

Н.В. ГРИЦЮК, кандидат сільськогосподарських культур

Поліський національний університет,

Старий Бульвар, 7, м. Житомир, 10007, Україна

e-mail: ngritsyuk78@gmail.com

СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРОТИ ЗБУДНИКІВ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ НА ФОНІ ШТУЧНОГО ЗАРАЖЕННЯ

Мета. Вивчення оцінки стійкості сортів вітчизняної і зарубіжної селекції пшениці озимої на стійкість проти основних збудників кореневих гнилей (*Fusarium graminearum* та *Bipolaris sorokiniana*), визначення шкідливості. **Методи.** Лабораторний — для виділення збудників у чисту культуру, для штучного зараження збудниками кореневих гнилей, для визначення ростових параметрів пшениці озимої; дисперсійний, статистичний, регресивний — для достовірності отриманих результатів. **Результати.** Встановлено агресивність і вірулентність основних збудників кореневих гнилей пшениці озимої за штучного зараження насіння. Проведено оцінку стійкості сортів пшениці озимої проти фузаріозної та гельмінтоспоріозної кореневих гнилей. Розвиток хвороби відносно стійких сортів варіював у межах 0,1—0,9 бала, поширення — 10,0—45,5%; у слабкостійких сортів — розвиток 1,0—1,2 бала, поширення — 40,9—50,0%; у сприйнятливих — розвиток 1,7—2,23 бала, поширення — 71,8—94,0%. Досліджено шкідливість *Fusarium graminearum* та *Bipolaris sorokiniana* на довжину проростка і кореня. У сприйнятливих до фузаріозної гнилі сортів Новосмуглянка, Поліська 90, Лісова Пісня зменшилася довжина проростка на 5,7—6,9 см, довжина корінців — на 2,51—3,21 см порівняно із відносно стійким сортом Самурай. **Висновки.** Найпоширенішими типами кореневих гнилей у Житомирській області є фузаріозна та гельмінтоспоріозна кореневі гнилі. Серед досліджуваних сортів пшениці озимої стійких проти кореневих гнилей не виявлено, але виділено відносно стійкі та слабкостійкі сорти. Для сівби можна рекомендувати сільськогосподарським підприємствам відносно стійкі проти *Fusarium graminearum* і *Bipolaris sorokiniana* сорти Самурай, Краєвид, Подолянка, Скаген. Визначено слабкостійкі сорти проти фузаріозу — Богемія, Подарунок Поділля, проти гельмінтоспоріозу — Поліська 90. У захисті посівів пшениці озимої від шкідливих організмів правильний підбір сортів відіграє особливу роль, тому, роз-

робляючи інтегровані технології захисту, особливо потрібно звертати увагу на сорти, що виявляють стійкість проти певних хвороб і видів збудників.

пшениця озима; сорти; кореневі гнилі; штучне зараження; *Fusarium graminearum*; *Bipolaris sorokiniana*

В Україні виробництво зерна є одним із стратегічно важливих завдань зміцнення економіки держави. Але на разі, через наявність низки факторів (зміна клімату, порушення сівозміни, поверхневий обробіток ґрунту, недотримання строків сівби, недостатня кількість добрив, однобоке застосування деяких прийомів захисту рослин з порушенням регламенту) агропромислове виробництво зазнає відчутних втрат через поширення фітопатогенних мікроорганізмів [1]. В період вегетації зернові культури можуть бути уражені багатьма видами патогенів, але є такі, з якими доводиться зустрічатися дуже часто. Хвороби пшениці озимої значно знижують урожай та якісні показники зерна. Втрати валового збору щорічно становлять близько 20% [2].

Серед біотичних стресових факторів, що впливають на формування врожаю та якості сільськогосподарської продукції, особливе місце займають кореневі та прикореневі гнилі різної етіології [3].

Кореневі гнилі зернових культур викликаються кількома видами фітопатогенних грибів. Найпоширенішими є фузаріозна, гельмінтоспоріозна, церкоспоріозна і офіобольозна кореневі гнилі. У різних екологічних зонах переважають ті чи інші збудники та типи корневих гнилей [4]. Ураження корневими гнилями можна спостерігати практично на будь-якому пшеничному полі. Інтенсивність їхнього розвитку залежить від погодних умов, попередника, системи обробітку ґрунту, стійкості сортів і багатьох інших факторів. Шкідливість корневих гнилей проявляється білоколосістю та щуплістю. Значно уражені рослини завчасно відмирають, а їхнє колосся вкривається нальотом сапрофітних грибів, що погіршує посівні якості насіння [5].

