

УДК 635.655; 631.523; 631.527.5

В. Г. Михайлов, доктор сільськогосподарських наук

М. В. Слісарчук, В. М. Стариченко

О. З. Щербина, Л. С. Романюк, кандидати сільськогосподарських наук

ННЦ «Інститут землеробства УААН»

ХАРАКТЕР УСПАДКУВАННЯ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК У ГІБРИДІВ СОЇ F_1 ВІД СХРЕЩУВАННЯ ФОРМ З НОРМАЛЬНИМ І ФАСЦІЙОВАНИМ СТЕБЛОМ

Проводили аналіз гібридів при схрещенні номерів із фасційованою верхівкою стебла і з нормальним типом стебла за двотестерним методом за всіма основними ознаками, які в даних умовах мали суттєвий вплив на урожайність і при цьому були більш або менш стабільними за роками. За всіма комбінаціями схрещування домінування ознак, що вивчали у генетичному визначенні, було суттєвим, з чітким проявленням епістатичного ефекту, тобто можна допустити, що належність у всіх номерів фасційованих форм в генотипі ген фіксації стебла при гібридизації з нормальними рослинами (за типом стебла), має визначальний вплив на їх генотип.

Ключові слова: *соя, гібриди, успадкування, двотестерний метод, двотестерний аналіз, частка домінування, епістатичний ефект, фасціація стебла.*

В Україні як і в інших країнах спостерігається тенденція щодо розширення сфери застосування сої та продуктів її переробки. Це в свою чергу вимагає створення більш скоростиглих, продуктивних і адаптованих до умов відповідної зони сортів. Задля цього з метою створення різноманіття вихідного матеріалу доцільно в селекційний процес залучати не тільки місцеві і зарубіжні зразки культурного типу рослин, а й фасційовані форми. Паралельно з цим потрібно вивчати комбінаційну здатність зразків сої, що залучені в селекційний процес, з метою виявлення зразків які можуть забезпечити високий гетерозис і тим самим сприяти виявленню високо продуктивних форм в наступних поколіннях. Це полегшить підбір компонентів для гібридизації та особливо для використання в беккросах.

© Михайлов В.Г., Слісарчук М.В., Стариченко В.М., Щербина О.З., Романюк Л.С., 2006

Адже ще в 30-х роках за ініціативою Н. І. Вавилова, у ВІР була проведена гібридизація для вивчення загальної комбінаційної здатності по багатьох культурах, в тому числі і по сої [4].

В основі створення сорту сільськогосподарської культури лежить кропітка праця селекціонера в поєднанні з різними методами добору вихідних форм та методів аналізу отриманих даних і їх співставлення. Досить поширеним є діалельний метод визначення генотипу, але він потребує великого об'єму вихідних даних [6], що не завжди вдається здійснити з різних обставин. Діалельний метод надзвичайно якісний для визначення загальної комбінаційної здатності і специфічної комбінаційної здатності для перехрестників [10] (наприклад: кукурудза), адже тут набагато легше отримати велику кількість гібридів, ніж в самозапильників. Адже тільки для визначення характеру успадкування однієї ознаки за діалельним методом [9] у 5-6 сортів необхідно в 25-36 комбінаціях провести по 500-700 схрещувань, що для самозапильників є надзвичайно важкою роботою. Тому доцільно використовувати і допоміжні методи [17] для виявлення успадкування господарсько цінних ознак [11] в комплексі з вивченням природи гетерозису та його прогнозування [12] виходячи з генотипу батьків, та їх комбінаційної здатності [18]. Був вибраний двотестерний метод, який дозволяє отримати ту ж саму інформацію, що дає діалельний аналіз, [15] при суттєвому зменшенні об'єму роботи. Тобто якщо для діалельного аналізу потрібно n^2 схрещувань, то для двотестерного методу – тільки $2n$.

Матеріали та методика. Досліди проводили в селекційній сівозміні дослідного господарства «Чабани» ННЦ «Інституту Землеробства УААН» правобережжя північного Лісостепу України. У 2003 році була проведена гібридизація, де материнськими рослинами були такі сорт та перспективні номери: Київська-98 та селекційний номер 242 та 427, а батьківськими – фасційовані форми сої: Lf1020 Lf1030, Lf2010, Lf3070 та Lf1110. У 2004 році в гібридному розсаднику проводили фенологічні спостереження, потім аналіз структури рослин за всіма основними кількісними ознаками. В гібридному розсаднику рослини були розміщені квадратно-гніздовим методом (45x45), по 2-3 насінини в лунці.

