

СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ

ИНСТИТУТ ПО ФУРАЖНИТЕ КУЛТУРИ - ПЛЕВЕН

ЛЮБОМИР ИЛИЕВ ИВАНОВ

**ПРОУЧВАНЕ ВЪРХУ БИОЛОГИЧНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И
ПРОДУКТИВНИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА САМООПРАШЕНИ ЛИНИИ
ЦАРЕВИЦА И ТЕХНИ ТЕСТКРОСИ, КАТО ИЗХОДЕН МАТЕРИАЛ ЗА
СЕЛЕКЦИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ

**За присъждане на образователна и научна степен “Доктор”
Научна специалност „Селекция и семепроизводство на културните растения
Шифър 04.01.05**

**Научен ръководител: доц. д-р Стефан Владимиров Вълчинков
Научен консултант: проф. д-р Дочка Ценова Димова**

**Рецензенти:
Проф. д-р Даниела Върбанова Кертикова
Доц. д-р Димитрина Йотова Илчовска**

Русе, 2015 г.

Дисертационният труд е написан на 155 страници, като съдържа 44 таблици и 16 фигури. В списъка на цитираната литература са посочени 294 източника, от които 190 на кирилица и 104 на латиница.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита след предварително обсъждане на разширено заседание на ПНЗ – Отдел „Селекция и семепроизводство на фуражните култури” на ИФК-Плевен проведено на 22.06.2015г.

Защитата на дисертацията ще се състои на.....2015г. от.... часа в Заседателната зала на ИФК-Плевен. Научното жури, назначено от Председателя на ССА със заповед № НП-08-140/17.07.2015г., е в следния състав:

1. Проф. д-р Даниела Върбанова Кертикова – ИФК, Плевен – Председател
2. Доц. д-р Анелия Илиева Кътова – ИФК, Плевен
3. Доц. д-р Стефан Владимиров Вълчинков – ИЦ, Кнежа
4. Проф. д-р Дочка Ценова Димова – АУ, Пловдив
5. Доц. д-р Димитрина Йотова Илчовска – ИЦ, Кнежа

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се на сайта на Селскостопанска академия – <http://www.agriacad.bg/>, сайта на ИФК-Плевен - <http://www.ifc-pleven.org/>.

БЛАГОДАРНОСТИ

Изказвам най-сърдечна благодарност на научния ми ръководител Доц. д-р. Стефан Вълчинков предоставил линиите тестери и научния ми консултант проф. д-р Дочка Димова за оказаната помощ при методичната разработка и оформяне на дисертационният труд.

Благодаря на всички научни работници и служители от ИЗС – Русе за подкрепата, съветите и напътствията, които ми даваха през годините.

Благодаря на колегите от ИФК - Плевен дали критичната си оценка за моята работа.

И не на последно място, искам да благодаря на моето семейство и съпругата ми Силвия. Те вярваха в мен и ме подкрепяха в решенията и действията ми. Благодаря им за това, че проявяваха разбиране и ме насърчаваха в трудните моменти на моята работа.

Тяхната любов и подкрепа са безценни за мен.

1.УВОД

Царевицата (*Zea mays* L.) е традиционна култура за България. Отглежда се основно за зърно и силаж и за изхранване на селскостопанските животни.

В световното земеделие и зърнен баланс царевицата има водеща роля. По площ на посевите тя заема трето място в света след пшеницата и ориза, а в групата на зърнено-фуражните култури - първо.

Удобството за работа с нея и не на последно място значителните средства вложени в генетико-селекционни проучвания са направили царевицата класически обект за селекция, фундаментални и приложни научни изследвания (Smith, 1985; Христова, 1988).

Значителното понижаване на генетичното разнообразие наблюдавано в цял свят, в това число и у нас, налага краткосрочна и прецизна оценка на наличната генетична плазма и на ефективността на използваните в селекционната практика методи за повишаване на генетичното разнообразие.

Поради важното си икономическо значение за изхранване на непрекъснато нарастващото население на планетата, царевицата е обект на постоянно увеличаващ се интерес както в научен, така и в практически аспект.

Натрупването на данни за генотипа на царевицата е първата стъпка към запазване на генетичното разнообразие и усъвършенстването ѝ.

Това прави изборът, създаването и подобряването на изходен материал, чрез нови методи за оценка и анализ на генотипа на царевицата основа на всяка селекционна програма.

2.ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Целта на настоящата работа е проучване на биологичната характеристика и продуктивността на самоопрашени линии и кръстоски царевица, с оглед използването им за насочена селекция.

Постигането на целта е свързано с комплексен подход в изследванията.

За реализиранети ѝ са поставени следните основни задачи:

1.Проучване на фенотипните особености, добива и елементите му на колекция от инбредни линии и някои техни кръстоски.

2.Излъчване на перспективни линии за включването им в селекционни програми и перспективни кръстоски (хибриди) за включване в инцухт, популации и КСО.

3.Анализ на хетерозиса и степените на доминиране в проучваните кръстоски.

4.Оценка на инбредни линии и някои техни кръстоски (хибриди) по генетична отдалеченост.

3.МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изпитването на 25 инбредни линии и 66 хибриди е извършено през 2010-2012 години. Кръстоските са заложи в ПСО (предварителни сортови опити) по блоков метод в три повторения, 22 варианта (Шанин Й,1977; Димова, 1999) с 4 контроли (станданти) от различни групи по зрялост – KLARIKA - FAO 300, EVELINA – FAO 400, PR35 P12- FAO 500 и Кнежа 625- FAO 600 с големина на реколтната парцелка 10 m² при гъстота 5500 растения / da.

Успоредно с тях, на същата гъстота и със същата големина на реколтната парцелка са изпитани и проучени предварително размножените в селекционно поле родителски компоненти между, които са линии от различни хетерозисни групи (L- Ланкастър), (SSS- Стиф Столк Синтетик), (I- Айодент), (R- Рейд) и (друга- неизвестна група).

Изследването включва следните 25 линии и 66 кръстоски:

1. Линии:

1.1.(МАЙКИ) ♀ - AA5(друга), AA156(друга), AA243(друга), AB124(друга), AC16(друга), AM5(друга), AM19(друга), AM21(L), AM30(SSS), LRL100(друга), LRL101(друга), BG25(друга), BG44(L), BG50(друга), BG78(друга), BG110(друга), BG114(друга), LRL102(друга), LRL103(друга), H108(L), LRL104(друга) и LRL105(друга) от колекцията на „Институт по земеделие и семезнание” – Русе

1.2.(БАЩИ) ♂ – 139 96B (I) – (Фиг.1), 26A (близка до L) - (Фиг.2) и 24 87B (R) – (Фиг.3) от колекцията на „Институт по царевицата” – Кнежа

2. Кръстоски

2.1.(AA5 x 139 96B), (AA156 x 139 96B), (AA243 x 139 96B), (AB124 x 139 96B), (AC16 x 139 96B), (AM5 x 139 96B), (AM19 x 139 96B), (AM21 x 139 96B), (AM30 x 139 96B), (LRL100 x 139 96B), (LRL101 x 139 96B), (BG25 x 139 96B), (BG44 x 139 96B), (BG50 x 139 96B), (BG78 x 139 96B), (BG110 x 139 96B), (BG114 x 139 96B), (LRL102 x 139 96B), (LRL103 x 139 96B), (H108 x 139 96B), (LRL104 x 139 96B), (LRL105 x 139 96B)

2.2.(AA5 x 26A), (AA156 x 26A), (AA243 x 26A), (AB124 x 26A), (AC16 x 26A), (AM5 x 26A), (AM19 x 26A), (AM21 x 26A), (AM30 x 26A), (LRL100 x 26A), (LRL101 x 26A), (BG25 x 26A), (BG44 x 26A), (BG50 x 26A), (BG78 x 26A), (BG110 x 26A), (BG114 x 26A), (LRL102 x 26A), (LRL103 x 26A), (H108 x 26A), (LRL104 x 26A), (LRL105 x 26A).

