

УДК 633.11.«324»..631.523..581.8..631.526.32

**ОЦІНКА КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ЗА ОЗНАКАМИ АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ СТЕБЛА ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ**

**В.П. Герасименко, А. Б. Лапа**

**Одеський державний аграрний університет**

*Показано, що сорт Безоста 1 має високі значення ефектів загальної комбінаційної здатності для п'яти із шести ознак анатомічної будови стебла озимої м'якої пшениці, а сорт Ніконія має найнижчі їх значення для трьох ознак. Важливо, що для всіх ознак даних сортів виявлено*

*адитивний тип дії генів. Встановлено схожість структури генотипічних кореляцій ознак анатомічної будови стебла і кореляції ефектів загальної комбінаційної здатності.*

**Вступ.** Генетичний аналіз є необхідною передумовою проведення будь якої селекційної програми. При цьому важливо знати не тільки наявність генетичного різноманіття як такого, але і вплив середовища на вираженість ознак, тип їх генетичного контролю. Безумовно, що ці знання необхідні і для загальної уяви про успадкування ознак і властивостей організму. Це актуально і для ознак анатомічної будови стебла озимої м'якої пшениці, так як від них залежить стійкість до вилягання. В даній роботі проведено генетичний аналіз ознак анатомічної будови стебла у шести сортів озимої м'якої пшениці на основі оцінки параметрів комбінаційної здатності.

**Матеріал і методика.** Матеріалом досліджень слугували 6 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. Дані сорти та їх гібриди отримані від схрещування між собою за половинною діалельною схемою (тільки прямі схрещування).

Насіння сортів (батьківські форми) та їх гібридів висівали ручними саджалками на відстані 5 см у рядку і 30 см у міжряддях рендомізованими рядками у трьох повторях.

Анатомічну структуру вивчали у 5-му міжвузлі, яка корельована із анатомічною структурою інших міжвузль [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 ознаками, що вивчалися, проводили методом 2-факторного дисперсійного аналізу. Визначення типу успадкування ознак проводили за допомогою методу Гріффінга [3].

**Результати досліджень.** Необхідною умовою проведення генетичного аналізу є наявність генетичного різноманіття в популяції. Дисперсійний аналіз підтверджує наявність такої вимоги (табл. 1). Так, для джерела варіації гібридів для всіх ознак фактичне значення F-критерія було вище табличного. Подальший аналіз виявив наявність достовірного різноманіття ознак за загальною комбінаційною здатністю (ЗКЗ), крім ширини склеренхимного шару, де фактичне значення F-критерію (2,28) було меншим за табличне (2,45). Достовірними були відмінності сортів і за специфічною СКЗ, окрім кількості склеренхимних пучків і ширини паренхимного шару, де  $F_{\text{факт.}}$  (1,69 і 1,43, відповідно) поступалося за значенням  $F_{\text{табл.}}$  (1,92).

Аналіз генетичних ефектів показує, що найбільш стабільним у прояві високих ефектів ЗКЗ є сорт Безоста 1 (табл.2). Так, даний сорт проявив найвищі ефекти ЗКЗ за ознакою кількості склеренхимних (16,43) і паренхимних (48,26) пучків, ширини паренхимного шару (4,56), а також діаметру склеренхимних (3,53) і паренхимних (3,93) пучків.

Таблиця 1. Дисперсійний аналіз оцінки достовірності генетичної варіації, загальної і специфічної комбінаційної здатності

Джерела варіації	Кількість склеренхимних пучків	Кількість паренхимних пучків	Ширина паренхимного шару	Ширина склеренхимного шару	Діаметр склеренхимних пучків	Діаметр паренхимних пучків	F-табл. при P=0,05 (F <sub>tabl.</sub> )
	Фактичне значення F-критерія (F <sub>fakt.</sub> )						
Гібриди	3,31	13,73	4,74	2,22	5,79	3,32	1,84
Повтори	0,03	2,66	0,43	0,05	0,55	0,13	3,23
ЗКЗ	8,17	40,38	14,69	2,28	12,94	5,10	2,45
СКЗ	1,69	4,85м	1,43	2,19	3,40	2,72	1,92

При цьому важливим є те, що в більшості ознаки контролюються переважно адитивними генами, оскільки варіанси ЗКС переважають за значенням варіанси СКЗ (табл.3).

