

УДК: 633.34:631.523.4

**ГЕТЕРОЗИС, СТУПІНЬ  
ДОМІНУВАННЯ ОЗНАК ЗЕРНОВОЇ  
ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ СОЇ**

**О.В. МАЗУР**, канд. с.-г. наук, доцент  
Вінницький національний аграрний  
університет

Найбільший прояв гетерозису відмічено за показником продуктивності (маси насіння з однієї рослини) у гібридних комбінаціях: ♀ Золотиста х ♂ ДУ-19, ♀ Діона х ♂ Фея, ♀ С-88-121 х ♂ ДУ-16, ♀ 314 К х ♂ ДУ-9, де коефіцієнт істинного гетерозису становив 166,7, 115,6, 133,9 та 123,1%; кількістю насінин на рослині у гібридних комбінаціях: ♀ Золотиста х ♂ ДУ-19, ♀ С-88-121 х ♂ ДУ-16, ♀ 314 К х ♂ ДУ-9, а коефіцієнт істинного гетерозису становив 103,4, 147,3, 144,1%.

Враховуючи, що із гібридних популяцій, які мали значний ступінь гетерозису у першому поколінні згодом можуть виділитися високопродуктивні форми, рекомендуємо для отримання з більшою ймовірністю позитивних трансгресій проводити добір з гібридних популяцій F<sub>2</sub>-F<sub>7</sub>: ♀ Золотиста х ♂ ДУ-19, ♀ Діона х ♂ Фея, ♀ С-88-121 х ♂ ДУ-16, ♀ 314 К х ♂ ДУ-9, де коефіцієнт істинного гетерозису за «масою насіння з рослини» становив - 166,7, 115,6, 133,9 та 123,1 %.

**Ключові слова:** соя, сорт, ознака, коефіцієнт варіації, мінливість, гетерозис, ступінь домінування.

**Табл.3. Літ.6.**

**Постановка проблеми.** Програмою «Розвиток виробництва олійних культур в Україні в 2011-2015 рр.» передбачено збільшити площі посіву сої до 2,0-2,5 млн. га та досягнути урожайності 22 ц/га, що дасть можливість одержати до 5 млн. т соєвих бобів. Соя – один з кращих попередників у сівозмінах, сприяє підвищенню родючості ґрунту завдяки симбіозу її з бульбочковими бактеріями, покращує азотний баланс ґрунту, підвищує врожайність культур, які висівають після неї і продуктивність сівозміни в цілому [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Одним з важливих завдань селекції сої є поєднання в одному генотипі комплексу господарсько-цінних ознак, які забезпечують високу продуктивність культури. Проте виконати його можливо за умови знання генетичного контролю господарсько-цінних ознак, свідомо застосовуючи при цьому сучасні методи оцінки і добору селекційних зразків. Створення гібридів F<sub>1</sub>, як вихідних форм гібридних популяцій для наступного добору в них трансгресивних форм має бути цілеспрямованим, оскільки високий ефект гетерозису у гібридів сої 1-го покоління за продуктивністю і визначальними її елементами структури врожаю корелює з високим ступенем і частотою трансгресій в наступних поколіннях. Правильну орієнтацію селекційного процесу на пошук гетерозисних форм значною мірою

зумовлює знання генетичної детермінації селекційно-значущих ознак і визначення їх генотипової структури мінливості [2].

Селекційна робота завжди починається з формування і всебічного вивчення вихідного матеріалу. Сорт сої повинен бути стійкою самостійною репродуктивною системою, надійність якої визначають генетичні і фізіологічні чинники, які залежать від батьківських форм. У зв'язку з цим до процесу гібридизації необхідно включати сорти різних екологічних груп, щоб підвищити імовірність найбільш сприятливих комбінацій. Найчастіше використовують внутрішньовидову гібридизацію еколого-географічно віддалених форм. При доборі батьківських пар враховують, чим сильніше вони відрізняються географічно, філогенетично і екологічно, за елементами продуктивності та іншими ознаками, тим більша імовірність виділення в гібридних популяціях трансгресивних форм [3].

**Методика досліджень.** На дослідному полі кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних Вінницького національного аграрного університету проводилося вивчення сортів сої протягом 2013 – 2014 рр. Вивчали як колекційне різноманіття, так і селекційні номери, отримані в процесі попередніх досліджень та сортозразки сої. Генотипні відмінності у рослин сої виявляли шляхом аналізу мінливості морфо-біологічних ознак при зміні умов року.