Посівам пшениці озимої значних втрат завдають в основному кореневі гнилі гельмінтоспоріозного та фузаріозного походження. В агрофітоценозах пшениці патогенна мікрофлора представляє собою змішану інфекцію, яка, за літературними даними, найчастіше розглядається як звичайна коренева гниль та локалізує у ризосфері коріння рослин [6].

Останніми роками шкідливість корневих гнилей зернових культур різко зростала. Епіфітотії в різних регіонах стали повторюватися з частотою 3—6 протягом 10-ти років, а втрати від них у розмірі 15% стали звичайними. Згідно з розрахунками недобір врожаю від корневих гнилей у Лісостеповій зоні та перехідній у Поліську складає у валовому збиранні близько 50 тис. т зерна пшениці озимої та ярої що-

річно [7]. Найбільш ефективним методом захисту пшениці від хвороб є селекція стійких проти хвороб сортів.

Вирощування інтенсивних, стійких сортів — найбільш економічно вигідний, екологічно безпечний і радикальний метод контролю більшості хвороб пшениці озимої у тому числі і кореневих гнилей. Такі сорти здатні, більшою мірою, реалізувати свій біологічний потенціал урожайності [8]. Багаторічний досвід показує, що вирощування таких сортів дозволить покращити фітосанітарний стан посівів. З використанням стійких сортів скорочується кількість хімічних обробок або повністю зникає потреба в них. Це призведе не тільки до стабільного отримання екологічно чистої продукції, але й до значного поліпшення навколишнього середовища [9].

На разі нема відомостей про сорти пшениці, імунні до кореневих гнилей. У той же час відзначаються значні сортові відмінності як в ураженості, так і у стійкості проти хвороби. У більшості польових досліджень вивчення стійкості сортів пшениці проти кореневих гнилей проводиться на фоні змішаної популяції патогенів, без обліку видового різноманіття. До того ж, накладання різноманітних погодних умов за роками часом кардинально змінює оцінку сортів за стійкістю проти хвороби [10].

Багато дослідників у нашій країні та за кордоном відзначають, що основним етапом вивчення стійкості проти хвороб і виділення джерел стійкості є імунологічна характеристика генофонду культури з обов'язковим використанням штучного зараження вірулентними та агресивними расами збудників [11, 12].

Мета досліджень — оцінка стійкості сортів вітчизняної і зарубіжної селекції пшениці озимої проти основних збудників кореневих гнилей, вивчення їхньої агресивності і вірулентності.

Методика досліджень. Оцінку стійкості сортозразків пшениці озимої проти збудників кореневих гнилей проводили у лабораторії кафедри здоров'я фітоценозів і трофології Поліського національного університету. Штучне зараження збудниками кореневих гнилей *Fusarium graminearum* та *Bipolaris sorokiniana* проводили методом агарових блоків у стерильному піску. Обліки хвороб проводили за візуальними симптомами проростків 30-денного віку за відповідними шкалами [13].

Стійкість рослин проти хвороб — це складний процес, у якому поєднується взаємодія різноманітних механізмів. Саме тому, аналізуючи стійкість пшениці озимої, крім показників «розвиток хвороби» та «поширення хвороби» визначали ще й ростові параметри (довжину коренів та проростків).

Аналізували сорти пшениці озимої на стійкість проти збудників кореневих гнилей за штучного зараження, керуючись показниками ступеня розвитку хвороби і відсотка пошкоджених рослин. На осно-

ві даних про розвиток хвороби у балах було поділено сорти на групи стійкості:

- 1 — відносно стійкі — 0,3—0,9 бала;
- 2 — слабкостійкі — 1,0—1,3 бала;
- 3 — сприйнятливі — 1,31—3 бала.

Досліджувальні сорти: Поліська 90, Новосмуглянка, Дарунок Поділля — Інститут фізіології рослин і генетики НАН України; Лісова пісня — Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту цукрових буряків УААН; Подолянка, Смуглянка — Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла УААН; Краєвид — ННЦ «Інститут землеробства НААН»; Скаген — Saaten Union (Німеччина); Богелія — Selgen, a. s. (Чехія); Самурай — Deutsche Saatveredelung AG (Німеччина).

