

**ВАРІАЦІЯ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ГІБРИДІВ ПШЕНИЦІ F_2 - F_3 ,
СТВОРЕНИХ ЗА ГІБРИДИЗАЦІЇ
TRITICUM AESTIVUM L. × *TRITICUM SPHAEROCOCCUM* PERC.**

Ж. М. НОВАК, кандидат сільськогосподарських наук
В. Г. КРИЖАНІВСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук
О. В. НЕНЬКА, кандидат сільськогосподарських наук
І. В. СИНЬООК, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії)
М. А. НОВАК, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Уманський національний університет

*В статті проаналізовано біометричні показники, зокрема, висоту рослин, довжину верхнього міжвузля, довжину колосу, кількість колосків у суцвітті та їх варіацію у гібридів F_2 – F_3 , отриманих за гібридизації *Triticum aestivum* L. × *Triticum sphaerococcum* Perc. і *Triticum sphaerococcum* Perc. × *Triticum aestivum* L. Висота рослин зразків F_2 варіювала незначно, а F_3 – в широкому діапазоні. Варіація довжини верхнього міжвузля у поколіннях F_2 і F_3 була середньою або незначною. Проте довжина колосу рослин F_2 варіювала значно, у F_3 – середньо і значно, а кількість колосків у колосі — середньо та середньо і значно відповідно.*

Ключові слова: висота рослин, довжина верхнього міжвузля, довжина колосу, кількість колосків у колосі.

Вступ. Пшениця м'яка є основною хлібною культурою України, що забезпечує зерном продовольчу, кормову та технічні галузі, а також є важливою часткою експорту. Переважна більшість сортів культури характеризується озимим типом розвитку, проте незначна стала частка ярих сортів. Так, у 2024 р. із загальної кількості 802 сортів Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні було 734 озимого типу (91,6 %), 66 – ярого типу (8,2 %) та два – двуручки (0,2 %) [1].

Дослідженнями провідних наукових селекційних установ доведено, що важливим фактором зростання і стабілізації урожайності сільськогосподарських культур є створення і впровадження у виробництво сортів з високим потенціалом урожайності та адаптацією до несприятливих умов довкілля [2, 3]. Для створення такого матеріалу часто вдаються до віддаленої гібридизації, залучаючи зразки близькоспоріднених видів – донори корисних ознак.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для створення вихідного матеріалу пшениці широко використовують інтродуковані форми. Це можуть бути еколого віддалені біотики одного виду, близькі види, які можуть слугувати донорами бажаних ознак. У Миронівському інституті пшениці основу

інтродукції пшениці ярої (всього 14102 селекційних зразків) склали матеріали з міжнародних селекційних центрів CIMMYT та ICARDA, серед них 10392 зразки м'якої (74 %) і 3710 форм твердої (26 %) пшениці [4]. До колекції залучено зразки з України, Мексики, Сирії, США, країн Центральної і Західної Європи та країн СНД. Працівниками інституту проводився аналіз селекційного матеріалу за висотою рослин, стійкістю до вилягання, періодом сходи-колосіння, групою стиглості, стійкістю до борошнистої роси, септоріозу листя, бурої іржі та продуктивністю колосу. Використання інорідної генетичної плазми в селекції Миронівського інституту пшениці було пов'язано з необхідністю добору донорів короткостебловості, стійкості до грибкових хвороб, підвищеної продуктивності колосу та скоростиглості. Аналіз селекційного матеріалу за 2001–2005 рр. свідчить про широке використання світового різноманіття форм пшениці [5].

У колекціях Національного центру генетичних ресурсів рослин України Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН зосереджено широке генетичне різноманіття ярих зернових колосових культур різного еколого-географічного походження, що використовуються в селекції, а їх всебічна оцінка за комплексом цінних господарських ознак прискорює селекційний процес. Колекція пшениці м'якої ярої налічує 2856 зразків. До її складу входять сорти місцевого та зарубіжного походження. В. А. Музафарова, О. І. Падалка, В. К. Рябчун, І. А. Петухова [6] досліджували адаптивність та стабільність колекційних зразків за урожайністю.

М. В. Лозінським, Л. А. Бурденюк-Тарасевич та О. А. Дубовою [7] проводилась гібридизація між зразками пшениці м'якої озимої, що належать до різних екотипів. Визначались, зокрема, ступінь прояву і варіювання кількості зерен з рослини у гібридів F_{1-2} і їх батьківських форм. Ними встановлено, що найвищий гетерозисний ефект отримано за схрещування віддалених еколого-географічних форм. Проведені дослідження свідчать, що залучення до гібридизації з місцевими адаптованими сортами інших екотипів дозволяє створювати значний резерв генотипової мінливості за кількістю зерен з рослини.

