Стаття поширюється на умовах ліцензії
відкритого доступу CC BY 4.0

УДК 633.11:631.52:575.22
DOI https://doi.org/10.32782/3083-7464-2026-2-30-35



І. П. Діордієва
доктор сільськогосподарських наук, професор,
доцент кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології,
Уманський національний університет (м. Умань, Україна)
E-mail: diordieva201443@gmail.com
orcid.org/0000-0002-8534-5838

Л. В. Прокопчук
аспірант кафедри генетики,
селекції рослин та біотехнології,
Уманський національний університет (м. Умань, Україна)
E-mail: plv09071997@gmail.com
orcid.org/0009-0005-0934-2239



АНАЛІЗ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА МІЖВИДОВОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ

Наведено результати порівняльного аналізу зразків пшениці м'якої озимої, створених за участю видів Triticum Durum Desf., Triticum sphaerococcum Perciv., Triticum compactum Host. за рівнем прояву господарсько-цінних ознак, що дало змогу виділити цінні генотипи для їх залучення до системи гібридизації і створення високопродуктивних сортів пшениці. Методика досліджень. Об'єктом досліджень були 14 зразків пшениці м'якої озимої, створені за міжвидової гібридизації, що апробували впродовж 2024–2026 рр. на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету. У дослідженнях застосовували польовий, лабораторний і математично-статистичний методи. Результати. Встановлено, що найвищий рівень прояву господарсько-цінних показників і якісних характеристик бук у зразків, створених за участю виду Triticum Durum Desf. Позитивною характеристикою зразків, отриманих за участю видів Triticum sphaerococcum Perciv. і Triticum compactum Host. була низькорослість (висота рослин в межах 85–95 см), а в зразків отриманих за участю пшениці компактної – збільшення щільності колосу до 25,1 шт/10 см колосового стрижня. У результаті проведених досліджень виділено перспективні зразки, що можуть слугувати джерелами цінних ознак для селекційно-генетичного вдосконалення пшениці: зразок 187 (Фаворитка × Triticum Durum Desf.), що характеризується високою врожайністю (6,51 т/га) масою зерна з колосу (1,31 г), низькорослістю (висота рослин 90 см) вмістом в зерні білка (14,7%), клейковини (31,2%); зразок 162 (Панна × Triticum sphaerococcum Perciv.), що характеризується низькорослістю (85 см) та вмістом в зерні білка – 14,5%; зразки 188 і 192 (Фаворитка, Смуглянка × Triticum Durum Desf.) з високими показниками якості зерна, зокрема, вмістом в зерні білка – 15,2–15,4%, клейковини – 33,8–34,1%, силою борошна – 340–350 о. а., склоподібністю 82–85%.

Ключові слова: *міжвидова гібридизація, Triticum Durum Desf., Triticum sphaerococcum Perciv., Triticum compactum Host., якість зерна, врожайність.*

I. P. Diordieva
Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Associate Professor at the Department of Genetics, Plant Breeding and Biotechnology,
Uman National University (Uman, Ukraine)
E-mail: diordieva201443@gmail.com
orcid.org/0000-0002-8534-5838

L. V. Prokopchuk
Postgraduate student at the Department of Genetics, Plant Breeding and Biotechnology,
Uman National University (Uman, Ukraine)
E-mail: plv09071997@gmail.com
orcid.org/0009-0005-0934-2239

ANALISYS OF INITIAL MATERIAL OF WINTER BREAD WHEAT THROUGH INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION

The paper presents the results of a comparative analysis of winter bread wheat samples developed with the involvement of Triticum durum Desf., Triticum sphaerococcum Perciv., and Triticum compactum Host. based on the expression of economically valuable traits. This enabled the identification of valuable genotypes for their further use in hybridization programs aimed at

ISSN 3083-7448 (PRINT)
ISSN 3083-7464 ONLINE)

developing high-yielding wheat varieties. Research methodology. The study involved 14 winter bread wheat samples developed through interspecific hybridization and tested during 2024–2026 at the experimental plots of the Department of Genetics, Plant Breeding and Biotechnology of Uman National University. Field, laboratory, and mathematical-statistical methods were used in the study. Results. The highest levels of economically valuable traits and grain quality characteristics were observed in the samples developed with the involvement of Triticum durum Desf. A positive characteristic of the samples obtained with the involvement of Triticum sphaerococcum Perciv. and Triticum compactum Host. was their short stature, with plant height ranging from 85 to 95 cm. The samples obtained with the involvement of Triticum compactum Host. were also characterized by increased spike density, reaching 25.1 spikelets per 10 cm of the rachis. The study identified promising samples that can serve as sources of valuable traits for the breeding and genetic improvement of wheat. Sample 187 (Favorytka × Triticum durum Desf.) was characterized by high grain yield (6.51 t/ha), grain weight per spike (1.31 g), short stature (plant height of 90 cm), and high grain protein (14.7%) and gluten (31.2%) contents. Sample 162 (Panna × Triticum sphaerococcum Perciv.) was characterized by short stature (85 cm) and a high grain protein content (14.5%). Samples 188 and 192 (Favorytka and Smuhlianka × Triticum durum Desf., respectively) demonstrated high grain quality parameters, including protein content of 15.2–15.4%, gluten content of 33.8–34.1%, flour strength of 340–350 alveograph units, and vitreousness of 82–85%.
Key words: *interspecific hybridization, Triticum durum Desf., Triticum sphaerococcum Perciv., Triticum compactum Host., grain quality, yield.*

