

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

**Агрономічний факультет
Кафедра здоров'я фітоценозів і трофології**

**Кваліфікаційна робота
на правах рукопису**

ЛЕБЕДИНСЬКИЙ ВЛАДИСЛАВ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 633.11:632.93/632.934

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**«РОЗВИТОК БУРОЇ ІРЖІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД
СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ В УМОВАХ ФГ «ЛЕБЕДИНСЬКИЙ
О.В.» БЕРДИЧІВСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

202 «Захист і карантин рослин»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Владислав ЛЕБЕДИНСЬКИЙ

Керівник роботи
Тетяна ТИМОЩУК

ЖИТОМИР 2025

АНОТАЦІЯ

Лебединський В. О. «Розвиток бурої іржі пшениці озимої залежно від сортових особливостей в умовах ФГ «Лебединський О.В.» Бердичівського району Житомирської області». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин» (Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство). – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

Доведено, що використання стійких сортів у захисті пшениці озимої від хвороб є одним із найбільш ефективних і екологічно безпечних методів інтегрованого захисту рослин. Здійснено оцінювання сортів пшениці озимої на стійкість до збудника *Puccinia triticina* Erikss. Виділено сорти пшениці озимої, що є конкурентоспроможними та можуть повністю реалізувати генетичний потенціал. Досліджено, що поширення і розвиток *Puccinia triticina* Erikss у посівах пшениці озимої залежить від біологічних особливостей сортів. Найменший рівень поширення і розвитку бурої листової іржі відмічено у посівах сортів Продуцент 1 і Комбін СН. Сорти Продуцент 1 і Комбін СН забезпечили найвищий рівень стійкості до бурої листової іржі – 9 бали.

За вирощування сортів пшениці озимої Продуцент 1 і Комбін СН отримано максимальну урожайність зерна – 4,53 і 4,58 т/га відповідно, що на 0,53–0,58 т/га порівняно із сортом Самурай.

В контексті сталого сільського господарства використання стійких сортів сільськогосподарських культур може стати важливою складовою технологій захисту для пригнічення розвитку патогенів.

Ключові слова: *Puccinia triticina*, розвиток хвороби, поширення хвороби, бал стійкості, урожайність зерна, вегетаційний період.

SUMMARY

Lebedynskyi V. O. “Development of brown rust of winter wheat depending on varietal characteristics in the conditions of the farm «Lebedynskyi O.V.» in Berdychiv district of Zhytomyr region.” – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the bachelor's degree in specialty 202 “Plant Protection and Quarantine” (Field of knowledge 20 Agricultural Sciences and Food) – Polissya National University, Zhytomyr, 2022.

It was proved that the use of resistant varieties in the protection of winter wheat from diseases is one of the most effective and environmentally friendly methods of integrated plant protection. Winter wheat varieties were evaluated for resistance to the pathogen *Puccinia triticina* Erikss. The winter wheat varieties that are competitive and can fully realize their genetic potential were identified. It was found that the spread and development of *Puccinia triticina* Erikss in winter wheat crops depends on the biological characteristics of the varieties. The lowest level of spread and development of brown leaf rust was observed in the crops of varieties Productor 1 and Combin SN. The varieties Productor 1 and Combin SN provided the highest level of resistance to brown leaf rust - 9 points.

When growing winter wheat varieties Productor 1 and Combin SN, the maximum grain yield was obtained - 4.53 and 4.58 t/ha, respectively, which is 0.53-0.58 t/ha more than the Samurai variety.

In the context of sustainable agriculture, the use of resistant crop varieties can be an important component of protection technologies to suppress the development of pathogens.

Key words: *Puccinia triticina*, disease development, disease spread, resistance score, grain yield, growing season.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	2
ВСТУП	5
 РОЗДІЛ 1. БУРА ЛИСТКОВА ІРЖА – НЕБЕЗПЕЧНА ХВОРОБА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ: ШКІДЛИВІСТЬ І ПОШИРЕННЯ (аналітичний огляд літератури)	 7
 РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	 13
 РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина	 15
3.1. Біологічні особливості збудника бурої іржі як основа для розробки заходів захисту	15
3.2. Моніторинг поширення і розвитку бурої листкової іржі у посівах пшениці озимої залежно від сорту	18
3.3. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від стійкості до бурої листкової іржі	19
 ВИСНОВКИ	 21
 СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	 22

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Одним із головних завдань аграрного сектору країни є забезпечення населення продовольством, а переробної промисловості – сировиною. Зерно та продукти його переробки відіграють провідну роль у раціоні людини, оскільки здатні в повній мірі задовольнити її фізіологічні потреби. Науковці активно працюють над підвищенням урожайності зернових культур, зокрема шляхом виведення нових, більш продуктивних сортів. Сучасні вимоги аграріїв до сортів включають не лише високу врожайність, а й комплекс ознак: стійкість до хвороб, шкідників, впливу несприятливих кліматичних чинників, а також високі показники якості продукції [1].

Одним із пріоритетних напрямів селекції пшениці озимої є створення сортів із комплексною стійкістю до збудників захворювань. У посівах таких сортів і гібридів рослини значно менше уражуються патогенами. Їх вирощування є ефективним способом стримування розвитку та поширення збудників хвороб, а також поліпшення фітосанітарного стану агроценозів без застосування хімічних засобів захисту. Це сприяє не лише зменшенню пестицидного навантаження на довкілля, а й знижує ризик забруднення врожаю залишковими кількостями пестицидів [2].

Сорти пшениці озимої повинні відповідати ключовим критеріям адаптованості до різноманітних несприятливих чинників довкілля в умовах конкретної ґрунтово-кліматичної зони [3]. Наразі українські селекціонери вже створили сорти пшениці озимої, що відзначаються високим генетичним потенціалом, характерними сортовими ознаками та підвищеною стійкістю до збудників різних захворювань [1, 2]. Таким чином, дослідження рівня стійкості рослин до фітопатогенів та урожайності пшениці озимої є надзвичайно актуальним для умов Північного Лісостепу.

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень було визначити поширення і розвиток бурої листової іржі у посівах пшениці озимої залежно від сортових особливостей.

Завдання дослідження:

- проаналізувати літературні джерела з визначення актуальності досліджень стосовно стійкості сортів пшениці озимої до бурої листкової іржі;
- визначити поширення бурої листкової іржі у посівах пшениці озимої залежно від сортових особливостей;
- визначити розвиток бурої листкової іржі у посівах пшениці озимої залежно від сортових особливостей;
- визначити особливості формування індивідуальної продуктивності сортів пшениці озимої залежно від ураження бурою листковою іржею;
- дослідити залежність урожайності зерна сортів пшениці озимої від стійкості до бурої листкової іржі.

Об'єктом досліджень були особливості ураженості рослин пшениці озимої бурою листковою іржею залежно від сортових особливостей.

Предметом досліджень були посіви сортів пшениці озимої, бурої листкової іржі, збудник.

Методи дослідження: Польовий – вивчення поширення і розвитку бурої листкової іржі. Ваговий – визначення урожайності зерна пшениці озимої.

