

КОМБИНАТИВНА СПОСОБНОСТ ЗА ДОБИВ ЗЪРНО ПРИ СРЕДНО КЪСНИ МУТАНТНИ ЛИНИИ ЦАРЕВИЦА

Мима Илчовска, Наталия Петровска, Валентина Вълкова

Институт по царевицата, 5835, Кнежа, България

Ilchovska_mima@abv.bg

Абстракт

Оценена е Общата комбинативна способност (ОКС) и Специфичната комбинативна способност (СКС) на 7 средно късни мутантни линии царевица за добив зърно по математическия модел на Савченко (1973). Линиите са тествани в топкросна схема на три тестера. Хибридните им комбинации са изпитани в полски опити по възприета за района агротехника.

В резултат на направената оценка е установено, че с най-висока ОКС са мутантните линии ХМ 2014 128, ХМ 2014 96 и ХМ 2014 367. Те могат да бъдат използвани като компоненти за създаване на високодобивни синтетичи. Линиите с висока СКС-ХМ 2014 96, ХМ 2014 128, ХМ 2014 101, ХМ 2014 367 и ХМ 2016 128 са подходящи за включване в комбинации за излъчване на високодобивни хибриди. Две от спектъра на мутантните линии ХМ 2014 128 и ХМ 2014 96 притежават сравнително висока ОКС и СКС и могат да бъдат използвани и в двете селекционни направления.

Ключови думи: *обща и специфична комбинативна способност, мутантни линии царевица, добив зърно*

COMBINING ABILITY OF GRAIN YIELD AT MIDDLE LATE MUTANT MAIZE LINES

Mima Ilchovska, Nataliya Petrovska, Valentina Valkova

Maize research institute, 5835, Knezha

Abstract

It is evaluated the general combining ability (GSA) and the specific combining ability (SCA) of 7 middle late mutant maize lines for grain yield by using mathematical method of Savchenko (1973). The lines are tested in a top-cross scheme by three testers. Their hybrid combinations are examined at field experiments using accepted for the region agro technique. As a result of the performed evaluation it is established that highest GCA have mutant lines: ХМ 2014 128, ХМ 2014 96 and ХМ 2014 367. They can be used as components for creating high yield synthetics. Lines with high SCA-ХМ 2014 96, ХМ 2014 128, ХМ 2014 101, ХМ 2014 367 and ХМ 2016 128 are appropriate for inclusion in combinations for production of high yield hybrids. Two of the spectrum of the mutant lines, ХМ 2014 128 and ХМ 2014 96, have both high GCA and SCA. They can be used in both selection directions.

Key words: *general and specific combining ability, mutant maize lines, grain yield*

УВОД

Използването на експерименталния мутагенезис при царевицата е една от възможностите за обогатяване и разширяване на генетичното и разнообразие, създаване на нови форми и ускоряване на селекционния процес (Бляндур, 1974, Моргун 1983, Генев, 1988; Христова, 1988; Христов, Христова, 1995). Важен показател, определящ използването на мутантните линии в хетерозисната селекция е тяхната комбинативна способност. Оценката им по КС дава възможност за по-ефективното им включване в различни селекционни направления (Ilchovska, 2013; Вълкова, Вълкова 2015; Петровска, Вълкова, 2015 и др.).

Целта на настоящето проучване е анализ на комбинативната способност за признака добив зърно на средно късни мутантни линии царевица с добри продуктивни възможности във връзка с целенасоченото им използване в селекционния процес.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Линиите, включени в изпитването са стабилизиращи през 2008 година. Те са създадени чрез химически мутагенезис и последваща селекция. В нашите изследвания изборът на

мутагени, експозиции и концентрации на разтворите е прилаган съгласно методиката на Моргун (1983). Като обект на мутагенна обработка са използвани сухи семена на хибрид, третиран с разтвор на NMU (n-нитрозо, n-метил уреа) с концентрация $10^{-4}\%$ при експозиция 24 часа.

