

Формування гібридами F₁ *Triticum aestivum* L. елементів продуктивності колоса, створених за участі носіїв інтегрованих компонентів

**Н. С. Дубовик¹, О. В. Гуменюк¹, В. В. Кириленко^{1*},
І. І. Місюра, Т. М. Хоменко^{2*}**

¹Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, с. Центральне, Миронівський р-н, Київська обл., 08853, Україна, *e-mail: verakurulenko@ukr.net

²Український інститут експертизи сортів рослин, вул. Генерала Родимцева, 15, м. Київ-41, Україна, 03041, e-mail: sops@sops.gov.ua

Nataliia Dubovyk

<https://orcid.org/0000-0002-1473-9565>

Oleksandr Humeniuk

<https://orcid.org/0000-0002-1147-088X>

Vira Kyrylenko

<https://orcid.org/0000-0002-8096-4488>

Inna Misiura

<https://orcid.org/0000-0003-2171-8807>

Tetiana Khomenko

[https:// orcid.org/0000-0001-9199-6664](https://orcid.org/0000-0001-9199-6664)

Мета. Дослідити успадкування елементів продуктивності головного колоса гібридами першого покоління пшениці м'якої озимої, отриманих від схрещування сортів, які є носіями пшенично-житніх транслокацій (ПЖТ) 1BL/1RS і 1AL/1RS. **Методи.** Фенологічні, біометричні та статистичні. **Результати.** Виявлено диференціацію елементів структури урожаю між гібридами F₁. У 2016 р. за результатами аналізу довжини головного колоса гібридів F₁ наддомінування виявили 26,7%, частково позитивне домінування – 10,0%. За кількістю зерен – наддомінування – 13,3%, частково позитивне домінування – 10,0%. За масою зерен із головного колоса наддомінування спостерігали у 16,7% досліджуваних комбінацій, часткове позитивне домінування – 3,3%. У 2017 р. – за довжини головного колоса наддомінування визначено у 36,7% гібридів першого покоління, часткове позитивне – 10%. За кількістю зерен – наддомінування виявлено 46,7%, часткове позитивне домінування – 6,7%. За масою зерен із головного колоса наддомінування визначено у 40,0%, часткове позитивне домінування – 10%. Найбільш селекційно цінними за поєднанням довжини та маси зерен із головного колоса є

пряма комбінація схрещування ‘Колумбія’ / ‘Експромт’ (1AL.1RS / 1AL.1RS), у яких виявлено гетерозис у 2016 і 2017 рр., за поєднання кількості і маси зерен із головного колоса – ‘Світанок Миронівський’ / ‘Легенда Миронівська’ (1BL.1RS / 1BL.1RS). Поєднання двох транслокацій у пшеничному генотипі може виступати як допоміжний генетичний фон, який підсилює адаптивні властивості генотипу до стресових умов довкілля та забезпечує високий і сталий рівень зернової продуктивності. **Висновки.** Виявлено різний ступінь успадкування елементів зернової продукції в гібридів пшениці F₁. Виділено гібридні комбінації F₁, які забезпечили наддомінування та часткове позитивне домінування довжини, кількості та ваги зерен головного колоса від схрещування сортів-носіїв ПЖТ. Встановлено найбільш селекційно цінні генотипи за поєднанням довжини і маси зерен із головного колоса: ‘Колумбія’ / ‘Експромт’ (1AL.1RS / 1AL.1RS); кількості та маси зерен із головного колоса: ‘Світанок Миронівський’ / ‘Легенда Миронівська’ (1BL.1RS / 1BL.1RS).

Ключові слова: пшениця м'яка озима, сорт, гібриди, пшенично-житні транслокації, елементи продуктивності колоса, успадкування, гетерозис.

Вступ

Сорт є одним з найважливіших факторів збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. Впровадження нових перспективних сортів – запорука зростання врожайності, підвищення адаптивності рослин до несприятливих умов навколишнього середовища, стійкості до шкідників та поліпшення якості зернової продукції [1, 2].

За останні кілька десятиліть світова й вітчизняна селекції досягли значних успіхів у поліпшенні генетичного потенціалу, створенні нових сортів з потенціалом продуктивності до 10 т/га й більше, високими продовольчими характеристиками зерна і вмістом білка та якісною клейковиною. Нині до поширення в Україні рекомендовано значний асортимент пшениці озимої, у Держреєстрі на 2018 рік нараховано понад 428 сортів з різними морфологічними і агробіологічними ознаками та властивостями [3].

Питання збереження генетичної мінливості сьогодні актуальне як ніколи, оскільки внаслідок модернізації рослинництва, інтенсифікації виробництва

сільськогосподарської продукції втрачено більшість місцевих популяцій. Для уникнення зниження рівня генетичної мінливості у селекційний процес варто залучати нові генетичні джерела цінних господарських ознак, зокрема сорти котрі є носіями пшенично-житніх транслокацій, які володіють стійкістю до абіо- та біотичних чинників довкілля і поєднують високу продуктивність [4].