Наукова новизна. Досліджено у польових умовах особливості поширення і розвитку бурої листкової іржі у посівах пшениці озимої залежно від сортових особливостей. Встановлено залежність формування показників індивідуальної продуктивності рослин пшениці озимої залежно від стійкості сортів до бурої листкової іржі. Досліджено особливості формування урожайності сортів пшениці озимої залежно від їх стійкості до бурої листкової іржі.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Тимощук Т.М., Лебединський В.О., Юрчук В.В., Колодяженський В. В. Продуктивність сучасних сортів пшениці озимої. Ефективність

агротехнологій в зоні Полісся України : матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. (13-14 листопада 2024 року).м. Житомир. 2024. С.61-64.

2. Тимощук Т. М., Давидов Д. В., Юрчук В.В., Лебединський В. О., Колодяженський В.В. Сорт як чинник оптимізації технологій вирощування пшениці озимої. Поліські наукові читання – 2024 : Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (27–29 листопада 2024). Чернігів : НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2024. С. 147–150.

3. Лебединський В. О. Оцінка стійкості сортів пшениці озимої до бурої іржі. Інноваційні технології в рослинництві та землеробстві : зб. праць учасн. Міжнар. наук.-практ. конф. (3–4 квіт. 2025 р.). Житомир : Поліський нац. університет, 2025. С/ 178-181

Практичне значення одержаних результатів. З метою поліпшення фітосанітарного стану посівів пшениці озимої, обмеження поширення і розвитку бурої листкової іржі, доцільно впроваджувати у виробництво з підвищеною стійкістю до збудників цього захворювання. Використання таких сортів у сільськогосподарських підприємствах сприятиме отриманню стабільно високої урожайності зерна, а також зменшенню пестицидного навантаження на довкілля.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота представлена на 28 сторінках друкованому тексту і складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел із 50 позицій, 1 таблиці, 4 графіки та 5 малюнків.

РОЗДІЛ 1
БУРА ЛИСТКОВА ІРЖА – НЕБЕЗПЕЧНА ХВОРОБА
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ: ШКІДЛИВІСТЬ І ПОШИРЕННЯ
(аналітичний огляд літератури)

Збільшення обсягів виробництва зерна є одним із ключових напрямів розвитку агропромислового комплексу України [4, 5]. На зернові культури припадає близько 50 % усіх посівних площ, що становить орієнтовно 15 млн га ріллі. Однак вирощування зернових колосових культур супроводжується низкою труднощів, серед яких ключову роль відіграє ускладнення фітосанітарного стану посівів [6, 7]. Навіть незначний розвиток хвороб може призвести до істотних втрат урожайності зерна та погіршення якісних показників продукції [8, 9]. Щороку втрати валового збору зерна можуть досягати 25–30 %. У зв'язку з цим у багатьох країнах світу активно розробляють і впроваджують біологічні, хімічні, агротехнічні та інші методи захисту рослин від шкідливих організмів [10–15]. Відтак одним із пріоритетів сучасної селекції є підвищення стійкості рослин до збудників захворювань [16–18].

На жаль, потенціал урожайності сортів і гібридів пшениці озимої не реалізується повністю через значне ураження рослин грибними захворюваннями [19–21]. Упродовж вегетаційного періоду зернові колосові культури можуть піддаватися впливу різних фітопатогенів, серед яких є особливо поширені та шкідливі. Хвороби пшениці озимої призводять до істотного зниження урожайності та погіршення якісних характеристик зерна. За даними досліджень, щорічні втрати зерна можуть сягати до 20 % [22, 23].

Світові колекції генетичних ресурсів рослин відіграють важливу роль у селекційних дослідженнях, спрямованих на підвищення стійкості до збудників хвороб. Рослини можуть мати різноманітні природні механізми толерантності до шкідливих організмів [24, 25, 26]. Відтак успішність селекції нових сортів і сортозразків з підвищеною стійкістю значною мірою

залежить від використання перевірених донорів і джерел стійкості, адаптованих до екологічних умов конкретного регіону [27].

Серед найбільш поширених хвороб у посівах пшениці озимої чільне місце посідає бура листової іржі [28]. Бура листової іржі пшениці – збудник *Puccinia triticina* Erikss. (синонім *Puccinia recondita* f. sp. tritici). Бура листової іржі є одним з найбільш економічно значущих захворювань пшениці у світі, що завдає значних збитків врожаю. Бура листової іржі пшениці поширена практично в усіх регіонах світу, де вирощується пшениця. Вона є ендемічною для більшості зернових поясів, включаючи Європу (зокрема Україну), Північну та Південну Америку, Азію, Австралію та Африку. Її широке розповсюдження обумовлене здатністю збудника до ефективного розповсюдження спор на великі відстані за допомогою повітряних потоків [29]. В Україні бура листової іржі є однією з найбільш поширених шкідливих хвороб пшениці озимої та ярої. Вона регулярно проявляється у всіх регіонах вирощування пшениці, особливо в Лісостепу та Степу, де кліматичні умови (тепла погода, роси) часто сприяють її розвитку. Щорічно в тій чи іншій мірі фіксується епіфітотійний розвиток хвороби, що вимагає постійного моніторингу та контролю [30].

Шкідливість бурої листової іржі для пшениці проявляється у кількох аспектах. По-перше – зниження врожайності. Втрати врожаю можуть сягати 10–20% при помірному розвитку хвороби і до 30–50% (а в окремих випадках і більше) за умов сильного епіфітотійного розвитку, особливо якщо зараження відбувається на ранніх етапах розвитку рослин і триває до фази наливу зерна. Особливо великої шкоди вона завдає у фазі молочної стиглості зерна. Хвороба призводить до зменшення асиміляційної поверхні листків та інтенсивнішої транспірації, що порушує водний баланс рослин [31, 32]. Унаслідок цього спостерігається передчасне відмирання листя та формування щуплого насіння. За значного розвитку іржастих грибів знижується вміст білка і клейковини в зерні. При ураженні до 40 % втрати врожаю можуть становити 0,3–0,4 т/га, тоді як за ураження понад 40 % – перевищують 0,1

т/га [33]. Збудник руйнує хлорофіл, порушує фотосинтез, збільшує транспірацію, що призводить до передчасного відмирання листків. По-друге погіршує якість зерна. Зменшується маса 1000 зерен, знижується вміст білка, клейковини та крохмалю, що погіршує хлібопекарські якості борошна. Зерно стає щуплим, невиповненим. По-третє спричиняє передчасне дозрівання та вилягання [34]. Сильне ураження може спричинити передчасне дозрівання рослин, що призводить до зниження продуктивності та утруднює збирання врожаю. Також послаблені рослини більш схильні до вилягання. І нарешті збільшує витрати для контролю хвороби, оскільки розвиток захворювання потребує застосування фунгіцидів, що збільшує собівартість вирощування пшениці [35].

