

СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ПРИ СХРЕЩУВАННІ ВИДІВ *TRITICUM AESTIVUM L. × TRITICUM DURUM DESF*

Л. В. Іванцова, М. В. Федоренко

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН, с. Центральне, Обухівський р-н, Київська обл., 08853, Україна

Актуальність. Сучасна селекція включає в себе багато факторів, серед яких проблема вихідного матеріалу виносить на перше місце. Досвід світової та вітчизняної селекції показує, наскільки важливою є необхідність використання генетичних джерел з різних країн світу для створення нових сортів пшениці, які відповідають вимогам сучасного сільськогосподарського виробництва. **Мета.** Створити новий вихідний матеріал пшениці ярої при схрещуванні зразків видів *Triticum aestivum L. × Triticum durum Desf.* вітчизняної і зарубіжної селекції. **Матеріали і методи.** Дослідження проводили у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України. Батьківськими формами для гібридизації слугували сорт пшениці м'якої ярої МПП Веснянка і лінія Ертуроспермум 15–36, і сорт твердої ярої пшениці МПП Ксенія вітчизняної селекції та сорт пшениці м'якої ярої Triso зарубіжної селекції. У фазі колосіння проводили кастрацію квіток звичайним способом за 2–3 доби до цвітіння. Запилення здійснювали обмежено–примусовим способом у ранкові часи, переважно на 3–5 добу після кастрації. Створено 12 гібридних комбінацій. Обмолот гібридних колосів проводили вручну. **Результати.** Вставлено, що ефективність зав'язування гібридних зерен пшениці ярої залежала не тільки від умов зовнішнього середовища під час запилення, а й від генотипового різноманіття компонентів схрещування. Залежно від вихідних форм середній відсоток зав'язування зерен змінювався від 0 до 56,2 % і залежав від умов вегетації рослин. Середня зав'язаність у 2022 р. становила 16,0 %, а у 2023 р. – 17,1 %. Даний показник у 2022 р. змінювався від мінімального 1,0 % до максимального – 43,7 %, а у 2023 р. варіював від 1,9 % до 56,2 %. **Висновки.** Встановлено, що відсоток зав'язування зерен у гібридів пшениці ярої виявився значно вищим при схрещуванні сортів та ліній *Triticum aestivum L. × Triticum aestivum L.* порівняно – *Triticum aestivum L. × Triticum durum Desf.* та *Triticum durum Desf. × Triticum aestivum L.* незалежно від груп схрещувань. Відмічено, що найвищі показники зав'язаності зерен спостерігали у групі схрещувань, де за батьківський і материнський компонент використовували сорти та лінію вітчизняної селекції. Виявлено, що ефективність схрещування, тобто відсоток зав'язування у польових умовах, залежав від генетичних особливостей сорту та умов вегетації рослин пшениці ярої.

Ключові слова: пшениця яра, гібридизація, схрещування, відсоток зав'язування, сорт, лінія

Вступ. Гібридизація є основним обґрунтованим і результативним методом створення вихідного матеріалу для селекції пшениці ярої та є комплексним процесом формування нових форм і основним джерелом генетичного різноманіття пшениці [1]. Доцільність використання міжвидової гібридизації в селекції пшениці доведена створенням сортів і перспективних форм цієї культури з наявністю в них селекційно-цінних ознак. Окрім цього внутрішньовидове різноманіття у багатьох культур, у т.ч. і пшениці, за рядом ознак, необхідних для селекційної роботи, практично вичерпане, а генетична база поширених у виробництві сортів набула вели-

кої спорідненості, тому актуальним стає використання нових генетичних джерел селекційних ознак, зокрема, від споріднених культурних видів і родів для збільшення формотворчого процесу [2]. Тому при створенні високопродуктивних сортів потрібно враховувати успадкування ознак і властивостей за певних умов розвитку, щоб повною мірою прогнозувати кінцеві результати гібридизації [3]. До теперішнього часу основні досягнення у селекції пов'язані з умінням селекціонера відібрати за сукупністю морфологічних і фізіологічних ознак кращі генотипи [4].

