

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПЕРИОДИЧЕН ОТБОР НА РАНЕН ЦЪФТЕЖ В КЪСНА ЕКЗОТИЧНА ПОПУЛАЦИЯ ЦАРЕВИЦА

ДОЧКА ДИМОВА*, НАТАЛИЯ ПЕТРОВСКА**1, ЛЮБОМИР ИВАНОВ***

*Аграрен университет, Пловдив

**Институт по царевичката, Кнежа

***Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик“, Русе

Use of Recurrent Selection of Early Flowering in the Late Maize Synthetic Population

D. Dimova*, N. Petrovska**1, L. Ivanov***

*Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria

**Maize Research Institute, Knezha, Bulgaria

***Institute of Agriculture and Seed Science "Obraztsov chiflik", Rousse, Bulgaria

¹E-mail: natalya_hristova@abv.bg

Abstract

After conducting a reciprocal recurrent selection for increasing Combining Ability in a population "Exotic" and completed four cycles of selection the results of testing are analyzed and evaluated. Based on an assessment of the stability of the yield of these crosses the synthetic population E-07 was formed. The some one is included in a new breeding program with direction early flowering.

During the 2008 – 2011 year the first cycle of the selection was conducted and finished.

As a result of the recurrent selection the improved synthetic silk average with two days earlier than the base synthetic, and the moisture of the grain was lowered with 4.2%.

Key words: synthetic maize population, yield stability, index of stability, recurrent selection, days till silking

Според редица проучвания, екзотичните популации от късната група на зрялост са по-адаптивни към различните агроклиматични условия, а хибридите, получени от кръстоски на линии, произхождащи от такива популации, следват тенденция към скорозрялост и вегетационен период, с няколко дни по-къс от родителските форми (Ортега, дель Саргадо Корасон, 1985; Чумак, 1987). Включването на късни синтетици в програми на периодична селекция за съкращаване на вегетационния период позволява да бъдат създадени по-ранни материали, носещи благоприятните алели на късните популации по отношение на продуктивността (Hallauer, 1972; Troyer, Brown, 1976; Troyer, Larkins, 1985; Супрунов, 2002; Медведев, 2007).

След проведен фенотипен отбор на ранен цъфтеж са получени успешни донори на ранозрялост и промяна на продължителността на отделните фази от развитието на царевичката (Лемещенко, Супрунов, 2012).

В Институт по царевичката – Кнежа са интродуцирани и размножени синтетици от колекцията на Държавния университет на щата Айова (Вълчинков, 1990), след което са включени в различни селекционни програми (Генова, 1988). По-късно Петров (1997; 2002) установява добра пластичност на екзотични популации от CIMMYT в условията на Централна Северна България.

Директното използване на синтетични популации е нецелесъобразно поради сравнително ниската им продуктивност, но в качеството си на изходен материал са един от най-ценните източници (Митев и др., 1990). От една страна те представляват устойчиви екосистеми, които притежават по-висока пластичност при променящи се и дори стресови условия на отглеждане. От друга – широката им генетична основа и висока генетична вариабилност позволяват ефективен отбор по определени признаци и показатели (Митев, 1995; 1995а; 1998).

Настоящата работа представя резултати от проведен периодичен отбор на ранозрялост в късна екзотична популация царевичка с цел излъчване на самоопрашени линии с по-къс вегетационен период и използването им като родителски компоненти за получаване на високодобивни средно късни хибриди.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В изследването е включена късна синтетична популация „Е 07“, група по ФАО над 600. Създадена е през 2007 г. и обединява 11 самоопрашени линии с екзотичен произход, избрани след проведен анализ за стабилност на добива на тестерни кръстоски в изходната популация – Екзотик. Нивото на стабилност е определено чрез индекс на стабилност – Y_{si} по Kang (1993), а дисперсионният анализ е по Шанин (1977).

Подобрителна работа по метода на периодичния отбор (Hayes, Garber, 1919) с направление ранен цъфтеж е стартирала през 2008 година.

В селекционно поле на провокационен фон при завишена за групата на зрялост гъстота (8000 p/da) са засети 2400 растения; 35 – най-раноцъфтящи, са опрашени със сборен прашец. Потомствата на 21 от тях са заложени следващата година по метода кочан-ред за нов отбор и верижно преопрашване. През 2011 г. в опитното поле на института по блоков метод в три повторения и опитна парцелка 10 m² са изпитани 21 броя потомства от нулевия и първи цикъл, изходната и подобрена екзотична популация. Успоредно с изпитването в селекционно поле от резервите на избраните раноцъфтящи форми са засети по 30 растения за инцухтиране.

