

УДК 633. 34:631. 52
© 2012

А. О. Бабич, академік НААН

С. В. Іванюк, кандидат сільськогосподарських наук

Н. В. Коханюк

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ОЦІНКА ГІБРИДІВ СОЇ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ НА ОСНОВІ ГІБРИДОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ

На основі гібридологічного аналізу проведено оцінку елементів продуктивності гібридів сої F_1 за ступенем домінування і гетерозису.

Ключові слова: *соя, батьківські форми, гібриди, гетерозис, ступінь домінування, успадкування.*

Сучасна селекційна наука у своєму розпорядженні має значну кількість методів створення сортів та гібридів сільськогосподарських рослин – від традиційної до генної інженерії. Але найбільш простий і поширений – це метод гібридизації [6].

Знання закономірностей успадкування ознак, які діють у гібридних популяціях, дає змогу більш ефективно проводити добір, вибраковку малоцінних форм й зберігати при цьому перспективні генотипи. Значну увагу приділяють вивченню ступеня і характеру прояву гетерозису у гібридів першого покоління, визначають ступінь успадкування відповідної кількісної ознаки за коефіцієнтом домінування, що характеризує ступінь фенотипового прояву одного або декількох домінантних генів, які обумовлюють дану кількісну ознаку, показує в скільки разів величина ознаки у рослин F_1 перевищує середнє його значення у рослин батьківських форм.

Вивчення характеру мінливості ознак продуктивності в системі батьки-нащадки, на основі гібридологічного аналізу, дає змогу дати оцінку характеру їх успадкування. У зв'язку з цим, одним із основних завдань наших досліджень було вивчення ефекту гетерозису та ступеню домінування господарсько-цінних ознак у гібридів.

Методика та матеріали досліджень. Дослідження проводили з використанням п'яти сортозраків сої культурної (*Glycine max (L.) Merr.*) та двох – сої дикої уссурійської (*Glycine soja Sieb. et Zucc.*) різного еколого-географічного походження та різних строків стиглості, на полях відділу селекції і технології вирощування зернобобових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

При закладці польових дослідів і проведенні фенологічних спостережень керувались [1, 2, 3, 4].

Для вивчення характеру успадкування і рівня гетерозису визначали ступінь домінування h_p , який розраховували за формулою В. Griffing [8].

$$h_p = (F_n - MP) / (HP - MP) \quad (1)$$

де, h_p – оцінка ступеню домінування;

F_n – середня арифметична ознаки у рослин гібрида n -го покоління;

MP – середня арифметична ознаки у обох батьківських форм;

HP – значення ознаки у батька з максимальним його проявленням.

Групування отриманих даних проводилась згідно класифікації G. M. Veil, R. E. Aktkins [7].

Ступінь істинного гетерозису (G_{icm}) визначали шляхом порівняння гібриду першого покоління з кращою батьківською формою [5, 9].

$$G_{icr, \%} = (F_1 - P_{кр}) / P_{кр} * 100 \% \quad (2)$$

де, F_1 – ознака гібрида;

$P_{кр}$ – ознака найкращої батьківської форми.

Результати досліджень. У 2011 році було отримано гібриди з 16 комбінацій. Оцінку гібридів та батьківських форм проводили за такими основними елементами продуктивності, як: «висота рослин», «загальна кількість вузлів», «кількість продуктивних вузлів», «кількість бобів на одну рослину», «кількість насінин на одну рослину», «маса насіння з однієї рослини», «маса 1000 насінин».

Виявлено, що у гібридів сої першого покоління у переважної більшості комбінацій за ознаками проявився значний ефект гетерозису (табл. 1).

1. Розподіл гібридних комбінацій сої за ступенем домінування кількісних ознак, шт.

