

СЕЛЕКЦІЯ ТА НАСІННИЦТВО

УДК 631.527:631.53.02:633.15

В.О. Азуркін, М.І. Поліщук, кандидати сільськогосподарських наук
ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ГЕНЕТИЧНІ ПАРАМЕТРИ ВИЗНАЧЕННЯ ОЗНАКИ “КІЛЬКІСТЬ РЯДІВ ЗЕРЕН” У ПРОСТИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Насіннева продуктивність складна генетична ознака кукурудзи. Вона є похідною ознак “кількість зерен у ряду” та “кількість рядів зерен”.

В. А. Гур'єва відзначає відсутній кореляційний зв'язок між насінневою продуктивністю кукурудзи і її комбінаційною здатністю, тоді як І. П. Чучмій і В. В. Моргун вказують, що основним критерієм підбору пар мусить бути комбінаційна здатність, причому не обов'язково, щоб усі лінії мали високі показники [1, 2]. Лінії із середньою комбінаційною здатністю також можна включати до складу гібрида за окремими господарсько-цінними ознаками.

Дослідження А. Н. Іваненка і Е. А. Климова показують, що на основі комбінаційної здатності можна провести генетичний аналіз урожайності зерна і компонентів його структури, що дасть повну інформацію про селективну цінність лінії [3].

Генетичну цінність ознак насінневої продуктивності кукурудзи найбільш повно можна проаналізувати на основі діалельних схрещувань. Схрещування ліній, що відрізняються за величиною аналізованої ознаки, забезпечує визначення їхньої комбінаційної здатності.

Аналіз генетичної структури загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) і специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) передбачає, що при відсутності епістазу ЗКЗ зумовлюється адитивним і середньодомінантним типом дії генів, тоді як СКЗ – наддомінуванням. При наявності епістазу можна чекати, що обидва види комбінаційної здатності містять епістатичну частину: в ЗКЗ входить середній епістатичний ефект, а в СКЗ – епістатичний ефект, пов'язаний з окремими гібридними комбінаціями [4].

Таким чином, шляхом співставлення значень ЗКЗ і СКЗ можна виявити тип генних взаємодій, що зумовлюють ту чи іншу ознаку. Це відкриває можливість вибору необхідного вихідного матеріалу для створення гібридів з бажаною характеристикою.

Генетичний аналіз у дослідженнях включав оцінку ступеня домінування за F. Petr, K. Frey і повний генетичний аналіз Джінкса – Хеймана [5, 6].

Аналіз ступеня домінування (табл. 1) показує, що прості гібриди кукурудзи порівняно із самозапиленими лініями мають вищі значення

© В.О. Азуркін, М.І. Поліщук, 2007

показників структури врожаю качана.

Таблиця 1. Особливості домінування ознаки “кількість рядів зерен” простих гібридів кукурудзи (2001 – 2002 рр.)

Напрямок домінування	Характер домінування	Число випадків			
		абсолютне		%	
		2001	2002	2001	2002
	Відсутність	–	–	–	–
Домінування високого показника	Наддомінування	18	30	25,0	41,7
	Повне	–	–	–	–
	Неповне	25	19	34,7	26,4
Домінування низького показника	Наддомінування	2	1	2,8	1,4
	Повне	–	–	–	–
	Неповне	27	22	37,5	30,6

На це вказує характер вираженого наддомінування та неповного домінування високого показника. За кількістю рядів зерен спостерігається майже еквівалентний розподіл по наддомінуванню високого показника (25,0 і 41,7 % випадків у різні роки) та відповідно низького (37,5 і 30,6 %). Слід також відмітити, що за результатами оцінки в гібридних комбінаціях з участю ліній з високою насінневою продуктивністю переважає ефект наддомінування в повній чи неповній мірі. На відміну від цієї групи ліній, для комбінацій з участю ліній ХЛГ 386, МА 17 характерний специфічний прояв негативного наддомінування або ж маловираженого неповного позитивного домінування. Така картина розподілу домінування вказує на високу вираженість ефекту гетерозису за ознакою “кількість зерен у ряду”, ніж за ознакою “кількість рядів зерен”.

Таким чином, у селекційному плані ознака “кількість рядів зерен” має 125 специфічність вираження і відповідно доцільний напрям схрещування.

