

Успадкування елементів продуктивності колоса в гібридів F_1 *Triticum aestivum* L., створених за участі сортів носіїв пшенично-житніх транслокацій 1AL.1RS і 1BL.1RS

Н. С. Дубовик¹, О. В. Гуменюк¹, В. В. Кириленко^{1*}, І. І. Місюра¹, Т. М. Хоменко²

¹Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, вул. Центральна, 68, 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, 03041, Україна

Мета. Установити 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.** Відзначено диференціацію елементів структури врожаю між гібридами F_1 . У 2016 р. за результатами аналізу довжини головного колоса гібридів F_1 наддомінування виявили у 26,7% із них, частково позитивне домінування – у 10,0%; за кількістю зерен: наддомінування – у 13,3%, частково позитивне домінування – у 10,0%; за масою зерен із головного колоса: наддомінування – у 16,7%, частково позитивне домінування – у 3,3%. У 2017 р. за довжиною головного колоса наддомінування визначено в 36,7% гібридів першого покоління, частково позитивне – у 10%; за кількістю зерен: наддомінування – у 46,7%, частково позитивне домінування – у 6,7%; за масою зерен із головного колоса: наддомінування – у 40,0%, частково позитивне домінування – у 10%. Селекційно найціннішою за поєднанням довжини головного колоса та маси зерен із нього є пряма комбінація схрещування 'Колумбія' / 'Експромт' (1AL.1RS / 1AL.1RS), у якої виявлено гетерозис у 2016 і 2017 рр.; за поєднанням кількості й 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 підвищує 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 F_1 . Виділено гібридні комбінації F_1 , які забезпечили наддомінування та частково позитивне домінування довжини, кількості та маси зерен головного колоса від схрещування сортів-носіїв ПЖТ. Селекційно найціннішими генотипами за поєднанням довжини головного колоса і маси зерен із нього є 'Колумбія' / 'Експромт' (1AL.1RS / 1AL.1RS), а 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 чинників збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. Упровадження нових перспективних сортів – запорука зростання вро-

жайності, підвищення адаптивності рослин до несприятливих умов довкілля, стійкості проти шкідників та поліпшення якості зернової продукції [1].

За останні кілька десятиліть світова й вітчизняна селекція досягли значних успіхів у поліпшенні генетичного потенціалу, створенні нових сортів із продуктивністю 10 т/га

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>

й більше, високими продовольчими характеристиками зерна, умістом білка та якісною клейковиною. Нині до поширення в Україні рекомендовано значний сортимент пшениці озимої: у Державному реєстрі сортів рослин на 2018 рік налічується понад 428 сортів із різними морфологічними і агробіологічними ознаками та властивостями [2].

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 в селекційний процес варто залучати нові генетичні джерела цінних господарських ознак, зокрема сорти, які є носіями пшенично-житніх транслокацій та володіють стійкістю до біо- та абіотичних чинників довкілля і поєднують високу продуктивність [3].

Пшенично-житні транслокації широко використовуються 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-от продуктивність, стійкість до біо- та абіотичних чинників. Найпоширенішою є житня транслокація 1BL/1RS – понад 300 сортів, значно менше 1AL/1RS – приблизно 100 сортів [4, 5].

Кількісні ознаки характеризують найважливіші показники культурних рослин, зокрема величину та якість урожаю. Водночас у генетичному відношенні вони досліджені ще недостатньо, хоч інформація про них широко представлена в працях багатьох науковців. Їм властива значна мінливість і залежність від чинників зовнішнього середовища [6]. Основним напрямом селекції пшениці озимої є підвищення врожайності, 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 складністю і комплексністю [3, 7].

Тому питання щодо формування гібридами F_1 пшениці м'якої озимої елементів продуктивності колоса, створених під час схрещування сортів носіїв з наступним добором високопродуктивного потомства є актуальним.

