

## СТІЙКІСТЬ СОРТОЗРАЗКІВ ЖИТА ОЗИМОГО ПРОТИ ІРЖІ БУРОЇ ЛИСТКОВОЇ ТА СТЕБЛОВОЇ ЛІНІЙНОЇ

**С. П. Ворожко, З. О. Мазур, Л. П. Нечепоренко**

Верхняцька дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Шкільна, 1, смт. Верхнячка, Уманський район, Черкаська область, 20022 Україна

**Актуальність.** Створення сортів з високою продуктивністю, стійких до полягання і хвороб, несприятливих умов середовища, поліпшення ряду інших показників – завдання сучасної селекції. Озиме жито – важлива зернова культура, тому розв’язання проблеми стійкості проти іржі є досить актуальним. **Мета роботи.** Вивчення стійкості сортів, гібридів та ліній жита озимого проти бурої листкової та стеблової лінійної іржі в умовах Правобережного Лісостепу України. **Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводились на Верхняцькій дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН протягом 2020–2023 рр. Матеріалом були посіви 58 колекційних сортозразків жита озимого. Проводили маршрутні обстеження посівів, визначали ураженість рослин хворобами у фазу максимального розвитку хвороб за загальноприйнятими методиками. **Результати.** За ступенем стійкості до ураження іржею бурюю листковою 58 (імунних) сортозразків виявилися: 1 (1,7 %) – дуже високостійкий, 19 (32,8 %) характеризувалися як високостійкі, 21 (36,2 %) – стійкі та 17 (29,3 %) – помірносприйнятливі. За ступенем стійкості (сприйнятливості) до ураження іржею стебловою лінійною 14 (24,1 %) гібридних комбінацій характеризувалися як імунні, 24 (41,4 %) – високостійкі, 9 (15,5 %) – стійкі, 11 (19,0 %) – слабкостійкі. Істотно високими показниками врожайності характеризувалися одинадцять гібридів F<sub>1</sub>: Хлібна Нива (7,7 т/га), Волонтер (7,1 т/га), Фіол. F<sub>3</sub> (7,0 т/га), D/S-7 та I-99/(X-55/Паллада) (6,9 т/га), Фіол.лус. F<sub>3</sub> (8,0 т/га), л. Palasso (6,7 т/га), л. Utino (7,1 т/га), л. Ветвіцьке/22 (6,8 т/га), I-95/(Б/П)(Б/П) (6,9 т/га), л. P-5/22 (8,4 т/га). Виявлено, що натура зерна неістотно коливалася в межах від 634 г до 711 г, вага 1000 зерен – від 30,0 г до 44,0 г. **Висновки.** Проведена порівняльна оцінка сортів і гібридів жита озимого до ураження іржею бурюю листковою і стебловою лінійною. Середня врожайність в досліді становила 5,9 т/га. Врожайність 11 (18,9 %) експериментальних гібридів, тобто досліджуваних комбінацій схрещування, була висока і коливалася в межах 6,7–8,4 т/га.

**Ключові слова:** жито озиме, іржа бура, гібриди, лінії, стійкість, ураження

**Вступ.** Жито озиме в нашій країні є другою важливою культурою після пшениці, продовольча цінність якого визначається значним вмістом білків (12,8 %) та вуглеводів (69,1 %) у зерні. Наявність у житньому хлібі повноцінних білків, багатих на незамінні амінокислоти (лізин, аргінін), великої кількості легкозасвоюваних вуглеводів, важливих вітамінів (A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, PP, C), значна калорійність (1 кг житнього хліба забезпечує 2481,2 ккал) свідчать про його високу поживність як продукту харчування.

Характерною особливістю виробництва жита завжди була нестабільність врожаїв і валових зборів зерна через умови вирощування. Істотними є і втрати від іржастих хвороб. Впровадження у виробництво стійких сортів є одним із найбезпечніших засобів захисту рослин з перевагами ресурсозбереження, окупності, екологічності та технологічності [1, 2]. Розв’язання проблеми зменшення втрат урожаїв – це не просто створення високопродуктивних сортів, а й стійких щодо стресових абіотичних чинників та шкід-

### Інформація про авторів:

**Ворожко Світлана Павлівна**, к. с.-г. наук, завідувачка відд. селекції, насінництва зернових і біоенергетичних культур, e-mail: svitlana.vorozhko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1833-9451>

**Мазур Зоя Олександрівна**, к. с.-г. наук, старший науковий співробітник відд. селекції, насінництва зернових і біоенергетичних культур, e-mail: zoia.mazur777@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3701-804X>

**Нечепоренко Людмила Павлівна**, старший науковий співробітник відд. селекції, насінництва зернових і біоенергетичних культур, e-mail: necheporenkolyudmila@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9373-9626>

ливих організмів [3].

