

УДК 635.652.2:631.527

© 2013

Силенко С. І., Силенко О. С., кандидати сільськогосподарських наук

Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

УСПАДКУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ОЗНАК У ГІБРИДІВ F_1 КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор В. М. Тищенко

Доведено, що ступінь фенотипового домінування у гібридів F_1 може варіювати від $h_r > +1$ до $h_r < -1$ залежно від компонентів схрещування. Встановлено, що переважна більшість гібридів F_1 тривалість вегетаційного періоду та його міжфазних періодів успадковують за типами позитивного наддомінування та позитивним домінуванням. Успадкування висоти рослин відбувається за типами позитивного домінування, проміжного успадкування та за типом негативного домінування. Характер успадкування висоти прикріплення нижнього ярусу бобів у значній мірі визначається поєднанням батьківських компонентів. Так, у першому поколінні у гібридних комбінаціях спостерігається явище наддомінування. За ознаками урожайності та її елементів (урожайність насіння, маса насіння з рослини, маса 1000 насінин, кількість бобів на рослині, кількість насінин із рослини, кількість насінин у бобі) у всіх без виключення гібридів першого покоління спостерігався гетерозис.

Ключові слова: квасоля звичайна, селекція, гібридизація, успадкування, гібрид, господарсько цінні ознаки.

Постановка проблеми. У процесі детального вивчення культури з'явилася необхідність у покращанні існуючих сортів і отриманні нових форм методом гібридизації. Даний метод дає змогу об'єднати ознаки двох і більше сортів, уможливорює поліпшення нових сортів. Не дивлячись на суттєві труднощі, що виникають у ході схрещування, селекціонери досить широко застосовують гібридизацію для створення сортів і форм із комплексом корисних ознак. За сучасних умов виробництва гібридизація сільськогосподарських культур є головним методом селекції квасолі. Тому, щоб мати можливість у прогнозуванні кінцевого результату гібридизації, необхідно знати, як успадковуються ознаки за певних умов розвитку.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Теоретично формотворчий процес за внутрішньовидовою гібридизації, що ґрунтується на неза-

лежному комбінуванні генів, безмежний. Однак різні типи взаємодії генів, явище зчепленого успадкування, генетичні й фізіологічні кореляції значною мірою обмежують потенційну можливість перекомбінування ознак у гібридних організмах [1].

Вивчення кількісних ознак, що контролюються полімерними генами, досить ускладнюється внаслідок їх значної мінливості, що залежить від умов середовища [4], а загальна картина їх успадкування й мінливість маскується модифікуючою дією гетерозису в першому поколінні.

Ступінь фенотипового домінування як показник для оцінки селекційного матеріалу на ранніх етапах випробування використовується в багатьох культурах. Дослідження за цим показником підтверджують можливість його використання для підбору пар для схрещування, а також для швидкої оцінки гібридних нащадків [3].

Мета роботи: дослідити особливості успадкування цінних господарських ознак у міжсорткових гібридів першого покоління квасолі звичайної.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проведено на Устимівській дослідній станції рослинництва. Матеріалом для досліджень стали чотири сортозразки квасолі звичайної різного еколого-географічного походження, зокрема Мавка (Україна), Порумбеца, Відбір з Ізмайловської місцевої (Молдова) і Poroto «Gporogo» (Аргентина) та п'ять гібридних комбінацій, отриманих у результаті проведених міжсорткових діалельних схрещувань. Схрещування проводилися рано вранці до початку розтріскування пильників, із кастрацією материнських квіток і подальшим запиленням батьківським пилом за методикою T. Buishand [7]. У дослідках сортозразки і гібриди висівалися в трьохкратній повторності з площею ділянки 1,35 м². Спостереження й облік на дослідних посівах виконано у відповідності з методикою польового дослідження Б. А. Доспехова [2]. Під час вегетації проводили фенологічні спостереження гібридів та їх батьківських форм [5]. У лабораторних умовах проведено структурний аналіз 30 рослин у

кожному повторенні. Для характеристики гібридного матеріалу визначали ступінь гетерозису за формулою:

$$G = \frac{F_1 - P_{\max}}{P_{\max}}, \%$$

де: F_1 – значення ознаки у гібрида; P_{\max} – найбільше значення одного з батьків.

