

УДК 633.11:631.52:631.95

## Агроекологічні фактори при оцінюванні селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої на адаптивність

 О. А. Дубова<sup>1\*</sup>,  О. А. Зінченко<sup>2</sup>,  А. М. Чайка<sup>1</sup>,  О. В. Змієвський<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Білоцерківська дослідно-селекційна станція Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН, вул. Центральна, 1, с. Мала Вільшанка, Білоцерківський р-н, Київська обл., Україна, 09175,

\*e-mail: dubova7oksana@gmail.com

<sup>2</sup>Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна

**Мета.** Визначити адаптивність генотипів пшениці м'якої озимої до дії стресових факторів середовища шляхом їх селекційної оцінки в різних агроекологічних умовах. **Методи.** Дослідження проводили у 2023–2025 рр. на Білоцерківській дослідно-селекційній станції МІП імені В. М. Ремесла НААН (Правобережний Лісостеп України). Ґрунтові умови представлені чорноземом типовим малогумусним, клімат – помірно континентальний із нестійким зволоженням. Матеріалом слугували 47 селекційних номерів пшениці м'якої озимої, відібраних за результатами попереднього сортовипробування. Контроль – сорти 'Перлина лісостепу' та 'Лісова пісня'. Дослідження проводили у конкурсному сортовипробуванні за двома попередниками (горох і сидеральний пар) із використанням загальноприйнятих методик. Оцінювали врожайність, стійкість до вилягання та збудників основних хвороб, а також параметри адаптивної здатності. **Результати.** Погодні умови 2023–2025 рр. характеризувалися значною контрастністю за температурою та вологозабезпеченням, що забезпечило ефективний селекційний фон. Середня врожайність зерна коливалася від 5,6 до 8,6 т/га залежно від року та попередника. Виділені генотипи стабільно перевищували середній стандарт на 0,5–1,8 т/га та характеризувалися високою стійкістю проти вилягання (7–9 балів), а також підвищеною толерантністю проти борошнистої роси, жовтої та бурої іржі й фузаріозу колоса. За параметрами адаптивності встановлено оптимальне поєднання стабільності та продуктивності: коефіцієнт регресії ( $bi = 0,9-1,1$ ) свідчив про різний рівень екологічної пластичності, а низькі значення варіанс стабільності ( $Sdi^2 = 3,2-4,7$ ) – про стабільне проявлення ознаки врожайності в різних умовах. Показники гомеостатичності ( $Hom = 23-25$ ) та селекційної цінності ( $Sc = 3,9-4,6$ ) підтвердили високий рівень адаптивності досліджених генотипів. Найбільш стабільними та продуктивними виявилися селекційні номери СН10, СН14, СН44 і СН47, які поєднували високу врожайність, екологічну стійкість і стабільність прояву господарсько цінних ознак у різних агроекологічних умовах. **Висновки.** Використання різних агроекологічних умов (роки з контрастними погодними факторами та різні попередники) є ефективним підходом для оцінки та добору адаптивних генотипів пшениці м'якої озимої. Виділені селекційні номери доцільно рекомендувати для подальшого селекційного опрацювання та передання на кваліфікаційну експертизу.

**Ключові слова:** *Triticum aestivum* L.; селекційні номери; адаптивність; агроекологічні фактори; екологічна пластичність; стабільність; урожайність; попередники; стійкість проти хвороб; стійкість проти вилягання.

### Вступ

Пшениця м'яка озима (*Triticum aestivum* L.) є однією з провідних зернових культур, продуктивність якої значною мірою залежить від поєднання генетичного потенціалу сорту та умов середовища. У сучасній селекції особливого значення набуває оцінка селекційного матеріалу не лише за рівнем урожайності, а й за адаптивністю, екологічною пластичністю, стабільністю продуктивності,

**Як цитувати:** Дубова О. А., Зінченко О. А., Чайка А. М., Змієвський О. В. Агроекологічні фактори при оцінюванні селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої на адаптивність. *Новітні агротехнології*. 2026. Т. 14, № 1. <https://doi.org/10.47414/na.14.1.2026.362793>



© The Author(s) 2026. Published by Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the NAAS of Ukraine. This is an open access article distributed under the terms of the license CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

стійкістю до біо- та абіотичних стресових чинників. Сьогодні еколого-адаптивна селекція пшениці озимої має бути спрямована на формування генотипів, здатних реалізовувати врожайний потенціал за мінливих агроекологічних умов вирощування [1, 2].

Одним із ключових агроекологічних факторів, що визначає адаптивність пшениці м'якої озимої, є вологозабезпечення. Дефіцит вологи в критичні фази органогенезу – кущення, вихід у трубку, колосіння та наливання зерна – істотно обмежує формування продуктивного стеблостою, кількість зерен у колосі та масу 1000 зерен [2, 3]. Урожайний потенціал сортів пшениці озимої формується в умовах мінливих погодних факторів, а їхня реакція на агротехнологічні заходи є різною залежно від гідротермічних умов року [4].

Важливе значення має також температурний режим, особливо в осінньо-зимовий та ранньовесняний періоди. Для озимої пшениці адаптивність тісно пов'язана із зимостійкістю, морозостійкістю, здатністю рослин витримувати різкі коливання температури, відлиги, льодову кірку та несприятливі умови відновлення весняної вегетації. У працях, присвячених сучасним сортам озимої пшениці, підкреслюється, що зміна кліматичних умов посилює потребу у створенні сортів із високим адаптивним потенціалом, а зимостійкість розглядається як важливий складник загальної адаптивності культури [1, 5, 6].