Результати досліджень та обговорення. Аналіз досліджень показує, що за штучного зараження випробовувані сорти пшениці озимої виявилися нестійкими проти збудників кореневих гнилей *Fusarium graminearum* та *Bipolaris sorokiniana* (табл. 1).

1. Ураженість сортів пшениці озимої збудниками кореневих гнилей за штучного зараження, 2021—2022 рр.

Сорт	<i>Fusarium graminearum</i>		Група стійкості	<i>Bipolaris sorokiniana</i>		Група стійкості
	розвиток хвороби (0—3 бали)	поширення хвороби, %		розвиток хвороби (0—3 бали)	поширення хвороби, %	
Самурай	0,33	17,9	Відносно стійкі	0,1	10,0	Відносно стійкі
Краєвид	0,4	17,9		0,31	17,5	
Подолянка	0,5	26,3		0,3	15,0	
Скаген	0,53	28,1		0,2	12,5	
Смуглянка	0,7	34,4		0,52	23,0	
Богелія	1,0	46,5	Слабкостійкі	0,2	12,5	Відносно стійкі
Дарунок Поділля	1,2	40,9		0,5	26,3	
Новосмуглянка	1,41	65,4	Сприйнятливі	0,9	45,1	Слабкостійкі
Поліська 90	1,7	71,8		1,1	50,0	
Лісова пісня	2,23	94,0		1,9	81,5	
НІР _{0,5}	0,09			0,04		

Найвищий розвиток хвороби фіксували за штучного зараження грибом *Fusarium graminearum* (від 0,33 до 2,23 бала при поширенні хвороби 17,9—94%), що свідчить про більшу агресивність і вірулентність цього патогена до всіх сортів. Розвиток хвороби при зараженні грибом *Bipolaris sorokiniana* нижчий і становив від 0,1 до 1,9 бала, поширення — 10,0—81,5% залежно від сорту.

У цілому, в дослідженнях спостерігали високий ступінь диференціації сортів пшениці озимої за стійкістю і толерантністю до конкретних збудників корневих гнилей. Серед досліджуваних сортів не виявили імунних форм. Відносно стійкими проти корневих гнилей були сорти Самурай, Краєвид, Подолянка, Скаген, Смуглянка. У них розвиток хвороби при зараженні *Fusarium graminearum* становив від 0,33 до 0,7 бала за поширення хвороби 17,9—34,4%. Після зараження збудником *Bipolaris sorokiniana* відносно стійкими виявилися сорти Самурай, Краєвид, Полодянка, Скаген, Смуглянка, Богемія, Дарунок Поділля, Новосмуглянка. Розвиток хвороби становив 0,1—0,9 бала, поширення хвороби — 10—45,1%. Слабкостійкими проти фузаріозної інфекції були сорти Богемія (розвиток хвороби 1 бал) та дарунок Поділля (розвиток хвороби 1,2 бала), проти гельмінтоспориозної інфекції — сорт Поліська 90 (розвиток — 1,1 бала, 50% поширення). Сприйнятливим до обох збудників виявився сорт Лісова пісня — розвиток хвороби 1,9 та 2,21 бала, поширення — 81,5 і 94,0%.

Штучне зараження насіння пшениці озимої збудниками корневих гнилей суттєво вплинуло на ростові параметри культури. Оцінювали шкідливість збудників, визначаючи довжину коренів і проростків (табл. 2).

Значне зменшення довжини проростка пшениці озимої спостерігали при зараженні культурою гриба *Fusarium graminearum*. У сприйнятливих до фузаріозної гнилі сортів Новосмуглянка, Поліська 90, Лісова Пісня була меншою довжина проростка на 5,7—6,9 см, довжина корінців — на 2,51—3,21 см порівняно із відносно стійким сортом Самурай. Аналогічна тенденція до зменшення довжини проростка і коренів спостерігалася і при зараженні культурою гриба *Bipolaris sorokiniana*.

ВИСНОВКИ

З вивчених збудників корневих гнилей найвища патогенність в умовах Житомирської області у гриба *Fusarium graminearum*. Виділена у чисту культуру форма гриба показала дуже високу агресивність і вірулентність до всіх випробуваних сортів пшениці озимої, викликаючи сильне пригнічення росту проростків і коренів.

