

Стійкість сортів пшениці м'якої озимої проти збудників основних листостеблових хвороб в умовах Півдня України

Н. І. Сауляк^{1*}, В. А. Трасковецька¹, О. А. Васильєв¹,
М. А. Бушулян¹, В. А. Руденко², В. М. Цапенко³

¹Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААН України, Овідіопільська дорога, 3, м. Одеса, 65036, Україна, e-mail: nadjasauljak@gmail.com

²Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України, вул. Маяцька дорога, 7, смт Хлібодарське, Одеський р-н, Одеська обл., 67667, Україна

³Одеська філія Українського інституту експертизи сортів рослин, Овідіопільська дорога, 3, м. Одеса, 65036, Україна

Мета. Поширені сорти пшениці озимої Селекційно-генетичного інституту (СГІ) оцінити за показником стійкості проти збудників бурої та листової іржі й борошнистої роси та виділити серед них ті, що мають комплексний імунітет до вищевказаних хвороб і можуть бути використані як донори стійкості у селекційній практиці. **Методи.** Впродовж 2021–2023 рр. вивчали 35 сортів пшениці селекції СГІ (відділу селекції пшениці та лабораторії інтенсивних сортів пшениці). Використовували методи фітопатологічного оцінювання на роздільних і комплексних штучних інфекційних фонах досліджуваних хвороб у польових умовах та умовах штучного клімату на стадіях розвитку ВВСН 12 і ВВСН 59–69. **Результати.** Проти бурої іржі стійкими виявились сорти 'Октава' та 'Позиція Одеська' у ювенільній фазі та фазі дорослої рослини, проти стеблової іржі – 'Октава', 'Відповідь Одеська' та 'Позиція Одеська'. Помірну стійкість проти борошнистої роси продемонстрували сорти 'Октава', 'Щедрість', 'Житниця', 'Гарантія', 'Фортеця' та 'Позиція Одеська' в ювенільній фазі, а комплексну проти групи хвороб – 'Октава' й 'Позиція Одеська'. **Висновки.** Сорти з комплексною стійкістю проти бурої та листової іржі й борошнистої роси виправдовують зусилля, докладені задля їх виведення, та є цінними для подальшої селекції, адже часто не потребують використання фунгіцидів у процесі вирощування.

Ключові слова: імунність; сприйнятливість; бура іржа; стеблова іржа; борошниста роса; донори; вихідний селекційний матеріал.

Вступ

Сільське господарство – вагомий складник продовольчої безпеки держави. Найціннішою та найурожайнішою продовольчою культурою є пшениця м'яка озима (*Triticum aestivum* L.). Її площі в Україні досягають

7,3 млн га, що становить 2/5 від загальної кількості посівів зернових культур [1, 2].

В умовах сучасного інтенсивного сільськогосподарського виробництва хвороби рослин, спричинені різними збудниками, перешкоджають збільшенню врожайності та загального збору рослинної продукції [3, 4]. Через це в Україні щорічно втрачають приблизно 12–14% врожаю (або ще більше в періоди епіфітотій), що еквівалентно вартості зерна на площі 1 млн га [5].

Найефективнішим, економічно вигідним і науково обґрунтованим методом захисту рослин та довкілля є створення стійких проти хвороб сортів [6–8]. Ключовий фактор у системі захисту пшениці від інфекційних захворювань – її несприйнятливість до патогенів, що запобігає втратам врожаю та зниженню якості зерна. Сорти із комплексною стійкістю проти хвороб – основа біологічного методу

Nadiia Sauliak

<https://orcid.org/0000-0001-5164-1105>

Vita Traskovetska

<https://orcid.org/0000-0001-6529-1919>

Oleksii Vasyliiev

<https://orcid.org/0000-0003-2070-565X>

Maryna Bushulian

<https://orcid.org/0009-0000-9314-7113>

Viacheslav Rudenko

<https://orcid.org/0000-0002-8651-7689>

Vasyl Tsapenko

<https://orcid.org/0009-0008-9689-4008>

захисту. Їхнє вирощування обґрунтоване як з економічного, так і з екологічного погляду, адже дає змогу уникнути втрат врожаю, значно зменшити використання фунгіцидів та сприяє розвитку екологічного землеробства.

