

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧНА ОЦЕНКА НА ВИСОКОМАСЛЕНИ ЛИНИИ ЦАРЕВИЦА ЗА ДОБИВ ЗЪРНО

Славчо Иванов, Иванка Иванова, Наталия Петровска
Институт по царевицата, Кнежа, 5835

BREEDING AND GENETIC ASSESSMENT OF HIGH-OIL MAIZE INBRED LINES FOR GRAIN YIELD

Slavtcho Ivanov, Ivanka Ivanova, Nataliya Petrovska
Maize Research Institute, Kneja, 5835

ABSTRACT

The General Combining Ability (GCA) and Specific Combining Ability (SCA) of high-oil maize inbred lines for grain yield was assessed by Griffing's method IV (1956) and the reference for using of lines with high GCA and SCA in the breeding process was done.

Some genetic characters of the same lines were assessed by graphic method of Hayman (1954). In the genetic control of the grain yield a main role has overdominance of the genes. It was established a close relationship between the number of the dominant genes in the parental lines and the mean value of the character. The coefficient of correlations between the grain yield of the lines and the sum W_r+V_r are with high negative value.

Key words: high-oil, inbred maize lines, combining ability, grain yield, genetic characters

УВОД

Една от главните задачи на съвременната генетика при растенията е изучаване на количествените признаци. Диалелният анализ се утвърди като един от най-прилаганите методи в генетиката и селекцията на растенията за установяване на закономерностите при наследяване на количествените признаци и оценка на комбинативната способност (КС). Той е ефективен метод за разкриване на информацията относно генетическия контрол на признаците, като позволява да се получи цялостна картина за типа на наследяването, преобладаващия тип генно действие, влиянието на родителските форми върху определяне на признака, наличието на хетерозис и неалелно взаимодействие между родителите, реципрочните ефекти и др. (Griffing B., 1956; Науман, 1954; Генчев, Маринов, Йовчева, Огнянова, 1975; Турбин и др., 1974; Огнянова, 1972; Драгавцев, Семенов, 1974; Иванов, 1993, 1995; Мерсинков, 2007; Иванов, Иванова, 2012).

Целта на това изследване е да се проучи комбинативната способност и някои генетични свойства на високомаслени самоопрашени линии царевица за добив зърно във връзка с целенасоченото им използване в селекционния процес.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено през периода 2007-2009 г. в полето на Институт по царевицата – Кнежа. За целта са използвани осем самоопрашени линии царевица. Две от тях – Мо-17 и В-73 участват като родителски компоненти в известни наши хибриди и са с нормално съдържание на мазнини в зърното, а останалите шест са високомаслени и са създадени чрез рекурентна селекция на качество в американския високомаслен синтетик Alexo H.O. Elite Synthetic. Високомаслените линии са стабилизирани след над десетгодишен инцухт (Иванов, 2002).

През 2006 г. са извършени диалелни кръстоствания между осемте линии, включени в проучването и са получени F_1 прави и реципрочни хибридни комбинации. Следващите две години – 2008 и 2009, хибридите от F_1 , а също и родителските им компоненти, са изпитани в полски опити по метода на латински правоъгълник, в три повторения, с опитна парцелка от 5 m^2 . При прибиране на опитите освен отчитане на добива са вземани по 10 кочана от вариант (30 кочана от трите

повторения) за лабораторна обработка по признаците дължина на кочана и брой на редовете в кочана.

Статистическата обработка на данните за добив зърно е извършена по метода на дисперсионния анализ (Шанин, 1977). За анализ на Общата комбинативна способност (ОКС) и Специфичната комбинативна способност (СКС) на линиите е приложен IV метод на Griffing (1956). Оценката на някои генетични свойства на линиите е направена по графичния диалелен анализ на Nauman (1954), а коефициентите на корелация са изчислени по Генчев и др. (1975).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

На таблица 1 са представени осреднени резултати за добив зърно ($\text{kg}/5 \text{ m}^2$) на еднопосочните хибриди от F_1 и на родителски им компоненти за двете години на проучването. Проведеният дисперсионен анализ на данните за добив зърно показва достоверни различия между хибридите ($F_{01}=20,145$ за 2008 г. и $37,333$ за 2009 г.), което позволи да продължим анализа с оценка на КС и някои генетични свойства на линиите, включени в проучването.