Відносно стійкими сортами пшениці озимої до *Fusarium graminearum* і *Bipolaris sorokiniana* виявилися Самурай, Краєвид, Подолянка, Скаген, Смуглянка. Слабкостійкі до фузаріозу — Богемія, Подарунок

2. Вплив збудників кореневих гнилей на ростові параметри сортів пшениці озимої, 2021—2022 рр.

Сорт	<i>Fusarium graminearum</i>		<i>Bipolaris sorokiniana</i>	
	довжина проростків, см	довжина корінців, см	довжина проростків, см	довжина корінців, см
Самурай	30,0	7,73	32,7	7,73
Краєвид	29,2	7,40	31,8	7,6
Подолянка	27,0	6,55	27,5	7,1
Скаген	28,4	6,80	26,78	7,0
Смуглянка	26,74	6,67	27,7	7,02
Богелія	25,0	5,95	26,1	6,8
Дарунок Поділля	24,8	6,07	27,0	6,84
Новосмуглянка	24,3	5,22	28,1	5,34
Поліська 90	23,9	4,96	24,0	5,03
Лісова пісня	23,1	4,52	22,4	4,84
НІР _{0,5}	2,4	1,16	1,9	1,21

Поділля, до гельмінтоспориозу — Поліська 90. Сприйнятливі до фузаріозної інфекції — Новосмуглянка, Поліська 90, сприйнятливий до обох патогенів — сорт Лісова Пісня.

Фінансування: дослідження проведено у рамках державної тематики «Удосконалення елементів захисту агроценозу від шкідливих організмів в умовах Полісся України» — ДР № 0123U101424.

Конфлікт інтересів: автор декларує про відсутність конфлікту інтересів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Лавренко С.О., Лавренко Н.М. Моніторинг сортів та гібридів соняшнику та пшениці озимої для вирощування в зоні Степу України. Таврійський науковий вісник. 2022. № 124. С. 70-78. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.124.10>

2. Бакай І.Д., Михайленко С.В. Ураження фузаріозною кореневою гниллю в різних зонах вирощування пшениці озимої у 1987-2015 рр. Захист і карантин рослин. 2019. (65). С. 17-34. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2019.65.17-34>

3. Єрашова М.В. Формування елементів структури врожайності різних сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування. Вісник Полтав-

ської державної аграрної академії. 2021. № 2. 86-92. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.11>

4. Крючкова Л.О., Грицюк Н.В. Кореневі гнилі пшениці озимої — поширення в Північному Лісостепу України. Карантин і захист рослин. 2014. № 2. С. 9-13.

5. Грицюк Н.В., Дереча О.А., Бакалова А.В., Складановська Я.М. Ефективність комплексного застосування препаратів різного походження проти фузаріозної кореневої гнилі пшениці озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. № 3. С. 57-64.

6. Ковалишина Г.М., Муха Т.І., Мурашко Л.М., Заїма О.А. Стійкість сортів пшениці озимої проти комплексу хвороб. Захист і карантин рослин. 2015. Вип. 61. С. 137-147.

7. Марковська О.Є., Дудченко В.В., Гречишкіна Т.А., Стеценко І.І. Продуктивність сортів пшениці озимої за різних фонів живлення та методів захисту рослин від кореневих гнилей. Таврійський науковий вісник. 2020. № 115. С. 110-119. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.15>

8. Шакалій С.М., Баган А.В., Юрченко С.О., Четверик О.О. Вплив попередників на урожайність та якість зерна нових сортів пшениці озимої твердої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. № 1. С. 65-71. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.07>

9. Близнюк Р.М., Демидов О.А., Чугункова Т.В., Федоренко М.В., Березовський Д.Ю. Стійкість сортів пшениці м'якої ярої проти листкових грибних хвороб. Агроекологічний журнал. 2019. № 1. С. 74-79.

10. Голосна Л., Лісова Г., Афанасьєва О., Кучерова Л. Стійкість сортів пшениці ярої проти збудників листкових хвороб та кореневих гнилей у Правобережному Лісостепу України. Захист і карантин рослин, 2019. Вип. 65. С. 35-50. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2019.65.35-50>

11. Бабаянц О.В., Бабаянц Л.Т. Основы селекции и методология оценок устойчивости пшеницы к возбудителям болезней. Селекционно-генетический институт — Национальный центр семеноведения и сортоизучения. Одесса, 2014. 401 с.