Мета досліджень – установити успадкування елементів продуктивності головного колоса гібридами першого покоління пше-

ниці 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 міжсортних гібридів першого покоління, отриманих у 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 вручну за такою схемою: материнська форма (\varnothing), гібрид (F_1), батьківська форма (σ). 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, за настання повної стиглості – структурний аналіз 25 рослин кожного гібрида та батьківських компонентів.

Статистично дані обробляли за методикою Б. А. Доспехова [8] за допомогою програми Microsoft Excel 2010. Прояв гетерозису визначали за Matzinger et al. [9], S. Fonseca, F. Patterson [10]:

$$Ht (\%) = (F_1 - MP) / MP \times 100;$$

$$Htb (\%) = (F_1 - BP) / BP \times 100,$$

де F_1 – середнє арифметичне значення ознаки в гібрида; BP – найвищий прояв ознаки одного з батьків; MP – середнє арифметичне значення показника обох батьківських форм.

Ступінь фенотипового домінування в гібридних комбінаціях елементів структури врожаю колоса визначали за формулою В. Griffing [11]:

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

де hp – ступінь домінування; F_1 – середнє арифметичне значення показника в гібрида; MP – середнє арифметичне значення показника обох батьківських форм; BP – середнє арифметичне значення батьківського компонента із сильнішим проявом ознаки.

Діапазон, у якому знаходиться показник домінантності (hp), охоплює будь-які значення від $-\infty$ до $+\infty$.

Дані групували за класифікацією G. M. Beil, R. E. Atkins [12]:

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

Створені гібридні комбінації першого покоління розподілено на чотири групи 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 °С, що на 1,3 °С вище багаторічного показника, у 2016/17 р. – 9,0 °С (вище на 0,7 °С).

Кількість опадів у 2015/16 р. становила 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	ЗКО, мм	%	
Кількість опадів, мм														ЗКО, 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	
СБП	62	58	39	42	41	34	30	35	42	55	91	84	613	–	
Температура повітря, °С														СТП, °С	±
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	
СБП	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	–	

Примітка. СБП – середні багаторічні показники за 1980–2015 рр.; ЗКО – загальна кількість опадів; СТП – середня температура повітря.

Результати досліджень

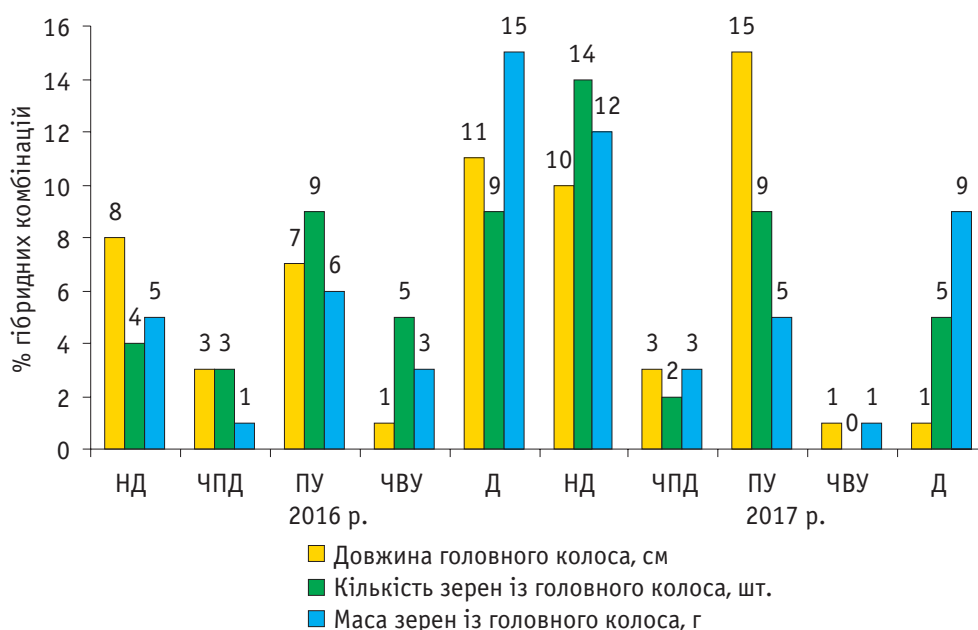
У дослідженнях величина гетерозису в гібридів пшениці першого покоління варіювала у широких межах, а виявлений його рівень не завжди дає змогу спрогнозувати появу в поколіннях, що розщеплюються, цінних трансгресивних форм, оскільки можливе виникнення міжallelної взаємодії генів у F_1 , що не передається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

