

ОЦЕНКА НА КОМБИНАТИВНАТА СПОСОБНОСТ НА ВИСОКОЛИЗИНОВИ ЛИНИИ ЦАРЕВИЦА В ДИАЛЕЛНИ КРЪСТОСКИ

СЛАВЧО ИВАНОВ, ИВАНКА ИВАНОВА*, НАТАЛИЯ ПЕТРОВСКА

Институт по царевицата, Кнежа

*E-mail: ivanka.ivanova@abv.bg

Estimation of Combining Ability of High-Lysine Maize Lines in Diallele Crosses

S. Ivanov, I. Ivanova*, N. Petrovska

Maize Research Institute, Knezha, Bulgaria

Abstract

The combining ability GCA and SCA of 5 high lysine maize lines, homozygous by the Opaque-2 gene (o_2) for grain yield, length of the ear and number of the rows in the ear, was assessed in a system of diallele crosses by Griffing's method 4. The trials with the crosses of F_1 were carried out without irrigation and density of 44 000 plants/ha.

Significant highest general combining ability (GCA) for grain yield, length of the ear number of rows in the ear was found in the line OT-25 o_2 , which successfully can be used for developing of high-lysine synthetics with such characters. With highest specific combining ability (SCA) for grain yield are OT-27 o_2 and OT-25 o_2 ; for length of the ear are OT-42 o_2 , OT-27 o_2 and R-80 o_2 ; and for the number of the rows in the ear – OT-42 o_2 and OT-27 o_2 . These lines could be used in the heterosis breeding for developing of hybrids combinations with such a characters.

Key words: high-lysine maize lines, combining ability, grain yield, length of the ear, number of the rows

Зърното на високолизиновата царевица в сравнение с това на обикновената е с подобрени качествени показатели, като повишено съдържание на лизин, триптофан, метионин и други. Успоредно с тези предимства високолизиновите линии и хибриди, хомозиготни по гена Оpaque-2, имат и известни недостатъци, като по-ниска продуктивност, повишена чувствителност на болести и неприятели, по-висока влага в зърното при прибиране и др. Ето защо излъчването на линии с висока комбинативна способност (КС) по тези показатели има съществено значение за повишаване ефективността на селекцията при тази царевица.

Комбинативната способност на високолизинови линии, хомозиготни по гена Оpaque-2, за различни признаци е била обект на проучване от много автори (Зима, Нормов, Радочинска, 1976; Белоусов, Маматов, 1980; Иванов, 1993; Иванов, 1995; Иванов, Томов, 1995; Иванов, 1997; Иванов, 2008; Scott et al., 2009).

Целта на настоящото проучване беше да се оцени КС на пет високолизинови линии царевица за признаците: добив на зърно, дължина на кочана и брой на редовете в кочана, във връзка с по-целенасоченото им използване в отделните селекционни програми.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено през периода 2007 – 2009 г. в полето на Института по царевицата, в Кнежа. За целите на изследването са използвани 5 самоопрашени линии царевица с бяло зърно, хомозиготни по гена Оpaque-2 – OT-19 o_2 , R-80 o_2 , OT-27 o_2 и OT-25 o_2 . Линията R-80 o_2 е високолизинов аналог на

обикновена линия и генът o_2 е въведен по метода "back cross", а останалите линии, участващи в проучването, са получени чрез класически селекционен метод от високолизинови синтетици.

През 2007 г. са извършени диалелни кръстосвания на линиите в едната посока. През следващите години (2008 и 2009) хибридите от F_1 са изпитани в полски опити по метода на латински правоъгълник в три повторения с опитна парцелка от 5 m² и гъстота 44 000 plants/ha при условия без напояване. При прибирането на опитите освен отчитане на добива от парцелка са вземани по 10 кочана от всеки вариант и повторение за лабораторна обработка по признаците дължина на кочана и брой на редовете в кочана.

Статистическата обработка на данните от опитите е извършвана по метода на дисперсионния анализ (Шанин, 1977). За анализ на ОКС и СКС на линиите е използван IV метод на Griffing (1956), където на анализ се подлагат само еднопосочните кръстоски от F_1 без родителските компоненти.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

На табл. 1 са представени осреднени данни за признаците добив на зърно от парцелка, дължина на кочана и брой на редовете в кочана на кръстоски от F_1 за 2008 и 2009 г. От получените резултати се вижда, че дължината на кочана се е повлияла в най-голяма степен от условията на отглеждане през отделните години, следвана от добива на зърно и накрая – от броя на редовете.