Ступінь фенотипового домінування обчислювали за формулою В. Griffing [8]:

$$hp = \frac{F_1 - Mp}{P_{\max} - Mp},$$

де: hp – ступінь домінування; F_1 – значення ознаки у гібрида; Mp – середнє значення обох батьків; P_{\max} – найбільше значення одного з батьків.

Групування отриманих даних проводили відповідно до класифікації G. M. Beil., R. E. Atkins [6]:

Клас домінування	Числове значення hp
Гетерозис (наддомінування)	$hp > +1$
Часткове позитивне домінування	$+0,5 < hp \leq +1$
Проміжне успадкування	$-0,5 \leq hp \leq 0,5$
Часткове від'ємне успадкування	$-1 \leq hp < -0,5$
Депресія	$hp < -1$

Результати досліджень. Із метою створення різного вихідного матеріалу використано метод внутрішньовидової гібридизації з залученням кращих сортозразків квасолі звичайної – джерел господарсько цінних ознак, виділених у результаті трирічного вивчення.

1. Успадкування тривалості вегетаційного періоду та його міжфазних періодів гібридами F_1 у різних комбінаціях схрещування

Гібридні комбінації	Періоди														
	«сходи – цвітіння»					«цвітіння – досягання»					«сходи – досягання»				
	діб			Г, %	hp	діб			Г, %	hp	діб			Г, %	hp
	P ₁	P ₂	F ₁			P ₁	P ₂	F ₁			P ₁	P ₂	F ₁		
Порумбеца / Poroto «Gporogo»	44	49	44	-10,2	-1,5	46	37	45	-2,2	+0,8	90	86	89	-1,1	-0,5
Poroto «Gporogo» / Відбір з Ізмайловської місцевої	49	45	46	-6,1	-0,5	37	47	45	-4,3	+0,6	86	92	91	-1,1	-1,1
Poroto «Gporogo» / Мавка	49	40	44	-10,2	-0,3	37	44	54	+22,7	+4,3	86	84	98	+14,0	+13,0
Відбір з Ізмайловської місцевої / Порумбеца	45	44	46	+2,2	+1,0	47	46	52	+10,6	+6,0	92	90	98	+6,5	+6,0
Порумбеца / Відбір з Ізмайловської місцевої	44	45	46	+2,2	+1,0	46	47	48	+2,1	+2,0	90	92	94	+2,2	+3,0

Примітка: P₁ – материнська форма, P₂ – батьківська форма, F₁ – гібрид, Г – ступінь гетерозису, hp – ступінь домінування

Успадкування тривалості міжфазних періодів та повного вегетаційного періоду. Вивчаючи закономірності успадкування міжфазних періодів і повного вегетаційного періоду вегетації ми відмітили різні типи успадкування у гібридів F₁ (табл. 1). Встановлено, що успадкування періоду «сходи – цвітіння» гібридами першого покоління, в залежності від комбінації схрещування, відбувається за типом часткового позитивного домінування (Відбір з Ізмайловської місцевої / Порумбеца, Порумбеца / Відбір з Ізмайловської місцевої), негативне наддомінування (Порумбеца / Poroto «Gporogo») та за типом проміжного успадкування (Poroto «Gporogo» / Відбір з Ізмайловської місцевої, Poroto «Gporogo» / Мавка). Другий міжфазний період («цвітіння – досягання») у гібридів F₁ успадковується за типом часткового позитивного домінування або вони переважають за цим показником пізньостиглих батьків.