Постановка проблеми. Інтенсивна селекція пшениці м'якої озимої на підвищення врожайності спричинила значне збіднення її генофонду, що зумовило необхідність пошуку вихідного матеріалу з комплексом господарсько-цінних ознак для залучення в селекційний процес. Міжвидова гібридизація обумовлює широкий формоутворювальний процес в гібридних поколіннях, що дає змогу отримати цінний вихідний матеріал для селекції на високу врожайність, якість зерна, морозостійкість, стійкість проти фітопатогенів тощо. Залучення до системи гібридизації генетичного різноманіття роду *Triticum* L. розширює спектр мінливості та сприяє збагаченню генофонду пшениці окремими цінними генами або їх комплексом від споріднених форм.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасна селекція спрямована на створення високопродуктивних сортів пшениці з високою якістю зерна. Внутрішньовидовою гібридизацією вдалося істотно збільшити потенційну врожайність культури, проте цей метод селекції малоефективний для поліпшення показників якості зерна [1–3].

Потужним інструментом розширення генетичної мінливості пшениці за показниками якості зерна пшениці є міжвидова і міжродова гібридизація. У складі генетичного різноманіття роду *Triticum* L. є види, що характеризуються високими показниками якості зерна, відмінними хлібопекарськими та технологічними властивостями, низькорослістю, компактністю колосу тощо [4–6]. Їх використання у схрещуваннях із *Triticum aestivum* L. створює передумови для поєднання в одному генотипі високої продуктивності сучасних сортів пшениці м'якої озимої з цінними ознаками споріднених видів [5, 6].

Пшениця тверда (*Triticum Durum* Desf.) – тетраплоїдний (2n = 4x = 28) вид пшениці, що широко використовується в хлібопекарській, круп'яній, кондитерській галузях харчової промисловості [7, 8]. Вид характеризується високою стійкістю до хвороб і шкідників, осипання, посухи, вилягання, вмістом в зерні білка до 20%, клейковини – до 40% [8]. Гібридизація пшениці твердої з м'якою – процес складний, внаслідок дисбалансу геномного і хромосомного складів [9]. Проте, вона є ефективним інструментом створення нової генетичної мінливості та перспективного вихідного матеріалу, зокрема, ліній із підвищеною продуктивністю, масою 1000 зерен, умістом білка, седиментацією та покращеними хлібопекарськими властивостями [7, 10].

Пшениця шарозерна (*Triticum sphaerococcum* Perciv.) – давній гексаплоїдний (2n = 6x = 42) вид пшениці з ідентичним пшениці м'якій геномним складом (BBA^{u}A^{u}DD) [11, 12]. Характерними особливостями виду є округла, майже сферична зернівка, своєрідна архітектоніка рослин, що проявляється формуванням коротких листових пластинок (15–20 см завдовжки), які відносно стебла розміщуються еректоїдно, низькорослість (висота рослин близько 70 см) [12–14]. Зерно шарозерної пшениці високоскловидне з відмінними технологічними властивостями, вмістом білка до 21%. Використання цього виду в системі гібридизації з пшеницею м'якою – перспективний напрямок селекції на якість зерна, оскільки за міжвидової гібридизації успадковується високий вміст білка. Зокрема, за гібридизації пшениці м'якої із шарозерною отримано лінії м'якої пшениці з вмістом білка в зерні 17% [13, 14]. А за схрещування гексплоїдного тритикале з *Triticum spaerococcum* Persiv. отримано шарозерне тритикале з вмістом білка в зерні біля 16% [14].

Пшениця компактна або карликова (*Triticum compactum* Host.) – давній гексаплоїдний виді пшениці, генетично близький до пшениці м'якої, тому їх гібридизації вдається легко. Вид характеризується наявністю короткого, надщільного колосу, компактною формою куща, невеликими розмірами рослин [7, 15]. Залучення пшениці компактної до гібридизації з пшеницею м'якою дає змогу отримати нащадки з цінними генними блоками, що контролюють стійкість до стресових чинників довкілля, висоту рослин і стійкість до вилягання [15, 16]. Подальша гібридизація отриманих нащадків із районованими сортами забезпечує широкий формоутворювальний процес і дозволяє відібрати цінні генотипи для селекційного процесу.

