

**ДІАЛЕЛЬНИЙ АНАЛІЗ КІЛЬКОСТІ СКЛЕРЕМХИМНИХ  
ПУЧКІВ У СТЕБЛІ ШЕСТИ СОРТІВ ОЗИМОЇ  
М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ**

В.П. Герасименко, А.Б. Лапа

*Одеський державний аграрний університет*

В діалельних схрещуваннях шести сортів озимої м'якої пшениці проведено визначення успадкування кількості склеремхимних пучків у п'ятому міжвузлі. Показано, що дана ознака контролюється адитивно-домінантною генетичною системою. У сортів Безоста 1 і Обрій вона контролюється переважно адитивними генами і через те добір із гібридних популяцій, отриманих за їх участю, буде більш результативним порівняно з іншими батьківськими формами. При цьому сорт Безоста 1 необхідно використовувати в селекційних програмах на збільшення ознаки, а сорт Обрій – на її зменшення.

**Вступ.**

Вилягання є одним із суттєвих чинників, що призводить до втрати врожаю зернових колосових. Створення напівкарликових і карликових сортів пшениці шляхом використання генів карликовості значно покращило їх стійкість до вилягання. Разом з тим, введення генів карликовості визивало ряд плеiotропних ефектів: втрату морозо- і зимостійкості, стійкості до засухи, погіршення схожості насіння, зменшення вмісту білку в зерні і, як наслідок, погіршення якості хліба.

У зв'язку з цим виникає необхідність пошуку генетичних факторів стійкості до вилягання, не пов'язаних із негативними наслідками. Безумовно, міцність стебла до злому визначається його анатомічною структурою.

Тому вивчення генетики ознак анатомічної структури є необхідною умовою на шляху створення сортів пшениці стійких до вилягання без корельованого успадкування негативних властивостей і ознак.

**Матеріал і методика.** Матеріалом досліджень слугували шість сортів озимої м'якої пшениці різних років створення: Одеська 16 (1953), Безоста 1 (1959), Ерітроспермум 127 (1977), Обрій (1983), Альбатрос одеський (1990), Ніконія (1997), що відображають основні етапи селекції. Насіння сортів (батьківські форми) та їх гібридів, отриманих від схрещування батьківських форм за половинною діалельною схемою (тільки прямі схрещування), висівали ручними саджалками на відстані 5 см у рядку і 30 см у міжряддях рендомізованими рядками у трьох повторах.

Анатомічну структуру вивчали у 5-му міжвузлі, яка корельована з анатомічною структурою інших міжвузель [1]. Для цього міжвузля фіксували на протязі одного місяця у 75%-му розчині етилового спирту, після чого розчин змінювали на суміш етилового спирту і гліцерину у співвідношенні 10:1. При набутті стеблами необхідної консистенції лезом робили поперечні зрізи стебел і забарвлювали флороглюцином [2].

Оцінку генетичного різноманіття за вивчаємими ознаками проводили методом 2-факторного дисперсійного аналізу. Визначення типу успадкування ознак проводили за допомогою методів Гріффінга [3] і Хеймана [4].

Результати досліджень. Дисперсійний аналіз виявив на достовірному рівні наявність генетичного різноманіття ознаки кількості склеренхимних пучків (КСП) серед батьківських форм та гібридів  $F_1$ , отриманих від діалельних схрещувань. Фактичне значення  $F_{кр.}$  (3,31) перевищувало  $F$  табличне (2,37) при  $P=0,01$  (табл. 1). Дисперсійний аналіз виявив також суттєву відмінність сортів за загальною комбінаційною здатністю (ЗКЗ) при ймовірності в 0,01 (табл.2). Табличне значення  $F$ -критерія для специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) виявилось не значимим ( $F_{факт}=1,86$  при  $F_{таб}(P=0,05)=1,92$ ), що вказує на відсутність відмінностей сортів за цією властивістю.