Ефектите на ОКС (g_i) и вариансите на ефектите на СКС (σ_{si}^2) на линиите за добив зърно са показани на таблица 2. С най-висока ОКС през 2008 г. са линиите МС-536 и Мо-17, а през 2009 г. – МС-536, Мо-17 и МС-509. Тези линии запазват високата си ОКС за добив зърно и през двете години на проучването. Коефициентите на корелация между добива на зърно на линиите и тяхната ОКС (g_i) са с ниска до средна положителна стойност. За 2008 г. $r=0,09$, за 2009 г. – $r=0,47$, което показва че някои линии с по-висок добив зърно ще имат и по-висока ОКС за този признак. Тези данни потвърждават резултатите и от предишно наше проучване (Иванов, 2008). Останалите линии показват ниски стойности на ефектите на ОКС (g_i) и тяхното използване по този признак в селекцията не би било ефективно.

Като критерии за оценка на линиите по СКС послужиха вариансите на ефектите на СКС (σ_{si}^2). С най-висока СКС през 2008 г. са линиите В-73, МС-519 и МС-509, а през 2009 г. – МС-403. Останалите линии за тази година имат близки стойности на СКС. От данните в таблицата се вижда, че условията на отглеждане през годините оказват по-голямо влияние върху СКС на линиите В-73, МС-519 и МС-509.

Комбинативната способност е генетически детерминирано свойство и според много автори ОКС се определя от адитивни наследствени фактори, а СКС от доминантни и епистатни (Griffing, 1956; Тарутина, 1969; Турбин и др., 1974). Получените от нас резултати за КС на линиите за добив зърно позволяват да се направят изводи за по-ефективното им използване в отделните селекционни програми. Високата ОКС при високомаслените линии МС-536, МС-519 и обикновената Мо-17 е предпоставка за използването им в създаването на високодобивни високомаслени и обикновени синтетици. По-високият вариант на СКС (σ_{si}^2) при линиите МС-403 и МС-519 дава основание да смятаме, че те са по-подходящи за излъчване на високомаслени хибридни комбинации.

Проучването на генетичните свойства на линиите по отношение признака добив зърно е направено по графичния диалелен анализ (Nauman, 1954). Едно от изискванията на този анализ е да няма достоверни различия между правите и реципрочни кръстоски. Ето защо за спазване на това условие в анализа за добив зърно са използвани средните стойности на признака от правите и реципрочни кръстоски. Извършеният дисперсионен анализ на разликите W_r-V_r не установи достоверни различия, което позволи да продължим анализа с построяването на графиките W_r , V_r с участието на всички линии, включени в проучването.

Графиката дава информация за относителния дял на доминантни и рецесивни гени в родителските линии на проучвания признак. Линии с най-голям дял доминантни гени имат най-нисък вариант (V_r) и коварианс (W_r) и на тях отговарят места (точки), лежащи в долния ляв край на регресионната линия (W_r , V_r) и обратно – линии с най-голям брой рецесивни гени имат най-голям вариант и коварианс и на тях съответстват точки в десния горен край на графиката.

На фиг. 1 и 2 са показани резултатите от графичния диалелен анализ за добив зърно през 2008 и 2009 г. От графиката се вижда, че зависимостта W_r , V_r е права линия с единичен наклон, която лежи вътре в ограничаващата парабола. Регресионната линия, около която се разположени точките са самоопрашените линии в зависимост от стойностите на варианса (V_r) и коварианса (W_r) и през двете години пресича координатната система на графиката под нулата, в отрицателната страна и показва свръхдоминиране на гените при наследяване на признака. Условиата на отглеждане през отделните години не са повлияли върху генетичния контрол на признака, но са оказали влияние върху местата на отделните линии в графиките. С най-голям брой рецесивни гени (около 75%) за добив зърно са МС-403 и МС-536, а при АС-284 и МС-509 той е най-нисък (около 25%). При останалите линии признака се контролира от около 50% доминантни и 50% рецесивни гени. Коефициентите на корелация между добива зърно на линиите и сумата W_r+V_r са с висока отрицателна стойност. За 2008 г. $r = -0,837^{+++}$, а за 2009 г. $r = -0,918^{+++}$, което показва тясна връзка между проявлението на признака в родителските линии и броя на доминантните гени, т.е. линия, която има голям брой доминантни гени, ще има и най-високи значения на изучавания признак.