При проведенні обрахунків даних, отриманих на основі польових спостережень і структурного аналізу, ми використовували статистичні методи та програми (MS Excel 7.0, STATISTICA 5.0 та STATISTICA 6.0) та в своїй роботі керувалися методичною літературою ВІР та класифікатором РЕВ, а також методикою польового дослідження. Застосовували посібник «Генетический анализ количественных и качественных признаков с по-

мощью математико- статистических методов». Оцінки здійснювались згідно з «Методичними вказівками ВІР по вивченню колекції зернових бобових культур та «Міжнародним класифікатором РЕВ роду *Glycine L.*» та методичними вказівками «Система генетического изучения исходного материала для селекции растений» та інші.

У дослідах для гібридизації були використані скоро та середньостиглі сорти, селекційні номери з нормальним та фасційованим стеблом. Для використання в процесі гібридизації були підібрані контрастні пари, які мали певні маркерні ознаки та різнилися більш ніж за двома ознаками. Також вивчався вплив гену *fs* – який контролює якісну ознаку (фасціація стебла), і чи може наявність чи відсутність її впливати на прояв кількісних ознак у гібридів F_1 , та можливість прояву аельної чи неаельної взаємодії при наявності епістазу.

Результати досліджень. Був проведений двотестерний аналіз за такими основними показниками структури рослини: період вегетації, висота рослини, висота прикріплення нижнього бобу, кількість вузлів на рослині, маса рослини, маса насінин з рослини, кількість бобів на рослині, кількість насінин з рослини, маса 100 насінин, кількість продуктивних вузлів на рослині, середня кількість бобів у вузлі. На тестери підбиралися сорти, номери та фасційовані форми сої, що за даними показниками різняться в досить значній мірі. Як тестери використали сорт сої Київська-98 та № 242 в гібридизації за даною методикою були використані форми Lf1020, Lf1030, Lf1110, Lf2010, Lf3070. Гібриди F_1 мали нормальний тип стебла. Середні значення ознак та елементів структури рослин показані в табл. 1.

За періодом вегетації компоненти схеми гібридизації можна розподілити на скоростиглі (№ 242, Lf1020), середньостиглі (Київська-98, Lf1030, Lf2010, Lf1110) та пізньостиглі (Lf3070). Причому за висотою рослин вони поділяються на високорослі (№ 242, Lf1020, Lf1110, Lf3070), середньорослі (Київська-98, Lf1030) та низькорослі (Lf2010), причому їх висота не залежала від періоду вегетації. За висотою прикріплення нижнього боба можна виділити рослини з високим прикріпленням (Lf1110) яке є бажаним для виробництва, середнім (№ 242, Lf1020) яке наявне в перспективних номерів, що будуть передаватися в державне сортовипробування, нижче середнього (Київська-98, Lf2010, Lf3070) яке є в існуючих сортів, що вже розповсюджені на виробництві, та низьке (Lf1030). При розрахункові кількості вузлів всього на рослині, бажано щоб даний показник не сильно різнився за кількістю продуктивних вузлів на рослині і їх можна погрупувати: велика кількість міжвузлів (№ 242, Київська-98, Lf1110), середня (Lf1030) та низька (Lf2010, Lf1020, Lf3070); тоді як за кількістю продуктивних

1. Кількісна характеристика використаних в гібридації компонентів

№ п/п	Номер, сорт та фасційована форма		Київська-98	№242	Lf1030	Lf2010	Lf1020	Lf1110	Lf3070
	Назва показника								
1	Період вегетації, днів.		121,0	118,0	122,0	121,0	119,0	122,0	138,0
2	Висота рослини, см.		50,0	67,2	41,1	27,5	59,8	60,6	67,8
3	Висота прикріплення нижнього боба, см.		8,5	10,5	6,0	7,3	10,0	7,8	9,0
4	Кількість вузлів на рослині, шт.		12,6	15,7	9,4	7,4	8	13,6	7,8
5	Маса рослини, г.		49,5	54,1	27,6	30,8	38,9	39,2	38,2
6	Маса насіння з рослини, г.		26	28,3	14,9	18,5	19,9	19,0	18,0
7	Кількість бобів на рослині, шт.		70,9	70,8	35,6	35,5	45,1	50,8	57,0
8	Кількість насінин з рослини, шт.		154,4	153,5	78,3	77,1	96,6	108,1	123,0
9	Маса 100 насінин, г.		16,9	18,7	20,2	25,8	20,8	17,8	14,8
10	Кількість продуктивних вузлів на рослині, шт.		12,3	12,3	8,3	3,6	3,9	7,6	3
11	Середня кількість бобів у вузлі, шт.		3,1	2,1	3,9	1,6	5,6	3,7	6,3

вузлів: велика кількість міжвузлів (№ 242, Київська-98), середня (Lf1030, Lf1110) та низька (Lf2010, Lf1020, Lf3070). За масою рослини та насіння з рослини зразки можна розподілити так: з високою масою (№ 242, Київська-98), середньою (Lf1110, Lf1020, Lf3070) та низькою (Lf1030, Lf2010). Аналогічні групи утворюються і по кількості бобів і насінин з рослини. За масою 100 насінин зразки розподілилися: більше 20 грам (Lf1030, Lf2010, Lf1020), від 16 до 19 грам (№ 242, Київська-98, Lf1110) та менше 15 грам (Lf3070). За середньою кількістю бобів у вузлі зразки ми погрупували таким чином: більше 5 (Lf1020, Lf3070), від 3 до 5 (Київська-98, Lf1030, Lf1110) та менше 3 (№ 242, Lf2010).