Детальніше вивчення цього питання встановило, що до ознак “довжина качана”, “кількість рядів зерен”, “кількість зерен у ряду”, “зернова продуктивність”, “маса качана” можна застосовувати генетичний аналіз з контролем певних його умов [6-8]. Такими умовами є відсутність множинного алілізму, диплоїдність розщеплення у батьківських ліній та їхня гомозиготність, відсутність реципрокних відмін у батьківських компонентів і неалельної взаємодії [5, 7].

До генетичного аналізу ввійшла ознака “кількість рядів зерен” (табл. 2), сформована у діалельну сітку. Вихідний матеріал діалельної сітки було перевірено (за спрощеною схемою) на відповідність вище вказаних вимог за t-критерієм (по співвідношенню між варіансами V_r у середині потомства однієї лінії від схрещування її з рештою ліній і коваріансами W_r цього потомства з нерекурентними батьківськими формами) [5, 8].

Регресія W_r на V_r , при дотриманні всіх вимог до генетичного аналізу ознаки, має бути лінією одиничного нахилу або незначно відхилитися від неї [8].

Компоненти такої оцінки за t-критерієм та кінцеві рівняння лінії регресії (V_r , W_r) визначено згідно із загальною схемою (табл. 2) [5]. Причому, знаки при t_ϕ опускаються відповідно до закономірностей оцінки за t – розподілом [6].

Таблиця 2. Оцінка відхилень регресії (W_r , V_r) від лінії одиничного нахилу, (2001 – 2002 рр.)

Показники	Кількість рядів зерен	
	2001 р.	2002 р.
var V_r	0,40	0,51
var W_r	1,05	1,02
cov (V_r W_r)	0,043	0,14
t_{r05}	2,37	2,37
$t_{\phi 05}$	-0,13	-0,06
b_{W_r/V_r}	1,67	1,15
a	0,37	0,44
$W_r = a + bV_r$	$0,37 + 1,67V_r$	$0,44 + 1,15V_r$

Отримані дані вказують на відсутність суттєвої відміни лінії регресії (V_r , W_r) від лінії одиничного нахилу. Вони цілком відповідають вимогам аналізу Джінкса – Хеймана. Це ж підтверджують результати дисперсійного аналізу таблиць діалельних схрещувань (табл. 3).

Таблиця 3. Дисперсійний аналіз даних діалельних схрещувань генетичного аналізу ознаки «кількість рядів зерен»

Компонент генетичної варіації	Ступені свободи	Середній квадрат	
		2001 р.	2002 р.
a	8	88,78**	96,12**
b_1	36	0,52	6,83*
b_2	1	1,71*	1,21*
b_3	8	0,74	0,80
b	27	1,42*	1,06*
c	8	27,1*	29,89*
d	28	0,29	0,77
B	3	1,39*	1,43*
Va	24	0,28	0,33
Bb_1	3	0,000045	0,00012
Bb_2	24	0,00016	0,0015
Bb_3	81	0,00033	0,0004
Vb	108	0,00030	0,0006
Vc	24	0,51*	0,31*
Vd	84	0,0006	0,0007
Vt	240	0,080	0,065

Примітка. * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$

Однією з умов генетичного аналізу є відсутність реципрокного ефекту.

Результати дисперсії генетичних компонентів вказують на його достовірність за взаємодією Вс.

Із даних Л. В. Хотилевої та ін, які провели генетичний аналіз за повною схемою для багатьох ознак качана кукурудзи, включаючи йаналізовані в нашій роботі – реципрокний ефект, дещо змінює характер реального розподілу вихідних ліній за ознаками домінування [7].

Тому, на думку авторів, використання генетичного аналізу при достовірному реципрокному ефектові і значному розмахові варіанс і коваріанс потомства на фоні теоретичної одиничності кривої регресії W_r на V_r , дає можливість зробити висновки про закономірності формування ознаки в потомстві, не вказуючи конкретне генетичне місце кожної лінії в системі схрещувань, а визначити загальну направленість формування ознаки.

Інтерпретуючи результати генетичного аналізу згідно із загальноприйнятою схемою та даними оцінками генетичних компонентів (табл. 4) слід сказати, що ознака “кількість рядів зерен” демонструє неповне домінування для обох років дослідження, і свідчить про адитивно-домінантне її формування, оскільки графік (W_r , V_r) перетинає вісь W_r на позитивній її стороні.