Для оптимізації стратегії селекції, необхідно мати банки даних кількісних ознак

Інформація про авторів:

Іванцова Людмила Володимирівна, аспірантка, молодший науковий співробітник лаб. селекції ярої пшениці, e-mail: ivancovaluda75@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7319-9653>

Федоренко Марина Вікторівна, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник лаб. селекції ярої пшениці, e-mail: maryna.fedorenko.v@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3021-3643>

рослин. Методи моделювання сортів та процесу селекції повинні базуватися на знаннях генетики кількісних ознак. М. І. Вавилов вказував на багатий родовий потенціал пшениць і звертав увагу на необхідність чіткої їх диференціації на види і еколого-географічні групи та відповідне використання у селекції [5]. Широкого розповсюдження набули два культурні види пшениці м'яка і тверда; інші культурні та дикорослі види з обмеженим поширенням і найближчі споріднені види (егілопсу і пирію) зберігаються у спеціальних колекціях генетичного матеріалу і використовуються в селекції як донори окремих цінних ознак [6]. Використання міжвидових і міжродових схрещувань є одним з важливих елементів селекційної роботи, які широко застосовуються у селекції на продуктивність [7].

Найбільш поширеним є метод залучення до гібридизації екологічно та географічно віддалених форм рослин. Створення сортів пшениці ярої, методом гібридизації, починається з підбору батьківських компонентів за комплексом цінних господарських ознак. Підбір компонентів для схрещування (*Triticum aestivum* L. та *Triticum durum* Desf.) необхідно проводити за еколого-географічним принципом і враховувати адаптивну здатність сорту, параметри ознак та наявність цінних генетичних компонентів [8, 9]. При цьому загально визнаною є необхідність залучення до схрещування одного із батьківських компонентів сортів або ліній, які добре пристосовані до місцевих ґрунтово-кліматичних умов [10–13].

Мета досліджень передбачала створення нового вихідного матеріалу пшениці ярої при схрещуванні різних видів *Triticum aestivum* L. × *Triticum durum* Desf. вітчизняної і зарубіжної селекції.

Матеріали та методи. Дослідження проводили у 2022–2023 рр. у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП). Сорти для схрещування обирали серед видів *Triticum aestivum* L. та *Triticum durum* Desf. Для гібридизації використовували генотипи пшениці ярої, що мали високий потенціал продуктивності та адаптивності у місцевих умовах, враховуючи при цьому показники елементів структури врожайності, якості зерна, посухостійкості та стійкості проти збудників хвороб. Батьків-

ськими формами для гібридизації слугували сорт пшениці м'якої ярої МІП Веснянка і лінія Еритроспермум 15–36 та сорт твердої ярої пшениці вітчизняної селекції МІП Ксенія та сорт пшениці м'якої ярої Triso – зарубіжної селекції [14–16]. У фазі колосіння проводили кастрацію квіток звичайним способом за 2–3 доби до цвітіння. Запилення здійснювали обмежено-примусовим способом у ранкові часи, переважно на 3–5 добу після кастрації [17]. Створено 12 гібридних комбінацій (група схрещування *Triticum aestivum* L. × *Triticum aestivum* L., *Triticum aestivum* L. × *Triticum durum* Desf., *Triticum durum* Desf. × *Triticum aestivum* L.). Обмолот гібридних колосів робили вручну.

Результати та обговорення. За час досліджень погодні умови у 2022–2023 рр. відрізнялись від середніх багаторічних показників за температурним режимом, кількістю атмосферних опадів та їх розподілом в окремі періоди росту і розвитку рослин пшениці ярої (табл. 1). Аналізуючи погодні умови 2022 р., слід відмітити, що вони були сприятливими для росту та розвитку пшениці ярої, але супроводжувались нерівномірністю розподілу опадів та температурного режиму. Весна була ранньою та прохолодною, середньодобова температура за міжфазний період «сівба – сходи» становила + 7,8 °С, що вище на 0,7 °С. Від сходів до виходу в трубку середньодобова температура зафіксована на рівні + 11,2 °С, це нижче за середні багаторічні показники на 1,3 °С з частими опадами і зволоженням (72,1 мм), у порівнянні із середньобагаторічною (58,0 мм). Вегетація рослин від виходу у трубку до колосіння відбувається за температури повітря + 18,0 °С, що вище за середньобагаторічну на 1,6 °С, тоді як опадів випало лише 13,0 мм, що нижче від середньобагаторічної на 35 мм. У період колосіння – повна стиглість температура повітря становила +20,4 °С, це вище за середньобагаторічні дані на 0,8 °С. За цей час опадів випало 92,8 мм (менше за середньобагаторічні на 35,2 мм). У розрізі окремих періодів онтогенезу пшениці ярої спостерігали різний гідротермічний режим: сівба – сходи супроводжувався надмірним зволоженням (ГТК = 3,02); оптимальне зволоження спостерігали у період сходів – вихід у трубку (ГТК = 1,35); посуху відмічено у період вихід у трубку –