Сорти різних екотипів адаптовані до умов еколого-кліматичних зон, у яких вони створені. Зразки різняться за темпами розвитку, тривалістю вегетаційного періоду, висотою рослин, стійкістю до несприятливих умов довкілля тощо [8]. У результаті схрещування сортів, різних за морфологічними, біологічними і фізіологічними ознаками, з різним рівнем генетичного потенціалу продуктивності і стійкості до біотичних і абіотичних несприятливих факторів середовища формується різноманіття нових генотипів.

У родоводі білоцерківських сортів одним із батьків обов'язково є географічно віддалена форма, або сорт степового, західноєвропейського, північнокавказького чи поволзького екотипів. При цьому другим компонентом схрещування є оригінальний районований сорт інтенсивного типу або кращий селекційний номер конкурсного сортовипробування, створений і адаптований в умовах Лісостепу України. Для підсилення окремих ознак сорту використовується також одноразовий беккрос із одним з батьків. Використання в селекційній програмі константних за морфологічними ознаками чорнобильських радіомутантів з підвищеним вмістом білка, зі стійкістю до

стресових біотичних і абіотичних чинників розширило генофонд пшениці озимої і стало вихідним матеріалом для одержання нових високопродуктивних сортів Ясочка, Царівна, Романтика, Лісова пісня, Либідь і Відрада [8].

О. Гуменюк [9] створював та досліджував внутрішньовидові гібриди. Ним встановлено, що для більшості елементів продуктивності в F_1 характерне домінування та наддомінування ознак, а у F_2 спостерігається розщеплення за елементами, що свідчать про складний характер успадкування господарсько цінних ознак. Високий ступінь прояву гетерозису за ознаками продуктивності у міжсорткових гібридів першого покоління та значна частота появи позитивних трансгресій у другому поколінні свідчать про необхідність залучення до гібридизації географічно віддалених форм.

Вченими Устимівської дослідної станції рослинництва з 1954 року проводиться робота з колекціями генетичних ресурсів рослин. У колекції зернових культур поряд з біотипами пшениці м'якої і твердої, є також малопоширені види пшениці та пшеничні амфідиплоїди і дикі родичі пшениці. Серед основних напрямків наукової роботи цієї установи є інтродукція нових зразків і визначення їх цінності, всебічне вивчення колекцій, виділення джерел і донорів цінних ознак та їх реєстрація, формування базових, серцевинних, ознакових, генетичних, спеціальних колекцій генофонду та їх реєстрація, створення баз даних (ознакових, родоводів тощо), забезпечення вихідним матеріалом та інформацією селекційних і дослідницьких установ, учбових закладів тощо [10]. У результаті селекційні установи України мають змогу залучати до гібридизації різні сортозразки як культурних видів, так і тих, що не мають промислового значення, але є донорами корисних ознак.

Широку формотворчу різноманітність отримують за віддаленої гібридизації. Вона трудомістка, проте створює ширший спектр генотипової мінливості. У результаті віддаленої гібридизації у відділі генетики СГП–НЦНС створено низку первинних інтрогресивних ліній пшениці, що відрізняються стійкістю до фітозахворювань, високим вмістом білка в зерні, а також опушенням листка і колоса. Донорами корисних ознак виступали зразки *T. dicoccum* Schuebl., *T. timopheevii* Zhuk., *Aegilops tauschii* Coss, а також сорти пшениці м'якої і твердої, тритикале октоплоїдного та жита. [11] Серед недоліків цих ліній, а також джерел, від яких вони одержали ознаки, є пізньостиглість, низькі показники продуктивності, морозостійкості та якості [12, 13]. Схрещування з сучасними високопродуктивними, достатньо морозостійкими сортами з високою якістю зерна сприяло покращенню цих ліній.

Для створення нових високопродуктивних матеріалів пшениці м'якої ярої на кафедрі генетики, селекції рослин і біотехнології Уманського національного університету проводиться міжвидова гібридизація, зокрема, схрещування *T. aestivum* L. × *T. sphaerococcum* Perc.

Пшениця шарозерна (*T. sphaerococcum* Perc.) – вузько ендемічний вид Північно-західної Індії. Малопоширений вид. Екологічно пристосований до сухого клімату на зрошуваних землях. Низькостебельний, соломину важко згинається. Листки короткі, жорсткі, еректоїдно розміщені. Колос ущільнений, частіше квадратний у поперечному розрізі. Зернівка шароподібна. Спосіб життя

– ярий. Цінність – стійкість до вилягання, вертикальне розташування листків, невибагливість до ґрунтів, скоростиглість, жаростійкість, неосипання, шароподібна форма зернівки, високі хлібопекарські якості, високий вміст білка в зерні (до 21 %) [14].

Метою роботи було визначення висоти рослин, довжини верхнього міжвузля, довжини колоса, кількості колосків у суцвітті та їх варіацію у гібридів F₂–F₃ отриманих за гібридизації *Triticum aestivum* L. × *Triticum sphaerococcum* Perc. і *Triticum sphaerococcum* Perc. × *Triticum aestivum* L.