Пшенично-житні транслокації широко використовується в багатьох селекційних програмах пшениці і є прикладом успішного використання чужорідного ресурсу для поліпшення культури. На сьогодні у світі відомо кілька сотень сортів із транслокаціями 1BL/1RS і 1AL/1RS, які викликають найбільший інтерес у селекціонерів через позитивний генетичний вплив на цінні господарські ознаки і властивості, як то – продуктивність, стійкість до біотичних та абіотичних факторів. Найбільш поширеною є житня транслокація 1BL/1RS – більше 300 сортів, значно менше 1AL/1RS транслокація – біля 100 сортів. [5, 6].

Кількісні ознаки характеризують найбільш важливі показники культурних рослин, у тому числі величину та якість врожаю. Водночас у генетичному відношенні вони дослідженні ще недостатньо, хоч інформація про них широко представлена в дослідженнях багатьох науковців. Їм характерна значна мінливість й залежність від факторів зовнішнього середовища [7]. Головним напрямом селекції пшениці озимої є підвищення урожайності, а дослідження її елементів проводиться тривалий час. Тому створення сортів пшениці з максимально можливим рівнем продуктивності є кінцевою метою кожного селекціонера, оскільки збільшення її пов'язане зі значною його складністю і комплексністю [4, 8].

Тому питання, щодо формування гібридами F_1 пшениці м'якої озимої елементів продуктивності колоса, створених при схрещуванні сортів носіїв з послідуочим добороом високопродуктивного потомства є на нашу думку актуальним.

Мета досліджень - дослідити успадкування елементів продуктивності головного колоса гібридами першого покоління пшениці м'якої озимої,

отриманих від схрещування сортів, які є носіями пшенично-житніх транслокацій 1BL/1RS і 1AL/1RS.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили впродовж 2016, 2017 рр. у селекційній сівозміні лабораторії селекції озимої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України.

Вивчали 30 міжсорткових гібридів першого покоління, отримані в результаті схрещування сортів носіїв ПЖТ: ‘Експромт’ (1AL.1RS), ‘Золотоколоса’ (1AL.1RS), ‘Колумбія’ (1AL.1RS), ‘Калинова’ (1BL.1RS), ‘Легенда Миронівська’ (1BL.1RS), ‘Світанок Миронівський’ (1BL.1RS) – Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП) та Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (ІФРГ). Насіння гібридів висівали в ручну за такою схемою : материнська форма (♀), гібрид (F₁), батьківська форма (♂). Для максимальної реалізації елементів продуктивності гібридний матеріал висівали розрідженим способом: відстань між насінням у рядку – 10 см, між рядками – 30 см, довжина – рядка 1 м. Упродовж вегетації проводили фенологічні спостереження, при настанні повної стиглості – структурний аналіз 25 рослин кожного гібриду та батьківських компонентів. Статистичну обробку даних здійснювали за методикою Б. А. Доспехова [9] за допомогою програми Microsoft Excel 2010. Прояв гетерозису визначали за Matzinger et al. [10] S. Fonseca, F. Patterson [11]:

$$H_t (\%) = (F_1 - MP) / MP * 100;$$

$$H_{tb} (\%) = (F_1 - BP) / BP * 100;$$

де: F₁ – середнє арифметичне значення ознаки у гібрида; BP – найвищий прояв ознаки одного з батьків; MP – середнє арифметичне значення показника обох батьківських форм.

Ступінь фенотипового домінування у гібридних комбінаціях елементами структури врожаю колоса визначали за формулою В. Griffing [12]:

$$hp = (F_1 - MP) / (BP - MP),$$

де: h_p – ступінь домінування; F_1 – середнє арифметичне значення показника у гібрида; M_P – середнє арифметичне значення показника обох батьківських форм; B_P – середнє арифметичне значення батьківського компонента з сильнішим розвитком ознаки.

Діапазон, в якому лежить показник домінантності (h_p), охоплює будь які значення від $-\infty$ до $+\infty$.

Дані групували за класифікацією G. M. Veil, R. E. Atkins [13]:

Гетерозис (наддомінування)	$h_p > + 1$;
Часткове позитивне домінування	$+ 0,5 < h_p \leq + 1$;
Проміжне успадкування	$- 0,5 \leq h_p \leq + 0,5$;
Часткове від'ємне успадкування	$- 1 \leq h_p < - 0,5$;
Депресія	$h_p < - 1$.

Створені гібридні комбінації першого покоління ми розподілили на чотири групи схрещувань за використання ПЖТ у схрещуваннях: 1AL.1RS/1AL.1RS – 20%; 1BL.1RS/1BL.1RS – 20%; 1AL.1RS/1BL.1RS – 30% та 1BL.1RS/1AL.1RS – 30%.

