

ХЕТЕРОЗИСНИ ПРОЯВИ И ИНБРЕДНА ДЕПРЕСИЯ В F_2 ПРИ ДОБИВА НА ПЛОДОВЕ И ЯДКИ В ЧЕТИРИ КРЪСТОСКИ ОТ БЪЛГАРСКАТА СЕЛЕКЦИЯ ПРИ ФЪСТЪЦИТЕ

СТАНИСЛАВ СТАМАТОВ*, МАНОЛ ДЕШЕВ
Институт по растителни генетични ресурси, Садово
*E-mail: stanislav44@abv.bg

Heterosis Events and Inbred Depression in F_2 in the Extraction of Fruit and Nuts in Four Crosses of Bulgarian Breeding Peanuts

S. Stamatov*, M. Deshev
Institute for Plant Genetic Resources "K. Malkov", Sadovo, Bulgaria

Abstract

The study analyzed heterosis occurs in succession signs mass of the fruit and nut peanuts from one plant. Occurrence of homozygous for a for dominant and recessive alleles in F_2 in some progenies determined by inbred depression indicators.

Key words: peanut mass of fruit and nut overly dominant, inbred depression, inheritance

Успехът на всяка селекционна програма зависи от използването на разнообразен генетичен материал и правилна преценка на получените хибриди (Pevicharova, Todorov, 2001; Тодоров, Певичарова, 2002; Markovic et al., 2002; Strano et al., 2011). Проблемите свързани с унаследяването на признаците в F_1 са обект на много разработки (Рачовска, Ур, 2010; Ур, Рачовска, 2011).

Хетерозисът е мощен метод за повишаване на добивите от културните растения. Проучването му е неделима част от почти всяка селекционна програма (Тодоров, Певичарова, 2002; Petr and Fray, 1966; Romero and Frey, 1973 и др.). В резултат на прилагането на генетично регулирания хетерозис той намира приложение при все по-голям брой култури. Неговото използване обаче е практически изгодно само в първото поколение на хибридите. Сложното семепроизводство, а също така и малкият размножителен коефициент на семената при някои култури налагат да се търсят възможности за закрепване на хетерозиса в F_2 и следващите поколения. Решаването на този въпрос има голямо практическо значение (Георгиев, 1984; Петкова и др., 1999).

Макар че досега нито една хипотеза не е в състояние да даде изчерпателно обяснение

на причините за хетерозисното явление, три от тях са общоприети. Това са хипотезата за благоприятните доминантни фактори, хипотезата за свръхдоминирането и хипотезата за генетичния баланс.

В основата на втората хипотеза за обяснение на хетерозисния ефект, известна като хипотеза за свръхдоминирането, лежи взаимодействието на гените в хетерозиготно състояние. Според нея хибридите, в които алелните двойки се намират в хетерозиготно състояние, трябва да развива своите признаци и свойства по-силно от родителските форми, където както доминантните, така и рецесивните алелни двойки на гените са в хомозиготно състояние.

Целта на настоящото изследване беше да се установи запазването на важни признаци, свързани с добива при фъстъците в F_2 поколение, показали хетерозис в F_1 .

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В хибридни комбинации като родителски компоненти участваха българските сортове Калина, Цветелина, Станко и селекционна линия Садово 3871, използвани като майки и интродуцираните образци А 8000 205, А 8000 243, А 8000 273 и А 8000 261, използвани като бащини форми.

Проучването е проведено през периода 2012 – 2013 година. Обект на настоящото изследване са родителските компоненти (P_1 и P_2) и 110 хибридни поколения от F_1 и F_2 генерация, показали хетерозисни прояви в F_1 по отношение на добива на плодове и ядка. Индивидуалният брой измервания върху всички растения са извършени след прибиране на потомствата. Запазването и стабилизирането на признака в F_2 е показател, определен чрез степента на свръхдоминиране и наличие на инбредна депресия (Николова, 2012; Омаров, 1975). Анализът на степените на доминиране в F_1 на признака показват, че главно значение за проявата на хетерозис има положително свръхдоминиране, показателят d/a е по-голям от 1. Когато степента на свръхдоминиране (h_1) в F_1 е по-голяма от степента на свръхдоминиране (h_2) в F_2 имаме наличие на инбредна депресия. Обратният случай, когато ($h_1 < h_2$) показва, че наследяването става с участие на междулокусни взаимодействия (епистаз) (Илчовска, 2012)