На основі суми $W_r + V_r$ усі лінії кукурудзи можна розмістити відповідно до числа домінантних алелів, враховуючи те, що лінія, яка має найбільше число домінантних генів, буде мати найнижчі варіансу V_r і коваріансу W_r [8]. Розміщення має вигляд: у 2001 р. ХЛГ 263, ХЛГ 562, ХЛГ 403, ХЛГ 293, PLS 61, ХЛГ 33, МА 17, УХ 405, ХЛГ 386; у 2002 р.: ХЛГ 562, УХ 405, ХЛГ 386, ХЛГ 403, ХЛГ 293, МА 17, ХЛГ 263, ХЛГ 33, PLS 61. Помітно, що лінії мають різну позицію в різні роки за числом домінантних генів. Така зміна позиції може бути складним комплексом реалізації генетичних систем рослини за даною ознакою або зумовлена впливом екологічних умов на реалізацію генотипу. Якщо взяти до уваги, що елементи продуктивності качана закладаються ще в період ранніх етапів онтогенезу, то за даними Дж. Снедекора екстремальні умови початку онтогенезу впливають безпосередньо на такі елементи структури врожаю, як кількість рядів зерен та озерненість качана (потенційна). На думку Л. В. Хотилевої і Л. А. Тарутиної вираженість генотипу може змінюватись не лише за роками, а і в онтогенезі самої рослини. Реалізація генетичного потенціалу кукурудзи – це складна реалізація ефекту гетерозису двох вихідних форм при відповідних кліматичних умовах [7, 9].

Стабільно високе число домінантних генів за величиною F (табл. 4) у середньому за два роки встановлено в ліній ХЛГ 562, ХЛГ 403, УХ 405. Саме ці лінії слід використовувати в схрещуваннях для отримання високих значень ознаки “кількість рядів зерен”. Так, за результатами модельного аналізу [8] в нашій системі схрещувань повністю домінантна форма має забезпечувати формування гібридів з кількістю рядів зерен у межах 14,5 для всіх випадків комбінування, а повністю рецесивна форма – 11,2.

Таблиця 4. Генетичні компоненти ознаки “кількість рядів зерен” (2001-2002 рр.)

Генетичні компоненти	Оцінювання генетичних компонентів	
	2001 р.	2002 р.
$D = V_p - E$	3,96±0,019 ^{***}	4,18±0,028 ^{***}
$F = 4 \times (1/2 \times D + 1/n \times E - W)$	3,74±0,044 ^{***}	4,24±0,064 ^{***}
$H_1 = V_p - 4 \times W + 4 \times V - 3 \times (p-2) \times E/p$	1,32±0,041 [*]	2,05±0,061 [*]
$I = H_1/D$	0,33	0,49
$I_0 = (H_1/D)^{1/2}$	0,58	0,70
$H_2 = 4 \times V - 4 \times V_M - 2 \times E$	0,22±0,035 [*]	0,70±0,05 [*]
$h^2 = 4 \times (F_1 - P)^2 - 4 \times (p-1) \times E/p^2$	0,14±0,024 [*]	0,65±0,035 [*]
$I_1 = H_2/4 \times H_1$	0,041	0,085
$F_1 = 2 \times (V_p - W + V - W_{fr} - V_{fr}) - 2 \times (p-2) \times E/p$ F ₁ (PLS 61)	2,61	4,55
F ₂ (MA 17)	3,32 ^{***}	3,53 ^{***}
F ₃ (ХЛГ 386)	4,23 ^{***}	1,73 ^{***}
F ₄ (ХЛГ 293)	3,80 ^{***}	5,06 ^{***}
F ₅ (ХЛГ 263)	4,73 ^{***}	7,43 ^{***}
F ₆ (ХЛГ 33)	2,82 ^{***}	3,89 ^{***}
F ₇ (ХЛГ 403)	3,91 ^{***}	5,24 ^{***}
F ₈ (УХ 405)	4,81 ^{***}	2,29 ^{***}
F ₉ (ХЛГ 562)	5,10 ^{***}	5,69 ^{***}
S _{fr}	0,43 ^{***}	0,64 ^{***}
$I_3 = (4 \times D \times H_1)^{1/2} + F / ((4 \times D \times H_1)^{1/2} - F)$	10,02	6,25
$I_4 = h^2/H_2$	0,63	0,92
$1/2 \times F / (D \times (H_1 - H_2))^{1/2}$	0,90	0,70
F _r - P	0,21	0,41
E	0,08±0,006 [*]	0,07±0,009 [*]

