

УДК 632.91

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.149.2.9>

## ФУНГІЦИДНИЙ ЗАХИСТ КОЛОСУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ ПЕРЕХОДІ НА ЄВРОПЕЙСЬКІ СТАНДАРТИ

**Сапужак Р.Р.** – аспірант кафедра захисту і карантину рослин,  
Уманський національний університет  
[orcid.org/0009-0009-7070-8219](https://orcid.org/0009-0009-7070-8219)

У роботі здійснено узагальнену оцінку підходів до формування систем фунгіцидного захисту колосу пшениці озимої в умовах трансформації аграрного виробництва України відповідно до нормативно-правових вимог Європейського Союзу. Необхідність дослідження зумовлена домінуючою роллю зернових культур у структурі національного експорту та посиленням вимог до безпечності й екологічності аграрної продукції у рамках реалізації європейської політики сталого розвитку.

На основі аналізу спеціалізованих інформаційних джерел проведено зіставлення діючих речовин засобів захисту рослин, які використовуються у вітчизняній практиці, з відповідними переліками дозволених до застосування в країнах ЄС. Виявлено суттєві розбіжності у регуляторному статусі значної частини фунгіцидів і протруйників насіння, що створює обмеження для інтеграції української продукції на європейські ринки. Запропоновано підхід до систематизації діючих речовин за рівнем регуляторної прийнятності, що передбачає їх поділ на групи з низьким, середнім та високим ступенем ризику.

Встановлено, що найбільш критичні обмеження характерні для препаратів, які застосовуються у період вегетації, що пов'язано зі значною залежністю ефективності контролю фітопатогенів від спектра доступних механізмів дії. Обґрунтовано необхідність перегляду існуючих технологічних схем захисту із орієнтацією на використання сучасних фунгіцидів, дозволених у ЄС, а також впровадження інтегрованих підходів до управління фітосанітарним станом посівів. Особливу перспективу становить застосування діючих речовин із новими механізмами дії, що дозволяє одночасно забезпечити високу біологічну ефективність і відповідність регуляторним вимогам.

Отримані результати можуть бути використані як науково-методична основа для оптимізації систем захисту зернових культур в умовах гармонізації аграрного законодавства та адаптації виробництва до стандартів Європейського Союзу.

**Ключові слова:** пшениця озима, фунгіциди, протруювання насіння, діючі речовини, регуляторна відповідність, Європейський Союз, інтегрований захист рослин.

### **Sapuzhak R.R. Fungicidal protection of winter wheat heads under transition to european standards**

The study provides a comprehensive evaluation of approaches to the development of fungicidal protection systems for winter wheat heads under the transformation of Ukrainian agriculture in accordance with the regulatory framework of the European Union. The relevance of the research is driven by the significant role of grain production in the national export structure, as well as increasing requirements for the safety and environmental sustainability of agricultural products within the framework of EU policies.

Based on the analysis of specialized databases and reference sources, a comparison of active ingredients used in plant protection products in Ukraine with those approved in EU countries was conducted. The results revealed substantial discrepancies in regulatory status, indicating that a considerable proportion of commonly used fungicides and seed treatment agents are restricted or prohibited in the EU. This creates additional barriers to market integration and necessitates the revision of existing plant protection strategies. A classification approach was proposed to group active ingredients according to their level of regulatory acceptability, distinguishing between low-, medium-, and high-risk categories.



© Сапужак Р.Р., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

*It was found that the most significant limitations concern fungicides applied during the growing season, due to the strong dependence of disease control effectiveness on the availability of diverse modes of action. The study emphasizes the need to modernize plant protection systems through the use of EU-compliant substances and the implementation of integrated disease management strategies. Particular attention is given to the application of innovative active ingredients with novel mechanisms of action, which ensure effective disease control while maintaining regulatory compliance.*

*The results obtained can serve as a scientific and methodological basis for improving plant protection systems and developing adaptive cultivation technologies for winter wheat under conditions of European integration.*

**Key words:** winter wheat, fungicides, seed treatment, active ingredients, regulatory compliance, European Union, integrated plant protection.