З табл. 3 видно, що із шести генотипів у чотирьох: Одеська 16, Ерітроспермум 127, Альбатрос одеський, Ніконія ефекти ЗКЗ не достовірні, так як їх значення менші

величини  $НСР_{(0,05)} - 6,71$ . Суттєво, що для цих сортів характерно перевищення варіанси СКЗ над варіансою ЗКЗ, що вказує на домінантний тип дії генів у прояві ознаки. І тільки два сорти Безоста 1 і Обрій відзначаються високодостовірними значеннями ефектів ЗКЗ. При цьому Безоста 1 вирізняється їх високим позитивним значенням (16,43), а Обрій – негативним (-13,46). Для цих генотипів варіанса ЗКЗ (270,1 для Безостої 1 і 181,2 для Обрію) суттєво перевищує варіансу СКЗ (4,43 для Безостої 1 і 40,34 для Обрію), що вказує на переважно адитивний тип дії генів.

**Таблиця 1 – Оцінка генетичного різноманіття ознаки кількості склеремхимних пучків в популяції шести сортів озимої м'якої пшениці і їх гібридів, отриманих в діалельних схрещуваннях**

Джерело варіації	Сума квадратів (SS)	Ступені свободи (df)	Седній квадрат (ms)	F-розрахунковий	F-табличний при P	
					0,05	0,01
Загальна	33720	62	–			
Гібриди	21010	20	1051	3.31	1.84	2.37
Повтори	19,50	2	9,750	0.03		
Випадкові відхилення	12690	40	317,2			

**Таблиця 2 – Оцінка генетичних відмінностей шести сортів озимої м'якої пшениці за комбінаційною здатністю ознаки кількості склеремхимних пучків**

Джерело варіації	Сума квадратів (SS)	Ступені свободи (df)	Седній квадрат (ms)	F-розрахунковий	F-табличний при P	
					0,05	0,01
ЗКЗ	4319,6	5	863,9	8,17	2,45	3,51
СКЗ	2684,7	15	179,0	1,69	1,92	2,52

Випадкові відхилення		40	105,7			
----------------------	--	----	-------	--	--	--

**Таблиця 3 – Ефекти ЗКЗ і варіанси ЗКЗ і СКЗ ознаки кількості склеренхимних пучків п'ятого міжвузля у шести сортів озимої м'якої пшениці**

	Сорти	Ефекти ЗКЗ	Варіанси	
			ЗКЗ	СКЗ
1	Одеська 16	-4,61	21,22	35,84
2	Еритроспермум 127	4,15	17,21	89,23
3	Безоста 1	16,43	270,1	4,43
4	Обрій	-13,46	181,2	40,34
5	Ніконія	-6,11	37,32	68,46
6	Альбатрос одеський	3,60	12,93	4,12
	$НСР_{(0,05)}$	6,71	–	–
	$НСР_{(0,05)}$ різниці	10,40	–	–

Адитивний тип дії генів дозволяє проводити ефективний добір генотипів з бажаним виразом ознаки ранніх на його поколіннях. У зв'язку з цим добір на збільшення кількості склеренхимних пучків буде ефективним у гібридних популяціях  $F_2$  і вище отриманих від схрещувань за участю сорту Безоста 1, який має високі позитивні значення ЗКЗ, а селекція на зменшення цієї ознаки – за участю сорту Обрій з низькими значеннями ЗКЗ.