ИЗВОДИ

- От проучените линии с най-висока ОКС за добив зърно са високомаслените линии МС-536 и МС-519, а от обикновените – Мо-17, което ги прави подходящи за създаването на съответните високомаслени и обикновени синтетичи. За излъчване на високомаслени хибридни комбинации могат да се използват линиите МС-403 и МС-519, които имат най-висок вариант на СКС (σ_{si}^2).
- В генетичния контрол на признака добив зърно главна роля играе свръхдоминирането на гените. Установена е тясна връзка между броя на доминантните гени в родителските линии и средната стойност на признака в тях. Коефициентите на корелация между добива зърно на линиите и сумата W_r+V_r са с висока отрицателна стойност.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генчев, Г., Е. Маринков, В. Йовчева, А. Огнянова, 1975. Биометрични методи в растениевъдството, генетиката и селекцията. Земиздат, София.
2. Драгавцев, В. А., В. И. Семенов, 1974. Елементи диалелного анализа. В: сб. Генет. Методи в селекцията раст., М., Колос.
3. Иванов, Сл., 1993. Селекционно-генетична оценка на високолизинови линии царевица за съдържание на протеин в зърното. Растениевъдни науки, 1-4, 51-54.
4. Иванов, Сл., 1995. Селекционно-генетични проучвания върху наследяването на някои количествени признаци при високолизиновата царевица, хомозиготна по гена Ораque-2. Дисертация, ИЦ – Кнежа.
5. Иванов, Сл., 2002. Резултати от селекцията на високомаслени хибриди царевица. Растениевъдни науки, 1-2, с. 3-5.
6. Иванов, Сл. 2008. Комбинативна способност на високолизинови линии царевица. Междунар. научна конф. Стара Загора, 5-6 юни.
7. Иванов, Сл., Ив. Иванова, Н. Петровска, 2012. Оценка на комбинативната способност на високолизинови линии царевица в диалелни кръстоски. Национална научна конф. „60 години Институт по овощарство“ – Пловдив, 15 ноември.
8. Мерсинков, Н., 2007. Диалелно кръстосване и диалелен анализ. Изследвания върху полските култури, том IV-2, с. 189-196.
9. Огнянова, А., 1972. Използване на диалелния анализ в селекцията. Генетика и селекция, № 3, 243-253.

10. Тарутина, Л. А., 1969. Оценка комбинационной способности сестринских самоопыленных линии кукурузы в системе диалельных скрещиваний. Вопросы математической генетики. Наука и техника, Минск.

11. Турбин, Н. В., Л. В. Хотылева, Л. А. Тарутина, 1974. Диалельный анализ в селекций растений. Наука и техника, Минск.

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

13. Griffing, B., 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. Biol. Sci., 9, 463-493.

14. Hayman, B., 1954. The theory and analysis of diallel crosses. Genetics, 39, 789-809.

Таблица 1. Средни стойности за добив зърно (kg/5 m²) на еднопосочни хибридни комбинации от F₁ и родителските им компоненти при 4000 p/da

♀ \ ♂	Мо-17	В-73	АС-284	АС-304	МС-403	МС-509	МС-529	МС-536	
2008 година									
Мо-17	1,26								
В-73	3,52	1,20							
АС-284	3,03	3,14	1,30						
АС-304	2,65	2,71	2,71	0,90					
МС-403	3,04	2,62	2,78	2,44	0,78				
МС-509	2,54	2,41	2,50	2,37	2,97	1,10			
МС-519	2,77	2,28	2,85	2,77	3,27	3,27	0,96		
МС-536	3,01	3,31	3,10	3,31	3,06	2,44	2,99	1,00	
2009 година									
Мо-17	1,88								
В-73	3,35	1,25							
АС-284	3,13	3,16	1,16						
АС-304	2,63	2,65	2,76	1,13					
МС-403	2,52	2,50	2,55	2,32	0,56				
МС-509	3,35	2,49	2,68	3,11	2,20	1,20			
МС-519	3,05	2,77	2,52	3,26	3,02	3,11	1,10		
МС-536	3,38	3,35	2,92	3,11	3,14	2,99	3,42	0,95	