Датата на изсвиляване е определяна при поява на свилата на 75% от растенията в повторенията, а влагата в зърното при прибиране е отчитана с електронен влагомер.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

При работа със синтетични популации царевица, включващи екзотична и интродуцирана генплазма се препоръчва преди проучването на хетерозисните прояви и комбинативната способност на тези изходни материали те да се анализират "per se" и да се определят индивидуалните им продуктивни възможности, както и реакцията им спрямо условията на средата (Вълчинков, Вълчинкова, 1993).

Данните за произхода, продуктивните възможности, подобрителната селекция и проведените тестираня на изходната популация, използвана за настоящото проучване, са обект на предишна публикация (Генов и др., 2006).

Синтетик Екзотик е създаден в периода 1979 – 1982 г. в Институт по царевицата, Кнежа. Той е с широка генетична основа и обединява 32 мексикански популации и три местни сорта. Преминал е четири цикъла на подобрителна селекция за повишаване на комбинативната способност с различни самоопрашени линии, без промяна във вариационния коефициент. Периодът *поникване – изсвиляване* в изходната популация е 70 – 77 дни.

През 2007 г. работата със синтетика е подновена в направление ранен цъфтеж, а за формиране на нова синтетична популация са използвани линии от предходни цикли на отбор след провеждане на анализ на стабилността на добивите им. Анализът ни позволи да направим предварителен подбор на интродуцираните потомства и да включим тези, които проявяват висока пластичност и стабилност при различни, лимитиращи средови условия.

В табл. 1 са представени резултати от проведеня анализ на стабилността на добивите на тест-кросите на изходната царевична популация с линия КС 4647. От тях се вижда, че 11 от тестерните кръс-

тоски проявяват добра пластичност и се отличават с висок индекс на стабилност. Вариантите Е 0-24/6, 14/5, 24/5, 24/2, 5/3, 30/2, 34/1, 43/2, 20/2, 41/1 и 21/5 са със стабилен добив при тестирането, съчетан с добра адаптивна способност. Основавайки се на тези резултати, обединените им резерви преопрашихме в изолационно поле за формиране на новата синтетична популация – Е 07.

Воден е фенотипен отбор по дати на изсвиляване на растенията, като най-раноцъфтящите форми са използвани за опрашител в популацията. Отчитан е периодът *поникване – изсвиляване*, тъй като дните до цъфтеж на репродуктивните органи е признак с висока наследяемост и е свързан пряко с дължината на целия вегетационен период. Семната на отбраните раноцъфтящи форми са обединени и преопрашени в изолационно поле през 2010 г. През 2011 г. успоредно са изпитани двата синтетика и 42 потомства, показали най-добри резултати при отбора.

