УДК 575+577.1: 633.1 https://doi.org/10.7124/FEEO.v39.1831

КОЗУБ Н. О.[1, 2]✉
СОЗІНОВ І. О.[1]
КИРИЛЕНКО В. В.[1, 3]
ГУМЕНЮК О. В.[3]
ДЕМ'ЯНОВА Н. О.[1, 2]
СОЗІНОВА О. І.[1, 2]
КИРИЧЕНКО С. О.[1]
БЛЮМ Я. Б.[2]

[1] *Інститут захисту рослин НААН,*
Україна, 03022, м. Київ, вул. Васильківська, 33
[2] *ДУ «Інститут харчової біотехнології і геноміки НАН України»,*
Україна, 04123, м. Київ, вул. Байди-Вишневецького, 2а
[3] *Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААН,*
Україна, 08853, Київська обл., Обухівський р-н, Миронівська ТГ, с. Центральне, вул. Центральна, 68
✉ *natalkozub@gmail.com*

ПОПУЛЯЦІЙНА СТРУКТУРА МИРОНІВСЬКИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ЛОКУСАМИ ЗАПАСНИХ БІЛКІВ

Мета. Аналіз різноманітності алелів локусів запасних білків у вибірці нових миронівських сортів пшениці м'якої озимої та характеристика популяційної структури груп миронівських сортів різних періодів селекції. ***Методи.*** Електрофорез білків зернівки в поліакриламідному гелі у кислому середовищі та SDS-електрофорез проводили для ідентифікації алелів локусів гліадинів та високомолекулярних субодиниць глютенінів. Аналізували різноманітність алелів у групах миронівських сортів різних періодів селекції. ***Результати***. У дослідженій вибірці сортів ідентифіковано алелі локусів *Gli-A1*, *Gli-B1*, *Gli-D1*, *Gli-A3*, *Glu-A1*, *Glu-B1* і *Glu-D1* та визначено частоти алелів у вибірках сортів різних періодів селекції. Відмічено істотне зростання частоти алеля *Gli-A1x(9)* та зниження частоти алеля *Gli-A1f*. В окремих сортів ідентифіковано алелі запасних білків, які раніше не зустрічались серед миронівських сортів. Підтверджено стабільність популяційної структури миронівських сортів за локусами запасних білків у різні періоди селекції. ***Висновки.*** Показано збереження основного набору переважних алелів за дослідженими локусами запасних білків серед груп миронівських озимих сортів пшениці різних періодів селекції, що відображається у стабільності їх популяційної структури.

Ключові слова: *Triticum aestivum*, гліадини, високомолекулярні субодиниці глютенінів, алелі.

Глютенові або проламінові білки (гліадини та глютеніни) є основними білками зерна пшениці, представленими в приблизно однакових кількостях, їх сумарна частка від загального вмісту білка в зерні становить біля 80% (Wieser et al., 2023). Склад запасних білків, у першу чергу субодиниць глютенінів, значною мірою визначає хлібопекарні властивості борошна (Wrigley et al., 2009). Мажорні гліадинові локуси розміщуються на дистальних ділянках коротких пліч хромосом першої і шостої гомеологічних груп: це локуси *Gli-A1, Gli-B1, Gli-D1, Gli-A2, Gli-B2, Gli-D2* (McIntosh, 2024). Локуси високомолекулярних субодиниць глютенінів *Glu-A1, Glu-B1*, та *Glu-D1*, що містять два гени, які кодують x- та y-субодиницю, знаходяться на довгих плечах хромосом 1A, 1B, 1D, відповідно (McIntosh, 2024). Серед мінорних гліадинових локусів є ті, що тісно зчеплені з основними локусами (*Gli-B5, Gli-A5, Gli-A6*), та локуси, розміщені на відстані 20–30 cM (*Gli-A3, Gli-B3*) від основних гліадинових локусів (McIntosh, 2024).

© 2026 Козуб Н. О., Созінов І. О., Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Дем'янова Н. О., Созінова О. І., Кириченко С. О., Блюм Я. Б.