Извършеният дисперсионен анализ показва различия между високолизиновите хибриди по проучваните признаци. За 2008 г. стойностите на F_{on} за

Таблица 1. Средни стойности на проучваните признаци на високолизиновите хибриди от F₁

Table 1. Mean values of the studied characters of F₁ high-lysine hybrids

Линии	2008 г. =h=					2009 г.				
	Добив на зърно от парцелка									
OT-19o ₂	-					-				
R-802o ₂	2,54	-				3,71	-			
OT-42o ₂	2,44	2,53	-			2,90	2,34	-		
OT-27o ₂	3,17	3,84	2,33	-		2,66	3,62	3,17	-	
OT-25o ₂	3,78	2,90	3,45	2,21	-	3,72	3,37	3,49	2,97	-
	Дължина на кочана, см									
OT-19o ₂	-					-				
R-802o ₂	18,7	-				20,4	-			
OT-42o ₂	19,4	19,2	-			21,3	19,7	-		
OT-27o ₂	18,8	20,8	22,0	-		21,0	21,5	23,0	-	
OT-25o ₂	21,2	21,6	22,4	20,3	-	23,0	22,3	23,4	22,5	-
	Брой на редовете в кочана									
OT-19o ₂	-					-				
R-802o ₂	14,3	-				14,6	-			
OT-42o ₂	13,8	15,0	-			14,2	14,8	-		
OT-27o ₂	14,9	15,7	16,4	-		14,3	16,2	15,3	-	
OT-25o ₂	14,6	16,0	16,7	14,6	-	15,2	16,8	16,5	15,9	-

Таблица 2. Ефекти на ОКС (gi) и варианти на ефектите на СКС (σ^2_{si}) за признаците: добив на зърно, дължина на кочана и брой на редовете в кочана

Table 2. GCA effects (gi) and variances of SCA effects (σ^2_{si}) for the characters: grain yield, length of the ear number of the rows in the ear

Линии	2007 г.		2008 г.	
	gi	σ^2_{si}	gi	σ^2_{si}
	Добив на зърно			
OT-19o ₂	0,15	0,224	0,11	0,136
R-802o ₂	0,09	0,397	0,13	0,261
OT-42o ₂	-0,38 ⁺⁺	0,174	-,033 ⁺⁺	0,229
OT-27o ₂	-0,13	0,547	-0,21	0,680
OT-25o ₂	0,27 ⁺⁺	0,519	0,30 ⁺	0,563
Грешка	gi – gj = 0,09		gi – gj = 0,11	
	Дължина на кочана			
OT-19o ₂	-1,13 ⁺⁺⁺	0,421	0,18	0,334
R-802o ₂	-0,07	1,150	-0,94 ⁺⁺⁺	1,420
OT-42o ₂	0,12	0,469	-0,49 ⁺⁺	1,372
OT-27o ₂	0,13	1,681	0,19	1,040
OT-25o ₂	0,95 ⁺⁺⁺	0,965	1,06 ⁺⁺⁺	0,661
Грешка	gi – gj = 0,15		gi – gj = 0,12	
	Брой на редовете в кочана			
OT-19o ₂	-1,06 ⁺⁺⁺	0,211	-0,74 ⁺⁺⁺	0,133
R-802o ₂	0,04	0,190	0,17	0,350
OT-42o ₂	0,39 ⁺	0,545	0,23	0,420
OT-27o ₂	0,15	0,630	-0,26 ⁺	0,515
OT-25o ₂	0,48 ⁺	0,679	0,60 ⁺⁺⁺	0,564
Грешка	gi - gj = 0,14		gi - gj = 10	

Достоверност при/Significant at:
P = 5% (+); P = 1% (++) ; P = 0,1% (+++).

добив на зърно, дължина на кочана и брой на редовете са съответно: 19,01***, 17,83*** и 25,14***, за 2009 г. – 18,06***, 28,54*** и 39,70***, което ни позволи да продължим анализа с определяне на комбинативната способност на линиите за отделните признаци.

Ефектите на ОКС (gi) и вариансите на ефектите на СКС (σ^2_{si}) на високолизиновите линии по проучваните признаци за двете години са представени на табл. 2. За добив на зърно с най-висока ОКС е линията OT-25o₂, която запазва това си качество и през двете години на проучването. Същата линия има и висок вариант на СКС, докато лизиновата линия OT-27o₂ е с ниска ОКС и висока ОКС. Останалите линии, включени в проучването са с ниска ОКС и СКС за добив на зърно. Според редица автори ОКС се обуславя от адитивно действащи гени, а СКС от гени с доминантен и епистатен ефект (Griffing, 1956; Турбин и др., 1974; Генчев и др., 1975). Използваният от нас метод за оценка на КС на линиите не позволява да се разделят доминантните и епистатни действия на

гените. Ето защо при сравняване на линиите по ОКС и СКС ще говорим за относителна важност в дадената линия на гени с адитивен или доминантен и епистатен характер. При линията OT-25o₂ адитивните и доминантни гени имат еднаква важност за добив на зърно, тъй като тази линия е с висока ОКС и СКС, докато при линията OT-27o₂ по-голяма важност имат доминантните гени. Следователно линията OT-25o₂ е подходяща като донор, както в програми за създаване на високодобивни високолизинови синтетици, така и за директно излъчване на високолизинови хибриди с това качество. Линията OT-27o₂ с успех може да се използва за създаване на високодобивни високолизинови хибриди. Останалите три линии са показали ниски стойности на ОКС и СКС за добив на зърно и тяхното включване в отделните селекционни програми няма да бъде ефективно.