Бура листкова іржа – це широко поширене захворювання пшениці, що має різноманітну структуру популяції збудника. Вона часто набуває масового характеру в регіонах вирощування пшениці, що призводить до значних економічних втрат. Вологі та теплі умови є сприятливими для розвитку хвороби. Збудник, *Puccinia triticina*, переважно уражує верхній бік листових пластинок, хоча на дуже сприйнятливих сортах може проявлятися і на листових піхвах.

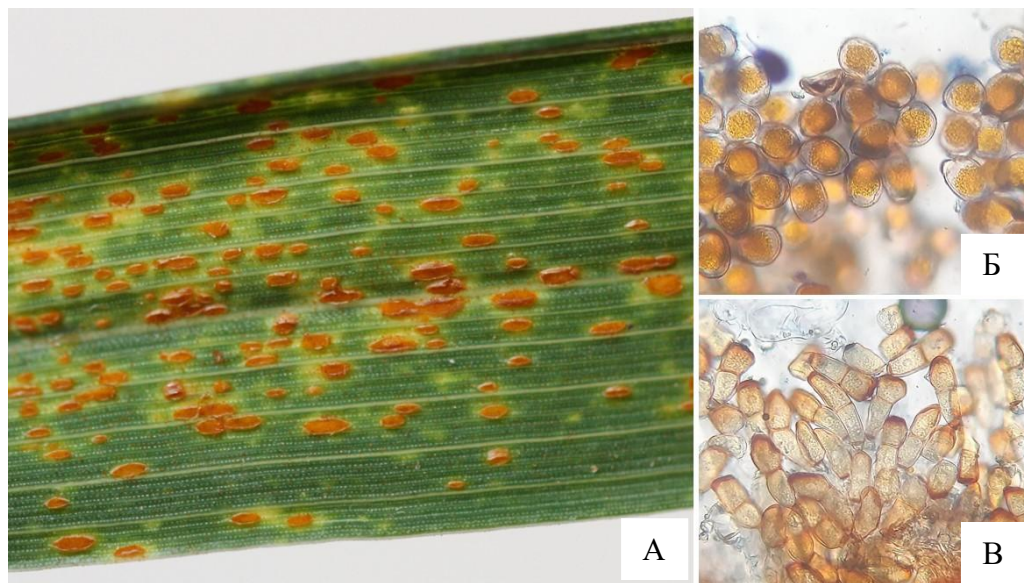


Рис. 1.1. Бура листкова іржа: А – пустули; Б – уредоспори; В – теліоспори

Хвороба проявляється у вигляді іржаво-бурих, здебільшого овальних урединій. При сильному ураженні вони густо вкривають всю поверхню

листової пластинки. Спочатку ці урединії прикриті епідермісом рослини-господаря, але згодом епідерміс розтріскується, оголюючи іржаво-буру масу уредоспор. На пізніх етапах розвитку хвороби, переважно на нижньому боці листків, під епідермісом формуються розсіяні видовжені чорні телії, які містять теліоспори [28]. Восени сходи озимої пшениці уражуються уредоспорами, що збереглися на рослинних рештках, поширилися з падалиці або дикорослих злакових трав. Ранньою весною на посівах озимої пшениці формуються нові уредоспори. За оптимальної температури у діапазоні від $+15$ до $+25^{\circ}\text{C}$ (хоча розвиток можливий від $+2,5$ до $+31^{\circ}\text{C}$) та за наявності краплинно-рідинної вологи, уредоспори проростають і уражують незаражені рослини [34]. Процес зараження відносно швидкий: він триває 7 годин при $+5^{\circ}\text{C}$ і скорочується до 4 годин при температурі від $+15$ до $+20^{\circ}\text{C}$. Інкубаційний період хвороби становить 18 днів при $+4^{\circ}\text{C}$, але значно скорочується до 5 днів при температурі від $+20$ до $+25^{\circ}\text{C}$. Протягом вегетаційного періоду, за сприятливих погодних умов, збудник бурої листової іржі може утворювати кілька генерацій. Це спричиняє інтенсивне ураження рослин, їх передчасне всихання та значне зниження врожайності. Якщо зараження бурою іржею відбувається на ранній стадії, це може призвести до втрати врожаю більш ніж на 30%. У зв'язку з частішим і ширшим поширенням у світі, бура іржа вважається причиною більших збитків, ніж стеблова або жовта іржа [29]. Хвороба призводить до зменшення маси та кількості зерна в колосі, що безпосередньо впливає на зниження врожайності озимої пшениці [34]. Втрати врожаю внаслідок ураження бурою іржею залежать від термінів інтенсивного розвитку хвороби, стійкості сорту та технології вирощування. В окремі роки вони можуть досягати 0,3–1,0 т/га, а іноді й 1,5 т/га та більше. Разом із кількісними втратами, значно погіршуються якісні показники врожаю. Зокрема, знижується натура зерна, скловидність, вміст сирогої клейковини та сила борошна.

Сучасні сорти рослин повинні відповідати дедалі більш різнобічним і жорсткішим вимогам [35]. Аналіз результатів селекційної роботи останніх

років зі створення сортів озимої м'якої пшениці показує, що навіть високий потенціал урожайності не завжди гарантує очікуваний економічний ефект від вирощування, навіть при інтенсивних агротехнічних умовах [36, 37]. Критично важливою характеристикою сорту є стабільність урожайності, яка значною мірою залежить від його стійкості до збудників хвороб. Отже, виведення стійких до хвороб сортів озимої пшениці відіграє ключову роль у ефективній системі захисту рослин [38, 39]. У посівах стійких сортів пшениці розвиток хвороби, як правило, є незначним і часто не перевищує економічний поріг шкодочинності. Це усуває потребу у фунгіцидних обробках. Для сортів із середньою стійкістю до збудників хвороб кількість необхідних хімічних обробок посівів значно зменшується [40]. Селекціонери, враховуючи зміни клімату, створюють сорти, які не тільки стійкі до хвороб, але й володіють посиленими адаптивними властивостями. Такі сорти здатні витримувати посуху, підвищену температуру чи надлишкову вологість, що підвищує комплексну стійкість агроєкосистем. Вирощування стійких сортів також сприяє збалансованому середовищу, де корисні мікроорганізми можуть ефективно взаємодіяти з рослинами, зміцнюючи їхній імунітет природним шляхом [41, 42]. Такий підхід відіграє вирішальну роль у зменшенні пестицидного навантаження на довкілля та забезпеченні екологічно чистого врожаю. Тому селекція має зосереджуватися на виведенні сортів, які поєднують високу врожайність та природну стійкість до хвороб. Врожайність пшениці визначається не тільки її біологічними особливостями, але й здатністю рослин протистояти несприятливим абіотичним та біотичним факторам [43–45]. Отже, сучасні сорти потребують екологічної пластичності до абіотичних чинників [46, 47]. Виходячи з цього, першочерговим завданням селекції є створення та впровадження сортів, що поєднують високу врожайність зерна зі стійкістю до найбільш поширених і небезпечних захворювань. Саме тому метою досліджень було оцінити стійкість сортів до збудників бурі листкової.