Електрофорез запасних білків зерна залишається зручним методом для ідентифікації алелів локусів запасних білків, зокрема, гліадинів і високомолекулярних субодиниць глютенінів, хоча для цього також запропоновано інші методи (Popovych et al., 2020; Lee et al., 2025). Каталог, наведений в (Metakovsky et al., 2018), містить електрофоретичні спектри, кодовані більше ніж 180 алелями за основними гліадиновими локусами, зокрема в цій роботі наведено спектри для 29 алелів *Gli-A1*, 26 алелів *Gli-B1*, 16 алелів *Gli-D1*. Гліадинові блоки, кодовані деякими алелями локусів *Gli-A1* і *Gli-B1*, включають також гліадини, кодовані алелями тісно зчеплених мінорних локусів *Gli-A5, Gli-A6* та *Gli-B5* (Metakovsky et al., 2018). Високу різноманітність алелів показано для локусів високомолекулярних субодиниць глютенінів пшениці і споріднених видів (McIntosh, 2024).

Дослідження колекцій сортів пшениці, створених в певних країнах або регіонах, виявили переважання наборів певних алелів локусів запасних білків (Metakovsky et al., 2018; Sozinov et al., 1999; Metakovsky et al., 2019). Зокрема, особливості набору та частот алелів локусів запасних білків виявлено для груп українських сортів пшениці м'якої різних селекційних установ (Sozinov et al., 1999; Kozub et al., 2020).

Метою даного дослідження був аналіз різноманітності алелів локусів запасних білків у вибірці нових сортів пшениці м'якої озимої селекції Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла НААН (МІП) та характеристика популяційної структури груп сортів МІП різних періодів селекції.

Матеріали і методи

Аналізували запасні білки сортів пшениці м'якої озимої МІП Ассоль, МІП Дніпрянка, Грація миронівська, Естафета миронівська, Вежа миронівська, МІП Ювілейна, МІП Фортуна, МІП Лада, МІП Ніка, МІП Роксолана, МІП Феєрія, МІП Відзнака, МІП Дарунок, МІП Довіра, МІП Аеліта, МІП Ауріка, МІП Паляниця, МІП Стефанія, МІП Ювілейна, МІП Паляниця, створених в МІП після 2010 року (зерно одержано від оригінатора, МІП). За допомогою електрофорезу запасних білків проаналізовано по 5–10 окремих зернівок кожного сорту. Для електрофоретичного розділення спирторозчинних білків проводили електрофорез в 10% поліакриламідному гелі при pH 4,2 за методикою, описаною в (Kozub et al., 2025). Високомолекулярні субодиниці глютенінів аналізували в 10% розділяючому гелі за допомогою методики Laemmlie (SDS-електрофорез) (Laemmli, 1970).

Гліадинові алелі *Gli-A1, Gli-B1, Gli-D1* позначали згідно з каталогом (Metakovsky et al., 2018) з доповненнями (Kozub et al., 2025). Алелі локусів *Glu-A1, Glu-B1, Glu-D1* ідентифікували за каталогом (Wrigley et al., 2009). Алелі мінорного локусу *Gli-A3* позначали за McIntosh, 2024 з доповненнями (Kozub et al., 2025).

Для аналізу частот алелів та популяційної структури також використовували раніше одержані дані про генотипи сортів МІП (Kozub et al., 2020). Сорти МІП відносили до трьох груп за часом їх реєстрації: М1 – до 1996 р., М2 – з 1996 по 2010 р. включно та М3 – після 2010 р, куди відносились всі вищеперераховані сорти. Групи за періодами реєстрації М1, М2 і М3 містили 24, 62 і 34 сорти, відповідно. Частоти алелів досліджених локусів визначали з врахуванням гетерогенності сорту: при цьому частоту кожного з двох алелів за певним локусом у гетерогенного сорту приймали за 0,5. Істотність відмінностей за частотами алелів між різними групами сортів аналізували за допомогою критерія χ^2 або точного критерія Фішера (http://vassarstats.net/tab2x2.html). Популяційну структуру груп сортів МІП аналізували за допомогою програми STRUCTURE (Pritchard et al., 2000). Базувались на даних про генотипи за сімома локусами запасних білків, записаними з використанням бінарної системи 0, 1, з врахуванням сумарної кількості алелів, 40 (як 40 локусів). Для визначення оптимальної кількості кластерів використовували вебсайт https://lmme.ac.cn/StructureSelector/ та метод Puechmaille (Puechmaille, 2016).

