

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

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

**Кваліфікаційна робота
на правах рукопису**

ЮРЧУК ВЛАДИСЛАВ ВАЛЕНТИНОВИЧ

УДК 633.11:632.93/632.934

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**«РОЗВИТОК БОРОШНИСТОЇ РОСИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО
ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ В УМОВАХ ФГ «ПОЛІСЯ-АГРО»
ЖИТОМИРСЬКОГО 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 ЮРЧУК

Керівник роботи
Тетяна ТИМОЩУК

ЖИТОМИР 2025

АНОТАЦІЯ

Юрчук В. В. «Розвиток борошнистої роси пшениці озимої залежно від сортових особливостей в умовах ФГ «Поліся-Агро» Житомирського 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 вирощування конкурентоспроможних сортів пшениці озимої із стійкістю до борошнистої роси дає змогу реалізувати потенційну продуктивність сортів та зменшити використання пестицидів у технології вирощування культури. Здійснено обстеження посівів сортів пшениці озимої для визначення ураженості збудником *Blumeria graminis* f. sp. *Tritici*. Виділено сорти пшениці озимої, що є конкурентоспроможними та можуть повністю реалізувати генетичний потенціал. Досліджено, що поширення і розвиток *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* у посівах пшениці озимої залежить від біологічних особливостей сортів.

Найменший рівень поширення (5, і 5,5 %) і розвитку (2,2 і 2,5 %) борошнистої роси відмічено у посівах сортів Продуцент 1 і Комбін СН. Сорти Продуцент 1 і Комбін СН забезпечили найвищий рівень стійкості до бурої листової іржі – 8,9 і 9 бали.

За вирощування сортів пшениці озимої Продуцент 1 і Комбін СН отримано максимальну урожайність зерна – 4,61 і 4,65 т/га відповідно, що на 0,55–0,59 т/га порівняно із сортом Самурай. У контексті сталого сільського господарства використання стійких сортів пшениці озимої може стати важливою складовою технологій захисту культури для пригнічення розвитку фітопатогенів.

Ключові слова: *Blumeria graminis*, розвиток хвороби, поширення хвороби, бал стійкості, урожайність зерна, адаптивність.

ANOTATION

Yurchuk V. V. “Development of powdery mildew of winter wheat depending on varietal characteristics in the conditions of the farm “Polisia-Agro” Zhytomyr district 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) – Polissia National University, Zhytomyr, 2022.

It is proved that the cultivation of competitive winter wheat varieties with resistance to powdery mildew allows to realize the potential productivity of varieties and reduce the use of pesticides in crop cultivation technology. The evaluation of winter wheat varieties for resistance to the pathogen *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* was carried out. 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 *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* in winter wheat crops depends on the biological characteristics of the varieties.

The lowest level of powdery mildew spread (5 and 5.5%) and development (2.2 and 2.5%) was observed in the crops of the varieties Productor 1 and Combin SN. The varieties Productent 1 and Combin SN provided the highest level of resistance to brown leaf rust - 8.9 and 9 points.

The cultivation of winter wheat varieties Productor 1 and Combin SN yielded the maximum grain yield of 4.61 and 4.65 t/ha, respectively, which is 0.55-0.59 t/ha more than the Samurai variety. In the context of sustainable agriculture, the use of resistant winter wheat varieties can become an important component of crop protection technologies to suppress the development of phytopathogens.

Key words: *Blumeria graminis*, disease development, disease spread, resistance score, grain yield, adaptability.

ЗМІСТ

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

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Озима пшениця є однією з провідних зернових культур в Україні та світі, відіграючи ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки. Однак ефективне вирощування цієї культури суттєво ускладнюється через вплив численних шкідливих організмів, зокрема грибкових хвороб [1]. Серед них борошниста роса, збудником якої є гриб *Blumeria graminis f. sp. tritici*, є однією з найбільш поширених і економічно значущих хвороб листового апарату озимої пшениці. Під впливом борошнистої роси знижується фотосинтетична активність рослин, порушується обмін речовин, що в результаті призводить до зменшення кількості і якості врожаю. У роки з підвищеною вологістю та помірними температурами ураження може набувати епіфітотійного характеру, особливо в посівах чутливих сортів [2].

В умовах глобальних кліматичних змін, які сприяють зміщенню фаз розвитку патогенів, а також за умов обмеженого застосування хімічних засобів захисту через екологічні та економічні чинники, питання селекції та впровадження у виробництво сортів з підвищеною стійкістю до борошнистої роси набуває особливої актуальності. Визначення рівня ураженості існуючих сортів дозволяє не лише оптимізувати сортову політику, а й зменшити пестицидне навантаження на агроценози [3]. Отже, дослідження ураженості сортів озимої пшениці борошнистою росою є важливою складовою інтегрованої системи захисту рослин, а його результати мають практичне значення для агровиробництва, селекції та забезпечення сталого землеробства.

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було з'ясувати поширення і розвиток борошнистої роси у посівах пшениці озимої залежно від сортових особливостей.

Завдання дослідження:

- обґрунтувати актуальність досліджень з вивчення поширення і розвитку борошнистої роси у посівах пшениці озимої;

- визначити поширення борошнистої роси у посівах пшениці озимої залежно від сортових особливостей;
- визначити розвиток борошнистої роси у посівах пшениці озимої залежно від сортових особливостей;
- визначити особливості формування індивідуальної продуктивності сортів пшениці озимої залежно від ураження борошнистої роси;
- дослідити залежність урожайності зерна сортів пшениці озимої від стійкості до борошнистої роси.