Контрастні погодні умови добре відобразили нестабільність кліматичних умов у зоні правобережного Лісостепу України. Середньорічна температура повітря у 2015/16 р. становила 9,6 °C, що на 1,3 °C вище багаторічного показника, у 2016/17 р. – 9,0 °C (вище на 0,7 °C).

Сума опадів у 2015/16 р. склала 538 мм (88%), що на 75 мм менше середньої багаторічної норми (613 мм), у 2016/17 р. – 453 мм (74%), що на 160 мм менше (табл. 1).

Таблиця 1

Погодні умови вегетаційних досліджень пшениці озимої

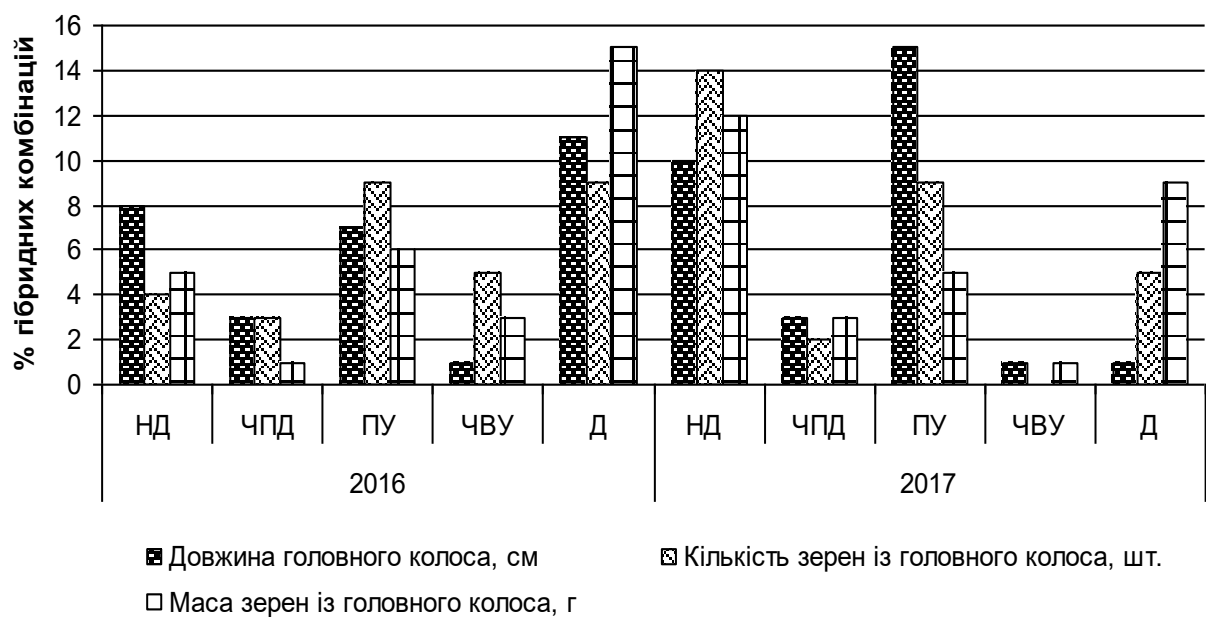
Рік	Місяць												Показники		
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	мм ¹	%	
Кількість опадів, мм															
2015/16	27	44	27	46	18	72	52	36	36	92	69	19	538	88	
2016/17	37	2	74	44	31	31	33	13	43	24	20	101	453	74	
*	62	58	39	42	41	34	30	35	42	55	91	84	613	-	
Температура повітря, °C															
2015/16	21,6	18,2	6,9	4,6	2,1	-5,9	2,4	4,1	4,1	15,2	20,1	22,2	9,6	1,3	
2016/17	20,9	15,7	6,6	1,3	-1,8	-5,3	-2,7	6,1	10,4	15,4	20,6	21,0	9,0	0,7	
*	19,7	14,4	8,4	1,9	-2,3	-4,0	-3,4	1,5	9,2	15,5	18,5	20,5	8,3	-	

Примітки: * – середні багаторічні показники за 1980–2015 рр.; 1 – сума опадів, мм; 2 – середня, °С.

Результати досліджень

У наших дослідженнях величина гетерозису в гібридів пшениці першого покоління варіювала у широких межах, а виявлений його рівень не завжди дає змогу спрогнозувати появу в поколіннях, що розщеплюються; цінних трансгресивних форм, оскільки можливе виникнення міжжалельної взаємодії генів у F_1 , що не передається наступним генераціям. Тому гетерозис використовували в комплексі з іншими ознаками продуктивності, що забезпечить більш ефективний добір.