Таблиця 1. Гідротермічні умови вегетації рослин пшениці ярої, 2022–2023 рр.

Період розвитку	Параметри	2022 р.	2023 р.	Середні багаторічні дані
Сівба – сходи	Дата сівби	24.03	23.03	–
	Дата сходів	10.04	10.04	-
	Тривалість, діб	18	19	-
	∑ опадів, мм	42,8	54,6	37,0
	∑t (факт.), °C	141,8	157,5	156,5
	Середня t, °C	7,8	8,3	7,1
	ГТК	3,02	3,47	2,36
Сходи – вихід у трубку	Дата сходів	10.04	10.04	-
	Дата виходу в трубку	25.05	24.05	-
	Тривалість, діб	46	45	-
	∑ опадів, мм	72,1	57,4	58,0
	∑t (факт.), °C	533,0	617,6	397,6
	Середня t, °C	11,2	12,5	12,5
	ГТК	1,35	0,86	1,46
Вихід у трубку – колосіння	Дата виходу в трубку	25.05	24.05	-
	Дата колосіння	04.06	07.06	-
	Тривалість, діб	11	15	-
	∑ опадів, мм	13,0	19,9	48,0
	∑t (факт.), °C	195,6	272,5	259,3
	Середня t, °C	18,0	18,2	16,4
	ГТК	0,66	0,73	1,85
Колосіння – повна стиглість	Дата колосіння	04.06	07.06	-
	Дата повної стиглості	20.07	25.07	-
	Тривалість, діб	47	49	-
	∑ опадів, мм	92,8	199,2	128,0
	∑t (факт.), °C	957,6	1010,9	765,8
	Середня t, °C	20,4	20,6	19,6
	ГТК	0,97	1,97	1,67
∑t (факт.), °C за період активної вегетації		1828,0	2058,5	1579,2
Тривалість активної вегетації, діб		104	109	-
Період вегетації, діб		119	128	-
ГТК		1,21	1,34	1,72

колосіння та колосіння – повна стиглість, де ГТК становив 0,66 та 0,97 відповідно.

У 2023 р. вегетація рослин від сівби до сходів проходила за середньодобової температури повітря + 8,3 °C, що вище за середньобагаторічні дані на 1,2 °C та супроводжувалася надлишковим зволоженням (54,6 мм) порівняно із середньобагаторічним показником (37,0 мм). У міжфазний період від сходів до виходу у трубку середньодобова температура була в межах середньобагаторічної та становила + 12,5 °C. Від виходу у трубку до колосіння температура повітря знаходилась

на позначці + 18,2 °C, що вище за середньобагаторічну на 1,8 °C, опадів за цей період випало лише 19,9 мм, що нижче за середньобагаторічну у 2,4 рази (48,0 мм). У період колосіння – повна стиглість температура повітря становила +20,6 °C, це вище середньобагаторічних даних на 1,0 °C, опадів випало 199,2 мм, що у 1,5 рази більше середньобагаторічних (128,0 мм).

Згідно з отриманими даними, гідротермічний коефіцієнт становив 1,34 і відповідав оптимальному рівню зволоження. В окремо взятих періодах, спостерігали наступну кар-

тину: надмірним зволоженням характеризувались міжфазні періоди «сівба – сходи» та «колосіння – повна стиглість» (ГТК = 3,47 та 1,97 відповідно), посушливі умови відмічено у періоди «сходи – вихід в трубку» та «вихід в трубку – колосіння», де ГТК становив 0,86

та 0,73 відповідно.

Для гібридизації обрали сорти і лінію вітчизняної та зарубіжної селекції. Батьківські компоненти та гібридні комбінації розділено на три групи: I (МПП / МПП), II (МПП / 3), III (3 / МПП) (табл. 2).

