







АГРОНОМІЯ

УДК 633.111.1«321»: 631.527:(631.559+004.12)

Особливості формування показників продуктивності та якості зерна у колекційних зразків пшениці м'якої ярої

Федоренко М.В. , Федоренко І.В. , Близнюк Р.М. ,
Олефіренко Б.А. , Довбиш О.С. 

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН

 Федоренко І.В. E-mail: ira_mip@ukr.net

Федоренко М.В., Федоренко І.В., Близнюк Р.М., Олефіренко Б.А., Довбиш О.С. Особливості формування показників продуктивності та якості зерна у колекційних зразків пшениці м'якої ярої. «Агробіологія», 2026. № 1. С. 187–197.

Fedorenko M., Fedorenko I., Blyzniuk R., Olefirenko B., Dovbysh O. Features of the formation of grain productivity and quality indicators in collected samples of spring bread wheat. «Agrobiology», 2026. no. 1, pp. 187–197.

Рукопис отримано: 16.02.2026 р.

Прийнято: 03.03.2026 р.

Затверджено до друку: 19.05.2026 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2026-203-1-187-197

ISSN 2310-9270

За результатами досліджень ідентифіковано колекційні зразки пшениці м'якої ярої як джерела цінних господарських ознак, що сприяє ефективності селекційної роботи зі створення високопродуктивних сортів, які відповідають вимогам сучасного виробництва. Мета роботи передбачала виділити зразки генофонду за цінними ознаками та залучити їх у селекційний процес для створення високопродуктивного вихідного матеріалу в умовах Лісостепу України. Дослідження проведено у 2021–2025 рр. в Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України. Матеріалом для досліджень слугували 575 колекційних зразків різного еколого-географічного походження, що дозволило охопити широкий спектр генетичного різноманіття. Виділено джерела пшениці м'якої ярої для їх залучення в наукові та селекційні програми як вихідний матеріал під час створення нових сортів за ознаками: елементи структури продуктивності (довжина колоса, кількість колосків у колосі, кількість зерен з колоса, маса зерна з колоса): Еритроспермум 22–01 (UKR), MUCUY, FITIS, BAV92/SERI (MEX), Anabel (CZE), Quintus, Matthus, Melissos (DEU), Licamero (FRA), Yangmai 15, Tianmin 184, (CHN) та показники якості зерна (вміст білка, вміст сирової клейковини, показник седиментації): Ракансам, Секе, Целинная нива (KAZ), Еритроспермум 22–01 (UKR), Yangmai 15, Ningchun 9, Gingchun 533, Hingchun 26 (CHN), KWS Collada (DEU). Необхідно зазначити, що зразки Еритроспермум 22–01 та Yangmai 15 поєднують високі показники як продуктивності, так і якості зерна, що робить їх особливо цінними для створення сортів з комплексом цінних господарських ознак. Отже, результати досліджень свідчать про значний потенціал використання колекційного матеріалу пшениці ярої у селекційній роботі та доцільність їх залучення до програм гібридизації з метою формування високопродуктивного вихідного матеріалу.

Ключові слова: пшениця яра, елементи структури врожаю, вміст білка та сирової клейковини, показник седиментації, селекція.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Відомо, що генетичні ресурси рослин мають ключове значення для забезпечення продовольчої, економічної, екологічної та соціальної безпеки як у глобальному масштабі, так і в межах кожної окремої країни. Для якісного ведення селекційної роботи

необхідно використовувати генетичні ресурси, які мають комплекс цінних ознак і здатні формувати високу врожайність у поєднанні з відмінною якістю зерна [1–3]. Виробництво зерна залишається провідною галуззю сільськогосподарства України. Доведено, що оптимальний розвиток структурних елементів

продуктивності зернових колосових культур пов'язаний з певними фазами розвитку рослин [4–6]. За результатами досліджень В.М. Юли та К.М. Олійника [7], а також J. Macholdt & B. Honermeier [8] високої продуктивності посівів пшениці можна досягти лише за умови оптимального співвідношення між складниками продуктивності, які закладаються на ранніх етапах розвитку рослин і формуються у процесі вегетації. Незважаючи на низку напрацьовань у цьому напрямку, слід зауважити, що більшість механізмів підвищення продуктивності рослин наразі до кінця не вивчені і потребують подальших досліджень. Втім, не лише рівень урожаю є основним показником, на який спрямовується селекційний процес. Не менш важливим завданням селекціонерів є створення таких сортів пшениці, які б забезпечували високоякісне зерно за будь-яких агроекологічних умов під час вирощування культури. Для прогнозування успішності селекції важливо знати співвідношення генотипового та фенотипового складників кожної з ознак. Як вважають селекціонери, сорт не має права на існування, якщо він не здатний формувати високоякісне зерно. Тому сучасна селекція сортів пшениці на якість зерна є складним високотехнологічним процесом [9, 10]. Серед основних умов успішної селекційної роботи є якнайширше використання генетичного різноманіття вихідного матеріалу різного еколого-географічного походження з комплексом цінних ознак і властивостей [11–14]. Створення нових сортів і гібридів із високим рівнем продуктивності, якості продукції, адаптивності до умов вирощування базується на ефективному використанні генетичного різноманіття культурних рослин [15–18]. Отже, для оптимізації та підвищення ефективності селекційних досліджень важливим є всебічне вивчення вихідного генетичного матеріалу, створеного різними методами, зокрема за показниками якості. Це дозволяє не лише виявити його потенційні можливості, а також визначити стратегічні напрями та методологічні підходи для впровадження в селекційні програми. У результаті цього процесу можна досягти значного підвищення урожайності, а також поліпшити якісні характеристики зерна, що є важливими аспектами для забезпечення продовольчої безпеки та конкурентоспроможності аграрного сектору країни [19–22].