Крім того, матеріалом для досліджень слугували батьківські форми та гібридні комбінації сої першого покоління, створенні методом внутрішньовидової та міжвидової гібридизації еколого-географічно віддалених форм. В колекційному розсаднику насіння висівали вручну 3-х рядковими ділянками з довжиною рядка 1,5 м з міжряддями 45 см. Обліковим був (у більшості випадків) середній рядок. Крайні рядки (1-й та 3-й) виступали в ролі захисних. Насіння заробляли в ґрунт на глибину 2-4 см (залежно від погодних умов), а відстань між насінинами в рядку складала 3 см. Кожний ярус ділянок обсівали з усіх сторін захисним рядком одного з колекційних або виробничих сортів з відомим проявом морфологічних ознак рослин.

Для встановлення міжсорткових відмінностей та порівняльної характеристики за проявом цінних господарських ознак були взяті батьківські форми та гібриди F<sub>1</sub> сої.

Фенологічні спостереження проводились згідно "Методики Держсортотпробування сільськогосподарських культур" [4]. Оцінку варіювання цінних господарських ознак проводили згідно стандартних методичних підходів [5].

Дослідні дані оброблялись дисперсійним аналізом [6] на персональному комп'ютері за використання спеціальних прикладних програм.

**Виклад основного матеріалу.** Оцінку гібридів та батьківських форм проводили за такими цінними господарськими ознаками: висота рослин, висота

прикріплення нижніх бобів, загальна кількість вузлів, кількість продуктивних вузлів, кількість бобів, кількість насінин, маса насіння з рослини, маса 1000 насінин, маса бобів на продуктивному вузлі, маса насіння на продуктивному вузлі (Табл.1).

Таблиця 1

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

Ознака	Позитивне над домінування	Позитивне домінування	Негативне домінування	Депресія
Висота рослин, см	1	2	4	-
Висота прикріплення нижніх бобів, см	1	4	2	-
Загальна кількість вузлів, шт.	4	1	1	1
Кількість продуктивних вузлів, шт.	4	2	1	-
Кількість бобів, шт.	5	-	1	1
Кількість насінин, шт.	5	-	2	-
Маса насіння з рослини, г	7	-	-	-
Маса 1000 насінин, г	4	-	3	-
Маса бобів на продуктивному вузлі, г	1	3	2	1
Маса насіння на продуктивному вузлі, г	2	3	1	1

Виявлено, що у гібридів сої першого покоління у переважній більшості гібридних комбінацій за ознаками проявився значний ефект гетерозису.

За висотою рослин у 28,5 % комбінацій відмічено позитивне домінування. У одній комбінації висота рослин успадковувалась за типом позитивне наддомінування. За висотою прикріплення нижніх бобів у 57% комбінацій спостерігалось позитивне домінування. У одній комбінації висота прикріплення нижніх бобів успадковувалась за типом позитивне наддомінування.

Визначення загальної кількості вузлів показало, що у 57% комбінацій спостерігалось позитивне наддомінування, як і у кількості продуктивних вузлів також 57%, крім того за кількістю продуктивних вузлів у 28,6% спостерігалось позитивне домінування. Негативне домінування спостерігалось лише у одній гібридній комбінації або у 14%. За масою насіння з рослини за всіма гібридними комбінаціями спостерігалось позитивне наддомінування, тобто проявився гетерозисний ефект у 100% гібридів F<sub>1</sub>.

За масою 1000 насінин у 57% комбінацій спостерігалось позитивне наддомінування, а у 43% негативне домінування. Характеризуючи гібриди першого покоління за ступенем домінування (hp) (Табл. 2)

слід виділити гібридну комбінацію ♀284/88 x ♂Вінничанка, де виявлено позитивне наддомінування за всіма абсолютними показниками. Позитивне наддомінування майже за всіма абсолютними показниками, окрім висоти рослин та висоти прикріплення нижніх бобів, де спостерігалось позитивне домінування відмічено у комбінації ♀Чандр x ♂Подільська 1.