Таблиця 2. Розподіл гібридних комбінацій за групами та видами схрещувань

Група	Походження сортів	Види схрещувань	Комбінації схрещувань
I	МПП* / МПП	<i>Triticum aestivum</i> L. × <i>Triticum aestivum</i> L.	Еритроспермум 15–36 × МПП Веснянка МПП Веснянка × Еритроспермум 15–36
		<i>Triticum aestivum</i> L. × <i>Triticum durum</i> Desf.	МПП Веснянка × МПП Ксенія Еритроспермум 15–36 × МПП Ксенія
		<i>Triticum durum</i> Desf. × <i>Triticum aestivum</i> L.	МПП Ксенія × МПП Веснянка МПП Ксенія × Еритроспермум 15–36
II	МПП / 3**	<i>Triticum aestivum</i> L. × <i>Triticum aestivum</i> L.	Еритроспермум 15–36 × Triso МПП Веснянка × Triso
		<i>Triticum durum</i> Desf. × <i>Triticum aestivum</i> L.	МПП Ксенія × Triso
III	3 / МПП	<i>Triticum aestivum</i> L. × <i>Triticum aestivum</i> L.	Triso × Еритроспермум 15–36 Triso × МПП Веснянка
		<i>Triticum aestivum</i> L. × <i>Triticum durum</i> Desf.	Triso × МПП Ксенія

Примітка: МПП* – Сорт ↔ лінія (місцева) Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла; 3** – зарубіжний сорт.

Еколого-географічний принцип підбору батьківських пар є одним з основних принципів добору вихідних форм для схрещування, в основі якого закладено ідею про те, що чим більш віддалені батьківські форми, тим більш вони генетично відмінні, це забезпечує широкий формотворчий процес у гібридних популяціях і добір трансгресивних форм [18–20], а також передбачає об'єднання в новому сорті позитивних ознак і властивостей різних екотипів [21]. Виявлено варіювання показника зав'язування зерен відповідно до виду схрещувань (*Triticum aestivum* L. та *Triticum durum* Desf.) За результатами досліджень вставлено, що ефективність зав'язування гібридних зерен пшениці ярої залежала не тільки від умов зовнішнього середовища під час запилення, а й від генотипового різноманіття компонентів схрещування (табл. 3).

Відсоток зав'язування зерен у гібридів відрізнявся як за роками, так і за видами схрещування, але загалом, був невисоким. Залежно від вихідних форм у роки досліджень середній відсоток зав'язування зерен варіював від 0 до 56,2 % та залежав від умов вегетації рослин. Середня зав'язуваність зерен у 2022 р. становила 16,0 %, а у 2023 р. –

17,1 %. Даний показник у 2022 р. змінювався від мінімального 1,0 % у гібридної комбінації Triso / МПП Веснянка (*Triticum aestivum* L. × *Triticum aestivum* L., 3 / МПП) та Еритроспермум 15–36 × МПП Ксенія (*Triticum aestivum* L. × *Triticum durum* Desf., МПП / МПП) до максимального 43,7 % – Еритроспермум 15–36 × МПП Веснянка (*Triticum aestivum* L. × *Triticum aestivum* L., МПП / МПП). У 2023 р. відсоток зав'язуваності змінювався від 1,9 % у гібридній комбінації МПП Ксенія × Triso (*Triticum durum* Desf. × *Triticum aestivum* L., МПП / 3) до 56,2 % – у комбінації МПП Веснянка × Еритроспермум 15–36 (*Triticum aestivum* L. × *Triticum aestivum* L., МПП / МПП). Також слід звернути увагу на те, що у гібридних комбінаціях МПП Ксенія × Triso (*Triticum durum* Desf. × *Triticum aestivum* L., МПП / 3) (2022 р.) та МПП Ксенія × Еритроспермум 15–36 (*Triticum durum* Desf. × *Triticum aestivum* L., МПП / МПП) (2023 р.) зав'язування було відсутнє.

Слід відзначити, що за роки досліджень найнижчі показники зав'язуваності спостерігали у II групі схрещування, де за материнську форму було використано сорт пшениці твердої ярої вітчизняної селекції МПП Ксенія,

Таблиця 3. Характеристика комбінацій схрещування за середнім відсотком зав'язування (%) гібридних зерен пшениці м'якої та твердої ярої, 2022–2023 рр.