Мета досліджень передбачала виділити зразки генофонду пшениці м'якої ярої за цінними ознаками та залучити їх у селекційний процес для створення високопродуктивного вихідного матеріалу в умовах Лісостепу України.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проведено у 2021–2025 рр. в Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП). Матеріалом для досліджень слугували 575 колекційних зразків різного еколого-географічного походження пшениці м'якої ярої. За стандарт використовували сорт Елегія миронівська. Попередник – соя. Сівбу колекційних зразків проводили сівалкою СКС-6-10Ц з нормою висіву 450 насінин на 1 м², облікова площа ділянки (одного зразка) – 1 м², повторність дослідів п'ятиразова. Фенологічні спостереження проведено згідно з методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур [23]. Для якісної характеристики сприятливості умов середовища вираховували гідротермічний коефіцієнт [24]. Статистичні параметри: середні арифметичні (\bar{x}), мінімальні значення (x_{\min}), максимальні значення (x_{\max}) обраховано за методикою селекційного експерименту (в рослинництві) [21]. Аналіз якості зерна колекційних зразків проведено в лабораторії якості зерна МІП за загальноприйнятими методиками [25].

Результати дослідження та обговорення. У період проведення досліджень (2021–2025 рр.) погодні умови відрізнялись від середніх багаторічних показників за температурним режимом, кількістю атмосферних опадів та їх розподілом в окремі періоди росту і розвитку рослин пшениці м'якої ярої (табл. 1). У 2021 р. середньодобова температура за період сівби – сходи становила +6,9 °С, що практично відповідало середньобаторічному значенню +7,1 °С. Кількість опадів цього періоду (45,3 мм) сприяла появі дружніх сходів пшениці м'якої ярої. У період від сходів до виходу в трубку середньодобова температура становила +12,6 °С, що нижче від середніх багаторічних показників на 0,1 °С, а також період характеризувався надмірною кількістю опадів (133,8 мм), що перевищує середню багаторічну норму (58,0 мм) більше, ніж у 2,3 рази. За період від виходу в трубку до колосіння температура повітря знаходилась на позначці +18,0 °С, що вище середньої багаторічної норми на 1,6 °С. У період колосіння – повна стиглість температура повітря становила +22,4 °С, що вище середніх багаторічних даних на 2,8 °С. Опадів у цей період випало більше середньої багаторічної норми на 123,1 мм, що не сприяло формуванню високого врожаю. Відповідно до отриманих даних, гідротермічний коефіцієнт становив 2,49, що відповідає надмірному рівню зволоження.

Таблиця 1 – Гідротермічні умови за періодами вегетації пшениці м'якої ярої, 2021–2025 рр.

Період	Параметри	Роки досліджень					Середні багаторічні дані
		2021	2022	2023	2024	2025	
Сівба – сходи	Дата сівби	01.04	24.03	23.03	23.03	20.03	-
	Дата сходів	25.04	10.04	10.04	06.04	04.04	-
	Тривалість, діб	24	17	18	14	15	-
	∑ опадів, мм	45,3	42,8	54,6	44,3	23,0	37,0
	Середня t, °C	6,9	7,8	8,3	10,2	8,6	7,1
	ГТК	2,72	3,02	3,47	2,82	4,21	2,36
Сходи – вихід у трубку	Дата сходів	25.04.	10.04	10.04	06.04	04.04	-
	Дата виходу в трубку	05.06	01.06.	24.05	20.05	18.05	-
	Тривалість, діб	41	52	44	44	44	-
	∑ опадів, мм	133,8	84,7	57,4	71,5	47,5	58,0
	Середня t, °C	12,6	12,5	12,5	13,4	11,2	12,5
	ГТК	2,38	1,34	0,86	1,21	1,6	1,41
Вихід у трубку – колосіння	Дата виходу в трубку	05.06	01.06	24.05	20.05	18.05	-
	Дата колосіння	12.06	08.06	07.06	02.06	05.06	-
	Тривалість, діб	7	7	14	13	18	-
	∑ опадів, мм	39,3	0,7	19,9	26,1	27,9	48,0
	Середня t, °C	18,0	19,8	18,2	19,8	17,7	16,4
	ГТК	2,73	0,04	0,73	0,94	0,88	1,85
Колосіння – повна стиглість	Дата колосіння	12.06	08.06	07.06	02.06	05.06	-
	Дата повної стиглості	25.07	20.07	25.07	14.07	28.07	-
	Тривалість, діб	43	43	48	43	53	-
	∑ опадів, мм	251,1	92,5	199,2	102,4	42,3	128,0
	Середня t, °C	22,4	20,9	20,6	22,7	20,6	19,6
	ГТК	2,52	1,05	1,97	1,05	0,39	1,67
∑t (факт.), °C за період активної вегетації		1703,0	1675,9	2058,5	1999,7	1877,0	1579,2
Веgetаційний цикл, діб		115	119	124	114	130	-
ГТК		2,49	1,06	1,34	1,22	0,75	1,72

У 2022 р. весна за часом настання була ранньою та прохолодною, середньодобова температура за період сівба – сходи становила +7,8 °C, що вище на 0,7 °C порівняно до середніх багаторічних показників. Достатня кількість опадів цього періоду (42,8 мм) сприяла появі дружних сходів. У період від сходів до виходу в трубку середньодобова температура відповідала середньому багаторічному показнику та становила +12,5 °C, забезпечення вологою в цей період було на рівні 84,7 мм, що вище від середнього багаторічного показника на 26,7 мм.

У період від виходу в трубку до колосіння температура повітря знаходилась на позначці +19,8 °C, що вище середньої багаторічної норми на 3,4 °C, тимчасом забезпеченість опадами у цей період була практично нульовою (0,7 мм). У період колосіння – повна стиглість температура повітря становила +20,9 °C, що вище середніх багаторічних даних на 1,3 °C, хоча опадів (92,5 мм) випало менше середньої багаторічної норми на 35,5 мм, проте це не мало значного впливу на формування урожайності пшениці м'якої ярої. Відповідно до отриманих даних, гідротермічний

коефіцієнт становив 1,06, що відповідає оптимальному рівню зволоження. У розрізі окремих періодів онтогенезу пшениці ярої спостерігали різний гідротермічний режим: сівба – сходи супроводжувався надмірним зволоженням (ГТК = 3,02); оптимальне зволоження спостерігали у періоди сходи – вихід у трубку та колосіння – повна стиглість (ГТК = 1,34; 1,05 відповідно); сильну посуху спостерігали у період вихід у трубку – колосіння, коли ГТК становив лише 0,04.