Суттєвим чинником оцінки селекційного матеріалу є взаємодія «генотип × середовище». Саме вона визначає, чи здатний генотип стабільно формувати врожай у різних ґрунтово-кліматичних умовах, або ж його висока продуктивність проявляється лише в окремих екологічних нішах [7, 8]. Дослідження нових сортів пшениці м'якої озимої показали, що умови зони вирощування істотно впливали на показники якості зерна: зокрема, вплив зони на вміст клейковини становив 64 %, а умов року – 28 % [9].

Для селекційної практики особливо важливим є визначення екологічної пластичності та стабільності генотипів. Пластичні сорти здатні підвищувати продуктивність за поліпшення умов вирощування, тоді як стабільні сорти забезпечують відносно вирівняний рівень урожайності за несприятливих умов [10]. У дослідженнях щодо пластичності врожайності нових сортів пшениці м'якої озимої підкреслено, що оцінка генотипів за стабільністю та реакцією на зміну умов середовища є необхідною для добору сортів із високою адаптивною цінністю [2, 11].

Важливим агроекологічним фактором є ґрунтова родючість і агрофон вирощування. Забезпеченість ґрунту елементами живлення, вміст гумусу, структура ґрунту, щільність складення, водно-фізичні властивості та рівень мінерального живлення значною мірою визначають інтенсивність росту рослин, розвиток кореневої системи, кущення та формування генеративних органів. У дослідженні впливу факторів вирощування на продуктивність нових сортів пшениці м'якої озимої встановлено, що ґрунтово-кліматичні умови зони вирощування та умови року істотно впливали як на врожайність, так і на показники якості зерна [9].

Окрему роль у формуванні адаптивності відіграє стійкість до біотичних чинників, зокрема хвороб, шкідників і бур'янів. Селекційний матеріал, який поєднує продуктивність зі стійкістю до основних хвороб, має вищу практичну цінність, оскільки забезпечує стабільність урожаю за зниженого пестицидного навантаження [12]. У селекційно-генетичних дослідженнях озимої пшениці наголошено, що створення сортів із підвищеною агроекологічною адаптивністю передбачає врахування комплексу ознак, пов'язаних із продуктивністю, стійкістю та реакцією на умови вирощування [8].

Перспективним напрямом є використання генетичного різноманіття як основи підвищення адаптивності пшениці м'якої озимої. Залучення різних різновидностей, споріднених форм і генетично віддаленого вихідного матеріалу дає змогу розширити спектр ознак, пов'язаних із продуктивністю, якістю зерна, стійкістю до стресів і пластичністю. Москалець В. зі співавторами [13] зазначають, що створення вихідного матеріалу із залученням різних різновидностей пшениці м'якої озимої спрямоване на поєднання високої продуктивності, адаптивності та якості зерна для подальшого використання в селекції.

Адаптивність селекційного матеріалу тісно пов'язана також із якістю зерна. У різних агроекологічних умовах можуть істотно змінюватися вміст білка, кількість і якість клейковини, седиментаційні показники та інші технологічні властивості зерна. За результатами досліджень нових сортів пшениці м'якої озимої, умови зони вирощування, погодні умови року та генотип сорту істотно впливали на показники якості зерна, що свідчить про необхідність комплексної оцінки селекційного матеріалу не лише за врожайністю, а й за стабільністю якісних ознак [9].

Загалом оцінка селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої на адаптивність повинна базуватися на комплексному врахуванні агроекологічних факторів: вологозабезпечення, температурного режиму, зимостійкості, ґрунтової родючості, агрофону, фітосанітарного стану, взаємодії «генотип × середовище», екологічної пластичності, стабільності врожайності та якості зерна. Найбільшу селекційну цінність має матеріал, який поєднує високий потенціал продуктивності з широкою адаптивністю, стійкістю до стресових чинників і стабільним формуванням господарсько цінних ознак у різних зонах вирощування [1, 11, 13].

Отже, сьогодні є доцільним створення сортів, які збалансовані за рівнем продуктивності та адаптивності.

*Мета досліджень* – визначити адаптивність генотипів пшениці м'якої озимої до дії стресових факторів середовища шляхом їх селекційної оцінки в різних агроекологічних умовах.

### **Матеріали та методика досліджень**

Дослідження проводили впродовж 2023–2025 рр. на Білоцерківській дослідно-селекційній станції Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН, розташованій у центральній частині північного Правобережного Лісостепу України (Київська обл.).

Ґрунтово-кліматичні умови зони характеризуються помірно континентальним кліматом із нестійким зволоженням та значною варіабельністю температурного режиму впродовж вегетаційного періоду.

Ґрунтовий покрив представлений чорноземом типовим глибоким малогумусним, крупнопилувато-середньо- та легкосуглинковим. Уміст легкогідролізованого азоту становить 11,8–13,4 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору – 18,1 мг/100 г, обмінного калію – 9,1 мг/100 г ґрунту; гумусу – 3,37 %. Реакція ґрунтового розчину слабкокисла, наближена до нейтральної.

Матеріалом дослідження слугували 47 селекційних номерів пшениці озимої, які за результатами попереднього сортовипробування врожаю 2023 р. були відібрані як найбільш перспективні за рівнем продуктивності та комплексу господарсько цінних ознак. Упродовж 2024–2025 рр. зазначені генотипи проходили випробування в конкурсному сортовипробуванні. Як стандарти використовували сорти 'Перлина лісостепу' та 'Лісова пісня'; оцінювання проводили відносно середнього стандарту.