Отже, видове різноманіття роду *Triticum* L. є невичерпним джерелом генетичної мінливості та цінного вихідного матеріалу для створення нових сортів і форм пшениці з підвищеною продуктивністю, якістю зерна, стійкістю до абіотичних і біотичних стресів та іншими господарсько-цінними ознаками. В Уманському національному університеті проведено гібридизацію пшениці м'якої з видами *Triticum Durum* Desf., *Triticum sphaerococcum* Perciv., *Triticum compactum* Host., в результаті чого створено низку нових зразків з унікальним поєднанням цінних господарських і селекційних ознак. **Метою** досліджень полягала в аналізі створених зразків за показниками продуктивності для виділення цінних генотипів їх залучення до системи гібридизації і створення високопродуктивних сортів пшениці.

Методика досліджень. Дослідження проведено в умовах Правобережного Лісостепу України, на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету впродовж 2024–2026 рр. Об'єктом досліджень були 14 зразків пшениці м'якої озимої, які створено за міжвидової гібридизації високопродуктивних районованих сортів пшениці м'якої озимої (Фаворитка, Смуглянка, Богдана, Подолянка, Золотоколоса, Лісова пісня, Панна) з видами пшениці *Triticum sphaerococcum* L. (сорт Шарада), *Triticum Durum* Desf. (сорти Шулиндінка, Аргонавт) і *Triticum compactum* Host., (рис. 1).

Погодні умови в період проведення досліджень характеризувались контрастністю за температурним режимом і рівнем вологозабезпечення. Впродовж 2023–2024 с.–г. рік фіксували недобір опадів (-98,2 мм до норми) та підвищену середньорічну температуру повітря (11,8 ^{0}C); 2024–2025 с.–г. рік за кількістю опадів (565,2 мм) наближався до середньобагаторічної норми, проте фіксували їх нерівномірний розподіл впродовж вегетаційного періоду, що негативно вплинуло на врожайність; впродовж 2025–2026 с.–г. року фіксували оптимальні погодні умови, що наближалися до середньобагаторічної норми.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі з вмістом гумусу в орному шарі – 5,3%, середньокислою реакцією ґрунтового розчину (pH_{KCl} = 6,0), гідролітичною кислотністю – 1,13 смоль/кг, вмістом азоту нітратного – 6,2 мг/кг, легкогідролізованого – 95 мг/кг, рухомих сполук фосфору і калію (за Кірсановим) 122 мг/кг і 135 мг/кг відповідно.

Сівбу проводили в оптимальні для регіону строки – третя декада вересня. Досліджувані зразки висівали вручну з нормою висіву 4,5 млн. шт/га насінин за систематичного методу розміщення ділянок. Досліджувані зразки розташовували блоками, де кожним п'ятим номером висівали стандарт. Площа облікової ділянки 5 м^2. Повторність досліду – чотириразова. Всі обліки і спостереження проводили згідно Методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва [17] та Методики проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні [18].

Для визначення біометричних показників відбирали 50 рослин з двох несуміжних повторень кожної ділянки. За висотою рослин зразки пшениці ранжували за А. П. Орлюком зі співавторами [19]. Показники якості зерна визначали методом інфрачервоної спектроскопії за використання Infratec™ Nova. Зразки пшениці класифікували за силою борошна на: відмінні поліпшувачі > 500 одиниць альвеографа (о. а.); добрі поліпшувачі – 400–500 о. а.;