РОЗДІЛ 2.

ПРОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Оцінку стійкості рослин пшениці озимої до бурої листкової іржі залежно від сорту проводили в умовах фермерського господарства «Лебединський О.В.» Бердичівського району Житомирської області.

Полеві досліді проводили впродовж 2023–2024 рр. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений, характеризується вмістом гумусу – 1,44%, азоту – 115 мг на 1 кг ґрунту, фосфору – 147 мг на 1 кг ґрунту, калію – 101 мг на 1 кг ґрунту.

Оцінку ураження пшениці озимої бурою листковою іржею проводили за схемою:

1. Аспект – еталон
2. Продуцент 1;
3. Артїст;
4. Патрас;
5. Самурай;
6. СН Комбін.

Розміщення варіантів і повторень наведено на рис. 2.1.

1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Повторення I						Повторення II						Повторення III					

Рис. 2.1. Схема розміщення варіантів у досліді

Розмір облікових ділянок 100 м², повторність триразова, розміщення ділянок систематичне.

У дослідженні застосовували загальноприйняту для зони Північного Лісостепу технологію вирощування озимої пшениці. Сорти висівали в

оптимальні строки – 20 вересня. Норма висіву для всіх досліджуваних сортів становила 5,0 млн схожих зерен на 1 гектар. Посів проводили звичайним рядковим способом з шириною міжряддя 15 см і глибиною заробки насіння 3–4 см. У фазі кінця кущіння озимої пшениці застосовували гербіцид Гранстар Gold, в.г. (25 г/га).

Впродовж вегетаційного періоду оцінювали стійкість сортів пшениці озимої до бурої листкової іржі. Оцінку проводили на природному інфекційному фоні, використовуючи відповідні шкали (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Шкала для встановлення ступеня ураженості бурюю листковою іржею: 1–9 – бал стійкості

Поширення і розвиток бурої листкової іржі у посіві сучасних сортів пшениці озимої обліковували за загальноприйнятими методиками [48]. Визначення показників індивідуальної продуктивності рослин сортів пшениці озимої проводили за методикою Бобро М. А. [49]. Відбирали по 4 проб з 1-єї ділянки у фазі воскової стиглості зерна. На 25 рослинах у 2-х повтореннях виміряли висоту рослин, довжину колоса, кількість у колосі колосків і зерен. Колосся обмолочували, зважували зерно з 1 колосу і визначали масу 1000 зерен. Урожайність зерна збирали з кожної ділянки досліду і зважували.

Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою комп'ютерних програм використовуючи метод дисперсійного аналізу [50].

РОЗДІЛ 3.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Біологічні особливості збудника бурої іржі як основа для розробки заходів захисту

Збудник *Puccinia triticina* є облігатним паразитом, тому може існувати і розмножуватися тільки на живих тканинах рослини-господаря. Життєвий цикл гриба складний і може включати до п'яти типів спор, хоча на пшениці зазвичай спостерігається лише кілька стадій. *Puccinia triticina* є дводомним (гетероекційним) грибом, тобто для повного циклу розвитку потребує двох різних рослин-господарів. Проміжним господарем для *Puccinia triticina* є деякі види родини валеріанових (*Thalictrum spp.*, наприклад, рутвиця). Однак, в Україні роль проміжного господаря для бурої листової іржі пшениці є незначною, і зараження переважно відбувається безпосередньо від уражених рослин або рослинних решток. Основним господарем є пшениця (*Triticum aestivum*), а також деякі інші культурні та дикорослі злаки.

Типи спороношень *Puccinia triticina*:

Уредоспори (літнє спороношення) – це спори за допомогою яких поширюється хвороба протягом вегетаційного періоду. Вони утворюються у вигляді помаранчево-коричневих, округлих пустул (уредопустул) на верхній поверхні листків, а іноді на піхвах та колоскових лусках (рис. 3.1). Уредоспори легкі, переносяться вітром на великі відстані, швидко проростають за наявності краплинної вологи та помірних температур (15–22°C), спричиняючи нові цикли зараження. Цей цикл може повторюватися кожні 7–10 днів за сприятливих умов, що призводить до швидкого накопичення інфекції.

Теліоспори (зимуюче спороношення) формуються наприкінці вегетації, коли рослина-господар досягає. На місці уредопустул утворюються чорні, блискучі, дрібні теліопустули. Теліоспори є спорами спокою і здатні перезимовувати на рослинних рештках. Навесні вони проростають, утворюючи базидіоспори, які можуть заражати проміжного господаря.

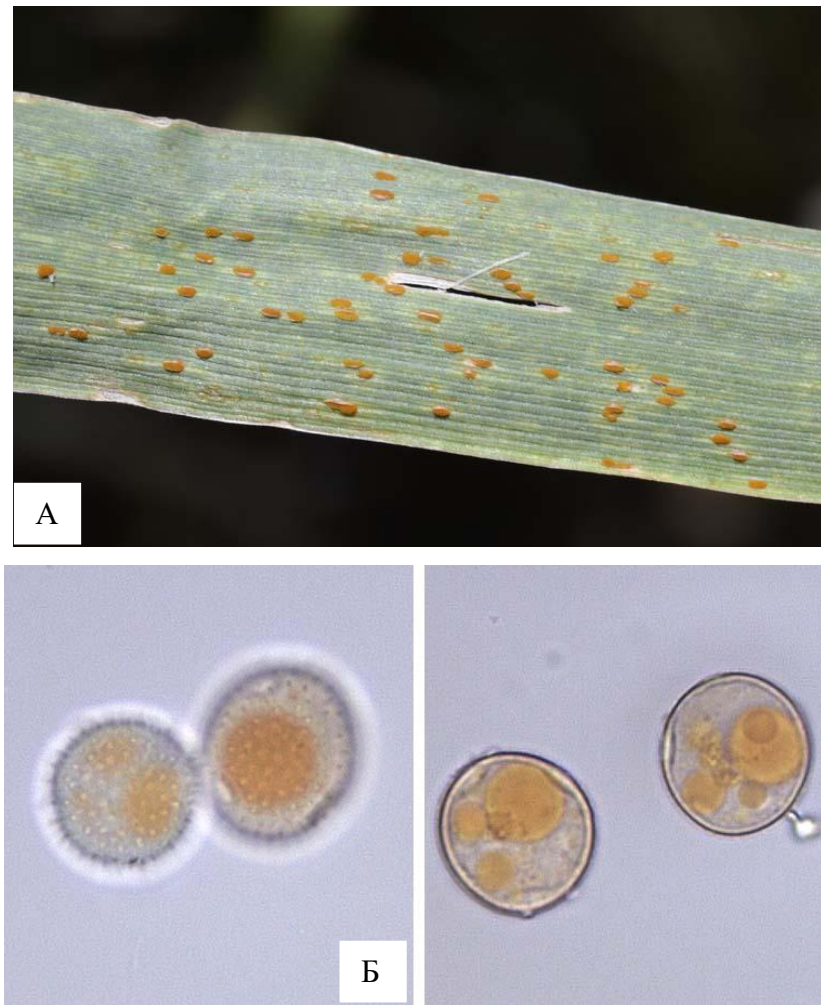


Рис. 3.1. Уредостадія збудника бурої листової іржі:

А – уредопустули; Б – уредоспори

Однак, як зазначено вище, в умовах України основний шлях перезимівлі інфекції – це уредоспори на сходях озимої пшениці або падалиці.