2.3.(AA5 x 24 87B), (AA156 x 24 87B), (AA243 x 24 87B), (AB124 x 24 87B), (AC16 x 24 87B), (AM5 x 24 87B), (AM19 x 24 87B), (AM21 x 24 87B), (AM30 x 24 87B), (LRL100 x 24 87B), (LRL101 x 24 87B), (BG25 x 24 87B), (BG44 x 24 87B), (BG50 x 24 87B), (BG78 x 24 87B), (BG110 x 24 87B), (BG114 x 24 87B), (LRL102 x 24 87B), (LRL103 x 24 87B), (H108 x 24 87B), (LRL104 x 24 87B), (LRL105 x 24 87B).



Фиг.1 Линия 139 96B



Фиг.2 Линия 26A



Фиг.3 Линия 24 87B

3. Проучването на фенотипните особености, добива и елементите му на колекция от инбредни линии и техни тесткроси е направено както следва:

3.1. Отчетени са фенотипните особености на база фенологични наблюдения във фазите: поникване, изметляване, изсвиляване и физиологична зрялост. Определен е периода поникване – изсвиляване.

3.2. Извършени са биометрични измервания при пълно изметляване на 10 растения от всяко повторение за: дължина и ширина на прикочания лист и брой листа на едно растение (за определяне на листната площ) по Йорданов, Г 1995.

3.3. Извършени са биометрични измервания във фаза физиологична зрялост на 10 растения от всяко повторение за: височина до основата на метлицата, височина на залагане на горния кочан и обща височина на растението.

3.4. Определени са стойностите на структурните елементи на добива, като на 10 кочана от всяко повторение са отчетени показателите: дължина на кочана, диаметър в средата на кочана, диаметър на вретеното, брой редове, брой зърна в един ред, брой зърна в един кочан, маса на един кочан, маса на зърното в кочана, маса на 1000 зърна по ISO 520:2010г. зърно.

3.5. Оределен е добивът на зърно kg/da при 14% влажност.

4. Направен е анализ на хетерозиса и степените на доминиране в проучваните кръстоски за 12 признака: дължина на прикочания лист, см, ширина на прикочания лист, см, бр. листа на едно растение, височина на залагане на горния кочан, см, обща височина на растението, см, дължина на кочана, см, брой редове, брой зърна в един ред, дължина на зърното, mm, маса на зърното в кочана, g, маса на 1000 зърна, g и добив зърно kg/da

4.1. Оценка на проявите на хетерозис е направена по методика на Омаров (1975),

“Истински хетерозис” – от селекционно – генетични позиции изразява общото нарастване на признака / стопански полезния /, в сравнение с по-добрата родителска форма. Според Циков (1991) “хетерозисът като биологично /генетично/ явление трябва да бъде признат само за такива хибриди в F₁, които при сравнителни опити с техните родители проявяват по-високи стойности на съответните признаци от

родителя с по-високите показатели” и е най-обобщаващ критерий за оценка на хибридите между две линии. Ние също се придържаме към тази интерпретация.

$$\text{“Истински хетерозис” } \% / = \frac{F_1 - HP}{HP} 100$$

“HP” е по добрия родител

Истинския хетерозис позволява в определена степен да се съди за селекционната стойност на хибрида.

4.2. Степените на доминиране са изчислени по формулата на Romero and Frey (1973):

$$h_p = \frac{F_1 - MP}{D_1}$$

в която, “ h_p ” е степен на доминиране в F_1

“MP” – средна стойност между двата родителя

“ D_1 ” - разликата между по-добрия родител и средната стойност на двете родителски форми /HP-MP/

Използването на метода позволява оценка на преобладаващите генни действия при наследяването на проучвания признак и връзката му с проявите на хетерозис. Според методиката, интерпретацията на стойностите на “ h_p ” е следната:

- $\infty < h_p < -1$отрицателно свръхдоминиране
- $-1 \leq h_p \leq -0,5$отрицателно доминиране
- $-0,5 < h_p \leq +0,5$междинно наследяване
- $+0,5 < h_p \leq +1$положително доминиране
- $+1,0 < h_p < \infty$положително свръхдоминиране

5. Дисперсионен анализ.

Еднофакторният дисперсионен анализ е статистически метод за установяване на статистически значими разлики. Процедурата на дисперсионния анализ представлява проверка на хипотезата за наличие на статистически доказани или недоказани разлики между изпитваните варианти, основана на F-критерия на Фишер.

При еднофакторните опити изведени по блоковия метод на Фишер систематично действащите причини за варирането на данните в опитите са две – различията между изпитваните варианти и случайни причини, които на практика винаги съществуват.

Резултатите за показателя точност на опита ($S_x\%$) показват задоволителна точност в границите между 2 и 5%.

Същността на дисперсионния анализ при нашата постановка се състои в това, че общото вариране /разсейване или дисперсия/ на изследваните признаци е разложено на две. Причините за вариране са:

- вариране, дължащо се на разлики между изпитваните в опитите варианти (хибриди);
- вариране, дължащо се на случайни причини, наречени грешки.

Изчислени са сумата от квадратите на отклоненията /SQ/, средния квадрат на отклоненията / S^2 / критерия на Фишер и е установено F опитно и F таблично за $P=5\%$ и $P=1\%$ (Шанин, 1977) за 18 признака: дължина на прикочания лист, см, ширина на прикочания лист, см, листна площ на едно растение, cm^2 , височина на залагане на горния кочан, см, обща височина на растението, см, дължина на метлицата, см, дължина на кочана, см, брой редове, брой зърна в кочан, диаметър в основата на кочана, mm, диаметър на върха на кочана, mm, диаметър на вретеното, mm, дължина на зърното, mm, маса на зърното в кочана, g, маса на кочана, g, маса на 1000 зърна, g, бр. зърна в ред и добив зърно kg/da.

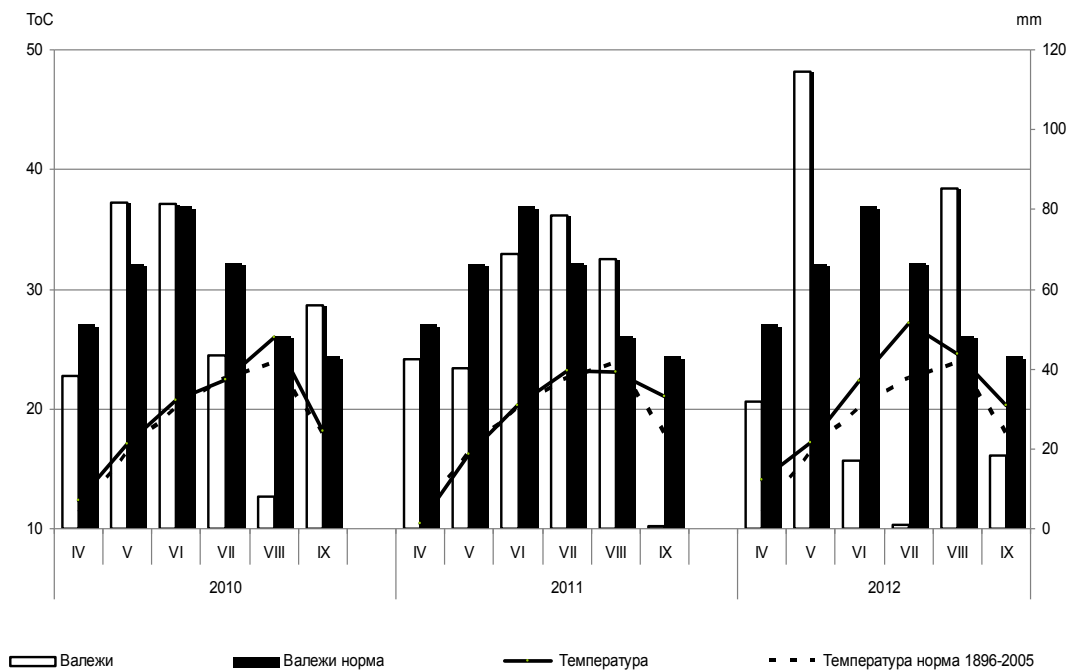
6. Извършен е кластерен анализ и анализ на компонентите (Dubes & Jain, 1980) на линиите и кръстоските чрез компютърна програма „SISTAT”, на база десет по важни признака: дължина на зърното, mm, маса на 1000 зърна, g, брой редове, дължина на кочана, см, височина на залагане на горния кочан, см, дължина на прикочания лист, см, ширина на прикочания лист, см, маса на зърното в кочана, g, обща височина на растението, см и период поникване – изсвляване (дни).

4. АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧНИ УСЛОВИЯ.

Опитите са изведени в опитното поле на ИЗС “Образцов чифлик” Русе през периода 2010-2012 г. Той включва отличаващи се по агрометеорологичната си характеристика години.

От климатичните условия най-голямо значение за растежа и развитието на царевицата имат валежите и температурата на въздуха. На /фиг.4/ са представени данни за температурата и валежите през вегетацията на царевицата за периода на проучването, както и за 109 годишен период.

От фигурата е видно, че 2010 година се отличава с нормална пролет, близки до нормата температури и благоприятно количество валежи за началния растеж на царевицата.



Фиг. 4 Норма, средно месечни температури и суми на валежите през вегетация на царевицата за периода на проучване (2010-2012г.).

Специфично за годината е сравнително високите температури и ниското количество валежи през месец август. Недостатъчни са валежите и през 2012 година, като особено силно и рязко е засушаването през лятото, което оказва влияние върху настъпването и продължителността на отделните фенофази при царевицата. За разлика от засушаването в тези две години, през 2011 вегетацията на царевицата протече при валежи и температури близки до оптималните за културата. Това се отрази най-вече на изметляването, изсвляването и добивите, като те са най – високи през съответната година.

5. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

5.1. Фенотипни особености, добив и елементите му на колекция от инбредни линии и техни кръстоски.

Изучаването на създадените и адаптирани към местните условия линии и техни кръстоски, а също и на интродуцирани екзотични материали е предпоставка за разширяване на възможностите за създаване на изходен материал за селекция на царевицата. Описанието на морфологичните и биологични особености на колекцията от линии и техни тесткрос

5.1.1. Характеристика на признаците за периода на изследването при самоопрашените линии.

Фенотипните оценки на линиите са „per se” (сами за себе си). В резултат на извършените фенологични наблюдения, биометрични и лабораторни измервания е направено описание на колекция от 25 броя инбредни линии. Изчислени са средните стойности на признаците: дължина на листа, ширина на листа, листна площ, обща височина на растението, дължина на метлицата, височина на залагане на горния кочан, диаметър в основата на кочана, диаметър на върха на кочана, диаметър на вретеното, дължина на зърното, маса на зърното в кочана, маса на кочана, дължина на кочана, брой редове в кочана, брой зърна в ред, брой зърна в кочан, както и масата на 1000 зърна, и добива от един декар. Резултатите са показани на таблици от 1 до 3.

Най – високи средни стойности на проучваните признаци са отчетени при следните линии:

- дължина на прикочанния лист, cm – линия 24 87B
- ширина на прикочанния лист, cm – линия LRL105
- листна площ на едно растение - линия LRL104
- обща височина на растението, cm – линия H 108
- дължина на метлицата, cm – линия 24 87B
- височина на залагане на горния кочан, cm - линия LRL104
- диаметър в основата на кочана, mm - линия BG25
- диаметър на върха на кочана, mm - линия AA156 - (Фиг.7)

- диаметър на вретеното, mm - линия BG25
- дължина на зърното, mm - линия LRL101 – (Фиг. 8)
- маса на зърното в кочана, g - линия 26A - (Фиг.2)
- маса на кочана, g - линия 26A - (Фиг.2)
- дължина на кочана, cm - линия AM30 - (Фиг.5) и линия AA243 - (Фиг.6)
- брой редове в кочана - линия AA156 - (Фиг.7)
- бр. зърна в ред - линия H 108
- брой зърна в кочан - линия 26A - (Фиг.2).

Посочените линии могат да бъдат използвани, като донори по съответният признак (табл. 1 и 2).

По отношение на масата на 1000 зърна най - висока стойност е отчетена при линията LRL104, а с най - висок добив е линия 26A (табл.3).



Фиг.5 Линия AM 30



Фиг.6 Линия AA 243



Фиг.7 Линия AA 156



Фиг.8 Линия LRL 101

Таблица 1 Средни стойности на признаците при самоопрашени линии използвани в изследването.

Линии	Дължина на листа, cm	Ширина на листа, cm	Листна площ на едно растение, (cm ²)	Обща височина на растението, cm	Дължина на метлицата, cm	Височина на залагане на горния кочан, cm	Диаметър в основата на кочана, mm	Диаметър на върха на кочана, mm
BG50	60,0	9,8	2746,9	142,8	36,9	41,1	36,5	33,8
BG44	62,0	10,3	3424,6	147,3	40,7	38,0	31,0	26,8
LRL102	59,9	9,9	3133,4	118,7	30,5	44,3	32,8	27,2
AM21	61,2	9,8	3236,1	126,6	31,6	40,9	39,1	34,3
BG25	60,0	9,8	2667,1	158,6	37,9	51,3	46,1	41,0
BG114	62,1	9,7	3240,1	140,6	34,7	46,0	39,8	35,3
AM30	71,0	8,8	3370,9	158,2	34,7	51,0	33,9	28,5
BG78	54,1	9,6	2236,6	113,7	33,1	32,4	35,3	29,8
LRL101	62,0	9,9	3945,9	166,3	31,8	59,3	43,2	37,9
AM5	62,3	9,9	3960,3	146,3	31,8	53,7	31,9	27,2
26A (L)	74,0	9,3	3956,8	156,6	41,5	51,9	40,8	34,9
AM19	64,7	8,8	3057,5	150,3	39,1	55,1	32,6	27,6
139 96B (I)	71,9	9,3	3525,7	155,1	40,7	55,4	39,6	34,2
AC16	63,5	10,8	4077,4	162,9	28,9	65,9	34,2	28,9
AA5	57,8	11,1	4365,6	152,7	28,3	64,3	29,4	25,1
H108	60,9	10,3	3307,9	167,0	40,1	67,6	35,8	32,0
LRL103	72,2	10,2	4761,8	150,3	31,7	61,9	41,4	38,0
24 87B (R)	74,5	9,5	3769,5	155,0	42,5	54,5	38,9	35,0
LRL100	70,5	10,8	4929,3	142,2	32,3	69,6	40,2	35,4
LRL105	69,8	12,2	5380,6	147,5	31,6	62,4	37,1	31,4
AA156	70,1	8,8	3619,4	124,9	29,7	42,0	43,8	39,5
AA243	74,1	10,5	4600,3	127,4	33,6	46,7	34,5	30,6
BG110	72,7	10,2	4778,9	170,3	37,4	76,4	34,2	29,3
LRL104	62,9	12,1	5639,9	148,6	26,3	69,8	37,9	36,7
AB124	67,7	10,5	4853,4	148,7	31,9	58,8	36,6	32,9

Таблица 2 Средни стойности на признаците за периода на изследването при използваните самоопрашени линии.