У 2023 р. в період сівба – сходи середньодобова температура повітря становила +8,3 °С, що вище середніх багаторічних показників на 1,2 °С, період супроводжувався надлишковим зволоженням (54,6 мм), що вище у 1,5 раза порівняно із середньою багаторічною нормою (37,0 мм). У міжфазний період сходи – вихід у трубку середньодобова температура повітря була в межах середньої багаторічної норми (+12,5 °С). У період від виходу в трубку до колосіння температура повітря знаходилась на позначці +18,2 °С, що вище середньої багаторічної норми на 1,8 °С, тимчасом опадів у цей період випало всього лише 19,9 мм, що нижче від середньої багаторічної норми у 2,4 рази (48,0 мм). У період колосіння – повна стиглість температура повітря становила +20,6 °С, що вище середніх багаторічних даних на 1,0 °С. У цей міжфазний період опадів випало 199,2 мм, що у 1,5 рази вище середньої багаторічної норми (128,0 мм). ГТК становив 1,34, що відповідає оптимальному рівню зволоження. В окремо взятих періодах спостерігали наступну картину: надмірним зволоженням характеризувались міжфазні періоди сівба – сходи та колосіння – повна стиглість (ГТК = 3,47 та 1,97 відповідно), посушливими умовами характеризувались періоди сходи – вихід у трубку та вихід у трубку – колосіння, де ГТК становив 0,86 та 0,73 відповідно.

У період сівба – сходи в 2024 р. середньодобова температура повітря становила +10,2 °С, що вище середніх багаторічних показників на 3,1 °С; період супроводжувався також надлишковим рівнем зволоженням – ГТК = 2,82. У міжфазний період сходи – вихід у трубку середньодобова температура повітря була в межах середньої багаторічної норми (13,4 °С). Загальновідомо, що у фазу кушіння починають з'являтися корені. Одночасно з утворенням бічних пагонів формується вторинна коренева система, основна частина якої розміщується в орному шарі ґрунту. У цей час відбувається закладання майбутнього врожаю. Пагони, що утворились у фазу кушіння,

відіграють важливу роль в підвищенні продуктивності рослин. Найкраще кушаться та формують стеблову і кореневу систему рослини за температури 10–14 °С, а для подальшого розвитку оптимальною є температура 16–20 °С для колосіння і наливу зерна та 23–25 °С – для досягання [16]. Опадів випало на рівні 71,5 мм, що були близькими до середньої багаторічної норми – 58,0 мм, при цьому спостерігали оптимальні умови зволоження (ГТК = 1,21). У період від виходу в трубку до колосіння температура повітря знаходилась на позначці 19,8 °С, що вище середньої багаторічної норми на 3,4 °С. Міжфазний період вихід у трубку – колосіння є критичним у житті рослин зернових культур, тоді відбувається найбільший приріст вегетативної маси, тому рослини потребують значної кількості води [16]. Опадів у цей міжфазний період випало лише 26,1 мм, що менше порівняно до середньої багаторічної норми на 21,9 мм. Гідротермічний коефіцієнт знаходився на рівні 0,94, що відповідає посушливим умовам, це не сприяло формуванню високого рівня врожайності. У період колосіння – повна стиглість температура повітря становила 22,7 °С, що вище середніх багаторічних даних на 3,1 °С. У цей міжфазний період опадів випало 102,4 мм, що нижче середньої багаторічної норми (128,0 мм), але це оптимальні умови зволоження, що підтверджується показником ГТК – 1,05. За вегетаційний період гідротермічний коефіцієнт становив 1,22, що відповідає оптимальному рівню зволоження.

Аналізуючи погодні умови 2025 р., слід зазначити, що середньодобова температура повітря у період сівба – сходи становила +8,6 °С, що вище середніх багаторічних показників на 1,5 °С; це супроводжувалося також надлишковим зволоженням. У міжфазний період сходи – вихід у трубку середньодобова температура повітря була в межах +11,2 °С. У період від виходу в трубку до колосіння температура повітря знаходилась на позначці +17,7 °С, що нижче середньої багаторічної норми на 1,3 °С, тимчасом опадів у цей період випало лише 27,9 мм, що нижче від середньої багаторічної норми (48,0 мм). У період колосіння – повна стиглість температура повітря становила +20,6 °С, що вище середніх багаторічних даних на 1,0 °С. У цей міжфазний період опадів випало лише 42,3 мм за середньої багаторічної норми 128,0 мм. В окремо взятих періодах спостерігали наступну картину: надмірним зволоженням характеризувались міжфазні періоди сівба – сходи та сходи – вихід у трубку (ГТК = 4,21 та 1,60 відповідно), посушливими умовами характеризувались періоди вихід у трубку – колосіння

(ГТК = 0,88) і колосіння – повна стиглість – дуже сильна посуха, коли ГТК становив 0,39.

Отже, відмінності за погодними умовами за період досліджень дозволили отримати достовірні дані щодо рівня формування потенціалу продуктивності пшениці м'якої ярої та оцінити вплив кліматичного фактору на мінливість і прояв рівня кількісних ознак.

Колекційні зразки різного еколого-географічного походження в роки досліджень виявили значну мінливість щодо формування елементів продуктивності (табл. 2). Більшість зразків пшениці м'якої ярої, як і стандарт Елегія миронівська, сформували колос середньої довжини – 8,0–9,9 см, при цьому рівень прояву змінювався від 5,3 см у 2021 р. до 13,0 см у 2022 р.