Групи	Походження сортів	Види схрещувань	% зав'язування зерен			
			2022 р.	2023 р.		
I	МПП* / МПП	<i>Triticum aestivum</i> L. × <i>Triticum aestivum</i> L.				
		Еритроспермум 15–36 × МПП Веснянка	43,7	41,4		
		МПП Веснянка × Еритроспермум 15–36	36,0	56,2		
		<i>Triticum aestivum</i> L. × <i>Triticum durum</i> Desf.				
		МПП Веснянка × МПП Ксенія	16,8	7,7		
		Еритроспермум 15–36 × МПП Ксенія	1,0	4,1		
		<i>Triticum durum</i> Desf. × <i>Triticum aestivum</i> L.				
		МПП Ксенія × МПП Веснянка	9,8	2,3		
		МПП Ксенія × Еритроспермум 15–36	9,3	0		
II	МПП / З**	<i>Triticum aestivum</i> L. × <i>Triticum aestivum</i> L.				
		Еритроспермум 15–36 × Triso	17,2	14,6		
		МПП Веснянка × Triso	13,4	30,7		
		<i>Triticum durum</i> Desf. × <i>Triticum aestivum</i> L.				
		МПП Ксенія × Triso	0	1,9		
III	З / МПП	<i>Triticum aestivum</i> L. × <i>Triticum aestivum</i> L.				
		Triso × Еритроспермум 15–36	29,3	17,6		
		Triso × МПП Веснянка	1,0	6,8		
		<i>Triticum aestivum</i> L. × <i>Triticum durum</i> Desf.				
		Triso × МПП Ксенія	14,4	22,3		
Середня зав'язуваність зерен			16,0	17,1		

Примітка: МПП* – Сорт ↔ лінія (місцеві) Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла; З** – зарубіжний сорт.

а за батьківську форму – сорт пшениці м'якої Triso зарубіжної селекції (*Triticum durum* Desf. × *Triticum aestivum* L., МПП / З) – 0 % і 1,9 %, проте при зворотному схрещуванні (*Triticum aestivum* L. × *Triticum durum* Desf., З / МПП) отримали значно вищі показники зав'язуваності – 14,4 % і 22,3 %.

Встановлено, що найвищий відсоток зав'язування відмічено у схрещуваннях де в якості батьківських компонентів використано сорт пшениці м'якої ярої МПП Веснянка та лінію Еритроспермум 15–36 (*Triticum aestivum* L. × *Triticum aestivum* L., МПП / МПП).

Висновки. За результатами проведених досліджень встановлено, що відсоток зав'язування зерен у гібридів пшениці ярої виявився значно вищим (1,0–56,2 %) при схрещуванні сортів та лінії *Triticum aestivum* L. × *Triticum aestivum* L. порівняно з *Triticum*

aestivum L. × *Triticum durum* Desf. (1,0–22,3 %) та *Triticum durum* Desf. × *Triticum aestivum* L. (0,0–9,8 %) незалежно від груп схрещувань. Відмічено, що найвищі показники зав'язуваності зерен спостерігали у групи схрещувань, де за батьківський і материнський компонент використано сорти та лінію вітчизняної селекції. Найменш вдалою виявилася комбінація з групи схрещування *Triticum durum* Desf. × *Triticum aestivum* L., МПП / З – МПП Ксенія / Triso, де відсоток зав'язування залежно від умов року змінювався від 0 до 1,9 %. Таким чином, ефективність схрещування, а відтак і відсоток зав'язування зерен залежав від генетичних особливостей компонентів, які використані для схрещування, та умов року вирощування, що, у свою чергу, забезпечує широкий формотворчий процес у гібридних популяціях пшениці ярої.