За результатами досліджень експериментального матеріалу виявлено диференціацію елементів структури урожаю між гібридами F_1 , отриманими від схрещування сортів-носіїв пшенично-житніх транслокацій (рис. 1). У 2016 р. за результатами аналізу довжини головного колоса гібридів F_1 наддомінування виявили у 8 (26,7%), частково позитивне домінування – у 3 (10,0%), проміжне успадкування – у 7 (23,3%), часткове від'ємне успадкування – у 1 (3,3%), депресію – у 11 (36,7%). За кількістю зерен із головного колоса наддомінування спостерігали у 4 (13,3%), часткове позитивне домінування – 3 (10,0%), проміжне успадкування – 9 (30,0%), частково від'ємне успадкування – 5 (16,7%), депресія – 9 (30,0%). За масою зерен із головного колоса наддомінування спостерігали у 5 (16,7%) досліджуваних комбінацій, часткове позитивне домінування – 1 (3,3%), проміжне успадкування – 6 (20,0%), часткове від'ємне успадкування – 3 (10,0%), депресія – 15 (50,0%).



Примітка. НД – наддомінування, ЧПД – часткове позитивне домінування, ПУ – проміжне успадкування, ЧВУ – часткове від’ємне успадкування, Д – депресія.

Рис. 1. Прояв ступеню фенотипового домінування за довжиною, кількістю та масою зерен із головного колоса

У 2017 р. за результатами аналізу довжини головного колоса наддомінування визначено у 11 (36,7%) гібридів першого покоління, часткове позитивне домінування – у 3 (10%), проміжне успадкування – у 14 (46,7%), часткове від’ємне успадкування та депресія по 3,3%. За кількістю зерен із головного колоса наддомінування виявлено у 14 (46,7%), часткове позитивне домінування – 2 (6,7%), проміжне успадкування – 9 (30%), депресія – 5 (16,7%). За масою зерен із головного колоса наддомінування визначено у 12 (40,0%) гібридів, часткове позитивне домінування – 3 (10,0%), проміжне успадкування – 5 (16,7%), часткове від’ємне успадкування – 1 (3,34%), депресія – 9 (30,0%).

За результатами аналізу (2016, 2017 рр.) довжини головного колоса у гібридів F₁ від схрещування сортів-носіїв ПЖТ виявлено гібридні комбінації, які забезпечили наддомінування (гетерозис) та часткове позитивне домінування (табл. 2). ‘Золотоколоса’ / ‘Експромт’, ‘Колумбія’ / ‘Експромт’ (1AL.1RS / 1AL.1RS), ‘Золотоколоса’ / ‘Легенда Миронівська’ (1AL.1RS / 1BL.1RS), ‘Світанок Миронівський’ / ‘Золотоколоса’, ‘Світанок Миронівський’ / ‘Експромт’ (1BL.1RS / 1AL.1RS), ‘Калинова’ / ‘Легенда Миронівська’ (1BL.1RS / 1BL.1RS). Батьківськими компонентами у більшості з них були сорти пшениці

озимої ‘Золотоколоса’, ‘Колумбія’, ‘Експромт’, які містять 1AL.1RS транслокацію.

Таблиця 2

Ступінь гетерозису і фенотипового домінування за довжиною головного колоса у кращих гібридів F₁ пшениці озимої

Гібридні комбінації	2016 р.		2017 р.	
	Ступінь домінування		Ступінь домінування	
	hp	розподіл	hp	розподіл
1AL.1RS/1AL.1RS				
‘Золотоколоса’ / ‘Експромт’	1,5	НД	1,1	НД
‘Колумбія’ / ‘Експромт’	9,0	НД	3,2	НД
1BL.1RS/1BL.1RS				
‘Калинова’ / ‘Легенда МИР’	59,5	НД	0,6	ЧПД
1AL.1RS/1BL.1RS				
‘Золотоколоса’ / ‘Легенда МИР’	32,0	НД	0,6	ЧПД
1BL.1RS /1AL.1RS				
‘Світанок МИР’ / ‘Золотоколоса’	0,6	ЧПД	1,2	НД
‘Світанок МИР’ / ‘Експромт’	0,7	ЧПД	4,6	НД

Примітка. НД – наддомінування, ЧПД – часткове позитивне домінування, МИР – Миронівський, Миронівська.

Дослідивши кількість зерен із головного колоса у гібридів F₁ від схрещування сортів-носіїв ПЖТ виявлено гібридні комбінації, які забезпечили часткове позитивне домінування у групі схрещування із 1BL.1RS / 1BL.1RS: ‘Світанок Миронівський’ / ‘Легенда Миронівська’ та наддомінування-гетерозис у гібридній комбінації ‘Калинова’ / ‘Легенда Миронівська’. Батьківським компонентом у генотипів виділено сорт ‘Легенда Миронівська’ який містить 1BL.1RS транслокацію (табл. 3).

Таблиця 3

Ступінь гетерозису і фенотипового домінування за кількістю зерен з головного колоса у кращих генотипів F₁ пшениці озимої

Гібридні комбінації	2016 р.		2017 р.	
	Ступінь домінування		Ступінь домінування	
	hp	розподіл	hp	розподіл
1BL.1RS / 1BL.1RS				
‘Світанок МИР’ / ‘Легенда МИР’	0,6	ЧПД	0,6	ЧПД
‘Калинова’ / ‘Легенда МИР’	113,0	НД	3,0	НД

Примітка. НД – наддомінування, ЧПД – часткове позитивне домінування, МИР – Миронівський, Миронівська.