М'які зими в південному регіоні України спричиняють розвиток епіфітотій, які останнім часом спостерігають двічі-тричі на п'ять років. Унаслідок цього втрати врожаю можуть досягати 30% і більше, особливо у високосприйнятливих сортів, що призводить до погіршення якості зерна, зокрема зниження його натурності, склоподібності, якості виходу та сили борошна, вмісту клейковини тощо [2–5].

З огляду на практичний досвід та аналіз можна зробити висновок, що основним складником системи захисту пшениці від патогенів є сорт з генетично обумовленою стійкістю. Він обмежує розвиток хвороб, підвищує ефективність хімічних і біологічних засобів захисту. Необхідно, щоб сорти мали групову стійкість проти збудників основних захворювань, поширених у конкретних зоні та регіоні.

Стійкість досліджуваної культури нестійка. Еволюційні процеси у популяціях бурої та стеблової іржі й борошнистої роси спричиняють зміни їхнього расового складу, прояв та накопичення в них патогенів вірулентних рас і штамів. Саме так гени стійкості (наприклад, *Lr*, *Sr*, *Pm*) втрачають свою ефективність, а сорти, створені на основі їхніх донорів, перестають бути несприйнятливими. Можливі й інші причини – неоднорідність сорту, занесення інфекцій з інших регіонів тощо. Тому селекція пшениці на імунітет є безперечною.

Мета досліджень – поширені сорти пшениці озимої Селекційно-генетичного інституту (СГІ) оцінити за показником стійкості проти збудників бурої та листової іржі й борошнистої роси та виділити серед них ті, що мають комплексний імунітет до вищевказаних хвороб і можуть бути використані як донори стійкості у селекційній практиці.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. на дослідних полях Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення (м. Одеса).

Південний Степ – регіон з недостатнім зволоженням (коефіцієнт – 0,5). Тому тривалість вегетації зернових культур значною мірою залежить від кількості атмосферної вологи, що випадає восени та навесні – влітку. Середня багаторічна кількість опадів стано-

вить 427 мм. Їхній максимум, часто зливового характеру, спостерігають у червні – липні, мінімум – у лютому – березні.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем малогумусний важкосуглинковий із середнім вмістом гумусу 2,5%. Потужність гумусового шару – 65–67 см, з яких 35–38 см – власне гумусовий горизонт. Рельєф території рівнинний із невеликим нахилом на південний захід.

Оцінювали сорти пшениці з колекції відділу селекції та насінництва пшениці й лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення НААН України (СГІ). А саме: 'Аксіома', 'Гарантія', 'Житниця', 'Кантата', 'Катруся', 'Ліга', 'Ліра', 'Мудрість', 'Нива', 'Октава', 'Оранта', 'Щедрість', 'Куяльник', 'Зиск', 'Ветеран', 'Перепілка', 'Клад', 'Дачнянка', 'Фортеця', 'Пилипівка', 'Наснага', 'Палітра', 'Гладь', 'Гейзер', 'Величава', 'Озоряна', 'Окраса', 'Вагома', 'Перевага', 'Пейзаж', 'Відповідь Одеська', 'Позиція', 'Житниця', 'Перемога Одеська', 'Одеська напівкарликова' (індикатор високої сприйнятливості).

Стійкість сортів досліджували в польових інфекційних розсадниках у фазі дорослих рослин (ВВСН 49) та в тепличних умовах штучного клімату за штучного зараження у фазі ВВСН 13.

Ступінь стійкості та сприйнятливості до збудників іржастих і борошнистої роси визначали за інтенсивністю ураження рослин та їхньою реакцією на інфекцію патогенів у фазі ВВСН 21. Дорослі рослини (фаза ВВСН 59–69) оцінювали в балах за шкалами загальноприйнятих у фітопатології методик [5].

У лабораторних умовах на штучно створеному інфекційному фоні насіння висівали в вазони гніздовим методом – по 20 насінин у гнізді та по п'ять сортів у вазоні (п'ятий сорт – індикатор сприйнятливості).

В польових умовах у фазі дорослої рослини на жорсткому інфекційному фоні сівбу досліджуваного матеріалу здійснювали вручну в укорочені рядки (0,5–0,8 м) через 0,25–0,3 м в ярусах, між якими залишали доріжки завширшки 0,5 м. Вздовж ярусу по всій його довжині висівали ряд накопичувача інфекції [5, 9].