Таблиця 2. Ефекти загальної комбінаційної здатності для шести ознак анатомічної будови стебла у шести сортів озимої м'якої пшениці

Сорти	Ознаки					
	Кількість пучків		Ширина шару		Діаметр пучків	
	склеренхимних	паренхимних	склеренхимного	паренхимного	склеренхимних	паренхимних
Одеська 16	-4,61	-34,07	-113,9	-3,03	0,54	-0,63
Еритроспермум 127	4,15	3,78	-44,8	-0,34	2,04	0,56
Безоста 1	16,43	48,26	15,0	4,56	3,53	3,93
Обрій	-13,46	-10,67	65,9	0,46	-0,78	-0,57
Ніконія	-6,11	-23,73	-12,2	-1,75	-2,47	-2,19
Альбатрос одеський	3,60	16,44	89,9	0,10	-0,83	-1,10
НСР <sub>(0,05)</sub>	6,71	8,66	35,9	3,16	1,03	1,73
НСР <sub>(0,05)</sub> різниці	10,40	13,42	55,6	4,89	1,60	2,68

Так, перевищення варіанси ЗКЗ над варіансою СКЗ сорта Безоста 1 відмічено для всіх ознак анатомічної структури: кількості склеренхимних пучків (270,1 і 4,43), кількості паренхимних пучків (2328,9 і 319,86), ширини склеренхимного (226,3 і -1740,0) і паренхимного шару (20,8 і 15,2), діаметру склеренхимних (12,44 і 6,80) і паренхимних (15,4 і 12,5) пучків.

Адитивний тип дії генів забезпечить ефективний добір за цими ознаками вже на ранніх поколіннях F<sub>2</sub> і вище.

Необхідно вказати, що для ознаки ширини склеренхимного шару дисперсійний аналіз не підтвердив достовірної варіації за ЗКС. Таким чином, контроль ширини склеренхимного шару здійснюється виключно доміантними генами. Сорт Безоста 1 ефективно буде використовувати в селекції на збільшення вираження ознак анатомічної структури.

Таблиця 3. Варіанси загальної і специфічної комбінаційної здатності ознак анатомічної будови стебла у шести сортів озимої м'якої пшениці

Сорти	Ознаки											
	Кількість пучків				Ширина шару				Діаметр пучків			
	склерен- химних	ЗКЗ	парен- химних	СКЗ	склерен- химного	ЗКЗ	парен- химного	СКЗ	склерен- химних	ЗКЗ	парен- химних	СКЗ
	ЗКЗ	СКЗ	ЗКЗ	СКЗ	ЗКЗ	СКЗ	ЗКЗ	СКЗ	ЗКЗ	СКЗ	ЗКЗ	СКЗ
Одеська 16	21,22	35,84	1160,7	848,71	12983	-2029,5	9,20	6,61	0,30	5,48	0,39	12,4
Еригроспер- мум 127	17,21	89,23	14,28	99,63	2004,2	-891,5	0,11	16,2	416,6	5,02	0,31	19,2
Безоста 1	270,1	4,43	2328,9	319,86	226,3	-1740,0	20,8	15,2	12,44	6,80	15,4	12,5
Обрий	181,2	40,34	113,94	242,27	4342,9	1831,9	0,21	33,7	0,61	-0,45	0,33	-4,00
Ніконія	37,32	68,46	56326	407,95	148,0	572,5	3,07	21,5	6,13	3,10	4,80	12,5
Альбагрос одеський	12,93	4,12	270,25	575,93	8087,8	4512,0	99,1	61,5	0,69	1,56	1,20	5,02

Іншим сортом, що привертає увагу, як донора на збільшення за двома ознаками анатомічної структури, є Альбатрос одеський. Дана батьківська форма має високі значення ефектів ЗКЗ за ознаками кількості паренхимних пучків (16,44) і ширини склеренхимного шару (89,9). Сорт Ерітроспермум 127 має високі ефекти ЗКЗ лише для ознаки діаметру склеренхимних пучків з переважно домінантним типом дії генів, оскільки варіанса СКЗ суттєво перевищує варіансу ЗКЗ (0,30 і 5,48, відповідно).

Найменші ефекти ЗКЗ для різних ознак показують сорти Одеська 16, Ерітроспермум 127, Обрій, Ніконія. Сорт Ніконія проявив найнижчі ефекти ЗКЗ для найбільшої кількості ознак: кількість паренхимних пучків (-23,73), діаметру склеренхимних (-2,47) і паренхимних (-2,19) пучків. Для всіх ознак характерний домінантний тип дії генів. Показово, що тільки Безоста 1 відзначається виключно високими значеннями ефектів ЗКЗ, а Ніконія – виключно низькими. При цьому у обох сортів ознаки контролюються адитивними генами.

Достовірно низькими значеннями ефектів ЗКЗ для ознак кількості паренхимних пучків (-34,07) і ширини склеренхимного шару (-113,9) має батьківська форма Одеська 16. Обидві ознаки контролюються адитивними генами (варіанса ЗКЗ в обох випадках перевищує варіансу СКЗ: 1160,7 і 848,71; 12,983 і -2029,27 відповідно).