Проаналізувавши масу зерен із головного колоса у гібридів F₁ від схрещування сортів-носіїв ПЖТ зафіксовано гібридні комбінації, які забезпечили наддомінування (гетерозис): ‘Колумбія’ / ‘Експромт’ (1AL.1RS / 1AL.1RS), ‘Світанок Миронівський’ / ‘Легенда Миронівська’ (1BL.1RS / 1BL.1RS). Батьківські компоненти із однією ж транслокацією підсилювали виявлення гетерозису.

З вищою частотою прояву за переважною більшістю аналізованих ознак наддомінування (вищий рівень гетерозису) і часткове позитивне домінування елементів зернової продукції виявлено у 10 гібридів різних груп схрещувань батьківські компоненти, що містять 1AL.1RS і 1BL.1RS транслокацію (табл. 4).

Таблиця 4

Ступінь гетерозису і фенотипового домінування за масою зерен з головного колоса у кращих гібридів F₁ пшениці озимої

Гібридні комбінації	2016 р.		2017 р.	
	Ступінь домінування		Ступінь домінування	
	hp	розподіл	hp	розподіл
1AL.1RS / 1AL.1RS				
‘Колумбія’ / ‘Експромт’	2,5	НД	1,8	НД
1BL.1RS / 1BL.1RS				
‘Світанок МИР’ / ‘Легенда МИР’	3,0	НД	67,6	НД

Примітка. НД – наддомінування, ЧПД – часткове позитивне домінування, МИР – Миронівський, Миронівська.

Поєднання двох батьківських форм з інтрогресованими компонентами по-різному впливали на формування елементів продуктивності. Про це свідчить відсутність стабільного прояву гетерозису впродовж років досліджень за ознаками зернової продуктивності.

Найбільш селекційно цінними за поєднанням довжини та маси зерен із головного колоса є пряма комбінація схрещування ‘Колумбія’ / ‘Експромт’ (1AL.1RS / 1AL.1RS), у 2016 і 2017 рр., – за поєднання кількості і маси зерен із головного колоса – ‘Світанок Миронівський’ / ‘Легенда Миронівська’ (1BL.1RS / 1BL.1RS) (табл. 5). Поєднання двох транслокацій у пшеничному генотипі може виступати як допоміжний генетичний фон, який підсилює адаптивні властивості генотипу до стресових умов довкілля та забезпечує високий і сталий рівень зернової продуктивності.

Отримані результати щодо наддомінування і частково позитивного домінування вказують на можливість успішної селекційної роботи з цими комбінаціями і добору цінного матеріалу для подальшого формування конкурентоздатних сортів.

Таблиця 5

Ступінь гетерозису і фенотипового домінування за елементами структури головного колоса у кращих гібридів F₁ пшениці озимої

Гібридні комбінації	Група схрещувань	2016		2017	
		Ступінь домінування			
		hp	розподіл	hp	розподіл
Довжина головного колоса					
‘Золотоколоса’ / ‘Експромт’	1AL.1RS/1AL.1RS	1,5	НД	1,1	НД
‘Колумбія’ / ‘Експромт’	1AL.1RS/1AL.1RS	9,0	НД	3,2	НД
‘Калинова’ / ‘Легенда МИР’	1BL.1RS/1BL.1RS	59,5	НД	0,6	ЧПД
‘Золотоколоса’ / ‘Легенда МИР’	1AL.1RS/1BL.1RS	32,0	НД	0,6	ЧПД
‘Світанок МИР’ / ‘Золотоколоса’	1BL.1RS/1AL.1RS	0,6	ЧПД	1,2	НД
‘Світанок МИР’ / ‘Експромт’	1BL.1RS/1AL.1RS	0,7	ЧПД	4,6	НД
Кількість зерен із головного колоса					
‘Світанок МИР’ / ‘Легенда МИР’	1BL.1RS/1BL.1RS	0,6	ЧПД	0,6	ЧПД
‘Калинова’ / ‘Легенда МИР’	1BL.1RS/1BL.1RS	113,0	НД	3,0	НД
Маса зерен із головного колоса					
‘Колумбія’ / ‘Експромт’	1AL.1RS/1AL.1RS	2,5	НД	1,8	НД
‘Світанок МИР’ / ‘Легенда МИР’	1BL.1RS/1BL.1RS	3,0	НД	67,6	НД

Примітка. НД – наддомінування, ЧПД – часткове позитивне домінування, МИР – Миронівський, Миронівська.