Тривалість вегетаційного періоду у більшості випадків успадковувався за типом наддомінування, однак у гібридних комбінаціях Порумбеца / Poroto «Gporogo» та Poroto «Gporogo» / Відбір з Ізмайловської місцевої цей період був на рівні одного з пізньостиглих батьків. Із наведених показників ступеню домінування видно, що на скорочення тривалості вегетаційного періоду сильніше впливає період «сходи – цвітіння».

Отже, успадкування тривалості вегетаційного періоду та його міжфазних періодів гібридами F₁ відбувається за всіма типами домінування, хоча переважає тип позитивного наддомінування. Це дає можливість відібрати в наступних поколіннях трансгресивні форми за даними ознаками.

Успадкування ознак, що характеризують придатність кvasолі до механізованого вирощування. Для створення сортів, придатних до механізованого вирощування, отримано п'ять гібридних комбінацій. В усіх отриманих комбінаціях із сортозразками, що володіють різним типом куща з різною стійкістю до полягання, в F₁ домінували індетермінантний тип рослин і полягання. Успадкування висоти рослин у гібридних комбінаціях відбувається за типом позитивного домінування (Порумбеца / Poroto «Gropogo», Poroto «Gropogo» / Мавка), проміжне успадкування (Poroto «Gropogo» / Відбір з Ізмайловської місцевої, Відбір з Ізмайловської місцевої / Порумбеца) та за типом негативного домінування (Порумбеца / Відбір з Із-

майловської місцевої) (табл. 2). Чіткої закономірності в успадкуванні висоти рослин нами не встановлено.

У наших дослідах характер успадкування висоти прикріплення нижнього ярусу бобів у значній мірі визначається поєднанням батьківських компонентів. Так, у першому поколінні у гібридних комбінаціях Poroto «Gropogo» / Мавка, Poroto «Gropogo» / Відбір з Ізмайловської місцевої, Відбір з Ізмайловської місцевої / Порумбеца, Порумбеца / Відбір з Ізмайловської місцевої спостерігається явище наддомінування. В комбінації Порумбеца / Poroto «Gropogo» успадкування відбувається за типом позитивного домінування.

2. Успадкування ознак придатності до механізованого вирощування гібридами F₁

Гібридні комбінації	Ознаки									
	висота рослин					висота прикріплення нижнього ярусу бобів				
	см			Г, %	hp	см			Г, %	hp
	P ₁	P ₂	F ₁			P ₁	P ₂	F ₁		
Порумбеца / Poroto «Gropogo»	106	96	105	-0,9	+0,8	10	9	10	0,0	+1,0
Poroto «Gropogo» / Відбір з Ізмайловської місцевої	96	131	110	-16,0	-0,03	9	11	12	+9,1	+2,0
Poroto «Gropogo» / Мавка	96	60	95	-1,0	+0,9	9	8	11	+22,2	+5,0
Відбір з Ізмайловської місцевої / Порумбеца	131	106	115	-12,2	-0,3	11	10	13	+18,2	+5,0
Порумбеца / Відбір з Ізмайловської місцевої	106	131	102	-3,8	-1,3	10	11	12	+9,1	+3,0

Примітка: P₁ – материнська форма, P₂ – батьківська форма, F₁ – гібрид, Г – ступінь гетерозису, hp – ступінь домінування

3. Успадкування елементів структури врожаю гібридами F₁

Гібридні комбінації	Урожайність насіння		Маса насіння з рослин		Маса 1000 насінин		Кількість бобів на рослині		Кількість насінин із рослини		Кількість насінин у бобі	
	hp	тип успадкування	hp	тип успадкування	hp	тип успадкування	hp	тип успадкування	hp	тип успадкування	hp	тип успадкування
Порумбеца / Poroto «Gropogo»	+10,3	Г	+25,0	Г	-0,2	П	+33,0	Г	+10,0	Г	+0,8	ПД
Poroto «Gropogo» / Відбір з Ізмайловської місцевої	+3,3	Г	+1,4	Г	-0,4	П	+0,1	ПД	+1,0	ПД	+8,2	Г
Poroto «Gropogo» / Мавка	+5,0	Г	+6,9	Г	+8,7	Г	+2,1	Г	+15,2	Г	+0,4	П
Відбір з Ізмайловської місцевої / Порумбеца	+5,2	Г	+6,3	Г	-6,0	Д	+1,9	Г	+4,2	Г	+4,0	Г
Порумбеца / Відбір з Ізмайловської місцевої	+3,6	Г	+4,8	Г	-3,5	Д	+0,7	ПД	+2,1	Г	+3,0	Г