Базидіоспори, ецидіоспори, епермогонії – стадії циклу збудника, але їх роль у епідеміології бурої іржі пшениці в Україні та більшості регіонів світу вважається мінімальною. Основна маса інфекції підтримується за рахунок уредоспор.

Джерелами інфекції збудника є уражені сходи пшениці озимої та падалиця. Уредоспори можуть зберігатися на живих листках пшениці озимої під снігом. Падалиця пшениці також є важливим резерватом інфекції.

Оптимальною температурою для проростання уредоспор та розвитку хвороби становить $+15-22^{\circ}\text{C}$. Однак розвиток може відбуватися в широкому діапазоні температур від $+5^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$. Наявність краплинної вологи (роса,

туман, дощ) на поверхні листка протягом 3-6 годин є критично важливою для проростання спор та інфікування. Сортова стійкість є ключовим фактором. Використання сприйнятливих сортів призводить до швидкого та інтенсивного розвитку хвороби.



Рис. 3.2. Теліостадія збудника бурої листової іржі:

А – теліопустули; Б – теліоспори

Розуміння біологічних особливостей збудника *Puccinia triticina* є основою для розробки ефективних стратегій контролю бурої листової іржі, включаючи використання стійких сортів, агротехнічні заходи, а також за необхідності фунгіцидний захист.

3.2. Моніторинг поширення і розвитку бурої листкової іржі у посівах пшениці озимої залежно від сорту

Протягом 2023–2024 рр. було здійснено оцінку стійкості сортів пшениці озимої до *Puccinia triticina*. Встановлено, що поширення бурої листкової іржі коливалося від 2,9 до 5,3% залежно від сорту пшениці озимої (рис. 3.3).

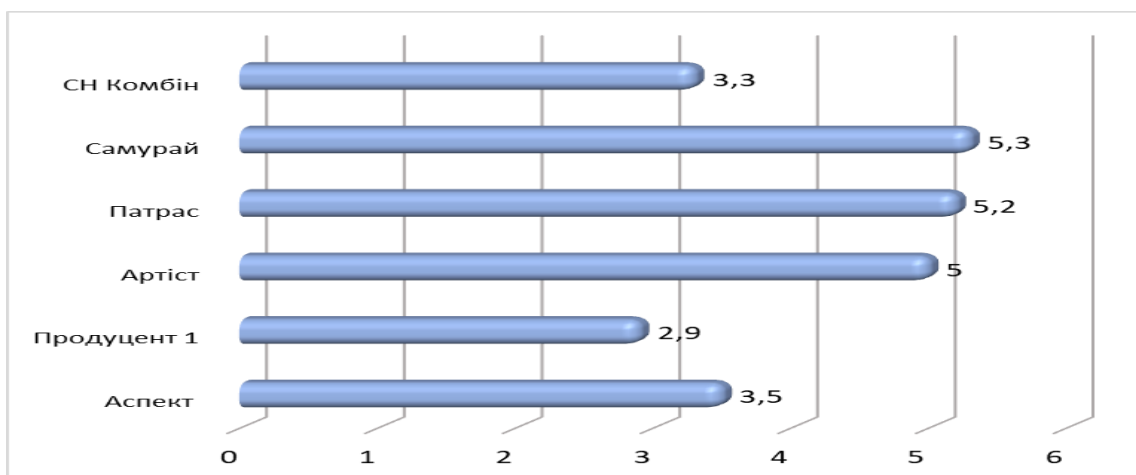


Рис. 3.3. Поширення бурої листкової іржі залежно від сорту пшениці озимої, 2023–2024 рр.

Найменший рівень поширення бурої листкової іржі спостерігали у посівах пшениці озимої сортів Продуцент 1 і Комбін СН – 2,9 і 3,3 % відповідно. Найвищий рівень поширення бурої листкової іржі відмічено у посівах пшениці озимої сортів Патрас і Самурай – 5,2 і 5,3 % відповідно.

Встановлено, що розвиток бурої листкової іржі коливався від 2,9 до 5,3% залежно від сорту пшениці озимої (рис. 3.3).

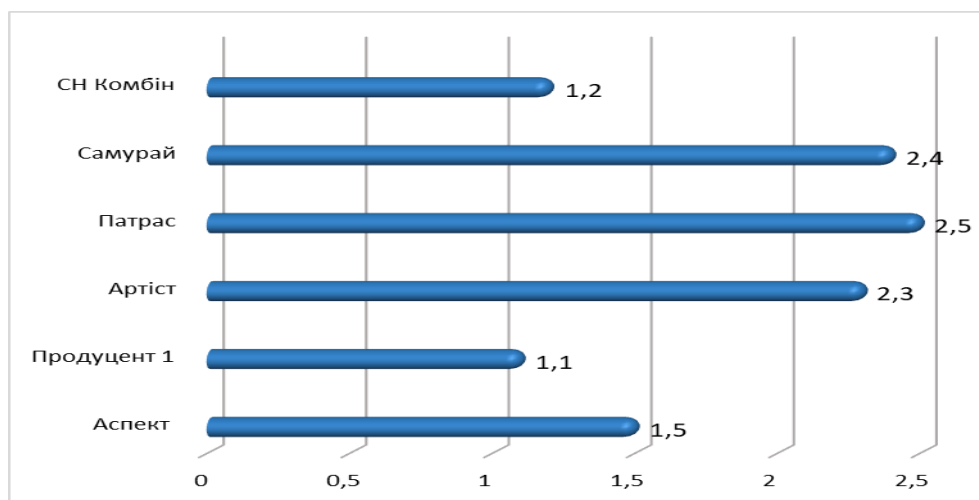


Рис. 3.4. Розвиток бурої листкової іржі залежно від сорту пшениці озимої, 2023–2024 рр.

Найменший рівень розвитку бурої листової іржі спостерігали у посівах пшениці озимої сортів Комбін СН і Продуцент 1 – 1,1 і 1,2 % відповідно. Найвищий рівень розвитку бурої листової іржі відмічено у посівах пшениці озимої сортів Артїст, Самурай і Патрас – 2,3, 2,4 і 2,5 % відповідно.

У результаті проведених обліків ураженості рослин збудником бурої іржі встановлено, що сорти характеризуються стійкістю від 8,5 до 9,0 бали (рис. 3.5).