Об'єктом досліджень були особливості ураженості рослин пшениці озимої борошнистою росою залежно від сортових особливостей.

Предметом досліджень були посіви сортів пшениці озимої, борошниста роса, збудник.

Методи дослідження: Польовий – вивчення поширення і розвитку борошнистої роси. Ваговий – визначення урожайності зерна пшениці озимої.

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

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. Юрчук В. В. Оцінка адаптивності стійкості сортів пшениці озимої до борошнистої роси. Інноваційні технології в рослинництві та землеробстві : зб. праць учасн. Міжнар. наук.-практ. конф. (3–4 квіт. 2025 р.). Житомир : Поліський нац. університет, 2025. С. 305–308.

Практичне значення одержаних результатів. З метою поліпшення фітосанітарного стану посівів пшениці озимої, обмеження поширення і розвитку борошнистої роси, 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 27 сторінках друкованому тексту і складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел із 49 позицій, 1 таблиці, 4 графіки та 5 малюнків.

РОЗДІЛ 1

ШКІДЛИВІСТЬ І ПОШИРЕННЯ БОРОШНИСТОЇ РОСИ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

(аналітичний огляд літератури)

Стратегічним пріоритетом розвитку аграрного сектору країни є збільшення виробництва зернових культур [4]. Зернові займають майже половину усіх посівних площ. Водночас вирощування колосових культур супроводжується низкою викликів, серед яких важливе місце посідає погіршення фітосанітарного стану посівів [5, 6]. Навіть незначне ураження рослин хворобами може спричинити суттєве зниження врожайності та погіршення якісних характеристик зерна [7, 8, 9]. Щороку втрати валового збору можуть сягати 25–30 %. З огляду на це, у багатьох країнах світу активно впроваджуються біологічні, хімічні, агротехнічні та інші методи захисту рослин від шкідливих видів [7, 10–15]. У зв'язку з цим підвищення стійкості культур до збудників захворювань залишається одним із ключових напрямів сучасної селекційної роботи [16–18].

Генетичний потенціал сучасних сортів пшениці озимої часто не реалізується в повному обсязі через значне поширення захворювань грибного походження [19, 20, 21]. Упродовж вегетаційного періоду зернові колосові культури зазнають впливу широкого спектра фітопатогенів, серед яких особливо небезпечними є ті, що найбільш агресивні. Захворювання пшениці озимої не лише знижують урожай, а й негативно впливають на якість зерна. За результатами досліджень, щорічні втрати врожаю внаслідок хвороб можуть сягати 20 % і більше [22, 23].

Колекції генетичних ресурсів рослин відіграють ключову роль у селекційній роботі, зокрема у створенні сортів, стійких до фітопатогенів. Рослини можуть володіти різними природними механізмами стійкості до шкідливих видів [24–26]. Відтак успішне виведення нових стійких сортів

значною мірою залежить від використання надійних донорів і джерел стійкості, які адаптовані до конкретних екологічних умов регіону [27].

Стійкість сортів пшениці озимої до борошнистої роси має вирішальне значення як для підвищення стабільності врожайності, так і для забезпечення екологічно безпечного землеробства [2]. Вирощування стійких сортів є найефективнішим та економічно доцільним методом контролю хвороби, оскільки зменшує потребу в застосуванні фунгіцидів, що, у свою чергу, сприяє зниженню витрат на захист рослин і зменшенню хімічного навантаження на довкілля [16].

Сорти з генетично зумовленою стійкістю можуть забезпечувати тривалий захисний ефект без необхідності додаткового втручання, навіть за сприятливих для розвитку патогену погодних умов. При цьому їх використання дозволяє уникати формування резистентності у популяцій збудника до хімічних засобів захисту [28].

Окрім того, стійкість до борошнистої роси є важливою ознакою при створенні нових сортів озимої пшениці, які мають відповідати вимогам інтенсивних та ресурсозберігаючих технологій вирощування. Вона також впливає на загальну стресостійкість рослин і може корелювати з іншими важливими господарськими ознаками – зокрема морозо- та посухостійкістю [29]. У цьому контексті дослідження рівня ураженості та визначення сортів з підвищеною або стабільною стійкістю до борошнистої роси є необхідною умовою для селекційної роботи, ефективного сортовипробування та науково обґрунтованого вибору сортів для різних ґрунтово-кліматичних зон України.

Збудником борошнистої роси озимої пшениці є гриб *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* – облігатний біотроф, який живе і розвивається виключно на живих тканинах рослини-господаря. Його життєвий цикл охоплює як безстатеву (вегетативну), так і статеву (періцієвальну) стадії розвитку [30].

Борошниста роса – є основним захворювання пшениці озимої, збудником якої є *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*. Хвороба проявляється на листках, листових піхвах, колоскових лусках, остюках і нерідко стеблах. На

уражених рослинах з'являється білий павутиноподібний наліт із міцелію, конідій і конідієносіців гриба. З часом наліт ущільнюється і стає борошnistим, на якому утворюються дрібні чорні клейстотеції збудника [31, 2].