**Постановка проблеми.** Україна належить до провідних аграрних держав, де вагому частку експортного потенціалу формує продукція сільського господарства. Згідно з даними Українського клубу аграрного бізнесу, у 2025 році частка аграрної продукції в загальній структурі експорту досягла 56,1 %, що становило 22,53 млрд дол. США. Зокрема, обсяги експорту пшениці сягнули 13,6 млн т, що в грошовому еквіваленті дорівнює 2,99 млрд дол. США [1].

Основні обсяги вітчизняної сільськогосподарської продукції спрямовуються на ринки країн ЄС [2]. Водночас у найближчій перспективі українські агровиробники зіткнуться з необхідністю приведення застосовуваних систем захисту рослин у відповідність до вимог ЄС, зокрема в межах концепцій Європейського зеленого курсу. Це пов'язано з тим, що аграрна політика ЄС реалізується відповідно до положень Європейського зеленого курсу [3], який передбачає суттєве скорочення обсягів використання засобів захисту рослин, а також заборону низки діючих речовин, що нині застосовуються у технологіях вирощування сільськогосподарських культур.

Зазначені обмеження можуть призвести до підвищення собівартості виробництва продукції та зниження рівня врожайності внаслідок посилення шкодочинності бур'янів, шкідників і хвороб.

За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), щорічні втрати врожаю сільськогосподарських культур у світі внаслідок дії шкідників і хвороб можуть сягати 40%. Водночас значний негативний вплив на продуктивність агроценозів має забур'яненість посівів, яка, за оцінками FAO, у країнах, що розвиваються, може призводити до зниження врожайності на рівні 20-30% [4, 5]. За результатами окремих наукових досліджень, потенційні втрати врожаю від комплексу шкідливих організмів можуть перевищувати половину можливого врожаю [6].

Отже, адаптація технологій агрофармакологічного захисту сільськогосподарських культур до вимог ЄС є одним із ключових чинників забезпечення стабільності виробництва та збереження експортного потенціалу аграрного сектору України в перспективі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** свідчить, що серед хвороб колосу зернових культур провідне значення мають сажкові хвороби, фузаріоз та септоріоз, які істотно знижують урожайність і якість зерна. Найбільш небезпечним є фузаріоз колосу, що спричиняє втрати врожаю та накопичення мікотоксинів [7]. Сажкові хвороби уражують генеративні органи і призводять до формування неповноцінного зерна [8], тоді як септоріоз колосу негативно впливає на продуктивність посівів [9]. Для їх контролю застосовують фунгіциди, переважно триазольної групи, ефективність яких значною мірою залежить від строків внесення,

зокрема у фазі цвітіння [10]. Все це свідчить, що вітчизняні та зарубіжні науковці приділяють значну увагу питанням передпосівного захисту зернових колосових культур. Дослідженнями встановлено, що діючі речовини, які належать до різних хімічних класів, а також їх комбіноване застосування, можуть істотно впливати на процеси проростання насіння, ріст і розвиток рослин, фітосанітарний стан посівів та формування продуктивності культури [11, 12, 13].

Результати численних наукових досліджень підтверджують доцільність застосування фунгіцидів у період вегетації зернових колосових культур з метою стримування розвитку та поширення фітопатогенних організмів [14, 15, 16, 17]. Водночас деякі дослідження свідчать, що інтенсивне та тривале застосування фунгіцидів може призводити до формування резистентності у популяції фітопатогенів, що, у свою чергу, знижує ефективність хімічного захисту культур. Згідно з даними міжнародних наукових оглядів, резистентність до фунгіцидів є зростаючою проблемою у системах захисту рослин і вже призводить до ускладнення контролю основних хвороб сільськогосподарських культур. Крім того, обмеження у кількості доступних механізмів дії фунгіцидів, зумовлені як розвитком резистентності, так і екологічними та регуляторними вимогами, підкреслюють необхідність впровадження інтегрованих підходів до захисту рослин [10, 18, 19].