Крім того, позитивне наддомінування за кількістю бобів і насінин спостерігалось у гібридних комбінаціях ♀ Золотиста x ♂ДУ-19, ♀С-88-121 x ♂ДУ-16, ♀314 К x ♂ДУ-9. А у гібридних комбінаціях

Таблиця 2

### Ступінь домінування основних господарсько-цінних показників гібридів F<sub>1</sub>

Гібридна комбінація	Висота рослин	Висота прикріплення нижніх бобів	Кількість на рослині			Маса насіння	Маса 1000 насінин
			вузлів	бобів	насінин		
♀Золотиста x ♂ДУ-19	-0,27	-0,3	-0,4	9,8	31,5	5,3	-0,4
♀Діона x ♂Фея	0,6	0,6	0,2	-3,0	-0,5	19,5	1,4
♀С-88-121 x ♂ДУ-16	-0,5	0,3	13,3	48,4	42,3	4,6	-0,4
♀Чандр x ♂Подільська 1	0,3	0,6	5,6	2,7	4,8	7	1,1
♀284/88 x ♂Вінничанка	1,9	1,6	5,5	5,2	8,6	6,5	1,1
♀4912/88 x ♂Особлива	-0,3	0,7	0,6	0,1	-0,3	32	3,04
♀314 К x ♂ДУ-9	-0,7	-0,5	34,3	2,9	6,4	4,4	-0,3

♀С-88-121 x ♂ДУ-16, ♀ 314 К x ♂ДУ-9 позитивне наддомінування проявилось ще за кількістю продуктивних вузлів. За масою 1000 насінин позитивне наддомінування проявилось у гібридних комбінаціях ♀Діона x ♂Фея, ♀Чандр x ♂Подільська 1, ♀284/88 x ♂Вінничанка, ♀4912/88 x ♂Особлива. Слід відмітити, що за масою 1000 насінин негативне домінування було притаманне гібридним комбінаціям, де у складі батьківських форм присутня дика уссурійська соя, а саме у гібридній комбінації ♀Золотиста x ♂ДУ-19, ♀С-88-121 x ♂ДУ-16, ♀314 К x ♂ДУ-9. Отже, низькі абсолютні показники за масою 1000 насінин дикої уссурійської сої забезпечили негативне домінування у вказаних гібридних комбінаціях. Ступінь істинного гетерозису ( $G_{ist}$ ), 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 ♀284/88 x ♂Вінничанка за всіма абсолютними показниками наступних ознак: висота

рослин - 2,8%, висота прикріплення нижніх бобів – 3,9%, кількості продуктивних вузлів – 47%, кількості бобів – 35,5%, кількості насінин – 72,4%, маси насіння з рослини – 70,6%, маси 1000 насінин 0,62%.

Найбільший прояв істинного гетерозису за показниками продуктивності (кількість продуктивних вузлів, кількість бобів, кількість насінин на рослині) був отриманий від схрещування сортів ♀С-88-121 x ♂ДУ-16, ♀Чандр x ♂Подільська 1, ♀314 К x ♂ДУ-9.

Таблиця 3

**Ступінь гетерозису основних господарсько-цінних показників гібридів F1, %**

Гібридна комбінація	Висота рослин	Висота прикріплення нижніх бобів	Кількість на рослині			Маса насіння	Маса 1000 насінин
			вузлів	бобів	насінин		
♀Золотиста x ♂ДУ-19	-7,36	-11,6	-9,1	46,6	103,4	166,7	-53,9
♀Діона x ♂Фея	-1,9	-5,2	-1,53	-7,4	-5,2	115,6	1,85
♀С-88-121 x ♂ДУ-16	-1,7	-2,9	94,6	91,2	147,3	133,9	-53,9
♀Чандр x ♂Подільська 1	-7,1	-9,5	60,8	34,5	77,9	88,7	1,67
♀284/88 x ♂Вінничанка	2,8	3,9	47,0	35,5	72,4	70,6	0,62
♀4912/88 x ♂Особлива	-9,94	-2,1	-1,2	-1,0	-1,67	88,6	2,87
♀314 К x ♂ДУ-9	-1,35	-5,88	117,2	54,3	144,1	123,1	-50,7