Найбільший розмах мінливості спостерігали у 2022 р. – 6,7 см, а найменший – 4,7 см – у 2024 р. За даними структурного аналізу середня кількість колосків у колосі у зразків знаходилася у межах від 14,7 шт. (2024 р.) до 16,9 шт. (2021 р.). За роки досліджень розмах

варіювання змінювався від 5,7 до 8,7 шт. За роками досліджень виявлено, що середня кількість зерен у колосі знаходилася на рівні від 28,9 (2024 р.) до 48,9 шт. (2022 р.), при цьому розмах варіювання становив від 18,5 (2024 р.) до 29,9 шт. (2021 р.). Виявлено, що колекційний матеріал мав диференціацію за масою зерна з колоса з варіюванням від 1,3 г (2024 р.) до 1,9 г (2022 р.). По досліді розмах мінливості змінювався від 0,7 г (2024 р.) до 1,5 г (2022 р.) (табл. 2).

Практичний інтерес для селекційної роботи становлять колекційні зразки пшениці м'якої ярої різного еколого-географічного походження за комплексом досліджуваних ознак (табл. 3): Еритроспермум 22–01 (UKR), MUCUY, FITIS, BAV92/SERI (MEX), Anabel (CZE), Quintus, Matthus, Melissos (DEU), Licamero (FRA), Yangmai 15, Tianmin 184 (CHN), що рекомендовані як батьківські компоненти для схрещувань у програмах зі створення сортів з високим потенціалом продуктивності.

Таблиця 2 – Параметри варіювання елементів структури продуктивності колоса колекційних зразків пшениці м'якої ярої (2021–2025 рр.)

Показник	\bar{x}^1	Lim min–max ²	R ³
2021 р.			
Довжина колоса, см	8,4	5,3–10,4	5,1
Кількість колосків з колоса, шт.	16,9	14,3–20,0	5,7
Кількість зерен з колоса, шт.	41,9	28,9–58,8	29,9
Маса зерна з колоса, г	1,7	1,0–2,3	1,3
2022 р.			
Довжина колоса, см	9,6	6,3–13,0	6,7
Кількість колосків з колоса, шт.	16,3	14,0–20,7	6,7
Кількість зерен з колоса, шт.	48,9	39,0–62,7	23,7
Маса зерна з колоса, г	1,9	1,3–2,8	1,5
2023 р.			
Довжина колоса, см	8,3	6,6–12,9	6,3
Кількість колосків з колоса, шт.	15,4	12,0–18,3	6,3
Кількість зерен з колоса, шт.	29,9	21,2–41,0	19,8
Маса зерна з колоса, г	1,6	1,1–2,1	1,0
2024 р.			
Довжина колоса, см	8,0	6,7–11,4	4,7
Кількість колосків з колоса, шт.	14,7	13,6–19,8	6,2
Кількість зерен з колоса, шт.	28,9	22,8–41,3	18,5
Маса зерна з колоса, г	1,3	1,1–1,8	0,7
2025 р.			
Довжина колоса, см	9,3	6,2–11,7	5,5
Кількість колосків з колоса, шт.	15,0	10,8–19,5	8,7
Кількість зерен з колоса, шт.	35,7	24,5–47,4	22,9
Маса зерна з колоса, г	1,7	1,2–2,3	1,1

Примітка: 1. \bar{x} – середнє значення; 2. min, max – мінімальне і максимальне значення; 3. R – розмах варіювання.

Таблиця 3 – Показники елементів продуктивності колоса колекційних зразків пшениці м'якої ярої (2021–2025 рр.)

Назва зразка, сорт-стандарт	Країна походження	Довжина колоса, см	Кількість колосків у колосі, шт.	Кількість зерен з колоса, шт.	Маса зерен з колоса, г
Елегія миронівська – St	UKR	9,4	16,4	38,1	1,6
MUCUY	MEX	9,9	17,4	37,8	1,8
BAV92/SERI	MEX	9,6	16,9	39,0	1,8
Anabel	CZE	9,8	17,3	39,2	1,8
Matthus	DEU	9,7	17,1	38,9	1,8
Quintus	DEU	9,6	17,1	38,6	1,8
Melissos	DEU	9,9	16,8	38,7	1,7
Licamero	FRA	9,7	17,0	39,1	1,7
Yangmai 15	CHN	9,8	17,3	38,9	1,7
Tianmin 184	CHN	9,7	16,9	38,4	1,7
Еритроспермум 22-01	UKR	9,6	16,9	38,7	1,7
FITIS	MEX	9,5	16,8	38,7	1,6
\bar{x}	-	9,7	17,0	38,7	1,7

Примітка: \bar{x} – середнє значення за 2021–2025 рр.

Проведено аналіз за ознаками якості зерна колекційних зразків пшениці м'якої ярої за показниками вмісту білка, вмісту сирової клейковини і седиментації та встановлено їх мінливість (табл. 4).

За роки досліджень (2021–2025 рр.) вміст білка варіював в межах від 8,4 % (2021 р.) до 15,6 % (2024 р.). Найвищі середні значення зафіксовано у 2021 р. (11,9 %) та 2024 р. (11,7 %), тимчасом найнижчі – у 2023 р. (10,1 %) і 2025 р. (10,0 %). Найбільший розмах варіації відмічено у 2021 р. (7,1), що свідчить про значну різноманітність генотипів. Вміст сирової клейковини змінювався в межах від 20,8 до 31,8 %. Найвищий середній показник зафіксовано у 2021 р. (27,5 %), дещо нижчий – у 2024 р. (26,3 %). У 2022, 2023 та 2025 рр. показники були помітно нижчими (22,9–23,9 %). Варіація була відносно стабільною (5,9–8,1). Показник седиментації характеризувався значним рівнем варіювання від 28 до 80 мл. Найвищі середні значення виявлено у 2021 та 2023 рр. (по 56 мл), а найнижче – у 2022 р. (45 мл). Найбільша варіабельність спостерігалася у 2025 р. ($R = 52$), що свідчить про значну неоднорідність зразків за цим показником.

Отже, результати свідчать про мінливість показників якості зерна зразків пшениці м'якої ярої. Найсприятливішими за сукупністю показників виявлено 2021 та 2024 рр., тимчасом 2023 і 2025 рр. характеризувалися нижчими значеннями вмісту білка та клейковини. Це може бути пов'язано з впливом погодних умов у різні роки досліджень.