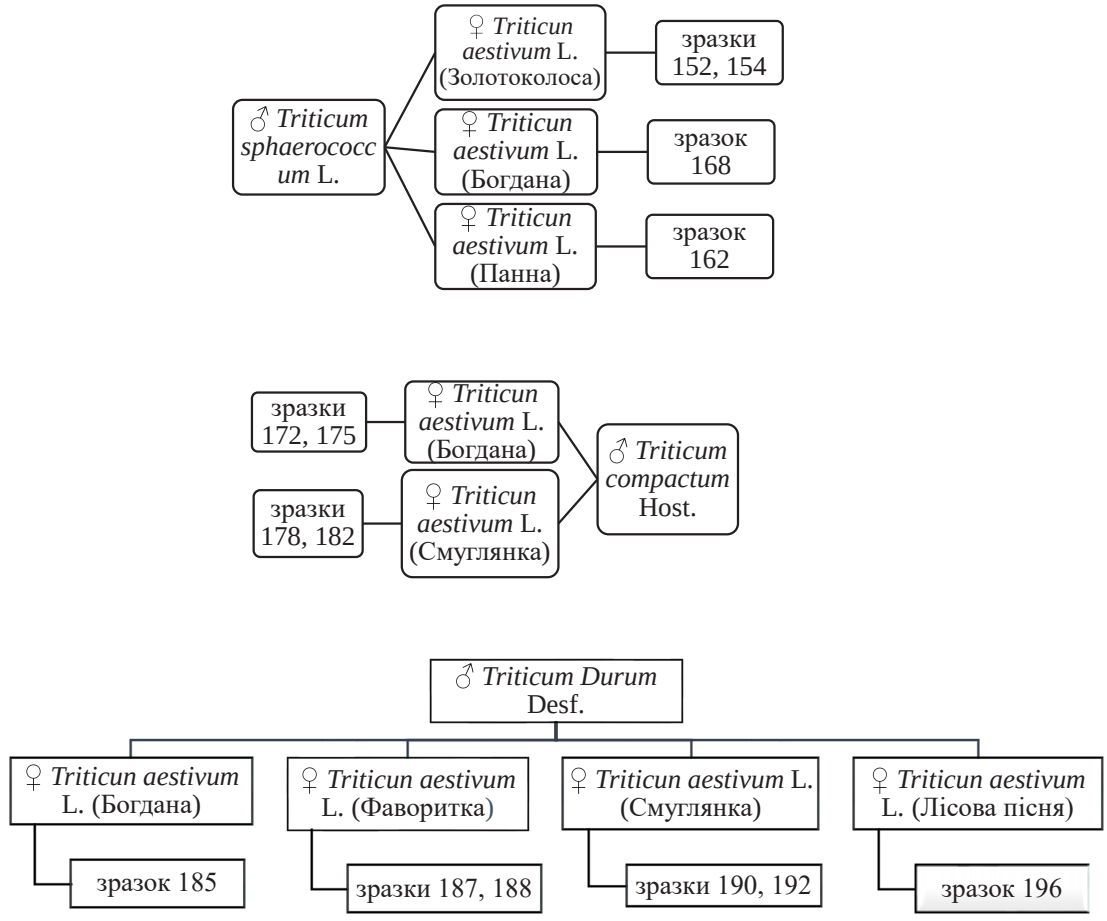


Рис. 1. Походження зразків пшениці м'якої озимої

ISSN 3083-7448 (PRINT)
ISSN 3083-7464 ONLINE)

задовільні поліпшувачі – 280–400 о. а.; цінні пшениці – 260–280 о. а.; добрі філери 240–260 о. а.; задовільні філери – 180–240 о. а.; слабкі пшениці < 180 о. а; за твердістю зерна на: твердозерні > 60 одиниць приладу (о. п.); середньом'якозерні – 55–60 о. п.; м'якозерні < 55 о. п. Після обліків та вимірювань зерно обмолочували і визначали врожайність. Досліджувані зразки порівнювали із груповим стандартом – сортами пшениці м'якої озимої Подолянка, Богдана, Фаворитка.

Результати досліджень аналізували статистично методом однофакторного дисперсійного аналізу за використання програми Statistica 12. Результати наведено як середнє арифметичне чотирьох повторностей ± стандартне відхилення. Статистичну значущість відмінностей між зразками визначали за критерієм Тьюкі ($P < 0,05$).

Основні результати дослідження. Аналіз господарсько-цінних ознак зразків пшениці м'якої озимої засвідчив істотні відмінності за їх рівнем прояву залежно від компонентів схрещування. Зразки, отримані за участю виду *Triticum Durum* Desf. були низькорослими (висота рослин в межах 85–102 см), характеризувалися колосом середньої довжини (10,2–11,2 см) і щільності (21,1–22,4 шт/10 см) та врожайність на рівні групового стандарту (6,18–6,51 т/га) (табл. 1).

У зразків, отриманих за участю *Triticum compactum* Host., чітко проявилися характерні особливості компактного морфотипу, зокрема, короткий колос завдовжки 6,5–7,0 см з підвищеною щільністю (23,9–25,1 шт./10 см колосового стрижня). Водночас, формування компактного, ущільненого колосу супроводжується зменшенням розміру зернівок, внаслідок чого маса зерна з колосу становила лише 0,95–1,02 г. Їх позитивною характеристикою була низькорослість (висота рослин в межах 85–95 см) і збільшення щільності колосу (до 25,1 шт/10 см колосового стрижня). Проте, за іншими господарсько-цінними показниками вони істотно поступалися груповому стандарту. На відміну від сучасних сортів пшениці м'якої озимої, які створені внаслідок тривалого цілеспрямованого добору за комплексом ознак продуктивності та адаптивності, цей вид залучалися до гібридизації передусім джерелом окремих господарсько-цінних ознак.

