

**ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПЕРИОДИЧЕН ОТБОР В СРЕДНО РАННА СИНТЕТИЧНА ПОПУЛАЦИЯ ЦАРЕВИЦА. II. РЕЗУЛТАТИ ОТ ВТОРИ ЦИКЪЛ НА СЕЛЕКЦИЯ И ЕФЕКТ НА ОТБОРА В СИНТЕТИК "1/2003"**

**Наталия Петровска, Валентина Вълкова**

*Институт по царевицата, Кнежа, 5835*

**USE OF RECURRENT SELECTION IN MIDDLE EARLY SYNTHETIC MAIZE POPULATION. I. RESULTS OF THE SECOND CYCLE AND EFFECT OF BREEDING IN SYNTHETIC "1/2003"**

**Nataliya Petrovska\*, Valentina Valkova**

*Maize Research Institute, 5835, Knezha*

**ABSTRACT**

In the mid - early synthetic maize population "1/2003" developed in the Maize Institute, Knezha two recurrent selection cycles are completed. As a recurrent parent, an inbred line XM 4390 is used.

Some progress has been made in the completed cycles. In the synthetic "1/2003" ( $C_1$ ) yield is increased with 5,5 % as compared to  $C_0$  without any change in hybridization value. This fact gives grounds for the assumption that as a result of the periodic selection, additive gene effects are increased in synthetic "1/2003" ( $C_1$ ). The genetic variability in the synthetic is high after the process of recurrent selection. The variation coefficient after the selection was increased to 25.43% which allows for effective work in the next cycles and obtaining valuable inbred lines from the synthetic population. After testing of the progenies in Synthetic "1/2003" with an inbred line XM 4390, fifteen crosses which exceed production standards of the group of maturity are received.

The aim of this study is to improve the synthetic population and obtain inbred lines with increased combining ability.

**Key words:** *synthetic population, maize, recurrent selection, cycle*

**УВОД**

Създаването на синтетични популации и прилагането на различните видове периодичен отбор в тях е ефективен метод за преодоляване на бързото стесняване на генетичната вариабилност и по-добра възможност за отбор на линии с висока КС (Hull F.H. 1945; Турбин и др. 1976). За разлика от педигри селекцията, като краткосрочна програма, при която вътрешнолинейната изменчивост бързо се изчерпва, поради увеличаващата се хомозиготност, при рекурентната селекция генетичната вариабилност се запазва или увеличава (Христова, Христов, 1985). В популацията се акумулират благоприятни адитивни гени в различна честота според отбора и след преопрашване на най-добрите потомства, в резултат на комбинативната изменчивост прогресивно се натрупват желани гени в популацията, които служат за нов цикъл на отбор и получаване на нови, подобрени инбредни линии (Чуприна М. и др. 1994).

Влиянието на различните методи на рекурентната селекция върху изменението на продуктивността на самата популация не е еднозначно. Изисква се точна преценка за източника и начина за създаването му при извършване на периодичен отбор (Генова, 1991). В отделни случаи синтетичните популации остават непроменени по продуктивност, а хибридизационната им ценност нараства, в други – обратно (Хаджинов, 1979).

---

\* e-mail: natalya\_hristova@abv.bg

Настоящата статия представя оценка на ефективността от първи и втори цикъл на рекурентна селекция и измененията в самите синтетични популации, от гледна точка на запазването на вариабилността в тях, което дава възможност за извеждане на дългосрочна програма по подобрителна селекция чрез периодичен отбор.

Целта на настоящата работа е да се оцени ефекта на отбора след подобрителната работа със синтетична популация "1/2003", след което тя да се използва като изходен материал за получаването на комбинативно ценни самоопрашени линии царевица.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ**

В проучването през 2008 - 2012 г. са включени синтетик "1/2003", самоопрашена линия ХМ 4390, като рекурентен родител и тесткросите от двата цикъла, получени по метода на рекурентна селекция на повишаване на КС. През 2009 г. са получени 600 броя срещуположни кръстоски, от които 168 хибрида и съответните самоопрашени потомства в синтетичната популация са заделени за изпитване. Следващите 118 броя тесткорси са получени през 2011 година, а през 2012 година са изпитани в девет предварителни сортови опита, по блоков метод, с реколтна парцелка 5 кв.м и гъстота на посева 5000 р/дка. Оценени и анализирани са показателите добив зърно от декар, влага в зърното при прибиране, дни от поникване до изсвиляване и "performance index" (pi %).