За результатами досліджень (2021–2025 рр.) ідентифіковано низку генотипів, які належать до групи цінних пшениць: Ракансам, Секе, Целинная нива (KAZ), Еритроспермум 22–01 (UKR), Yangmai 15, Ningchun 9, Gingchun 533, Hingchun 26 (CHN), KWS Collada (DEU) (табл. 5), що рекомендовані як високоякісні батьківські компоненти для схрещувань.

Отже, за результатами проведених досліджень виділено колекційні зразки пшениці м'якої ярої різного еколого-географічного походження, які доцільно розглядати як джерела для їх залучення до наукових і селекційних програм як вихідного матеріалу. Генотипи характеризуються комплексом цінних господарських ознак, що визначають їх перспективність у селекції. Зокрема, ідентифіковані генотипи вирізняються високим рівнем прояву елементів структури продуктивності (довжина колоса, кількість колосків у колосі, кількість зерен з колоса, маса зерна з колоса) та показників якості зерна (вміст білка, вміст сирової клейковини, показник седиментації). Комплексна оцінка цих ознак свідчить про доцільність використання виділених зразків як ефективних джерел у селекції, спрямованій на поєднання високої продуктивності з поліпшеними якісними показниками зерна. Їх залучення сприятиме розширенню генетичного різноманіття вихідного матеріалу та підвищенню ефективності створення нових високопродуктивних і якісних сортів пшениці м'якої ярої.

Таблиця 4 – Параметри варіювання показників якості зерна колекційних зразків пшениці м'якої ярої (2021–2025 рр.)

Показник	\bar{x}^1	Lim min–max ²	R ³
2021 р.			
Вміст білка, %	11,9	8,4–15,5	7,1
Вміст сирої клейковини, %	27,5	23,7–31,8	8,1
Показник седиментації, мл	56	32–71	39
2022 р.			
Вміст білка, %	11,4	9,4–14,9	5,5
Вміст сирої клейковини, %	23,9	20,8–28,4	7,6
Показник седиментації, мл	45	30–61	31
2023 р.			
Вміст білка, %	10,1	9,4–13,0	3,6
Вміст сирої клейковини, %	22,9	20,9–28,4	7,5
Показник седиментації, мл	56	47–73	26
2024 р.			
Вміст білка, %	11,7	10,0–15,6	5,6
Вміст сирої клейковини, %	26,3	23,3–31,2	7,9
Показник седиментації, мл	48	34–68	34
2025 р.			
Вміст білка, %	10,0	8,6–13,0	4,4
Вміст сирої клейковини, %	23,9	21,1–27,0	5,9
Показник седиментації, мл	53	28–80	52

Примітка: 1. \bar{x} – середнє значення; 2. min, max – мінімальне і максимальне значення;
3. R – розмах варіювання.

Таблиця 5 – Показники якості зерна колекційних зразків пшениці м'якої ярої (2021–2025 рр.)

Назва зразка, сорт-стандарт	Країна походження	Вміст білка, %	Вміст сирої клейковини, %	Показник седиментації, мл
Елегія миронівська – St	UKR	11,9	26,3	44
Еритроспермум 22-01	UKR	12,9	26,8	53
Gingchun 533	CHN	12,8	27,1	54
Секе	KAZ	12,7	25,3	50
Hingchun 26	CHN	12,4	27,0	52
Целинная нива	KAZ	12,4	25,6	54
Yangmai 15	CHN	12,3	27,1	57
KWS Collada	DEU	12,3	26,7	55
Ракансам	KAZ	12,1	26,0	51
Ningchun 9	CHN	12,0	28,0	51
\bar{x}	-	12,4	26,6	53

Примітка: \bar{x} – середнє значення за 2021–2025 рр.

За результатами багаторічних досліджень створено і зареєстровано у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України ознакову колекцію пшениці м'якої ярої за цінними господарськими ознаками (Свідчення № 00360 від 18.12.2025 р.). До ознакової колекції залучені зразки та зразки-еталони зі стабільно підтвердженим рівнем прояву ознак. За походженням насамперед залучали зразки вітчизняної селекції, оскільки вони

більш адаптовані до місцевих умов, а у випадку відсутності таких – іноземні зразки. До ознакової колекції генофонду відібрано 56 зразків, які походять з 10 країн світу. Це зразки з України, Казахстану, Німеччини, Мексики, Польщі, Чехії, Канади, Франції, Швеції та Швейцарії. Колекція представлена трьома різновидностями (*var. lutescens*, *var. erythrospertum*, *var. graecum*). Зразки ознакової колекції генофонду *Triticum aestivum* L.

становлять цінність для селекційної роботи як джерела цінних господарських ознак в умовах Лісостепу України.

Висновки. Протягом 2021–2025 рр. проведено оцінку 575 зразків пшениці м'якої ярої за ознаками продуктивності (довжина колоса, кількість колосків з колоса, кількість і маса зерен з колоса) та якості зерна (вміст білка і сирого клейковини, показник седиментації). Виявлено, що практичний інтерес для селекційної роботи становлять колекційні зразки пшениці м'якої ярої: Еритроспермум 22–01 (UKR), MUCUY, FITIS, BAV92/SERI (MEX), Anabel (CZE), Quintus, Matthus, Melissos, KWS Collada (DEU), Licamero (FRA), Yangmai 15, Tianmin 184, Ningchun 9, Ginchun 533, Hingchun 26 (CHN), Ракансам, Секе, Целинная нива (KAZ) різного еколого-географічного походження. Ці зразки рекомендовані як батьківські компоненти для схрещувань у програмах зі створення сортів з високим потенціалом продуктивності та якості зерна.