Зразки, створені за участю *Triticum sphaerococcum* Perciv., також характеризувалися нижчими показниками продуктивності. Для них властивими були коротший колос (8,5–9,1 см), менша його щільність (17,5–18,9 шт/10 см) і маса зерна з колосу (1,05–1,12 г), що зумовило зниження врожайності до 5,35–5,58 т/га.

Встановлено істотну варіабельність зразків за показниками якості зерна, залежно від виду пшениці, залученого до гібридизації. Найвищим рівнем прояву показників якості зерна характеризувалися зразки, отримані за участю виду *Triticum durum* Desf. Позитивно вирізнялися зразки 192, 188 та 196, у яких поєднувалися висока сила борошна (320–350 о. а.), твердість зерна (60,1–62,2 о. п.), склоподібність (80–85%), підвищений вміст білка (14,9–15,4%) та клейковини (33,7–34,1%) (табл. 2). Зразки, отримані за участю видів *Triticum sphaerococcum* Perciv. характеризувалися вмістом білка в зерні на рівні

Таблиця 1

Господарсько-цінні показники зразків пшениці м'якої озимої, 2024–2026 рр.

Селекційний матеріал	Висота рослин, см	Довжина колосу, см	Щільність колосу, шт/10 см	Маса зерна з колосу, г	Врожайність, т/га
Груповий стандарт*	**91±4,3^{c}**	**10,3±0,44^{c}**	**21,2±0,86^{d}**	**1,28±0,068^{a}**	**6,28±0,288^{a}**
Зразки, отримані за участю виду *Triticum Durum* Desf.					
185	95±4,1^{b}	10,8±0,42^{b}	21,5±0,82^{d}	1,25±0,061^{a}	6,18±0,275^{a}
187	90±4,0^{c}	10,5±0,44^{bc}	22,1±0,84^{c}	1,31±0,072^{a}	6,51±0,292^{a}
188	98±4,5^{ab}	11,1±0,48^{a}	21,8±0,84^{c}	1,21±0,064^{b}	6,24±0,285^{a}
190	85±3,7^{e}	10,2±0,41^{c}	21,1±0,81^{d}	1,18±0,059^{b}	6,15±0,274^{a}
192	88±3,8^{d}	10,8±0,46^{b}	22,1±0,78^{c}	1,28±0,072^{a}	6,31±0,291^{a}
196	102±4,5^{a}	11,2±0,49^{a}	22,4±0,77^{c}	1,32±0,073^{a}	6,35±0,284^{a}
Зразки, отримані за участю виду *Triticum sphaerococcum* Perciv.					
152	87±3,5^{d}	8,5±0,38^{e}	17,8±0,65^{f}	1,12±0,065^{c}	5,56±0,272^{b}
154	90±3,7^{c}	8,8±0,36^{d}	18,1±0,72^{f}	1,08±0,061^{c}	5,35±0,255^{b}
168	92±3,6^{bc}	8,5±0,34^{e}	17,5±0,68^{f}	1,11±0,063^{c}	5,58±0,264^{b}
162	85±3,1^{e}	9,1±0,42^{d}	18,9±0,75^{e}	1,05±0,058^{d}	5,51±0,267^{b}
Зразки, отримані за участю виду *Triticum compactum* Host.					
172	85±3,1^{e}	6,5±0,31^{g}	24,2±0,89^{b}	1,02±0,052^{d}	4,68±0,225^{c}
175	88±3,5^{d}	6,8±0,28^{f}	25,1±0,91^{a}	0,98±0,048^{de}	4,55±0,224^{c}
178	95±3,6^{b}	7,0±0,34^{f}	23,9±0,88^{b}	0,95±0,047^{e}	4,61±0,228^{c}
182	92±3,5^{bc}	6,6±0,29^{g}	24,5±0,89^{b}	0,95±0,045^{e}	4,55±0,231^{c}
Середнє	92±4,2	9,6±0,32	22,1±0,84	1,12±0,057	5,35±0,248
SE	1,86	0,20	0,32	0,02	0,09
CV,%	9,62	10,67	10,25	9,72	11,58

*Примітка. * – груповий стандарт – сорти пшениці м'якої озимої Подолянка, Богдана, Фаворитка; різні літери вказують на статистично значущі відмінності в межах стовпця за критерієм Тьюкі ($P < 0,05$).*

Таблиця 2

Показники якості зерна зразків пшениці м'якої озимої, 2024–2026 рр.