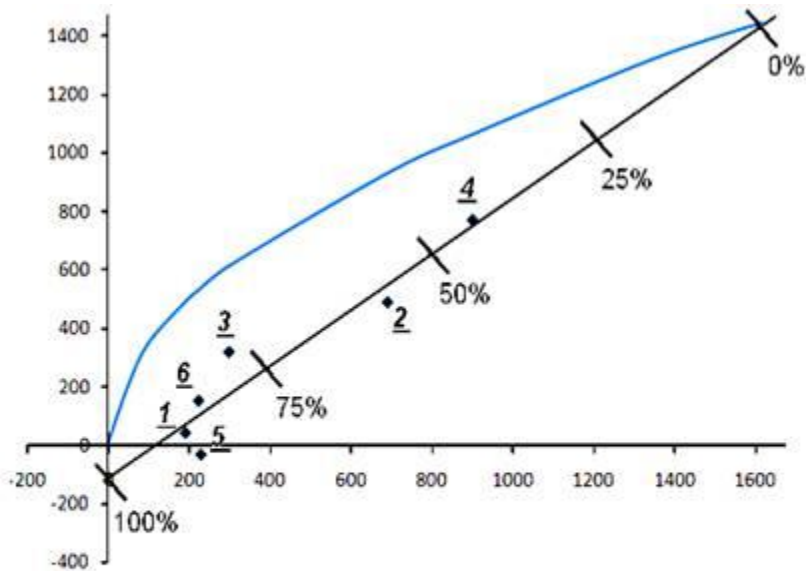


Рис. 1. Графік регресії  $W_g/V_g$  для ознаки "Кількість склеренхімних пучків" озимої пшениці (1 - Одеська-16, 2 - Безоста-1, 3 - Ерітроспермум-127, 4 - Обрій, 5 - Альбатрос одеський, 6 - Ніконія).

**Таблиця 4 – Генетичні параметри для ознаки кількості склеренхімних пучків п'ятого міжвузля у шести сортів озимої м'якої пшениці.**

Генетичні параметри	Оцінки	Генетичні параметри	Оцінки
Вільний коефіцієнт	-122,8	D	959.1
$t_a$ -розрахункове	1,37	$H_1$	954.1
Коефіцієнт регресії	0,981	$H_2$	664.6
$t_b$ -розрахункове	7,46	F	965.7
$t_{(1-b)}$ -розрахункове	1.46	$H_1/D$	0.995
t- табличне	2.77	$\sqrt{H_1/D}$	0.997
$F_1 - P$	2.37	$1/2F\sqrt{D(H_1-H_2)}$	0.997
Критерій Дункана для $F_1 - P$	12.14	$h^2/H_2$	-0.231

Висновок про тип дії генів, зроблений за методом Гріффінга, підтверджується параметрами (табл. 4) і графіком Хеймана (рис. 1). Так, коефіцієнт регресії  $W_g$  по  $V_g$  не відхиляється суттєво від одиниці, що вказує на адитивно-домінантний тип дії генів.

Оскільки вільний член рівняння регресії недостовірний, так як  $t$  - розрахунковий (1,37) менший  $t$  - табличного (2,77) при  $P=0,05$ , то справедливо прийняти гіпотезу про те, що лінія регресії проходить через 0 координат, вказуючи на повне домінування в локусі. Факт повного домінування в локусах підтверджується і тим, що параметри оцінки адитивної ( $D$ ) і домінантної ( $H_1$ ) дії генів рівні між собою (959,1 і 954,1 відповідно), а співвідношення  $D/H_1$  практично дорівнює одиниці. Наявність ефектів повного домінування негативно впливає на результативність доборів у ранніх поколіннях, оскільки при гомозиготації в наступних поколіннях ці ефекти зникнуть.

Найбільшу кількість домінантних генів мають сорти Одеська 16, Ніконія і Альбатрос одеський, що мають найменші значення  $W_r$ ,  $V_r$  і розміщені на початку лінії регресії у діапазоні, який визначає співвідношення домінантних до рецесивних генів близько 90:10. У сорта Безоста 1 це співвідношення складає 75:25, у Ерітроспермум 127- 50:50, у сорта Обрій – 25:75, що в цілому відповідає даним оцінки типу дії генів отриманих нами вище за методом Гріффінга.

Коефіцієнт кореляції між середніми значеннями кількості склеремхимних пучків у сортів і відповідними значеннями  $W_r+V_r$  складає -0,272 і є недостовірним, що вказує на ненаправлене домінування в локусі і, відповідно, на відсутність зв'язку між величиною ознаки і наявністю у них домінантних алелів, так, що високе і низьке її значення контролюється як домінантними, так і рецесивними генами. Цей висновок підтверджується відсутністю достовірності параметра  $F_1 - P$ , критерій Дункана (12,14) значно перевищує параметр  $F_1 - P$  (2,37).