Перспективи подальших досліджень. Виділено колекційні зразки пшениці м'якої ярої, які є джерелами цінних господарських ознак і можуть бути використані як вихідний матеріал у подальшій селекційній роботі для створення нових високопродуктивних і якісних сортів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гопцій Т.І., Рожков Р.В., Чуйко Д.В., Турчинова Н.П. Роль вчення про світові генетичні ресурси у формуванні майбутнього селекціонера. Модернізація вищої освіти та забезпечення якості освітньої діяльності в умовах європейської інтеграції: матеріали Міжнародної науково-методичної конференції. Харків, 2024. С. 286–288.
2. The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments / J. Bélanger, D. Pilling (Eds.). Rome, 2019. 572 p. URL: <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>
3. Feeding ten billion people is possible within four terrestrial planetary boundaries / D. Gerten et al. Nature Sustainability. 2020. Vol. 3(3). P. 200–208. DOI: 10.1038/s41893-019-0465-1
4. Назаренко М.М., Горщар В.І. Мінливість за врожайністю та якістю зерна колекції сортів пшениці озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. № 1. С. 108–115. DOI: 10.31210/visnyk2019.01.12
5. The contribution of yield components in determining the productivity of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) / E. Harasim et al. Acta Agrobotanica. 2016. Vol. 69. No 3. 10 p. DOI: 10.5586/aa.1675
6. Кернасюк Ю.В. Глобальний ринок пшениці: кон'юнктура і тренди. Агробізнес Сьогодні. 2021. № 22(437). С. 12–16.
7. Юла В.М., Олійник К.М. Управління продуктивними процесами пшениці за агробіологічним контролем розвитку елементів продуктивності. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2013. № 3–4. С. 36–45. URL: file:///C:/Users/HP/Downloads/znpzeml_2013_3-4_8.pdf
8. Macholdt J., Honermeier B. Yield stability in winter wheat production: A survey on German farmers' and advisors' views. Agronomy. 2017. Vol. 7. No 3. 18 p. DOI: 10.3390/agronomy7030045
9. Починок В.М., Маменко Т.П., Тарасюк О.І. Основні фактори впливу на реалізацію генетичного потенціалу пшениці та покращення якості зерна. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2017. Т. 21. С. 174–177. DOI: 10.7124/FEEO.v21.830
10. Демидов О.А., Сіроштан А.А. Вплив погодних умов і агротехнічних заходів на посівні якості насіння та врожайність пшениці озимої. Агроекологічний журнал. 2018. № 1. С. 74–80. DOI: 10.33730/2077-4893.1.2018.160564
11. Холод С.М., Вискуб Р.С. Характеристика географічно віддалених зразків пшениці м'якої озимої розсадника 20-sup-TH-sup FAWWON-SA в зоні Південного Лісостепу України. Plant Varieties Studying and Protection. 2018. Т. 4. № 2. С. 144–152. DOI: 10.21498/2518-1017.14.2.2018.134760
12. Singh K., Gupta K., Tyagi V., Rajkumar S. Plant genetic resources in India: management and utilization. Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Selektii = Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2020. Vol. 24. No 3. P. 306–314. DOI: 10.18699/VJ20.622
13. Aubry S. The future of digital sequence information for plant genetic resources for good and agriculture. Frontiers in Plant Science. 2019. Vol. 10. 1046 p. DOI: 10.3389/fpls.2019.01046
14. Designing wheat ideotypes to cope with future changing climate in South-Eastern Australia / B. Wang et al. Agricultural Systems. 2019. Vol. 170. P. 9–18. DOI: 10.1016/j.agsy.2018.12.005
15. Rapid development and characterization of chromosome specific trans location line of *Thinopyrum elongatum* with improved dough strength / A. Kumar et al. Frontiers in Plant Science. 2017. Vol. 8. 1593 p. DOI: 10.3389/fpls.2017.01593
16. Січкач С.М., Великожон Л.Г., Дубровна О.В. Аналіз локусів Glu1 у гібридів *Triticum spelta* L. × *Triticum aestivum* L. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2017. Т. 21. С. 187–192. DOI: 10.7124/FEEO.v21.833
17. Гетьман О.О., Дубовик Н.С., Кириленко В.В. Особливості зав'язування зерен у F₁ при схрещуванні *Triticum aestivum* L. та *Triticum spelta* L. Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції. Умань, 2021. С. 45–47.
18. Діордієва І.П. Лінії пшениці спельти Уманського національного університету садівництва. Генетичні ресурси рослин. 2018. № 23. С. 32–39. DOI: 10.36814/pgr.2018.23.02
19. Формування показників якості зерна у спельтоподібних чорнобильських радіомутантів

пшениці озимої / Ю.А. Долгальова та ін. Аграрні інновації. 2025. №. 30. С. 204–213. DOI: 10.32848/ agrar.innov.2025.30.29

20. Інтродукція рослин як пріоритетний напрям наукової і практичної діяльності Національного центру генетичних ресурсів рослин України / В.К. Рябчун та ін. Генетичні ресурси рослин. 2019. № 24. С. 11–26. DOI: 10.36814/pg.2019.24.01

21. Новак Ж.М., Синьоок І.В. Характеристика ліній пшениці твердої ярої селекції Уманського національного університету садівництва. Генетичні ресурси рослин. 2024. № 34. С. 16–24. DOI: 10.36814/pg.2024.34.02

22. Тромсюк В.Д., Бондаренко О.В. Пластичність і стабільність колекційних зразків озимого тритикале різного походження за врожайністю зерна. Генетичні ресурси рослин. 2024. № 34. С. 25–33. DOI: 10.36814/pg.2024.34.03

23. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. Охорона прав на сорти рослин: Офіційний бюлетень. Київ: Алефа, 2003. Вип. 2. Ч. 3. 241 с.

24. Методика селекційного експерименту (у рослинництві) / Е.Р. Ермантраут та ін. Харків: Видавництво Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва, 2014. 229 с. URL: NP_Metodyka_selektsiynoho_eksperymentu_2014.pdf

25. ДСТУ 3768:2019. Пшениця. Технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 21 с.

REFERENCES

1. Hoptsi, T.I., Chuiko, D.V., Turchynova, N.P. (2024). Rol vchennia pro svitovi henetychni resursy u formuvanni maibutnoho seleksionera [The role of the study of world genetic resources in the formation of future breeder]. *Modernizatsiia vyshchoi osvity ta zabezpechennia yakosti osvithoi diialnosti v umovakh yevropeiskoi intehratsii: materily Mizhnarodnoi naukovo-metodychnoi konferentsii* [Modernization of higher education and ensuring the quality of educational activities in the context of European integration: Proceedings of the International Scientific and Methodological Conference]. Kharkiv, pp. 286–288.