По методика на Хаджинов и Гусев (1979), е отчетен ефекта на отбора в двата цикъла на рекурентна селекция.

### **РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ**

Резултатите от проведения първи цикъл на отбор са обект на предишна публикация (Петровска, Вълкова, 2012). Настоящата статия представя резултатите от втори цикъл на подобрителна работа със синтетика, а след обобщаване и анализ на данните от завършените два цикъла на отбор е отчетен и ефекта след проведената рекурентна селекция в средно ранната синтетична популация.

На таблица 1 са представени данни за средномесечните температури, относителната влажност на въздуха и сумата на валежите за периода, в който са проведени двата цикъла на подобрителна работа със синтетика, отнесени към 55 годишен период.

С най-благоприятно съчетание на тези климатични фактори е 2009 година, в която са изпитани тесткросите от първи цикъл на отбора. Както е видно и от таблицата, тя е не само най-благоприятна в климатично отношение за развитие на царевицата, но и най-близка по средни стойности до 55-годишния период. Като най-неблагоприятна от този 5 годишен период се отличава 2012 година, характеризираща се с по-високи температури в критичните за царевицата месеци - юни, юли и август, които съвпадат с цъфтежа на репродуктивните органи, опрашване и изхранване на зърното. В резултат на това, добивите на тесткросите варират по години и за да постигнем сравнимост и обективен анализ на резултатите от изпитванията, ефекта на отбора отчетохме на базата на относителните добиви спрямо стандарта в проценти. Това позволява селекционната работа да бъде продължена с подобрени, ценни потомства от популацията и включването им като продължителни в следващите цикли на подобрителна селекция.

На фигура 1 е отразена кривата на разпределение на добивите на тесткросите на синтетик от двата цикъла на периодичен отбор. Средните стойности за всеки цикъл са нанесени вертикално. Като критерии при оценяването служат разликите между средните аритметични стойности на получените кръстоски от циклите С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>. Видно е от графиката, че няма прогрес в хибридизационната ценност в синтетика след втори цикъл на рекурентната селекция. Разликата от 10,2 % е в полза на първи цикъл. Това показва, че в популацията не са акумулирани доминантни генетични фактори със свръхдоминантен ефект. Генетичната

вариабилност на синтетика обаче е повишена и са получени достатъчен брой тесткриси, които да формират нов синтетик за провеждане на следващ цикъл на периодичен отбор.

Разпределението на добивите от тесткрисите в отделните цикли е различно поради разлика в интервалите на вариране на тези стойности. В първи цикъл, относителните добиви имат размах от 20 до 110 % спрямо стандарта и от 50 до 150 % във вторият цикъл на отбор. За 2009 година средният добив на кръстоските ( $x_{cp.}$ ) е 588,4 кг/дка, а вариационния коефициент (VC %) е 20, 72 %, т. е. значително вариране. След отбора на потомствата с най-добри резултати при тестирането е запазен сравнително висок коефициент на вариране – 18,6% и генетичното разнообразие считаме за запазено. През 2012 година, след преопрашване на избраните потомства, в новата популация вариационния коефициент е увеличен до 25, 43 %. Испитаните кръстоски са 118 броя, но реално озърнените и реколтирани поради засушаването са 68 броя. От тях след анализ на резултатите са заделени 23 потомства като продължителни, а в селекционното поле осем потомства, с най-високи резултати са заложени за инцухтиране и получаване на самоопрашени линии от втория цикъл на селекция.

