УДК: 635.652:631.52
© 2011

С. В. Іванюк, кандидат сільськогосподарських наук
А. В. Глявин
Інститут кормів НААН

ОЦІНКА ГІБРИДІВ КВАСОЛІ F_2

Подано оцінку гібридів квасолі звичайної F_2 за елементами продуктивності на основі гібридологічного аналізу.

Ключові слова: *квасоля звичайна, вихідні батьківські форми, гібриди, трансгресія, успадкування.*

Основною причиною незначних площ посіву квасолі в Україні є досить низька врожайність зерна у виробничих умовах, через відсутність високопродуктивних технологічних сортів, що вимагає значної селекційної роботи, а саме в першу чергу, оцінку вихідного матеріалу вітчизняної та зарубіжної селекції. Виділені за комплексом господарсько-цінних ознак сорти квасолі широко застосовуються в схрещуванні з метою одержання цінного вихідного матеріалу для селекції цієї культури за відповідними параметрами.

Одержані гібриди в результаті міжсортових схрещувань піддавались гібридологічному аналізу з метою виявлення найбільш продуктивних гетерозисних комбінацій за наступними селекційно-генетичними показниками трансгресії і успадкування: висоті рослин, кількості бобів і насінин з однієї рослини, кількості бобів у одному вузлі, кількості насінин у бобі, маси насіння, маси однієї насінини.

Об’єкти та методи дослідження. Схрещування проводилось за наступними комбінаціями колекційних номерів квасолі звичайної різного географічного походження, а саме: (№ 94-102 (Україна) Х Isex (Франція), Белко (Сербія) Х Isex (Франція), Libra (Польща) Х Zeneth (Франція), Maple Glen (Канада) Х Бомба місцева (Україна) та Maple Glen х Подільська кущова (Україна), Ходестиця (Сербія) Х Рубін (Росія), Julia (Чехія), Х Vernandon (Нідерланди).

У відповідністю з програмою були проведені такі дослідження:

• фенологічні спостереження за Методикою держсортовипробування, 2000, 2001 рр., де за початок фази беруть 10% рослин, що увійшли в дану фазу, кінець – 75% [3];

• аналіз розподілу кількісних ознак за методикою Г. Н. Зайцева [2];

• математичний аналіз результатів польового досліду виконували методом дисперсійного та кореляційного аналізів у викладенні Б. А. Доспехова [1];

Облік кількісних ознак рослин проводили в лабораторних умовах, які були відібрані методом «пробного снопа» у міру фізіологічної стиглості сортів.

Результати та обговорення. За результатами досліджень було виявлено ряд закономірностей мінливості та успадкування кількісних ознак гібридів квасолі другого покоління.

При аналізі результатів дослідження у першому поколінні гібридів проявилось домінування більшості кількісних ознак і гетерозис, тоді як у другому – значне розщеплення, послаблення його, повна або часткова втрата гібридної сили.

Дані коефіцієнтів кореляції між показниками структури рослин в F_2, які представлені в табл. 1, показують практично таку ж залежність, як і у батьківських форм. Так, у гібридів F_2 виявлена позитивна кореляція між всіма ознаками, що вивчались, за винятком показників кількості насінин у бобі та індексу (маса насіння/кількість насінин на рослині).

Середні значення коефіцієнта кореляції були отримані між показниками висоти рослини та кількості бобів (r=0,407), висоти рослини та кількості і маси насінин (r=0,580). Найвищі значення коефіцієнта кореляції відмічено між показниками кількості бобів та кількістю та масою насіння (r=0,920 та 0,905 відповідно). Нами виявлена від'ємна кореляція між показником індексу (маса насіння/кількість насінин) та всіма аналізованими показниками (r= від -0,927 з кількістю насінин до -0,212 з кількістю вузлів). Щодо кореляції між елементами структури рослин, то вона висока r>0,8 між показниками кількості бобів і насінин та масою насіння і кількістю бобів в одному вузлі. На відміну від даних показників у гібридів першого покоління, в рослин гібридів другого покоління відмічено різке зростання кореляційних зв'язків від дуже слабкого до сильного. Це дає змогу виявляти та відбирати більш кращі вихідні форми за цими ознаками для подальшого селекційного процесу.

Таким чином, у гібридів квасолі другого покоління між елементами продуктивності рослин виявлені позитивні, середні і високі кореляційні зв'язки, що дає підставу на основі гібридологічного аналізу виявляти кращий вихідний матеріал для наступного селекційного процесу.