Виявлено диференціацію елементів структури врожаю між гібридами F_1 , отриманими від схрещування сортів-носіїв пшенично-житніх транслокацій (рисунок). У 2016 р. за даними аналізу довжини головного колоса гібридів F_1 наддомінування виявили у восьми з них (26,7%), частково позитивне домінування – у трьох (10,0%), проміжне успадкування – у семи (23,3%), частково від'ємне успадкування – в одного (3,3%), депресію – в 11 (36,7%). За кількістю зерен із головного колоса наддомінування спостерігали у чотирьох гібридів першого покоління (13,3%), частково позитивне домінування – у трьох (10,0%), проміжне успадкування – у дев'яти (30,0%), частково від'ємне успадкування – у п'яти (16,7%),

депресію – у дев'яти (30,0%). За масою зерен із головного колоса наддомінування відзначено в п'яти (16,7%) досліджуваних комбінацій, частково позитивне домінування – в одного (3,3%), проміжне успадкування – у шести (20,0%), частково від'ємне успадкування – у трьох (10,0%), депресію – у 15 (50,0%).

У 2017 р. за результатами аналізу довжини головного колоса наддомінування визначено в 11 (36,7%) гібридів першого покоління, частково позитивне домінування – у трьох (10%), проміжне успадкування – у 14 (46,7%), частково від'ємне успадкування та депресію – по одному (по 3,3%). За кількістю зерен із головного колоса наддомінування виявлено у 14 (46,7%) гібридів, частково позитивне домінування – у двох (6,7%), проміжне успадкування – у дев'яти (30%), депресія – у п'яти (16,7%). За масою зерен із головного колоса наддомінування – у 12 (40,0%) гібридів, частково позитивне домінування – у трьох (10,0%), проміжне успадкування – у п'яти (16,7%), частково від'ємне успадкування – в одного (3,34%), депресію – у дев'яти (30,0%).

За результатами аналізу (2016, 2017 рр.) показників довжини головного колоса в гібридів F_1 від схрещування сортів-носіїв ПЖТ виявлено гібридні комбінації, які забезпечили наддомінування (гетерозис) та частково



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

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

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 в 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			
	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 Миронівська’	59,5	НД	0,6	ЧПД
1AL.1RS / 1BL.1RS				
‘Золотоколоса’ / ‘Легенда Миронівська’	32,0	НД	0,6	ЧПД
1BL.1RS / 1AL.1RS				
‘Світанок Миронівський’ / ‘Золотоколоса’	0,6	ЧПД	1,2	НД
‘Світанок Миронівський’ / ‘Експромт’	0,7	ЧПД	4,6	НД

Примітка. НД – наддомінування; ЧПД – часткове позитивне домінування.

У результаті аналізу кількості зерен із головного колоса в 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 компо-

нентом у генотипів виділено сорт ‘Легенда Миронівська’, який містить 1BL.1RS транслокацію (табл. 3). Проаналізувавши масу зерен із головного колоса в 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 /

Таблиця 3

Ступінь гетерозису і фенотипового домінування за кількістю зерен із головного колоса в кращих генотипів F₁ пшениці озимої

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

Примітка. НД – наддомінування; ЧПД – часткове позитивне домінування.