Рис. 1.1. Борошниста роса: а – уражені рослини; б – міцелій з клейстотеціями

Зараження рослин відбувається за допомогою конідій і сумкоспор при температурі повітря 3–31°C (оптимальною є 15–20°C) та вологості повітря на рівні 60–100%. Збудник зберігається міцелієм на озимих культурах і клейстотеціями на рослинних залишках. Зараження прикореневих і нижніх стеблових листків рослин пшениці озимої збудником відбувається ще з осені. Якщо розвиток у цей період на рівні 30–75%, то може спостерігатися загибель 10–40% рослин [33]. Особливо сильно захворювання проявляється у випадку внесення високих доз азотних добрив, за загущення посівів і ранніх строків висівання [35]. Захворювання спричиняє зменшення асиміляційної поверхні листків, руйнування хлорофілу та інші пігментів. За сильного ураження рослин спостерігається зниження їх кущистості. Розвиток борошнистої роси призводить до передчасного відмирання листя уражених рослин, затримки колосіння і наливання зерна. А це в свою чергу знижує уміст клейковини і білка в зерні пшениці. У результаті поширення захворювання втрати врожаю становлять від 10 до 60 % залежно від екологічних умов вирощування пшениці

[36]. Інтенсивний розвиток захворювання може бути причиною зменшення кількості і маси зерен та недобору врожаю від 15 до 36% [37]. Впровадження стійких сортів пшениці озимої, що володіють стійкістю до хвороб, сприяє зменшенню поширенню фітопатогенів, знижує антропогенне навантаження на довкілля та сприяють збереженню біологічного різноманіття [35]. Стійкі сорти є важливою складовою інтегрованих систем захисту пшениці озимої, оскільки забезпечують підвищення урожайності зерна та є елементом біологізації аграрного виробництва [26]. Стійкі сорти повинні володіти не лише стійкістю до хвороб, але бути адаптивними до мінливих умов середовища. Такі сорти повинні витримувати посуху, не суттєво знижувати продуктивність за підвищеної температури чи надлишкової вологості [38]. Створення сортів з комплексною стійкістю є важливим завданням, що постає перед селекціонерами.

Наразі вимоги до сортів і гібридів сільськогосподарських культур стають все більш комплексним і жорсткими [39]. Досвід останніх років у селекції озимої м'якої пшениці свідчить, що висока потенційна продуктивність сорту не завжди забезпечує бажаний результат, навіть на високих агрофонах [40–42]. Стабільність урожайності, досягнута завдяки стійкості до хвороб, є надзвичайно важливою характеристикою. Тому створення стійких сортів до фітопатогенів пшениці озимої є пріоритетом у системі захисту рослин [3, 24]. У посівах сортів, що є стійкими до хвороб, спостерігається незначне ураження рослин і не перевищує економічного порогу шкідливості. Це дозволяє уникнути або суттєво скоротити застосування фунгіцидів. Навіть сорти із середнім рівнем стійкості до збудників хвороб дають змогу суттєво скоротити кількість хімічних обробок посівів [43]. З огляду на кліматичні зміни селекціонери виводять генотипи, що поєднують хворобостійкість із підвищеною адаптивністю. Такі рослини витримують посуху, екстремальні температурні та надлишок вологи, що в свою чергу забезпечує стійкість агроєкосистем. Культивування стійких сортів також створює збалансоване середовище, у якому корисні мікроорганізми

ефективно взаємодіють з рослинами, зміцнюючи їх природний імунітет [41, 42]. У результаті пестицидне навантаження на довкілля зменшується, а отриманий врожай є екологічно безпечним. Часто поліпшення генетичного потенціалу сортів може призвести до зниження їх адаптивної стійкості [34, 35].

Отже, селекція повинна бути спрямована на створення сортів, які поєднують високу врожайність із природною стійкістю до хвороб. Формування врожаю пшениці залежить не лише від її біологічних властивостей, а й від здатності рослин протистояти несприятливим абіотичним і біотичним чинникам [43–45]. У цьому контексті важливою вимогою до сучасних сортів є екологічна пластичність, тобто здатність адаптуватися до змін середовища [46, 47]. Відтак, пріоритетним завданням сучасної селекції є створення сортів, які поєднують високий рівень продуктивності з генетично зумовленою стійкістю до найпоширеніших та економічно значущих хвороб. Водночас слід враховувати, що надмірне підвищення продуктивного потенціалу може супроводжуватися зниженням загальної адаптивної стійкості сортів до стресових факторів [18].

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 [1, 22]. Отже, сучасні сорти потребують екологічної пластичності до абіотичних чинників. Виходячи з цього, першочерговим завданням селекції є створення та впровадження сортів, що поєднують високу врожайність зерна зі стійкістю до найбільш поширених і небезпечних захворювань. Отже, метою цього дослідження було здійснити оцінку стійкості сортів до збудників борошнистої роси.

РОЗДІЛ 2.

ПРОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Оцінку стійкості сучасних сортів пшениці озимої до борошнистої роси залежно від сорту проводили в умовах фермерського господарства «Поліся-Агро» Житомирського району Житомирської області.

Полеві досліді проводили впродовж 2023–2024 рр. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений, характеризується вмістом гумусу – 1,32%, азоту – 131 мг/кг ґрунту, фосфору – 152 мг/кг ґрунту, калію – 116 мг/кг ґрунту.

Оцінку ураження пшениці озимої борошнистою росою проводили за схемою:

1. Аспект – еталон
2. Продуцент 1;
3. Артіст;
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 дослідів

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. Норму 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 борошнистої роси. Оцінку проводили на природному інфекційному фоні, використовуючи відповідні шкали (рис. 2.2).