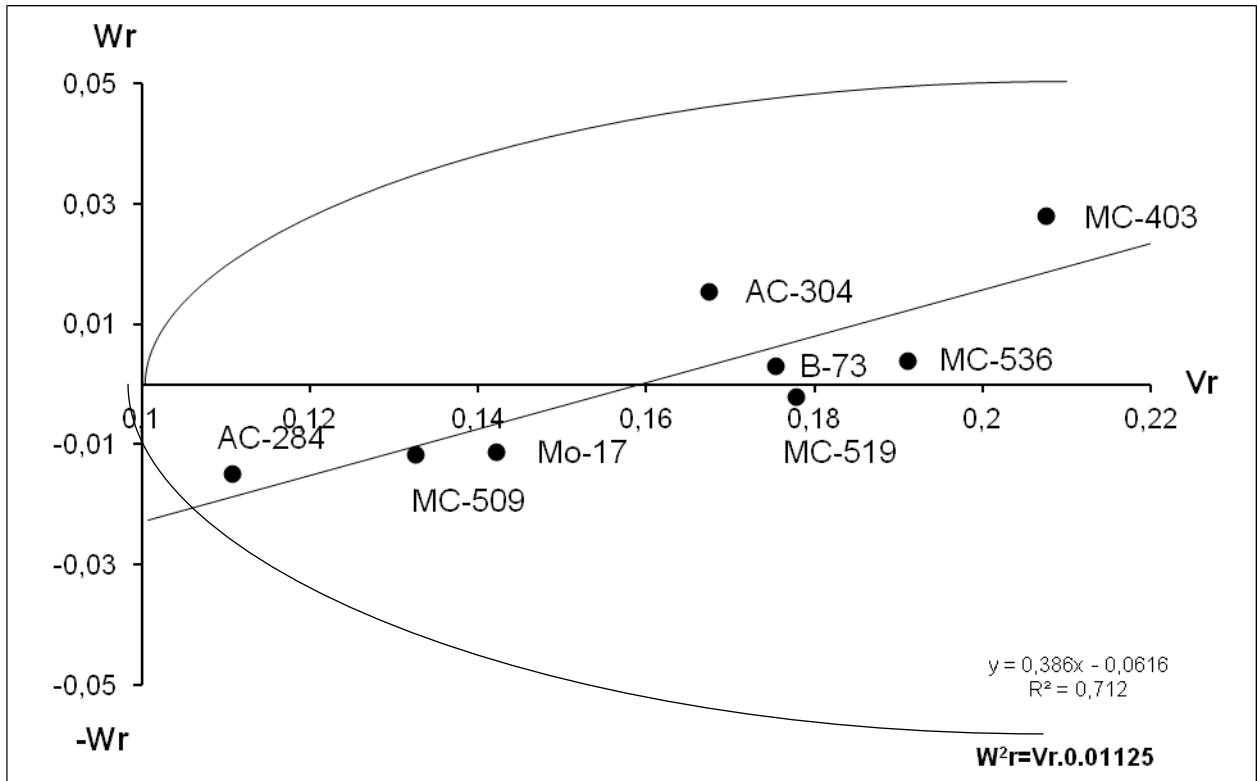
Таблица 2. Ефекти на ОКС (g_i) и варианси на ефектите на СКС (σ_{si}^2) за добив зърно от парцелка