Линии	Диаметър на вретеното, mm	Дължина на зърното, mm	Маса на зърното в кочана, g	Маса на кочана, g	Дължина на кочана, cm	Брой редове в кочана	Брой зърна в ред	Брой зърна в кочан
BG50	23,1	7,8	66,5	88,6	12,4	15,4	25	385
BG44	18,5	8,1	67,9	85,3	15,4	12,6	27	334
LRL102	19,3	8,0	51,3	66,3	12,2	13,2	26	339
AM21	23,5	8,4	61,8	84,9	11,8	12,8	19	245
BG25	29,4	8,7	82,4	108,3	12,3	14,2	23	325
BG114	24,1	8,5	55,3	79,4	12,3	16,7	19	321
AM30	21,0	7,6	72,0	93,8	17,3	14,6	29	427
BG78	23,1	7,2	49,1	65,9	12,9	13,5	19	251
LRL101	22,2	11,0	91,3	105,7	10,9	13,5	20	275
AM5	19,2	7,6	54,5	69,0	13,7	11,9	27	320
26A (L)	21,2	10,3	102,3	132,1	14,8	16,4	28	467
AM19	20,7	6,9	41,0	60,1	14,1	11,8	20	238
139 96B (I)	22,6	9,0	74,5	95,4	13,8	12,9	22	284
AC16	19,6	8,4	68,7	91,5	15,7	12,7	26	324
AA5	20,2	5,8	26,4	41,1	11,1	12,8	14	184
H108	17,7	10,2	71,6	89,1	14,2	12,5	30	369
LRL103	23,0	10,5	90,8	116,6	13,0	16,4	24	394
24 87B (R)	21,9	9,6	76,0	91,8	13,7	15,4	19	297
LRL100	22,4	9,6	83,1	98,3	13,9	18,1	25	450
LRL105	20,9	8,8	90,8	114,1	15,8	12,2	28	337
AA156	27,2	8,7	79,5	103,6	11,0	19,1	23	433
AA243	22,1	8,1	80,9	95,5	17,3	13,2	25	328
BG110	21,4	7,4	63,8	87,4	16,0	12,1	26	312
LRL104	22,1	10,0	57,4	63,3	8,8	14,8	16	232
AB124	22,7	7,9	63,0	88,5	14,8	13,7	18	249

Таблица 3 Средни стойности на масата на 1000 зърна и добива за периода на изследването при използваните самоопрашени линии.

Линии	Маса на 1000 зърна, g	Добив зърно kg/da
26A (L)	251,7	560,5
LRL101	335,5	502,2
LRL103	245,0	498,7
LRL105	277,4	497,8
LRL100	212,5	455,1
BG25	269,8	452,8
AA243	256,8	443,2
AA156	214,5	434,6
24 87B (R)	295,3	416,5
139 96B (I)	291,6	409,7
AM30	203,3	395,3
H108	236,6	392,7
AC16	240,6	377,1
BG44	215,7	372,2
BG50	192,7	363,8
BG110	229,3	348,6
AB124	274,8	345,1
AM21	281,0	339,3
LRL104	336,8	315,7
BG114	200,6	303,4
AM5	188,6	299,2
LRL102	167,5	281,7
BG78	246,1	269,0
AM19	213,4	225,7
AA5	195,5	145,0

5.1.2. Характеристика на признаците за периода на изследването при проучваните кръстоски.

Коментираният по – горе признаци за самоопрашените линии са отчетени и при всяка от трите тестерни кръстоски на отделните майчини линии (табл. 4 до табл. 12). Представените резултати показват, че с по - високи стойности в отделните групи на зрялост, се отличават следните кръстоски:

а) дължина на листа - (BG50 x 139 96B) FAO 300, (AM30 x 139 96B) FAO 400, (AA156 x 139 96B) FAO 600 (табл. 4), (LRL102 x 26A) FAO 300, (LRL103 x 26A) FAO 400, (AB124 x 26A) FAO 500 (табл. 5), (AM30 x 24 87B) FAO 400, (AA156 x 24 87B) FAO 500, (AA243 x 24 87B) FAO 600 (табл. 6).

б) ширина на листа - (BG50 x 139 96B) FAO 300, (LRL104 x 139 96B) FAO 400, (LRL103 x 139 96B) FAO 600 (табл. 4), (LRL102 x 26A) FAO 300, (AM21 x 26A) FAO 400, (LRL104 x 26A) FAO 500 (табл. 5), (LRL104 x 24 87B) FAO 400, (AA243 x 24 87B) FAO 600 (табл. 6)

в) листна площ - (BG50 x 139 96B) FAO 300, (AM5 x 139 96B) FAO 400, (AB124 x 139 96B) FAO 600 (табл. 4), (LRL101 x 26A) FAO 300, (LRL103 x 26A) FAO 400, (LRL104 x 26A) FAO 500 (табл. 5), (AA5 x 24 87B) FAO 400 (AA243 x 24 87B) FAO 600 (табл. 6).

г) обща височина на растението - (LRL101 x 139 96B) FAO 300, (AA5 x 139 96B) FAO 400, (H 108 x 139 96B) FAO 600 (табл. 4), (LRL101 x 26A) FAO 300, (LRL105 x 26A) FAO 400, (BG110 x 26A) FAO 500 (табл. 5), (LRL105 x 24 87B) FAO 400 и (BG110 x 24 87B) FAO 600 (табл. 6).

д) дължина на метлицата - (LRL101 x 139 96B) FAO 300, (BG44 x 139 96B) FAO 400 (табл. 4), (LRL101 x 26A) FAO 300, (LRL105 x 26A) FAO 400, (LRL100 x 26A) FAO 500 (табл. 5), (BG44 x 24 87B) FAO 400, (AA156 x 24 87B) FAO 500, (BG114 x 24 87B) FAO 500, (AA243 x 24 87B) FAO 600 (табл. 6)

е) височина на залагане на горния кочан - (LRL101 x 139 96B) FAO 300, (BG110 x 139 96B) FAO 400, (H 108 x 139 96B) FAO 600 (табл. 4), (LRL101 x 26A) FAO 300, (AA5 x 26A) FAO 400, (BG110 x 26A) FAO 500 (табл. 5), (AA5 x 24 87B) FAO 400, (BG110 x 24 87B) FAO 600 (табл. 6).

ж) диаметър в основата на кочана - (BG50 x 139 96B) FAO 300, (BG25 x 139 96B) FAO 400, (AA156 x 139 96B) FAO 600 (табл. 4), (BG25 x 26A) FAO 400 (табл. 5), (LRL104 x 24 87B) FAO 400, (BG114 x 24 87B) FAO 500, (LRL103 x 24 87B) FAO 600 (табл. 6).

з) диаметър на върха на кочана (LRL101 x 139 96B) FAO 300, (BG25 x 139 96B) FAO 400, (LRL104 x 139 96B) FAO 400, (AA156 x 139 96B) FAO 600 (табл. 4), (LRL101 x 26A) FAO 300, (AM21 x 26A) FAO 400 (табл. 5), (LRL104 x 24 87 B) FAO 400 и (BG114 x 24 87B) FAO 500 (табл. 6)

и) диаметър на вретеното (BG50 x 139 96B) FAO 300, (BG25 x 139 96B) FAO 400, (AA156 x 139 96B) FAO 600 (табл. 7), (BG25 x 26A) FAO 300 (табл. 8), (LRL104 x 24 87B) FAO 400 (табл. 9).

й) дължина на зърното - (LRL101 x 139 96B) FAO 300, (AM21 x 139 96B) FAO 400, (AA156 x 139 96B) FAO 600 (табл. 7), (LRL101 x 26A) FAO 300, (AM21 x 26A) FAO 400, (LRL104 x 26A) FAO 500 (табл. 8), (LRL101 x 24 87B) FAO 400, (AA156 x 24 87B) FAO 500, (LRL 100 x 24 87B) FAO 500, (LRL103 x 24 87B) FAO 600 (табл. 9).

к) маса на зърното в кочана (BG50 x 139 96B) FAO 300, (BG25 x 139 96B) FAO 400, (LRL103 x 139 96B) FAO 600 (табл. 7), (LRL101 x 26A) FAO 300, (AM21 x 26A) FAO 400, (LRL100 x 26A) FAO 500 (табл. 8), (BG44 x 24 87B) FAO 400, (AA156 x 24 87B) FAO 500, (LRL100 x 24 87B) FAO 500 (табл. 9).

л) маса на кочана - (BG50 x 139 96B) FAO 300, (BG25 x 139 96B) FAO 400, (LRL103 x 139 96B) FAO 600, (AA156 x 139 96B) FAO 600 (табл. 7), (LRL101 x 26A) FAO 300, (AM21 x 26A) FAO 400, (LRL100 x 26A) FAO 500 (табл. 8).