Сівбу щороку здійснювали в оптимальні для зони строки – наприкінці II декади вересня. З метою прискорення селекційного процесу та отримання більш повної характеристики новостворених генотипів конкурсне сортовипробування на станції проводили паралельно за двома попередниками – горохом і сидеральним паром. Такий підхід давав можливість оцінити реакцію селекційного матеріалу на різні агрофони та визначити рівень його адаптивності до контрастних умов вирощування.

Агротехніка вирощування культури – загальноприйнята для Лісостепу України. Дослідження проводили згідно із загальноприйнятими методиками [14, 15].

### **Результати досліджень**

Погодні умови років досліджень істотно різнилися та загалом були не цілком сприятливими для росту й розвитку рослин пшениці озимої. У 2023 році зимовий період характеризувався теплою та посушливою погодою зі значними коливаннями температури повітря: у грудні – від –8,6 до +10,4 °С, у січні – від –8,6 до +13,2 °С, у лютому – від –13,7 до +11,6 °С. Весняний період був прохолодним і супроводжувався поступовим підвищенням температури повітря – від +2,5 до +17,5 °С.

Значна кількість опадів у квітні (253 % від середньобагаторічної норми) сприяла інтенсивному кущенню рослин. Червень характеризувався помірно високими температурами (+19,3 °С) та дефіцитом вологи – кількість опадів становила лише 33 % від середньобагаторічного показника. У липні, навпаки, спостерігалася надмірна кількість опадів (105 мм), що створило сприятливі умови для інтенсивного розвитку жовтої іржі на посівах пшениці озимої. Це дало змогу ефективно диференціювати селекційний матеріал за рівнем стійкості до патогену та відібрати найбільш толерантні генотипи.

Незважаючи на контрастний характер метеорологічних умов, вони сприяли формуванню високого рівня продуктивності культури. Середня врожайність селекційних номерів у попередньому сортовипробуванні за попередником горох була найвищою за роки досліджень і становила 8,6 т/га. Для подальшого вивчення було відібрано 47 селекційних номерів, які перевищували середній стандарт за врожайністю на 0,2–1,8 т/га.

Відібрані генотипи характеризувалися високою стійкістю до вилягання (8–9 балів), а також підвищеною стійкістю до борошнистої роси, жовтої іржі та фузаріозу колоса. До групи десяти найпродуктивніших зразків (табл. 1) увійшли селекційні номери, що перевищували середній стандарт за врожайністю на 0,8–1,8 т/га. Переважна більшість із них належала до групи середньостиглих і характеризувалася середньорослим типом рослин.

Таблиця 1

**Характеристика номерів попереднього сортовипробування урожаю 2023 року, відібраних для подальшого вивчення**

Селекц. номер	Походження	Група стиглості	Група за висотою	Стійкість проти ..., бал				Урожайність, т/га	± до середнього стандарту
				вилягання	борошн. роси	жовтої іржі	фузаріозу колоса		
47	'Миронівська 35' / 'Олеся'	сс	ср	9	6	8	7	10,5	1,8
10	'Перлина лісостепу' / 'Зерноградка 11'	сс	ср	9	7	7	7	10,1	1,4
36	'Либідь' /// 'Мирлебен' / 'ЧРМ 301' // 'Перлина лісостепу'	ср	ср	9	6	6	8	10,1	1,4
34	'ЧРМ 147' / 'Напівкарлик 3' // 'Чародійка білоцерківська'	сс	ср	8	7	7	7	10,0	1,4
38	'Либідь' // 'Ясочка' / 'Єрмак'	ср	ср	9	7	7	7	9,8	1,1
49	'Вісдом' / 'Лісова пісня'	сп	вр	9	7	7	8	9,7	1,0
58	'АВП-9' / 'Перлина лісостепу' // 'Ясочка'	сс	ср	9	6	8	8	9,7	1,0
14	'Ятрань 60' / 'Перлина лісостепу' // 'Щедра нива'	сс	ср	7	8	7	8	9,6	0,9
17	'Перлина лісостепу' / 'Донський маяк' // 'Злата білоцерківська'	сс	ср	8	7	7	7	9,6	0,9
44	'Наталка' / 'Елегія'	сс	ср	9	7	7	8	9,5	0,8
ст.	'Лісова пісня'	ср	ср	9	9	8	9	8,2	-
ст.	'Перлина лісостепу'	сс	ср	9	8	9	8	9,2	-

У 2024 році відібрані номери вивчали в конкурсному сортовипробуванні, яке висіяли паралельно по двох попередниках – горох і сидеральний пар. Дослід закладали на ділянках з обліковою площею 10 м<sup>2</sup> у чотириразовій повторності. Як стандарти використовували сорти 'Перлина лісостепу' та 'Лісова пісня'.

Сівбу конкурсного сортовипробування за обома попередниками проводили в оптимальні для зони строки – 19–20 вересня. На момент сівби спостерігалася ґрунтова посуха, унаслідок чого сходи з'явилися лише після опадів у II декаді жовтня. Через це рослини увійшли в зимовий період у фазі недостатнього кущення. Водночас тепла зима та часті коливання температури повітря сприяли повільній вегетації рослин упродовж зимового періоду. У результаті на час відновлення весняної вегетації посіви перебували переважно в доброму стані, що оцінювали на рівні 7–9 балів.