Линии	2008 год.		2009 год.	
	g_i	σ_{si}^2	g_i	σ_{si}^2
Мо-17	0,10 ⁺	0,071	0,18 ⁺⁺⁺	0,075
В-73	0,00	0,167	-0,01	0,049
АС-284	0,02	0,018	-0,11 ⁺⁺	0,084
АС-304	-0,17 ⁺⁺⁺	0,046	-0,09 ⁺	0,039
МС-403	0,04	0,070	-0,35 ⁺⁺⁺	0,182
МС-509	-0,24 ⁺⁺⁺	0,121	-0,07 ⁺	0,065
МС-519	0,04	0,159	0,13 ⁺⁺	0,065
МС-536	0,21 ⁺⁺⁺	0,068	0,33 ⁺⁺⁺	0,043

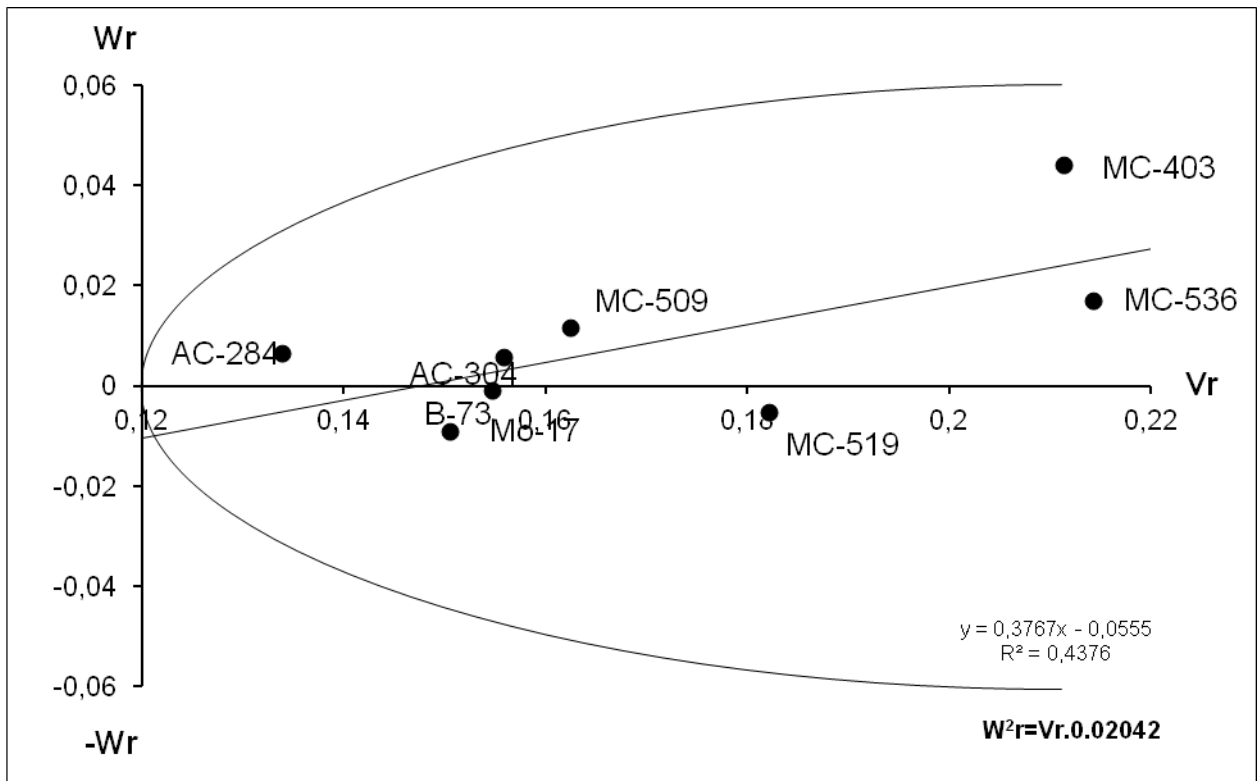
Грешка $g_i - g_j = 0,043$

$g_i - g_j = 0,033$

+ – дост. при P=5%; ++ – дост. при P=1%; +++ – дост. При P=0,1%



Фиг. 1. Графика W_r , V_r за добив зърно – 4000 раст/da - 2008 г.



Фиг. 1. Графика W_r , V_r за добив зърно – 4000 раст/da - 2009 г.