Методика досліджень. Дослідження проводили на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС у 2023–2024 рр. Аналізували рослини гібридів F₂–F₃, отримані методом віддаленої гібридизації. Вирощували зразки пшениці за типовою технологією для ярих колосових культур. Висівали селекційний матеріал 21 березня у 2023 р. і 1 квітня – у 2024 р. Попередник – рижій ярий. Протягом років досліджень спостерігали нестачу опадів. У 2023 р. – -100,5 мм відносно середньо багаторічного показника, а у 2024 – (-98,8) мм.

У 2023 р. аналізували гібриди F₂:

345/23 (*T. aestivum* L. × *T. sphaerococcum* Perc.)

346/23 (*T. sphaerococcum* Perc. × *T. aestivum* L.)

347/23 (*T. sphaerococcum* Perc. × *T. aestivum* L.)

У 2024 р. за індивідуального добору отримали гібриди F₃ (табл. 1).

Табл. 1. Походження гібридів F₂₋₃

Походження	Гібридний матеріал	
	F ₂	F ₃
<i>Triticum aestivum</i> L. × <i>Triticum sphaerococcum</i> Perc.	345/23	338/24
		339/24
<i>Triticum sphaerococcum</i> Perc. × <i>Triticum aestivum</i> L.	346/23	340/24
		341/24
		342/24
		343/24
	347/23	344/24
		344/24
		346/24

Гібридні форми за комплексом ознак порівнювали з сортом Кітрі – стандарт (*Triticum aestivum* L.) та селекційним зразком 135/24 (*Triticum sphaerococcum* Perc). Вимірювання висоти рослин, довжини верхнього міжвузля, довжини колосу, обрахунок кількості колосків у суцвітті та варіацію за ознаками проводили на 10 підряд відібраних рослинах.

Результати досліджень. У процесі досліджень встановлено, що висота рослин вихідних форм – сорту пшениці м'якої ярої Кітрі та селекційного зразка 135/24 пшениці шарозерної у 2023 р. становила відповідно 92 та 86 см (рис. 1).

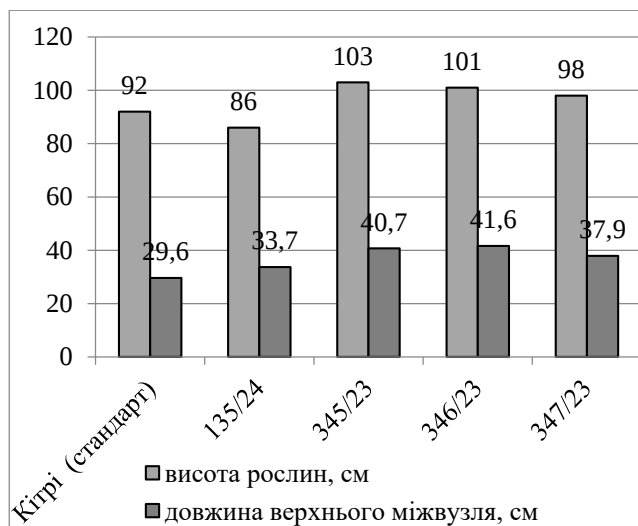


Рис. 1. Висота рослин і довжина верхнього міжвузля гібридів F₂, 2023 р.

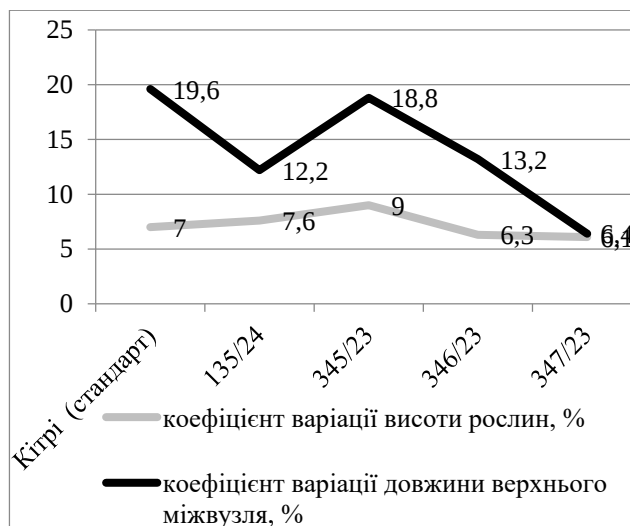


Рис. 2. Варіація висоти рослин і довжини верхнього міжвузля гібридів F₂, 2023 р.