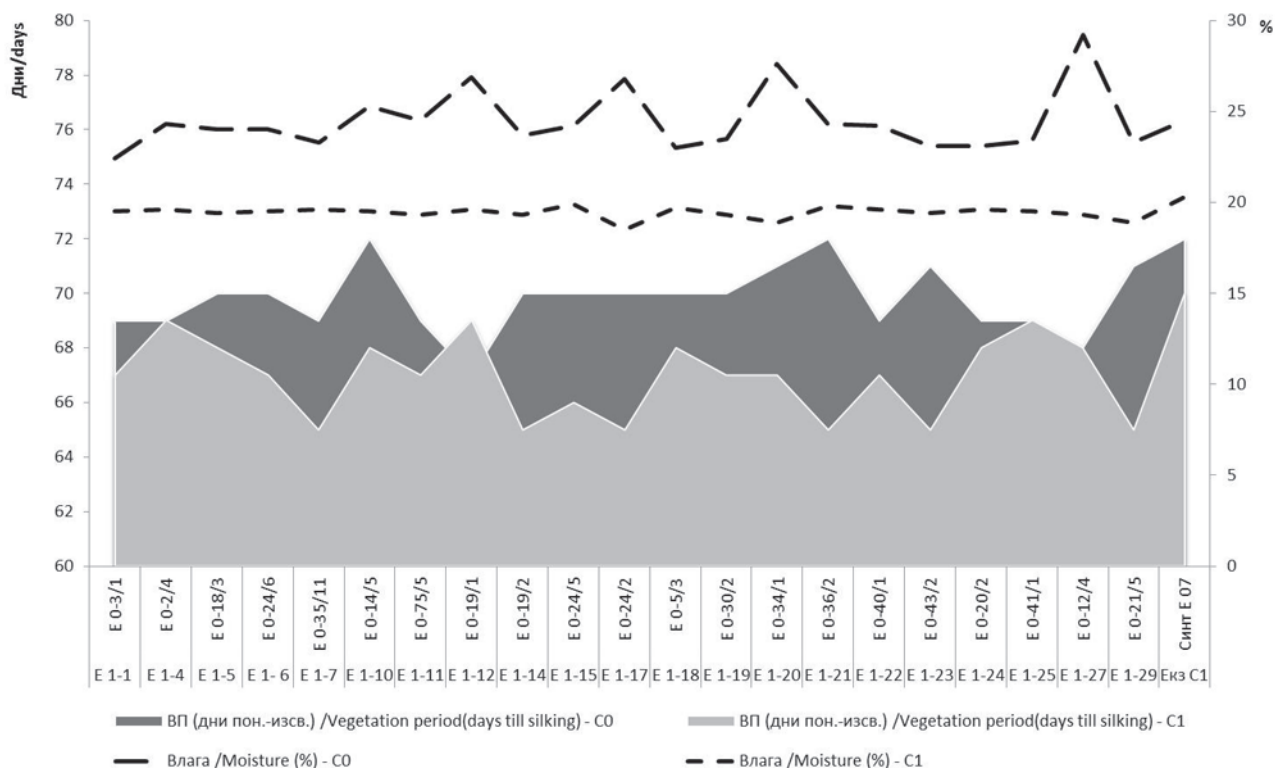
В табл. 2 и на фиг. 1 са представени резултатите от изпитването на изходната и подобрена синтетична популация по отношение на вегетационния период и влагата в зърното при прибиране.

В резултат на периодичния отбор на ранен цъфтеж, в новата популация потомствата изсвиляват средно с 2 дни по-рано от изходната, а влагата в зърното е снижена с 4,2%. В отделни потомства са отчетени до 65 дни период до изсвиляване и намалена влага в зърното до ниво 18,5%. В изходната популация някои от вариантите достигат до 71 – 72 дни период *поникване – изсвиляване*, трудно изпускат влагата в зърното и достигат до стойности 29,2% по този показател. Най-добри резултати показват вариантите Е-17, Е-20 и Е-29 от първи цикъл на отбор, съответно с влага при прибиране 18,5 – 18,9% и период до поява на свилата – 65 дни. От резервите на тези три потомства са заложени линии за инцухтиране, отбор и тестиране.

Независимо от тази все още висока влага в зърното, отчетена при изпитването, снижаването ѝ в подобрената популация показва, че включването на късни синтетици в програми на периодичен отбор на ранен цъфтеж води до скъсяване на вегетационния период и съпътстващо снижаване на влагата в зърното. Получените резултати потвърждават предишни проучвания за двупосочното подобрене на синтетичните популации при селекция на ранозрялост, в резултат на което се снижава и влагата в зърното при прибиране (Петров, 2005; 2005а).

Вариационният коефициент (CV%) по отношение на вегетационния период в подобрената популация е запазен в почти същите граници за сметка на силно снижената вариационност по показателя влага в зърното.

Наблюдаваното при фенологични обследвания намаляване на височината на растенията и по-нис-



Фигура 1/Figure 1

Таблица 1. Оценка на тестерни кръстоски в синтетик Екзотик за стабилност на добива
Table 1. Valuation of testcrosses in the synthetic Exotic for yield stability