Ознака	Позитивне наддомінування	Позитивне домінування	Негативне домінування	Депресія
Висота рослини, см	2	8	3	3
Загальна кількість вузлів, шт.	7	2	-	7
Кількість продуктивних вузлів, шт.	8	5	1	2
Кількість бобів на одній рослині, шт.	12	-	3	1
Кількість насінин на рослині, шт.	12	-	4	-
Маса насіння з однієї рослини, г	13	-	3	-

Найбільше комбінацій з наддомінуванням було виявлено за елементами продуктивності, а саме: кількість бобів на одній рослині, кількість насінин на рослині та маса насіння з однієї рослини, що склали відповідно по 12 та 13 з 16 гібридних комбінацій.

За висотою рослин у 50 % комбінацій відмічено позитивне домінування. У двох комбінаціях (Омега вінницька/Анжеліка, Огата/Анжеліка) – 12,5 % висота рослин успадковувалася за типом позитивного наддомінування.

Вивчення ознаки «загальна кількість вузлів» показало, що значна частина гібридів першого покоління (44 %) мала гетерозисний ефект. Позитивне домінування спостерігалось у 13% комбінацій. Решта гібридів першого покоління (43 %) проявили депресію.

Кількість комбінацій, які проявили гетерозисний ефект у першому поколінні за ознакою «кількість продуктивних вузлів з рослини», складала 50 %, позитивне домінування – 31 %. Негативне домінування спостерігалось лише у одній комбінації (6 %), депресія – у двох комбінаціях (13 %).

Згідно отриманих даних при успадкуванні ознак: «кількість бобів на одній рослині», «кількість насінин на рослині» та «маса насіння з однієї рослини» в більшості комбінацій проявляється гетерозисний ефект - відповідно по 75,0 % та 81,3 % гібридів F_1 .

Характеризуючи гібриди першого покоління за ступенем домінування (hp), слід виділити комбінацію Огата/Анжеліка, де виявлено позитивне наддомінування за всіма абсолютними показниками (табл. 2).

Позитивне наддомінування майже за всіма абсолютними показниками, окрім висоти рослин, де спостерігалось від'ємне домінування, відмічено у наступних гібридних комбінаціях: Омега вінницька/Огата, Оксана/Омега вінницька, Оксана/Вапана та Оксана/Анжеліка.

Майже в усіх гібридних комбінаціях відмічено домінування за ознаками: «кількість бобів на одній рослині», «кількість насінин на рослині» та «маса насіння з однієї рослини» (табл. 2).

Ступінь істинного гетерозису ($\Gamma_{\text{іст}}$), який визначали шляхом порівняння гібрида першого покоління з кращою батьківською формою для кількісних ознак гібридів сої, наведено в табл. 3.

Прояв істинного гетерозису спостерігався у гібридній комбінації Огата/Анжеліка за всіма абсолютними показниками наступних ознак: «висота рослини» – 13,75 %, «загальна кількість вузлів» – 93,24 %, «кількість продуктивних вузлів» – 84,63 %, «кількість бобів на рослині» – 24,85 %, «кількість насінин на рослині» – 3,33 %, «маса насіння з рослини» – 28,12 %.

Найбільший прояв істинного гетерозису за показниками продуктивності («загальна кількість вузлів», «кількість продуктивних вузлів», «кількість бобів на рослині», «кількість насінин на рослині», «маса насіння з рослини») був отриманий від схрещування сортів Омега вінницька/Огата, і становив відповідно – 58,16, 104,45, 129,01, 147,61 та 141,09 %.