Одним з основних джерел продуктивності, адаптивності і стійкості щодо несприятливих умов вирощування є світова колекція жита озимого. Тому ефективно використання та збереження генетичного різноманіття рослин має винятково важливе значення для створення нових сортів на основі зразків генофонду, що забезпечує підвищення урожайності, стабілізацію виробництва продукції рослинництва, задоволення постійно зростаючих потреб населення у продуктах харчування [4–8].

*Мета дослідження* – вивчення стійкості сортів, гібридів та ліній жита озимого проти іржі бурої листкової та стеблової лінійної в умовах Правобережного Лісостепу України.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили на Верхняцькій дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН Укра-

їни. Для виконання завдання використано результати досліджень відділу захисту рослин щодо фітосанітарного стану посівів та дані метеостанції Христинівка. Матеріалом були посіви 58 колекційних сортозразків жита озимого. За стандарт використали районований сорт власної селекції Вальс, який мав середню урожайність 5,9 т/га. Сортозразки жита озимого висівали по гороху посівному у другій-третьій декаді вересня. Розміри дослідних ділянок – 10 м<sup>2</sup>, повторність – шестиразова. Технологія вирощування культури була загальноприйнята для даної зони. Проводили маршрутні обстеження посівів, візуально оцінювали ураження прапорцевого і підпрапорцевого листків рослин. Для визначення інтенсивності ураження рослин збудником хвороби використовували шкалу Мейнса-Джексона та інтегральну дев'ятибальну шкалу оцінки стійкості проти іржі бурої [9, 10].

### *Модифікована шкала оцінки стійкості сортозразків жита озимого проти бурої іржі за ураженістю рослин*

Шкала ураженості		Бал стійкості, ступінь стійкості	
0	Ураження відсутнє	9	Дуже високостійкий
1–5 %	Слабке ураження	8	Високостійкий
6–10 і 11–15 %	Типові плями	7–6	Стійкий
16–25 %	Типові плями	5	Помірно сприйнятливий
26–40 і 41–65 %	Типові плями	4–3	Сприйнятливий
66–90 %	Сильне ураження	2	Високосприйнятливий
91–100 %	Дуже сильне ураження	1	Дуже високосприйнятливий
Тип реакції рослин		9 – Імунний	
		8 – Високостійкий	
		7 – Стійкий	
		5 – Помірно сприйнятливий	
		3 – Сприйнятливий	

Інтенсивність розвитку хвороби визначається погодними умовами у весняно-літній період вегетації культури. Весни досліджуваних років були помірно теплими. Серед-

ньодобова температура повітря березня становила +2,0 у 2021 і 2022 рр., і +5,1 °С у 2023, що було на 2,3 і 5,4 °С вище багаторічної (табл. 1).

**Таблиця 1. Погодні умови весняно-літнього вегетаційного періоду (2021–2023 рр.)**

Місяці	Опади, мм				Температура повітря, °С			
	2020–2021р.	2021–2022р.	2022–2023р.	багаторічні	2020–2021р.	2021–2022р.	2022–2023р.	багаторічні
березень	34,9	15,2	48,6	26	2,0	2,0	5,1	-0,3
квітень	58,3	78,4	151,9	35	7,4	8,6	8,8	7,3
травень	80,2	25,2	24,2	50	14,0	14,5	15,4	14,1
червень	165,5	38,9	40,5	66	19,8	20,5	19,6	17,1
липень	44,7	28,5	101,7	59	23,2	21,0	21,3	19,3

Середньодобова температура повітря квітня складала +7,4, +8,6 та +8,8 °С, опадів випало 58,3, 78,4 та 151,9 мм за багаторічної норми 35,0 мм. Погодні умови сприяли поступовому відновленню вегетації жита озимого.

Травень за температурними показниками був у межах багаторічної норми, максимальна температура досягала +28,0 °С, мінімальна – не нижче 1,4 °С. За кількістю опадів 2021 р. був вологим, 160,4 % від норми та помірним у 2022–2023 рр. 50,4 і 48,4 % відповідно, недобір опадів не вплинув на нарощування вегетативної маси культури.

Температура повітря у літні місяці була вище середньої багаторічної. Жарким був червень, середньодобова температура якого становила від +19,6 до +20,5 °С, що на 2,5–3,4 °С вище норми з кількістю опадів за роками 165,5, 38,9 та 40,5 мм. За таких погодних умов почали з'являтися перші симптоми хвороби, якою було охоплено до 20 % посівної площі.