12. Лісова Г. Характеристика стійкості сортів пшениці ярої проти збудників листкових хвороб, типових для зони Правобережного Лісостепу України. Захист і карантин рослин, 2021. Вип. 67. С. 166-180. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2021.67.166-180>

13. Грицюк Н.В. Стійкість сортів пшениці озимої до фузаріозної інфекції при різних строках ураження. Карантин і захист рослин. 2013. № 10. С. 1-3.

Hrytsiuk N., ORCID: 0000-0002-4185-7495

Polissia National University,

7, Staryi Blvd., Zhytomyr, 10007, Ukraine

e-mail: ngritsyuk78@gmail.com

Resistance of winter wheat varieties to root rots causative agents against artificial infection

Goal. The study of the varieties of domestic and foreign selection of winter wheat for resistance to the main pathogens of root rot (*Fusarium graminearum* and *Bipolaris sorokiniana*) and the determination of their harmfulness. **Methods.** Laboratory method — for the isolation of pathogens in pure culture, for artificial infection with pathogens of root rot, for the determination of growth parameters of winter wheat; dispersive, statistical and regressive methods for the reliability of the obtained results. **Results.** The aggressiveness and the virulence of the main causative agents of winter wheat root rot under artificial seed infection have been established. The assessment of the resistance of winter wheat varieties to *Fusarium* and *Helminthosporium* root rot was carried out, the development of the disease in relatively resistant varieties ranged from 0.1 to 0.9 points, the spread was 10.0—45.5%; the development of weak-resistant varieties was 1.0—1.2 points, prevalence of 40.9—50.0%; the development of susceptible varieties was 1.7—2.23 points, spreading — 71.8—94.0%. The harmfulness of *Fusarium graminearum* and *Bipolaris sorokiniana* on seedling and root length was studied. In susceptible to *Fusarium* rot varieties of Novosmuglianka, Poliska 90, Lisova Pisnia, the seedling length was reduced by 5.7—6.9 cm, the root length was reduced by 2.51—3.21 cm compared to relatively resistant Samurai varieties. **Conclusions.** The most common types of root rot in Zhytomyr region are *Fusarium* and *Helminthosporium* root rot. No root rot resistant varieties of winter wheat were found among the research varieties, but relatively resistant and weak-resistant varieties were selected. For sowing on agricultural enterprises, relatively resistant to *Fusarium graminearum* and *Bipolaris sorokiniana* varieties of Samurai, Kraievyyd, Podolianka, Scagen can be recommended. Weak-resistant to *Fusariosis* can be recommended Bohemia, Podarunok Podillia varieties and weak-resistant to helminth sporiasis can be recommended Poliska 90. In protection of winter wheat crops from harmful organisms, the correct selection of varieties plays a special role, therefore, when developing the integrated protection technology, special attention should be paid to the varieties that show resistance to certain diseases and types of pathogens.

winter wheat; root rot; artificial infection; *Fusarium graminearum*; *Bipolaris sorokiniana*