м) дължина на кочана - (BG50 x 139 96B) FAO 300, (BG110 x 139 96B) FAO 400, (AB124 x 139 96B) FAO 600 (табл. 7), (LRL102 x 26A) FAO 300, (AA5 x 26A) FAO 400, (BG110 x 26A) FAO 500 (табл. 8), (AC16 x 24 87B) FAO 400, (LRL100 x 24 87B) FAO 500, (AA243 x 24 87B) FAO 600 (табл. 9).

н) брой редове в кочана - (BG50 x 139 96B) FAO 300, (LRL100 x 139 96B) FAO 400, (AA156 x 139 96B) FAO 600 (табл. 7), (LRL103 x 26A) FAO 400, (LRL100 x 26A) FAO 500 (табл. 8), (BG78 x 24 87B) FAO 400, (BG114 x 24 87B) FAO 500, (LRL103 x 24 87B) FAO 600 (табл. 9).

о) брой зърна в ред - (BG50 x 139 96B) FAO 300, (BG110 x 139 96B) FAO 400, (H 108 x 139 96B) FAO 600 (табл. 7), (LRL102 x 26A) FAO 300, (AM5 x 26A) FAO 400, (H 108 x 26A) FAO 500 (табл. 8), (BG44 x 24 87B) FAO 400, (AA156 x 24 87B) FAO 500, (LRL100 x 24 87B) FAO 500, (H 108 x 24 87B) FAO 600 (табл. 9).

п) брой зърна в кочан - (BG50 x 139 96B) FAO 300, (BG78 x 139 96B) FAO 400, (LRL100 x 139 96B) FAO 400, (AA156 x 139 96B) FAO 600 (табл. 7), (LRL103 x 26A) FAO 400, (LRL100 x 26A) FAO 500 (табл. 8), (AC16 x 24 87B) FAO 400, (AA156 x 24 87B) FAO 500, (LRL100 x 24 87B) FAO 500, (H 108 x 24 87B) FAO 600 (табл. 9).

По отношение на признаците - маса на 1000 зърна и добив, с най - високи стойности се отличават следните тестери:

а) маса на 1000 зърна - (LRL101 x 139 96B) FAO 300, (AM21 x 139 96B) FAO 400, (AB124 x 139 96B) FAO 600 (табл. 10), (LRL101 x 26A) FAO 300, (LRL105 x 26A) FAO 400 (табл.11).

б) добив (BG50 x 139 96B) FAO 300, (BG25 x 139 96B) FAO 400, (LRL103 x 139 96B) FAO 600 (табл. 10), (LRL101 x 26A) FAO 300, (AM21 x 26A) FAO 400, (LRL100 x 26A) FAO 500 (табл. 11), (BG114 x 24 87B) FAO 500 (табл. 12).

Стойностите за средния добив зърно от декар от всички тесткриси нарежда тестерните линии (бащи) по обща комбинативна способност за добив, както следва: 139 96B – 850,5 kg/da (табл. 10), 24 87B - 818,8 kg/da (табл. 11) и 26A - 850,5kg/da (табл. 12).

Всички посочени кръстоски превъзхождат по дадения признак стандарта от съответната група по ФАО.

Кръстоските показали най - високи стойности за по-важните признаци и групи на зрялост са:

а) *високодобивни*:

FAO 300 (BG50 x 139 96B) - (Фиг.9) и (LRL101 x 26A),

FAO 400 (BG25 x 139 96B) - (Фиг.10) и (AM21 x 26A),

FAO 500 (LRL100 x 26A) - (Фиг.11) и (BG114 x 24 87B)

FAO 600 (LRL103 x 139 96B) – (Фиг.12).



Фиг.9 Хибрид (BG50 x 139 96B)



Фиг.10 Хибрид BG25 x 139 96B



Фиг.11 Хибрид LRL100 x 26A

б) дължина на зърното:

FAO 300 (LRL101 x 26A)
FAO 400 (AM21 x 139 96B) и (LRL101 x 24 87B)
FAO 500 (LRL104 x 26A)
FAO 600 (AA156 x 139 96 B)

в) маса на зърното в кочана:

FAO 300 (LRL101 x 26A)
FAO 400 (AM21 x 26A)
FAO 500 (LRL100 x 26A)
FAO 600 (LRL103 x 139 96B)

г) дължина на кочана:

FAO 300 (BG50 x 139 96B)
FAO 400 (BG110 x 139 96B)
FAO 500 (BG110 x 26A)
FAO 600 (AA243 x 24 87B)

д) листна площ:

FAO 300 (BG50 x 139 96B)
FAO 400 (AM5 x 139 96B)
FAO 500 (LRL104 x 26A)
FAO 600 (AB 124 x 139 96B)

Таблица 4 Средни стойности на признаците за периода на изследването при кръстоски с тестер 139 96В .

ФАО	Кръстоски	Дължина на листа, см	Ширина на листа, см	Листна площ на едно растение, (см ²)	Обща височина на растението, см	Дължина на метлицата, см	Височина на залагане на горния кочан, см	Диаметър в основата на кочана, mm	Диаметър на върха на кочана, mm
300	KLARIKA St.	76,3	10,2	5098,6	213,1	41,1	89,0	42,4	34,3
	BG 50 x 139 96 B	80,4	10,4	5646,9	215,0	45,1	79,5	44,4	37,4
	LRL 101 x 139 96 B	75,9	10,2	5211,6	222,5	45,3	93,2	44,2	38,1
400	EVELINA St.	84,0	10,4	5608,2	226,5	44,3	85,9	45,0	37,2
	AM 19 x 139 96 B	80,0	10,2	5631,0	212,2	45,8	87,0	44,1	38,0
	BG 78 x 139 96 B	77,4	10,8	5450,1	198,7	41,5	75,6	45,3	38,2
	AM 21 x 139 96 B	79,1	11,2	5928,1	214,1	41,1	88,1	45,8	40,3
	LRL 102 x 139 96 B	77,3	10,4	5291,8	204,6	42,4	83,3	42,8	37,1
	BG 44 x 139 96 B	82,9	10,3	5687,3	224,1	47,1	81,4	42,9	34,7
	BG 25 x 139 96 B	76,7	10,8	5509,3	226,0	45,9	92,2	46,6	40,6
	AM 5 x 139 96 B	80,9	11,1	6475,0	212,9	38,2	86,6	41,1	35,4
	LRL 105 x 139 96 B	83,4	10,9	5813,6	228,5	44,2	91,2	44,7	36,4
	AA 5 x 139 96 B	78,6	10,8	6305,4	230,3	40,5	97,7	44,4	37,3
	AM 30 x 139 96 B	86,5	10,3	5881,6	221,5	43,6	84,6	41,9	35,1
	AC 16 x 139 96 B	81,3	10,7	6058,4	222,2	37,8	90,4	41,2	33,8
	BG 114 x 139 96 B	79,9	10,6	5784,0	218,8	43,2	84,9	44,8	37,8
	AA 243 x 139 96 B	84,0	11,1	6178,3	211,3	43,1	82,4	41,9	35,1
	LRL 104 x 139 96 B	77,2	11,6	6335,4	210,3	44,2	91,0	46,1	40,6
LRL100 x 139 96 B	80,6	10,8	6035,8	220,3	46,1	94,2	46,3	39,3	
BG 110 x 139 96 B	83,6	10,6	6055,7	227,2	43,8	100,3	42,8	34,5	
500	PR 35 P 12 St.	86,8	11,1	6895,3	231,0	39,9	94,8	45,9	40,2
600	Кн 625 St.	86,5	10,9	6423,8	218,0	46,2	88,0	44,5	37,8
	LRL 103 x 139 96 B	86,0	11,3	6577,2	217,0	40,7	91,9	46,0	38,5
	AA 156 x 139 96 B	89,5	10,3	6229,3	216,8	39,7	87,3	47,4	40,0
	AB 124 x 139 96 B	88,5	10,9	6913,2	222,9	42,5	91,9	43,2	36,0
	H – 108 x 139 96 B	82,0	11,0	6146,0	225,3	41,6	100,2	42,1	35,9

Таблица 5 Средни стойности на признаците за периода на изследването при кръстоски с тестер 26А.