Хетерозисът и инбредната депресия са определени по Омаров (1975), а степента на доминиране в F_1 и F_2 – по Romero and Fray (1973).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В кръстоска с родители ♀ Садово 3871 × ♂ А 8000 261 с проява на хетерозис в F_1 , $d/a > 1$ и потвърдена инбредна депресия в F_2 по отношение масата на плода от едно растение са шест потомства. Инбредната депресия при тези потомства е със стойности от 38,8 до 61,7% (табл. 1). Доминантният алел по този показател се намира в хомозиготно състояние. Седемнадесет потомства от показателите хетерозис в F_1 с коефициент $d/a > 1$ са без потвърдена инбредна депресия (табл. 2). Тези потомства се намират в хетерозиготно състояние на алела и ще продължат да разпадат в следващите генерации. Останалите потомства, проявили хетерозисен ефект в F_1 , не показват свръхдоминиране в F_2 .

Показателят маса на ядката показва, че единадесет от потомствата, показали хетерозис в F_1 притежават коефициента $d/a > 1$ и инбредната депресия в F_2 при тях е потвърдена със стойности от 14,05 до 60,1% (табл. 3). Тези потомства се намират в хомозиготно състояние по отношение на доминантния алел. При девет от тях коефициентът $d/a > 1$, но липсва инбредна депресия (табл. 4). Тези потомства са хетерозиготни и ще продължат да се разпадат в следващите генерации.

В кръстоска с родители ♀ Калина × ♂ А 8000 205 с проява на хетерозис в F_1 , $d/a > 1$ и потвърдена инбредна депресия в F_2 по отношение масата на плода от едно растение е едно потомство. Стойността на инбредна депресия е 12,4%. Това потомство притежава доминантен алел в хомозиготно състояние по този показател

Таблица 1. Потомства с изявен хетерозис в F_1 и проява на инбредна депресия по отношение масата на плода
Table 1. Progeny with pronounced heterosis in F_1 and inbred expression of depression in relation to the weight of the fruit

Progeny №	d/a		Inbred depression, %
	$F_1 (h_1)$	$F_2 (h_2)$	
47	3.74	2.28	38.88
66	2.94	1.22	58.42
68	4.51	1.96	56.53
75	4.83	1.85	61.70
76	3.96	2.29	42.01
77	4.25	1.89	55.48

Таблица 2. Потомства с изявен хетерозис в F_1 и липса на инбредна депресия по отношение масата на плода
Table 2. Progeny with pronounced heterosis in F_1 and non inbred depression by mass the fruit

Progeny №	d/a		Inbred depression, %
	$F_1 (h_1)$	$F_2 (h_2)$	
12	1.28	4.34	-239.05
13	1.95	3.13	-60.36
19	1.17	2.66	-127.46
37	2.66	5.05	-89.32
39	1.37	4.36	-217.90
40	1.18	7.28	-513.07
41	1.15	9.47	-722.33
44	2.12	4.98	-134.88
56	2.14	4.19	-95.24
67	6.75	10.73	-58.95
69	2.68	6.18	-130.61
70	4.54	7.76	-70.85
71	1.43	10.58	-639.69
72	3.72	6.3	-70.65
73	1.92	8.13	-322.57
78	2.18	6.16	-182.33
79	2.35	3.99	-69.82

тел. Едно потомство се характеризира с проява на хетерозис в F_1 , $d/a > 1$ и е без потвърдена инbredна депресия в F_2 по отношение масата на плода от едно растение. Тридесет и четири потомства са с коефициент $d/a < 1$ и инbredна депресия. При тези потомства рецисивният алел се намира в хомозиготно състояние.