У гібридних комбінаціях в яких батьківською формою виступала соя дика уссурійська (♀ Золотиста x ♂ ДУ-19, ♀С-88-121 x ♂ДУ-16, ♀ 314 К x ♂ДУ-9) ефект істинного гетерозису проявився за ознаками продуктивності: кількість бобів і кількість насінин на рослині, маса насіння з рослини. Відсутній ефект істинного гетерозису за усіма кількісними ознаками у таких комбінаціях, як ♀Діона x ♂Фея, ♀4912/88 x ♂Особлива, крім ознак маси насіння та маси 1000 насінин. Кількість комбінацій, які проявили істинний гетерозис за ознакою висота рослин, становила 14,3%, за висотою прикріплення нижніх бобів також 14,3%, кількістю продуктивних вузлів 57%, кількістю бобів, як і за кількістю насінин на рослині 71,4%, масою 1000 насінин на рослині 43%.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.**

У результаті гібридологічного аналізу виявлено найбільші показники позитивного наддомінування за наступними ознаками: кількість продуктивних вузлів на рослині – 13,3, 5,6, 5,5, 34,3; кількості бобів на рослині – 48,4, 2,7, 5,2,

2,9; кількості насінин на рослині – 42,3, 4,8, 8,6, 6,4; маси насіння з рослини – 4,6, 7, 6,5, 4,4 у комбінаціях ♀С-88-121 x ♂ДУ-16, ♀Чандр x ♂Подільська 1, ♀284/88 x ♂Вінничанка, ♀314 К x ♂ДУ-9.

Найбільший прояв гетерозису відмічено за показником продуктивності (маси насіння з однієї рослини) у гібридних комбінаціях: ♀ Золотиста x ♂ ДУ-19, ♀ Діона x ♂ Фея, ♀С-88-121 x ♂ДУ-16, ♀ 314 К x ♂ДУ-9, де коефіцієнт істинного гетерозису становив 166,7, 115,6, 133,9 та 123,1%; кількістю насінин на рослині у гібридних комбінаціях: ♀ Золотиста x ♂ ДУ-19, ♀С-88-121 x ♂ДУ-16, ♀ 314 К x ♂ДУ-9, а коефіцієнт істинного гетерозису становив 103,4, 147,3, 144,1%.

Враховуючи, що із гібридних популяцій, які мали значний ступінь гетерозису у першому поколінні згодом можуть виділитися високопродуктивні форми, рекомендуємо для отримання з більшою ймовірністю позитивних трансгресій проводити добір з гібридних популяцій F<sub>2</sub>-F<sub>7</sub>: ♀ Золотиста x ♂ ДУ-19, ♀ Діона x ♂ Фея, ♀С-88-121 x ♂ДУ-16, ♀ 314 К x ♂ДУ-9, де коефіцієнт істинного гетерозису за «масою насіння з рослини» становив - 166,7, 115,6, 133,9 та 123,1 %.

### Список використаної літератури

1. Бабич А.О. Розвиток виробництва сої для розв'язання проблеми білка і азотних запасів ґрунту / А.О.Бабич, А.А Бабич-Побережна // Тези доповідей 6-ї міжнародної наукової конференції «Корми і кормовий білок», 26-27 червня 2012 р. – Вінниця. – С.4-6.

2. Білявська Л.Г., Корнеева М.О. Фенотиповий прояв кількісних ознак у гібридних комбінаціях F<sub>1</sub> сої // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2012. - №1. – С. 28-31.

3. Хорсун І.А. Гетерозис, ступінь домінування та успадковуваність господарсько цінних ознак в гібридних популяціях сої // Селекція і насінництво. – 2012. – Вип. 101. – С.183-191.

4. Волкодав В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. перший. – К., 2000 –100 с.

5. Гужов Ю.А. Модификационная изменчивость количественных признаков у самоопыленных линий и гибридов кукурузы. // Доклады ВАСХНИЛ. – 1987. – № 7.– С. 3-5.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. – 356 с.

### Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Babych A.O. Rozvytok vyrobnytstva soyi dlya rozv'yazannya problemy bilka i azotnykh zapasiv gruntu / A.O.Babych, A.A Babych-Poberezhna // Tezy dopovidey 6-yi mizhnarodnoyi naukovoyi konferentsiyi «Kormy i kormovyy bilok», 26-27 chervnya 2012 r. – Vinnytsya. – S.4-6.