Результати та обговорення

Частоти алелів досліджених локусів запасних білків у групах сортів пшениці м'якої озимої МІП у різні періоди селекції наведено в табл. 1. У загальній вибірці 120 сортів МІП ідентифіковано по 8 алелів локусів *Gli-A1* та *Gli-B1, 7 Gli-D1, 5 Glu-B1* та *Gli-A3* та по 3 *Glu-A1* і *Glu-D1*. Серед сортів, зареєстрованих після 2010 р., виявлено 7 алелів *Gli-A1*, по 5 *Gli-B1* та *Gli-D1, 4 Glu-B1*, 3 *Gli-A3* та по 2 алелі *Glu-A1* і *Glu-D1*.

Прикладом алелів, що насправді є поєднанням алелів основного і мінорного локусів, є алель *Gli-A1ag* (Gli-A1x(9) + Gli-A6b),* де алель *Gli-A6b,* кодує характерний омега-гліадин як у сорту Миронівська 808 з алелем *Gli-A1f* (Metakovsky et al., 2018) (рис. 1). *Gli-A1ag** ма-

ють сорти Господиня миронівська та Естет. Серед сортів, зареєстрованих після 2010 р., найбільшу частоту мають алелі *Gli-A1b, Gli-A1x(9), Gli-A1o.* За даним локусом відмічено істотну зміну частот переважних алелів (табл. 2): зниження частоти *Gli-A1f* та підвищення частоти *Gli-A1x(9).* Порівняння гліадинових спектрів носіїв *Gli-A1x(9)* (блок GLD 1A9 за каталогом Собко і Поперелі (Sobko and Poperelya, 1986)) з гліадиновим спектром сортів Solo, Basalt, що є стандартами алеля *Gli-A1af* за каталогом (Metakovsky et al., 2018), показало, що ці гліадинові блоки і, відповідно, алелі є аналогічними (Kozub et al., 2025). Водночас відмічено істотне зниження частоти алеля *Gli-A1f,* який мав високу частоту у вибірці сортів, створених до 1996 р. Серед групи сортів, зареєстрованих після 2010 р., зменшилась частка сортів з алелем *Gli-A1w* (маркер транслокації 1AL.1RS), порівняно з групою сортів попереднього періоду селекції.

За локусом *Gli-B1* переважними алелями залишаються алелі *Gli-B1b* та *Gli-B1l* (маркер транслокації 1BL.1RS). Новим алелем, який раніше не зустрічався у миронівських сортів, є алель *Gli-B1g,* який ідентифіковано у сортів МІП Аеліта і МІП Ауріка (останній сорт є гетерогенним за цим алелем). Варто відзначити, що алель *Gli-B1g* є поширеним серед європейських сортів (зокрема, сортів Великобританії, Угорщини, Франції, Італії) (Metakovsky et al., 2018), але досі не зустрічався серед українських сортів.

Переважним алелем за *Gli-D1* серед групи сортів, зареєстрованих після 2010 р., є *Gli-D1b,* частота якого істотно зросла після 1996 р., а частота *Gli-D1g* зменшилась. Серед групи сортів останнього періоду треба відмітити появу алеля мутантного походження *Gli-D1x** (блок GLD 1D10 за каталогом Собко і Поперелі (Sobko and Poperelya, 1986)), який зустрічався лише серед сортів, створених в Селекційно-генетичному інституті (СГІ) (м. Одеса) (Kozub et al., 2025), та відсутній серед алелів каталогу (Metakovsky et al., 2018). Сорт Горлиця миронівська є гетерогенним за присутністю цього алеля.

У групі сортів останнього періоду селекції переважають алелі локусів високомолекулярних субодиниць глютенінів, пов'язані з високим рівнем хлібопекарської якості: *Glu-D1d, Glu-A1a, Glu-A1b.* За *Glu-B1* переважає алель *Glu-B1c,* але є тенденція до зростання частоти алелів з більш позитивним ефектом на хлібопекарську якість (*Glu-B1u, Glu-B1i*). Зокрема, алель *Glu-B1i* має сорт МІП Стефанія.