Висновки

Виділено гібридні комбінації F₁, які забезпечили:

– наддомінування (гетерозис) та часткове позитивне домінування довжини головного колоса від схрещування сортів-носіїв ПЖТ: ‘Золотоколоса’ / ‘Експромт’, ‘Колумбія’ / ‘Експромт’ (1AL.1RS / 1AL.1RS), ‘Золотоколоса’ / ‘Легенда Миронівська’ (1AL.1RS / 1BL.1RS), ‘Світанок Миронівський’ / ‘Золотоколоса’, ‘Світанок Миронівський’ / ‘Експромт’ (1BL.1RS / 1AL.1RS), ‘Калинова’ / ‘Легенда Миронівська’ (1BL.1RS / 1BL.1RS). Батьківськими компонентами у більшості з них були сорти ‘Золотоколоса’, ‘Колумбія’, ‘Експромт’, які містять 1AL.1RS транс локацію;

– за кількістю зерен із головного колоса часткове позитивне домінування виявлено у групі схрещування із 1BL.1RS / 1BL.1RS: ‘Світанок Миронівський’ / ‘Легенда Миронівська’ та над домінування (гетерозис) – у гібридній комбінації

‘Калинова’ / ‘Легенда Миронівська’. Батьківським компонентом у генотипів виділено сорт ‘Легенда Миронівська’, який містить 1BL.1RS транслокацію;

– за масою зерен із головного колоса забезпечили наддомінування (гетерозис): ‘Колумбія’ / ‘Експромт’ (1AL.1RS / 1AL.1RS), ‘Світанок Миронівський’ / ‘Легенда Миронівська’ (1BL.1RS / 1BL.1RS). Батьківські компоненти із однією ж транслокацією підсилювали виявлення гетерозису.

Визначено наддомінування і часткове позитивне домінування та вищий рівень гетерозису елементів зернової продукції у 10 гібридів різних груп схрещувань батьківські компоненти, що містять 1AL.1RS і 1BL.1RS транслокацію.

Встановлено найбільш селекційно цінні генотипи за поєднанням довжини і маси зерен із головного колоса: ‘Колумбія’ / ‘Експромт’ (1AL.1RS / 1AL.1RS); – кількості та маси зерен із головного колоса: ‘Світанок Миронівський’ / ‘Легенда Миронівська’ (1BL.1RS / 1BL.1RS).

Використана література

1. Авраменко С., Жижка Н., Власова С. Критерії підбору сорту озимих зернових культур. *Агробізнес сьогодні*. 2012. № 15–16. С. 42–44.

2. Рибалка О. І. QUO VADIS*, селекція пшениці на якість зерна? *Зб. наук. праць СГІ-НЦНС*. Одеса, 2012. Вип. 19 (59). С. 6–25.

3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2018 році. Міністерство аграрної політики та продовольства України (станом на 09 жовтня 2018). Київ : [б. в.], 2018. 468 с.

4. Бакуменко О. М. Комбінаційна здатність сортів пшениці озимої з пшенично-житніми транслокаціями в умовах Лісостепу України : автореф. дис. ...канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво» / Сумський національний аграрний університет, Полтавська державна аграрна академія МОН України. Суми, 2018. 24 с.

5. Рибалка О. І., Моргун В. В., Починок В. М. Центрична житньо-пшенична хромосомна транслокація 1RSm.1BL: генетична модифікація для

використання в селекції на якість борошна. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2011. Т. 43, № 5. С. 371–377.

6. Шестопал О. Л., Замбріборщ І. С., Топал М. М. Гаплопродукційна спроможність пшениці м'якої озимої за наявності в генотипі пшенично-житніх транслокацій. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна*, №1129. Серія: біологія, 2014. Вип. 23. С. 53 – 58.

7. Базалій В. В. Принципи адаптивної селекції пшениці озимої в зоні південного степу. Херсон : Айлант, 2004. 244 с.

8. Баган А. В., Юрченко С. О., Шакалій С. М. Мінливість потомства різних морфологічних частин колоса сортів пшениці озимої за кількісними ознаками. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 4. С. 33–35.

9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): 5-е изд., доп. и перераб. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.

10. Matzinger D. F., Mann T. J., Cockerham C. C. Diallel cross in *Nicotiana tabacum*. *Crop Science*, 1962. V. 2, № 5. P.383 – 386.

11. Fonseca S., Patterson F. L. Hybrid vigor in a seven parent diallel cross in common winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Crop Science*. 1968. V. 8, № 1. P. 85–88.

12. Griffing B. Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques. *Genetics*. 1950. V. 35. P. 303–321.

13. Beil G. M., Atkins R. E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. *Iowa State Journal Science*. 1965. N 39 (3). P. 165 – 179.