Примітки: 1. S_{fr} – похибка компонентів F₁ – F₉;

2. * – істотно на рівні 0,05;

3. ** – істотно на рівні 0,01

За результатами співставлення значень батьківських форм і їхнього потомства (F_r – P) слід відмітити загальну тенденцію до зростання величини ознаки в системі (значення показника 0,21 – 0,41 у різні роки). Таким чином, лінії в цілому мають меншу кількість рядів зерен. Тобто спостерігається хоч і невисокий гетерозисний ефект.

Висновки. Таким чином, встановлена можливість проведення повного генетичного аналізу для ознаки “кількість рядів зерен”, у ході якого підтверджено цінні властивості виділених за насінневою продуктивністю ліній. На генетичний прояв ознаки «кількість рядів зерен» значний вплив здійснюють фактор року та середовищної взаємодії генотипу, внаслідок чого встановлена нестабільність у генетичній детермінації ознаки однієї і тієї ж

лінії за роками. Тому оптимальним варіантом буде вихідний матеріал, який проявляє генетичну стабільність за ознаками в різні роки.

1. Гурьева И.А. Влияние погодных условий на длину вегетационного периода и другие признаки у кукурузы // *Селекция и семеноводство*. – Киев: Урожай, 1978. – Вып. 40. – С. 35 – 38.
2. Чучмий И.П., Моргунов В.В. Генетические основы и методы селекции скороспелых гибридов кукурузы. – К.: Наук. думка, 1990. – 284 с.
3. Ивахненко А.Н., Климов Е.А. Комбинационная способность самоопыленных линий кукурузы. // *Вестник с.-х. науки*. – 1991. – № 5. – С. 93–97.
4. Cristea M., Funduianu D., Reichbuch S. Precocitatea la porumb // *Probl. Gen. teor. Application*. – 1978. – Vol. 10, № 3. – P. 331 – 374.
5. Petr F. C., Frey K. I. Genotypic correlations, dominance and heritability of quantitative characters in oats // *Crop Sci.* – 1966. – Vol. 6. – № 3. – P. 259 – 262.
6. Турбин Н. В., Хотылева Л. В., Тарутина Л. А. Диалельный анализ в селекции растений. – Минск: Наука и техника, 1974. – 184 с.
7. Хотылева Л. В., Тарутина Л. А. Взаимодействие генов при гетерозисе. – Минск: Наука и техника, 1990. – 176 с.
8. Федин М. А., Силис Д. Я., Смирнов А. В. Статистические методы генетического анализа. – М.: Колос, 1980. – 207 с.
9. Литун П. П., Проскурин Н. В. Генетика количественных признаков. Генетические скрещивания и генетический анализ: Учебное пособие. – К.: УМК ВО, 1992. – 97 с.

Установлена возможность проведения полного генетического анализа для признака «количество рядов зерен», вследствие которого подтверждены ценные качества выделенных за семенной продуктивностью линий.

The possibility of carrying out the full genetic analysis for the character „the number of grain rows” is established and owing to this the valuable characteristics of the lines selected for the seed productivity were confirmed.

УДК 635.655:631.527:631.527.5

В.Г.Михайлов, М.В. Слісарчук, О.З. Щербина, Л.С. Романюк
ННЦ „ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН”

ПРОДУКТИВНІСТЬ ФАСЦІЙОВАНИХ ФОРМ СОЇ

Для створення більшості нових сортів потрібно понад 10 років роботи, а іноді і до 20. Це означає, що практична віддача в цій сфері, яка б велика вона не була, не може бути отримана в найближчі роки. Тому селекціонер мусить передбачити потреби сільськогосподарського виробництва і спільноти в майбутньому. Якщо він помилиться в своєму виборі, то йому знадобляться роки, щоб виправити помилку.

При підборі пар для гібридизації селекціонер керується вимогами сільськогосподарського виробництва до нового сорту. В новому сорті він прагне поєднати кращі властивості й ознаки батьківських пар, які залучає в

© В.Г.Михайлов, М.В. Слісарчук, О.З. Щербина, Л.С. Романюк, 2007