Правила організації розсадників штучних фонів передбачали обмежену площу (до 5 га), просторову ізоляцію від селекційних і насінневих посівів, розташування інфекційного розсадника в місці, де вітер дме у напрямку від виробничих і насінневих посівів задля уникнення перенесення на них інфекцій.

Результати досліджень

Середня температура повітря теплої осені 2021 року становила $+11,7^{\circ}\text{C}$ та на $1,1^{\circ}\text{C}$ перевищувала кліматичну норму. Максимальний показник вересня – $+32,8^{\circ}\text{C}$, мінімальний – $+2,1^{\circ}\text{C}$; жовтня – $+24,3$ та $-3,0^{\circ}\text{C}$ відповідно; листопада – $+25,0$ і $-9,9^{\circ}\text{C}$ відповідно. Впродовж цієї пори року випало $40,1$ мм атмосферної вологи, що на $50,6$ мм менше за середню багаторічну норму. Попри значні коливання температур і невелику кількість опадів вдалося отримати дружні сходи, і пшениця ввійшла в зиму в оптимальній фазі розвитку.

Зима 2021/2022 рр. була досить прохолодною. Середня температура – $+2,1^{\circ}\text{C}$; мінімальна – $-12,9^{\circ}\text{C}$ у грудні; максимальна – $+19,3^{\circ}\text{C}$ у лютому. Впродовж сезону випало 155 мм атмосферної вологи, що на $64,2$ мм більше за середню багаторічну норму. Найпосушливішим місяцем був лютий із кількістю опадів лише $18,3$ мм.

Весна 2022 року виявилася прохолодною. У травні спостерігали різке, порівнюючи з березнем ($+4,7^{\circ}\text{C}$) і квітнем ($+9,5^{\circ}\text{C}$), підвищення середньої температури до $+16,2^{\circ}\text{C}$. Протягом сезону випало $144,9$ мм атмосферної вологи.

Літо 2022 року було спекотним і засушливим. Втім найвищі температури та малу кількість опадів зафіксовано у другій його половині, що не завадило формуванню врожаю з оптимальними якісними показниками.

Осінь 2022 року характеризувалася теплою погодою та низькою кількістю опадів. Середня температура сезону становила $+14,16^{\circ}\text{C}$, що на $3,56^{\circ}\text{C}$ перевищувало норму, а загальна кількість опадів – $68,2$ мм. Запаси продуктивної вологи наприкінці осені були на рівні 35 – 37 мм. Отже, пшениця ввійшла в зиму в оптимальному стані.

Зима 2022/2023 рр. відзначилася невеликою кількістю опадів – $78,6$ мм – та переважно теплою погодою. Температура не була нижчою за -5°C . Вегетація озимої пшениці припинилася 1 грудня.

Середня температура вологої та прохолодної весни 2023 року становила $+11,18^{\circ}\text{C}$, кількість опадів – $78,3$ мм.

Через дефіцит вологи та різке підвищення температури влітку 2023 року погіршився розвиток озимих і частково відбувся запал зерна.

Успіх селекції на імунітет залежить від наявності донорів ефективних генів стійкості – *Lr*, *Sr*, *Pm*, а також інших, якими можуть бути вже створені вітчизняні сорти з груповою несприйнятливістю до збудників основних хвороб. Однак таких – одини-

ці. Тому завданням дослідження було провести фітопатологічне оцінювання сортів, визначити ступінь їхньої стійкості та виділити ті, що мають комплексний імунітет до бурої та стеблової іржі й борошнистої роси. Одержані результати представлено в таблицях 1, 2. Так, не виявлено суттєвої різниці між роками випробувань. Штучні епіфітотії, створені в теплицях та інфекційних розсадниках, характеризувалися високим інфекційним рівнем як в ювенільній, так і у фазі дорослої рослини. Про це свідчить реакція сорту-індикатора високої сприйнятливості ‘Одеська напівкарликова’. Виключення становили сорти ‘Куяльник’, ‘Ветеран’, ‘Фортеця’ та ‘Громада’, які у 2023 р. продемонстрували вищі, ніж у 2022-му, показники стійкості.