1BL.1RS). Батьківські компоненти з 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 в 10 гібридів різних груп

схрещувань, батьківські компоненти яких містять 1AL.1RS і 1BL.1RS транслокацію (табл. 4). Поєднання двох батьківських форм з інтрогресивними компонентами по-різному впливало на формування елементів продуктивності. Про це свідчить відсутність стабільного прояву гетерозису впродовж років досліджень за ознаками зернової продуктивності.

Таблиця 4

Ступінь гетерозису і фенотипового домінування за масою зерен із головного колоса в кращих гібридів F₁ пшениці озимої

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

Примітка. НД – наддомінування; ЧПД – часткове позитивне домінування.

Селекційно найціннішими за поєднанням довжини головного колоса та маси зерен із нього є пряма комбінація схрещування 'Колумбія' / 'Експромт' (1AL.1RS / 1AL.1RS), у 2016 і 2017 рр. – за поєднанням кількості й

маси зерен із головного колоса – 'Світанок Миронівський' / 'Легенда Миронівська' (1BL.1RS / 1BL.1RS) (табл. 5).

Поєднання двох транслокацій у пшеничному генотипі може виступати як допоміж-

Таблиця 5

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

Гібридні комбінації	Група схрещувань	2016 р.		2017 р.	
		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.

ний генетичний фон, який підсилює його адаптивні властивості 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.

Висновки

Виділено гібридні комбінації F_1 , 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 в більшості з них були сорти ‘Золотоколоса’, ‘Колумбія’, ‘Експромт’, які містять 1AL.1RS транслокацію;

– за кількістю зерен із головного колоса часткове позитивне домінування виявлено в групі схрещування з 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;

– 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 з однією ж транслокацією підсилювали виявлення гетерозису.

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

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

Використана література

1. Рибалка О. І. QUO VADIS*, селекція пшениці на якість зерна? *Збірник наук. праць СГІ – НЦ НС*. 2012. Вип. 19. С. 6–25.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2018 році (станом на 09.10.2018). Київ, 2018. 468 с.
3. 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 нац. аграр. ун-т, Полтавська держ. аграр. акад. Суми, 2018. 24 с.
4. 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. *Фізіологія і біохімія культ. рослин*. 2011. Т. 43, № 5. С. 371–377.
5. Шестопал О. Л., Замбріборщ І. С., Топал М. М. Гаплопродукційна спроможність пшениці м'якої озимої за наявності в генотипі пшенично-житніх транслокацій. *Вісн. Харків. нац. ун-ту ім. В. Н. Каразіна. Сер. : Біологія*. 2014. Т. 23, № 1129. С. 53–58.
6. Базалій В. В. Принципи адаптивної селекції пшениці озимої в зоні Південного Степу. Херсон : Айлант, 2004. 244 с.
7. Баган А. В., Юрченко С. О., Шакалій С. М. Мінливість потомства різних морфологічних частин колоса сортів пшениці озимої за кількісними ознаками. *Вісник ПДАА*. 2012. № 4. С. 33–35. doi: 10.31210/visnyk2012.04.07
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): 5-е изд., доп. и перераб. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. Matzinger D. F., Mann T. J., Cockerham C. C. Diallel cross in *Nicotiana tabacum*. *Crop Sci.*, 1962. Vol. 2, Iss. 5. P. 383–386. doi: 10.2135/cropsci1962.0011183X000200050006x
10. Fonseca S., Patterson F. L. Hybrid vigor in a seven parent diallel cross in common winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Crop Sci.* 1968. Vol. 8, Iss. 1. P. 85–88. doi: 10.2135/cropsci1968.0011183X000800010025x
11. Griffing B. Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques. *Genetics*. 1950. Vol. 35, Iss. 3. P. 303–321.
12. Beil G. M., Atkins R. E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. *Iowa State J. Sci.* 1965. Vol. 39, Iss. 3. P. 165–179.