Гібриди другого покоління і батьківські форми відрізнялись за ознаками структури рослини.

Характер прояву показників гетерозису в другому поколінні майже аналогічний з показниками гетерозису у першому поколінні, за винятком комбінацій Maple Glen X Бомба місцева та Maple Glen x Подільська кущова, де були отримані позитивні значення гетерозису на відміну від F1. Та-

кож отримані від'ємні значення гетерозису за висотою рослини та кількістю насінин у бобів комбінації Белко х Isex. Незначні відхилення від даних показників гетерозису F1 простежуються за відносними кількісними ознаками: кількості бобів у вузлі, кількості насінин у бобі та маси однієї насінини.

1. Матриця парних коефіцієнтів кореляції між ознаками структури рослин в F2

Показники	Висота рослини	Кількість вузлів	Кількість бобів	Кількість насінин	Маса насіння	Кількість бобів у вузлі	Кількість насінин у бобі
Кількість вузлів	-0,255						
Кількість бобів	0,407	0,587					
Кількість насінин	0,580	0,337	0,875				
Маса насіння	0,580	0,277	0,920	0,905			
Кількість бобів у вузлі	0,290	0,467	0,844	0,849	0,849		
Кількість насінин у бобі	0,283	-0,384	-0,162	0,330	0,015	0,270	
Маса однієї насінини	-0,637	-0,212	-0,717	-0,927	-0,724	-0,80	-0,505

Результати досліджень відображають зниження висоти рослин не лише у порівнянні з батьківськими формами, але й у гібридних рослин другого покоління, де коефіцієнт депресії коливається від 5,3% (комбінація Libra х Zeneth) до 30,8% (комбінація Maple Glen х Бомба місцева), за винятком комбінації Ходестиця Х Рубін, де спостерігалось незначне збільшення висоти рослин (табл. 2).

У всіх гібридних комбінаціях отримано депресію за кількістю вузлів та бобів з рослини за винятком комбінації Maple Glen х Бомба місцева.

У комбінації Maple Glen х Бомба місцева за показниками структури рослини не відмічена депресія у F2, за винятком висоти рослини, кількості вузлів та кількості насінин у бобі, де коефіцієнт депресії був невисоким 30,8; 5,0 та 30,4% відповідно. При цьому абсолютні значення продуктивності даних гібридних рослин є невисокими.

У п'ятьох з семи комбінаціях не відмічалося депресії за показниками маси насіння з рослини та крупності насіння. При цьому виявлена закономірність, при наявності депресії за кількості насінин спостерігається збільшення крупності насіння.

У комбінації № 94-102 Х Isex відмічається відсутність депресії за усіма відносними показниками кількості бобів у вузлі, кількості насінин у бобі, крупності насіння та маси насіння з рослини ($k_{депр.}$ = - 0,9 – -20,6%).

Для виявлення можливості відбору продуктивних форм у гібридів квасолі вивчалась мінливість і успадкування показників кількості вузлів,

бобів, насінин та маси насіння з однієї рослини, які тісно корелюють між собою і впливають на продуктивність з одиниці площі.

2. Показники структури рослини у гібридів квасолі F1 і F2 та коефіцієнти депресії (дані за 2007—2008 рр.)

Покоління гібридних комбінацій		Висота рослини, см	Кількість на одній рослині, шт.			Маса насіння, г	Кількість бобів у вузлі, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Маса однієї насінини,г
			вузлів	бобів	насінин				
№ 94-102 X Isex	F_1	52,8	28,4	13,0	45,6	12,0	1,2	3,5	0,3
	F_2	42,4	20,1	9,8	41,6	12,1	1,3	4,2	0,3
	коеф. депресії	19,6	29,2	24,4	8,8	-0,9	-12,3	-20,6	-10,6
Ходестиця X Рубін	F_1	40,0	21	14,0	36,0	12,7	1,3	2,6	0,35
	F_2	43,3	18,2	7,8	23,4	10,3	1,1	3,0	0,44
	коеф. депресії	-8,3	13,4	44,2	35,1	18,7	13,1	-16,4	-25,2
Maple Glen X Бомба місцева	F_1	40	20	2,0	9,0	4,3	1,0	4,5	0,5
	F_2	27,7	19,0	3,8	12,0	7,7	1,1	3,1	0,6
	коеф. депресії	30,8	5	-91,7	-33,3	-79,5	-9,5	30,4	-34,6
Maple Glen X Подільська кущова	F_1	34,5	24,5	6,0	16,0	8,5	1,0	2,7	0,5
	F_2	31,4	19,0	4,72	15,75	8,49	1,18	3,34	0,54
	коеф. депресії	9,0	22,6	21,30	1,56	-0,46	-18,06	-25,07	-2,05
Белко X Isex	F_1	44	35	17	54	18,95	1,42	3,18	0,35
	F_2	35	16,8	16,50	44,10	14,94	1,38	2,67	0,34
	коеф. депресії	20,5	35,7	2,9	18,3	21,2	2,9	15,9	3,5
Julia X Vernandon	F_1	36,5	28	12,5	26,0	7,8	0,9	2,1	0,3
	F_2	34,5	18,7	8,32	35,40	10,42	1,27	4,26	0,29
	коеф. депресії	5,54	33,2	33,45	-36,15	-34,49	-42,58	-104,59	1,22
Libra X Zeneth	F_1	45	23	20,0	65,0	18,6	1,4	3,3	0,3
	F_2	42,6	16,9	10,40	39,40	14,54	1,24	3,98	0,37
	коеф. депресії	5,3	26,5	48,0	39,4	21,8	13,4	-22,5	-29,0