Висота рослин гібридів F₂ була в діапазоні 98–103 см, що перевищувало показники обох батьківських форм. За матеріалом відмічалась незначна варіація висоти рослин (рис. 2), але у популяції 345/23 (*T. aestivum* L. × *T. sphaerococcum* Pers.) вона становила 9,0 %, що перевищувало стандарт на 2 %, у гібридів 346/23 і 347/23 (*T. sphaerococcum* Pers. × *T. aestivum* L.) показник був нижчим – 6,1–6,3 %.

Довжина верхнього міжвузля гібридів F₂ варіювала в межах 37,9–41,6 см, що перевищувало показник сорту Кітрі на 8,3–11,1 см та зразок пшениці шарозерної на 4,2–7,0 см, тобто і за висотою рослин, і за довжиною верхнього міжвузля у гібридів F₂ проявляється позитивна трансгресія. Проте показник довжина верхнього міжвузля варіював сильніше. Лише гібрид 347/23 характеризувався незначною варіацією ($V = 6,4$ %), батьківські форми і гібриди 345/23 і 346/23 мали середню варіацію за показником ($V = 12,2$ – $18,8$ %).

У нащадків спостерігали подальше розщеплення (табл. 2). Гібриди F₃ були висотою 90 – 103 см, що перевищувало показник сорту – стандарту на 8–21 см, а зразка 135/24 (*T. sphaerococcum* Pers.) – на 3–16 см. Створений матеріал, як і вихідні форми були низькостебельними. Варіація висоти рослин у гібридів загалом у 2024 р. збільшилась порівняно з попереднім роком. Незначною вона була лише у сорту Кітрі ($V = 4,6$ %) і гібрида 346/24 ($V = 8,8$ %). У зразка 135/24 (*T. sphaerococcum* Pers.) і гібридів 338/24, 342/24 і 345/24 відмічено середню варіацію ($V = 10,4$ – $15,4$ %), а у популяцій 339/24, 340/24, 341/24, 343/24 і 344/24 – значну ($V = 20,0$ – $28,1$ %).

Довжина верхнього міжвузля батьківських форм сорту Кітрі та зразка 135/24 (*T. sphaerococcum* Pers.) становила, відповідно, 41,9 і 39,2 см. У більшості гібридів F₃ цей показник перевищував батьківські форми та варіював від 44,9 до 53,5 см. При цьому перевищення відносно сорту Кітрі було 3,0–11,6 см, а відносно зразка пшениці шарозерної – 5,7–14,3 см. Проте гібрид 343/24 мав нижчу довжину міжвузля, ніж обидві батьківські форми (37,8 см).

Табл. 2. Висота рослин та довжина верхнього міжвузля гібридів F₃ пшениці м'якої ярої, 2024 р.

Зразок	Вид, походження	Висота рослин				Довжина верхнього міжвузля			
		см	±*	±**	V	см	±*	±**	V
Кітрі (стандарт)	<i>T. aestivum</i> L.	82	–	-5	4,6	41,9	–	2,7	24,3
135/24	<i>T. sphaerococcum</i> Perc.	87	5	–	14,3	39,2	-2,7	–	12,6
338/24	<i>T. aestivum</i> L. × <i>T. sphaerococcum</i> Perc.	102	20	15	15,4	53,5	11,6	14,3	10,1
339/24		90	8	3	24,8	50,5	8,6	11,3	10,7
340/24	<i>T. sphaerococcum</i> Perc. × <i>T. Aestivum</i> L.	91	9	4	24,9	47,8	5,9	8,6	11,5
341/24		92	10	5	28,1	52,1	10,2	12,9	7,6
342/24		102	20	15	13,6	45,3	3,4	6,1	7,8
343/24		100	18	13	20	37,8	-4,1	-1,4	15,3
344/24		92	10	5	20,4	47,3	5,4	8,1	9,3
345/24		103	21	16	10,4	46,5	4,6	7,3	11,6
346/24		94	12	7	8,8	44,9	3,0	5,7	8,8

Примітка. ±* – порівняно зі стандартом; ±** – порівняно зі зразком 135/24;

V – коефіцієнт варіації, %

Найвища варіація за довжиною верхнього міжвузля спостерігалась у стандарту та була значною (V = 24,3 %). У зразка 135/24 (*T. sphaerococcum* Perc.) та всіх аналізованих селекційних номерів варіація була середньою або незначною (F₃ 341/24 (V = 7,6 %), 342/24 (V = 7,8 %), 344/24 (V = 9,3 %), 346/24 (V = 8,8 %). Інші селекційні зразки мали коефіцієнт варіації від 10,1 до 15,3 %.

Отже, за довжиною верхнього міжвузля майже усіх створених гібридів перевищували вихідні форми. При цьому спостерігалась нижча варіація даного показника порівняно з сортом Кітрі.