Таблиця 1. Частоти алелів локусів запасних білків у вибірках сортів селекції МІП (М1-М3)

Алель	М1	М2	М3	Алель	М1	М2	М3
Gli-A1b	0,146	**0,202**	**0,338**	*Gli-B1b*	**0,583**	**0,419**	**0,397**
Gli-A1c	0,125	0,048	0,015	*Gli-B1d*	0,063	0,032	0,059
Gli-A1f	**0,396**	**0,202**	0,059	*Gli-B1e*	0,000	0,016	0,000
Gli-A1o	**0,208**	**0,234**	**0,191**	*Gli-B1f*	0,042	0,048	0,074
Gli-A1w[1]	0,000	0,161	0,029	*Gli-B1g*	0,000	0,000	0,044
Gli-A1x(9)	0,042	0,105	**0,338**	*Gli-B1h*	0,000	0,081	0,000
*Gli-A1ag**	0,000	0,016	0,029	*Gli-B1l*[2]	**0,271**	**0,395**	**0,426**
Gli-A1y	0,083	0,032	0,000	*Gli-B1x*	0,042	0,008	0,000
Gli-D1b	**0,500**	**0,758**	**0,721**	*Gli-A3a*	**0,476**	**0,264**	**0,288**
Gli-D1f	0,146	0,065	0,088	*Gli-A3b*	**0,452**	**0,445**	**0,591**
Gli-D1g	**0,354**	0,129	0,162	*Gli-A3c*	0,048	0,055	0,091
Gli-D1i	0,000	0,016	0,000	*Gli-A3d*	0,024	0,036	0,000
Gli-D1j	0,000	0,016	0,000	*Gli-A3e*	0,000	0,018	0,000
Gli-D1l	0,000	0,016	0,015	*Gli-A3nnn*[1]	0,000	**0,182**	0,030
*Gli-D1x**	0,000	0,000	0,015				
				Glu-A1a	**0,542**	**0,403**	**0,397**
Glu-B1a	0,042	0,048	0,000	*Glu-A1b*	**0,375**	**0,468**	**0,603**
Glu-B1u	0,000	0,105	0,147	*Glu-A1c*	0,083	0,129	0,000
Glu-B1c	**0,958**	**0,661**	**0,735**				
Glu-B1d	0,000	0,177	0,088	*Glu-D1a*	0,021	0,185	0,088
Glu-B1i	0,000	0,008	0,029	*Glu-D1d*	**0,979**	**0,790**	**0,912**
				Glu-D1e	0,000	0,024	0,000

Примітки: [1] – транслокація 1AL.1RS; [2] – транслокація 1BL.1RS.

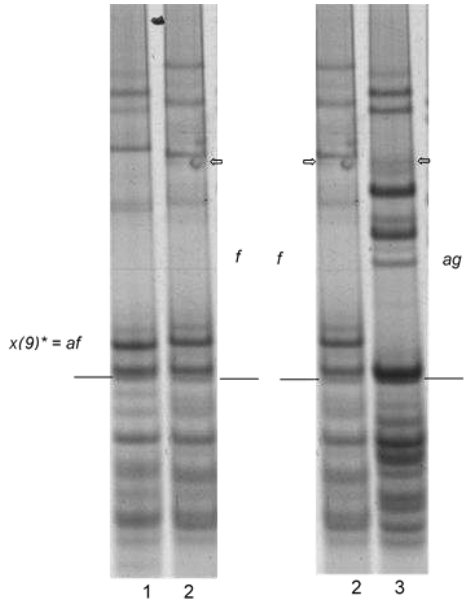


Рис. 1. Фрагменти електрофореграми гліадинів сортів пшениці м'якої: 1 – Миронівська слава (з *Gli-A1x(9)* = af*); 2 – Миронівська 808 (з *Gli-A1f*); 3 – Господиня миронівська (з *Gli-A1ag**). Короткою стрілкою позначено ω-гліадин, що кодується алелем *Gli-A6b*.

Таблиця 2. Алелі, за частотами яких виявлено істотні відмінності між групами сортів МІП М1-М3, створених у різні періоди часу

Алель	Групи сортів		P	Характер зміни*
Gli-A1f	М1	М3	0,001	–
Gli-A1f	М2	М3	0,05	–
Gli-A1f	М1	М2	0,05	–
Gli-A1x	М2	М3	0,005	+
Gli-A1x	М2	М3	0,005	+
Gli-D1b	М1	М2	0,02	+
Gli-D1g	М1	М2	0,02	–
Glu-A1c	М1	М3	0,04	–
Glu-B1c	М1	М3	0,04	–
Glu-B1c	М1	М2	0,005	–
Glu-B1d	М1	М2	0,03	+
Glu-D1d	М1	М2	0,02	–

Примітки: «+» – збільшення частоти, «–» – зменшення.