Результати наших досліджень показують, що у гібридів, які одержані по семи комбінаціях, абсолютні кількісні показники, як: кількість вузлів, бобів, насінин і маса насіння з однієї рослини перевищували ці ж самі показники у батьківських форм (табл. 3). Коефіцієнти варіації (Vc) були високими при порівнянні з батьківським формами за абсолютними показниками кількісних ознак у гібридів семи комбінацій. Виявлена залежність свідчить про широку варіабельність цих показників у гібридів.

3. Успадкування абсолютних показників структури рослин квасолі в F2

Комбінація	Кількість вузлів			Кількість бобів			Кількість насінин			Маса насіння		
	Xcp.±Sxcp.*	Δh**	Vc,%	Xcp .± Sxcp.	Δh	Vc,%	Xcp. ± Sxcp.	Δh	Vc,%	Xcp. ± Sxcp.	Δh	Vc,%
№ 94-102 X	17±1,0	1,1	6,4	6±1,33	1,8	29,8	12,2±3,9	4,8	39,0	3,6±1,3	1,7	46
Isex	13,7±1,6	1,8	13,5	5,8±1,3	1,6	26,9	24,7±6,2	8,3	33,6	8,3±2,0	2,7	32,4
F2	20,1±5,3	6,5	50,6	9,8±3,8	4,6	47,1	41,6±16,6	21,5	52,7	12,1±4,8	6,1	50,9
Ходестиця X	15±1,43	2,2	14,4	4,4±0,9	1,3	28,7	14,9±2,5	4,2	28,4	6,1±1,4	1,6	26,7
Рубін	9,7±3,34	4,3	44,4	3,4±1,0	1,3	38,2	9,7±2,9	3,5	35,9	3,5±1	1,2	33,7
F2	18,2±3,63	4,8	26,2	7,8±1,6	2,2	27,7	23,4±5,6	7,9	33,8	10,3±2,3	3,0	28,9
Maple Glen X	15,8±3,8	4,7	30,0	1,7±0,4	0,5	28,4	5,3±1,9	2,3	42,7	2,2±0,8	1,0	42,7
Бомба місцева	9,6±3,04	3,7	38,1	2,9±0,7	0,9	30,2	8,3±1,8	2,3	27,9	5,0±1,1	1,4	27,5
F2	19±5,67	7,1	37,2	3,8±1,5	1,9	50,6	12±4,0	5,1	42,2	7,7±1,8	2,6	33,1
Maple Glen X	15,8±3,8	4,7	30,0	1,7±0,4	0,5	28,4	5,3±1,9	2,3	42,7	2,2±0,8	1,0	42,7
Подільська ку-щова	9,5±2,43	3,0	31,0	4,5±1,8	2,1	46,4	12,5±3,8	4,6	36,8	6,8±1,6	1,9	28,4
F2	19±4,50	6,4	29,6	4,7±1,2	1,4	32,0	15,8±10,5	14,8	84,9	8,5±5,6	7,9	87
Белко X	12,5±2,50	3,7	29,6	4,6±1,4	1,8	38,2	13,4±4,8	6,2	46,1	4,5±1,4	2,0	43,3
Isex	13,7±1,6	1,8	13,5	5,8±1,3	1,6	26,9	24,7±6,2	8,3	33,6	8,3±2,0	2,7	32,4
F2	22,5±2,50	3,5	15,7	16,5±4,5	6,4	38,6	44,1±5,7	8,1	18,3	14,9±2,1	3,1	20,4
Julia X	17,7±2,25	2,8	15,9	7,1±1,4	1,7	23,8	28,1±3,7	4,9	17,3	8,6±1,4	1,9	21,6
Vernandon	13,5±3,2	4,4	32,6	4,8±1,1	1,4	29,1	19,9±5,2	6,5	32,9	7,9±2,5	2,8	36,1
F2	18,7±4,9	6,2	25,8	8,3±1,9	2,6	23,3	33,6±9,2	11,7	27,5	10,4±2,7	3,6	25,5
Libra X	17,5±4,9	6,1	34,5	9,07±2,1	2,9	31,9	36,6±7,3	11,2	30,5	10,1±1,8	2,4	23,4
Zeneth	10,1±0,84	1,3	12,9	4,9±1	1,2	24,9	19±3,6	4,4	22,9	6,0±1,4	1,8	29,4
F2	16,9±4,3	5,0	29,8	10,4±2,3	1,7	21,8	39,4±11,3	15,2	38,6	14,5±4,2	5,7	39,5