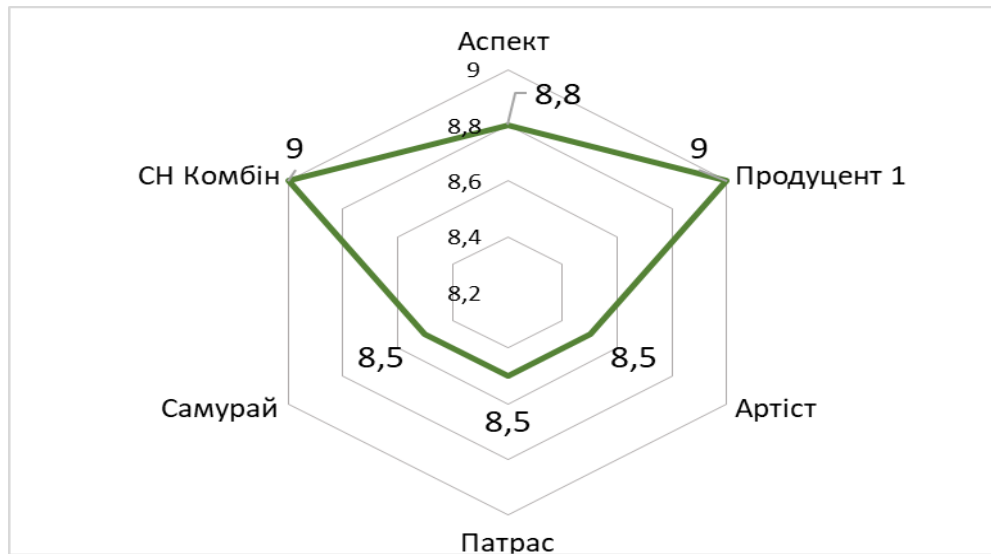


Рис. 3.5. Стійкість сортів пшениці озимої до бурої іржі, бал (середнє за 2023–2024 рр.)

Найменший рівень стійкості до бурої листової іржі відмічено у сортів пшениці озимої Самурай, Патрас і Артїст – 8,5 бали. Найвищий рівень стійкості до бурої листової іржі відмічено у сортів пшениці озимої Продуцент 1 і Комбін СН – 9 бали.

3.3. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від стійкості до бурої листової іржі

У результати проведених досліджень встановлено, що вегетаційний період сортів пшениці озимої становив від 263 до 284 діб (табл. 3.1). Висота досліджуваних сортів пшениці озимої була на рівні 69,9–81,9 см, а маса 1000 насінин – 40,7–47,9 г. Сорти пшениці озимої характеризувалися високим вмістом білка та клейковини в зерні на рівні 13,2–14,2 % та 27,5–29,3% відповідно.

Таблиця 3.1.

Характеристика сортів пшениці озимої

Назва сорту	Вегетаційний період, діб	Висота рослин, см	Маса 1000 насінин, г	Уміст в зерні, %	
				білка	клейковини
Аспект	263	82,5	47,9	13,5	28,0
Продуцент	268	81,9	40,7	13,3	27,7
Артіст	273	80,9	44,1	13,5	27,8
Патрас	274	75,4	43,4	13,2	27,9
Самурай	284	76,2	41,6	13,3	27,5
СН Комбін	272	69,9	45,4	14,2	29,3

Продуктивність сортів пшениці озимої у дослідженнях суттєво залежала від ураженості рослин бурюю листковою іржею (рис. 3.6).

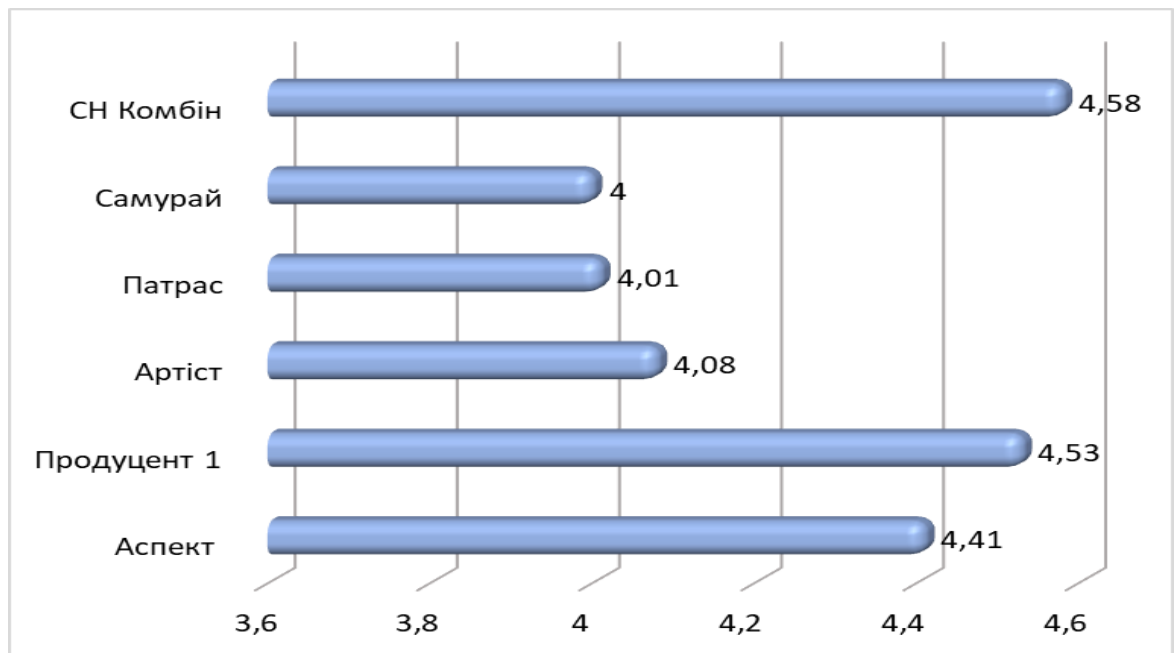


Рис. 3.6. Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від стійкості до бурюї листкової іржі, т/га (середнє за 2023–2024 рр.)

Найменшу урожайність зерна отримано за вирощування сортів пшениці озимої Самурай, Патрас і Артіст – 4,0, 4,01 і 4,08 т/га. Найвищий рівень урожайності зерна отримано у сортів пшениці озимої Продуцент 1 і Комбін СН – 4,53 і 4,58 т/га. Урожайність сортів Аспект була на рівні 4,41 т/га.

ВИСНОВКИ

1. За період 2023–2024 рр. було здійснено оцінювання сортів пшениці озимої на стійкість до бурої листової іржі. У результаті проведених досліджень виділено сорти, що характеризуються високим ступенем адаптації до екологічних умов вирощування зони, де знаходиться господарства. Ці сорти є конкурентоспроможними та здатні повністю реалізувати генетичний потенціал при сприятливих погодних умовах та мінімально знизити при несприятливих.

2. Відмічено, що поширення бурої листової іржі у посівах пшениці озимої залежало від сорту і було на рівні 2,9–5,3 %. Найменший рівень поширення хвороби спостерігали у посівах пшениці озимої сортів Продуцент 1 і Комбін СН.

3. Встановлено, що розвиток бурої листової іржі у посівах пшениці озимої залежало від сорту і було на рівні 1,1–2,5 %. Найменший рівень розвитку хвороби спостерігали у посівах пшениці озимої сортів Продуцент 1 і Комбін СН.