2. Ступінь фенотипового домінування ознак рослин гібридів F₁ сої

Комбінації	Висота рослини	Загальна кількість вузлів	Кількість продуктивних вузлів	Кількість бобів на одній рослині	Кількість насінин на рослині	Маса насіння з однієї рослини
Омега вінницька / Анжеліка	1,46	0,99	0,28	-3,43	-6,05	-2,18
Омега вінницька / Огата	0,55	8,17	27,92	11,87	8,59	21,6
Омега вінницька / Вапана	-0,68	-0,08	2,01	4,65	127,83	7,63
Омега вінницька / соя дика уссурійська №68	0,26	-0,46	-0,31	2,63	2,52	1,24
Анжеліка / Омега вінницька	-2,36	0,20	2,11	11,27	12,70	6,03
Анжеліка / Оксана	-0,91	-0,46	-0,11	-0,09	-1,15	3,38
Анжеліка / Огата	0,96	-0,26	0,62	3,43	2,19	3,22
Анжеліка / Вапана	-2,43	-0,34	2,67	65,70	10,27	3,68
Анжеліка / соя дика уссурійська № 68	0,48	-0,42	0,07	12,16	1,40	3,00
Оксана / Омега вінницька	0,87	5,32	3,29	2,24	3,00	3,27
Оксана / Анжеліка	-0,42	3,83	5,67	11,09	18,00	5,04
Оксана / Вапана	0,55	4,68	2,29	6,17	5,66	4,39
Оксана / соя дика уссурійська № 68	0,59	-0,20	0,67	29,72	4,52	4,00
Огата / Омега вінницька	0,43	8,37	0,23	-2,19	-1,81	-5,13
Огата / Анжеліка	4,14	5,11	7,06	2,64	1,15	2,86
Вапана / Омега вінницька	-2,58	1,08	-1,31	-2,61	-36,6	-2,81

У таких комбінаціях як Омега вінницька/Вапана, Анжеліка/Омега вінницька, Анжеліка/Вапана, Оксана/Омега вінницька, Оксана/Анжеліка та Оксана/Вапана ефект істинного гетерозису проявився за більшістю ознак, які пов'язані з урожайністю рослин, а саме: «кількість продуктивних вузлів», «кількість бобів на рослині», «кількість насінин на рослині» та «маса насіння з рослини».

У гібридних комбінаціях, в яких батьківською формою виступала соя дика уссурійська (Омега вінницька/соя дика уссурійська № 68, Анжеліка/соя дика уссурійська № 68, Оксана/соя дика уссурійська № 68) ефект істинного гетерозису проявився за ознаками продуктивності: «кількість бобів на рослині», «кількість насінин на рослині» та «маса насіння з рослини».

3. Прояв істинного гетерозису ($\Gamma_{\text{іст.}}$) у гібридів F_1 сої, %

Комбінації	Висота рослини	Загальна кількість вузлів	Кількість продуктивних вузлів	Кількість бобів на одній рослині	Кількість насінин на рослині	Маса насіння з однієї рослини
Омега вінницька / Анжеліка	3,05	-0,16	-7,90	-26,45	-28,16	-30,80
Омега вінницька / Огата	-4,76	58,16	104,45	129,01	147,61	141,09
Омега вінницька / Вапана	-15,29	-11,38	28,95	24,21	34,19	39,30
Омега вінницька / соя дика уссурійська №68	-24,55	-48,69	-39,42	18,91	35,2	10,18
Анжеліка / Омега вінницька	-22,37	-13,97	11,98	61,31	46,73	48,54
Анжеліка / Оксана	-29,21	-28,16	-17,97	-10,35	-12,79	5,03
Анжеліка / Огата	-0,18	-28,73	-5,34	39,97	26,07	33,65
Анжеліка / Вапана	-9,63	-32,58	37,60	49,20	39,35	38,70
Анжеліка / соя дика уссурійська № 68	-15,85	-55,58	-32,02	71,63	8,30	87,63
Оксана / Омега вінницька	-1,33	12,82	15,72	17,79	18,93	18,03
Оксана / Анжеліка	-21,71	54,73	75,78	95,97	101,46	100,17
Оксана / Вапана	-7,72	29,69	40,63	45,93	45,23	43,89
Оксана / соя дика уссурійська № 68	-14,93	-38,73	-9,00	100,97	59,45	132,84
Огата / Омега вінницька	-5,93	59,76	-2,99	-37,87	-54,70	-41,99
Огата / Анжеліка	13,75	93,24	84,63	24,85	3,33	28,12
Вапана / Омега вінницька	-32,59	0,87	-66,07	-23,95	-10,14	-22,66

Відсутній ефект істинного гетерозису за усіма кількісними ознаками у таких комбінаціях, як Омега вінницька/Анжеліка (крім ознаки «висота рослини»), Огата/Омега вінницька та Вапана/Омега вінницька (крім ознаки «загальна кількість вузлів»).