На основі алелів локусів запасних білків було оцінено популяційну структуру сортів. Оптимальна кількість кластерів, визначена за методом Puechmaille (Puechmaille, 2016) – три (K = 3). Популяційна структура виявилась однорідною для груп сортів різних періодів селекції (табл. 3, рис. 2). Найбільшу частку участі сорти мали в кластерах 2 і 3, найменшу – в кластері 1. Сортами, які мали найбільшу частку участі в кластері 1, були сорти з транслокацією 1AL.1RS.

Таблиця 3. Частка участі груп сортів МІП в кожному з трьох кластерів, визначена за допомогою програми STRUCTURE

Група сортів (кількість)	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
М1 (24)	0,011	**0,568**	**0,421**
М2 (62)	0,159	**0,461**	**0,380**
М3 (34)	0,059	**0,522**	**0,420**

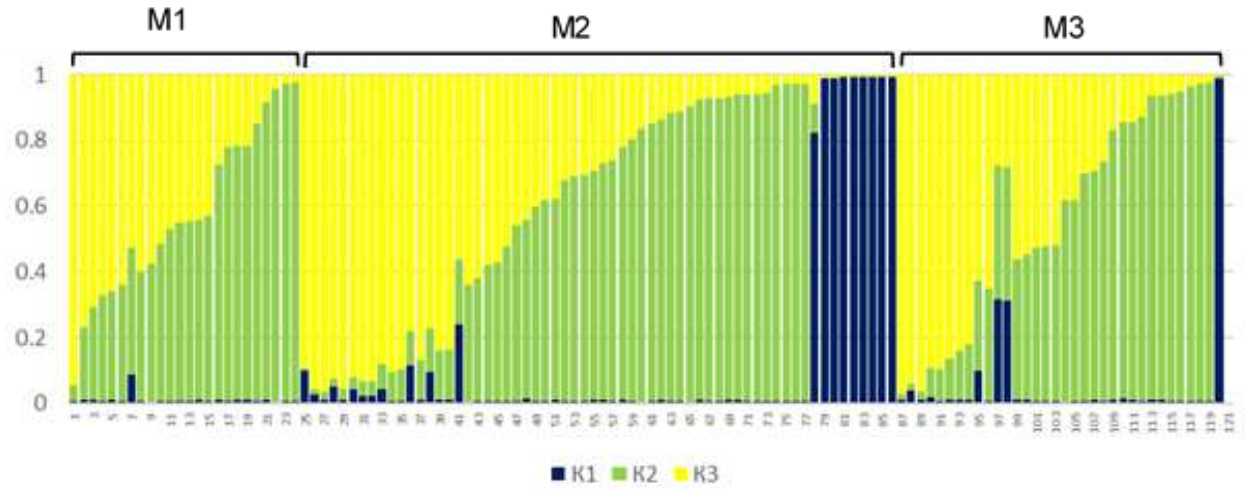


Рис. 2. Популяційна структура 120 сортів пшениці м'якої озимої селекції МІП (сорти, зареєстровані до 1996 р. (М1), з 1996 по 2010 (М2), після 2010 р. (М3)) за локусами запасних білків, визначена програмою STRUCTURE (кількість кластерів K = 3).