Водночас у сучасних наукових дослідженнях дедалі більшої уваги набувають питання відповідності застосування засобів захисту рослин сучасним регуляторним вимогам. Зокрема, у країнах ЄС використання пестицидів жорстко регламентується відповідно до вимог Регламенту (ЄС) № 1107/2009 та супроводжується обов'язковою оцінкою ризиків для здоров'я людини і довкілля [20]. Крім того, встановлено гранично допустимі рівні залишків пестицидів у продукції (Регламент (ЄС) № 396/2005), а також впроваджено принципи сталого використання засобів захисту рослин, що передбачають розвиток інтегрованого захисту та обмеження хімічного навантаження на агроecosистеми [21].

Станом на сьогодні у «Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» представлено значний асортимент хімічних засобів із діючими речовинами різних хімічних класів, що дає змогу здійснювати контроль хвороб колосу на різних етапах розвитку зернових культур [22]. За результатами узагальнення наукових досліджень встановлено необхідність застосування пестицидів для обмеження негативного впливу шкідливих організмів в агроценозах [6]. Однак більшість цих досліджень орієнтовані на максимізацію біологічної ефективності без належного врахування економічної доцільності та вимог щодо обмеження використання окремих діючих речовин.

Крім того, у наявних дослідженнях обмежено розглянуто питання адаптації систем захисту рослин до вимог ЄС, зокрема щодо скорочення застосування пестицидів та заборони окремих діючих речовин. Відсутність комплексних підходів, які б поєднували ефективність захисту з екологічною безпекою та регуляторною відповідністю, свідчить про наявність наукової прогалини.

Таким чином, незважаючи на значний обсяг наукових напрацювань і накопичений практичний досвід, актуальною залишається проблема формування ефективних і водночас регуляторно прийнятних систем агрофармакологічного захисту зернових колосових культур з урахуванням сучасних вимог ЄС щодо використання діючих речовин.

**Мета дослідження.** Метою дослідження є проведення порівняльної оцінки фунгіцидних діючих речовин, які використовуються для захисту зернових культур від хвороб колоса з урахуванням сучасних вимог ЄС.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження виконано на основі аналізу та узагальнення спеціалізованих довідкових та інформаційних баз даних, у яких наведено характеристику діючих речовин і засобів захисту рослин, їх властивості та особливості застосування [23, 24].

У процесі роботи використано методи порівняльного та аналітичного аналізу для оцінки відповідності діючих речовин сучасним регуляторним вимогам ЄС. Дослідження має аналітичний характер із елементами порівняльної оцінки регуляторних підходів до застосування діючих речовин у системах захисту зернових культур. Оцінювання проводили на основі зіставлення переліків діючих речовин, дозволених до використання в Україні та країнах ЄС, із подальшим визначенням частки невідповідності за функціональними групами препаратів.

**Виклад основного матеріалу.** На сучасному етапі в «Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» представлено значний перелік діючих речовин, що забезпечують контроль хвороб колосу у посівах зернових культур. Водночас у зв'язку з гармонізацією національного законодавства до вимог ЄС відбувається поступове обмеження використання окремих діючих речовин, що обумовлює необхідність адаптації існуючих систем захисту рослин та перегляду підходів до їх формування. У практиці сільськогосподарського виробництва це проявляється у зростанні уваги до добору препаратів, дозволених у країнах ЄС, а також до оптимізації агрофармакологічних систем захисту зернових культур. Важливим елементом таких систем є передпосівна обробка насіння із застосуванням фунгіцидних та інсектицидних протруйників, яка забезпечує ефективний контроль збудників сажкових хвороб, що передаються з насінням і ґрунтом [8], а також інших патогенів і ґрунтових шкідників на початкових етапах органогенезу рослин [9, 25].

Порівняльна характеристика найбільш поширених діючих речовин, що застосовуються для протруювання насіння, з урахуванням їх дозволених в Україні та країнах ЄС, наведена у таблиці 1.

Регуляторний тиск у країнах Європейського Союзу суттєво впливає на застосування протруйників насіння, які є ключовим елементом системи захисту зернових культур на ранніх етапах органогенезу. Саме передпосівна обробка насіння забезпечує контроль насінневої інфекції та обмежує розвиток збудників сажкових хвороб і кореневих гнилей, що визначають фітосанітарний стан рослин і формування генеративних органів, зокрема колосу.