4. Найменший рівень стійкості (8,5 бали) до бурої листової іржі відмічено у сортів пшениці озимої Самурай, Патрас і Артїст. Найвищий рівень стійкості (9 бали) до бурої листової іржі відмічено у сортів пшениці озимої Продуцент 1 і Комбін СН.

5. Максимальну урожайність зерна (4,53 і 4,58 т/га) отримано за вирощування сортів пшениці озимої Продуцент 1 і Комбін СН. Приріст урожайності зерна становить 0,53–0,58 т/га порівняно із сортом Самурай.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тимощук Т.М., Лебединський В.О., Юрчук В.В., Колодяженський В. В. Продуктивність сучасних сортів пшениці озимої. Ефективність агротехнологій в зоні Полісся України : матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. (13-14 листопада 2024 року).м. Житомир. 2024. С.61-64.

2. Тимощук Т. М., Давидов Д. В., Юрчук В.В., Лебединський В. О., Колодяженський В.В. Сорт як чинник оптимізації технологій вирощування пшениці озимої. Поліські наукові читання – 2024 : Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (27–29 листопада 2024). Чернігів : НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2024. С. 147–150.

3. Лебединський В. О. Оцінка стійкості сортів пшениці озимої до бурої іржі. Інноваційні технології в рослинництві та землеробстві : зб. праць учасн. Міжнар. наук.-практ. конф. (3–4 квіт. 2025 р.). Житомир : Поліський нац. університет, 2025. С/ 178-181

1. Тимощук Т.М., Лебединський В.О., Юрчук В.В., Колодяженський В. В. Продуктивність сучасних сортів пшениці озимої. Ефективність агротехнологій в зоні Полісся України : матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. (13-14 листопада 2024 року).м. Житомир. 2024. С.61-64.

2. Тимощук Т. М., Давидов Д. В., Юрчук В.В., Лебединський В. О., Колодяженський В.В. Сорт як чинник оптимізації технологій вирощування пшениці озимої. Поліські наукові читання – 2024 : Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (27–29 листопада 2024). Чернігів : НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2024. С. 147–150.

3. Лебединський В. О. Оцінка стійкості сортів пшениці озимої до бурої іржі. Інноваційні технології в рослинництві та землеробстві : зб. праць учасн. Міжнар. наук.-практ. конф. (3–4 квіт. 2025 р.). Житомир : Поліський нац. університет, 2025. С/ 178-181

4. Ткачук В.П., Тимощук Т.М. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2020, № 3, С. 38–44. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-05>

5. Орловський М. Й., Тимошук Т. М., Конопчук О. В., Войцехівський В. І., Дідур І. М. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність пшениці озимої в умовах Західного Полісся України. *Scientific Horizons*. 2019. №11 (84). С. 77–85.
6. Тимошук Т.М., Чайка О.В. Фітосанітарний стан і продуктивність агроценозу ячменю ярого залежно від технологічних прийомів його вирощування. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва*. 2010. №5. С. 131–134
7. Чайка О.В., Дереча О.А., Тимошук Т.М. Вплив технологічних прийомів на фітосанітарний стан, урожайність та якість ячменю ярого в умовах Полісся. *Вісник ЖНАЕУ*. 2010. № 1. С. 130–139.
8. Чайка О.В., Ключевич М.М., Тимошук Т.М., Рябчук П.О. Поширення і шкідливість грибних хвороб ячменю ярого в умовах Полісся. *Зб. наук. пр. ВНАУ. Сер. Сільськогосподарські науки*. 2011. Вип. 9 (49). С. 144–151.
9. Дереча О.А., Дажук М.А., Ключевич М.М., Тимошук Т.М. Ефективність обробки посівів озимої пшениці біопрепаратами в різних екологічних умовах Полісся України. *Вісник ДААУ*. 1999. № 1–2. С. 27–31.
10. Тимошук Т.М., Дереча О.А., Дажук М.А. Ефективність систем захисту насіннєвих посівів озимої пшениці від шкідливих організмів в умовах Полісся України. *Вісник Сумського ДАУ. Сер. “Агрономія. Біологія”*. 2004. Вип. 1 (8). С. 152–155.
11. Тимошук Т. М., Котельницька Г.М., Гурманчук О. В., Юрчик Р.В. Контроль збудників фузаріозу колосу пшениці озимої за використання сучасних фунгіцидів. *Scientific Horizons*. 2020. №8(93). С.112–118.
12. Власюк О.С., Тимошук Т.М. Ефективність мікробних препаратів залежно від удобрення ячменю ярого. *Scientific Horizons*. 2018. №1(64). С. 15–22.
13. Чайка О. В., Лапа С. В., Тимошук Т.М., Грицюк Н. В. Дослідження ефективності застосування біопрепарату Мікро-1 проти хвороб ячменю ярого в умовах Полісся. *ScienceRise: Biological Science*. 2017. № 2 (5) С. 34–37

14. Чайка О. В., Тимощук Т. М. Розвиток борошністої роси та продуктивність ячменю ярого залежно від строків сівби. Вісник ЖНАЕУ. 2014. № 1 (39). С. 93–99.

15. Грицюк Н.В., Тимощук Т.М., Бакалова А.В., Іващенко І.В. Вплив сумісного застосування протруйників та мінеральних добрив на рівень захворюваності рослин сої. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2024, Вип. 1(11), С. 73–79.

16. Тимощук Т. М., Котельницька Г. М., Тишковський В.В., Дереча І.М., Сорт, як чинник формування високопродуктивних агроценозів. Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій : матеріали ХХІІ Міжнародного науково-практичного форуму, 5–7 жовтня 2021 р.: у 2 т. Львів: АТБ, 2021. Т.1. С. 374–376.

17. Тимощук Т.М., Чайка О.В., Ничипорук В.В., Орищук О.С., Ничипорук О.О. Сорт як фактор формування стійких агроценозів жита озимого. *Вісник СНАУ. Сер. Агрономія і біологія*. 2013. Вип. 3 (25). С. 218–221.

18. Ковалишина Г.М. та ін. Характеристика сортів пшениці озимої за стійкістю проти збудників хвороб і шкідників. *Селекція та насінництво*. 2016. №. 1. С. 50–56.

19. Ретьман С.В Михайленко. С.В., Шевчук О.В. Озима пшениця: Захист посівів від хвороб. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 11. С. 1–4.

20. Тимощук Т. М., Котельницька Г. М. Оцінка стійкості сортів пшениці озимої до збудників мікозів. Екологобезпечні технології в рослинництві в умовах воєнного стану: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (10 серпня 2022 р.). Київ-Сквира: Інститут агроекології і природокористування НААН, С. 144–147

21. Федоренко В.П. Інтегрований захист сільськогосподарських культур в Україні. Інтегрований захист рослин на початку 19 століття: Матеріали міжн. наук.-практ. конф. Київ, 2004. С. 3–28.