За целите на проучването са използвани седем средно късни мутантни линии: ХМ 2014 28, ХМ 2016 529, ХМ 2014 70, ХМ 2014 96, ХМ 2014 101, ХМ 2014 367 и ХМ 2014 128, които в топкросна схема са тествани на три тестера: ХМ 92 471, ХМ 4418 и ХМ 4390. Получените експериментални кръстоски през периода 2015-2016г. са изпитани в полски опити по метода на „латински триъгълник“, в три повторения, с опитна парцелка 5m^2 и гъстота на посева 5500 р/дка. Опитите са изведени в полето на Институт по царевицата-Кнежа върху типичен чернозем при възприета за района агротехника и условия без напояване.

Статистическата обработка на изходните данни е направена по метода на дисперсионния анализ по Шанин (1977). За анализ на общата и специфична комбинативна способност е приложен математическия модел на Савченко (1973).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

На таблица 1 са представени средните месечни температури и суми на валежите през вегетацията на царевицата (април - септември) за периода на проучване (2015г. и 2016г.), отнесени към средните за 50 годишен период (1920 - 1969).

Температурата на въздуха влияе върху всички жизнени процеси през целия вегетационен период на царевицата. Средните месечни температури за двете години на проучване са близки и сравнително по-високи от тези за 50-годишния период. През 2015г. средната дневна температура за периода юни-август (цъфтеж, опрашване и оплождане на царевичното растение) е $22,5^{\circ}\text{C}$, а сумата на падналите валежи - $54,1\text{ l/m}^2$. За 2016г. стойностите на съответните показатели са $23,1^{\circ}\text{C}$ и $32,6\text{ l/m}^2$. По-високите температури съчетани с най-малкото и неравномерно разпределение на количеството на падналите валежи през 2016г., особено през юли и август я определят като по-неблагоприятна за отглеждане на царевица, което обяснява реализираните по-ниски добиви на изпитваните варианти.

Резултатите от дисперсионните анализи показват достоверни различия между кръстоските по анализирания признак ($F_{\text{op}} > F_{\text{crit}}$).

Средният им добив за 2015г. варира между $730,00\text{ kg/dka}$ и $941,49\text{ kg/dka}$, а за 2016г. между $601,97\text{ kg/dka}$ и $852,55\text{ kg/dka}$ (табл. 2). Хибридни комбинации с участие на линия ХМ 92 471 са по-високодобивни в сравнение с тези на останалите два тестера. През първата година от проучването с високи добиви се отличават три от тях: ХМ 2014 96xХМ 92 471, ХМ 2014 128xХМ 92 471 и ХМ 2014 70xХМ 92 471, а през втората две: ХМ 2014 128xХМ92 471 и ХМ 2014 367xХМ92 471. Комбинациите на тези линии с останалите два тестера също имат по-високи стойности за добив зърно. Излъчените перспективни кръстоски продължават с включването им в конкурсни и екологични сортови опити.

Въз основа на изчислените ефекти на ОКС и вариансите на ефектите на СКС могат да се направят изводи относно селекционната ценност и направленията на използване на анализираните линии. Комбинативната способност е генетично обусловен признак, който се контролира от голям брой гени. Според Griffing (1956), Турбин и др. (1974) ОКС се обуславя от адитивно действащи гени, а СКС от гени с доминантен и епистатен ефект. Установяването на относителния дял на действие на гените в наследяването на признака е важен фактор за включване на линиите в подходящи селекционни програми.

След дисперсионен анализ на ОКС и СКС за добив зърно са установени достоверни различия между линиите, участващи в кръстоските ($F_{\text{op}} > F_{\text{crit}}$), което дава възможност анализът за оценката им по комбинативна способност да продължи (табл. 3). С положителна

и висока ОКС са линиите ХМ 2014 128 и ХМ 2014 96, следвани от линия ХМ 2014 367. При тези линии, преобладаващи са гените с адитивно действие, ето защо могат да се използват като изходен материал за създаване на синтетични популации с висок добив, както и като тестери в по-ранни етапи на селекционния процес. По отношение на СКС с по-добри комбинативни възможности са линиите: ХМ 2014 96, и ХМ 2014 128, следвани от ХМ 2014 101, ХМ 2014 367 и ХМ 2016 128. Те са подходящи за включване в хетерозисна селекция за създаване на високодобивни средно късни хибриди царевица.