REFERENCES

1. Lavrenko S.O., Lavrenko N.M. (2022). Monitorynh sortiv ta hibrydiv soniashnyku ta pshenytsi ozymoi dlia vyroshchuvannia v zoni Stepu Ukrainy. [Monitoring of varieties and hybrids of sunflower and winter wheat for cultivation in the Steppe zone of Ukraine]. *Tavriiskyi naukovi visnyk*, 124, 70-78. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.124.10> (in Ukrainian).
2. Bakai I., Mykhailenko S. (2019). Urazhennia fuzarioznoiu korenevoiu hnyliu v riznykh zonakh vyroshchuvannia pshenytsi ozymoi u 1987—2015 rr. [Fusarium root rot damage in different zones of winter wheat cultivation in 1987—2015]. *Zakhyst i karantyn Roslyn*. [Plant Protection and Quarantine], (65), 17-34. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2019.65.17-34> (in Ukrainian).
3. Ierashova M.V. (2021). Formuvannia elementiv struktury vrozhaivosti riznykh sortiv pshenytsi ozymoi zalezho vid umov vyroshchuvannia. [The formation of yield structure elements of different varieties of winter wheat depending on growing conditions]. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 2, 86-92. doi: 10.31210/visnyk2021.02.11 (in Ukrainian).
4. Kriuchkova L.O., Hrytsiuk N.V. (2014). Korenevi hnyli pshenytsi ozymoi — poshyrennia v Pivnichnomu Lisostepu Ukrainy. [Root rot of winter wheat — distribution in the Northern Forest-Steppe of Ukraine]. *Karantyn i zakhyst Roslyn*. [Quarantine and Plant Protection], 2, 9-13. (in Ukrainian).
5. Hrytsiuk N.V., Derecha O.A., Bakalova A.V., Skladanovska Ya.M. (2019). Efektyvnist kompleksnoho zastosuvannia preparativ riznoho pokhodzhennia proty fuzarioznoi korenevoi hnyli pshenytsi ozymoi. [Effectiveness of complex application of drugs of different origin against fusarium root rot of winter wheat]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 3, 57-64. (in Ukrainian).
6. Kovalyshyna H.M., Mukha T.I., Murashko L.M., Zaima O.A. (2015). Stiikist sortiv pshenytsi ozymoi proty kompleksu khvorob. [Produktyvnist sortiv pshenytsi ozymoi za riznykh foniv zhyvlennia ta metodiv zakhystu roslyn vid korenevyykh hnylei]. *Zakhyst i karantyn Roslyn*. [Plant Protection and Quarantine], 61, 137-147. (in Ukrainian).
7. Markovska O.E., Dudchenko V.V., Grechishkina T.A., Stetsenko I.I. (2020). Productivity of winter wheat varieties under different nutrition backgrounds and methods of protecting plants from root rot. [Produktyvnist sortiv pshenytsi ozymoi za riznykh foniv zhyvlennia ta metodiv zakhystu roslyn vid korenevyykh hnylei]. *Tavriiskyi naukovi visnyk*, 115, 109-112. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.15> (in Ukrainian).
8. Shakalii S.M., Bahan A.V., Yurchenko S.O., Chetveryk O.O. (2021). Vplyv poperednykh na urozhainist ta yakist zerna novykh sortiv pshenytsi ozymoi tvrdoi. [Influence of predecessors on yield and grain quality of new varieties of winter hard wheat]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 1, 65-71. doi: 10.31210/visnyk2021.01.07 (in Ukrainian).

9. Bliznyuk R.M., Demidov O.A., Chugunkova T.V., Fedorenko M.V., Berezovsky D.Yu. (2019). Stiikist sortiv pshenytsi miakoi yaroi proty lystkovykh hrybnykh khvorob. [Resistance of soft spring wheat varieties to foliar fungal diseases]. *Agroecological journal*, 1, 74-79. (in Ukrainian).

10. Holosna L., Lisova H., Afanasieva O., Kucherova L. (2019). Stiikist sortiv pshenytsi yaroi proty zbudnykiv lystkovykh khvorob ta korenevnykh hnylei u Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy. [Resistance of spring wheat varieties to pathogens of leaf diseases and root rot in the Right Bank Forest Steppe of Ukraine]. *Zakhyst i karantyn Roslyn*. [Plant Protection and Quarantine], 65, 35-50. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2019.65.35-50> (in Ukrainian).

11. Babaiants O.V., Babaiants L.T. (2014). Osnov selektsyy y metodolohyia otsenok ustoichyvosti pshenyts k vzbudyteliyam boleznei. [Fundamentals of breeding and methodology for assessing wheat resistance to pathogens]. *Selektsyonno-henetycheskyi ynstytut — Natsyonaln tsestr semenovedeniya y sortozucheniya*. Odessa, 401 s. (in Russian).

12. Lisova H. (2021). Kharakterystyka stiikosti sortiv pshenytsi yaroi proty zbudnykiv lystkovykh khvorob, typovykh dlia zony Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [Characterization of the resistance of spring wheat varieties against pathogens of foliar diseases typical for the zone of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine]. *Zakhyst i karantyn Roslyn*. [Plant Protection and Quarantine], 67, 166-180. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2021.67.166-180> (in Ukrainian).

13. Hrytsiuk N.V. (2013). Stiikist sortiv pshenytsi ozymoi do fuzarioznoi infektsii pry riznykh strokakh urazhenniia. [Resistance of winter wheat varieties to fusarium infection at different periods of damage]. *Karantyn i zakhyst Roslyn*. [Quarantine and Plant Protection], 10, 1-3. (in Ukrainian).

Надійшла до редакції: 05.09.2023. **Прийнята до друку:** 09.09.2023

Надруковано: грудень, 2023

Опубліковано онлайн: лютий, 2024