Селекційний матеріал	Сила борошна, о. а.	Твердість зерна, о. п.	Склоподібність, %	Вміст, %	
				білка	клейковини
Груповий стандарт*	**300±9,1^{b}**	**53,1±1,25^{d}**	**68±1,8^{c}**	**13,6±0,71^{c}**	**30,6±1,15**
Зразки, отримані за участю виду *Triticum Durum* Desf.					
185	325±9,5^{a}	58,2±1,48^{b}	75±1,9^{b}	14,8±0,82^{ab}	31,5±1,22^{b}
187	315±9,2^{ab}	59,4±1,52^{b}	78±1,9^{b}	14,7±0,79^{ab}	31,2±1,18^{b}
188	340±9,8^{a}	60,1±1,55^{ab}	82±2,0^{a}	15,2±0,82^{a}	33,8±1,25^{a}
190	300±9,1^{b}	56,2±1,38^{c}	70±1,7^{c}	14,2±0,75^{b}	31,2±1,15^{b}
192	350±9,5^{a}	62,2±1,58^{a}	85±1,8^{a}	15,4±0,81^{a}	34,1±1,28^{a}
196	320±9,1^{a}	61,8±1,51^{a}	80±1,9^{a}	14,9±0,78^{ab}	33,7±1,24^{ab}
Зразки, отримані за участю виду *Triticum sphaerococcum* Perciv.					
152	300±8,5^{b}	58,8±1,32^{b}	78±1,8^{b}	14,8±0,71^{ab}	31,8±1,12^{b}
154	305±8,7^{b}	57,8±1,28^{bc}	75±1,7^{b}	14,5±0,68^{b}	31,5±1,11^{b}
168	300±8,2^{b}	58,7±1,22^{b}	72±1,3^{bc}	14,4±0,71^{b}	31,2±1,08^{b}
162	310±8,4^{ab}	58,6±1,33^{b}	78±1,9^{b}	14,5±0,74^{b}	33,8±1,12^{a}
Зразки, отримані за участю виду *Triticum compactum* Host.					
172	245±7,5^{d}	48,8±1,18^{f}	58±1,6^{e}	12,8±0,65^{d}	25,8±1,05^{e}
175	250±7,7^{d}	47,1±1,15^{f}	55±1,6^{e}	12,6±0,62^{d}	25,4±1,05^{e}
178	260±7,8^{c}	49,8±1,22^{e}	60±1,7^{de}	13,1±0,68^{c}	27,7±1,09^{d}
182	265±8,0^{c}	50,2±1,28^{e}	62±1,7^{d}	13,2±0,65^{c}	28,1±1,11^{c}
Середнє	292±8,5	54,3±1,32	69±1,7	13,9±0,68	29,7±1,13
SE	7,13	0,65	0,87	0,17	0,36
CV,%	11,28	9,10	13,29	6,36	9,68

*Примітка. * – груповий стандарт – сорти пшениці м'якої озимої Подолянка, Богдана, Фаворитка; різні літери вказують на статистично значущі відмінності в межах стовпця за критерієм Тьюкі (P < 0,05).*

14,4–14,8%, клейковини – 31,2–33,8%, склоподібністю – 72–78%, силою борошна – 300–310 о. а. Зразки, отримані за участю виду *Triticum compactum* Host. істотно поступалися груповому стандарту за показниками якості зерна.

Встановлено, що за силою борошна всі зразки, отримані за участю видів *Triticum Durum* Desf. і *Triticum sphaerococcum* Perciv. – задовільні поліпшувачі, а зразки, отримані за участю виду *Triticum compactum* Host. – цінні пшениці. За твердістю зерна зразки 188, 192 і 196 ідентифіковано твердозерними, зразки 185, 187 і 190 – напівм'якозерними, інші – м'якозерними.

Висновки. Міжвидова гібридизація пшениці м'якої озимої із видами роду *Triticum* L. є ефективним інструментом розширення генетичного різноманіття, що дає змогу створити і виділити цінні генотипи із комплексом господарсько-цінних ознак.

Виділено перспективні зразки, що можуть слугувати джерелами цінних ознак для селекційно-генетичного вдосконалення пшениці:

– зразок 187 (Фаворитка × *Triticum Durum* Desf.), що характеризується високою врожайністю (6,51 т/га) масою зерна з колосу (1,31 г), низькорослістю (висота рослин 90 см) вмістом в зерні білка (14,7%), клейковини (31,2%);

– зразок 162 (Панна × *Triticum sphaerococcum* Perciv.), що характеризується низькорослістю (85 см), вмістом в зерні білка – 14,5%, клейковини – 33,8%, силою борошна – 310 о. а., склоподібністю – 78%;

– зразки 188 і 192 (Фаворитка, Смуглянка × *Triticum Durum* Desf.) з високими показниками якості зерна, зокрема, вмістом в зерні білка – 15,2–15,4%, клейковини – 33,8–34,1%, силою борошна – 340–350 о. а., склоподібністю 82–85%.