Переважає більшість сортів як в ювенільній, так і в фазі дорослої рослини мала той чи інший ступінь сприйнятливості до бурої іржі – тип VS–S. Встановлено високий рівень ураження 60 – 90% популяції патогену та расоспецифічну стійкість проти незначної її частини.

Так, сорти ‘Аксиома’, ‘Житниця’, ‘Кантата’, ‘Катруся’, ‘Ліга’, ‘Оранта’, ‘Перепілка’, ‘Клад’, ‘Наснага’, ‘Гладь’, ‘Перевага’ та ‘Пейзаж’ виявилися високосприйнятливими. На ювенільній стадії вони мали тип ураження VS з інтенсивністю до 90% листової пластини; у фазі дорослої рослини ступінь сприйнятливості був на рівні сорту-індикатора ‘Одеська напівкарликова’ – 2 – 3 бали, дуже високий. Це свідчить про відсутність механізмів горизонтальної стійкості. Інфекція на перелічених сортах проявлялася швидко та у великій кількості, добре реалізовувалася за наступних уражень, які досягали максимальної інтенсивності в умовах епіфітотій.

До сприйнятливих належать сорти ‘Зиск’, ‘Дачнянка’, ‘Палітра’, ‘Гейзер’, ‘Величава’, ‘Озоряна’, ‘Окраса’ та ‘Вагома’ з типом ураження S (інтенсивність – до 60% листової пластини) на ювенільній стадії та 3 – 4 балами у фазі дорослої рослини. Їхня расоспецифічна стійкість так само невисока, як і у високосприйнятливих. Втім більш пізня (на 1 – 3 дні) поява уредопустул, а також трохи вповільнене наростання інфекції дають змогу зробити припущення щодо наявності у цих сортів деяких механізмів горизонтальної стійкості, хоча й малоефективних.

Помірно сприйнятливі ‘Перемога Одеська’, ‘Куяльник’, ‘Ветеран’ та ‘Ліра’ характеризуються типом реакції MS на ураження патогеном. Споруючі пустули оточено хлорозними та некрозними плямами, частка авірулентних рас патогену у фазі дорослої рос-

Таблиця 1

Результати оцінювання стійкості сортів пшениці селекції СГІ проти збудників хвороб (2022 р.)

Сорт	Бура іржа			Борошниста роса			Стеблова іржа, стадія дорослих рослин
	Ювенільна стадія рослин		Стадія дорослих рослин	Ювенільна стадія рослин		Стадія дорослих рослин	
	Інкубаційний період, діб	Тип інфекції	Інтенсивність ураження, бал	Інкубаційний період, діб	Тип інфекції	Інтенсивність ураження, бал	Інтенсивність ураження, бал
'Аксіома'	7	S	2	8	S	4	2
'Гарантія'	8	S	2	15	MR	7	2
'Житниця'	7	S	2	13	MR	7	2
'Кантата'	9	S	3	16	R	8	3
'Катруся'	9	S	3	9	S	4	3
'Ліга'	9	S	3	7	S	3	3
'Ліра'	10	S	5	6	S	3	3
'Мудрість'	9	S	3	9	S	4	3
'Нива'	10	S	4	7	S	3	3
'Октава'	14	R	6	13	MR	7	6
'Оранта'	8	S	3	9	S	4	3
'Щедрість'	9	S	4	14	MR	7	3
'Куяльник'	8	S	3	8	S	3	3
'Зиск'	10	S	4	9	S	3	2
'Ветеран'	9	S	4	9	S	4	4
'Перепілка'	8	S	3	9	S	4	4
'Клад'	8	S	3	10	S	5	3
'Дачнянка'	9	S	4	12	S	5	3
'Фортеця'	8	S	3	14	MR	7	3
'Пилипівка'	9	S	3	8	S	3	5
'Наснага'	7	S	3	6	S	2	3
'Палітра'	9	S	4	12	MR	6	4
'Гладь'	6	S	3	8	S	3	3
'Гейзер'	10	S	4	7	S	3	3
'Величава'	13	MR	6	7	S	3	6
'Озоряна'	9	S	4	8	S	3	4
'Окраса'	9	S	4	7	S	3	3
'Вагома'	8	S	4	6	S	3	3
'Перевага'	6	S	3	7	S	3	3
'Пейзаж'	7	S	3	10	S	4	3
'Відповідь Одеська'	14	R	6	7	S	4	6
'Позиція'	14	R	7	14	MR	7	6
'Житниця'	13	MR	6	11	MS	5	5
'Перемога Одеська'	10	MS	5	9	S	4	5
'Одеська напівкарликова'*	6	S	1	7	S	2	1

* сорт-індикатор високої сприйнятливості.