22. Ковалишина Г. М., Дмитренко Ю. М., Демидов О. А., Муха Т. І., Мурашко Л. А. Результати селекції пшениці озимої на стійкість проти основних збудників хвороб в Миронівському інституті пшениці. *Науковий вісник НУБіП*. 2018, № 394. С. 14–22
23. Тимощук Т. М., Котельницька Г. М., Дереча І. М., Овсійчук Є. М. Оцінювання сортів пшениці озимої за продуктивністю. Ефективність агротехнологій Житомирщини: II-а Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Житомир, ЖАТК, 17–18 листопада 2022 р.). Житомир : ЖАТК, 2022. С. 40–42.
24. Селекція і насінництво пшениці озимої / Н.І. Рябчун, М.І. Єльніков, А.Ф. Звягін; за ред. В.В. Кириченка // Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Харків, 2010. С. 4–51.
25. Тимощук Т.М. Агроекологічне обґрунтування природоохоронної системи захисту насінневих посівів озимої пшениці від хвороб в умовах Полісся України. Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. К., 2004. 21 с.
26. Литвиненко М.А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів пшениці озимої. *Насінництво*. 2010. № 6(90). С. 1–6.
27. Ковалишина Г. М. Стійкість сортів пшениці озимої проти хвороб. *Захист і карантин рослин*. 2014. Вип. 60. С. 151 – 158.
28. Kolmer J. Leaf Rust of Wheat: Pathogen Biology, Variation and Host Resistance. *Forests*. 2013. Vol. 4, P. 70-84. <https://doi.org/10.3390/f4010070>
29. Prasad P., Savadi S., Bhardwaj S.C., Gupta P.K. The progress of leaf rust research in wheat. *Fungal Biology*. 2020. Vol. 124(6). P. 537–550. <https://doi.org/10.1016/j.funbio.2020.02.013>
30. Дереча О.А., Дажук М.А., Ключевич М.М., Тимощук Т.М. Біопрепарати та їх поєднання зі зменшеними дозами пестицидів у системі захисту озимої пшениці від шкочинних організмів в умовах радіоактивного забруднення. *Вісник ДААУ*. 2001. № 1. С. 12–14.

31. Тимощук Т.М. Вплив строків посіву та норм висіву насіння на фітосанітарний стан і продуктивність агроценозу озимої пшениці. Вісник ДАУ. 2004. № 1 С. 326 – 332.

32. Тимощук Т.М., Чайка О.В., Дереча О.А., Ключевич М.М. Вплив гідротермічних факторів на розвиток грибкових хвороб ярого ячменю в умовах Житомирського Полісся. Білоцерківський ДАУ: Зб. наук. праць. 2006. Вип. 37. С. 53–59.

33. Оптимізація інтегрованого захисту польових культур: довідник / Ю. Г. Красиловець та ін. ; за ред. В. В. Кириченка, Ю. Г. Красиловця. Харків : Магда LTD, 2006. 252 с.

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

35. Тимощук Т.М., Беляк В.О., Дунаєвська А.В. Розвиток мікозів у посівах ячменю ярого залежно від застосування фунгіцидів і комплексних добрив. Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення : матеріали Всеукр.наук.-практ. конф., м. Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 2020. С. 85–87.

36. Тимощук Т.М., Чайка О.В., Дереча О.А., Ключевич М.М. Вплив гідротермічних факторів на розвиток грибкових хвороб ярого ячменю в умовах Житомирського Полісся. Білоцерківський ДАУ. 2006. Вип. 37. С 53–59

37. Тимощук Т. М., Лисюк В. В., Панасюк К. С., Юрчик Р. В., Ткачук В. П., Формування урожайності зерна пшениці озимої залежно від погодних умов. Сучасні проблеми ведення сільського та лісового господарства в умовах глобальної зміни клімату: Всеукр. наук.-практ. конф. (11 березня 2020 р., м. Житомир). Житомир: ЖАТК, С.131–134

38. Тимощук Т. М., Лавриненко В. О. Стійкість сортів жита озимого до бурої листової іржі. Сільське господарство сьогодення: зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. ЖНАЕУ, 2019. С. 46–48.

39. Тимощук Т. М., Чайка О.В., Грицюк Н.В. Вплив строків сівби пшениці озимої на розвиток і шкідливість церкоспорельозної прикореневої гнилі. Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2014. С. 101–103.

40. Венгер О.В., Венгер В.М., Якубенко І.А., Федорчук Н.А., Тимощук Т.М. Ефективність застосування фунгіцидів проти хвороб озимої пшениці. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2013. Вип. 6. С. 82–85.

41. Тимощук Т. М., Шульга С. Ю., Давидов Д. В., Герасько Т.В. Застосування біопрепаратів для підвищення стресостійкості і продуктивності пшениці озимої. *Збалансоване використання та відтворення родючості ґрунтів в умовах глобальних змін клімату* : Міжн. наук.-практ. конф. Харків : ДБТУ, 2023. С. 112–115.

42. Давидов Д.В., Тимощук Т.М. Регуляція стресостійкості пшениці озимої за дії біопрепаратів у контексті сталого розвитку. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2025, Вип. 1 (115), С. 100–108. doi: <https://doi.org/10.54651/agri.2025.01.12>

43. Сорокопуд О.В. Вплив застосування мікродобрих і фунгіцидів на фітосанітарний стан пшениці озимої. Вплив змін клімату на онтогенез рослин : матеріали Міжнародн. наук.-практ. конф., Миколаїв : МНАУ, 2021. С. 92–94.

44. Рейстровий В.С. Вплив фунгіцидів на розвиток фузаріозу колосу у посівах ячменю ярого. Вплив змін клімату на онтогенез рослин : матеріали Міжн. наук.-практ. конф., Миколаїв : МНАУ, 2021. С. 95–96.

45. Беляк В. О. Урожайність зерна ячменю ярого залежно від застосування фунгіцидів і добрив. Вплив змін клімату на онтогенез рослин : матеріали Міжнародн. наук.-практ. конф., Миколаїв : МНАУ, 2021. С. 94–96.

46. Мойсієнко В. В., Тимощук Т. М., Назарчук О. П., Дяков Т. В. Оптимізація елементів технології вирощування гібридного жита в умовах Полісся. *Вісник ПДАА*. 2021. № 3. С. 67–74. doi: [10.31210/visnyk2021.03.08](https://doi.org/10.31210/visnyk2021.03.08)

47. Тимощук Т.М., Герасимов В.І. Перспективні сорти і гібриди *citrullus lanatus* в Україні. *Аграрна освіта і наука: досягнення та*

перспективи розвитку: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф., Біла Церква: БНАУ, 2024. С. 116–118.

48. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С. О. Трибель та ін.; за ред. С. О. Трибеля. Київ : Колобіг, 2010. 392 с.

49. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття / М.А. Бобро, С.П. Танчик, Д.М. Алімов. Київ: Урожай, 2001. 388 с.

50. Дослідна справа у агрономії: навч. посібн: кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А.О. Рожков та ін.; за ред. А.О. Рожкова. Харків : Майдан, 2016. 316 с.