Средното ниво на добивите от този цикъл е 394,4 кг/дка, което до голяма степен е резултат на неблагоприятните агроклиматични условия. Както вече беше отбелязано обаче, това не влияе на преценката и избора на продължителни, заради сравнимостта на данните на база относителен процент добив спрямо стандарта.

Успоредно с изпитването на тесткрисите, за добив зърно са заложени и испитани самите синтетични популации, с цел установяване на влиянието на периодичният отбор върху тях и тяхната продуктивност. Данните показват повишаване на добива от синтетик “1-2003” в  $S_2$ . От 452,3 кг/дка през 2009 година и цикъл  $S_1$ , добивът от подобрената популация е 476,9 кг/дка, което формира 5,5 % превишение за втория цикъл на селекция.

Кръстоските, които превишават по добив стандартите – табл. 2, свидетелстват за наличие на комбинативно ценни потомства в популацията, от които след инцухт и отбор могат да бъдат излъчени линии за хибридизация. Някои от тях превишават чуждият стандарт в опитите до 51,7 %. В същото време генетичната вариабилност в последният цикъл на селекция е повишен с 6.83%, което позволява ефективен отбор в следващите цикли на подобрителна работа. Получените от нас резултати потвърждават предишни проучвания и са в подкрепа на тезата, че периодичният отбор дава възможност едновременно за получаване на комбинативно ценни линии и запазване на генетичното разнообразие в самите популации (Hallauer, 1991), в което се изразява и предимството на периодичната пред педигри селекцията, при която по-бързо се стеснява генетичната база на изходните материали.

Общо от двата цикъла на отбор са излъчени 15 перспективни кръстоски, които превишават по добив българският и чужд стандарт за опититите в тази група на зрялост.

Измененията настъпили в селекционния материал и техният анализ показват, че реципрочната рекурентна селекция като дългосрочна програма е по-скоро метод за планомерно изменение на включените в програмата популации. Селекционният успех за два цикъла на отбор в синтетик “1-2003” се изразява в натрупване на благоприятни адитивни гени в популацията след двата цикъла на отбор и в повишаване на генетична вариабилност в отделните цикли на подобрителна работа, което дава възможност за последващ отбор и ефективна работа с тях.

#### **ИЗВОДИ:**

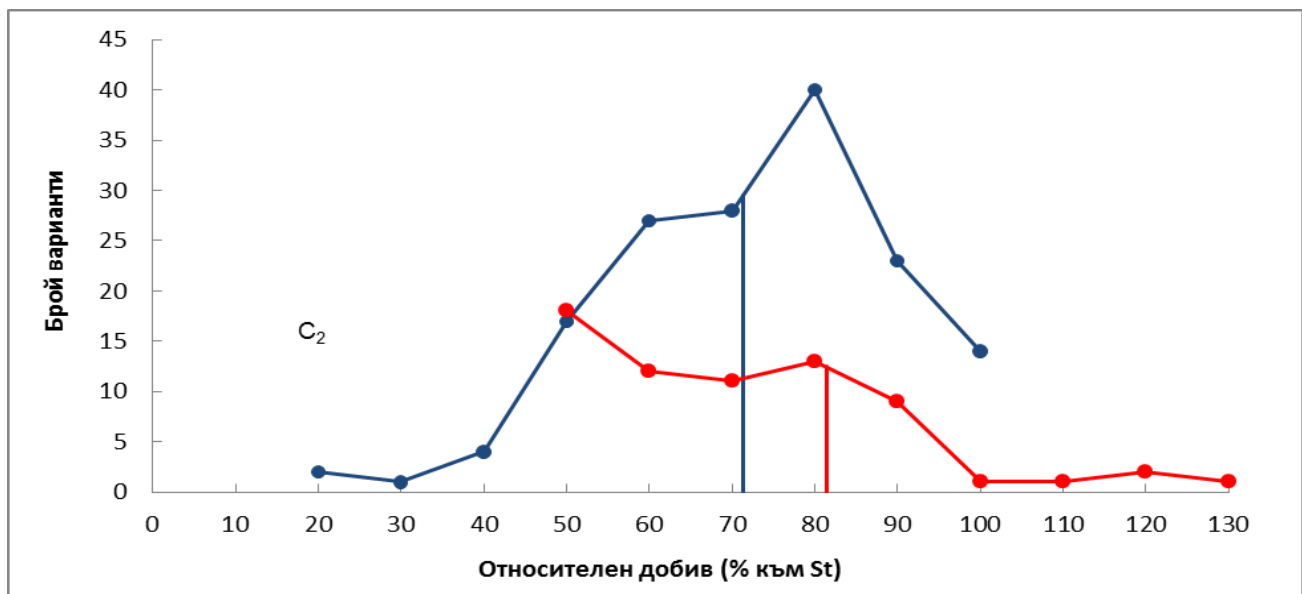
В резултат на генетичният потенциал на синтетична популация “1/2003” и проведената рекурентна селекция, за два цикъла на отбор са излъчени 15 перспективни кръстоски, които превишават по добив стандартите в опитите за тази група на зрялост. Потомствата от тях са включени в програма за получаване на самоопрашени линии за пряка хетерозисна селекция.