лини зростає до 75%. Отже, сортам властива вікова неспецифічна стійкість проти майже 3/4 всіх рас популяції. Порівнюючи з попередніми групами, вони так само мають низький рівень расоспецифічної стійкості, на 9–11 днів довший інкубаційний період та не таку рясну споруляцію уредопустул. Інфекція має шанс на реалізацію за сприятливих умов.

Вартими найбільшого зацікавлення є помірно стійкі та стійкі сорти з типами реакцій R та MR як в ювенільній, так і у фазі дорослої рослини. Вони мають механізми горизонтальної стійкості, що зумовлюють уповільнений розвиток хвороби – тривалий інкубаційний період (14–15 днів) і дуже низьку продуктивність уредопустул або взагалі її відсутність. За результатами випробувань до помірно стійких зарахували 'Житницю Одеську', 'Відповідь Одеську' та 'Величаву' (бал ураження на стадії дорослої рослини – 6)

За комплексом показників на всіх епіфітотійних фонах у ювенільній фазі та фазі дорослої рослини найліпшими виявились сорти 'Октава', 'Позиція Одеська', 'Княгиня Ольга', 'Ластівка Одеська' та 'Вихованка Одеська' (тип ураження – R, бал – 8–9). Вони характеризувалися стійкістю проти більшості ізолятів збудників хвороб, найдовшим інкубаційним періодом і майже повною відсутністю продуктивних уредопустул, замість яких мали хлорозну та некрозну плямистість у ювенільній фазі. На стадії дорослої рослини слідів ураження не було, що свідчить про поєднання расоспецифічної та расонеспецифічної стійкості, які й захищають сорти від більшості популяцій патогену.

Отже, стійкими проти бурої іржі в обох фазах були 'Октава' та 'Позиція Одеська'.

Ураження стебловою та бурою іржею дуже часто корелюються між собою, що зумовлено зчепленим наслідуванням генів, які

Результати оцінювання стійкості сортів пшениці селекції СГІ проти збудників хвороб (2023 р.)

Сорт	Бура іржа			Борошниста роса			Стеблова іржа, стадія дорослих рослин
	Ювенільна стадія рослин		Стадія дорослих рослин	Ювенільна стадія рослин		Стадія дорослих рослин	
	Інкубаційний період, діб	Тип інфекції	Інтенсивність ураження, бал	Інкубаційний період, діб	Тип інфекції	Інтенсивність ураження, бал	Інтенсивність ураження, бал
'Аксіома'	7	S	2	8	S	4	2
'Гарантія'	8	S	2	15	MR	7	2
'Житниця'	7	S	2	13	MR	7	2
'Кантата'	9	S	3	16	R	8	3
'Катруся'	9	S	3	9	S	4	3
'Ліга'	9	S	3	7	S	3	3
'Ліра'	10	S	5	6	S	3	3
'Мудрість'	9	S	3	9	S	4	3
'Нива'	10	S	4	7	S	3	3
'Октава'	14	R	6	13	MR	7	6
'Оранта'	8	S	3	9	S	4	3
'Щедрість'	9	S	4	14	MR	7	3
'Куяльник'	9	S	6	8	S	5	3
'Зиск'	10	S	4	9	S	3	2
'Ветеран'	9	S	5	9	S	4	4
'Перепілка'	8	S	3	9	S	4	4
'Клад'	8	S	3	10	S	5	3
'Дачнянка'	9	S	4	12	S	5	3
'Фортеця'	8	S	4	14	MR	7	3
'Пилипівка'	9	S	3	8	S	3	5
'Наснага'	7	S	3	6	S	2	3
'Палітра'	9	S	4	12	MR	6	4
'Гладь'	6	S	3	8	S	3	3
'Гейзер'	8	S	4	8	S	5	4
'Величава'	13	MR	6	7	S	3	6
'Озоряна'	9	S	4	8	S	3	4
'Окраса'	9	S	4	7	S	3	3
'Вагома'	8	S	4	6	S	3	3
'Перевага'	6	S	3	7	S	3	3
'Пейзаж'	7	S	3	10	S	4	3
'Відповідь Одеська'	14	R	6	7	S	4	6
'Позиція'	14	R	7	14	MR	7	6
'Житниця'	13	MR	6	11	MS	5	5
'Перемога Одеська'	10	MS	5	9	S	4	5
'Одеська напівкарликова'*	6	S	1	7	S	2	1

* сорт-індикатор високої сприйнятливості.