References

1. Rybalka, O. I. (2012). QUO VADIS*, wheat selection for grain quality? *Zbirnik naukovih prac' SGI – NCNS* [Collected Scientific Articles of PBGI – NCSCI], 19, 6–25. [in Ukrainian]
2. *Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini u 2018 rotsi* [State register of plant varieties suitable for dissemination in Ukraine in 2018]. (2018). (as of October 09, 2018). Kyiv: N. p. [in Ukrainian]
3. Bakumenko, O. M. (2017). *Kombinatiina zdadnist sortiv pshenytsi ozymoї z pshenychno-zhytnimy translokatsiiami 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, Sumy, Ukraine. [in Ukrainian]
4. Rybalka, O. I., Morgun, V. V., & Pochinok, V. M. (2011). Centric wheat-rye chromosome translocation 1RSm.1BL: genetic modification for use in wheat breeding for bread-making quality. *Fiziol. Biokhim. Kul't. Rast.* [Physiology and Biochemistry of Cultivated Plants], 43(5), 371–375. [in Ukrainian]
5. Shestopal, O. L., Zambriborshch, I. S., & Topal, M. M. (2014). Haploproduction capacity of bread winter wheat genotypes in the presence of wheat-rye translocation in the genotype. *Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo universitetu imeni V. N. Karazina. Seria Biologiya* [The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series: Biology], 23, 53–58. [in Ukrainian]

6. Basalii, V. V. (2004). *Pryntsypy adaptivnoi seleksii pshenytsi ozymoi v zoni Pivdennoho Stepu* [Principles of adaptive selection of winter wheat in the zone of the southern Steppe]. Kherson: Ailant. [in Ukrainian]
7. Bahan, A. V., Yurchenko, S. O., & Shakalii, S. M. (2012). Changeability of posterity of different morphological parts of winter wheat ear according to quantitative signs. *Visn. Poltav. derz. agrar. akad.* [News of Poltava State Agrarian Academy], 4, 33–35. doi: 10.31210/visnyk2012.04.07 [in Ukrainian]
8. Dospikhov, 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]
9. Matzinger, D. F., Mann, T. J., & Cockerham, C. C. (1962). Diallel crosses in *Nicotiana tabacum*. *Crop Sci.*, 2(5), 383–386. doi: 10.2135/cropsci1962.0011183X000200050006x
10. Fonseca, S., & Patterson, F. L. (1968). Hybrid vigor in a seven-parent diallel cross in common winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Crop Sci.*, 8(1), 85–88. doi: 10.2135/cropsci1968.0011183X000800010025x
11. Griffing, B. (1950). Analysis of quantitative gene action by constant parent regression and related techniques. *Genetics*, 35(3), 303–321.
12. Beil, G. M., & Atkins, R. E. (1965). Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. *Iowa State J. Sci.*, 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, Хоменко Т. М.² Наследование элементов продуктивности колоса у гибридов F_1 *Triticum aestivum* L., созданных с участием сортов носителей пшенично-ржаных транслокаций 1AL.1RS и 1BL.1RS // *Plant Varieties Studying and Protection*. 2019. Т. 15, № 1. С. 5–12. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.1.2019.162472>

¹Мироновский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН Украины, ул. Центральная, 68, 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, 03041, Украина

Цель. Установить наследование элементов продуктивности 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.** Отмечено дифференциацию элементов структуры урожая между гибридами F_1 . В 2016 г. по результатам анализа длины главного колоса гибридов F_1 сверхдоминирование обнаружили у 26,7% из них, частично положительное доминирование – у 10,0%; по количеству зерен: сверхдоминирование – у 13,3%, частично положительное доминирование – у 10,0%; по массе зерен с главного колоса: сверхдоминирование – у 16,7%, частичное положительное доминирование – у 3,3%. В 2017 г. по длине главного колоса сверхдоминирование определено у 36,7% гибридов первого поколения, частичное положительное – у 10%; по количеству зерен: сверхдоминирование – у 46,7%, частичное положительное доминирование – у 6,7%; по массе зерен с главного колоса: сверхдоминирование – у 40,0%, частичное положительное доминирование – у 10%. Селекционно наиболее ценной по сочетанию длины и массы зерен с главного колоса является прямая комбинация скрещивания