Використана література

1. Орлюк А. П. Теоретичні основи селекції рослин. Херсон: Айлант, 2008. 517 с.
2. Хоменко С. О., Кочмарський В. С., Федоренко І. В., Федоренко М. В. Посухостійкість та елементи продуктивності колекційних зразків пшениці м'якої ярої в умовах Лісостепу України. *Миронівський вісник*. 2017. Вип. 4. С. 79–87. doi: 10.31073/mvis201704-06
3. Созинов А. А., Корчинский А. А., Литун П. П. Генетический аспект стабильности производства зерна. *Урожай и адаптивный потенциал экологической системы поля* / под. общ. ред. П. П. Литуна. Киев: УААН, 1991. С. 2–13.
4. Созинов А. А. Генетические маркеры у растений. *Цитология и генетика*. 1993. Т. 27, № 5. С. 3–13.
5. Вавилов Н. И. Научные основы селекции пшеницы. Москва-Ленинград: Сельхозгиз, 1935. 243 с.
6. Богуславский Р. Л., Голик О. В. Род *Aegilops* L. как генетический ресурс селекции. Харьков: Институт растениеводства им. В.Я.Юрьева УААН, 2004. 236 с.
7. Богуславський Р. Л., Новосельцева Н. П., Голик О. В. Різноманіття роду *Aegilops* L. – джерело цінних ознак для селекції пшениці. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: у 4-х т. Т. 2* / редкол. : В. В. Моргун (голов. ред.) та ін. Київ. Логос, 2001. С. 438–453.
8. Ермантраут Е. Р., Гопцій Т. І., Каленська С. М. та ін. Методика селекційного експерименту (у рослинництві). Харків : Видавництво Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2014. 229 с.
9. Padmanaban S., Zhang P., Hare R. A. et al. Pentaploid wheat hybrids: applications, characterisation, and challenges. *Front. Plant Sci.* 2017. No. 8. Article 358. doi: 10.3389/fpls.2017.00358
10. Лозінська Т. П. Успадкування господарсько цінних ознак у гібридів пшениці м'якої ярої та їх трансгресивна мінливість. *Агробіологія*. 2010. Вип. 3 (74). С. 76–78.
11. Лозінська Т. П. Успадкування та трансгресивна мінливість маси зерна колоса у F₁ і F₂ пшениці ярої. *ЛОГОС. Мистецтво наукової думки*. 2019. № 4. С. 129–131.
12. Хоменко С. О., Федоренко І. В., Федоренко М. В. Гомеостатичність та селекційна цінність колекційних зразків пшениці м'якої ярої для умов Лісостепу України. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 3. С. 85–93. doi: 10.21498/2518-7910.0.2016.119180
13. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колочий В. Т. та ін. Селекційна еволюція миронівських пшениць. *Миронівка*, 2012. С. 180–187.
14. Кузьменко Є. А., Федоренко М. В., Пірич А. В., Близнюк Р. М. Екологічна пластичність і стабільність перспективних ліній пшениці м'якої ярої (*Triticum aestivum* L.) за врожайністю. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2023. Т. 18, № 4. С. 242–250. doi: 10.21498/2518-1017.18.4.2022
15. Демидов О. А., Гудзенко В. М., Гуменюк О. В. та ін. Каталог сортів зернових культур. Миронівка, 2022. 81 с.
16. Трізо. *Каталог сортів ярих культур*. Ерідон. 2024. С. 5. URL: <https://www.eridon.ua/i/cat/6227/katalog-yarih-kultur-2024-eridon.pdf>
17. Ермантраут Е. Р., Карпук Л. М., Вахній С. П. та ін. Методика наукових досліджень в агрономії. Біла Церква, 2018. 104 с.
18. Власенко В. А. Селекція пшениці. *Спеціальна селекція польових культур* / за ред. М. Я. Молоцького. Біла Церква, 2010. С. 5–32.
19. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. Селекція і насінництво польових культур. Миронівка: ПрАТ «Миронівська друкарня», 2016. 376 с.
20. Литвиненко М. А., Волкодав В. В. Наукові основи формування сортового складу зернових культур в Україні. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2005. № 1. С. 28–36. doi: 10.21498/2518-1017.1.2005.66833
21. Лозінський М. В. Адаптивність селекційних номерів пшениці озимої, отриманих від схрещування різних екотипів, за кількістю колосків в головному колосі. *Агробіологія*. 2018. № 1. С. 233–243.