Прохолодні погодні умови весняного періоду в поєднанні з поступовим підвищенням температури повітря, достатніми запасами продуктивної вологи та сприятливим поживним фоном після обох попередників забезпечили подовження періоду кущення рослин пшениці озимої.

Тривале зниження температури у травні сприяло інтенсивному розвитку іржастих хвороб. Вищий ступінь ураження рослин жовтою та бурою іржею відзначено за попередником горох, що створило сприятливі умови для оцінювання селекційного матеріалу за рівнем стійкості до патогенів.

Унаслідок дії зазначених метеорологічних чинників сформувався помірний рівень урожайності зерна пшениці озимої. Середня врожайність у конкурсному сортовипробуванні становила 5,7 т/га за попередником горох і 5,6 т/га за сидеральним паром, що було найнижчим показником за роки досліджень. Разом із тим такі умови дали змогу провести ефективну диференціацію селекційного матеріалу за стійкістю до жовтої та бурої іржі.

Із 47 селекційних номерів, відібраних у попередньому році, для подальшого вивчення залишено 21 номер. Усі вони характеризувалися високою стійкістю до борошнистої роси (7–8 балів), бурої та

жовтої іржі (6–8 балів), а також до вилягання (7–9 балів). За рівнем урожайності відібрані генотипи перевищували середній стандарт за обома попередниками в середньому до 1,0 т/га.

Як і в попередньому році досліджень, було виділено групу найбільш продуктивних селекційних номерів, які сформували десятку лідерів за врожайністю зерна (табл. 2).

Таблиця 2

**Характеристика номерів конкурсного сортовипробування  
врожаю 2024 року, відібраних для подальшого вивчення**

Селекц. номер	Походження	Стійкість проти ..., бал				Попередник			
		вилягання	борошністої роси	бурої іржі	фузаріозу колоса	горох		сидерал. пар	
						урожайність, т/га	± до серед-го стандарту	урожайність, т/га	± до серед-го стандарту
44	'Наталка' / 'Елегія'	8	7	7	7	6,1	0,8	6,0	0,8
47	'Миронівська 35' / 'Олеся'	8	8	7	7	6,3	1,0	6,0	0,8
19	'Либідь' /// 'БЦ н/к' / 'Дон. н/к' // 'Веселка'	9	8	8	8	6,1	0,8	5,8	0,6
35	'Чародійка білоцерківська' / 'Либідь'	9	8	8	7	6,0	0,7	6,1	0,8
14	'Ятрань 60' / 'Перлина лісостепу' // 'Щедра нива'	9	7	7	7	5,8	0,4	6,3	1,1
49	'Вісдом' / 'Лісова пісня'	9	7	8	7	6,4	1,0	5,6	0,4
10	'Перлина лісостепу' / 'Зерноградка 11'	9	7	7	7	5,6	0,2	6,3	1,1
36	'Либідь' /// 'Мирлебен' / 'ЧРМ 301' // 'Перлина лісостепу'	9	8	8	6	6,1	0,7	6,0	0,8
53	'НВГ-2' / 'БЦ ювілейна' // 'Володарка'	8	8	7	7	6,1	0,8	5,8	0,6
26	'Ясочка' // 'Веселка' / 'Харківська 92'	9	8	9	7	5,5	0,1	6,1	0,9
ст.	'Лісова пісня'	9	7	8	9	5,0	-	5,1	-
ст.	'Перлина лісостепу'	9	7	8	7	5,6	-	5,3	-

Зазначені селекційні номери за сукупною оцінкою врожайності в обох варіантах попередників характеризувалися найвищим рейтингом продуктивності. Серед них п'ять номерів – СН44, СН47, СН14, СН10 та СН36 – зберегли лідируючі позиції порівняно з попереднім роком досліджень. Усі вони відзначалися підвищеною стійкістю до основних листових хвороб і перевищували середню врожайність стандартів на 0,2–1,0 т/га за попередником горох та на 0,8–1,1 т/га – за сидеральним паром.

У 2025 році сівбу конкурсного сортовипробування за обома попередниками проводили в оптимальні строки – 17–18 вересня. Посів здійснювали в умовах ґрунтової посухи. За попередником сидеральний пар запаси продуктивної вологи були достатніми для отримання дружних сходів, тоді як за попередником горох сходи з'явилися лише після опадів на початку жовтня, унаслідок чого рослини увійшли в зимовий період недостатньо розкущеними.

Тепла зима та часті коливання температури повітря сприяли повільній вегетації рослин упродовж зимового періоду. На час відновлення весняної вегетації посіви за попередником горох перебували в доброму стані (7–9 балів), тоді як за сидеральним паром рослини були перерослими та загущеними, що зумовило значне вилягання під час колосіння.

За таких умов середня врожайність пшениці озимої становила 5,8 т/га за попередником сидеральний пар і 7,8 т/га — за попередником горох. Водночас сформувалися сприятливі умови для ефективно диференціації селекційного матеріалу за стійкістю до вилягання.

Із 21 селекційного номера, відібраного за результатами досліджень 2024 року, для подальшого вивчення залишено 12 номерів. Усі вони характеризувалися підвищеною стійкістю до вилягання (7–8 балів) і перевищували середній стандарт за врожайністю в обох варіантах попередників у середньому до 0,9 т/га. Решта дев'ять номерів, що досліджувалися у 2025 році, поступалися середньому стандарту за одним із попередників на 0,18–0,28 т/га.

Як і в попередні роки досліджень, було виділено групу найбільш продуктивних селекційних номерів, які сформували десятку лідерів за врожайністю зерна (табл. 3).