За двата цикъла на отбор, в резултат на проведената подобрителна селекция, са повишени адитивните генетични варианти и в самите популации е отчетено повишаване на добива в  $C_2$  спрямо  $C_1$  с 5,5 %.

След проведената подобрителна селекция в синтетика, за два цикъла на отбор е повишена генетичната вариабилност с 6,83 %, което позволява извеждане на дългосрочна подобрителна селекционна програма.

### Литература

1. Генова Ив., 1991 - “ Подобрителна селекция на синтетични популации царевица и ефективност на отбора. I. Резултати от първи цикъл на реципрочна рекурентна селекция на синтетици “SSS-1” и “L-2” ., Генетика и селекция, т.24, № 6 стр. 402-408.
2. Петровска Н., Вълкова В., 2012 – Приложение на периодичен отбор в средно ранна синтетична популация царевица. I. Резултати от провеждане на първи цикъл в синтетик “1/2003” – ИО-Пловдив, РН, под печат
3. Хаджинов М. И., В. П. Гусев, 1979 – И того первого цикла рекуррентной селекции на повышение СКС из синтетика кукурузы, сб. И того работ по селекции и генетике кукурузы, Краснодар, стр. 92-105
4. Чуприна М. А., Л. А. Пономаренко, 1994 - Синтетические популяции для реципрочного периодического отбора, Кукуруза и сорго, №5, стр. 10-11
5. Христова П., К. Христов, 1985 - “Некоторые результаты рекуррентной мутационной селекции кукурузы в Институте кукурузы-Кнежа”, Инф. бюл. по кукурузе , № 4, Коорд. центр. СЭВ по проблеме КОЦ-2., стр. 335-339
6. Турбин Н. В., Хотылева Л. В., Камиская Л. Н., 1976 - Периодический отбор в селекции растений. Минск, Наука и техника
7. Hallauer, A.R., 1991, Use genetic variation for breeding populations in cross-pollinated species, Symp. Plant breeding 1990-s, north Carolina State University, Raleigh, 10-14 march, 1-4.
8. Hull F. H., 1945 - Recurrent selection for specific combining ability in corn., J. Amer. Soc. Agron., 37, p. 134-145
9. Hull F. H., 1945 - Recurrent selection for specific combining ability in corn., J. Amer. Soc. Agron., 37, p. 134-145



**Фигура 1.** Ефект на отбора след два цикъла в синтетик “1-2003”

Към Евелина ( $C_0$ ) – 81,5%;  $n = 156$ ;  $x_{sr} = 588.4$ ;  $VC, \% = 20.72\%$ ; Ср. стандарт = 722.3 кг/дка

Към PR 9494 ( $C_1$ ) – 71,3 %;  $n = 68$ ;  $x_{sr} = 394.4$ ;  $VC, \% = 25.43\%$ ; Ср. стандарт = 553.3 кг/дка