Примітка: hp – ступінь домінування, Г – гетерозис (наддомінування), ПД – часткове позитивне домінування, П – проміжне успадкування

Успадкування елементів структури врожаю. В своїх дослідках ми вивчали ступінь домінування елементів структури урожаю, щоб простежити загальні закономірності успадкування даних ознак. Встановлено, що в усіх п'яти комбінаціях проявився гетерозисний ефект за урожайністю насіння та масою насіння з рослини (табл. 3).

Ступінь домінування маси 1000 насінин у більшості гібридів F_1 від'ємна (тобто, направлена в сторону дрібнонасінності), лише у гібридній комбінації Poroto «Горого» / Мавка спостерігали гетерозисний ефект. Це пояснюється тим, що за поєднання дрібнонасінних батьківських компонентів проявляється гетерозис. Успадкування кількості бобів на рослині відбувається за типами наддомінування та позитивним домінуванням.

За кількістю насінин із рослини практично в усіх комбінаціях схрещування проявився гетерозис, лише в комбінації Poroto «Горого» / Відбір з Ізмайловської місцевої успадкування відбувається за типом позитивного домінування. Аналіз показав, що успадкування за кількістю насінин у бобі в гібридів квасолі різний. Так, гетерозис за даною ознакою спостерігається у комбінації Poroto «Горого» / Відбір з Ізмайловської місцевої, Відбір з Ізмайловської місцевої / Порумбеца, Порумбеца / Відбір з Ізмайловської місцевої, позитивне домінування відмічено у гібридній ком-

бінації Порумбеца / Poroto «Горого» і проміжне успадкування спостерігається у гібридній комбінації Poroto «Горого» / Мавка.

Таким чином, проведені дослідження показали, що за внутрішньовидової гібридизації гетерозис за елементами урожайності проявляється досить часто.

Висновки: 1. Встановлено, що переважна більшість гібридів F_1 тривалість вегетаційного періоду та його міжфазних періодів успадковують за типами позитивного наддомінування та позитивним домінуванням. Це дасть нам змогу відібрати в наступних поколіннях трансгресивні форми за цими ознаками.

2. Гібриди F_1 успадковують висоту рослини за типами позитивного домінування, проміжного успадкування та за типом негативного домінування. Характер успадкування висоти прикріплення нижнього ярусу бобів у значній мірі визначається поєднанням батьківських компонентів. Так, у першому поколінні у гібридних комбінаціях спостерігається явище наддомінування.

3. За ознаками урожайності та її елементів (урожайність насіння, маса насіння з рослини, маса 1000 насінин, кількість бобів на рослині, кількість насінин із рослини, кількість насінин у бобі) в усіх без винятку гібридів першого покоління спостерігався гетерозис.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Васильківський С. П. Розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу в селекції зернових культур / С. П. Васильківський, В. А. Влащенко // Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. Ремесла. – К. : Аграрна наука, 2002. – Вип. 2. – С. 12–17.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений / А. А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 588 с.
4. Мазер К. Биометрическая генетика / К. Мазер,

Дж. Джинкс. – М. : Мир, 1985 – 463 с.

5. Широкий уніфікований класифікатор України роду *Phaseolus L.* – X., 2004. – 49 с.

6. Beil G. M. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum / G. M. Beil, R. E. Atkins // Iowa State Journal. – 1965. – N 39. – P. 3.

7. Buishand T. J. The crossing of beans (*Phaseolus ssp.*) / T. J. Buishand // Euphytica. – 1956. – V. 5. – P. 41–50.

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