**Характеристика номерів конкурсного сортовипробування  
врожаю 2025 року, відібраних для подальшого вивчення**

Селекц. номер	Походження	Стійкість проти ..., бал				Попередник			
		вилягання	борошнистої роси	бурої іржі	фузаріозу колоса	горох		сидерал. пар	
						урожайність, т/га	± до серед-го стандарту	урожайність, т/га	± до серед-го стандарту
14	'Ятрань 60' / 'Перлина лісостепу' // 'Щедра нива'	7	7	8	7	8,6	1,0	6,5	0,6
38	'Либідь' // 'Ясочка' / 'Єрмак'	7	6	7	7	8,4	0,7	6,5	0,6
10	'Перлина лісостепу' / 'Зерноградка 11'	7	6	8	7	8,2	0,6	6,6	0,7
41	'BR442' // 'Одеська 51' / 'Киянка' /// 'Чародійка білоцерківська'	7	7	7	8	8,4	0,8	6,5	0,6
44	'Наталка' / 'Елегія'	7	7	7	8	8,4	0,7	6,4	0,5
47	'Миронівська 35' / 'Олеся'	7	6	7	7	8,3	0,6	6,4	0,5
58	'АВП-9' / 'Перлина лісостепу' // 'Ясочка'	8	7	7	7	8,0	0,4	6,5	0,6
17	'Перлина лісостепу' / 'Донський маяк' // 'Злата білоцерківська'	8	6	8	7	8,2	0,6	6,4	0,5
26	'Ясочка' // 'Веселка' / 'Харківська 92'	7	6	8	8	8,0	0,4	6,1	0,2
34	'ЧРМ 147' / 'Напівкарлик 3' // 'Чародійка білоцерківська'	6	8	9	7	8,0	0,4	6,1	0,2
ст.	'Лісова пісня'	6	7	7	9	7,1	-	5,3	-
ст.	'Перлина лісостепу'	9	6	9	7	8,2	-	6,5	-

Зазначені селекційні номери за сукупною оцінкою врожайності в обох варіантах попередників характеризувалися найвищим рейтингом продуктивності. Серед них чотири номери – СН14, СН10, СН44 та СН47 – стабільно зберігали лідируючі позиції впродовж трьох років досліджень. Усі вони відзначалися підвищеною стійкістю до вилягання та основних листових хвороб і перевищували середню врожайність стандартів на 0,6–1,0 т/га за попередником горох та на 0,5–0,7 т/га – за сидеральним паром.

Селекційний номер СН14, створений за участю сортів 'Ятрань 60' / 'Перлина лісостепу' // 'Щедра нива', належить до різновидності *lutescens*. Номер характеризується середньостиглістю, середньорослістю, підвищеною зимостійкістю, посухостійкістю та стійкістю до вилягання і комплексу листових хвороб. Генотип вирізняється добрими хлібопекарськими властивостями: за три роки досліджень вміст клейковини в зерні становив 26–29 %, а показники приладу ІДК – 80–85 од.

Селекційний номер СН10 ('Перлина лісостепу' / 'Зерноградка 11') також належить до різновидності *lutescens* і характеризується середньостиглістю та середньорослим типом рослин. Номер відзначається підвищеною зимостійкістю, посухостійкістю та стійкістю до вилягання. Крім того, генотип має підвищену стійкість до фузаріозу колоса та жовтої іржі (7 балів). За хлібопекарськими показниками СН10 характеризувався вмістом клейковини 25–30 % та показниками ІДК 85–90 од.

Селекційний номер СН44, створений у результаті схрещування 'Наталка' / 'Елегія', належить до різновидності *lutescens*, є середньостиглим і середньорослим. Генотип характеризується підвищеною зимостійкістю, посухостійкістю та стійкістю до вилягання і листових хвороб (7–8 балів). Вміст клейковини в зерні за роки досліджень становив 26–28 %, а показник ІДК – близько 85 од.

Селекційний номер СН47 ('Миронівська 35' / 'Олеся') належить до різновидності *lutescens*, характеризується середньостиглістю, середньорослістю, підвищеною зимостійкістю, посухостійкістю та стійкістю до вилягання. Номер має підвищену стійкість до борошнистої роси, фузаріозу колоса та жовтої іржі (7 балів). За три роки досліджень вміст клейковини в зерні становив 25–29 %, а показники ІДК – 85–95 од.

Статистичний аналіз трирічних даних, отриманих за двома попередниками (табл. 4), показав, що селекційні номери СН14 і СН44 характеризувалися одними з найнижчих значень показників пластичності ( $bi = 0,9-1,0$ ) та стабільності ( $Sdi^2 = 3,23-3,57$ ), визначених за методикою В. З. Пакудіна

(1976). Це свідчить про слабку реакцію зазначених генотипів на зміну умов вирощування та високу стабільність урожайності впродовж років досліджень і за різних попередників. Максимальний рівень урожайності цих номерів становив 9,6 та 9,5 т/га відповідно.

Для селекційних номерів СН10 і СН47 встановлено дещо вищі показники пластичності ( $b_i = 1,0-1,1$ ) та порівняно високі значення стабільності ( $S_{di}^2 = 4,22-4,66$ ), що свідчить про наявність значного потенціалу продуктивності, який більшою мірою реалізується за сприятливих умов вирощування. Максимальна врожайність цих номерів становила 10,1 та 10,5 т/га відповідно, що вказує на їх придатність до використання в інтенсивних технологіях вирощування.