Липень був спекотним з недостатньою кількістю опадів у 2021 і 2022 рр. 44,7 та 28,5 мм відповідно, за винятком 2023 р., коли випало 101,7 мм, або 172,4 % від середньої багаторічної норми. Середня температура перевищувала норму на 0,7–3,9 °С. Часті опади у червні 2021 та липні 2023 р. спричинили локальне вилягання посівів і масове ураження хворобою рослин культури.

**Результати та обговорення.** Моніторинг посівів жита озимого на дослідному полі впродовж років дослідження показав, що культура уражалася іржею щорічно.

Збудником іржі бурої є дводомний базидіальний гриб *Puccinia dispersa* Eriiss et Henn., який має високу репродуктивну здатність – тривалість урединіогенерації при 10 °С становить 12, а при 20 °С – 5 діб. Для проростання урединіоспор потрібні крапельна вода

та температура від 0 до 30 °С (оптимум 10–20 °С). Буря іржа зменшує асиміляційну поверхню, знижує зимостійкість та продуктивність. Недобір врожаю може становити до 20 %.

Перші симптоми хвороби з'являються на листках, піхвах і колоскових лусочках – дрібні численні помаранчеві, коричневі або червонуваті пустули (урединії) з уредоспорами. Згодом вони перетворюються в телії з теліоспорами та набувають чорний відтінок. Урединії та телії хаотично розташовуються на верхній (іноді на нижній) стороні листка.

За ступенем стійкості до ураження іржею бурою листковою 58 (імунних) сортозразків виявилися: 1 (1,7 %) – дуже високостійкий, 19 (32,8 %) характеризувалися як високостійкі, 21 (36,2 %) – стійкі та 17 (29,3 %) – помірно сприйнятливі. За ступенем стійкості (сприйнятливості) до ураження іржею стебловою лінійною гібридні комбінації характеризувалися 14 (24,1 %) як імунні, 24 (41,4 %) – високостійкі, 9 (15,5 %) – стійкі, 11 (19,0 %) – слабкосприйнятливі.

Однією з головних вимог виробництва до сорту є його висока продуктивність в широкому ареалі екологічних умов, що дає можливість підтвердити переваги нових сортів над старими.

На формування високої врожайності кращих гібридів впливали як генотип, так і їх взаємодія з умовами середовища. Істотно високі показники врожайності мали одинадцять експериментальних гібридів (F<sub>1</sub>): Хлібна Нива, Волонтер, D/S-7 та I-99/(X-55/Паллада), Фіол.Ф<sub>3</sub>, Фіол.лус.Ф<sub>3</sub>, л. Palasso, л. Utino, л. Ветвіцьке/22, I-95/(Б/П)(Б/П), л. P-5/22, що становлять 18,9 % від усіх досліджуваних комбінацій схрещування. Врожайність коливалась в межах 6,7–8,4 т/га (табл. 2).

Найважливішим показником якості зер-

**Таблиця 2. Урожайність та ураженість найбільш перспективних гібридів жита озимого за 2020–2023рр.**

Гібрид	Врожайність, т/га	Натура зерна, г/л	Маса 1000 зерен, г	Ураження рослин, бал	
				іржа бура листкова	іржа стеблова лінійна
1	2	3	4	5	6
Хлібна Нива	7,7	701	30,0	7	8
Волонтер	7,1	663	30,0	8	8
D/S-7	6,9	711	44,0	7	8
I-99/(X-55/Паллада)	6,9	677	34,0	8	8

1	2	3	4	5	6
Фіол. F <sub>3</sub>	7,0	676	36,0	8	7
Фіол. лус. F <sub>3</sub>	8,0	678	40,0	8	8
л. Palasso	6,7	678	37,0	8	8
л. Utino	7,1	678	35,0	7	8
л. Ветвіцьке/22	6,8	667	44,0	8	8
I-95/(Б/П)(Б/П)	6,9	680	43,0	9	8
л. P-5/22	8,4	634	38,0	7	8
St Вальс	5,9	670	40,0	8	8

на жита озимого є натура, що характеризує виповненість, тобто ступінь його наливу і досягання. Згідно з Державним стандартом (ДСТУ 10840:2019 «Зерно. Метод визначення натури») даний показник повинен бути не менше 700 г/л, а серед представленої сортименту сортів та ліній лише 1 сортозразок перевищує це значення. У інших сортозразків натура зерна коливалася в межах від 634 до 701 грам.