References

1. Avramenko, S., Zhyzhka, N., & Vlasova, S. (2012). *Kryterii pidboru sortu ozymykh zernovykh kultur* [Selection criteria for winter cereal crops]. *Agrobusiness today*. 15-16, 42–44. [in Ukrainian]

2. Rybalka, O. I. (2012). *QUO VADIS*, selektsiia pshenytsi na yakist zerna?* [QUO VADIS *, wheat selection for grain quality?]. Collection of Sciences. works SGI-NTSNS. Odessa. Issue. 19 (59), 6–25. [in Ukrainian]

3. State register of plant varieties, suitable for distribution in Ukraine in 2018. (2018). Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine (as of October 09, 2018). Kyiv: N. p. [in Ukrainian]

4. Bakumenko, O. M. (2017). *Kombinatsiina zdatnist sortiv pshenytsi ozymoi z pshenychno-zhytnimy translokatsiiamy v umovakh Lisostepu Ukrainy* [Combinative ability of winter wheat varieties with wheat-rye translocations under the conditions of the Forest-steppe of Ukraine] (Extended Abstract of Cand. Agric. Sci. Diss.). Sumy National Agrarian University, Ministry of Education and Science of Ukraine and Poltava State Agrarian Academy, Ministry of Education and Science of Ukraine, Sumy, Ukraine. [in Ukrainian]

5. Rybalka O. I., Morgu V. V., Pochinok V. M. (2011). *Tsentrychna zhytno-pshenychna khromosomna translokatsiia 1RSm.1BL: henetychna modyfikatsiia dlia vykorystannia v selektsii na yakist boroshna* [Centric wheat-rye chromosome translocation 1RSm.1BL: genetic modification for use in wheat breeding for bread-making quality] *Physiology and biochemistry of cultivated plants*, 43 (5), 371 – 375. [in Ukrainian]

6. Shestopal, O. L., Zambriborshch, I. S., & Topal, M. M. (2014) *Haploproduktiina spromozhnist pshenytsi miakoi ozymoi za naiavnosti v henotypi pshenychno-zhytnikh translokatsii* [Haploid productivity capacity of soft winter wheat in the presence of wheat-rye translocations in the genotype]. *Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo universitetu imeni V.N. Karazina*, 1129. Series: Biology, 23, 53 – 58. [in Ukrainian]

7. Basalii, V. V. (2004). *Pryntsypy adaptivnoi selektsii pshenytsi ozymoi v zoni pivdennoho stepu* [Principles of adaptive selection of winter wheat in the zone of the southern steppe]. Kherson: Ailant. [in Ukrainian]

8. Bahan A. V, Yurchenko S. O, Shakalii S. M. (2012). *Minlyvist potomstva riznykh morfolohichnykh chastyn kolosa sortiv pshenytsi ozymoi za kilkisnymy oznakam*. [Variability of quantitative traits of different morphological parts of the spike in winter wheat variety offspring]. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 4, 33–35. [in Ukrainian]

9. Dospekhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methods of Field Experiment (with the Basics of Statistical Processing of Research Results)]. (5th ed., rev.). Moscow: Agropromizdat. [in Russian]

10. Matzinger, D. F., Mann, T. J., & Cockerham, C. C. (1962). Diallel crosses in *Nicotiana tabacum*. *Crop Science*, 2(5), 383–386.

11. Fonseca, S., & Patterson, F. L. (1968). Hybrid vigor in a seven-parent diallel cross in common winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Crop Science*, 8(1), 85–88.

12. Griffing, B. (1950). Analysis of quantitative gene action by constant parent regression and related techniques. *Genetics*, 35, 303–321.

13. Beil, G. M., & Atkins, R. E. (1965). Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. *Iowa State. Journal Science*, 39(3), 345–348.

УДК 633.111.1«324»:631.527.53.2:631.524.84

Дубовик Н. С.¹, Гуменюк А. В.¹, Кириленко В. В.^{1*}, Мисюра И. И.¹, Т. М. Хоменко^{2*} Формирование гибридами F₁ *Triticum aestivum* L. элементов продуктивности колоса, созданных при участии носителей интрогрессированных КОМПОНЕНТОВ

¹Мироновский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН Украины, с. Центральное, Мироновский р-н, Киевская обл., 08853, Украина, *e-mail: verakurulenko@ukr.net

²Украинский институт экспертизы сортов растений, ул. Генерала Родимцева, 15, г. Киев-41, Украина, 03041, e-mail: sops@sops.gov.ua

Цель. Исследовать наследования элементов производительности главного колоса гибридами первого поколения пшеницы мягкой озимой, полученных от скрещивания сортов, которые являются носителями пшенично-ржаных транслокаций (ПЖТ) 1BL / 1RS и 1AL / 1RS. **Методы.** Фенологические, биометрические и статистические. **Результаты.** Выявлено дифференциацию элементов структуры урожая между гибридами F₁. В 2016 по результатам анализа длины главного колоса гибридов F₁ сверхдоминирования