Две от спектъра на мутантните линии ХМ 2014 128 и ХМ 2014 96 притежават сравнително висока ОКС и СКС и могат да бъдат използвани и в двете селекционни направления.

Въз основа на оценката на линиите, направени в настоящето проучване и във връзка с ефективното им използване в селекционния процес са направени следните **изводи**:

- Походящи за създаване на синтетици с висок добив са мутантните линии: ХМ 2014 128, ХМ 2014 96 и ХМ 2014 367. Те могат да бъдат използват и като тестери при анализ на ОКС в по-ранни етапи на селекционния процес.
- За получаване на средно късни хибриди с висок добив като родителски компоненти могат да се използват линиите: ХМ 2014 96, ХМ 2014 128, ХМ 2014 101, ХМ 2014 367 и ХМ 2016 128.
- Две от спектъра на мутантните линии ХМ 2014 128 и ХМ 2014 96 притежават сравнително висока ОКС и СКС и могат да бъдат използвани и в двете селекционни направления.

ЛИТЕРАТУРА

Бляндур, О. В., 1974. Химический мутагенезис линейной кукуруз, Изд. Штиинца Кишинев

Вълкова, В., Н. Петровска 2015. Оценка на КС за добив на зърно на самоопрашени линии царевица, Аграрен университет-Пловдив, Научни трудове, г. VII, брой 17, стр. 25-30

Генов, М., 1988. Генетични проучвания върху диплоидни и тетраплоидни царевици във връзка с хетерозиса и мутационната изменчивост. Дисертация

Моргун, В., 1983. Експерименталны мутагенез и его использование в селекции кукурузы, Изд. Наукова думка, Киев

Петровска, Н., В. Вълкова, 2015. Селекционна оценка на ранни самоопрашени линии царевица, Аграрен университет-Пловдив, Научни трудове, г. VII, брой 17, стр. 31-36

Савченко, В. К., 1973. Методики генетико-селекционного генетического экспериментов, Изд. Наука и техника, Минск

Христов, К., П. Христова, Мутационна селекция при царевицата - методи и постижения, Растениевъдни науки, XXXII, № 1-2, стр. 40-43, 1995.

Христова, П., 1988. Генетико-селекционни изследвания във връзка с усъвършенствуване някои методи на хетерозисната селекция на средно късни и късни хибриди царевица. Дисертация

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

Pchovska, M., Evaluation of the combining ability of grain yield of mutant maize lines Agricultural science and Technology Volume V, Number 4, p. 388 – 390, 2013.

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

Таблица 1. Сума на валежите и средни месечни температури през вегетацията на царевицата за периода на изследване. Table 1. Mean month temperature sum of the rainfalls trough the hybrids' vegetation period

Месеци Months	Средно Месечна температура (°C) Mean month temperature (°C)	Σ на валежите (l/m ²) Rainfalls (l/m ²)	Средно Месечна температура (°C) Mean month temperature (°C)	Σ на валежите (l/m ²) Rainfalls (l/m ²)	Средно Месечна температура (°C) Mean month temperature (°C)	Σ на валежите (l/m ²) Rainfalls (l/m ²)
	2015		2016		Средно за 50 години Average for 50 years	
IV	11,6	38,3	14,9	69,0	11,6	50,7
V	18,5	100,6	16,2	93,9	16,8	67,0
VI	19,9	102,9	22,4	52,8	20,5	87,5
VII	24,2	20,8	23,7	18,7	22,5	56,0
VIII	23,3	38,7	23,2	26,2	22,4	41,7
IX	19,7	95,8	19,2	30,6	17,4	38,9
Сума на валежите l/m ² Rainfalls (l/m ²)		Σ 397,1		Σ 291,2		Σ 341,8