Анализът върху маса на ядката от растение показва, че с проява на хетерозис в F_1 коефициентът $d/a > 1$ и инbredна депресия от 42,9% в F_2 е едно потомство. Доминантният алел

Таблица 3. Потомства с изявен хетерозис в F_1 и проява на инbredна депресия по отношение масата на ядката
Table 3. Progeny with pronounced heterosis in F_1 and inbred expression of depression in relation to the mass of the kernel

Progeny №	d/a		Inbred depression, %
	$F_1 (h_1)$	$F_2 (h_2)$	
13	2.97	1.83	38.64
19	1.42	1.03	27.63
37	3.16	2.82	10.90
47	3.27	1.41	56.83
56	3.08	2.00	35.18
67	9.68	1.53	84.21
70	5.36	3.61	32.64
73	5.10	2.04	60.13
76	1.97	1.13	42.80
78	3.55	3.05	14.05
79	3.31	2.19	33.75

Таблица 4. Потомства с изявен хетерозис в F_1 и липса на инbredна депресия по отношение масата на ядката
Table 4. Progeny with pronounced heterosis in F_1 and non inbred depression by mass of the kernel

Progeny №	d/a		Inbred depression, %
	$F_1(h_1)$	$F_2(h_2)$	
12	2.17	2.22	-2.68
38	1.27	2.00	-57.26
40	1.14	3.11	-172.82
44	2.87	3.76	-30.99
55	1.00	2.45	-144.04
65	1.13	2.78	-146.79
69	3.55	3.82	-7.52
71	2.31	5.46	-136.02
73	2.62	4.84	-85.05

при това потомство се намира в хомозиготно състояние по отношение на този показател. Друго потомство е с проява на хетерозис в F_1 , коефициентът $d/a > 1$ и липса на инbredна депресия, което говори за хетерозиготност по отношение на този белег.

В кръстоска с родители ♀ Станко × ♂ A 8000 243 с проява на хетерозис в F_1 , $d/a > 1$ и потвърдена инbredна депресия в F_2 по отношение на масата на плода са две потомства. Инbredната депресия при тях е със стойности съответно 45,51% и 45,02% (табл. 5). Тези потомства показват хомозиготност в доминантно състояние на алела по отношение на добива на плодове от едно растение. Всички останали потомства от тази кръстоска са в хомозиготно рецисивно състояние на алела по този показател.

Две от потомствата, показали хетерозис в

Таблица 5. Потомства с изявен хетерозис в F_1 и проява на инbredна депресия по отношение масата на плода
Table 5. Progeny with pronounced heterosis in F_1 and inbred expression of depression in relation to the weight of the fruit

Progeny №	d/a		Inbred depression, %
	$F_1 (h_1)$	$F_2 (h_2)$	
2	3.59	1.96	45.51
4	2.5	1.37	45.02

Таблица 6. Потомства с изявен хетерозис в F_1 и проява на инbredна депресия по отношение масата на ядката
Table 6. Progeny with pronounced heterosis in F_1 and inbred expression of depression in relation to the mass of the kernel

Progeny №	d/a		Inbred depression, %
	$F_1 (h_1)$	$F_2 (h_2)$	
2	1.90	1.17	38.41
3	3.24	2.16	33.29

Таблица 7. Потомства с изявен хетерозис в F_1 и проява на инbredна депресия по отношение масата на плода
Table 7. Progeny with pronounced heterosis in F_1 and inbred expression of depression in relation to the weight of the fruit

Progeny №	d/a		Inbred depression, %
	$F_1 (h_1)$	$F_2 (h_2)$	
10	5.13	3.09	39.68
13	3.30	2.33	29.48
15	3.39	2.67	21.12

Таблица 8. Потомства с изявен хетерозис в F_1 и липса на инbredна депресия по отношение масата на плода
Table 8. Progeny with pronounced heterosis in F_1 and non inbred depression by mass the fruit

Progeny №	d/a		Inbred depression, %
	$F_1 (h_1)$	$F_2 (h_2)$	
2	14.85	1.82	-87.77
4	5.57	1.85	-66.72
5	6.77	2.51	-62.97
7	8.79	2.61	-70.29
14	11.88	1.59	-86.62
16	8.10	1.06	-86.96
18	5.00	1.94	-61.24
20	6.43	2.58	-59.93
22	12.98	5.09	-60.80
24	10.70	2.77	-74.09
25	10.15	2.59	-74.49

Таблица 9. Потомства с изявен хетерозис в F_1 и проява на инbredна депресия по отношение масата на ядката
Table 9. Progeny with pronounced heterosis in F_1 and inbred expression of depression in relation to the mass of the kernel