Обмеження використання окремих діючих речовин протруйників, передусім триазольної групи, знижує ефективність цього захисту, що в подальшому може сприяти поширенню інфекції та підвищенню ризику ураження колосу. Таким чином, регуляторні обмеження у ЄС безпосередньо впливають на ефективність протруювання насіння як базового етапу захисту, що має вирішальне значення для стримування хвороб колосу, зокрема фузаріозу, сажкових хвороб та септоріозу, які визначають рівень урожайності та якість зерна.

Наступним етапом у системі захисту зернових колосових культур є обмеження розвитку та поширення хвороб листового апарату і колосу. До найбільш поширених збудників належать септоріоз, борошниста роса, іржі, піренофороз та фузаріоз, які здатні істотно знижувати врожайність і погіршувати якість зерна [9, 26, 27].

Порівняльну характеристику найбільш поширених діючих речовин, що застосовуються для захисту зернових колосових культур від хвороб листя та колосу, з урахуванням їх дозволених до використання в Україні та країнах ЄС, наведено у таблиці 2.

Таблиця 1

## Фунгіцидні діючі речовини протруйників [23, 24]

Діюча речовина	Захищувані органи*	Використання**	
		Україна	ЄС
Дифеноконазол	л, к	+	+
Імазаліл	к, с	+	+
Іпконазол	к, с	+	–
Карбоксин	к, с	+	–
Протіоконазол	л, к	+	+
Прохлораз	к, с	+	–
Тебуконазол	л, к	+	+
Тирам	к, с	+	–
Тіабендазол	к, с	+	+
Тригіконазол	к, с	+	+
Флудіоксаніл	к, с	+	+
Флутріафол	л, к	+	–
Ципроконазол	л, к	+	–

Примітки: \* «к» – колос; «с» – стебла; «л» – листя; \*\* «+» – дозволено до використання; «–» – заборонено до використання

Таблиця 2

## Фунгіцидні діючі речовини для захисту колосу зернових колосових культур від хвороб [23, 24]

Діюча речовина	Захищувані органи*	Використання**	
		Україна	ЄС
Дифеноконазол	к, л	+	+
Епоксиконазол	к, л	+	–
Карбендазим	к, л	+	–
Метконазол	к, л	+	+
Мефентрифлуконазол	к, л	+	+
Міклобутаніл	к, л	+	–
Пропіконазол	к, л	+	–
Протіоконазол	к, л	+	+
Прохлораз	к	+	–
Тіофанат-метил	к, л	+	–
Тебуконазол	к, л	+	+
Триадименол	к, л	+	–
Флутріафол	к, л	+	–
Ципроконазол	к, л	+	–

Примітки: \* «к» – колос; «л» – листя; \*\* «+» – дозволено до використання; «–» – заборонено до використання

Проведений аналіз показав, що із 31 дослідженої діючої речовини близько 42% (13 речовин) забезпечують захист як листкового апарату, так і колосу (к, л), тоді як 55% (17 речовин) спрямовані переважно лише на захист листя, і лише 3% (1 речовина) мають переважну дію безпосередньо на колос. Водночас серед діючих речовин із комбінованою дією (к, л) лише близько 38% дозволені до використання в ЄС, тоді як решта підпадає під регуляторні обмеження. Характерно, що діючі речовини, орієнтовані безпосередньо на захист колосу (зокрема прохлораз), у ЄС переважно заборонені, що свідчить про найбільший регуляторний тиск саме на ефективні інструменти контролю хвороб колосу.

Водночас серед фунгіцидів для обробки вегетуючих посівів найбільших обмежень зазнають діючі речовини з груп триазолів та бензimidазолів, що пов'язано з їх потенційним впливом на довкілля та ризиками формування резистентності у патогенів.

Загальна кількість проаналізованих діючих речовин (з урахуванням протруйників і фунгіцидів) становила 40 різних позицій, що дозволило здійснити кількісну оцінку їх відповідності регуляторним вимогам ЄС.

