

Ступінь фенотипового домінування за показниками якості зерна у гібридів F₁ *Triticum aestivum* L., створених за участі пшенично-житніх транслокацій

Дубовик Н. С., Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Правдзіва І. В.
Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України,
с. Центральне, Миронівський р-н, Київська обл., 08853, Україна
*e-mail: natalyadubovyk25@gmail.com

Хліб, виготовлений з пшениці, – один з головних продуктів харчування практично у всіх народів світу. Цінність пшеничного хліба визначається оптимальним хімічним складом зерна. Вміст білка в зерні пшениці м'якої, залежно від сорту та умов вирощування, становить у середньому 13–15 %. За смаком, поживністю та перетравністю він переважає хліб із інших зернових культур [1, 2].

Пшенично-житні транслокації (ПЖТ) 1AL/1RS і 1BL/1RS широко використовуються в багатьох селекційних програмах пшениці м'якої озимої і ярої і є прикладом успішного використання чужорідного ресурсу для поліпшення культури. Ці транслокації викликають найбільший інтерес у селекціонерів за позитивного генетичного впливу на цінні господарські і біологічні ознаки та властивості, оскільки – продуктивність, стійкість до абіотичних і біотичних факторів. У літературі відзначаються деякі відмінності у величинах, напрямках ефектів транслокації короткого плеча жита 1RS у залежності від її локалізації на довгому плечі хромосоми 1AL, 1BL, 1DL. Найбільше зниження якості зерна та його хлібопекарських властивостей спостерігають у генотипів із транслокацією 1DL/1RS, менший негативний вплив – 1BL/1RS і найменший – 1AL/1RS. Крім цього ефекти ПЖТ у значній мірі модифікуються, як генетичними факторами залучених у гібридизацію батьківських форм так і конкретними характеристиками умов вирощування рослин. Майже не досліджували селекційну цінність та порівняння пшенично-житніх транслокацій 1AL/1RS, 1BL/1RS на якість зерна та хлібопекарські властивості борошна в умовах зон України. Одне із найважливіших – це створення сортів з генетично обумовленими високими технологічними властивостями, поліпшеними фізичними властивостями тіста і клейковинного комплексу[3, 4]. В Україні пшениця розглядається переважно як сировина для виготовлення хлібобулочних виробів, хоча може використовуватись і в багатьох інших напрямках [5].

Дослідження проводили впродовж 2016, 2017 рр. на полях 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 вручну за такою схемою: материнська форма (♀), гібрид (F₁), батьківська

форма (♂). Для максимальної реалізації елементів продуктивності 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. Якість зерна оцінювали у лабораторії якості зерна МІП згідно з методиками [6, 7]. Статистичну обробку даних здійснювали за методикою Б. А. Доспехова [8]. Ступінь фенотипового домінування визначали за В. Griffing [9]. Дані групували за класифікацією G. M. Veil, R. E. Atkins [10].

Створені гібридні комбінації першого покоління розподілили на чотири групи схрещувань в залежності від наявності ПЖТ: 1AL.1RS/1AL.1RS – 20 % від загальної кількості; 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). 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

За вмістом білка у зерні експериментального матеріалу в 2016 р. виявили ступінь наддомінування (гетерозис) у 77 % гібридних комбінацій, у 2017 р. – 30 %. За 2016, 2017 рр. визначено наддомінування (гетерозис) та частково позитивне домінування у 36,7 % комбінацій схрещування, кращі з них показані у таблиці 1.

Таблиця 1

Ступінь фенотипового домінування за вмістом білка у зерні кращих гібридів F₁ пшениці озимої (МІП, 2016, 2017 рр.)

Гібридна комбінація	2016		2017	
	Ступінь домінування			
	hp	розподіл	hp	розподіл
1AL.1RS/1AL.1RS				
Колумбія / Золотоколоса	13,00	НД	0,67	ЧПД
Колумбія / Експромт	1,95	НД	2,71	НД
1BL.1RS / 1BL.1RS				
Легенда МІР / Світанок МІР	8,60	НД	1,00	НД
Легенда МІР / Калинова	9,00	НД	1,57	НД
1AL.1RS / 1BL.1RS				
Золотоколоса / Легенда МІР	10,33	НД	161,00	НД
Колумбія / Легенда МІР	5,00	НД	2,08	НД
Колумбія / Калинова	19,00	НД	0,67	ЧПД
1BL.1RS / 1AL.1RS				
Калинова / Колумбія	23,00	НД	1,33	НД
Світанок МІР / Золотоколоса	14,0	НД	11,00	НД
Легенда МІР / Золотоколоса	8,33	НД	0,71	ЧПД
Легенда МІР / Колумбія	7,50	НД	1,46	НД

Примітка: НД – наддомінування; ЧПД – частково позитивне домінування; МІР – миронівський, миронівська

Найбільший ефект ступеня наддомінування (гетерозису) в 2016, 2017 рр. за показником седиментації визначили у 10,0 % та 13,3 % гібридних комбінацій відповідно. За середніми значеннями 2016, 2017 рр. високий ступінь гетерозису (НД) виявили 6,7 % досліджуваних гібридів: Золотоколоса / Експромт та Експромт / Легенда Миронівська. Завдяки сорту Експромт, вирогідно, сформували комбінації схрещування високий показник седиментації. Отримані дані вказують на можливість успішної селекційної роботи по збільшенню показника седиментації при використанні у родоводах сорту Експромт з ПЖТ 1AL.1RS (табл. 2).