ФАО	Кръстоски	Дължина на листа, cm	Ширина на листа, cm	Листна площ на едно растение, (cm ²)	Обща височина на растението, cm	Дължина на метлицата, cm	Височина на залагане на горния кочан, cm	Диаметър в основата на кочана, mm	Диаметър на върха на кочана, mm
300	KLARIKA St.	77,2	10,1	5100,9	215,3	39,5	86,4	42,8	36,6
	LRL 102 x 26 A	82,0	10,7	5235,5	206,2	44,1	76,4	41,4	35,1
	LRL 101 x 26 A	80,5	10,5	5533,0	228,6	48,7	87,2	45,0	39,2
	BG 50 x 26 A	79,4	9,5	4412,6	216,3	47,0	70,8	42,7	37,1
400	EVELINA St.	83,2	10,3	5791,4	222,6	43,3	84,5	44,2	38,0
	AM 21 x 26 A	81,9	11,1	5329,0	205,7	46,7	71,4	45,6	40,2
	LRL 105 x 26 A	82,9	10,8	5428,4	234,3	50,4	87,3	42,3	36,1
	BG 44 x 26 A	79,9	10,6	5200,4	221,2	45,8	76,5	40,9	34,4
	BG 25 x 26 A	75,9	10,1	4675,9	214,6	44,5	78,0	45,0	39,6
	AM 19 x 26 A	81,0	10,2	4903,1	207,3	44,0	75,6	43,7	36,3
	BG 78 x 26 A	77,4	10,1	4877,4	200,2	43,0	70,0	41,5	35,5
	AM 5 x 26 A	76,8	10,3	5009,8	204,0	42,0	72,7	40,2	33,8
	AM 30 x 26 A	84,9	9,4	4827,3	220,1	43,8	76,6	40,1	33,5
	BG 114 x 26 A	79,3	10,5	5515,8	212,5	44,7	79,2	42,8	38,3
	AA 5 x 26 A	77,0	10,0	5145,9	228,4	42,4	94,7	40,9	34,6
	AC 16 x 26 A	80,1	10,6	5328,5	223,0	41,1	84,5	39,4	33,2
	LRL 103 x 26 A	86,3	10,7	6165,6	212,7	40,6	88,2	45,6	37,7
	500	PR 35 P 12 St.	83,7	10,5	6155,9	225,9	37,8	92,8	46,0
AA 243 x 26 A		86,7	10,9	6014,9	224,1	45,9	88,3	40,5	35,2
LRL 104 x 26 A		85,0	11,4	6595,2	224,2	44,6	93,7	45,2	39,1
AA 156 x 26 A		86,8	10,2	5557,3	213,5	42,3	76,6	43,4	37,0
H – 108 x 26 A		80,6	10,4	5314,1	218,4	43,7	87,4	39,2	34,3
LRL100 x 26 A		84,2	10,5	5872,9	217,4	46,9	90,9	43,9	38,0
BG 110 x 26 A		84,5	10,4	5882,3	229,3	43,3	96,7	38,8	32,9
600	AB 124 x 26 A	87,2	10,9	6311,9	213,3	42,7	81,7	41,0	34,5
	Кн 625 St.	84,7	10,1	5740,7	213,4	43,6	90,1	43,7	38,0

Таблица 6 Средни стойности на признаците за периода на изследването при кръстоски с тестер 24 87В.

ФАО	Кръстоски	Дължина на листа, cm	Ширина на листа, cm	Листна площ на едно растение, (cm ²)	Обща височина на растението, cm	Дължина на метлицата, cm	Височина на залагане на горния кочан, cm	Диаметър в основата на кочана, mm	Диаметър на върха на кочана, mm
300	KLARIKA St.	77,3	10,4	5389,6	216,0	40,9	86,5	42,3	36,6
400	EVELINA St.	84,2	10,9	5787,4	227,7	47,0	87,4	45,1	38,3
	BG 50 x 24 87 B	80,8	10,3	5254,2	206,1	50,7	65,7	44,6	38,4
	LRL 102 x 24 87 B	76,6	10,2	5486,1	202,4	48,0	76,0	42,8	35,5
	LRL 101 x 24 87 B	82,1	11,0	5898,1	213,9	46,1	76,8	46,0	39,7
	BG 25 x 24 87 B	77,2	10,7	4963,5	212,9	50,0	79,4	45,5	39,1
	AM 30 x 24 87 B	85,3	10,1	5406,0	213,4	46,6	72,6	41,2	35,6
	AM 5 x 24 87 B	81,9	10,5	5469,7	205,4	46,0	73,6	42,4	36,4
	AM 19 x 24 87 B	80,8	10,4	5294,6	205,4	50,0	70,8	44,3	37,0
	AM 21 x 24 87 B	78,0	10,9	5276,5	209,6	46,4	75,7	46,2	40,1
	LRL 105 x 24 87 B	81,7	11,0	5657,0	229,8	50,4	79,1	45,0	38,7
	AA 5 x 24 87 B	81,0	11,1	6206,9	221,7	45,6	95,1	43,5	35,3
	BG 44 x 24 87 B	80,5	10,7	5581,0	216,2	51,8	70,5	41,8	35,9
	BG 78 x 24 87 B	78,6	10,7	5223,1	190,3	45,9	58,6	44,0	37,2
	LRL 104 x 24 87 B	79,0	11,3	5864,9	210,4	44,2	82,2	47,1	40,4
AC 16 x 24 87 B	84,6	10,3	5623,2	225,2	45,8	83,5	41,6	35,0	
500	PR 35 P 12 St.	87,4	11,3	6755,5	235,9	41,5	95,3	46,1	39,8
	AA 156 x 24 87 B	89,3	10,1	5675,8	213,1	47,6	72,7	45,0	39,4
	BG 114 x 24 87 B	82,2	10,3	5618,6	213,1	47,6	76,0	47,0	39,8
	LRL100 x 24 87 B	85,3	11,1	5873,8	207,7	47,2	82,8	44,2	37,6
600	Кн 625 St.	85,1	10,2	5687,9	216,1	47,1	86,2	44,0	37,1
	AA 243 x 24 87 B	89,0	11,5	6599,7	223,2	56,3	81,9	40,4	35,1
	LRL 103 x 24 87 B	88,3	11,1	6381,9	208,9	43,9	86,8	44,2	33,5
	AB 124 x 24 87 B	86,6	10,7	6080,9	208,7	48,6	77,2	43,0	36,1
	H - 108 x 24 87 B	81,0	10,3	5539,3	216,2	49,0	78,8	40,7	34,5
	BG 110 x 24 87 B	85,7	10,7	6028,3	226,4	48,5	89,6	39,8	33,1

Таблица 7 Средни стойности на признаците за периода на изследването при кръстоски със 139 96В.