Маса 1000 зерен є генетично зумовленим показником і тому, незалежно від зовнішніх факторів, коливається в досить вузьких межах. За високим показником маси 1000 зерен виділено 2 сорти (D/S-7 і I-95/(Б/П)(Б/П)) та 1 лінія (л. Ветвіцьке/22), що перевищували стандарт Вальс, зі значеннями

44,0 г, 43,0 і 44,0 г, відповідно. Решта зразків мала значення в межах 30,0–40,0 г.

### Висновок

Доведено, що розвиток бурої іржі залежить від метеорологічних умов, що склалися у період вегетації культури. Проведена порівняльна оцінка стійкості сортів і гібридів жита озимого до ураження іржею бурою листковою і стебловою лінійною. Серед кращих гібридів найвищу врожайність сформували гібриди на фертильній та стерильній основі: л. P-5/22 (8,4 т/га), Фіол. лус. F<sub>3</sub> (8,0 т/га), Вальс, Хлібна Нива (7,7 т/га), Волонтер та л. Utino (по 7,1 т/га відповідно). Рекомендуємо залучати їх до селекційного процесу для створення конкурентоспроможного матеріалу.

### Використана література

- Петренко В. П., Черняєва І. М., Маркова Т. Ю. Насіннєва інфекція польових культур. Харків: Магда ЛТД, 2004. 56 с.
- Єгоров Д. К., Дерев'яноко В. П. Озиме жито: дослідження стійкості сортів та ліній до грибкових захворювань. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навчальний посібник; Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва УААН. Харків, 2012. 236 с.
- Трибель С. О. Стійкі сорти. Радикальне розв'язання проблеми зменшення втрат урожаю від шкідливих організмів. *Карантин і захист рослин*. 2004. № 6. С. 6–7. (Серія «Екологія, агрономія, захист і карантин рослин, біологія і біохімія»).
- Рябчун В. К., Богуславський Р. Л. Проблеми та перспективи збереження генофонду рослин в Україні. навчальний посібник; Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва УААН, Харків, 2005. 37 с.
- Димитров С. Г., Колесніченко О. В. Нові сорти жита посівного озимого в Україні. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку*: матеріали V IV міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Київ, 7 червня 2019 р.). Київ, 2019. С. 122.
- Авраменко С., Цехмейструк М., Глибокий О., Шелякін В. Нові аспекти вирощування жита озимого. URL: <https://u.to/L8DSHA> (дата звернення: 20.01.2023).
- Мазур З.О. Створення гібридів жита озимого в умовах Верхняцької дослідно-селекційної станції. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: матеріали X міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів* (с. Центральне, 29 квітня 2022 р.). Вінниця, 2022. С. 68–69.
- Кулешов А.В. Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур. навчальний посібник; Харків. нац. аграр. ун-т. Харків, 2014. 209 с.
- 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.
- Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С. О. Трибель, М. В. Гетьман, О. О. Стригун, Г. М. Ковалишина, А. В. Андрющенко. За редакцією С. О. Трибеля. Київ: Колобіг, 2010. С. 392.

### References

- Petrenkova, V. P., Cherniaeva, I. M., Markova, T. Yu. et al. (2004). *Nasinnyeva infektsiya polovykh kultur* [Seed infection of field crops]. Kharkiv: Magda LTD [in Ukrainian]

