптомів захворювання кількість уражених рослин складала 15–28% залежно від сорту. Впродовж подальшої вегетації рослин відмічалось поширення захворювання на посівах всіх сортів. В фазі повної стиглості зерна кількість уражених рослин зростала в 2,4–4,7 рази.

4. Технічна ефективність застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. у фазі молочної стиглості зерна був у межах 90,4–96,0%.

5. Найвищий приріст урожаю зерна від застосування фунгіцидів одержано за вирощування сортів Трипільська та Білоцерківська напівкарликова. Найнижчий приріст зерна від застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. був отриманий по сорту Золотоколоса.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Правобережного Лісостепу сорти Золотоколоса та Трипільська забезпечують отримання високого, економічно вигідного врожаю пшениці озимої. При вирощуванні цих сортів доцільним є застосування фунгіцидів, оскільки ці сорти толерантні до бурюї іржі і можуть бути джерелом поширення захворювання для нестійких сортів пшениці озимої.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ситник В.П. Наукове забезпечення виробництва конкурентноспроможного зерна в Україні / В.П.Ситник//Зб.наук.праць Інституту землеробства УААН (спецвипуск).–К.: ЕКМО, 2004.–С.5–9.
2. Janczak C. Rozwoi i szkodnosc chorob grzybowych na roznym odmianach pszenicy ozimej /C. Janczak, T. Lawecki, A. Pawlak // Post. ochr. rosl. – 1997. – V.37. – № 2. – Р. 294–296.
3. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв [та ін.] /За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
4. Дудка Є.Л. Захист озимої пшениці від хвороб /Є. Дудка, П. Ліпс. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 1999. – 20 с.
5. Федоренко В.П. Чотири основоположних принципи / В.П. Федоренко, С.В. Ретьман // Захист і карантин рослин. – 2004. – №1. – С.3–5.
6. Кочмарський В.С. Результати селекції пшениці озимої на стійкість проти ураження основними патогенами/ В.С.Кочмарський//»Наукові доповіді НУБіП» 2012-8 (30). Електронний ресурс. – Режим доступу: [[http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012\\_1/12kvs.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_1/12kvs.pdf)].
7. Ковалишина Г.М. Основи захисту – сорти / Г.М.Ковалишина // Захист рослин. – 2002.–№6.–С.5–6.
8. Ковалишина Г.М. Результати досліджень у селекції пшениці озимої на імунітет до хвороб / Г.М.Ковалишина// Зб.наукових праць СГІ–НЦНС. Одеса.– 2003.–Вип.4(44).–С.68–76.
9. Гречишкіна Т.А. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від системи удобрення та методів захисту рослин в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 122. С. 10-17.
10. Ретьман С.В. Озима пшениця: Захист посівів від хвороб / С.В. Ретьман, С.В. Михайленко, О.В. Шевчук // Карантин і захист рослин. – 2008. – №11. – С.1–4.

11. Ковалишина Г.М. Вихідний матеріал для селекції озимої пшениці на стійкість проти хвороб /Г.М.Ковалишина//Селекція і насінництво. – 2011. – Вип.100.– С.101–110.

12. Борзих О., Бублик Л., Чайка В., Гаврилюк Л., Крук І., Шевчук О., Неверовська Т. та Бахмут О.. Агрокліматичне та агроекотоксикологічне обґрунтування зональних систем хімічного захисту від шкідливих організмів польових культур в умовах зміни клімату України. *Карантин і захист рослин*. 2022. № 4. С. 3-9.

13. Захист злакових і бобових культур від шкідників, хвороб і бур'янів: Навчальний посібник/ за ред В.К.Пантелеєва. – Харків: Еспада, 2005. – 672 с.

14. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія/ В.Ф.Пересипкін – К.: Аграрна освіта, 2000. – С. 10–22.

15. Шелепов В.В. Створення стійких сортів озимої пшениці з використанням комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу / В.В. Шелепов, В.І. Дубовий, В.В. Кириленко – К.: Колообіг, 2005. – 25 с.

16. Лісовий М.П. Методичні основи створення штучних інфекційних фонів патогенів у селекції на стійкість / М.П. Лісовий // Захист і карантин рослин. – К., 2004. – №50. – С.41–51.

17. Лісовий М.П. Комбінативна мінливість вірулентності фітопатогенних грибів при статевому розмноженні / М.П. Лісовий // Захист і карантин рослин. – 2007. – №5. – С. 23–29.

18. Явдошенко М.П. Оцінка сортів озимої пшениці на стійкість до хвороб / М.П. Явдошенко, М.М.Солодушко, І.В. Костиця // Збірник наукових праць Інституту зернового господарства УААН. – Херсон, 2009. – С. 55–62.

19. Чайка В. М., Гавей І.В., Неверовська Т.М. Динаміка чисельності шкідників пшениці озимої Лісостепу України в умовах змін клімату. *Захист і карантин рослин*. 2023. Вип. 60. С. 444–451.