Співвідношення  $1/2F\sqrt{D(H_1-H_2)}$  дуже близьке до одиниці і показує, що середня ступінь домінування у всіх локусах однакова. Нерівність оцінок  $H_1$  і  $H_2$ , вказує на те, що позитивно (домінантні) і негативно (рецесивні) визначаючі алелі розподілені між батьківськими сортами нерівномірно. Додатково асиметричність розподілу домінантних і рецесивних алелів підтверджується відхиленням параметру  $H_2/4H_1 = 0,17$  від його теоретичного значення 0,25. Позитивне значення критерія  $F$  (965,7) вказує на перевищення домінантних алелів над рецесивними у даному наборі.

Від'ємне значення параметра  $h^2/H_2$  зумовлено статистичною похибкою, визваною тим, що у формулі його оцінки присутня корекція на середній квадрат випадкової варіації. У зв'язку з цим можна вважати величину цього параметру рівною одиниці так, що дана ознака контролюється однією групою генів.

Таким чином, ознака кількості склеремхимних пучків контролюється адитивно-домінантною генетичною системою при повному домінуванні у локусі. Наявність домінування знижує результативність добору на ранніх його поколіннях, оскільки в результаті гомозиготації ефекти домінування зникатимуть. Даний висновок є усередненим відносно всієї популяції. Аналіз комбінаційної здатності по Гріффінгу показує нерівномірний тип дії генів у окремих сортів. Так, у сортів Безоста 1 і Обрій дана ознака контролюється переважно адитивними генами і через те добір із гібридних популяцій, отриманих за їх участю, буде більш результативним порівняно з іншими батьківськими формами. При цьому сорт Безоста 1 необхідно використовувати в селекційних програмах на збільшення ознаки кількості склеремхимних пучків, а сорт Обрій на її зменшення. Хоч батьківські форми мають різне співвідношення домінантних і рецесивних генів, це не вплине на результативність селекції, так як не існує кореляції між середньою величиною ознаки і  $W_T + V_T$ .

## Література

1. Лапа А.Б., Герасименко В.Ф. Генотипічна варіабельність і кореляції ознак анатомічної будови міжвузль у шести сортів озимої м'якої пшениці // Аграрний вісник Причорномор'я. – Вип. 35. – 2006. – С. 8–11.
2. Пильнев В.В., Ботаев Б.Б. Изменение анатомического строения растений озимой пшеницы в результате селекции // Известия ТСХА. – Вып. 1. – 1993. – С. 31-39.
3. Griffing V.A. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system // Australian Jour. Biol. Sci. – 1956. – №9. – P. 463-493.
4. Hayman V.J. The theory and analysis of diallel crosses // Genetics. – 1956. – №39. – P. 789-809.

В диаллельных скрещиваниях шести сортов озимой мягкой пшеницы изучали наследование количества склеренхимных пучков пятого междоузлия. Показано, что данный признак контролируется аддитивно-доминантной системой. Однако, у сортов Безостая 1 и Обрий он контролируется преимущественно аддитивными генами, и поэтому отбор из гибридных популяций, полученных с их участием, будет более результативным по сравнению с другими отцовскими формами. При этом сорт Безостая 1 необходимо использовать в селекционных программах на увеличение признака, а сорт Обрий – на его уменьшение.

The inheritance of quantity of sclerenchyma's tufts of the fifth internode in diallel crossing of six varieties of soft winter wheat was researched. It was determined, that the given characteristic is controlled by the additive – dominant system. But the varieties Bezostaya-1 and Obriy are controlled mainly by additive genes and the selection of hybrid varieties received with their participation will be more resultful in comparison with other paternal forms. It is necessary to use the variety Bezostaya-1 in the selection programs for increasing its characteristics and the variety of Obriy for reducing them.