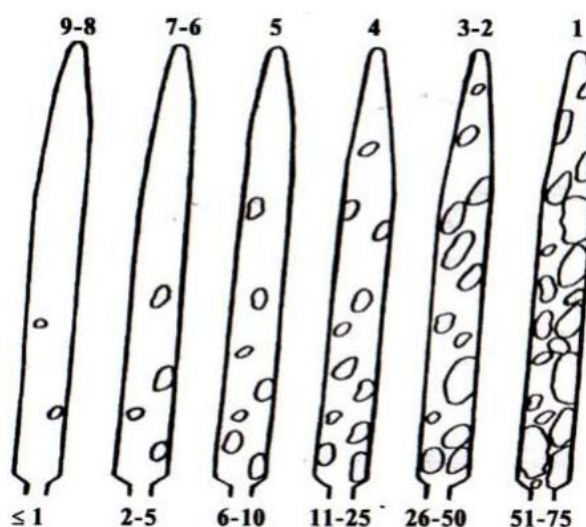


Рис. 2.2. Шкала для визначення ступеня ураження рослин борошнистою росою: 1–9 – бал стійкості, 1–75 – відсоток ураження

Поширення і розвиток борошнистої роси у посіві сучасних сортів пшениці озимої обліковували за загальноприйнятими методиками [48]. У період проведення досліджень визначали морозостійкість, посухостійкість, стійкість до вилягання і осипання за Методикою проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні. Урожайність зерна сортів пшениці озимої обліковували шляхом збирання з кожної ділянки дослідів і зважували.

Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою комп'ютерних програм використовуючи метод дисперсійного аналізу [49].

РОЗДІЛ 3.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Біологічні особливості збудника борошнистої роси як основа для розробки заходів захисту

Збудником борошнистої роси озимої пшениці є облігатний біотрофний гриб *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*, який спеціалізується на ураженні рослин родини злакових, зокрема представників роду *Triticum*. Збудник живе і розвивається виключно на живих тканинах рослини-господаря. Його життєвий цикл охоплює як безстатеву (вегетативну), так і статеву (періцієвальну) стадії розвитку [31]. Гриб розвивається переважно на надземних органах рослини, утворюючи білий борошнистий наліт, що являють собою міцелій та конідії (рис. 3.1).

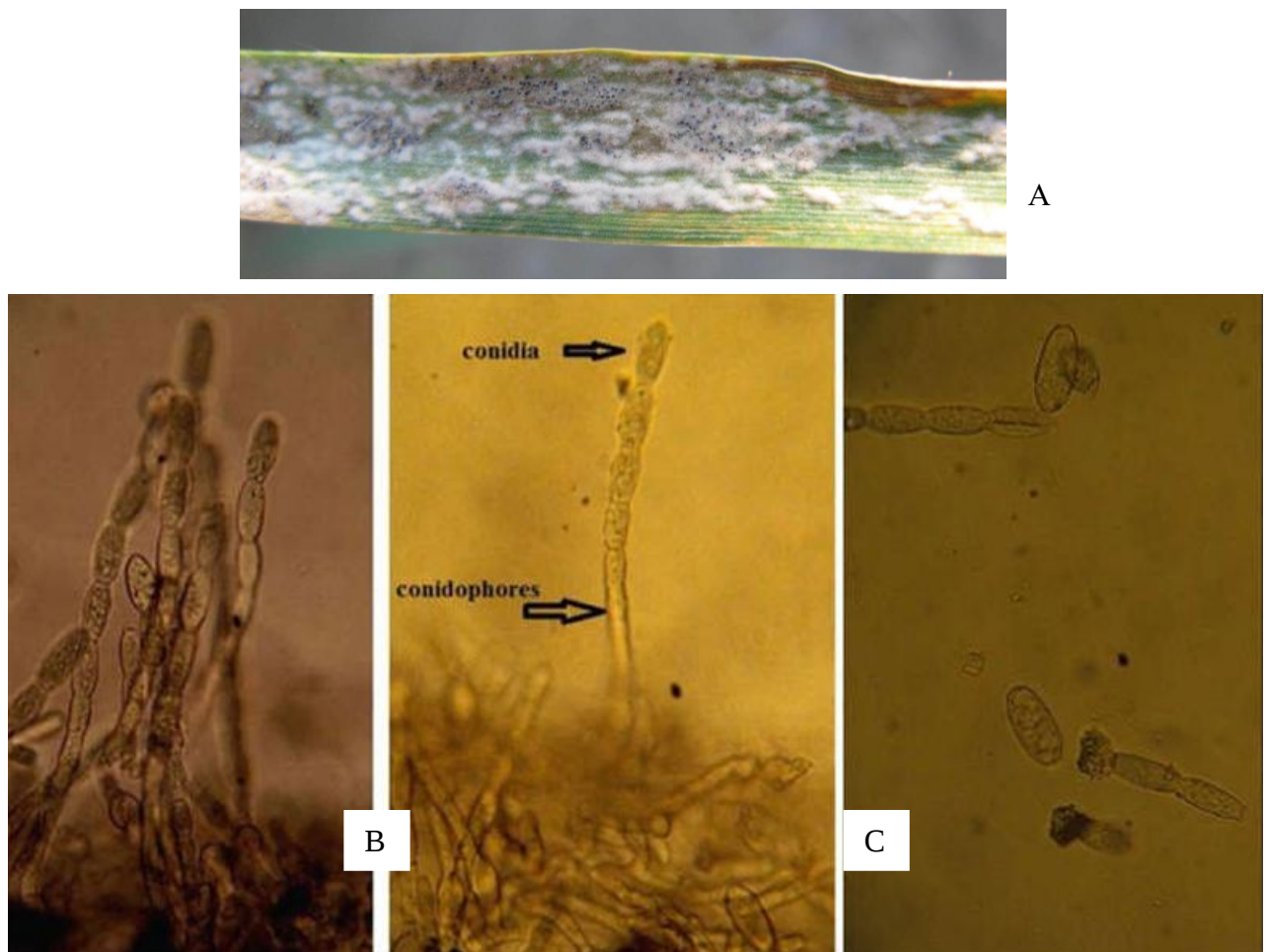


Рис. 3.1. Збудник *Blumeria graminis* f. sp. *Tritici*: міцелій (A), конідієносці (B) та конідії (C) [Braun]

Особливості біології цього патогену визначають специфіку його поширення, інфекційного процесу та ефективність методів контролю цієї хвороби. Упродовж вегетаційного періоду гриб інтенсивно розмножується конідіями. Цикл спороношення може повторюватися кожні 7–10 днів, що призводить до багаторазового інфікування нових листків і рослин, особливо в загущених посівах. У помірному кліматі збудник зимує у вигляді клейстотеціїв або життєздатного міцелію на зелених частинах озимини, що перезимувала [432].