Отже, дослідження сортів МІП, створених в останні 15 років, підтверджують збереження основного набору переважних алелів локусів запасних білків, зокрема достатньо високу частоту носіїв транслокації 1BL.1RS. Висока частота цієї транслокації серед сортів МІП, ймовірно, пов'язана з наявністю на ній генів стійкості до збудників іржі (McIntosh, 2024) та генів, що зумовлюють більш інтенсивний розвиток кореневої системи (Gabay et al., 2023). Підтверджено стабільність популяційної структури сортів МІП за локусами запасних білків у різні періоди селекції. Водночас показано зростання частоти алеля *Gli-A1x(9)* (або *Gli-A1af* за каталогом (Metakovsky et al., 2018)), який є поширеним алелем серед європейських сортів пшениці (Metakovsky et al., 2018). Збільшення частоти алеля частоти алеля *Gli-A1x(9)* вказує на адаптивне значення ділянки, яку він маркерує. Крім того, відмічено, що генофонд миронівських сортів збагачується новими для цього селекційного центру алелями локусів запасних білків. Це *Glu-B1i* з позитивним ефектом на хлібопекарську якість (Wrigley et al., 2009), алель *Gli-B1g*, характерний для європейських сортів (Metakovsky et al., 2018), *Gli-D1x**, який раніше зустрічався лише у сортів СГІ (Kozub et al., 2025), та рідкісний алель рекомбінантного походження *Gli-A1ag**.

Висновки

Набір переважних алелів локусів запасних білків у групах миронівських сортів різних періодів селекції є стабільним, за деякими винятками. Відмічено тенденцію до зростання частоти алеля *Gli-A1x(9)* та зниження частоти алеля *Gli-A1f*. Переважання певного набору алелів досліджених локусів запасних білків у різні періоди селекції відображається в стабільності популяційної структури груп сортів МІП різних періодів селекції, попри залучення широкого різноманіття генетичного матеріалу в селекційний процес.

Інформація про фінансову підтримку, подяки: Роботу написано за результатами виконання науково-дослідної роботи № ДР 0126U000829.

Конфлікт інтересів: автор Блюм Я. Б. є заступником головного редактора збірника наукових праць «Фактори експериментальної еволюції організмів». Інші автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References

1. Gabay G., Wang H., Zhang J., Moriconi J. I., Burguener G. F., Gualano L. D., Howell T., Lukaszewski A., Staskawicz B., Cho M. J., Tanaka J., Fahima T., Ke H., Dehesh K., Zhang G. L., Gou J. Y., Hamberg M., Santa-María G. E., Dubcovsky J. Dosage differences in 12-oxophytodienoate reductase genes modulate wheat root growth. *Nature Communications*. 2023. Vol. 14 (1). P. 539. https://doi.org/10.1038/s41467-023-36248-y.
2. Kozub N. O., Sozinov I. O., Chaika V. M., Sozinova O. I., Janse L. A., Blume Ya. B. Changes in allele frequencies at storage proteins of winter_common wheat under climate change. *Cytology and Genetics.* 2020. Vol. 54 (4). P. 305–317. https://doi.org/10.3103/S0095452720040076.
3. Kozub N. O., Sozinov I. O., Demianova N. O., Sozinova O. I., Blume Ya. B. Identification of new gliadin alleles of mutant, recombinant, and introgressive origin in bread wheat varieties. *Cytology and Genetics.* 2025. Vol. 59. P. 551–560. https://doi.org/10.3103/S0095452725060052.