За аналізу довжини колосу та кількості колосків у суцвітті, зафіксовано ширшу варіацію у гібридів F₂ (табл. 3) порівняно з сортом пшениці м'якої ярої Кітрі та зразком 135/24 (*T. sphaerococcum* Perc.). Ці показники у рослин сорту-стандарту варіювали незначно (V = 9,4 і 9,6 %), у зразка 135/24 (*T. sphaerococcum* Perc.) – середньо (V = 17,6 і 13,6 %), у гібридів F₂ відмічено значне варіювання за довжиною колосу (V = 20,1–29,0 %) та середнє – за кількістю колосків у колосі (V = 17,6–18,8 %). Довжина колосу сорту Кітрі становила 8,3 см, зразка 135/24 (*T. sphaerococcum* Perc.) – 5,7 см, а кількість колосків у колосі – відповідно 15,6 і 14,4 шт. Гібрид F₂ *T. aestivum* L. × *T. sphaerococcum* Perc. за обома показниками був на рівні зразка *T. sphaerococcum* Perc. (5,6 см і 14,3 колоски/1 колосі). Селекційні зразки, отримані за гібридизації *T. sphaerococcum* Perc. × *T. aestivum* L. за довжиною колосу займали проміжне положення до батьківських форм (6,3–6,4 см), а за кількістю колосків у колосі – їх перевищували (16,8–17,4 шт.).

Табл. 3. Довжина колосу та кількість колосків у суцвітті гібридів F₂ пшениці м'якої ярої, 2023 р.

Зразок	Вид, походження	Довжина колосу				Кількість колосків в колосі			
		см	±*	±**	V, %	шт.	±*	±**	V, %
Кітрі (стандарт)	<i>T. aestivum</i> L.	8,3	—	2,6	9,4	15,6	—	1,2	9,6
135/24	<i>T. sphaerococcum</i> Perc.	5,7	-2,6	—	17,6	14,4	-1,2	—	13,6
345/23	<i>T. aestivum</i> L. × <i>T. sphaerococcum</i> Perc.	5,6	-2,7	-0,1	29,0	14,3	-1,3	-0,1	17,6
346/23	<i>T. sphaerococcum</i> Perc. × <i>T. aestivum</i> L.	6,4	-1,9	0,7	26,3	17,4	1,8	3,0	18,1
347/23	<i>T. sphaerococcum</i> Perc. × <i>T. aestivum</i> L.	6,3	-2,0	0,6	20,1	16,8	1,2	2,4	18,8
HIP ₀₅		0,3	—			0,7	—		

Примітка: V — коефіцієнт варіації, %; ±* — порівняно зі стандартом;

±** — порівняно зі зразком 135/24

За добору кращих генотипів 2024 р. отримано рослини F₃ (табл.4).

Табл. 4. Довжина колосу та кількість колосків у суцвітті гібридів F₃ пшениці м'якої ярої, 2024 р.

Зразок	Вид, походження	Довжина колосу				Кількість колосків у колосі			
		см	±*	±**	V, %	шт.	±*	±**	V, %
Кітрі (стандарт)	<i>T. aestivum</i> L.	6,7	—	0,7	18,0	16,4	—	1,6	15,2
135/24	<i>T. sphaerococcum</i> Perc.	6,0	-0,7	-	17,0	14,8	-1,6	-	12,4
338/24	<i>T. aestivum</i> L. ×	6,1	-0,6	0,1	13,6	14,6	-1,8	-0,2	19,4
339/24	<i>T. sphaerococcum</i> Perc.	6,4	-0,3	0,4	18,4	15,5	-0,9	0,7	19,0
340/24	<i>T. sphaerococcum</i> Perc. × <i>T. aestivum</i> L.	6,0	-0,7	0,0	12,1	14,6	-1,8	-0,2	20,1
341/24		5,8	-0,9	-0,2	21,4	14,8	-1,6	0,0	22,8
342/24		6,2	-0,5	0,2	11,5	14,8	-1,6	0,0	10,8
343/24		6,3	-0,4	0,3	17,3	15,5	-0,9	0,7	12,7
344/24		7,8	1,1	1,8	17,2	15,4	-1,0	0,6	18,4
345/24		8,6	1,9	2,6	18,2	13,7	-2,7	-1,1	11,3
346/24		8,4	1,7	2,4	13,3	16,8	0,4	2,0	13,8
<i>HIP</i> 05		0,3	—			0,6	—		

Примітка: V — коефіцієнт варіації, %; ±* — порівняно зі стандартом;

±** — порівняно зі зразком 135/24

Довжина колосу сорту Кітрі, становила 6,7 см, а зразка 135/24 (*T. sphaerococcum* Perc.) – 6,0 см. Гібриди F₃ 338/24, 339/24 (*T. aestivum* L. × *T. sphaerococcum* Perc.), 340/24, 341/24, 342/24 і 343/24 (*T. sphaerococcum* Perc. × *T. aestivum* L.) характеризувались показником на рівні 5,8–6,4 см, що істотно поступалось стандарту та неістотно відрізнялось від зразка 135/24 (*T. sphaerococcum* Perc.). Гібридні популяції 344/24, 345/24 і 346/24 мали колос довжиною 7,8–8,6 см, що істотно перевищувало батьківські форми – на 1,1–1,9 та 1,8–2,6 см відповідно. За показником відмічено середню варіацію (V = 11,5–18,4 %) і лише у рослин популяції 341/24 – значну (V = 21,4 %). Тобто, в F₃ відбувається вирівнювання рослин популяцій за довжиною колосу.