ФАО	Кръстоски	Диаметър на вретеното, mm	Дължина на зърното, mm	Маса на зърното в кочана, g	Маса на кочана, g	Дължина на кочана, cm	Брой редове в кочана	Брой зърна в ред	Брой зърна в кочан
300	KLARIKA St.	23,2	9,9	134,1	157,4	16,8	15,3	37,0	565,0
	BG50 x 139 96B	24,4	10,4	156,7	184,9	18,0	15,6	38,3	601,0
	LRL101 x 139 96B	23,3	10,9	135,2	161,3	15,9	13,8	31,7	432,0
400	EVELINA St.	24,7	10,3	162,9	191,2	18,2	15,0	37,7	570,0
	AM19 x 139 96B	23,6	10,7	152,1	178,9	18,4	13,9	37,0	515,0
	BG78 x 139 96B	23,2	11,2	160,9	185,9	17,7	15,8	37,3	592,0
	AM21 x 139 96B	23,9	11,6	158,8	192,0	17,6	13,7	35,7	490,0
	LRL102 x 139 96B	22,4	10,8	133,6	155,0	17,2	14,7	35,3	517,0
	BG44 x 139 96B	23,3	9,8	146,2	173,7	19,0	14,0	37,0	520,0
	BG25 x 139 96B	26,1	11,0	174,5	207,6	19,6	14,4	38,0	549,0
	AM5 x 139 96B	21,7	10,5	142,1	171,0	17,7	14,0	38,0	533,0
	LRL105 x 139 96B	24,3	10,4	155,9	186,8	18,2	13,4	37,7	506,0
	AA5 x 139 96B	25,1	9,9	156,2	185,6	18,8	16,1	34,7	558,0
	AM30 x 139 96B	23,0	10,0	153,9	179,2	19,3	15,1	35,0	533,0
	AC16 x 139 96B	22,0	9,9	150,7	176,6	20,1	13,7	38,3	526,0
	BG114 x 139 96B	25,6	10,0	148,9	177,8	17,3	16,2	35,7	580,0
	AA243 x 139 96B	23,9	9,5	151,4	179,2	19,3	14,9	37,0	550,0
	LRL104 x 139 96B	24,5	11,5	157,6	181,8	18,7	15,1	35,3	537,0
LRL100 x 139 96B	24,3	11,3	163,8	192,9	18,7	16,6	35,7	592,0	
BG110 x 139 96B	24,4	9,4	156,1	188,7	21,0	13,8	39,7	552,0	
500	PR35 P12 St.	25,9	10,8	161,8	202,8	17,3	15,8	33,7	534,0
600	Кн 625 St.	24,5	10,4	162,8	197,1	19,7	15,6	37,7	600,0
	LRL103 x 139 96B	24,9	10,9	175,0	201,7	18,5	16,0	38,3	609,0
	AA156 x 139 96B	25,3	11,3	171,6	201,7	17,8	16,7	37,7	629,0
	AB124 x 139 96B	25,1	9,4	158,2	195,2	19,8	14,2	37,0	526,0
	H 108 x 139 96B	21,9	10,6	154,4	179,4	18,8	14,2	40,0	573,0

Таблица 8 Средни стойности на признаците за периода на изследването при кръстоски с 26А.

ФАО	Кръстоски	Диаметър на вретеното, mm	Дължина на зърното, mm	Маса на зърното в кочана, g	Маса на кочана, g	Дължина на кочана, cm	Брой редове в кочана	Брой зърна в ред	Брой зърна в кочан
300	KLARIKA St.	23,5	10,0	134,1	158,2	16,8	15,4	38,7	587
	LRL102 x 26A	21,2	10,5	141,4	167,0	17,9	14,7	40,0	585
	LRL101 x 26A	23,4	11,4	157,2	186,1	16,4	15,1	34,0	513
	BG50 x 26A	22,9	10,5	147,2	177,8	16,6	14,9	37,7	562
400	EVELINA St.	24,3	10,4	153,7	179,6	18,1	15,5	36,0	563
	AM21 x 26A	24,5	11,3	177,3	206,1	17,8	14,7	38,3	568
	LRL105 x 26A	22,8	10,4	152,9	180,5	17,9	14,1	37,7	533
	BG44 x 26A	20,6	10,4	147,4	175,0	18,8	14,1	40,0	570
	BG25 x 26A	24,6	11,1	155,5	185,0	16,6	16,4	35,7	586
	AM19 x 26A	21,7	11,2	140,6	163,9	16,8	14,7	35,3	521
	BG78 x 26A	22,8	10,0	148,7	173,4	18,5	16,3	39,0	641
	AM5 x 26A	20,7	10,2	136,1	165,9	18,2	14,6	40,7	595
	AM30 x 26A	22,2	9,4	138,2	163,5	18,8	15,5	40,0	611
	BG114 x 26A	23,3	10,7	133,8	159,9	16,5	16,9	34,3	588
	AA5 x 26A	23,0	9,6	160,0	189,1	20,6	16,8	39,7	666
	AC16 x 26A	21,0	9,7	141,8	167,0	19,7	15,5	40,3	624
	LRL103 x 26A	24,4	10,8	172,7	201,4	18,3	18,0	40,3	735
	500	PR35 P12 St.	25,9	10,5	156,3	193,2	17,9	15,6	34,3
AA243 x 26A		22,6	9,7	144,4	174,3	19,5	14,8	37,3	552
LRL104 x 26A		23,1	11,7	158,1	182,7	17,8	16,3	35,0	576
AA156 x 26A		23,9	10,2	151,3	179,1	18,4	17,4	38,3	672
H 108 x 26A		20,6	10,1	133,4	157,0	19,4	15,1	40,7	620
LRL100 x 26A		23,3	10,9	164,2	194,2	19,0	18,0	39,3	700
BG110 x 26A		22,5	9,0	146,7	181,2	22,8	14,5	43,0	625
AB124 x 26A		23,2	9,3	145,1	176,7	19,3	15,5	37,3	575
600	Кн 625 St.	24,5	10,2	162,0	194,0	19,7	15,3	37,7	578

Таблица 9 Средни стойности на признаците за периода на изследването при кръстоски с 24 87В.

ФАО	Кръстоски	Диаметър на вретеното, mm	Дължина на зърното, mm	Маса на зърното в кочана, g	Маса на кочана, g	Дължина на кочана, cm	Брой редове в кочана	Брой зърна в ред	Брой зърна в кочан
300	KLARIKA St.	23,0	9,9	138,7	162,8	16,8	14,9	38,7	575
400	EVELINA St.	24,6	10,5	162,9	190,9	18,5	15,3	38,0	583
	BG50 x 24 87B	24,0	10,7	147,1	175,4	16,8	16,1	40,0	651
	LRL102 x 24 87B	22,0	10,5	139,4	163,7	18,2	14,0	42,0	588
	LRL101 x 24 87B	23,4	11,6	154,2	177,3	16,5	14,9	36,3	543
	BG25 x 24 87B	24,6	10,8	152,9	178,8	17,1	16,2	37,7	611
	AM30 x 24 87B	22,3	10,1	140,4	163,9	19,2	15,7	40,7	636
	AM5 x 24 87B	22,8	10,3	148,0	171,4	17,8	15,5	41,3	639
	AM19 x 24 87B	23,4	10,9	143,2	162,2	16,8	14,2	38,3	545
	AM21 x 24 87B	24,8	11,2	161,3	187,9	17,3	14,9	38,7	578
	LRL105 x 24 87B	24,6	10,6	163,0	189,2	18,4	15,2	40,0	612
	AA5 x 24 87B	23,5	10,1	152,1	176,2	18,8	16,5	38,7	639
	BG44 x 24 87B	23,2	10,0	163,6	188,9	19,1	15,3	43,3	662
	BG78 x 24 87B	23,6	10,5	139,7	162,1	17,4	17,0	39,0	661
	LRL104 x 24 87B	25,3	11,5	156,1	180,9	17,2	16,6	33,7	562
AC16 x 24 87B	21,6	10,3	154,5	179,2	20,7	15,8	42,3	670	
500	PR35 P 12 St.	26,3	10,3	156,4	193,9	18,0	15,8	34,0	534
	AA156 x 24 87B	25,2	10,7	153,7	178,6	17,8	17,8	41,3	736
	BG114 x 24 87B	25,2	10,6	158,2	185,9	17,1	18,7	35,7	672
	LRL100 x 24 87B	23,8	10,7	156,5	183,8	18,5	18,1	38,0	680
600	Кн 625 St.	25,0	9,8	156,2	186,5	19,6	15,6	37,3	597
	AA243 x 24 87B	24,1	8,9	138,5	162,3	20,8	15,8	39,3	620
	LRL103 x 24 87B	22,5	10,1	150,8	170,5	17,5	16,3	37,0	613
	AB124 x 24 87B	24,5	9,5	145,8	175,4	19,2	15,8	38,3	606
	H 108 x 24 87B	22,3	9,8	148,2	171,9	19,9	15,4	44,3	685
	BG110 x 24 87B	23,5	8,5	133,2	161,1	20,4	15,4	39,7	616

Таблица 10 Средни стойности на добива и масата на 1000 зърна за периода на изследването при кръстоски със 139 96В.