Проведений аналіз показав, що рівень невідповідності діючих речовин вимогам ЄС суттєво відрізняється залежно від їх функціонального призначення. Так, серед діючих речовин протруйників частка заборонених у ЄС становить близько 32%, тоді як серед фунгіцидів, що застосовуються для захисту посівів у період вегетації, цей показник зростає до майже 43%. Отримані результати свідчать про те, що саме фунгіцидний захист зернових колосових культур є найбільш вразливим до обмежень, пов'язаних із переходом на європейські стандарти. Це зумовлює необхідність перегляду існуючих систем захисту з акцентом на підбір діючих речовин, дозволених у ЄС, з метою забезпечення ефективного контролю хвороб та збереження рівня урожайності.

На основі проведеного аналізу запропоновано умовну класифікацію діючих речовин за ступенем регуляторного ризику при адаптації до вимог ЄС:

- низький ризик – діючі речовини, дозволені як в Україні, так і в ЄС;
- середній ризик – речовини, використання яких обмежене або перебуває підпереглядом;
- високий ризик – діючі речовини, заборонені до використання в ЄС.

Запропонований підхід може бути використано як інструмент для оптимізації систем захисту зернових культур в умовах гармонізації регуляторної бази.

**Висновки.** У результаті проведеного дослідження встановлено, що сучасна система агрофармакологічного захисту пшениці озимої в Україні потребує суттєвої трансформації в умовах інтеграції до європейського регуляторного простору. Проведений порівняльний аналіз діючих речовин засобів захисту рослин засвідчив наявність значної частки препаратів, дозволених до використання в Україні, але обмежених або заборонених у країнах ЄС, що формує потенційні ризики для стабільності експорту зернової продукції та конкурентоспроможності аграрного сектору.

Показано, що найбільш чутливим до регуляторних обмежень є фунгіцидний захист посівів у період вегетації, що обумовлено високою залежністю ефективності контролю хвороб від спектра застосовуваних діючих речовин. Водночас встановлено можливість формування ефективних систем захисту зернових колосових культур шляхом раціонального добору діючих речовин, дозволених у ЄС, за умови їх оптимального підбору.