References

1. Orliuk, A. P. (2008). *Teoretychni osnovy selektsii roslin* [Theoretical bases of plant breeding]. Kherson: Ailant Publ. [in Ukrainian]
2. Khomenko, S. O., Kochmarskyi, V. S., Fedorenko, I. V., Fedorenko, M. V. (2017). Drought tolerance and yield components of bread spring wheat collection samples in environments of Forest-Steppe of Ukraine. *Mironivskiyi Visnik* [Myronivka Bulletin], 4, 79–87. doi: 10.31073/mvis201704-06 [in Ukrainian]
3. Sozinov, A. A., Korchinskiy, A. A., Litun, P. P. (1991). Genetic aspect of grain production stability. In P. P. Litun (Ed.), *Urozhay i adaptivnyy potentsial ekologicheskoy sistemy polya* [Yield and adaptive potential of ecological system of field]. (pp. 2–13). Kiev: UAAN Publ. [in Russian]
4. Sozinov, A. A. (1993). Genetic markers in plants. *Citologiya i genetika* [Cytology and Genetics], 27 (5). 3–13. [in Russian]
5. Vavilov, N. I. (1935). *Nauchnyye osnovy selektsiyi roslin* [Scientific bases of plant breeding]. Moskva-Leningrad: Selkhozgiz Publ. [in Russian]
6. Boguslavskiy, R. L., Golik, O. V. (2004). *Rod Aegilops L. kak geneticheskiy resurs selektsiyi* [Genus *Aegilops* L. as genetic resource for breeding]. Kharkov: Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev Publ. [in Russian]
7. Bohuslavskiy, R. L., Novoseltseva, N. P., Holik, O. V. (2001). Diversity of genus *Aegilops* L. is a source of valuable traits for wheat breeding. In V. V. Morhun (Ed.), *Henetyka i selektsiia v Ukraini na mezhi tysyacholit* [Genetics and breeding in Ukraine in the border of millenia]. (Vol. 2, pp. 438–453). Kyiv: Lohos Publ. [in Ukrainian]
8. Ermantraut, E. P., Hoptsi, T. I., Kalenska, S. M., Kryvoruchenko, R. V., Turchynova, N. P., Prysiazniuk, O. I. (2014). *Metodyka selektsiinoho eksperymentu (u roslynnytstvi)* [Methods of breeding experiment (in plant science)]. Kharkiv: Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev Publ. [in

- Ukrainian]
9. Padmanaban, S., Zhang, P., Hare, R. A., Sutherland, M. W., Martin, A. (2017). Pentaploid wheat hybrids: applications, characterisation, and challenges. *Frontiers in Plant Science*, 8. Article 358. doi: 10.3389/fpls.2017.00358.
 10. Lozinska, T. P. (2010). Inheritance of economically valuable traits in soft spring wheat hybrids and their transgressive variability. *Agrobiologiya* [Agrobiology], 3. 76–78. [in Ukrainian]
 11. Lozinska, T. (2019). An inheritance and transgressive changeability of mass of grain of ear in F₁ and F₂ of spring wheats. *Lógos. Mystetstvo Naukovoï Dumky*. [ΛΟΓΟΣ. The Art of Scientific Mind], 4. 129–131. [in Ukrainian]
 12. Khomenko, S. O., Fedorenko, I. V., Fedorenko, M. V. (2016). Homeostasis and selective value of collection accessions of bread spring wheat for conditions of Forest-Steppe of Ukraine. *Myronivskyi Visnyk* [Myronivka Bulletin], 3. 85–93. doi: 10.21498/2518-7910.0.2016.119180 [in Ukrainian]
 13. Vlasenko, V. A., Kochmarskyi, V. S., Koliuchy, V. T., Kolomiets, L. A., Khomenko, S. O., Solona, V. Yo. (2012). *Selektsiina evoliutsiia myronivskykh pshenyts* [Breeding evolution of Myronivka wheats] (pp. 180–187). Myronivka: N. p. [in Ukrainian]
 14. Kuzmenko, Ye. A., Fedorenko, M. V., Pirykh, A. V., Blyzniuk, R. M. (2023). Ecological plasticity and stability of promising lines of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) in terms of yield. *Plant Varieties Studying and Protection*, 18 (4). 242–250. doi: 10.21498/2518-1017.18.4.2022.273985 [in Ukrainian]
 15. Demydov O. A., Hudzenko, V. M., Humeniuk, O. V., Pirykh A. V., Kyrylenko, V. V., Siroshatan, A. A., Buniak, O. I. (2022). *Kataloh sortiv zernovykh kultur* [Catalogue of grain crop cultivars]. Myronivka: N. p. [in Ukrainian]
 16. Triso (2024). In *Kataloh sortiv yarykh kultur* [Catalogue of spring crop cultivars]. Eridon, (p. 5). Retrieved from <https://www.eridon.ua/i/cat/6227/katalog-yarih-kultur-2024-eridon.pdf> [in Ukrainian]
 17. Ermantraut, E. P., Karpuk, L. M., Vakhnii, S. P., Kozak, L. A., Pavlichenko, A. A., Filipova, L. M. (2018). *Metodyka naukovykh doslidzhen v ahronomii* [Methods of scientific research in agronomy]. Bila Tserkva: N. p. [in Ukrainian]
 18. Vlasenko, V. A. (2010). *Selektsiia pshenytsi. Spetsialna selektsiia polovykh kultur* [Wheat breeding. Special breeding of field crops]. In M. Ya. Molotskyi (Ed.), (pp. 5–33). Bila Tserkva: N. p. [in Ukrainian]
 19. Vasylykivskyi, S. P., Kochmarskyi V. S. (2016). *Selektsiia i nasinnytstvo polovykh kultur* [Plant breeding and seed growing of field crops]. Myronivka: PJSC “Myronivka Printing House”. [in Ukrainian]
 20. Lytvynenko, M. A., Volkodav, V. V. Scientific principles of the forming of the variety composition of cereal crops in Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 1. 28–36. doi: 10.21498/2518-1017.1.2005.66833 [in Ukrainian]
 21. Lozinskyi, M. V. (2018). Adaptivity of selective numbers of spring wheat obtained in crossing different ecotypes according to the quantity of spikelets in the main ear. *Agrobiologiya* [Agrobiology], 1. 233–243. [in Ukrainian]