Ген *fs* – контролює якісну ознаку (фасціація стебла), наявність чи відсутність якої впливає на прояв кількісних ознак. Частка домінування в генетичному визначенні за ознаками по яких немає епістатичних ефектів є суттєвою. Це означає, що при успадкуванні цих ознак значну роль грає ефект домінування.

При проведенні обрахунків за методикою двотестерного методу були отримані наступні результати (табл. 2).

2. Частка домінування ознак та наявність епістатичного ефекту у гібридів F1 сої

Назва показника	Частка домінування	Епістатичний ефект
Період вегетації, днів.	1,63	+
Висота рослини, см.	0,91	+
Висота прикріплення нижнього боба, см.	1,0	-
Кількість вузлів на рослині, шт.	0,62	+
Маса рослини, г.	0,98	+
Маса насінин з рослини, г.	0,55	+
Кількість бобів на рослині, шт.	1,48	+
Кількість насіння з рослини, шт.	0,73	+
Маса 100 насінин, г.	1,44	+
Кількість продуктивних вузлів на рослині, шт.	0,75	+
Середня кількість бобів у вузлі, шт.	0,60	-
Епістатичний ефект наявний		+
Епістатичний ефект відсутній		-

Частка домінування ознаки та наявність чи відсутність епістатичного ефекту є достовірною при HIP_{05} та HIP_{01} .

За періодом вегетації виявлений епістатичний ефект, обчислена частка домінування (1,63) є суттєвою. В генетичному визначенні періоду вегетації частка домінування дуже суттєва.

За висотою рослини виявлений епістатичний ефект, обчислена частка домінування (0,91) є суттєвою. В генетичному визначенні висоти рослини частка домінування доволі суттєва.

За висотою прикріплення нижнього боба виявлена повна відсутність епістатичного ефекту, обчислена частка домінування (1,0) є суттєвою. В генетичному визначенні висоти прикріплення нижнього боба частка домінування дуже суттєва.

За кількістю вузлів на рослині виявлений епістатичний ефект, обчислена частка домінування (0,62) є суттєвою. В генетичному визначенні кількості вузлів на рослині частка домінування дуже суттєва.

За масою рослини виявлений епістатичний ефект, обчислена частка домінування (0,98) є суттєвою. В генетичному визначенні маси рослини частка домінування дуже суттєва.

За масою насіння з рослини виявлений епістатичний ефект, обчислена частка домінування (0,55) є суттєвою. Проте ми не можемо говорити про це достовірно, тому що показник є комплексним, і навіть якщо є епістаз за окремими ознаками, які впливають на масу насіння з рослини, то він може нівелюватися епістазом протилежної направленості іншої ознаки. В генетичному визначенні маси насіння з рослини частка домінування дуже суттєва.

За кількістю бобів на рослині виявлений епістатичний ефект, обчислена частка домінування (1,48) є суттєвою. В генетичному визначенні кількості бобів на рослині частка домінування дуже суттєва.

За кількістю насінин з рослини виявлений епістатичний ефект, обчислена частка домінування (0,55) є суттєвою. В генетичному визначенні кількості насінин з рослини частка домінування дуже суттєва.

За масою 100 насінин виявлений епістатичний ефект, обчислена частка домінування (1,44) є суттєвою. В генетичному визначенні маси 100 насінин частка домінування дуже суттєва.

За кількістю продуктивних вузлів на рослині виявлений епістатичний ефект, обчислена частка домінування (0,75) є суттєвою. В генетичному визначенні кількості вузлів на рослині частка домінування дуже суттєва.

За середньою кількістю бобів у вузлі виявлена повна відсутність епістатичного ефекту, обчислена частка домінування (0,60) є суттєвою. В генетичному визначенні середньої кількості бобів у вузлі частка домінування дуже суттєва.

При використанні як тестерів № 242 та Київська-98 ми визначили ступінь домінування, але у зв'язку з тим, що було виявлено епістатичні ефекти, цей показник потребує коригування, бо слід врахувати, що епістаз завищує частку домінування в загальній мінливості.

У нас наявний епістаз в широкому сенсі, або неалельна взаємодія.