‘Колумбія’ / ‘Експромт’ (1AL.1RS / 1AL.1RS), у которой обнаружен гетерозис в 2016 и 2017 гг.; по сочетанию 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 повышает адаптивные свойства генотипа к стрессовым условиям окружающей среды и обеспечивает высокий и постоянный уровень зерновой продуктивности. **Выводы.** Выявлено разную степень наследования элементов зерновой продукции у гибридов пшеницы F_1 . Выделены гибридные комбинации F_1 , которые обеспечили сверхдоминирование и частичное положительное доминирование длины, количества и веса зерен главного колоса от скрещивания сортов-носителей ПЖТ. Селекционно наиболее ценными генотипами по сочетанию длины главного колоса и массы зерен с него является ‘Колумбія’ / ‘Експромт’ (1AL.1RS / 1AL.1RS), а 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, & Khomenko, T. M.² (2019). Inheritance of wheat head productivity elements in F_1 *Triticum aestivum* L. hybrids created on the basis of cultivars carrying wheat-rye translocations 1AL.1RS and 1BL.1RS. *Plant Varieties Studying and Protection*, 15(1), 5–12. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.1.2019.162472>

¹The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat, NAAS of Ukraine, 68 Tsentralna St., Tsentralne, Myronivka district, Kyiv region, 08853, Ukraine, *e-mail: verakurulenko@ukr.net

²Ukrainian Institute for Plant Variety Examination, 15 Henerala Rodymytseva St., Kyiv, 03041, Ukraine

Purpose. Investigate the inheritance of the elements of productivity of the main ear-head by hybrids of the first generation of soft winter wheat, obtained from crossing varieties that carry 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 F_1 hybrids was revealed. In 2016, based on the results of the analysis of the main ear length of F_1 hybrids overdominance was detected in 26.7% of them, partial posi-

tive dominance – in 10.0%; by the number of grains: overdominance – in 13.3%, partial positive dominance – in 10.0%; by weight of grains from the main ear: overdominance – 16.7%, partial positive dominance – 3.3%. In 2017, overdominance along the length of the main ear was determined in 36.7% of the first generation hybrids, partial positive dominance – in 10%; by the number of grains: overdominance – 46.7%, partial positive dominance – 6.7%; by weight of grains from the main ear: over-dominance – 40.0%, partial positive dominance –

10%. In terms of breeding 'Kolumbiia' / 'Eksprompt' (1AL.1RS / 1AL.1RS) crossing was the most valuable by the combination of the length of the main ear and the grain weight of it, heterosis was observed in 2016 and 2017; 'Svitanok Myronivskyi' / 'Lehenda Myronivska' (1BL.1RS / 1BL.1RS) showed good results in combination of the number and weight of grains from the main ear. The combination of two translocations in the wheat genotype can act as an auxiliary genetic background that increases the adaptive properties of the genotype to stressful environmental conditions and provides a high and constant level of grain productivity. Conclusions. A different degree of inheritance of grain product elements in wheat hybrids F_1 was

revealed. Hybrid combinations F_1 , which provided overdominance and partial positive dominance of the length, number and weight of grains of the main ear from crossing carrier cultivars carrying WRT were identified. In terms of breeding 'Kolumbiia' / 'Eksprompt' (1AL.1RS / 1AL.1RS) crossing was the most valuable by the combination of the main ear length and the weight of grains, 'Svitanok Myronivskyi' / 'Lehenda Myronivska' (1BL.1RS / 1BL.1RS) – in combination of the number and weight of grains from the main ear.

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

*Надійшла / Received 10.12.2018
Погоджено до друку / Accepted 28.02.2019*