Первинним джерелом інфекції на початку вегетації є клейстотеції (перитеції) – статеві плодові тіла, що формуються на рештках уражених рослин і зберігаються у ґрунті або на стерні (рис. 3.2.). Вони містять сумкоспори, здатні до зараження озимих посівів восени або навесні.

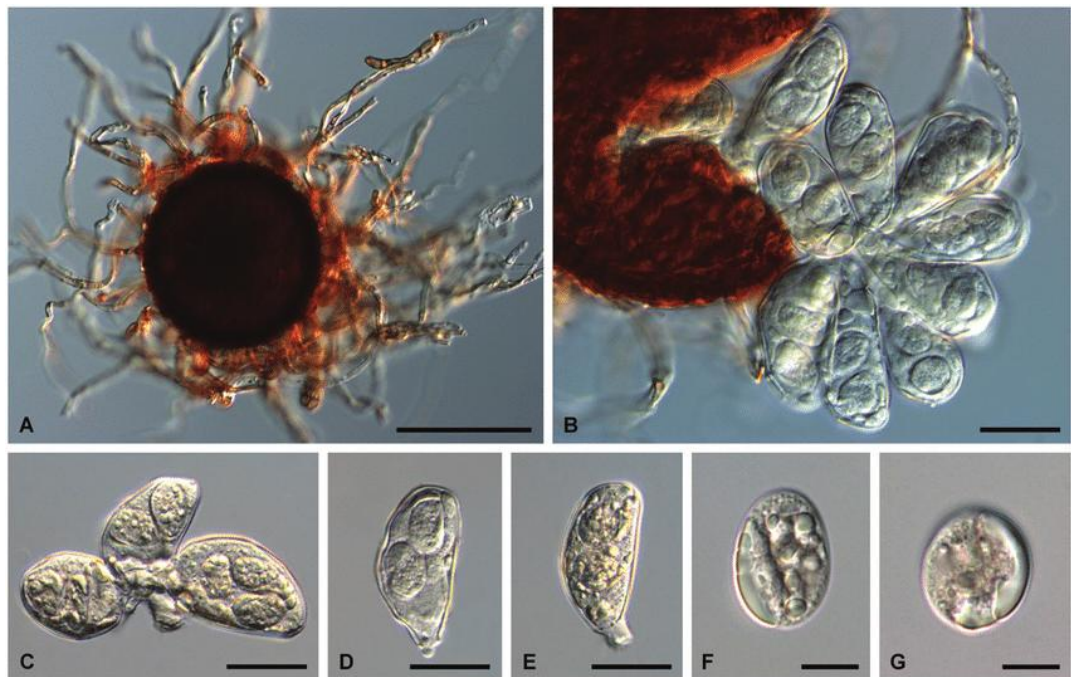


Рис. 3.2. Збудник *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*: клейстотеції (А), аски (В– Е), аскоспори (F-G) [Braun]

Навесні інфекційний процес активізується з підвищенням температури, що сприяє поширенню хвороби. *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* характеризується високою здатністю до формування нових рас, що дозволяє йому адаптуватися до стійких сортів пшениці. Це ускладнює селекційну роботу й вимагає постійного моніторингу расового складу популяцій [33].

Однією з ключових біологічних рис *B. graminis* є вузька спеціалізація та здатність формувати численні раси, що пристосовуються до стійких сортів пшениці. Завдяки високій генетичній мінливості патоген легко долає однотипну (вертикальну) стійкість рослин, що ускладнює довгострокове використання сортів з імунітетом до хвороби [30].

Конідії забезпечують повторне інфікування протягом вегетаційного періоду. Основний спосіб розповсюдження – повітряно-краплинний; конідії легко переносяться вітром на значні відстані. Зараження відбувається при температурі +15...+22 °C і високій вологості повітря, хоча крапельна волога для інфікування не обов'язкова. Збудник зберігається між вегетаційними сезонами у вигляді клейстотеціїв (статевих плодових тіл), які формуються восени або пізно навесні й відіграють роль у зимівлі та формуванні нових рас [32]. Цей цикл розвитку забезпечує персистентність популяції в агроценозах. Ці біологічні особливості обов'язково потрібно враховувати при розробці заходів захисту рослин: доборі сортів, визначенні строків обробки фунгіцидами, застосуванні агротехнічних і біологічних методів. Отже, дослідження біології збудника борошнистої роси є основою для розробки інтегрованих стратегій захисту пшениці, які поєднують агротехнічні, хімічні, біологічні та селекційні заходи і сприяють зниженню рівня ураження, збереженню врожаю та екологічній безпеці агроєкосистем.

3.2. Моніторинг поширення і розвитку борошнистої роси у посівах пшениці озимої залежно від сорту

Протягом 2023–2024 рр. було здійснено оцінку стійкості сортів пшениці озимої до *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*. Встановлено, що поширення борошнистої роси коливалося від 5,0 до 9,5% залежно від сорту пшениці озимої (рис. 3.3).