**Таблица 1.** Метеорологични данни за периода на проучване (2008-2012 г.)

Месеци	Ср. за 55-год. (1931-1985)	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Средномесечна температура (C<sup>0</sup>)</i>						
IV	<b>11,6</b>	12,7	11,8	12,1	10,8	14,0
V	<b>16,7</b>	17,1	17,5	17,3	16,1	16,9
VI	<b>20,2</b>	21,5	20,9	21,0	20,7	22,5
VII	<b>22,7</b>	22,7	23,1	23,4	22,7	26,2
VIII	<b>22,0</b>	24,9	22,9	24,5	22,8	24,3
IX	<b>17,4</b>	16,5	18,2	18,3	21,2	19,9
<i>Относителна влажност на въздуха (%)</i>						
IV	<b>73,0</b>	74,7	71,7	63,9	60,0	58,8
V	<b>70,0</b>	72,7	65,9	62,5	67,2	66,3
VI	<b>65,0</b>	70,9	65,1	61,3	60,6	56,7
VII	<b>63,3</b>	65,7	64,8	59,9	60,5	49,7
VIII	<b>68,0</b>	58,4	63,2	53,4	56,4	50,5
IX	<b>71,0</b>	69,1	69,2	56,7	55,2	56,9
<i>Σ на валежите (л/м<sup>2</sup>)</i>						
IV	<b>50,0</b>	89,9	38,7	43,0	21,7	68,6
V	<b>70,0</b>	19,2	31,4	78,8	71,7	93,3
VI	<b>84,0</b>	51,8	75,5	77,8	63,8	34,6
VII	<b>59,0</b>	61,4	108,1	51,1	122,7	2,9
VIII	<b>46,0</b>	3,8	43,4	10,8	10,2	40,9
IX	<b>43,0</b>	82,3	38,6	19,2	1,1	14,9
Σ валежи IV-IX	<b>352,0</b>	308,4	335,7	280,7	291,2	255,2
% към 55г.	<b>100%</b>	87,6%	95,4%	79,7%	82,7%	72,5%

**Таблица 2.** Кръстоски в синтетик “1/2003” с най-добри резултати в изпитване през 2012 година

ВАРИАНТИ	Добив кг/дка	ВП дни до изсв.	Влага %	% към стандарта	
				PR 9494	Кн 435
<b>PR 9494</b>	<b>481,1</b>	<b>55</b>	<b>10,3</b>	<b>100,0</b>	<b>78,1</b>
<b>Кнежа 435</b>	<b>615,6</b>	<b>60</b>	<b>10,0</b>	<b>127,9</b>	<b>100,0</b>
7/1-1/2003 x XM 4390	730,0	55	10,3	151,7	118,5
<b>PR 9494</b>	<b>519,7</b>	<b>57</b>	<b>9,2</b>	<b>100,0</b>	<b>110,4</b>
<b>Кнежа 435</b>	<b>470,5</b>	<b>62</b>	<b>10,8</b>	<b>90,5</b>	<b>100,0</b>
45/9 -1/2003 x XM 4390	498,7	62	10,1	95,9	105,9
39/1 -1/2003 x XM 4390	497,2	57	10,4	95,6	105,6
<b>PR 9494</b>	<b>531,4</b>	<b>57</b>	<b>10,2</b>	<b>100,0</b>	-
<b>Кнежа 435</b>	-	-	-	-	-
55/1-1/2003 x XM 4390	669,4	55	9,6	125,9	-
55/4-1/2003 x XM 4390	532,9	58	9,9	100,2	-
61/1-1/2003 x XM 4390	665,6	53	10,0	125,2	-
<b>PR 9494</b>	<b>435,9</b>	<b>59</b>	<b>9,2</b>	<b>100,0</b>	<b>73,1</b>
<b>Кнежа 435</b>	<b>595,5</b>	<b>61</b>	<b>10,6</b>	<b>136,6</b>	<b>100,0</b>
75/4-1/2003 x XM 4390	502,0	63	9,4	115,1	84,2
77/3-1/2003 x XM 4390	431,7	57	10,2	99,0	84,2