За признака дължина на кочана високолизиновата линия OT-25o₂ също е с най-висока ОКС, която се доказва при P = 0,1%. С изключение на линията OT-19o₂, която е с ниска СКС, останалите линии – OT-42o₂, OT-27o₂, R-802o₂ и OT-25o₂ са с висока СКС и те могат да се използват в селекцията за излъчване на високолизинови хибриди с дълъг кочан.

Броят на редовете в кочана е количествен признак, който е генетично определен и в по-слаба степен се влияе от условията на средата. И по този признак високолизиновата линия OT-25o₂ е с най-висока ОКС, която се запазва и през двете години на проучването, а OT-42o₂ е със средна такава. Линията OT-19o₂ е с ниска ОКС за брой на редовете в кочана, а при OT-27o₂ и R-802o₂ ниската ОКС е съпроводена и с по-голямо вариране през двете го-

дини на проучването. По-високият вариант на СКС (σ_{si}^2) при линиите ОТ-25о₂, ОТ-27о₂ и ОТ-42о₂ показва, че те могат да се използват успешно за излъчване на високолизинови хибриди с по-голям брой на редовете в кочана, а ОТ-25о₂ е подходяща и за създаването на високолизинови синтетици с това качество.

ИЗВОДИ

От проучените високолизинови линии царевица с доказано най-висока ОКС за признаците: добив на зърно, дължина на кочана и брой на редовете в кочана е ОТ-25о₂, която може успешно да се използва в селекционни програми за създаване на високолизинови синтетици с такива показатели.

Високият вариант на СКС (σ_{si}^2) на линиите ОТ-27о₂ и ОТ-25о₂ за признака добив на зърно, на ОТ-42о₂, ОТ-27о₂ и R-802о₂ за дължина на кочана и ОТ-25о₂, ОТ-27о₂ и ОТ-42о₂ за брой на редовете в кочана, ги прави подходящи за използването им в хетерозисната селекция за излъчване на високолизинови хибридни комбинации по тези признаци.

Условията на отглеждане през отделните години на проучване оказват по-голямо влияние върху параметрите на признаците добив на зърно и дължина на кочана и по-слабо – върху броя на редовете в кочана.

ЛИТЕРАТУРА

- Генчев, Г. и др. 1975. Биометрични методи в растениевъдството, генетиката и селекцията. *Земиздат*, София.
- Иванов, Сл. 1993. Селекционно-генетична оценка на високолизинови линии царевица за съдържание на протеин в зърното. *Растениевъдни науки*, № 1-4, 51-54
- Иванов, Сл. 1995. Селекционно-генетични проучвания върху наследяването на някои количествени призна-

ци при високолизиновата царевица, хомозиготна по гена Ораque-2. Дисертация. Кнежа.

Иванов, Сл., Н. Томов. 1995. Комбинативна способност на високолизинови линии царевица, хомозиготни по гена Ораque-2, за елементи на добива. *Растениевъдни науки*, № 1-2, 120-123

Иванов, Сл. 1997. Проучване влиянието на гена Ораque-2 върху комбинативната способност и някои генетични свойства на самоопрашени линии царевица за добив зърно. *Растениевъдни науки*, № 9-10, 11-15

Иванов, Сл. 2008. Комбинативна способност на високолизинови линии царевица. Международна научна конференция, Стара Загора, 5 – 6 юни (електронно издание).

Христова, П. 1976. Проучвания върху наследяването на някои елементи на продуктивността и добива при царевицата във връзка с хетерозисната селекция. Дисертация. Кнежа.

Шанин, Й. 1977. Методика на полския опит. БАН, София.

Белоусов, А. А., Н. А. Маматов. 1980. Диаллелный анализ комбинационной способности высокобелково-высоколизиновых линий кукурузы Опейк-2 по урожаю зерна и содержание в нем протеина. Селекция, семеноводство и агротехника кукурузы на юге Украины. Сборник трудов, 32-40, Одеса.

Зима, К. И., А. А. Нормов, Л. В. Радочинская. 1976. Селекция высокобелковой Опейк-2 кукурузы. Селекция и генетика кукуруза. Сборник статей. Краснодар, 184-210

Турбин, Н. и др. 1974. Диаллелный анализ в селекции растений. *Наука и техника*, Минск.

Griffing, B. 1956. Incept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Austr. Journal Biol. Sci.*, 9, 463-493

Scott, M. P. et al. 2009. Evaluation of combining ability of quality protein maize derived from U.S. public inbred lines. *Maydica*, 54, 449-456