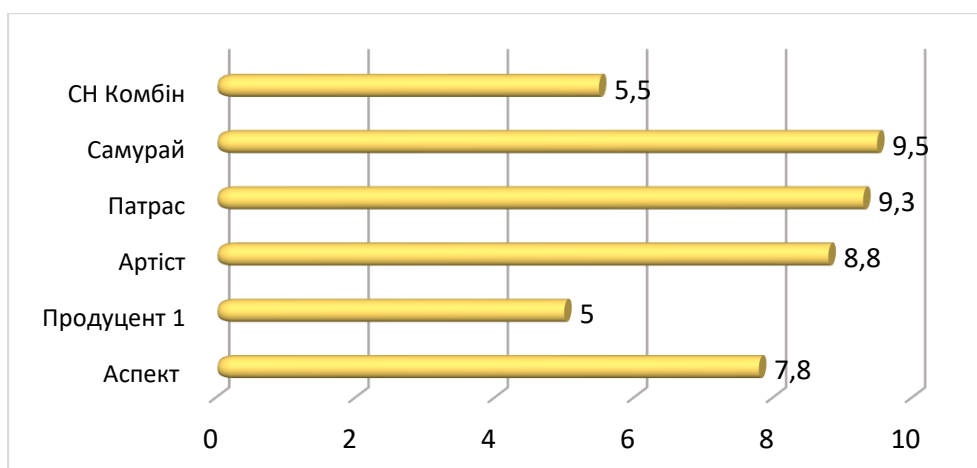


Рис. 3.3. Поширення борошністої роси залежно від сорту пшениці озимої, 2023–2024 рр.

Найменший рівень поширення борошністої роси спостерігали у посівах пшениці озимої сортів Продукент 1 і Комбін СН – 5,0 і 5,5 % відповідно. Найвищий рівень поширення борошністої роси відмічено у посівах пшениці озимої сортів Патрас і Самурай – 9,3 і 9,5 % відповідно.

Встановлено, що розвиток борошністої роси коливався від 2,2 до 4,2% залежно від сорту пшениці озимої (рис. 3.3).

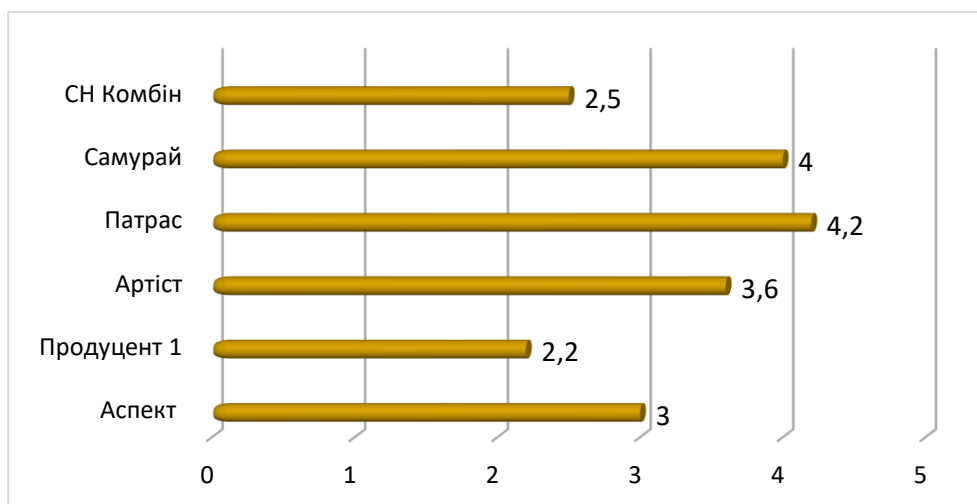


Рис. 3.4. Розвиток борошністої роси залежно від сорту пшениці озимої, 2023–2024 рр.

Найменший рівень розвитку борошністої роси спостерігали у посівах пшениці озимої сортів Продукент 1 і Комбін СН – 2,2 і 2,5 % відповідно. Найвищий рівень розвитку бурої листкової іржі відмічено у посівах пшениці озимої сортів Самурай і Патрас – 4,0 і 4,2 % відповідно.

У результаті проведених обліків ураженості рослин збудником борошнистої роси встановлено, що сорти характеризуються стійкістю від 7,8 до 9,0 бали (рис. 3.5).

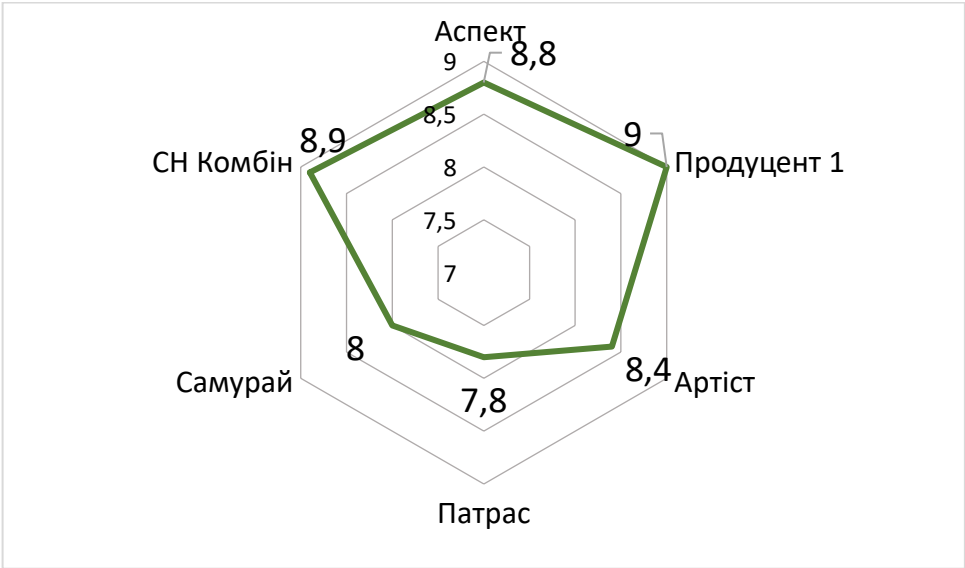


Рис. 3.5. Стійкість сортів пшениці озимої до борошнистої роси, бал (середнє за 2023–2024 рр.)