Testcrosses whit inbred line KC 4647	Yield, kg/ha	Yield rank	Adjustment to rank	Adjusted	Stability variance	Stability rating	YS (i)
E 0-3/1	8510	4	-3	1	25189.16	-8	-7
E 0-2/4	6933.333	2	-3	-1	-4.685157	0	-1
E 0-18/3	9533.33	9	-3	6	417.5546	0	6
E 0-24/6	12943.3	22	3	25	149.5518	0	25+
E 0-35/11	8833.333	6	-3	3	261.1527	0	3
E 0-14/5	12900	21	3	24	59.95131	0	24+
E 0-75/5	8606.667	5	-3	2	250.4839	0	2
E 0-19/1	8973.333	7	-3	4	81.55216	0	4
E 0-19/2	8116.667	3	-3	0	5332.494	-8	-8
E 0-24/5	10023.33	14	2	16	155.1512	0	16+
E 0-24/2	12760	20	3	23	465.55	-4	19+
E 0-5/3	11806.67	17	3	20	1164.482	-8	12+
E 0-30/2	10436.67	15	3	18	559.6844	-4	14+
E 0-34/1	9783.333	12	-2	10	143.1511	0	10+
E 0-36/2	9553.333	10	-3	7	-1.246754	0	7
E 0-40/1	9720	11	-3	8	108.7512	0	8
E 0-43/2	10833.33	16	3	19	111.1517	0	19+
E 0-20/2	9803.333	13	-2	11	47.95355	0	11+
E 0-41/1	11890	18	3	21	-12.44835	0	21+
E 0-12/4	9413.333	8	-3	5	207.9528	0	5
E 0-21/5	12303.33	19	3	22	-2.446925	0	22+
Synthetic E 0	4760	1	-3	-2	248.7528	0	-2
Mean	9928.94						9.545455
LSD (p = 0.05) = 8.240339							

Simultaneous selection for yield and stability (++)

Таблица 2. Резултати от изпитване на изходната и подобрена популация царевица – 2011 г.
Table 2. Results from testing of initial and improved maize population 2011 year

Self-pollinated progenies of synthetic Exotic	Self-pollinated progenies of synthetic E07-C ₁	Vegetation period (days till silking) Exotic	Vegetation period (days till silking) E07-C ₁	Moisture Exotic (%)	Moisture E07-C ₁ (%)
E 0-3/1	E 1- 1	69	67	22.4	19.5
E 0-2/4	E 1- 4	69	69	24.3	19.6
E 0-18/3	E 1-5	70	68	24.0	19.4
E 0-24/6	E 1- 6	70	67	24.0	19.5
E 0-35/11	E 1-7	69	65	23.3	19.6
E 0-14/5	E 1-10	72	68	25.3	19.5
E 0-75/5	E 1-11	69	67	24.5	19.3
E 0-19/1	E 1-12	67	69	26.9	19.6
E 0-19/2	E 1-14	70	65	23.7	19.3
E 0-24/5	E 1-15	70	66	24.2	19.9
E 0-24/2	E 1-17	70	65	26.8	18.5
E 0-5/3	E 1-18	70	68	23.0	19.7
E 0-30/2	E 1-19	70	67	23.5	19.3
E 0-34/1	E 1-20	71	67	27.6	18.9
E 0-36/2	E 1-21	72	65	24.3	19.8
E 0-40/1	E 1-22	69	67	24.2	19.6
E 0-43/2	E 1-23	71	65	23.1	19.4
E 0-20/2	E 1-24	69	68	23.1	19.6
E 0-41/1	E 1-25	69	69	23.4	19.5
E 0-12/4	E 1-27	68	68	29.2	19.3
E 0-21/5	E 1-29	71	65	23.3	18.9
Synthetic Exotic	E07-C₁	72	70	24.5	20.3
Mean		69.86	67.05	24.48	19.45
SD		1.22	1.45	1.74	0.32
CV%		1.75	2.16	7.10	1.66

ко залагане на първия кочан в подобрената спрямо изходна популация, се нуждае от допълнително и по-задълбочено проучване.

През 2012 г. линиите от първи цикъл на отбор са засети в изолационно поле с опрашители линия КС4647 за тестиране. Предстои изпитване на тест-кросите за добив на зърно, дължина на вегетационния период, съдържание на влага и комбинативна способност, след което ще бъде оценен прогресът в резултат на периодичния отбор.

ИЗВОДИ

Отборът на ранен цъфтеж е ефективен селекционен метод за скъсяване на вегетационния период в късни екзотични популации царевица.

Целенасоченият отбор по ранозрялост води до намаляване съдържанието на влага в зърното при прибиране в получените потомства.