Фінансування дослідження. Автори констатують, що дослідження виконано без зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів. Діордієва І. П. є членом редакційної колегії журналу. Для забезпечення незалежності редакційного процесу рукопис розглядався редактором, який не мав конфлікту інтересів з автором. Автор не брав участі у відборі рецензентів, процесі рецензування та прийнятті рішення щодо публікації статті. Рукопис пройшов стандартну процедуру подвійного сліпого рецензування.

Авторський внесок.

Діордієва І. П.: визначення концепції дослідження; підбір методів дослідження; забезпечення ресурсами та обладнанням; підготовка рукопису – перегляд і редагування; наукове керівництво; адміністрування процесу.

Прокопчук Л. В.: визначення концепції дослідження; валідація відтворюваності результатів; проведення експерименту; аналіз даних; управління даними; підготовка рукопису – первинний текст; статистичне представлення результатів.

Декларація використання генеративного штучного інтелекту. Під час підготовки рукопису генеративні інструменти штучного інтелекту / ШІ-асистовані технології не використовувалися.

ISSN 3083-7448 (PRINT)
ISSN 3083-7464 ONLINE)

References

1. Motsnyi, I.I., Narhan, T.P., Nakonechnyi, M.Yu., Lifenko, S.P., Molodchenkova, O.O., & Mishchenko, L.T. (2021). Riznomanittia pokhidnykh viddalenoi hibrydyzatsii ozymoi pshenytsi za stiikistiu do khvorob ta inshymy chuzhynnymy oznakamy [Diversity of wide hybridization derivatives of winter wheat for resistance to diseases and other alien characters]. *Visnyk Odeskoho natsionalnoho universytetu. Biolohiia*, 26(2), 51–72. https://doi.org/10.18524/2077-1746.2021.2(49).246884 [in Ukrainian].

2. Pokhylko, S.Yu., Schwartau, V.V., Pochynok, V.M., Mykhalska, L.M., Duhan, O.M., & Morhun, B.V. (2017). Kompleksnyi analiz vmistu zahalnoho bilka v zerni miakoi pshenytsi, yaka mistyt hen *Gpc-B1* vid *Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides* [Complex analysis of total protein content in bread wheat containing *Gpc-B1* gene from *Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides*]. *Visnyk Ukrainskoho tovarystva henetykiv i selektsioneriv*, 15(1), 52–57. https://doi.org/10.7124/visnyk.utgis.15.1.712 [in Ukrainian].

3. Motsnyi, I.I., & Fait, V.I. (2023). Biokhimichna otsinka introhresyvnykh linii pshenytsi miakoi ozymoi ta perspektyvy yikh vykorystannia u selektsii [Biochemical evaluation of introgressive lines of winter bread wheat and prospects for their use in breeding]. *Ukrainskyi zhurnal pryrodnychykh nauk*, 4, 115–124. https://doi.org/10.32782/naturaljournal.4.2023.13 [in Ukrainian].

4. Novak, Zh.M., Kryzhanivskyi, V.H., Nenka, O.V., Syniook, I.V., & Novak, M.A. (2025). Variatsiia biometrychnykh pokaznykiv hibrydiv pshenytsi F_2–F_3, stvorenykh za hibrydyzatsii *Triticum aestivum* L. × *Triticum sphaerococcum* Perc. [Variation of biometric parameters of F_2–F_3 wheat hybrids created by hybridization of *Triticum aestivum* L. × *Triticum sphaerococcum* Perc.]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu*, 106(1), 115–125. https://doi.org/10.32782/2415-8240-2025-106-1-115-125 [in Ukrainian].

5. Diordiieva, I.P., Shchetyna, S.V., & Khudolii, L.V. (2026). Selektsiina tsinnist vykhidnoho materialu, stvorenoho za hibrydyzatsii *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. [Breeding value of starting material created by hybridization of *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L.]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu*, 108(1), 40–51. https://doi.org/10.32782/2415-8240-2026-108-1-40-51 [in Ukrainian].

6. Moskalets, V., Knyazyuk, O., Bordiug, N., Ishchuk, O., & Matkovska, S. (2023). Extension of the forming process in the selection of winter common wheat for productivity and quality by using the gene pool of related wheat species within the framework of food security. *Scientific Horizons*, 26(6), 43–57. https://doi.org/10.48077/scihor6.2023.43.

7. Tverdokhlib, O.V., & Bohuslavskyi, R.L. (2012). Vydove riznomanittia pshenytsi, napriamy i perspektyvy yoho vykorystannia v Ukraini [Wheat species diversity, directions and prospects for its use in Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva*, 80(1), 37–47 [in Ukrainian].