20. Шелепов В.В. Селекція, насінництво та сортознавство пшениці / В.В. Шелепов, М.М. Гаврилюк, М.П. Чебаков та ін. – Миронівка, 2007. – 405 с.
21. Juroszek, P.; Tiedemann, A. Plant pathogens, insect pests and weeds in a changing global climate: A review of approaches, challenges, research gaps, key studies and concepts. *Journal Agriculture science*. 2013. № 151. P. 163–188.
22. Чекалін М. М. Селекція та генетика окремих культур: навч. Посібник/ М. М. Чекалін, В. М. Тищенко, М. Є. Баташова. – Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. – 368 с
23. Власенко В. А. Створення вихідного матеріалу для адаптивної селекції і виведення високопродуктивних сортів пшениці в умовах Лісостепу України: дисертація на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція рослин» / В. А. Власенко. – Одеса, 2008. – 419 с.
24. Власенко В.А. Резистентність сортів пшениці озимої вітчизняної селекції проти бурої іржі в умовах північно-східного Лісостепу України /В.А.Власенко, О.М. Осьмачко, О.М. Бакуменко// Агробіологія, 2014.– № 2.–С.12–16.
25. Трибель С.О., Стригун О.О., Гаманова О.М. Шкідливість внутрішньо стеблових фітофагів зернових колосових культур та методи захисту. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 10-11. С. 1-5.
26. Білявський Ю.В. Фітосанітарний стан сортів пшениці озимої одеської селекції в умовах лівобережного Лісостепу України / Ю.В. Білявський., Р.О. Вусатий, С.В. Пономаренко, О.Л.Шерстюк//Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2010.–№3.–С.76–79.
27. Литвиненко М.А. Ефекти транслокації 1AL/1RS на стійкість до бурої та стеблової іржі в умовах півдня України/ М. А. Литвиненко, М. М. Топал // Scientific Journal «ScienceRise».2015. – №2/1(7). – 94–100.
28. Осьмачко М.О. Стійкість гібридів першого покоління пшениці озимої проти бурої іржі в умовах північно-східного Лісостепу/ О. М.

Осьмачко// Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». 2015 2015. – Випуск 3 (29). – 12–16.

29. Ковалишина Г.М. Миронівські сорти пшениці озимої із груповою стійкістю проти хвороб для Лісостепу України./ Г. М. Ковалишина, О. А. Демидов, Т. І. Муха, Л. А. Мурашко, О. А. Заїма// Електронний ресурс. – Режим доступу: [journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovid/article/].

30. Борзих О.І. Захист озимини під урожай 2016 року./О.І.Борзих, С.В.Ретьман, Т.М.Неверовська, А.В.Федоренко, О.О.Бахмут, О.В.Котова//Агробізнес сьогодні. Електронний ресурс. – Режим доступу: [<http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/4161-zakhyst-ozymyny-pid-urozhai-2016-roku.html>].

31. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С.О. Трибель, М.В.Гетьман, О.О.Стригун [та ін.]; за ред. С.О.Трибеля. – К.: Колобіг, 2010. – 392 с.

32. Петренкова В.П. Стійкість до хвороб і шкідників ярої пшениці різного еколого-географічного походження в умовах північно-східної частини Лісостепу України / Петренкова В.П., Маркова Т.Ю., Бабушкіна Т.В., Баранова В.В., Іванова Н.В. // Збірник наукових праць Інституту зернового господарства УААН. – Херсон, 2008. – С. 52–62.

33. Фітосанітарний стан сільськогосподарських рослин 20 травня 2016 року// Аграрний сектор України. Електронний ресурс. – Режим доступу: [<http://agroua.net/tops/news.php?newsid=51165>].

34. Довідник із захисту рослин /Л.І.Бублик, Г.І.Васечко, В.П.Васильєв та ін.; За ред. М.Плісового. — К.: Урожай, 1999. — 744 с.

35. Пасацька В.С., Гаврилюк Н.М. Ентомокомплекс агроценозу пшениці озимої у північному Лісостепу України // Стан та перспективи розвитку захисту рослин: збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ. 2013. 116 с..

36. Гончаренко М.П. Взаємодія хімічного методу і стійкості сортів озимої пшениці в інтегрованій системі захисту посівів / М.П. Гончаренко, С.В. Ретьман, О.В. Селеніхін, О.А. Копаніні // Захист і карантин рослин. – 2009. – №5. – С. 20–27.

37. Писаренко В.М. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи / В.М.Писаренко, П.В.Писаренко // Полтава: Інтрграфіка, 2002. – 288 с.

38. Jayasinghe W.H., Akhter M.S., Nakahara, K.; Maruthi, M.N. Effect of aphid biology and morphology on plant virus transmission. *Pest Management Science*. 2021. № 78. 416–427.

39. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. 2023. 893 с.