2. Bilyavs'ka L.H., Kornyejeva M.O. Fenotypovyyu proyav kil'kisnykh oznak u hibrydnykh kombinatsiyakh F 1 soyi // Sortovyvchennya ta okhorona prav na sorty roslyn. – 2012. - №1. – S. 28-31.

3. Khorsun I.A. Heterozys, stupin' dominuvannya ta uspadkovuvanist' hospodars'ko tsinnykh oznak v hibrydnykh populyatsiyakh soyi // Seleksiya i nasinnytstvo. – 2012. – Vyp. 101. – S.183-191.

4. Volkodav V.V. Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannya sil'skohospodars'kykh kul'tur. Vyp. pershyu. – K., 2000 –100 s.

5. Huzhov Yu.A. Modyfykatsyonnaya yzmenchyvost' kolychestvennykh pryznakov u samoorylennykh lynuu y hybrydov kukuruzy. // Doklady VASKhNYL. – 1987. – № 7.– S. 3-5.

6. Dospekhov B.A. Metodyka polevoho opyta. – M. : Ahropromyzdat, 1985. – 356 s.

### АННОТАЦИЯ

#### ГЕТЕРОЗИС, СТЕПЕНЬ ДОМИНИРОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ СОИ / МАЗУР А.В.

Наибольшее проявление гетерозиса отмечен по показателю производительности (массы семян с одного растения) в гибридных комбинациях: ♀ Золотистая х ♂ ДУ-19, ♀ Диона х ♂ Фея, ♀ С-88-121 х ♂ ДУ-16, ♀ 314 К х ♂ ДУ-9, где коэффициент истинного гетерозиса составил 166,7, 115,6, 133,9 и 123,1%; количеством семян на растении в гибридных комбинациях: ♀ Золотистая х ♂ ДУ-19, ♀ С-88-121 х ♂ ДУ-16, ♀ 314 К х ♂ ДУ-9, а коэффициент истинного гетерозиса составил 103,4, 147,3, 144,1%. Учитывая, что из гибридных популяций, которые имели значительную степень гетерозиса в первом поколении впоследствии могут выделиться высокопроизводительные формы, рекомендуем для получения с большей вероятностью положительных трансгрессий проводить отбор из гибридных популяций f<sub>2</sub> - F<sub>7</sub>: ♀ Золотистая х ♂ ДУ-19, ♀ Диона х ♂ Фея, ♀ С-88-121 х ♂ ДУ-16, ♀ 314 К х ♂ ДУ-9, где коэффициент истинного гетерозиса по «массой семян с растения» составил - 166,7, 115,6, 133,9 и 123,1 %.

**Ключевые слова:** соя, сорт, признак, коэффициент вариации, изменчивость, гетерозис, степень доминирования.

### ANNOTATION

#### HETEROSIS, DEGREE OF DOMINANCE OF THE CHARACTERISTICS OF GRAIN PRODUCTIVITY OF SOYBEAN VARIETIES / MAZURO V.

The greatest manifestation of heterosis was noted for the measure of productivity (mass of seeds per plant) in hybrid combinations: ♀ Golden x ♂ DU-19, ♀ Dion x ♂ Fairy, ♀-88-121 x ♂ DU-16, ♀ 314 x ♂ DU-9, where the ratio of true heterosis made up of 166.7, 115.6, total of 133.9 and of 123.1%; number of seeds per plant in

hybrid combinations: ♀ Golden x ♂ DU-19, ♀-88-121 x ♂DU-16, ♀ 314 x ♂DU-9, and the coefficient of true heterosis was 103.4, 147,3, 144,1%.

Considering that hybrid populations that had a significant degree of heterosis in the first generation and subsequently can be released high-performance forms, and varieties with improved properties, we recommend you to obtain a greater probability of positive transgressions to select from hybrid populations f2 - F7: ♀ Golden x ♂ DU-19, ♀ Dion x ♂Fairy, ♀-88-121 x ♂DU-16, ♀ 314 x ♂DU-9, where the ratio of true heterosis in the ground seed plants" made of 166.7, 115,6, Total of 133.9 and of 123.1 %.

**Key words:** soybean, variety, characteristic, coefficient of variation, variability, heterosis, degree of dominance.

#### Авторські дані

**Мазур Олександр Васильович** – канд. с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: selection@vsau.vin.ua).