Водночас високі значення показників селекційної цінності ( $Sc = 4,1-4,6$ ) та гомеостатичності ( $Hom = 24,3-25,5$ ), визначені за методикою В. В. Хангільдіна (1979), свідчать про високий рівень адаптивності всіх чотирьох селекційних номерів. Отримані результати підтверджують ефективність використання різних попередників упродовж кількох років як фону для добору високопродуктивних і адаптивних генотипів пшениці озимої.

Таблиця 4

Параметри адаптивної здатності номерів конкурсного сортовипробування за різних агроекологічних факторів (2023–2025 рр.)

Селекційний номер	$\bar{X}$ , т/га	X min, т/га	X max, т/га	R, т/га	Hom	Sc	$b_i$	$s_{di}^2$
<b>СН 10</b>	<b>7,4</b>	<b>5,6</b>	<b>10,1</b>	<b>4,5</b>	<b>24,7</b>	<b>4,1</b>	<b>1,0</b>	<b>4,22</b>
<b>СН 14</b>	<b>7,4</b>	<b>5,8</b>	<b>9,6</b>	<b>3,9</b>	<b>24,6</b>	<b>4,4</b>	<b>1,0</b>	<b>3,57</b>
СН 17	7,1	5,6	9,6	4,0	23,1	4,2	1,0	3,89
СН 19	7,0	5,4	9,5	4,1	22,0	3,9	1,0	3,88
СН 22	6,8	5,3	9,4	4,1	21,0	3,9	1,0	3,93
СН 23	6,7	5,3	9,0	3,7	20,3	4,0	0,9	2,92
СН 26	7,0	5,5	9,2	3,7	22,1	4,2	0,9	3,14
СН 34	7,1	5,5	10,0	4,5	22,9	3,9	1,1	4,85
СН 35	7,0	5,7	9,3	3,6	22,3	4,3	0,9	3,26
СН 36	7,2	6,0	10,1	4,1	23,8	4,3	1,1	4,24
СН 38	7,2	5,2	9,8	4,6	23,3	3,8	1,1	4,52
СН 40	6,5	4,7	9,3	4,6	19,2	3,3	1,1	4,42
СН 41	7,1	5,3	9,4	4,1	22,6	4,0	1,0	4,03
<b>СН 44</b>	<b>7,3</b>	<b>6,1</b>	<b>9,5</b>	<b>3,5</b>	<b>24,3</b>	<b>4,6</b>	<b>0,9</b>	<b>3,23</b>
СН 46	6,7	4,9	9,3	4,4	20,2	3,5	1,0	4,01
<b>СН 47</b>	<b>7,5</b>	<b>6,0</b>	<b>10,5</b>	<b>4,5</b>	<b>25,5</b>	<b>4,3</b>	<b>1,1</b>	<b>4,66</b>
СН 49	6,9	4,8	9,7	4,9	21,5	3,4	1,1	4,58
СН 53	6,9	5,6	9,1	3,5	21,3	4,2	0,9	2,88
СН 54	6,4	4,1	9,1	5,0	18,8	2,9	1,1	4,36
СН 55	6,9	5,3	9,5	4,2	21,5	3,8	1,0	3,57
СН 58	7,2	5,3	9,7	4,4	23,4	3,9	1,0	3,62

Отже, використання різних агроекологічних факторів, зокрема вирощування селекційного матеріалу за різними попередниками впродовж кількох років, забезпечує розширення спектра умов відбору в селекції на адаптивність. Такий підхід сприяє прискоренню селекційного процесу та дає змогу отримати більш повну й об'єктивну характеристику нових генотипів за комплексом господарсько-цінних ознак.

Селекційні номери СН10, СН14, СН44 та СН47, які поєднують високий потенціал продуктивності з підвищеною адаптивністю до контрастних умов вирощування, доцільно рекомендувати для передачі на кваліфікаційну експертизу як перспективний селекційний матеріал пшениці озимої.

## Висновки

Отримані результати свідчать, що оцінювання селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої за адаптивністю є доцільним за умов різних агроекологічних середовищ, зокрема при вирощуванні після різних попередників і в роки з контрастними погодними умовами. Такий підхід забезпечує

більш повне виявлення реакції генотипів на варіабельність умов довкілля, дозволяє об'єктивно оцінити рівень їх екологічної пластичності, стабільності врожайності, а також стійкості до вилягання й основних фітопатогенів.

Встановлено, що погодні умови 2023–2025 рр. істотно відрізнялися за температурним режимом, рівнем вологозабезпечення та інтенсивністю розвитку хвороб, що створило ефективний селекційний фон для диференціації досліджуваного матеріалу. Проведення конкурсного сортовипробування після попередників горох і сидеральний пар дало змогу виділити селекційні номери, які стабільно перевищували середній стандарт за врожайністю та характеризувалися підвищеною адаптивністю до змін умов вирощування.

Найвищу селекційну цінність мали номери СН10, СН14, СН44 та СН47, які поєднували високий потенціал продуктивності з підвищеною стійкістю до вилягання, толерантністю до основних листових хвороб і фузаріозу колоса, а також добрими показниками якості зерна. За параметрами адаптивної здатності ці генотипи характеризувалися високою гомеостатичністю, селекційною цінністю, екологічною пластичністю та стабільністю врожайності.