Кількість комбінацій, які проявили істинний гетерозис за ознакою «висота рослини», становив 12,5 %, за ознакою «загальна кількість вузлів» – 37,5 %, «кількість продуктивних вузлів з рослини» – 50 %, «кількість бобів на рослині» та «кількість насінин на рослині» – по 75,0 %, «маса насіння з рослини» – 81,3 %.

Висновки. 1. У результаті гібридологічного аналізу виявлено найбільші показники позитивного наддомінування за наступними ознаками:

«кількість бобів на одній рослині» – 65,70, 29,72, 11,87, 11,27 та 11,09, «кількість насінин на рослині» – 10,27, 4,52, 8,59, 12,70 та 18,00, «маса насіння з однієї рослини» – 3,69, 4,00, 21,60, 6,03 та 5,04 у комбінаціях: Анжеліка/Вапана, Оксана/Дика уссурійська соя № 68, Омега вінницька/Огата, Анжеліка/Омега вінницька, Оксана/Анжеліка.

2. Найбільший прояв гетерозису відмічено за показником продуктивності (маса насіння з однієї рослини) у гібридних комбінаціях: Омега вінницька/Огата, Оксана/соя дика уссурійська № 68 та Оксана/Анжеліка, де коефіцієнт істинного гетерозису становив 141,09, 132,84 та 100,17 відповідно.

3. У комбінації Огата/Анжеліка виявлене позитивне наддомінування та прояв істинного гетерозису за всіма абсолютними показниками, а саме: «висота рослин» – 4,14 та 13,75, «загальна кількість вузлів» – 5,11, та 93,24, «кількість продуктивних вузлів» – 7,06 та 84,63, «кількість бобів на рослині» – 2,64 та 24,85, «кількість насінин на рослині» – 1,15 та 3,33, «маса насіння з рослини» – 2,86 та 28,12.

Бібліографічний список

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – М.: Колос, 1985. – 336 с.

2. Методика Державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Київ, 2000. – Вип. 1. – 100 с.

3. Методика Державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Київ, 2001. – Вип. 2. – 68 с.

4. Методические указания по селекции и семеноводству сои. – М., ВАСХНИЛ, 1981. – 18 с.

5. Федин М. А., Силис Д. Я., Смирняев А. В. Статистические методы генетического анализа. – М.: Колос, 1980. – 207 с.

6. Хорсун І. А., Лаврова Г. Д., Січкарь В. І. Цілеспрямований добір батьківських пар для створення нового вихідного матеріалу сої / Збірник наукових праць СГІ – НЦНС. – Одеса, 2010. – Вип. 15 (55). – 184 с.

7. Beil G. M., Atkins R. E. Inheritance of quantitative characters in grain sorgum // Iowa State Journal. – 1965. – № 39. – P. 3.

8. Griffing B. Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques // Genetics. – 1950. – V. 35. – P. 303–321.

9. Mather K., Jinks J. L. Biometrical Genetics. – London: Pergamon Press, 1971. – 382 p.

Бабич А. А., Иванюк С. В., Коханюк Н. В. Оценка гибридов сои первого поколения на основе гибридологического анализа // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 74. – С. 8–13.

На основе гибридологического анализа проведена оценка элементов продуктивности гибридов сои за степенью доминирования и гетерозиса.

Babych A. A., Ivanyuk S. V., Kohanyuk N. V. Assessment of soybean hybrids of the first generation by means of hybridological analysis // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 74. – P. 8–13.

Elements of productivity of soybean hybrids F_1 by the level of domination and heterosis is estimated by means of hybridological analysis.