Варіація кількості колосків у колосі гібридів F₃ була ширшою. У рослин батьківських форм, сорту Кітрі і зразка 135/24 (*T. sphaerococcum* Perc.) кількість колосків у колосі варіювала середньо, відповідно V = 15,2 і 12,4 %. Середньою варіація була у гібридів F₃ 338/24 (V = 19,4 %), 339/24 (V = 19,0 %), 342/24 (V = 10,8 %), 343/24 (V = 12,7 %), 344/24 (V = 18,4 %), 345/24 (V = 11,3 %) і 346/24 (V = 13,8 %). У селекційних зразків 340/24 і 341/24 показник варіював значно (V = 20,1–22,8%). Гібрид F₃ 346/24 перевищував вихідні форми за кількістю колосків у колосі (16,8 шт.). Гібрид 345/24 мав найменший показник, поступаючись не лише стандарту, а й зразку 135/24 (*T. sphaerococcum* Perc.) на 1,1 колосок/1 колос.

Висновки. 1. За міжвидової гібридизації пшениці м'якої ярої (*Triticum aestivum* L.) та пшениці шарозерної (*Triticum sphaerococcum* Perc.) створено зразки, що перевищили спектр мінливості батьківських форм за низкою господарсько-цінних ознак.

2. Усі отримані гібриди низькостеблові, проте перевищували батьківські форми на 8–16 см. За висотою рослин F₂ варіювали незначно (V = 6,1–9,0 %), а варіація рослин F₃ була незначною (зразок 346/24 V = 8,8), середньою (V = 10,4–15,4 %) і значною (V = 20,0–28,1 %).

3. Довжина верхнього міжвузля гібридів F₂ істотно перевищувала сорт Кітрі на 8,3–11,1 см та зразок пшениці шарозерної на 4,2–7,0 см. Показник варіювання був незначним (V = 6,4 %) та середнім (V = 12,2–18,8 %). Більшість гібридів F₃, за виключенням 343/24 характеризувались більшою довжиною верхнього міжвузля, ніж вихідні форми відповідно на 3,0–11,6 см та 5,7–14,3 см за середньою та незначною варіацією.

4. Гібриди F₂ за довжиною колосу істотно поступалась стандарту на 1,9–2,7 см, зразки 346/23 і 347/23 суттєво перевищували зразок 135/24 (*T. sphaerococcum* Perc.) на 0,6–0,7 см. Відмічено незначну варіацію довжини колосу у рослин сорту Кітрі V = 9,4 %, середню – у зразка 135/24 (*T. sphaerococcum* Perc.) V = 17,6 %, і значну у гібридів F₂ (V = 20,1–29,0 %). Гібриди F₃ 338/24, 340/24, 341/24, 342/24 і 343/24 істотно поступались стандарту за довжиною колосу, а зразки 344/24, 345/24 і 346/24 суттєво перевищували батьківські форми. Варіація довжини колоса у більшості гібридів F₃ була середньою (V = 11,5–18,4 %), у гібрида 341/24 – значною (V = 21,4 %).

5. Кількість колосків у суцвітті гібридів F₂ становила 14,3–17,4 шт., істотно перевищували батьківські форми зразки 346/23 і 347/23. У F₃ показник

становив 13,7–16,8 шт. Зразок 346/24 був на рівні стандарту, всі інші гібриди істотно йому поступались. Кількість колосків з колоса варіювала середньо у гібридів F_2 ($V = 17,6\text{--}18,8\%$) та середньо ($V = 10,8\text{--}19,4\%$) і значно ($V = 20,1\text{--}22,8\%$) у F_3 .

6. Створені матеріали доцільно використовувати в селекційному процесі для отримання нових сортів пшениці м'якої ярої.