Отже, використання різних агроекологічних чинників, зокрема проведення конкурсного сортовипробування за різними попередниками впродовж кількох років, є ефективним методичним підходом для добору генотипів пшениці м'якої озимої з підвищеним рівнем адаптивності. Виділені селекційні номери СН10, СН14, СН44 та СН47 доцільно рекомендувати для подальшого селекційного опрацювання та передачі на кваліфікаційну експертизу.

### Використана література

1. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Дубова О. А., Лисікова В. М. Адаптивна система селекції сортів пшениці м'якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 3. С. 38–41.
2. Демидов О. А., Замліла Н. П., Вологдіна Г. Б. та ін. Особливості визначення адаптивності селекційних ліній пшениці м'якої озимої в умовах центрального Лісостепу України. Київ : Компринт, 2023. 219 с.
3. Тищенко В. М., Томіна М. В., Дубенець М. В. Формування та мінливість ознак у пшениці м'якої озимої в стресових умовах середовища. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2014. № 2. С. 18–22. [https://doi.org/10.21498/2518-1017.2\(23\).2014.56116](https://doi.org/10.21498/2518-1017.2(23).2014.56116)
4. Zapisotska M., Voloshchuk O., Voloshchuk I., Hlyva V. Weather factors and their influence on the adaptive properties of winter wheat varieties in the Western Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*. 2021. Vol. 24, Iss. 6. P. 34–40. [https://doi.org/10.48077/scihor.24\(6\).2021.34-40](https://doi.org/10.48077/scihor.24(6).2021.34-40)
5. Pirykh A. V., Yurchenko T. V., Hudzenko V. M. et al. Features of modern winter wheat varieties in terms of winter hardiness components under conditions of Ukrainian Forest-Steppe. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2021. Vol. 12, No. 1. P. 153–159. <https://doi.org/10.15421/022123>
6. Кочмарський В. С. Селекція пшениці озимої на підвищену зимостійкість в умовах Лісостепу України. *Бюлетень Інституту сільськогосподарства степової зони*. 2011. № 1. С. 30–35.
7. Yan W., Kang M. S. GGE Biplot Analysis: A Graphical Tool for Breeders, Geneticists, and Agronomists. Boca Raton, FL : CRC Press, 2002. 271 p. <https://doi.org/10.1201/9781420040371>
8. Базалій В. В., Домарацький Є. О., Козлова О. П. Селекційно-генетичні аспекти селекції озимої пшениці та їх вплив на агроекологічну адаптивність. *Аграрні інновації*. 2023. № 19. С. 120–126. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.19.19>
9. Присяжнюк Л. М., Хоменко Т. М., Ляшенко С. О., Мельник С. І. Показники продуктивності нових сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від факторів вирощування. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2022. Т. 18, № 4. С. 273–282. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.18.4.2022.273989>
10. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability Parameters for Comparing Varieties. *Crop Science*. 1966. Vol. 6, Iss. 1. P. 36–40. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x>
11. Кирильчук А. М., Дутова Г. А., Гринів С. М. та ін. Пластичність нових сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) за врожайністю в різних ґрунтово-кліматичних умовах України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2024. Т. 20, № 1. С. 58–68. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.20.1.2024.297224>
12. Моргун В. В., Топчій Т. В. Значення стійких сортів озимої пшениці, вивчення джерел і донорів стійкості до шкідників та основних збудників хвороб. *Фізіологія рослин і генетика*. 2018. Т. 50, № 3. С. 218–240.
13. Moskalets V., Kotsyuba S., Novak Zh. et al. Creation of source material by attracting different varieties of common winter wheat in breeding for adaptability, productivity, and grain quality. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26, Iss. 7. P. 66–78. <https://doi.org/10.48077/scihor7.2023.66>
14. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) / за ред. В. В. Волкодава. Київ : Алефа, 2001. 69 с.

15. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica6.0 : методичні вказівки. Київ : Поліграф Консалтинг, 2007. 56 с.