обнаружили 26,7%, частично положительное доминирование – 10,0%. По количеству зерен – сверхдоминирования – 13,3%, частично положительное доминирование – 10,0%. По массе зерен с главного колоса сверхдоминирования наблюдали в 16,7% исследуемых комбинаций, частичное положительное доминирование – 3,3%. В 2017 – при длине главного колоса сверхдоминирования определен в 36,7% гибридов первого поколения, частичное положительное – 10%. По количеству зерен – сверхдоминирования выявлено 46,7%, частичное положительное доминирование – 6,7%. По массе зерен с главного колоса сверхдоминирования определен в 40,0%, частичное положительное доминирование – 10%. Наиболее селекционно ценными по сочетанию длины и массы зерен с главного колоса прямая комбинация скрещивания 'Колумбія' / 'Экспромт' (1AL.1RS / 1AL.1RS), в которых обнаружены гетерозис в 2016 и 2017, за сочетание количества и массы зерен с главного колоса – "Світанок Миронівський" / "Легенда Миронівська" (1BL.1RS / 1BL.1RS). Сочетание двух транслокаций в пшеничном генотипе может выступать как вспомогательный генетический фон, который усиливает адаптивные свойства генотипа к стрессовым условиям окружающей среды и обеспечивает высокий и постоянный уровень зерновой продуктивности. Выводы. Выявлено разную степень наследования элементов зерновой продукции в гибридов пшеницы F₁. Выделены гибридные комбинации F₁, которые обеспечили сверхдоминирования и частичное положительное доминирование длины, количества и веса зерен главного колоса от скрещивания сортов носителей ПЖТ. Установлены наиболее селекционно ценные генотипы по сочетанию длины и массы зерен с главного колоса: "Колумбія" / "Экспромт" (1AL.1RS / 1AL.1RS) количества и массы зерен с главного колоса: "Світанок Миронівський" / "Легенда Миронівська" (1BL.1RS / 1BL.1RS).

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, сорт, гибриды, пшенично-ржаные транслокации, элементы продуктивности колоса, наследование, гетерозис.

UDC 633.111.1«324»:631.527.53.2:631.524.84

Dubovyk, N. S.¹, Humeniuk, O. V.¹, Kyrylenko, V. V.¹, Misiura, I. I.^{1*}, T. M. Khomenko^{2*} The formation of elements of spike productivity by F₁ *Triticum aestivum* L. hybrids created with the participation of carriers of introgressive components

¹*The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS, Tsentralne village, Myronivka district, Kyiv region, 08853, Ukraine, *e-mail: verakurulenko@ukr.net*

²*Ukrainian institute for plant variety examination, Generala Rodimtseva, str., 15, Kyiv-41, Ukraine, 03041, e-mail: sops@sops.gov.ua*

Purpose. Investigate the inheritance of the elements of the productivity of the head ears by the hybrids of the first generation of soft winter wheat derived from the crossing of varieties that are carriers of wheat-rye translocations (WRT) 1BL / 1RS and 1AL / 1RS. **Methods.** Phenological, biometric, and statistical. **Results.** The differentiation of the elements of the crop structure between the F₁ hybrids was revealed. In 2016, based on the results of the analysis of the length of the main ear of F₁ hybrids, 26.7% were detected, partly positive dominance – 10.0%. By the number of grains - dominance – 13.3%, partially positive dominance – 10.0%. By weight of grains from the head of the ears over domination was observed in 16.7% of the studied combinations, a partial positive dominance – 3.3%. In 2017 – 36.7% of first-generation hybrids are defined in terms of the length of the main ear, partly positive – 10%. By the number of grains – over domination was found 46.7%, partial positive dominance – 6.7%. By mass of grains from the head of the ears dominance is determined at 40.0%, partial positive dominance – 10%. The most selective value for combining the length and mass of the cereal grains is the direct combination of the ‘Kolumbiia’ / ‘Eksprompt’ (1AL.1RS / 1AL.1RS) crossing, in which the heterosis was detected in 2016 and 2017, for the combination of the amount and weight of the grains from the main ear – ‘Svitanok Myronivskiy’ / ‘Lehenda Myronivska’ (1BL.1RS / 1BL.1RS). The combination of two translocations in the wheat genotype can serve as an auxiliary genetic background that enhances the adaptive properties of the genotype to stressful environmental conditions and provides a high and consistent

level of grain productivity. **Conclusions.** A different degree of inheritance of grain product elements in wheat hybrids F₁ was revealed. Hybrid combinations of F₁ have been identified, which ensured super-domination and partial positive dominance of the length, number and weight of the cereal grains from the interbreeding of the carriers of WRT. The most selective valuable genotypes have been established by combining the length and mass of grain from the head ear: 'Kolumbiia' / 'Eksprompt' (1AL.1RS / 1AL.1RS); quantity and weight of grains from the head ear: 'Svitanok Myronivs`kyi' / 'Lehenda Myronivs`ka' (1BL.1RS / 1BL.1RS).

Keywords: *soft winter wheat, variety, hybrids, wheat-rye translocations, elements of the spike productivity, inheritance, heterosis.*

Надійшла

Погоджено до друку