Таблица 2. Добив зърно (kg/dka) при 14% влага на хибридни комбинации с мутантни линии царевица, 2015г. /Table 2. Grain yield (kg/dka) of the hybrids with mutant lines maize, 2015 year

Линии тестери Tester lines Мутантни линии Mutant lines	XM 92 471	XM 4418	XM 4390	Средно за линията Mean for the lines
XM 2014 28	638,60	780,00	771,40	730,00
XM 2016 529	851,20	878,93	856,10	862,08
XM 2014 70	959,87	936,07	921,60	941,49
XM 2014 96	1019,10	843,27	957,17	939,85
XM 2014 101	772,80	787,70	777,00	779,17
XM 2014 367	812,90	865,30	806,10	828,10
XM 2014 128	972,27	903,40	840,10	905,26
Средно за тестера Mean for the testers	860,96	856,38	847,07	
LSD _{5%} -28,28 LSD _{1%} -37,80 LSD _{0,1%} -49,70				

Таблица 3. Добив зърно (kg/dka) при 14% влага на хибридни комбинации с мутантни линии царевица, 2016г./Table 3. Grain yield (kg/dka) of the hybrids with mutant lines maize, 2016 year

Линии тестери Tester lines	XM 92 471	XM 4418	XM 4390	Средно за линиите Mean for the lines
Мутантни линии Mutant lines				
	2016	2016	2016	Средно
XM 2014 28	655,40	649,90	500,60	601,97
XM 2016 529	675,10	734,80	511,70	640,53
XM 2014 70	726,87	680,00	582,20	663,02
XM 2014 96	780,47	774,60	635,10	730,06
XM 2014 101	818,60	698,27	537,00	684,62
XM 2014 367	817,57	831,30	804,57	817,79
XM 2014 128	889,57	861,57	806,50	852,55
Средно за тестера/Mean for the testers	766,23	747,21	625,38	
LSD _{5%} -28,02 LSD _{1%} -37,45 LSD _{0,1%} -49,10				

Таблица 4. Оценка на ефектите на ОКС (g_i, g_j) и вариансите на ефектите на СКС ($\sigma^2_{si}, \sigma^2_{sj}$) за добив зърно на мутантни линии царевица 2015, 2016г./Table 4. Effects of GSA (g_i, g_j) and variance of effects SCA ($\sigma^2_{si}, \sigma^2_{sj}$) for grain yield of mutant maize lines 2015, 2016 year

Мутантни линии Mutant lines	Ефекти на ОКС (g_i, g_j) Effects of GSA (g_i, g_j)			Вариране на ефектите на СКС ($\sigma^2_{si}, \sigma^2_{sj}$) Variance of the effects SCA ($\sigma^2_{si}, \sigma^2_{sj}$)		
	2015	2016	Средно	2015	2016	Средно
XM 2014 28	-124,80	-110,97	-117,89	7138,41	188,75	3663,58
XM 2016 529	7,27	-72,40	-32,57	263,37	2827,06	1545,22
XM 2014 70	84,37	-49,91	17,23	164,98	227,88	196,43
XM 2014 96	85,04	17,12	51,08	7802,80	84,32	3943,56
XM 2014 101	-75,64	-28,31	-51,98	118,14	5272,15	2695,15
XM 2014 367	-26,70	104,87	39,09	964,29	4409,79	2687,04
XM 2014 128	50,45	139,61	95,03	3505,87	1312,54	2409,21
Ст. грешка Standard error	($g_i - g_j$)=±5,72	($g_i - g_j$)=±5,66				
Линии тестери Tester lines						
XM 92471	6,16	53,29	29,73	3279,72	1685,23	2482,48
XM 4418	1,58	34,27	17,93	2260,62	947,60	1604, 11
XM 4390	-7,74	-87,56	-47,65	1112,28	2141,34	1626,81
Ст. грешка Standard error	($g_i - g_j$)=±10,59	($g_i - g_j$)=±11,45				