2. Egorov, D. K., Derevianko, V. P. (2012). Winter rye: research on the resistance of varieties and lines to fungal diseases. *Osnovy selektsii polovykh kultur na stii-kist do shkidlyvykh orhanizmiv* [Basics of selection of field crops for resistance to harmful organisms]. In-t roslynyntstva im. V. Ya. Yurieva UAAN. Kharkiv [in Ukrainian]
3. Tribel, S. O. (2004). Resistant varieties. A radical solution to the problem of reducing crop losses from harmful organisms. *Karantyn i zakhyst roslyn* [Quarantine and plant protection], 6. 6–7 [in Ukrainian]
4. Riabchun, V. K., Boguslavskiy R. L. (2005). Problems and prospects of preserving the gene pool of plants in Ukraine. In-t roslynyntstva im. V. Ya. Yurieva UAAN. Kharkiv [in Ukrainian]
5. Dimitrov, S. G., Kolesnichenko, O. V. (2019). *Novi sorty zhyta posivnoho ozymoho v Ukraini* [New varieties of rye for winter sowing in Ukraine]. *Svitovi roslynni resursy: stan ta perspektyvy rozvytku: materialy V mizhnar. i nauk.-prakt. konf. molodykh vchenykh i spetsialistiv*. Proceeding of the *World plant resources: status and development prospects*: V intern. sci. pract. conf. young scientists and specialists (p. 122). June 7, 2019, Kyiv. Ukraine. [in Ukrainian]
6. Avramenko, S., Tsehmeistruk, M., Hlubokyi, O., She-liakin, V. New aspects of growing winter rye. URL: <https://u.to/L8DSHA>
7. Mazur, Z. O. (2022). Stvorenniya hibrydiv zhyta ozymoho v umovakh Verkhnyats'koyi doslidno-selektsiinoi stantsii [Creation of winter rye hybrids under the conditions of the Verkhniatsky research and selection station]. *Selektsiia, henetyka ta tekhnolohii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur: materialy X mizhnar. nauk.-prakt. konf. molodykh vchenykh i spetsialistiv*. Proceedings of the *Selection, genetics and technologies of cultivation of agricultural bullet tours*: X intern. sci. pract. conf. young scientists and specialists. (pp. 68–69). April 29, 2022, Central, Vinnitsa. Ukraine. [in Ukrainian]
8. Kuleshov, A. V., Squirrel, M. O. (2014). Forecast of the development of diseases of agricultural crops. Kharkiv National Agrarian University. Kharkiv [in Ukrainian]
9. Bublyk, L. I., Vasechko, G. I., Vasiliev, V. P. and others (1999). *Dovidnyk iz zakhystu roslyn* [Handbook of plant protection]. Kyiv: Harvest [in Ukrainian]
10. Tribel, S. O., Hetman, M. V., Strygun, O. O., Kovalyshyna, G. M., Andrishchenko, A. V. (2010). *Metodolohiia otsiniuvannia stiikosti sortiv pshenytsi proty shkidnykiv i zbudnykiv khvorob* [Methodology for evaluating the stability of wheat varieties against pests and pathogens]. Kyiv: Kolobig.[in Ukrainian]

UDC: 633.11:632.4

**Vorozhko, S. P., Mazur, Z. O., Necheporenko, L. P. Resistance of winter rye samples to brown leaf and stem rust. *Grain Crops*. 2024. 8 (2). 297–301.**

*Verkhniachka Research and Breeding Station of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS, 1 Shkilna St., Verkhniachka village, Uman district, Cherkasy region, 20022, Ukraine*

**Topicality.** Developing high-productivity varieties with resistance to lodging and diseases, and adverse environmental conditions, improving a number of other indicators is the task of modern plant breeding. Solving the problem of rust resistance of winter rye, as an important grain crop, is quite relevant. **Purpose.** Studying the resistance of winter rye varieties, hybrids and lines to brown leaf and stem rust in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. **Materials and Methods.** The research was carried out at the Verkhniachka Research and Breeding Station of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of NAAS during 2020–2023. The material of the study was crops of 58 collection winter rye samples. We carried out route surveys of crops, determined the spread of diseases in the maximum disease development stage using generally accepted methods. **Results.** According to the degree of resistance to brown leaf rust, 58 (immune) samples were found as follows: 1 (1.7 %) was very highly resistant, 19 (32.8 %) were characterised as highly resistant, 21 (36.2 %) as resistant and 17 (29.3 %) as moderately susceptible. According to the degree of resistance (susceptibility) to stem rust, 14 (24.1 %) hybrid combinations were characterised as immune, 24 (41.4 %) as highly resistant, 9 (15.5 %) as resistant, and 11 (19.0 %) as slightly susceptible. Significantly high yields were recorded in eleven F<sub>1</sub> hybrids: Khlіbna Nyva (7.7 t/ha), Volonter (7.1 t/ha), Fiol.F3 (7.0 t/ha), D/S-7 and I-99/(X-55/Pallada) (6.9 t/ha), Fiol.lus.F3 (8.0 t/ha), I. Palasso (6.7 t/ha), I. Utino (7.1 t/ha), I. Vetvitske/22 (6.8 t/ha), I-95/(B/P)(B/P) (6.9 t/ha), I. R-5/22 (8.4 t/ha). It was found that the test weight varied insignificantly from 634 g to 711 g, and the 1000 grain weight ranged from 30.0 g to 44.0 g. **Conclusions.** A comparative assessment of varieties and hybrids of winter rye to brown leaf and stem rust was carried out. The average yield in the experiment was 5.9 t/ha. The yields of eleven (18.9 %) experimental hybrids, i.e. the studied crossing combinations, were high and ranged from 6.7–8.4 t/ha.

**Key words:** winter rye, brown rust, hybrids, lines, resistance, damage