Для сорту Обрій низькі ефекти ЗКЗ відмічені у кількості склеренхимних (-13,46) і паренхимних (-10,67) пучків. При цьому ознака кількості склеренхимних пучків контролюється адитивними генами (варіанса ЗКЗ-181,2 > СКЗ-401,34), ознака кількості склеренхимних пучків переважно домінантними генами (варіанса ЗКЗ-113,94 < СКЗ,2-242,27).

Важливим етапом генетичного аналізу є встановлення генетичних кореляцій між ознаками, що вивчаються, і генетичними параметрами анатомічної структури сортів. Перш за все потрібно відмітити наявність достовірної генотипічної кореляції між ознаками анатомічної структури. Так, встановлено наявність середнього рівня зв'язку ( $0,66^{\#}$ ) між кількістю склеренхимних і паренхимних пучків. Обидві ознаки мають позитивний зв'язок із діаметром склеренхимних і паренхимних пучків. Кількість склеренхимних пучків корелює з діаметром склеренхимних і паренхимних пучків на рівні  $0,55^{\#}$ , а кількість паренхимних пучків з тими ж ознаками –  $0,44^*$  і  $0,48^*$  відповідно. Однак, не існує генотипічної кореляції між парою ознак ширини склеренхимного і паренхимного шару. Не висока генотипічна кореляція спостерігається тільки між шириною паренхимного шару і діаметром склеренхимних пучків ( $0,46$ ). Між парою ознак діаметру склеренхимних і паренхимних пучків встановлено високий фенотипічний зв'язок ( $0,90^{\#}$ ).

Аналізуючи структуру кореляцій ефектів ЗКЗ і фенотипічних кореляцій ознак анатомічної будови ми можемо відзначити суттєве їх співпадання. В цілому кореляція між Z-величинами вказаних коефіцієнтів кореляцій становить  $0,85$  з достовірністю на рівні  $P=0.01$ . Особливо високими є генотипічні кореляції і кореляції ефектів ЗКЗ кількості склеренхимних і паренхимних пучків ( $0,66^{\#}$  і  $0,85^*$ ), а також діаметру склеренхимних і паренхимних пучків

(0,90<sup>#</sup> і 0,93<sup>#</sup>).

Таблиця 4. Генотипічні кореляції між ознаками анатомічної будови стебла і ефектами ЗКЗ ознак анатомічної будови стебла у шести сортів озимої м'якої пшениці

Ознаки	Кількість пучків		Ширина шару		Діаметр пучків	
	склеренхимних	паренхимних	склеренхимного	паренхимного	склеренхимних	паренхимних
	1	2	3	4	5	6
1	–	0.85*	0.02	0.67	0.77	0.79
2	0.66 <sup>#</sup>	–	0.49	0.93 <sup>#</sup>	0.65	0.80
3	0.20	0.47*	–	0.50	-0.24	-0.01
4	0.37	0.33	0.28	–	0.63	0.85*
5	0.55 <sup>#</sup>	0.44*	-0.12	0.46*	–	0.93 <sup>#</sup>
6	0.55 <sup>#</sup>	0.48*	0.01	0.36	0.90 <sup>#</sup>	–

Примітка: над діагоналлю – кореляції між ефектами ЗКЗ ознак; під діагоналлю – генотипічні кореляції між ознаками анатомічної будови.

\* – достовірно при  $P=0,05$ ; <sup>#</sup> – достовірно при  $P=0.01$ .

**Висновки.** Таким чином, за оцінками ефектів ЗКЗ донором у селекції на збільшення вираженості ознак анатомічної структури може бути використаний сорт Безоста 1, а на зменшення – сорт Ніконія. Встановлено схожість структури генотипічних кореляцій ознак анатомічної будови стебла озимої м'якої пшениці і кореляції ефектів ЗКЗ.

### 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, випуск 35, 2006 - С. 8-11.
2. Пильнев В.В., Ботаев Б.Б. Изменение анатомического строения растений озимой пшеницы в результате селекции// Известия ТСХА, выпуск 1, 1993-С. 31-39.
3. Griffing В.А. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system // Australian Jour. Biol. Sci. – 1956. – №9. – P. 463-493.

Показано, что сорт Безостая 1 имеет высокие значения эффектов общей комбинационной способности для пяти из шести признаков анатомического строения стебля озимой мягкой пшеницы, а сорт Никония имеет самые низкие из значения для трех признаков. Важно, что для всех признаков обнаружен данных сортов выявлен аддитивный тип действия генов. Встановлено схожість структури генотипічних кореляцій признаков анатомического строения стебля и кореляций эффектов общей комбинационной способности.

It has been shown that the variety Besosta 1 has high values of general combinational ability for five out of six features of the anatomical stem structure of winter wheat and the variety Nikoniya has the lowest values for three features. It is important that for all characteristics of the given varieties the additive type of the gene action has been revealed. The similarity of the structure of the genotype correlations of the anatomical structure features of the stem and the correlation of the general combinational ability established.