2. Bélanger, J., Pilling, D. (2019). The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture. *FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments*. Rome, 572 p. Available at: <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>

3. Gerten, D., Heck, V., Jägermeyr, J., Bodirsky, B.L., Fetzer, I., Jalava, M., Kummu, M., Lucht, W., Rockström, J., Schaphoff, Schellnhuber, H.J. (2020). Feeding ten billion people is possible within four terrestrial planetary boundaries. *Nature Sustainability*. Vol. 3 (3), pp. 200–208. DOI: 10.1038/s41893-019-0465-1

4. Nazarenko, M.M., Horshchar, V.I. (2019). Minlyvist za vrozhainistiu ta yakistiu zerna kolektsii sortiv pshenytsi ozymoi [Variability by yield and grain quality of winter wheat varieties collection]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii* [Bulletin of Poltava State Agrarian Academy]. no. 1, pp. 108–115. DOI: 10.31210/visnyk2019.01.12

5. Harasim, E., Wesolowski, M., Kwiatkowski, C., Harasim, P., Staniak, M., Feledyn-Szewczyk, B. (2016). The contribution of yield components in determining the productivity of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Acta Agrobotanica*. Vol. 69 (3), 10 p. DOI: 10.5586/aa.1675

6. Kernasiuk, Yu.V. (2021). Hlobalnyi rynek pshenytsi: koniunktura i trendy [Global wheat market: business situation and trends]. *Ahrobiznes Sohodni* [Agribusiness Today]. no. 22(437), pp. 12–16.

7. Yula, V.M., Oliinyk, K.M. (2013). Upravlinnia produktyvnymy protsesamy pshenytsi za ahrobiolohichnym kontrolem rozvytku elementiv produktyvnosti [Management of wheat production processes using agrobiological control of the development of productivity elements]. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs "Instytut zemlerobstva NAAN"* [Collection of scientific works of the National Scientific Center "Institute of Agriculture of NAAS"]. no. 3–4, pp. 36–45. Available at: file:///C:/Users/HP/Downloads/znpzeml_2013_3-4_8.pdf

8. Macholdt, J., Honermeier, B. (2017). Yield stability in winter wheat production: A survey on German farmers' and advisors' views. *Agronomy*. Vol. 7 (3), 18 p. DOI: 10.3390/agronomy7030045

9. Pochynok, V.M., Mamenko, T.P., Tarasiuk, O.I. (2017). Osnovni factory vplyvu na realizatsiiu henetychnoho potentsialu pshenytsi ta pokrashchennia yakosti zerna [Key factors affecting on implementation genetic potential wheat and improving quality of grain]. *Factory eksperymentalnoi evoliutsii orhanizmiv* [Factors in experimental evolution of organisms]. Vol. 21, pp. 174–177. DOI: 10.7124/FEEO.v21.830

10. Demydov, O.A., Siroshtan, A.A. (2017). Vplyv pohodnykh umov i ahrotekhnichnykh zakhodiv na posivni yakosti nasinnia ta vrozhainist pshenytsi ozymoi [Influence of ecological and agrotechnical conditions on yield and sowing quality of winter wheat seeds]. *Ahroekolohichniy zhurnal* [Agroecological Journal]. no. 1, pp. 74–80. DOI: 10.33730/2077-4893.1.2018.160564

11. Kholod, S.M., Vyskub, R.S. (2018). Kharakterystyka heohrafichno viddalenykh zrazkiv pshenytsi miakoi ozymoi rozsadnyka 20-sup>TH-sup FAW-WON-SA v zoni Pivdennoho Lisostepu Ukrainy [Characteristic of geographically distant samples of winter soft wheat from 20TH FAW-WON-SA nursery in the southern Forest-Steppe of Ukraine]. *Plant Varieties Studying and Protection*. Vol. 14 (2), pp. 144–152. DOI: 10.21498/2518-1017.14.2.2018.134760

12. Singh, K., Gupta, K., Tyagi, V., Rajkumar, S. (2020). Plant genetic resources in India: management and utilization. *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii* [Vavilov Journal of Genetics and Breeding]. Vol. 24 (3), pp. 306–314. DOI: 10.18699/VJ20.622

13. Aubry, S. (2019). The future of digital sequence information for plant genetic resources for food and agriculture. *Frontiers in Plant Science*. Vol. 10, 1046 p. DOI: 10.3389/fpls.2019.01046

14. Wang, B., Feng, P., Chen, Ch., Liu D.L., Waters, C., Yu, Q. (2019). Designing wheat ideotypes to

cope with future changing climate in South-Eastern Australia. *Agricultural Systems*. Vol. 170, pp. 9–18. DOI: 10.1016/j.agsy.2018.12.005

15. Kumar, A., Garg, M., Kaur, N., Chunduri, V., Sharma, S., Misser, S., Kumar, A., Tsujimoto, H., Dou, Q.-W., Gupta, R.K. (2017). Rapid development and characterization of chromosome specific trans location line of *Thinopyrum elongatum* with improved dough strength. *Frontiers in Plant Science*. Vol. 8, 1593 p. DOI: 10.3389/fpls.2017.01593

16. Sichkar, S.M., Velykozhon, L.H., Dubrovna, O.V. (2021). Analiz lokusiv Glu1 u hibrydiv *Triticum spelta* L. × *Triticum aestivum* L. [Analysis of Glu-1 loci in hybrid *Triticum spelta* L. × *Triticum aestivum* L.]. Faktory eksperymentalnoi evoliutsii orhanizmiv [Factors in experimental evolution of organisms]. Vol. 21, pp. 187–192. DOI: 10.7124/FEEO.v21.833

17. Hetman, O.O., Dubovyk, N.S., Kyrlyenko, V.V. (2021). Osoblyvosti zaviazuvannya zeren u F_1 pry skhreshchuvanni *Triticum aestivum* L. ta *Triticum spelta* L. [Peculiarities of grain setting in F_1 when crossing *Triticum aestivum* L. and *Triticum spelta* L.]. Henetyka i selektsiia v suchasnomu ahrokompleksi: materialy VI Vseukrainskoi nauko-vo-praktychnoi konferentsii [Genetics and breeding in the modern agricultural complex: Proceedings of the VI All-Ukrainian Scientific and Practical Conference]. Uman, pp. 45–47.