Progeny №	d/a		Inbred depression, %
	$F_1 (h_1)$	$F_2 (h_2)$	
10	2.09	1.39	33.66
22	4.38	2.39	45.41
24	4.29	1.13	73.55

F_1 по отношение маса на ядка са с коефициент $d/a > 1$ и потвърдена инbredна депресия със стойности съответно 38,41% и 33,29% в F_2 (табл. 6). Това говори, че доминантният алел при тях се намира в хомозиготно състояние. Всички останали потомства са с коефициент $d/a < 1$, с потвърдена депресия, което показва хетерозиготност по този показател.

В кръстоска с родители ♀ Цветелина × ♂ А 8000 с проява на хетерозис в F_1 , $d/a > 1$ и потвърдена инbredна депресия в F_2 по отношение на масата на плода са три потомства. Те са с доминантен алел в хомозиготно състояние (табл. 7). При останалите показателят $d/a > 1$, и липсва депресия. Тези потомства са в хетерозиготно състояние на алела (табл. 8).

Три потомства от тази кръстоска са показали хетерозис в F_1 , $d/a > 1$ и потвърдена ин-

bredна депресия в F_2 по отношение масата на ядка. Стойностите на инbredна депресия при тях са съответно от 33,66 до 45,41% (табл. 9). Само при едно потомство рецисивното състояние на алела е хомозиготно.

ИЗВОДИ

Степените на доминиране в отбраните от F_1 (h_1) поколения и на двата признака са с положителни стойности, по-големи от единица и показват наличие на свръхдоминиране. Случаите когато $h_2 > h_1$ показват, че при унаследяването на признаците маса на плода и ядка главно значение имат междулокосните взаимодействия, а в отделни случаи при по-ниски хетерозисни прояви признаците се наследяват междинно или се дължи на положително доминиране.

ЛИТЕРАТУРА

- Георгиев, Хр.** 1984. Генетични основи на хетерозиса. „Хетерозис при културните растения”, Национална конференция, 19-20-януари, София, с. 3-15
- Илчовска, М.** 2012. Проучване върху наследяването на количествени признаци при късни хибриди царевица. *Plant Studies*, vol. 6, p. 114-118
- Николова, Е.** 2012. Хетерозис, депресия, доминиране и трансгресия на признака дължина на главен клас при хибриди зимна обикновена пшеница. *Plant Studies*, vol. 6, p. 67-72
- Омаров, Ф. С.** 1975. *Селскохоз. биология*, 10, 1, 123-127
- Петкова, С., И. Делчев; Г. Рукмански.** 1999. Генетика. *Дионис*, София, с. 115-126
- Рачовска, Г., З. Ур.** 2010. Наследяване, хетерозис и варибилитет на количествени признаци свързани с продуктивността в F_1 хибриди обикновена зимна пшеница. Изследвания върху полските култури, т. VI-3, 361-367
- Тодоров, Т., Г. Певичарова.** 2002. Качество на плодовете при различни сортотипове домати. Научна конф. с международно участие „Храни, здраве и дълголетието”. Смолян, с. 338-341
- Ур, З., Г. Рачовска.** 2011. Наследяване на количествени признаци свързани с продуктивността в F_1 хибриди обикновена зимна пшеница. Научни трудове на СУБ – Пловдив, том VIII, серия В – Техника и технология, 210-217
- Marcovic, Z., J. Zdravkovic, M. Mijatovic, M. Damjanovic.** 2002. Breeding Potential of Local Tomato Populations for β -Carotene and Vitamin C. Proceedings of the Second Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes. *Acta Hortic.*, (579), 157-162
- Pevicharova, G., T. Todorov.** 2001. Biochemical and organoleptic evaluation of Bulgarian and foreign (F_1) tomato varieties for fresh consumption. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 7, 297-301
- Petr, F. G. and Fray, K. Y.** 1966. Genotypic correlations, dominance and heritability of quantitative characters in oats. *Crop Sci.*, 6, p. 259-262
- Romero, E., K. J. Fray.** 1973. Inheritance of semidwarfness in several wheat crosses. *Crop Sci.*, 13, 331-337