Література:

1. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2024 р. Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. Київ. 2024. Режим доступу: <https://sops.gov.ua/ua/derzavnij-reestr>.
2. Бойчук І. В. Обґрунтування підбору сортів пшениці озимої для умов південного степу України. The 7th International scientific and practical conference "Topical issues of the development of modern science" (March 11–13, 2020). Sofia, Bulgaria, 2020. С. 151–161.
3. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В., Дубова О. А. Особливості формування довжини стебла у селекційних номерів пшениці озимої в залежності від їх генотипів та умов вирощування. *Агробіологія: збірник наукових праць*. 2015. № 1 (117). С. 11–15.
4. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колючий В. Т., Коломієць Л. А., Хоменко С. О., Солоня В. Й. Селекційна еволюція миронівських пшениць. Миронівка, 2012. 326 с.
5. Власенко В. А. Створення вихідного матеріалу для адаптивної селекції і виведення високопродуктивних сортів пшениці в умовах Лісостепу України. Автореф. дис. ... доктора с.-г. наук: 06.01.05 селекція рослин. Одеса, 2008. 49 с.
6. Музафарова В. А., Падалка О. І., Рябчун В. К., Петухова І. А. Адаптивність зразків колекції пшениці м'якої ярої до умов східної частини Лісостепу України. *Генетичні ресурси рослин*. 2015. № 16. С. 42–50.
7. Лозінський М. В., Бурденюк-Тарасевич Л. А., Дубова О. А. Типи успадкування кількості зерен з рослини у гібридів F_1 і формотворчий процес в гібридних популяціях F_2 пшениці м'якої озимої, отриманих від гібридизації різних екотипів. *Агробіологія*. 2016. № 2. С. 45–51.
8. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В. Принципи підбору пар для гібридизації в селекції озимої пшениці *T. aestivum* L. на адаптивність до умов довкілля. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2015. Том 16. С. 92–96.
9. Гуменюк О. Особливості прояву мінливості та успадкування елементів продуктивності рослин пшениці м'якої озимої в новому селекційному матеріалі. *Вісник Львівського національного аграрного університету: Агрономія*. 2013. №17(2). С. 295–302.
10. Тригуб О. В., Кір'ян В. М. Колекції генетичних ресурсів польових культур в Устимівській дослідній станції рослинництва. *Селекція і насінництво*. 2016. Вип. 110. С. 142–149.
11. Моцний І. І., Лифенко С. Ф., Коваль Т. Н. Успадкування ознак стійкості до грибкових хвороб віддаленими гібридами пшениці з амфіплоїдами. *Цитологія і генетика*. 2000. Т. 34. № 2. С. 46–56.

12. Моцний І. І., Коваль Т. Н., Лифенко С. Ф. Успадкування морозозимостійкості віддаленими гібридами пшениці з амфіплоїдами. *Цитологія і генетика*. 2000. Т. 34. № 6. С. 9–20.

13. Моцний І. І., Благодарова О. М. Успадкування стійкості до хвороб та морфологічних ознак у гібридів м'якої пшениці з інтрогресивними лініями. *Збірник наук. праць Селекційно-генетичного інституту – НАЦ НАІС*. 2004. Вип. 6 (46). С. 179–193.

14. Шелепов В. В., Чебаков Н. П., Вергунов В. А., Кочмарський В. С. Пшениця: історія, морфологія, біологія, селекція. Миронівка. 2005. 543 с.

References:

1. State Register of Plant Varieties Suitable for Distribution in Ukraine for 2024. (2024). Ministry of Economic Development, Trade and Agriculture of Ukraine. Kyiv. Available from: <https://sops.gov.ua/ua/derzavnij-reestr>. [in Ukrainian].

2. Boychuk, I. V. (2020). Substantiation of the selection of winter wheat varieties for the conditions of the southern steppe of Ukraine. The 7th International scientific and practical conference 'Topical issues of the development of modern science' (March 11-13, 2020). Sofia, Bulgaria. Pp. 151–161. [in Ukrainian].

3. Burdeniuk-Tarasevych, L. A., Lozinsky, M. V., Dubova, O. A. (2015). Peculiarities of stem length formation in winter wheat breeding numbers depending on their genotypes and growing conditions. *Agribiology: a collection of scientific papers*, no. 1 (117), pp. 11–15. [in Ukrainian].

4. Vlasenko, V. A., Kochmarskyi, V. S., Koliuchy, V. T., Kolomiets, L. A., Khomenko, S. O., Solona V. Y. (2012). Breeding evolution of Myronivka wheat. *Mironivka*, 326 p. [in Ukrainian].

5. Vlasenko V. A. (2008). Creation of source material for adaptive breeding and development of high-yielding wheat varieties in the Forest-Steppe of Ukraine. Tesis Diss. of Doctor of Agricultural Sciences. Odesa, 419 p. [in Ukrainian].

6. Muzafarova, V. A., Padalka, O. I., Ryabchun, V. K., Petukhova, I. A. (2015). Adaptability of spring wheat collection samples to the conditions of the eastern part of the Forest-Steppe of Ukraine. *Plant Genetic Resources*, no. 16, pp. 42–50. [in Ukrainian].

7. Lozinskyi, M. V., Burdeniuk-Tarasevych, L. A., Dubova, O. A. (2016). Types of inheritance of the number of grains per plant in F1 hybrids and the formation process in F2 hybrid populations of soft winter wheat obtained by hybridisation of different ecotypes. *Agribiology*, no. 2, pp. 45–51. [in Ukrainian].