## References

1. Burdeniuk-Tarasevych, L. A., Dubova, O. A., & Lysikova, V. M. (2012). Adaptive system of breeding of winter bread wheat varieties. *Bulletin of Agricultural Science*, 3, 38–41. [In Ukrainian]
2. Demydov, O. A., Zamlila, N. P., Volohdina, H. B., Humeniuk, O. V., & Rysin, A. L. (2023). *Features of determining the adaptability of breeding lines of soft winter wheat in the conditions of the central Forest-Steppe of Ukraine*. Komprint. [In Ukrainian]
3. Tyshchenko, V. M., Tomina, M. V., & Dubenets, M. V. (2014). Formation and variability of traits in soft winter wheat under environmental stress conditions. *Plant Varieties Studying and Protection*, 2, 18–22. [https://doi.org/10.21498/2518-1017.2\(23\).2014.56116](https://doi.org/10.21498/2518-1017.2(23).2014.56116) [In Ukrainian]
4. Zapisotska, M., Voloshchuk, O., Voloshchuk, I., & Hlyva, V. (2021). Weather factors and their influence on the adaptive properties of winter wheat varieties in the Western Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*, 24(6), 34–40. [https://doi.org/10.48077/scihor.24\(6\).2021.34-40](https://doi.org/10.48077/scihor.24(6).2021.34-40)
5. Pirysh, A. V., Yurchenko, T. V., Hudzenko, V. M., Demydov, O. A., Kovalyshyna, H. M., Humeniuk, O. V., & Kyrylenko, V. V. (2021). Features of modern winter wheat varieties in terms of winter hardiness components under conditions of Ukrainian Forest-Steppe. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 12(1), 153–159. <https://doi.org/10.15421/022123>
6. Kochmarskyi, V. S. (2011). Breeding of winter wheat for increased winter hardiness in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. *Bulletin of the Institute of Agriculture of the Steppe Zone*, 1, 30–35. [In Ukrainian]
7. Yan, W., & Kang, M. S. (2002). *GGE Biplot Analysis: A Graphical Tool for Breeders, Geneticists, and Agronomists*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420040371>
8. Bazalii, V. V., Domaratskyi, Ye. O., & Kozlova, O. P. (2023). Selection and genetic aspects of winter wheat breeding and their impact on agroecological adaptability. *Agricultural Innovations*, 19, 120–126. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.19.19> [In Ukrainian]
9. Prysiazniuk, L. M., Khomenko, T. M., Liashenko, S. O., & Melnyk, S. I. (2022). The growing factors impact the productivity of new soft winter wheat varieties. *Plant Varieties Studying and Protection*, 18(4), 273–282. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.18.4.2022.273989> [In Ukrainian]
10. Eberhart, S. A., & Russell, W. A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, 6(1), 36–40. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x>
11. Kyrylchuk, A. M., Dutova, H. A., Hryniv, S. M., Orlenko, O. B., Bezprozvana, I. V., Kulyk, T. Ye., & Makarchuk, B. M. (2024). Yield plasticity of new varieties of soft winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in different soil and climatic conditions of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 20(1), 58–68. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.20.1.2024.297224> [In Ukrainian]
12. Morhun, V. V., & Topchii, T. V. (2018). Importance of resistant winter wheat varieties, studying sources and donors of resistance to pests and main pathogens. *Plant Physiology and Genetics*, 50(3), 218–240. [In Ukrainian]
13. Moskalets, V., Kotsyuba, S., Novak, Zh., Kryzhanivskiy, V., & Yaremenko, O. (2023). Creation of source material by attracting different varieties of common winter wheat in breeding for adaptability, productivity, and grain quality. *Scientific Horizons*, 26(7), 66–78. <https://doi.org/10.48077/scihor7.2023.66>
14. Volkodav, V. V. (Ed.). (2001). *Methods of state variety testing of agricultural crops (cereal, groat and leguminous crops)*. Alefa. [In Ukrainian]
15. Ermantraut, E. R., Prysiazniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). *Statistical analysis of agronomic research data in the Statistica 6.0 software package: Methodological guidelines*. Polihraf Konsaltnyh. [In Ukrainian]

UDC 633.11:631.52:631.95

**Dubova, O. A., Zinchenko, O. A., Chaika, A. M., & Zmiievskiy, O. V.** (2026). Agro-ecological factors in the evaluation of winter bread wheat breeding material for adaptability. *Advanced Agritechnologies*, 14(1). <https://doi.org/10.47414/na.14.1.2026.362793> [In Ukrainian]

<sup>1</sup>*Bila Tserkva Research and Breeding Station of the V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat, NAAS of Ukraine, 1 Tsentralna St., Mala Vilshanka village, Bila Tserkva district, Kyiv region, 09175, Ukraine, \*e-mail: dubova7oksana@gmail.com*

<sup>2</sup>*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03110, Ukraine*

**Aim.** To determine the adaptability of winter bread wheat genotypes to environmental stress factors through breeding evaluation under different agro-ecological conditions. **Methods.** The study was conducted in 2023–2025 at the Bila Tserkva Breeding and Research Station of the V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat, NAAS (Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine). The soil was typical low-humus chernozem, and the climate moderately continental with unstable moisture. The material comprised 47 breeding genotypes of winter bread wheat selected from preliminary

variety trials. The control varieties were 'Perlyna Lisostepu' and 'Lisova Pisnia'. The competitive variety trial was carried out after two predecessors (pea and green manure fallow) using standard methodologies. Yield, resistance to lodging and major diseases, and parameters of adaptive capacity were assessed. **Results.** Weather conditions in 2023–2025 were highly contrasting in terms of temperature and moisture, providing an effective breeding background. Average grain yield ranged from 5.6 to 8.6 t/ha depending on year and predecessor. Selected genotypes consistently exceeded the mean standard by 0.5–1.8 t/ha and showed high resistance to lodging (7–9 points), as well as increased tolerance to powdery mildew, yellow and brown rust, and Fusarium head blight. Adaptability parameters revealed an optimal combination of stability and productivity: regression coefficients ( $bi = 0.9–1.1$ ) indicated varying levels of ecological plasticity, while low stability variance values ( $Sdi^2 = 3.2–4.7$ ) reflected stable yield performance under different conditions. Homeostaticity indices ( $Hom = 23–25$ ) and breeding value scores ( $Sc = 3.9–4.6$ ) confirmed the high adaptability of the studied genotypes. The most stable and productive breeding assessments were SN10, SN14, SN44, and SN47, which combined high yield, ecological resilience, and stable expression of economically valuable traits across agro-ecological environments. **Conclusions.** The use of contrasting agro-ecological conditions (years with variable weather factors and different predecessors) is an effective approach for evaluating and selecting adaptive winter bread wheat genotypes. The identified breeding genotypes are recommended for further breeding work and submission for official variety testing.

**Keywords:** *Triticum aestivum L.*; breeding genotypes; adaptability; agro-ecological factors; ecological plasticity; stability; yield; predecessors; disease resistance; lodging resistance.

Надійшла / Received 03.03.2026

Погоджено до друку / Accepted 02.04.2026

Опубліковано онлайн / Published online 28.05.2026