Таблиця 2

Ступінь фенотипового домінування за показником седиментації у кращих гібридів F₁ пшениці озимої (МПП, 2016, 2017 рр.)

Гібридна комбінація	2016		2017	
	Ступінь домінування			
	hp	розподіл	hp	розподіл
1AL.1RS/1AL.1RS				
Золотоколоса / Експромт	1,20	НД	1,40	НД
1AL.1RS / 1BL/1RS				
Експромт / Легенда МИР	2,00	НД	1,86	НД

Примітка: НД – наддомінування; МИР – миронівський, миронівська

При аналізі гібридів за вмістом «сирої» клейковини зерна наддомінування (гетерозис) зафіксовано: в 2016 р.– 40,0 % комбінацій схрещування; 2017 р. – 43,3 %. Частково позитивне домінування визначено в гібридів: 2016 р. – Колумбія / Золотоколоса, Золотоколоса / Експромт; 2017 р. – Золотоколоса / Легенда Миронівська, Калинова / Світанок Миронівський. Проміжне успадкування спостерігали в генотипів : 2016 р. – 30,0 %; 2017 р. – у 20 %. У восьми гібридних комбінаціях за середніми показниками (2016, 2017 рр.) вмісту «сирої» клейковини виявлено наддомінування (гетерозис) та частково позитивне домінування (Колумбія / Експромт; Легенда Миронівська / Світанок Миронівський, Легенда Миронівська / Калинова; Золотоколоса / Легенда Миронівська, Колумбія / Легенда Миронівська, Колумбія / Калинова, Калинова / Колумбія, Легенда Миронівська / Колумбія). Слід відмітити, що в даних гібридів у більшій мірі використані батьківські компоненти Колумбія, Калинова, Легенда Миронівська, які містять 1AL.1RS та 1BL.1RS транслокації і характеризуються високими ефектами успадкування (табл. 3).

У перспективі подальшими дослідженнями заплановано виділити трансгресивні форми в гібридних популяціях пшениці м'якої озимої другого та наступних поколінь. Серед кращих комбінацій необхідно провести добори потомств для подальших досліджень та створити новий вихідний матеріал для селекції перспективних за продуктивністю сортів.

Ступінь фенотипового домінування за вмістом «сирої» клейковини у гібридів F₁ пшениці озимої (середнє 2016, 2017 рр.)

Гібридна комбінація	2016		2017	
	Ступінь домінування			
	hp	розподіл	hp	розподіл
1AL.1RS/1AL.1RS				
Колумбія / Експромт	1,3	НД	1,5	НД
1BL.1RS / 1BL.1RS				
Легенда МИР / Світанок МИР	2,7	НД	3,00	НД
Легенда МИР / Калинова	2,0	НД	9,00	НД
1AL.1RS / 1BL/1RS				
Золотоколоса / Легенда МИР	1,24	НД	0,8	ЧПД
Колумбія / Легенда МИР	7,00	НД	8,65	НД
Колумбія / Калинова	1,00	НД	6,11	НД
1BL.1RS / 1AL.1RS				
Калинова / Колумбія	1,8	НД	7,00	НД
Легенда МИР / Колумбія	14,00	НД	3,09	НД

Примітка: НД – наддомінування; ЧПД – частково позитивне домінування; МИР – миронівський, миронівська

Отже, наявність пшенично-житніх транслокацій в одних комбінаціях забезпечує гетерозис, а в інших – депресію, тобто проявляється не однотипно. Високий рівень наддомінування у F₁, часткове позитивне домінування і проміжне успадкування, як правило, забезпечуватимуть у наступних поколіннях гібридів позитивний і результативний добір форм з порівняно більшим вираженням аналізованої ознаки та трансгресій.

Бібліографія

1. Моргун В. В., Логвиненко В. Ф. Мутаціонна селекція пшениці Київ: Наук. думка, 1995. 627 с.
2. Козуб Н. О., Созінов І. О., Созінов О. О. Залежність показників перехресного запилення від генотипічних особливостей м'якої пшениці. Цитологія і генетика. 2008. № 3. С. 87 – 93.
3. Литвиненко М. А., Топал М. М. Ефекти пшенично-житніх транслокацій 1AL/1RS і 1BL/1RS на якість зерна у сортів пшениці м'якої озимої ScinceRise. 2015. № 3(1). С. 82-87.
4. Литвиненко М. А., Голуб Є. А., Хоменко Т. М. Особливості створення та ідентифікації екстра сильних за хлібопекарськими властивостями сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.). Plant Varieties Studying and Protection, 2018. V. 14, № 1.
5. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колючий В. Т., Коломієць Л. А., Хоменко С. О., Солоня В. Й. Селекційна еволюція миронівських пшениць. Миронівка : [б. в.], 2012. 330 с.
6. Федін А. М. Методика державного сортоиспытания селскохозяйственных культур. Москва, 1988. 122 с.

7. Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. За ред. Ткачик С. О. – 4-те вид., випр. і доп. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 150 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.
9. Griffing B. Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques. *Genetics*. 1950. V. 35. P. 303–321.
- 10 Beil G. M., Atkins R. E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. *Iowa State Journal*. 1965. V. 39. N 3. P. 345–358.