відповідають за ці ознаки. Помірно стійкими та стійкими проти стеблової іржі виявились сорти 'Відповідь Одеська', 'Позиція Одеська' та 'Октава', які вивчали у фазі дорослої рослини. Бал ураження на штучному фоні – 6–8. Помірно сприйнятливими (5 балів) були 'Житниця', 'Перемога Одеська' та 'Пилипівка'. Інші сорти продемонстрували високий рівень сприйнятливості.

Стійкість проти борошнистої роси оцінювали в лабораторних умовах у ювенільній фазі розвитку та на стадії дорослої рослини в інфекційному розсаднику. Більшість досліджених сортів були сприйнятливими та високосприйнятливими до цієї хвороби, деякі – на рівні індикатора (сорту 'Одеська напівкарликова'). Великі пустули з рясним спороношенням (тип ураження – S) займали до 90% площі листової пластини. Вірулентність до цих сортів проявляли 65–90% патотипів популяції

патогену, що свідчить про відсутність расоспецифічної та нерасоспецифічної стійкості.

Лише чверть рас популяції патогену продемонстрували вірулентність до сортів 'Куяльник', 'Перепілка', 'Клад' та 'Дачнянка'. На наявність генів расоспецифічної стійкості в останніх вказує формування продуктивних пустул із хлорозною плямистістю (тип реакції на ураження – MS). Розвиток епіфітотії сповільнюється завдяки тривалому інкубаційному періоду та низькій продуктивності конідиального спороношення, що своєю чергою свідчить про існування деяких механізмів расоспецифічної стійкості. Інфекція має шанс реалізуватися та спричинити високий рівень ураження в епіфітотійних умовах розвитку.

У ювенільній фазі помірну стійкість проти борошнистої роси проявили сорти 'Октава', 'Щедрість', 'Житниця', 'Гарантія', 'Фортеця' та 'Позиція Одеська'. Вони відзначилися

найдовшим інкубаційним періодом (14–15 днів), низькою інтенсивністю ураження (хлорозна або некрозна плямистість), що становила 5–10%, та пустулами переважно без конідиального спороношення (MR, R).

Отже, стійкими проти бурої іржі в обох фазах розвитку були 'Октава' та 'Позиція Одеська'; помірно стійкими проти борошнистої роси на ювенільній стадії – 'Октава', 'Щедрість', 'Житниця', 'Гарантія', 'Фортеця' та 'Позиція Одеська'; несприйнятливими до стеблової іржі – 'Октава', 'Відповідь Одеська' та 'Позиція Одеська'.

Висновки

Проти бурої іржі стійкими виявились сорти 'Октава' та 'Позиція Одеська' у ювенільній фазі та фазі дорослої рослини, проти стеблової іржі – 'Октава', 'Відповідь Одеська' та 'Позиція Одеська'. Помірну стійкість проти борошнистої роси продемонстрували сорти 'Октава', 'Щедрість', 'Житниця', 'Гарантія', 'Фортеця' та 'Позиція Одеська' в ювенільній фазі.

Для подальшої селекційної практики за напрямом комплексної стійкості проти збудників основних листостеблових хвороб в умовах Півдня України можна рекомендувати сорти пшениці м'якої озимої 'Октава' та 'Позиція Одеська' з імунітетом до двох і більше патогенів, зокрема бурої та листової іржі й борошнистої роси. Вирощування реко-

мендованих сортів є економічно вигідним та екологічно безпечним.