8. Burdeniuk-Tarasevych, L. A., Lozinsky M. V. (2015). Principles of selection of pairs for hybridisation in breeding winter wheat *T. aestivum* L. for adaptability to environmental conditions. *Factors of experimental evolution of organisms*, vol. 16, pp. 92–96. [in Ukrainian].

9. Humeniuk, O. (2013). Features of the manifestation of variability and inheritance of productivity elements of winter wheat plants in the new breeding material. *Bulletin of Lviv National Agrarian University: Agronomy*, no. 17(2), pp. 295–302. [in Ukrainian].

10. Trigub, O. V., Kiryan, V. M. (2016). Collections of genetic resources of field crops at the Ustymivka Experimental Station of Plant Production. *Breeding and seed production*, issue 110, pp. 142–149. [in Ukrainian].

11. Motsnyi, I. I., Lifenko, S. F., Koval, T. N. (2000). Inheritance of traits of resistance to fungal diseases by distant wheat hybrids with amphiploids. *Cytology and genetics*, vol. 34, no. 2, pp. 46–56. [in Ukrainian].

12. Motsnyi, I. I., Koval, T. N., Lifenko, S. F. (2000). Inheritance of frost and winter hardiness by distant wheat hybrids with amphiploids. *Cytology and genetics*, vol. 34, no. 6, pp. 9–20. [in Ukrainian].
13. Motsnyi, I. I., Blahodarova, O. M. (2004). Inheritance of disease resistance and morphological traits in hybrids of soft wheat with introgressive lines. *Collection of scientific works of the Breeding and Genetic Institute - National Academy of Agricultural Sciences*, vol. 6 (46), pp. 179–193. [in Ukrainian].
14. Shelepov, V. V., Chebakov, N. P., Vergunov, V. A., Kochmarsky, V. S. (2005). Wheat: history, morphology, biology, selection. Mironovka, 543 p. [in Ukrainian].

Annotation

Novak Zh. M., Kryzhanivskii V. G., Nenka O. V., Synook I. V., Novak M. A.
Variation of biometric traits of F_2 - F_3 hybrids created by *Triticum aestivum* L. $\times$ *Triticum sphaerococcum* Perc.

An important factor in the growth and stabilization of crop yields is the creation and introduction into production of varieties with high yield potential and adaptation to adverse environmental conditions. For this purpose, distant hybridization is often resorted to, involving samples of related species — donors of useful traits.

At the Department of Genetics, Plant Breeding and Biotechnology of the Uman National University of Horticulture, soft spring wheat varieties are crossed with samples of *Triticum sphaerococcum* Perc. During 2023–2024, F_{2-3} hybrid plants obtained by the method of distant hybridization were analyzed.

All analyzed hybrids are short-stemmed, but exceeded the parental forms by 8–16 cm. In F_2 , the height of plants of all hybrids varied slightly ($V = 6.1$ – 9.0 %), in the next generation, the variation of this indicator in different populations was insignificant (sample 346/24 $V = 8.8$ %), average ($V = 10.4$ – 15.4 %) and significant ($V = 20.0$ – 28.1 %). The length of the upper internode of F_2 hybrids exceeded the Kitri variety by 8.3–11.1 cm and the spherical wheat sample by 4.2–7.0 cm. The indicator varied slightly ($V = 6.4$ %) and average ($V = 12.2$ – 18.8 %). Most F_3 hybrids, with the exception of 343/24, were characterized by a greater length of the upper internode than the original forms by 3.0–11.6 cm and 5.7–14.3 cm, respectively. At the same time, it varied from medium to insignificant.

The length of the spike of the hybrid F_2 345/23 (5.6 cm) was at the level of the sample 135/24 (*T. sphaerococcum* Perc.), and the hybrids 346/23 and 347/23 occupied an intermediate position between the parental forms (6.4 and 6.3 cm). In the hybrids F_3 338/24, 339/24, 340/24, 341/24, 342/24 and 343/24, the spike was 5.8–6.4 cm long, and in the hybrids 344/24, 345/24 and 346/24 it was 7.8–8.6 cm long, exceeding the indicators of both parental forms. The number of spikelets per spike of F_2 hybrids was 14.3–17.4 pcs., and F_3 – 13.7–16.8 pcs.

The variation in spike length of F_2 hybrids was significant ($V = 20.1$ – 29.0 %), and F_3 – medium ($V = 11.5$ – 18.4 %) in the majority of samples and significant in hybrid 341/24 ($V = 21.4$ %). The number of spikelets per spike varied moderately in F_2 hybrids ($V = 17.6$ – 18.8 %) and moderately ($V = 10.8$ – 19.4 %) and significantly ($V = 20.1$ – 22.8 %) in F_3 .

Key words: plant height, length of the upper internode, ear length, number of ears in an ear.