4. Laemmli U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*. 1970. Vol. 227 (5259). P. 680–685. https://doi.org/10.1038/227680a0.
5. Lee J.-Y., Yang Y.-J., So J., Kim S., Cho K. Allelic Analysis of the *Gli-B1* locus in hexaploid wheat using reverse-phase–ultra-performance liquid chromatography. *Molecules*. 2025. Vol. 30 (3). P. 609. https://doi.org/10.3390/molecules30030609.
6. McIntosh R. A. Catalogue of Gene Symbols for Wheat, 2024. Retrieved from: https://wheat.pw.usda.gov/GG3/content/wheat-gene-catalogue-2024-released-covering-all-wgc-curations-until-2024.
7. Metakovsky E., Melnik V., Rodriguez-Quijano M., Upelniek V., Carrillo J. M. A catalog of gliadin alleles: Polymorphism of 20th-century common wheat germplasm. *The Crop Journal*. 2018. Vol. 6, Is. 6. P. 628–641. https://doi.org/10.1016/j.cj.2018.02.003.
8. Metakovsky E., Melnik V. A., Pascual L., Wrigley C. W. Gliadin genotypes worldwide for spring wheats (*Triticum aestivum* L.). 2. Strong differentiation of polymorphism between countries and regions of origin. *Journal of Cereal Science*. 2019. Vol. 87. P. 311–317. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.04.015.
9. Popovych Y., Chebotar S., Melnik V., Rodriguez-Quijano M., Pascual L., Rogers W. J., Metakovsky E. Congruity of the polymorphisms in the expressed and noncoding parts of the *Gli-B1* locus in common wheat. *Agronomy*. 2020. Vol. 10 (10). P. 1510. https://doi.org/10.3390/agronomy10101510.
10. Pritchard J. R., Stephens M., Donnelly P. Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics.* 2000. Vol. 155 (2). P. 945–959. https://doi.org/10.1093/genetics/155.2.945.
11. Puechmaille S. J. The program structure does not reliably recover the correct population structure when sampling is uneven: subsampling and new estimators alleviate the problem. *Molecular Ecology Resources.* 2016. Vol. 16. P. 608–627. https://doi.org/10.1111/1755-0998.12512.
12. Sobko T. A., Poperelya F. A. The frequency of alleles of gliadin-coding loci in different cultivars of winter common wheat. *Visnyk Silskohospodarskoi Nauki.* 1986. No. 5. P. 84–87. [in Ukrainian]
13. Sozinov A., Sozinov I., Kozub N., Sobko T. Stable gene associations in breeding and evolution of grasses. *Evolutionary theory and processes: modern perspectives*. Papers in Honor of Eviatar Nevo. Wasser S. P. (ed.), Kluwer Academic Publishers, 1999. P. 97–113.
14. Wieser H., Koehler P., Scherf K. A. Chemistry of wheat gluten proteins: Quantitative composition. *Cereal Chemistry.* 2023. Vol. 100 (1). P. 36–55. https://doi.org/10.1002/cche.10553.
15. Wrigley C. W., Asenstorfer R., Batey I. L., Cornish G. B., Day L., Mares D., Mrva K. The biochemical and molecular basis of wheat quality. Chapter 21. *Wheat: Science and Trade*. Carver B. F. (Ed.). Oxford. UK: Wiley-Blackwell. 2009. P. 495–520.

KOZUB N. O.[1, 2], SOZINOV I. O.[1], KYRYLENKO V. V.[1, 3], HUMENYUK O. V.[3], DEMIANOVA N. O.[1, 2], SOZINOVA O. I.[1, 2], KYRYCHENKO S. O.[1], BLUME Ya. B.[2]
[1] Institute of Plant Protection, NAAS,
Ukraine, 03022, Kyiv, Vasylkivska str., 33
[2] Institute of Food Biotechnology and Genomics, NAS of Ukraine,
Ukraine, 04123, Kyiv, Baidy-Vyshnevetskogo str., 2a
[3] The V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat,
Ukraine, 08853, Kyiv region, Myronivka district, Tsentralne vill., Tsentralna str., 68

POPULATION STRUCTURE OF MYRONIVKA WINTER COMMON WHEAT VARIETIES WITH RESPECT TO STORAGE PROTEIN LOCI

Aim. We analyzed diversity of alleles at storage protein loci in a sample of new Myronivka winter common wheat varieties and characterized the population structure of groups of Myronivka varieties of different breeding periods. ***Methods.*** Acid polyacrylamide gel electrophoresis and SDS-electrophoresis of seed proteins were performed to identify alleles at gliadin and high molecular weight glutenin subunit loci. Allele diversity in groups of Myronivka varieties of different breeding periods was analyzed. ***Results.*** Alleles at the *Gli-A1*, *Gli-B1*, *Gli-D1*, *Gli-A3*, *Glu-A1*, *Glu-B1* and *Glu-D1* loci were identified, and their frequencies in samples of varieties of different breeding periods were determined. A significant increase in the frequency of the *Gli-A1x(9)* allele and a decrease in the frequency of the *Gli-A1f* allele were noted. In some varieties, we identified alleles that had not previously been found among Myronivka varieties. The stability of the population structure of Myronivka varieties with respect to storage protein loci in different breeding periods was confirmed. ***Conclusions***. Fixation of the main set of predominant alleles at the storage protein loci in groups of Myronivka winter wheat varieties of different breeding periods is reflected in the stability of their population structure.
Keywords: *Triticum aestivum*, gliadins, high molecular weight glutenin subunits, alleles.

Надходження статті: 25 березня 2026 р.
Прийняття до друку після рецензування: 20 липня 2026 р.
Публікація: 30 листопада 2026 р.