References

1. Nabok, I. I. (2018). *The state of global commodity markets*. Kyiv: NAU. [In Ukrainian]
2. *Areas, gross harvests and productivity of agricultural crops*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/metaopus/2018/2_03_07_03_2018 [In Ukrainian]
3. Lipchuk, V., & Malakhovskiy, D. (2016). Structural changes in grain production: regional aspect. *Agrarian Economy*, 9(3–4), 53–60. [In Ukrainian]
4. Jackson, H. S. (1921). Aecial stage of the orange leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Eriks. *Journal of Agricultural Research*, 22, 151–172.
5. Babaiants, O. V., & Babaiants, L. T. (2014). *Fundamentals of selection and methodology for assessing wheat resistance to pathogens*. Odesa. [In Ukrainian]
6. Sarkhang, E. G. (2006). Biological features, specialization and virulence polymorphism of *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. *tritici* Erikss – the causative agent of brown leaf rust of wheat in the eastern part of the Forest-Steppe of Ukraine (Cand. Biol. Sci. Dis.). Kyiv. [In Ukrainian]
7. Kovalyshyna, H. M. (2010). Breeding of winter wheat at the Myronivka Wheat Institute for disease resistance. *The Bulletin of Ukrainian Society of Geneticists and Breeders*, 8(2), 291–299. [In Ukrainian]
8. Markovska, O. E., & Grechishkina, T. A. (2021). Harmfulness of *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. *tritici* on winter wheat in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. In *Modern technologies and systems of plant protection: collection of materials of the All-Ukrainian scientific and practical conference* (pp. 16–19). Kherson. [In Ukrainian]
9. Morgun, V. V., & Topchii, T. V. (2018). The importance of resistant varieties of winter wheat, the study of sources and donors of resistance to pests and major pathogens. *Plant Physiology and Genetics*, 50(3), 218–240. [In Ukrainian]

UDC 633.11:575:58.0352

Sauliak, N. I.^{1*}, Traskovetska, V. A.¹, Vasyliiev, O. A.¹, Bushulian, M. A.¹, Rudenko, V. A.², & Tsapenko, V. M.³ (2024). Resistance of soft winter wheat varieties against pathogens of major leaf-stem diseases in the South of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 20(2), 84–89. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.20.2.2024.304104>

¹The Plant Breeding and Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation, NAAS of Ukraine, 3 Ovidiopil'ska Doroha St., Odesa, 65036, Ukraine, *e-mail: nadjasauljak@gmail.com

²Odesa State Agricultural Research Station of the Institute of Climate-Smart Agriculture, NAAS of Ukraine, 7 Maiatska doroha St., Khlybo-darske village, Odesa district, Odesa region, 67667, Ukraine

³Odesa Branch of the Ukrainian Institute for Plant Variety Examination, 3 Ovidiopil'ska Doroha St., Odesa, 65036, Ukraine

Purpose. To evaluate common winter wheat varieties of the Plant Breeding and Genetic Institute (PBGI) for resistance to brown and leaf rust and powdery mildew pathogens and to identify those with complex immunity to the above diseases that can be used as resistance donors in breeding practice. **Methods.** During 2021–2023, 35 wheat varieties of the PBGI (Wheat Breeding Department and Laboratory of Intensive Wheat Varieties) were studied. Methods of phytopathological assessment were used on separate and complex artificial infectious backgrounds of the studied diseases in the field and under artificial climatic conditions at the development stages of BBCH 12 and BBCH 59–69. **Results.** The varieties 'Oktava' and 'Pozytsiia Odeska'

were resistant to brown rust in the juvenile and adult phases, and 'Oktava', 'Vidpovid Odeska' and 'Pozytsiia Odeska' were resistant to stem rust. Moderate resistance to powdery mildew was demonstrated by varieties 'Oktava', 'Shchedrist', 'Zhytynsia', 'Harantiia', 'Fortetsia' and 'Pozytsiia Odeska' in the juvenile phase, and complex resistance to the disease group was demonstrated by 'Oktava' and 'Pozytsiia Odeska'. **Conclusions.** The varieties with complex resistance to brown rust, leaf rust and powdery mildew justify the efforts made to develop them and are valuable for further breeding as they often do not require fungicides during cultivation.

Keywords: immunity; susceptibility; brown rust; stem rust; powdery mildew; donors; initial breeding material.

Надійшла / Received 04.05.2024
Погоджено до друку / Accepted 22.05.2024