Перспективним напрямом є заміна діючих речовин, заборонених у ЄС, на сучасні фунгіциди з новими механізмами дії (SDHI, стробілурини), що забезпечує збереження ефективності контролю хвороб при дотриманні регуляторних вимог.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Експорт продукції АПК. UCAB Survey. URL: <https://ucab.ua/ucab-survey/eksport-produkcziyi-apk-z-ukrayiny-u-2025-roczy-sklav-2253-mlrd-shho-na-2-mlrd-menshe-pokaznyka-2024-roku/> (дата звернення: 18.02.2026).
2. Зовнішня торгівля України товарами. Державна служба статистики України. URL: <https://stat.gov.ua/uk/publications/zovnishnya-torhivlya-ukrayiny-tovaramy-za-sichen-lypen-2025-roku-ekspres-vypusk> (дата звернення: 18.02.2026).
3. From Farm to Fork Strategy. URL: [https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-08/3%20Tree%20From%20Farm%20to%20Fork%20Strategy%203%20final\\_297x210mm\\_4%20B4\\_web\\_180822.pdf](https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-08/3%20Tree%20From%20Farm%20to%20Fork%20Strategy%203%20final_297x210mm_4%20B4_web_180822.pdf) (дата звернення: 18.02.2026).
4. FAO. Plant pests and diseases. URL: <https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/about/understanding-the-context/en/> (дата звернення: 18.02.2026).
5. FAO. Recommendations for improved weed management. URL: <https://www.fao.org/4/a0884e/a0884e.pdf> (дата звернення: 18.02.2026).
6. Oerke E.-C. Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*. 2006. Vol. 144, No. 1. P. 31–43. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021859605005708>.
7. Parry D. W., Jenkinson P., McLeod L. Fusarium ear blight (scab) in small grain cereals: a review. *Plant Pathology*. 1995. Vol. 44, No. 2. P. 207–238. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.1995.tb02773.x>.
8. Shevchuk O. V. et al. Гриби роду *Tilletia* на зерні пшениці озимої. Карантин і захист рослин. 2020. № 10–12. С. 3–7. DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2020.10-12.3-7>.
9. Марков І. Л. та ін. Сільськогосподарська фітопатологія. Київ: Інтерсервіс, 2017. С. 119–123.
10. Tymoshchuk T. et al. Control of Fusarium head blight of winter wheat using modern fungicides. *Scientific Horizons*. 2020. Vol. 23, No. 8. P. 112–118. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-93-8-112-118>.
11. Кліпакова Ю. О., Білоусова З. В., Кенєва В. А. Вплив концентрації протруйника на розвиток проростків пшениці озимої. Аграрні інновації. 2021. № 7. С. 47–52. DOI: <https://doi.org/10.32848/agr.ar.innov.2021.7.8>.
12. Чорноморець В. С. Залежність якості та врожайності пшениці озимої від передпосівного протруювання насіння. Таврійський науковий вісник. 2020. № 112. С. 161–165. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.112.23>.
13. Яцух К. І., Ващишин О. А., Пристацька О. Н., Тимчук І. С. Ефективність протруйників проти кореневих гнилей пшениці озимої. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2021. Вип. 70(1). С. 166–182. DOI: [https://doi.org/10.32636/01308521.2021-\(70\)-1-12](https://doi.org/10.32636/01308521.2021-(70)-1-12).
14. Яцух К., Пристацька О., Нікішичева К., Тимчук І. Вплив комплексного застосування протруйників, стимуляторів росту та мікродобрив на ураженість кореневими гнилями та продуктивність пшениці озимої. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2023. Вип. 74(1). С. 164–183. DOI: [https://doi.org/10.32636/01308521.2023-\(74\)-1-11](https://doi.org/10.32636/01308521.2023-(74)-1-11).
15. Голик Л. М., Поліщук С. В., Райчук Т. М. та ін. Урожайність сортів пшениці озимої та контроль хвороб за умов зміни клімату. Вісник аграрної науки. 2023. № 7(844). С. 43–52. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202307-02>.
16. Григор'єв В. М., Тарасюк В. А., Козіна Т. В. Ефективність фунгіцидів у захисті пшениці озимої від хвороб листя. Подільський вісник. 2020. № 32. С. 17–23. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2020-2-2>.
17. Заїма О., Каліцінська О. Урожайність та якість зерна пшениці озимої за застосування фунгіцидів і мікродобрив. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2025. Вип. 77(1). С. 67–76. DOI: [https://doi.org/10.32636/01308521.2025-\(77\)-1-6](https://doi.org/10.32636/01308521.2025-(77)-1-6).
18. Hollomon D. W. Fungicide resistance: facing the challenge. *Plant Protection Science*. 2015. Vol. 51, No. 4. P. 170–176. DOI: <https://doi.org/10.17221/42/2015-PPS>.

19. Ishii H., Hollomon D. W. *Fungicide Resistance in Plant Pathogens*. Springer, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-4-431-55642-8>.
20. Regulation (EC) No 1107/2009. Official Journal of the European Union. 2009. L 309. P. 1–50.
21. Regulation (EC) No 396/2005. Official Journal of the European Union. 2005. L 70. P. 1–16.
22. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. URL: <https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrohimiaktiv-dozvolenyh-do-vykorystannya-v-ukrayini/> (дата звернення: 18.02.2026).
23. Agronomio. URL: <https://agronomio.com> (дата звернення: 16.02.2026).
24. Pesticide Properties Database (PPDB). URL: <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/> (дата звернення: 16.02.2026).
25. Hudec K., Muchová D. Influence of temperature on *Fusarium* spp. *Plant Protection Science*. 2010. Vol. 46, No. 2. P. 59–65. DOI: <https://doi.org/10.17221/12/2009-PPS>.
26. Ретьман С. В., Ключевич М. М. Хвороби листя тритикале та спельги. *Агро-екологічний журнал*. 2017. № 1. С. 72–75.
27. Plyhun V. et al. Resistance genes to *Blumeria graminis*. *NaUKMA Research Papers*. 2022. P. 14–24. DOI: <https://doi.org/10.18523/2617-4529.2022.5.14-24>.

Дата першого надходження статті до видання: 30.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026

---