Висновки. Ген *fs* – контролює якісну ознаку (фасціяція стебла), наявність чи відсутність якої впливає на прояв кількісних ознак.

За більшістю ознак було виявлено епістатичні ефекти, тільки за кількістю бобів у вузлі та висотою прикріплення нижнього боба епістатичних ефектів не спостерігалось. Оскільки ступінь домінування за цими ознаками становив відповідно 0,6 та 1,0, можна достовірно говорити про високу долю домінування в генетичному контролі даних ознак.

Частка домінування в генетичному визначенні за ознаками по яких немає епістатичних ефектів, є суттєвою. Це означає, що при успадкуванні цих ознак значну роль грає ефект домінування.

По всіх комбінаціях частка домінування всіх ознак в генетичному визначенні була суттєвою, з чітким виявом епістатичного ефекту – тобто можна припустити, що наявність у всіх номерів фасційованих форм в генотипові – гену фасціяції стебла при гібридизації з нормальними рослинами (за типом стебла), має той чи інший вплив на їх геном (що чітко проявилось за основними кількісними ознаками), при поєднанні цих двох геномів (геном рослин звичайного типу з рослинами з фасційованим стеблом) в поєднанні рослин F_1 .

Бібліографічний список

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 415 с.
2. Енкен В. Б. Соя. – Сельхозиздат, 1959. – 619 с.
3. Каталог колекції сої національного центру генетичних ресурсів рослин України. Випуск 1./ Кобизева Л. Н, Рябчун В. К, Безугла О. М, Потьомкін Л. М, Дмитріу Т. О, Богуславський Р. Л, Матушкін В. О. – Харків. НЦГРРУ, 2002. – 103 с.
4. Корсаров Н. И., Мякушко Ю. П. Соя //Методы селекции. – Ленинград. ВИР. – 1985. – С. 103.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М., 1973. – 343 с.
6. Лещенко А. К., Михайлов В. Г., Сичкар В. И. Соя. – Киев. «Урожай». – 1985. – С. 9.
7. Международный классификатор СЭВ рода *Glycine willd Merr.* – Л., 1990. – 39 с.

8. Мережко А.Ф. Определение числа генов контролирующих количественные признаки растений //Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Ленинград. – Т. 80. – 1974. – С. 36-47.
9. Мороз В. М. Методи гібридизації ріпаку й гірчиці./ Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. Випуск 1. – Київ. 2004. – С. 122-124.
10. Мустьяца С. И., Нужная Л. П., Погожа В. Н. Комбинационная способность исходного материала для создания раннеспелых гибридов кукурузы /Урожай и адаптивный потенциал экологической системы поля / Сб. науч. трудов. Киев. 1991. – С.88-93.
11. Наследование хозяйственно ценных признаков межвидовых гибридов сои./ Тиходончук П.А. //Приемы повышения продуктивности в соеводстве./ Всерос. НИИСои. – Новороссийск, 1991. – С.61-66.
12. Природа гетерозиса и возможности его прогнозирования./ Конгрев В. Г.// С.-х. биол. Сер. биол. раст. – 1991. – № 3. – С. 3-11.
13. Путевые коэффициенты и индексы отбора в селекции сои./ Чан Динь Лонг, Нгуен Тан Хинь // Вести. с. – х. науки. Москва. – 1991. – №7. – С. 69-72.
14. Серебровский А.С. Генетический анализ количественных (трансгрессивных) различий //Генетический анализ. М. «Наука», 1970. – С.194-239.
15. Федин М. А., Драгавцев В. А. Генетический анализ количественных и качественных признаков с помощью математико-статистических методов. – Москва. 1973. – С. 115.
16. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и Международный классификатор СЭВ рода *Glycine L.* \Сост.: Н. Корсаков, В. Корнейчук (СССР); Хр. Леманн (ГДР); Л. Пастуха (ЧССР); ВИР. Л., 1981. – 41 с.
17. An improved procedure for testing theoretical segregation models in qualitative genetic studies of soybeans/ Arias Carlos A, Toledo Jose F. Ferraz de, Yorinori Jose Tadashi// Rev. bras. genet. – 1994. – 17. № 3. – с. 291-297.
18. Combining ability in relation to soybean breeding *Glycine max (L.)* Merrill. Singh R. P. Madras Agr. J., 1983, 70, № 4, – С. 215-218.
19. Descriptors for Soyabean. IBPGR: Vol. 183. Rome, 1984. – 38 p.
20. Food legumes (Soybean). IBPGR: Directory of Germplasm Collections. INTSOY. Urbana – Champaign, 1985. 53 p.
21. Hayman B. I. **The theory and analysis of diallel crosses.** // **Genetics.** – 1954. – Vol. – P. 789-809.