UDC 633.11“321”:631.527.5

Ivantsova, L. V., Fedorenko, M. V. Development of spring wheat source material by crossing species *Triticum aestivum* L. x *Triticum durum* Desf. *Grain Crops*. 2024. 8 (2). 223–229.

The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat NAAS, Tsentralne village, Obukhiv district, Kyiv region, 08853, Ukraine

Topicality. Modern plant breeding involves many factors, among which the source material holds the first place. The experience of global and domestic breeding shows the importance of using genetic sources from around the world to develop new wheat varieties meeting the requirements of modern agricultural production. **Purpose.** To develop a new spring wheat source material by crossing samples of *Triticum aestivum* L. × *Triticum durum* Desf. of domestic and foreign selection. **Materials and Methods.** The research was carried out at the V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat NAAS of Ukraine. The parental forms for hybridisation were MIP Vesnianka variety and Erythrosperrum 15–36 line of spring wheat, and MIP Kseniia variety of durum wheat of domestic selection and Triso variety of spring wheat of foreign selection. In the heading stage, florets were castrated in the usual way 2–3 days before flowering. Pollination was carried out by a limited forced method in the morning, mainly on 3–5 days after castration. Twelve hybrid combinations were developed. Threshing of wheat spikes was carried out manually. **Results.** It was found that the efficiency of spring wheat grain setting during crossing depended not only on the environmental conditions during pollination, but also on the genotypic diversity of the crossing components. The average grain-setting percentage varied from 0 to 56.2%, depending on the source forms and growing conditions of the plants. The average grain-setting percentage was 16.0 % in 2022 and 17.1 % in 2023. In 2022, this indicator varied from a minimum of 1.0 % to a maximum of 43.7 %, and this indicator varied from 1.9 % to 56.2 % in 2023. **Conclusions.** It was found that the of grain-setting percentage in spring wheat hybrids was significantly higher when crossing varieties and line *Triticum aestivum* L. × *Triticum aestivum* L. compared to *Triticum aestivum* L. × *Triticum durum* Desf. and *Triticum durum* Desf. × *Triticum aestivum* L., regardless of the crossing groups. The highest indicators of grain setting were observed in the group of paternal and maternal components in crosses of varieties and line of domestic selection. It was found that the effectiveness of crossing, i.e. the percentage of grain setting in the field conditions, depended on the genetic characteristics of the variety and the growing conditions of spring wheat plants.

Key words: spring wheat, hybridisation, crossbreeding, grain-setting percentage, variety, line