След един цикъл на рекурентен отбор в късна екзотична популация периодът *поникване* – *изсвиляване* е скъсен средно с 2 дни, а влагата в зърното е намалена с 4,2%.

ЛИТЕРАТУРА

Вълчинков, С. 1990. Синтетични популации царевица, създадени в Държавния университет на щата Айова. *Растениевъдни науки*, № 1, 111-115

Вълчинков, С., П. Вълчинкова. 1993. Продуктивни възможности и адаптивна ценност на американски синтетични популации царевица. *Растениевъдни науки*, № 1-4, 63-66

Генов, М., Ив. Генова, Н. Петровска. 2006. Използване на екзотични материали в селекцията на царевицата. *Растениевъдни науки*, 43, 109-115

Генова, Ив. 1988. Комбинативна способност на местни и интродуцирани популации царевица. *Генетика и селекция*, № 6, 494-498

Митев, Пл. 1995. Интрогресия на екзотична зародишна плазма в царевични популации с различен генетичен състав. *Растениевъдни науки*, № 9-10, 26-29

Митев, П. 1998. Използване на екзотична плазма за разширяване на генетичните основи на царевицата в България. Дисертация.

Митев, Пл., С. Митев. 1995а. Проучване върху комбинативната способност на царевични популации на СИММУТ- Мексико в условие на стрес от засушаване. Научни трудове, т. I., ИЗС – Русе, 77-83

Митев, С., Г. Христова, Б. Бейков. 1990. Проучване на мексикански високолизинови популации царевица с модифициран тип на ендосперма. Селекция, семепроизводство и агротехника на полските култури. Доклади, т. 1, Русе, 140-145

Петров, П. 1997. Проучване продуктивните възможности на синтетични популации царевица от СИММУТ. –В: Сб. Проблеми на растениевъдната наука и практика в България. „95 години акад. П. Попов”, 557-561

Петров, Пл. 2002. Приложение на химическия мутагенезис в селекцията на царевицата по признаците ранозрялост и продуктивност при BS21 и BS22. –В: Сб. Юбилейна научна сесия „50 години Добруджански земеделски институт”, т. 1, 209-213

Петров, П. 2005. Приложение на екзотична плазма в селекцията на ранозрялост при царевицата. Н. тр., АУ – Пловдив, т. L., кн. 5, 267-270

Петров, П. 2005а. Рекурентна реципрочна селекция в синтетичните популации ПВ 400 и BS 5 по отношение на признаците ранозрялост и продуктивност. Научна конф., Стара Загора, 2-3 юни, 2005, т. II, 58-62

Шанин, Й. 1977. Методика на полския опит. *БАН, С.*

Лемещенко, Р., А. Супрунов. 2012. Изучение новых инбредных линий кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края. *Кукуруза и сорго*, 2, 7-10

Медведев, А. Е. 2007. Создание раннеспелых самоопыленных линий кукурузы методом рекуррентного отбора в синтетических популяциях с различной генетической основой. Диссертация. КСХН, Краснодар.

Ортега, П., Р. А. дель Саргадо Корасон. 1985. Мексиканские сорта и расы кукурузы и их оценка в скрещи-

ваниях с линиями умеренного климата как исходный материал для селекции. Диссертация. Ленинград.

Супрунов, А. И. 2002. Эффективность рекуррентного отбора на раннее цветение в позднеспелых популяциях кукурузы. Диссертация. Краснодар.

Чумак, М. В. и др. 1987. Периодический отбор на раннее цветение в позднеспелых популяциях кукурузы. –В: Селекция и генетика кукурузы. Краснодар.

Hayes, H. K., Garber, R. J. 1919. Synthetic production of high protein corn in relation to breeding. *J. Am. Soc. Agron.*, v. 11, 308-318

Hallauer, A. R., Sears, J. H. 1972. Integrating exotic germplasm into corn belt maize breeding programs. *Crop Sci.*, v. 12, No. 2, 203-206

Kang, M. 1993. Simultaneous selection for yield and stability. *Agron. Journal*, 85, 754-757

Troyer, A. F., Brown, W. L. 1976. Selection for early flowering in corn: seven late synthetics. *Crop Sci.*, v. 16, No. 6, 767-772

Troyer, A. F., Larkins, J. R. 1985. Selection for early flowering in corn: 10 late synthetics. *Crop Sci.*, v. 25, No.4, 695-967