Примітки: *(Xcp. ± Sxcp.)- середнє значення показника з довірчим інтервалом;

**Δh – середнє квадратичне відхилення; Vc,% - коефіцієнт варіації.

4. Успадкування відносних показників структури рослин квасолі в F2

Комбінація	Кількість бобів у вузлі			Кількість насінин у бобі			Маса однієї насінини		
	Xcp. ± Sxcp. *	Δh**	Vc,%	Xcp. ± Sxcp.	Δh	Vc,%	Xcp. ± Sxcp.	Δh	Vc,%
№94-102 X	0,35±0,08	0,10	28,70	2±0,25	0,30	15,00	0,3±0,02	0,03	10,50
Isex	0,43±0,09	0,11	26,35	4,2±0,49	0,63	14,90	0,34±0,01	0,02	5,00
F2	0,53±0,11	0,15	28,00	4,17±0,45	0,59	14,10	0,30±0,04	0,05	17,10
Ходестиця X	0,30±0,05	0,06	26,00	3,38±0,47	0,62	18,20	0,41±0,04	0,04	10,40
Рубін	0,39±0,13	0,17	43,70	3,01±0,62	0,82	27,20	0,37±0,05	0,06	15,40
F2	0,44±0,08	0,11	25,30	3,02±0,44	0,53	17,50	0,45±0,04	0,05	12,06
Maple Glen X	0,12±0,04	0,06	47,60	3,15±0,85	1,03	32,60	0,43±0,06	0,07	17,30
Бомба місцева	0,31±0,04	0,04	13,90	2,97±0,67	0,82	27,70	0,61±0,06	0,07	11,80
F2	0,22±0,1	0,13	58,55	3,36±1,03	1,36	40,40	0,67±0,08	0,10	14,10
Maple Glen X	0,12±0,04	0,06	47,60	3,15±0,85	1,03	32,60	0,43±0,06	0,07	17,30
Подільська кущова	0,47±0,13	0,16	34,00	2,92±0,5	0,70	23,56	0,57±0,08	0,10	17,83
F2	0,28±0,19	0,27	95,60	3,44±0,06	0,09	2,57	0,52±0,02	0,03	6,02
Белко X	0,37±0,06	0,07	20,10	2,84±0,41	0,53	18,80	0,35±0,04	0,05	13,87
Isex	0,43±0,09	0,11	26,35	4,2±0,49	0,63	14,90	0,34±0,01	0,02	5,00
F2	0,72±0,12	0,17	23,57	2,79±0,41	0,59	21,03	0,34±0,01	0,01	2,21
Julia X	0,41±0,1	0,12	27,80	4,05±0,40	0,59	14,60	0,30±0,02	0,03	8,60
Vernandon	0,36±0,04	0,04	12,24	4,13±0,38	0,59	14,18	0,39±0,04	0,06	14,13
F2	0,43±0,11	0,12	25,70	4,2±0,55	0,68	13,09	0,32±0,03	0,05	10,00
Libra X	0,55±0,12	0,17	30,64	4,1±0,49	0,61	14,87	0,28±0,02	0,02	7,56
Zeneth	0,49±0,09	0,11	22,12	3,93±0,51	0,64	16,30	0,32±0,03	0,04	11,68
F2	0,64±0,1	0,12	19,30	3,8±0,94	0,17	30,74	0,37±0,03	0,04	9,77

Примітки: *(Xcp. ± Sxcp.)- середнє значення показника з довірчим інтервалом;

**Δh – середнє квадратичне відхилення; Vc,% - коефіцієнт варіації.

Найбільша варіабельність показників відмічалася у комбінаціях № 94-102 X Isex та Libra X Zeneth, що пояснюється різним еколого-географічним походженням вихідних форм.