Найменший рівень стійкості до борошнистої роси відмічено у сортів пшениці озимої Патрас, Самурай і Артїст – 7,8, 8,0 і 8,4 бали. Найвищий рівень стійкості до борошнистої роси відмічено у сортів пшениці озимої Комбін СН і Продукент 1 – 8,9 і 9 бали.

3.3. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від стійкості до борошнистої роси

У результати проведених досліджень встановлено, що зимостійкість сортів пшениці озимої сортів становить 7,8–8,7 (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Характеристика сортів пшениці озимої

Назва сорту	Напря́м використання	Зимо-стійкість, бал	Стійкість до, бал		
			вилягання	осипання	посухи
Аспект	філер	8,7	8,9	8,4	8,4
Продукент	цінний	8,3	9,0	8,9	8,4
Артїст	цінний	8,7	9,0	8,8	8,4
Патрас	цінний	7,8	8,7	8,6	7,8
Самурай	філер	8,4	9,0	8,8	8,7
СН Комбін	сильний	8,0	8,7	8,4	8,0

Стійкість досліджуваних сортів пшениці озимої до вилягання була на рівні 8,7–9,0 бали, до осипання – 8,4–8,9 бали.

Продуктивність сортів пшениці озимої у дослідженнях суттєво залежала від ураженості рослин борошнистою росою (рис. 3.6).

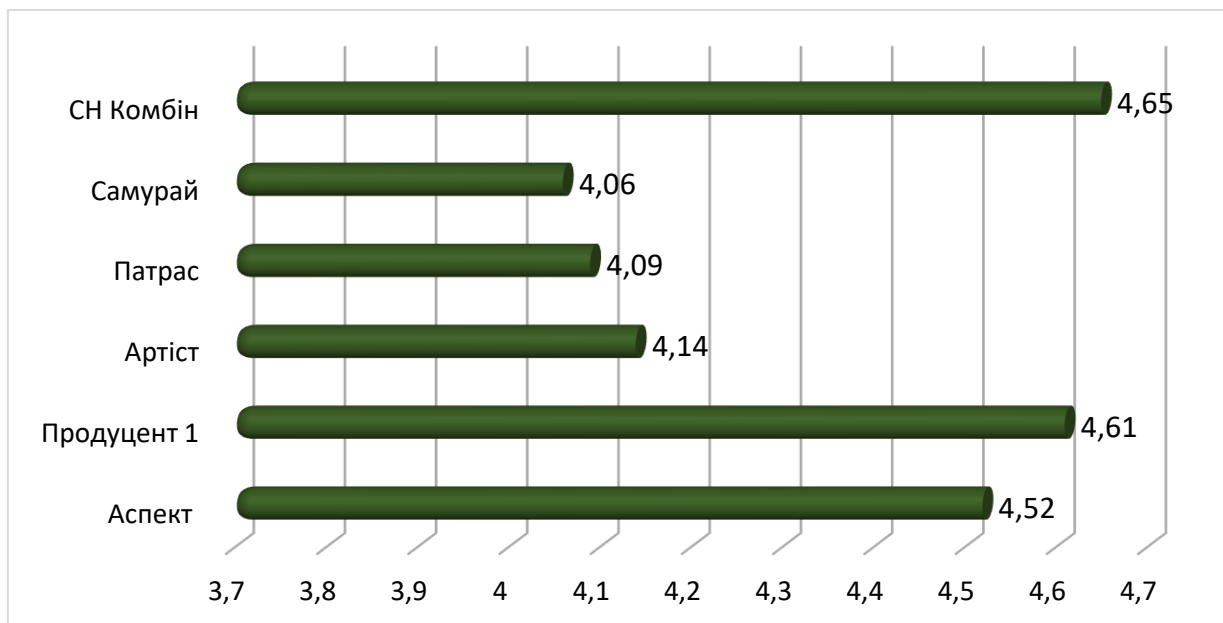


Рис. 3.6. Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від стійкості до борошнистої роси, т/га (середнє за 2023–2024 рр.)

Найменшу урожайність зерна отримано за вирощування сортів пшениці озимої Самурай, Патрас і Артїст – 4,06, 4,09 і 4,14 т/га. Найвищий рівень урожайності зерна отримано у сортів пшениці озимої Продукцент 1 і Комбін СН – 4,61 і 4,65 т/га. Урожайність сортів Аспект була на рівні 4,52 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 за несприятливих.

2. Відмічено, що поширення борошнистої роси у посівах пшениці озимої залежало від сорту і було на рівні 5,0–9,5 %. 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 2,2–4,2 %. Найменший рівень розвитку хвороби спостерігали у посівах пшениці озимої сортів Продуцент 1 і Комбін СН.