8. Shchypak, H.V., Tsupko, Yu.V., Shchypak, V.H., Matviiets, V.H., & Vaskivska, S.V. (2014). Selektsiia pshenytsi tverdoi ozymoi (*Triticum durum* Desf.) na pidvyshchennia adaptyvnykh vlastyvostei [Breeding of winter durum wheat (*Triticum durum* Desf.) for increased adaptive properties]. *Sortovivchennia ta okhorona prav na sorty roslyn*, 3(24), 25–31. https://doi.org/10.21498/2518-1017.3(24).2014.56038 [in Ukrainian].

9. Camerlengo, F., Sestili, F., Cammerata, A., Kuzmanovic, L., Ceoloni, C., Sissons, M., & Lafiandra, D. (2022). Introgression of gluten protein genes associated with the D-genome of bread wheat into durum wheat. *Journal of Cereal Science*, 107, 103515. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2022.103515.

10. Verma, P.K., Singh, S., Bains, N.S., Mahal, G.S., Singh, R.P., & Singh, J. (2009). Reciprocal introgression of quality traits in durum wheat and bread wheat. *Crop Improvement*, 36(1), 13–19.

11. Kryshtopa, N.I., Bohuslavskyi, R.L., & Liubych, V.V. (2019). Selektsiina tsinnist vydiv pshenytsi (miaka, spelta, sharozerna, petropavlovskoho) za khlibopekarskymy vlastyvostiamy zerna [The selection value of wheat species (soft, spelt, sphaerococcum, Petropavlovskyi) according to the baking properties of grain]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva*, 94(1), 221–231. https://doi.org/10.31395/2415-8240-2019-94-1-221-231 [in Ukrainian].

12. Popov, P., & Bojadzieva, D. (1965). Interspecific hybridization of *Triticum aestivum* L. with *T. sphaerococcum* Perc. In *A symposium on wide hybridization of plants*. Sofia: Bulgarian Academy of Sciences, 73–84.

13. Georgiev, S., Bonchev, G., Angelova, Z., & Kitanova, M. (2008). Genetic analysis of sphaerococcum mutant forms of hexaploid wheats and triticale MT47. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 22(4), 957–958. https://doi.org/10.1080/13102818.2008.10817587.

14. Bonchev, G., Stoilov, L., Angelova, Z., & Georgiev, S. (2012). Genomic diversity of *Ac*-like transposable elements in sphaerococcum mutant forms of common wheat (*Triticum aestivum* L.) and triticale (× *Triticosecale* Witt.). *Journal of Applied Genetics*, 53(1), 9–17. https://doi.org/10.1007/s13353-011-0065-x.

15. Konopatskaia, I., Vavilova, V., Blinov, A., & Goncharov, N.P. (2016). Spike morphology genes in wheat species (*Triticum* L.). *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences*, 70(6(705)), 345–355. https://doi.org/10.1515/prolas-2016-0053.

16. Johnson, E.B., Nalam, V.J., Zemetra, R.S., & Riera-Lizarazu, O. (2008). Mapping the *compactum* locus in wheat (*Triticum aestivum* L.) and its relationship to other spike morphology genes of the *Triticeae*. *Euphytica*, 163(2), 193–201. https://doi.org/10.1007/s10681-007-9628-7.

17. *Metodyka provedennia kvalifikatsiinoi ekspertyzy sortiv roslyn na prydatnist do poshyrennia v Ukraini. Metody vyznachennia pokaznykiv yakosti produktsii roslynnytstva* [Methodology for conducting qualification examination of plant varieties for suitability for dissemination in Ukraine. Methods for determining quality indicators of crop production]. (2016). Kyiv: Ukrainskyi instytut ekspertyzy sortiv roslyn, 163 p. [in Ukrainian].

18. *Metodyka provedennia ekspertyzy sortiv roslyn hrupy zernovykh, krupianykh ta zernobobovykh na prydatnist do poshyrennia v Ukraini* [Methodology for examination of plant varieties of cereals, cereals and legumes for suitability for dissemination in Ukraine]. (2016). S.O. Tkachyk (Ed.); A.A. Livandovskyi, T.M. Khomenko et al. (Comps.). Vinnytsia: Ukrainskyi instytut ekspertyzy sortiv roslyn, 82 p. [in Ukrainian].

19. Orliuk, A.P., Honchar, O.M., & Usyk, L.O. (2006). *Henetychni markery pshenytsi* [Genetic markers of wheat]. Kyiv: Alefa, 144 p. [in Ukrainian].

Дата першого надходження статті до видання: 10.09.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 14.10.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 24.11.2026