Інша картина успадкування спостерігається по відносних кількісних ознаках, таких як: кількість бобів у вузлі, кількість насінин у бобі та маса однієї насінини (маса 1000 насінин). За ознакою кількості бобів у вузлі в п'ятьох з семи комбінаціях спостерігалося перевищення значень гібридів над батьківськими формами. Тільки в комбінаціях Maple Glen x Бомба місцева та Maple Glen x Подільська кущова цей показник носив проміжний характер успадкування (табл. 4).

За кількістю насінин у бобі тільки гібриди комбінацій Maple Glen x Бомба місцева та Maple Glen x Подільська кущова мали перевищення батьківських форм. Решта комбінацій носила проміжний характер успадкування, або значення показника дорівнювало або було дуже близьке до кращої батьківської форми.

Що ж стосується ознаки – маси однієї насінини, то у комбінаціях № 94-102 X Isex, Maple Glen x Подільська кущова, Белко X Isex, Julia X Vernandon вона носила проміжний характер успадкування, а у комбінаціях Ходестиця X Рубін, Maple Glen x Бомба місцева, Libra x Zeneth показники цієї ознаки перевищували вихідні батьківські форми. Коефіцієнт варіації (Vc) був невисокий за кількістю насінин у бобі та маси однієї насінини – від 2,21 до 40,4%, що свідчить про їх стабільність.

Для цілеспрямованого відбору в гібридних популяціях, що розщеплюються, слід брати до уваги ступінь передачі ознаки від батьків до нащадків, який визначається коефіцієнтом успадкування. Коефіцієнт успадкування свідчить про суттєву відповідність між генотипом і фенотипом рослини і прогнозує лише напрямок зміни середньої популяції, але не дає можливості передбачити кількісну ознаку такої зміни [4].

Таким чином, при відборі продуктивних форм із гібридної популяції слід брати до уваги такі показники, як кількість бобів у вузлі, кількість насінин у бобі та крупність насіння.

Висновки

1. Встановлено, що найбільш продуктивні гібридні популяції отримані від схрещування еколого-географічно віддалених форм (№94-102 (Україна) X Isex (Франція), Белко (Сербія) X Isex (Франція), Libra (Польща) X Zeneth (Франція).

2. У гібридів другого покоління відмічено прояв депресії за показниками структури. При цьому, в п'ятьох з семи комбінаціях не відмічалося депресії за показниками маси насіння з рослини та крупності насіння. За наявності депресії за кількістю насінин спостерігається збільшення його крупності.

3. Абсолютні кількісні показники: кількість вузлів, бобів, насінин і маса насіння з однієї рослини у гібридів F_2 перевищували ці ж самі показники у батьківських форм. Найбільша варіабельність (Vc = 21,8—52,7%) показників відмічалася у комбінаціях №94-102 X Isex та Libra X Zeneth, що пояснюється різним еколого-географічним походженням вихідних форм.

4. При відборі продуктивних форм із гібридної популяції слід брати до уваги такі показники, як кількість бобів у вузлі, кількість насінин у бобі та крупність насіння (Vc = 2,21—21,03%).

Бібліографічний список

1. *Доспехов Б. А.* Методика Полевого опыта. – М: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. *Зайцев Г. Н.* Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1972. – 123 с.

3. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Зернові, круп'яні та зернобобові. – К.: Алефа. – 2001, – 68 с.

4. *Гужов Ю. Л.* Пути использования в селекции растений закономерностей модификационной изменчивости количественных признаков // Известия АН СССР. сер. биол., 1978. – №3. – С. 418—429.

Иванюк С. В., **Глявин А. В.** Оценка гибридов фасолі f_2 // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 70. – С. 30—32.

Представлена оценка гибридов фасоли обыкновенной F_2 по элементам продуктивности на основании гибридологического анализа

Ivanyuk S. V., Glyavin A. V. Assessment of bean hybrids f_2 // Feeds and Feed Production. – 2011. – Issue 70. – P. 30—32.

Assessment of bean hybrids f_2 by the elements of productivity on the basis of hybridological analysis is given.