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

5. Максимальну урожайність зерна (4,61 і 4,65 т/га) отримано за вирощування сортів пшениці озимої Продуцент 1 і Комбін СН. Приріст урожайності зерна становить 0,55–0,59 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. Юрчук В. В. Оцінка адаптивності стійкості сортів пшениці озимої до борошнистої роси. Інноваційні технології в рослинництві та землеробстві : зб. пр. учасн. Міжнар. наук.-практ. конф. Житомир : Поліський нац. університет, 2025. С. 305–308.
3. 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. Чернігів : НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2024. С. 147–150.
4. Тимощук Т.М., Дереча О.А. Ефективність систем захисту насіннєвих посівів озимої пшениці від шкідливих організмів в умовах Полісся України. *Вісник Сумського ДАУ. Сер. Агрономія і Біологія*. 2004. Вип.1(8). С. 152–155.
5. Тимощук 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
6. Чайка О.В., Дереча О.А., Тимощук Т.М. Вплив технологічних прийомів на фітосанітарний стан, урожайність та якість ячменю ярого в умовах Полісся. *Вісник ЖНАЕУ*. 2010. № 1. С. 130–139.
7. Тимощук Т.М., Котельницька Г.М., Гурманчук О.В. Контроль збудників фузаріозу колосу пшениці озимої за використання сучасних фунгіцидів. *Scientific Horizons*. 2020. №8(93). С.112–118.
8. Чайка О.В., Ключевич М.М., Тимощук Т.М., Рябчук П.О. Поширення і шкідливість грибних хвороб ячменю ярого в умовах Полісся. *Зб. наук. пр. ВНАУ*. 2011. Вип. 9 (49). С. 144–151.

9. Чайка О.В., Тимошук Т.М. Розвиток борошністої роси та продуктивність ячменю ярого залежно від строків сівби. *Вісник ЖНАЕУ*. 2014. № 1 (39). С. 93–99.
10. Ткачук В.П., Тимошук Т.М. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2020, №3, С. 38–44.
11. Орловський М.Й., Тимошук Т.М., Конопчук О.В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність пшениці озимої в умовах Західного Полісся України. *Scientific Horizons*. 2019. №11 (84). С. 77–85.
12. Грицюк Н.В., Тимошук 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.
13. Власюк О.С., Тимошук Т.М. Ефективність мікробних препаратів залежно від удобрення ячменю ярого. *Scientific Horizons*. 2018. №1(64). С. 15–22.
14. 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
15. 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.
16. Тимошук 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.
17. Ковалишина Г.М. та ін. Характеристика сортів пшениці озимої за стійкістю проти збудників хвороб і шкідників. *Селекція та насінництво*. 2016. №. 1. С. 50–56.
18. Тимошук 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 XXII Міжнар. наук.-практ. форуму. Львів: АТБ, 2021. Т.1. С. 374–376.

19. 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.

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

21. Тимощук Т.М., Котельницька Г.М. Оцінка стійкості сортів пшениці озимої до збудників мікозів. Екологічнобезпечні технології в рослинництві в умовах воєнного стану: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Київ-Сквира: Інститут агроекології і природокористування НААН, С. 144–147

22. Тимощук Т.М., Котельницька Г.М., Дереча І.М., Овсійчук Є.М. Оцінювання сортів пшениці озимої за продуктивністю. *Ефективність агротехнологій Житомирщини*: II Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир: ЖАТК, 2022. С. 40–42.

23. 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

24. 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.

25. Литвиненко М.А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів пшениці озимої. *Насінництво*. 2010. № 6(90). С. 1–6.

26. Ковалишина Г. М. Стійкість сортів пшениці озимої проти хвороб. *Захист і карантин рослин*. 2014. Вип. 60. С. 151 – 158.

27. Селекція і насінництво пшениці озимої / за ред. В.В. Кириченка. Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Харків, 2010. С. 4–51.

28. Довідник із захисту рослин / Л. І. Бублик та ін.; за ред. М.П. Лісового. Київ : Урожай, 1999. 744 с.
29. Лісова Г.М. Характеристика стійкості сортів пшениці ярої проти збудників листових хвороб, типових для зони Правобережного Лісостепу України. *Захист і карантин рослин*. 2021. Вип. 67. С. 166–180.
30. Гелюта В.П., Аніщенко І.М. Борошнисторосяні гриби (Erysiphales, Ascomycota) Західного Полісся України. *Ukrainian Botanical Journal*. 2021. Т. 78(6). С. 381–398.
31. Nallathambi P. et al. Deciphering the genomic landscape and virulence mechanisms of the wheat powdery mildew pathogen *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* Wtn1: insights from integrated genome assembly and conidial transcriptomics. *Journal of Fungi*, 2024, 10, 267.
32. Smith R.L., Sawbridge T., Mann R., Kaur J., May T.W., Edwards J. Rediscovering an old foe: optimised molecular methods for DNA extraction and sequencing applications for fungarium specimens of POWDERY MILDEW (Erysiphales). *PLoS ONE*, 2020, 15, e0232535.
33. Braun U., Bradshaw M., Zhao T.-T., Cho S.-E., Shin H.-D. Taxonomy of the *Golovinomyces cynoglossi* Complex (Erysiphales, Ascomycota) disentangled by phylogenetic analyses and reassessments of morphological traits. *Mycobiology*. 2018. 46(3). P. 192-204.
34. 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.
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: Зб. наук. праць. 2006. Вип. 37. С. 53–59.

37. 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.

38. 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: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир: ЖАТК, С.131–134.

39. 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.

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

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

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

43. 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.

44. 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>

45. 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.
46. Мойсієнко В.В., Тимощук Т.М. Оптимізація елементів технології вирощування гібридного жита в умовах Полісся. *Вісник ПДАА*. 2021.№3.С.67-74.
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. 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.