18. Diordiieva, I.P. (2018). Linii pshenytsi spely Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva [Spelt wheat lines of Uman national university of horticulture]. Henetychni resursy roslyn [Plant Genetic Resources]. no. 23, pp. 32–39. DOI: 10.36814/pgr.2018.23.02

19. Dolhalova, Yu.A., Lozynskiy, M.V., Yurchenko, A.I., Ustynova, H.L., Samoilyk, M.O. (2025). Formuvannya pokaznykiv yakosti zerna u speltopodobnykh chornobylyskyykh radiomutantiv pshenytsi ozymoi [Formation of grain quality indicators in spelt-like Chernobyl radiomutants of winter wheats]. Ahrarni innovatsii [Agrarian Innovations]. no. 30, pp. 204–213. DOI: 10.32848/agar.innov.2025.30.29

20. Riabchun, V.K., Kuzmyshyna, N.V., Boguslavskiy, R.L., Bezuglaya, O.M., Muzafarova, V.A., Bondarenko, V.M., Dokukina, K.I. (2019). Introduktsiia roslyn yak priorityetnyi napriam naukovoi i praktychnoi diialnosti Natsionalnoho tsentru henetychnykh roslyn Ukrainy [Plant introduction as a priority direction of scientific and practical activity of the National Centre for Plant Genetic Resources of Ukraine]. Henetychni resursy roslyn [Plant Genetic Resources]. no. 24, pp. 11–26. DOI: 10.36814/pgr.2019.24.01

21. Novak, Zh.M., Synook, I.V. (2024). Kharakterystyka linii pshenytsi tverdoi yaroj selektsii Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva [Characteristics of durum spring wheat lines bred at Uman National University of Horticulture]. Henetychni resursy roslyn [Plant Genetic Resources]. no. 34, pp. 16–24. DOI: 10.36814/pgr.2024.34.02

22. Tromsiuk, V.D., Bondarenko, O.V. (2024). Plastychnist i stabilnist kolektsiinykh zrazkiv ozymoho trytykale riznoho pokhodzennia za vrozhainistiu zerna [Plasticity and stability of collection winter triticale accessions of different origins in terms of grain yield]. Henetychni resursy roslyn [Plant Genetic Resources]. no. 34, pp. 25–33. DOI: 10.36814/pgr.2024.34.03

23. Metodyka provedennia ekspertyzy ta derzhavnogo vyprovuvannya sortiv roslyn zernovykh, krupianykh ta zrnobobovykh kultur [Methodology for examination and state testing plant varieties of the cereal, grain and leguminous crops]. Okhorona prav na sorty roslyn: Ofitsiinyi biuletyn [Plant variety protection: Official bulletin]. Kyiv, Alefa, 2003, Issue 2, Part 3, 241 p.

24. Ermantraut, E.R., Hoptsi, T.I., Kalenska, S.M., Kryvoruchenko, R.V., Turchynova, N.P., Prysiazhniuk, O.I. (2014). Metodyka selektsiynoho eksperymentu (u roslynyntstvi) [Methods of breeding experiment (in plant science)]. Kharkiv, Publ. House of Kharkiv National Agrarian University, 229 p. Available at: NP_Metodyka_selektsiynoho_eksperymentu_2014.pdf

25. DSTU 3768:2019. Pshenytsia. Tekhnichni umovy [DSTU 3768:2019. Wheat. Specifications]. Kyiv, DP “UkrNDNTs”, 2019. 21 p.

Features of the formation of grain productivity and quality indicators in collected samples of spring bread wheat

Fedorenko M., Fedorenko I., Blyzniuk R., Olefirenko B., Dovbysh O.

According to the research results, collection samples of spring bread wheat were identified as sources of valuable agronomic traits, contributing to the effectiveness of breeding programs aimed at developing highly productive varieties that meet the requirements of modern agriculture.

The aim of the study was to identify gene pool accessions with valuable traits and to involve them in the breeding process for the development of highly productive source material under the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine.

The research was conducted in 2021–2025 at the V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of the NAAS of Ukraine. The material included 575 collection samples of diverse ecological and geographical origin, which made it possible to cover a wide range of genetic diversity.

Collection samples of spring bread wheat were identified for their potential use in scientific and breeding programs as source material for developing new varieties based on the following traits: yield components (spike length, number of spikelets per spike, number of grains per spike, and grain weight per spike), including *Erythrospermum* 22-01 (UKR), MUCUY, FITIS, BAV92/SERI (MEX), Anabel (CZE), Quintus, Matthus, Melissos (DEU),

Licamero (FRA), Yangmai 15, Tianmin 184 (CHN); and grain quality traits (protein content, wet gluten content, sedimentation index), including Rakansam, Seke, Tselinnaya niva (KAZ), Erythrosperrum 22-01 (UKR), Yangmai 15, Ningchun 9, Jingchun 533, Hingchun 26 (CHN), and KWS Colada (DEU).

It should be noted that the samples Erythrosperrum 22-01 and Yangmai 15 combine high levels of both productivity and grain quality, making them

particularly valuable for developing varieties with a complex of desirable agronomic traits.

Thus, the results indicate significant potential for the use of spring bread wheat collection material in breeding and support the feasibility of its inclusion in hybridization programs to develop highly productive source material.

Key words: spring wheat, yield components, protein and wet gluten content, sedimentation value, breeding.



Copyright: Федоренко М.В. та ін. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Федоренко М.В.

<https://orcid.org/0000-0002-3021-3643>

Федоренко І.В.

<https://orcid.org/0000-0001-5471-6475>

Близнюк Р.М.

<https://orcid.org/0000-0002-8645-2539>

Олефіренко Б.А.

<https://orcid.org/0000-0002-6652-9199>

Довбиш О.С.

<https://orcid.org/0009-0003-8729-9112>