ФАО	Кръстоски	Маса на 1000 зърна, g	Добив зърно kg/da
300	BG50 x 139 96B	238,1	858,5
	LRL101 x 139 96B	290,7	739,6
	KLARIKA St.	223,6	732,9
400	BG25 x 139 96B	284,0	959,0
	LRL100 x 139 96B	255,2	894,4
	EVELINA St.	272,4	892,5
	BG78 x 139 96B	254,4	882,5
	AM21 x 139 96B	295,8	871,4
	LRL104 x 139 96B	275,7	869,2
	AA5 x 139 96B	262,8	864,4
	LRL105 x 139 96B	270,5	852,2
	BG110 x 139 96B	261,8	850,4
	AM30 x 139 96B	260,8	846,6
	AM19 x 139 96B	266,3	834,6
	AA243 x 139 96B	259,3	828,0
	AC16 x 139 96B	266,6	827,0
	BG114 x 139 96B	242,5	816,9
	BG44 x 139 96B	251,4	801,4
	AM5 x 139 96B	241,1	778,9
	LRL102 x 139 96B	237,3	733,7
	500	PR35 P12 St.	273,3
600	LRL103 x 139 96B	262,3	958,1
	AA156 x 139 96B	244,1	939,3
	Кн 625 St.	267,0	886,6
	AB124 x 139 96B	270,8	859,1
	H 108 x 139 96B	236,9	844,9
Средно от тесткросите	-	-	850,5



Фиг.12 Хибрид (LRL 103 x 139 96B)

Таблица 11 Средни стойности на добива и масата на 1000 зърна за периода на изследването при кръстоски с 26А.

ФАО	Кръстоски	Маса на 1000 зърна, g	Добив зърно kg/da
300	LRL101 x 26A	274,5	856,6
	BG50 x 26A	236,9	801,3
	LRL102 x 26A	216,6	767,4
	KLARIKA St.	228,3	732,0
400	AM21 x 26A	273,3	963,2
	LRL103 x 26A	218,2	938,0
	AA5 x 26A	229,9	876,4
	BG25 x 26A	259,5	856,4
	EVELINA St.	262,6	851,9
	LRL105 x 26A	251,6	828,5
	BG78 x 26A	214,3	807,7
	BG44 x 26A	233,4	794,6
	AM19 x 26A	249,8	791,1
	AC16 x 26A	221,3	779,4
	AM30 x 26A	211,0	750,0
	AM5 x 26A	211,9	737,6
	BG114 x 26A	211,6	720,1
	500	LRL100 x 26A	216,6
LRL104 x 26A		264,7	871,4
PR35 P12 St.		278,5	850,9
AA156 x 26A		200,4	831,5
AA243 x 26A		241,8	797,5
BG110 x 26A		229,9	789,4
AB124 x 26A		230,4	785,4
H 108 x 26A		204,6	723,8
600	Кн 625 St.	274,5	884,5
Средно от тесткросите	-	-	816,8

е) височина на залагане на горния кочан:

FAO 300 (LRL101 x 139 96B)

FAO 400 (BG110 x 139 96B)

FAO 500 (BG110 x 26A)

FAO 600 (H 108 x 139 96B)

ж) брой зърна в кочан:

FAO 300 (BG50 x 139 96B)

FAO 400 (LRL103 x 26A)

FAO 500 (AA156 x 24 87B)

FAO 600 (H 108 x 24 87B)

Таблица 12 Средни стойности на добива и масата на 1000 зърна за периода на изследването при кръстоски с 24 87В.

ФАО	Кръстоски	Маса на 1000 зърна, g	Добив зърно kg/da
300	KLARIKA St.	229,7	762,3
400	EVELINA St.	274,7	893,4
	LRL105 x 24 87B	247,7	890,3
	BG44 x 24 87B	224,5	889,1
	AM21 x 24 87B	258,7	882,1
	LRL104 x 24 87B	264,1	859,9
	LRL101 x 24 87B	260,7	848,6
	AC16 x 24 87B	224,5	846,7
	AA5 x 24 87B	233,0	838,1
	BG25 x 24 87B	243,5	835,2
	AM5 x 24 87B	211,2	806,8
	BG50 x 24 87B	206,3	804,9
	AM19 x 24 87B	252,4	787,5
	AM30 x 24 87B	204,6	768,9
	BG78 x 24 87B	210,6	765,0
LRL102 x 24 87B	219,7	758,5	
500	BG114 x 24 87B	224,5	863,6
	PR35 P 12 St.	280,5	858,5
	LRL100 x 24 87B	222,2	849,3
	AA156 x 24 87B	199,4	838,3
600	Кн 625 St.	258,8	851,7
	H 108 x 24 87B	207,0	807,9
	LRL103 x 24 87B	235,4	801,1
	AB124 x 24 87B	230,2	790,8
	AA243 x 24 87B	227,1	754,4
BG110 x 24 87B	209,0	727,4	
Средно от тесткросите	-	-	818,8

5.2. Хетерозис и степени на доминиране.

5.2.1. Хетерозис и степени на доминиране за признаците дължина и ширина на прикочания лист, брой листа на едно растение и височина на растението.

Представените осреднени данни за проявите на хетерозис по отношение на дължина на листа, ширина на листа, брой листа на едно растение и височина на растението (в % към по - добрата родителска форма - HP) при кръстоските проучени в изследването показват, че:

а) за дължина на листа хетерозис се наблюдава във всички изследвани кръстоски, като стойностите му варират при тези с бащин родител 139 96В от 6,1 до 23,1%, при кръстоските с бащин родител 26А от 2,9 до 18,5% и от 2,6 до 19,1% за кръстоските с бащина линия 24 87В. Във всички кръстоски той е положителен, като най – висок хетерозис се наблюдава при: АВ124 x 139 96В – (23,1%), АВ124 x 26А - (18,5%) и АА156 x 24 87В – (19,1%) (табл. 13).

Съпътстващите данни за степените на доминиране в F_1 , за този признак потвърждават проявите на хетерозис, израз на което са стойностите на положително свръхдоминиране ($h_1 > 1$) при всички кръстоски (табл. 14).

б) за признака ширина на прикочания лист данните за проявите на хетерозис са разнопосочни. В повечето случаи той е с положителен знак, но има и такива кръстоски, при които е отрицателен. Най - високи стойности на хетерозиса се наблюдават при кръстоските АМ21 x 139 96В-(14%), АМ21 x 26А и LRL101 x 24 87В по (11,7%), а най – ниски при кръстоските LRL105 x 139 96В – (-10,2%), LRL105 x 26А – (- 11,0%) и LRL105 x 24 87В – (-9,8%) (табл. 13).

Резултатите за хетерозиса и степените на доминиране до голяма степен взаимно се потвърждават. Кръстоските, при които $h_1 > 1$ и проявяват положително свръх доминиране, отбелязват

Таблица 13 Хетерозис средно в % към (HP) за: дължина и ширина на прикочанния лист, брой листа на едно растение и височина на растението.

Линии	Дължина на прикочанния лист			Ширина на прикочанния лист			Бр. листа на едно растение			Височина на растението		
	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)
BG50	12,0	7,8	8,7	6,7	-2,6	5,9	25,7	-2,1	16,3	39,2	38,7	33,3
LRL101	6,1	9,8	10,6	4,0	7,0	11,7	4,6	0,9	1,9	33,6	38,1	29,8
AM19	11,8	10,3	8,9	10,0	8,0	9,7	24,3	1,6	16,2	34,3	32,8	32,9
BG78	8,0	5,0	5,7	13,2	5,1	10,7	21,6	6,4	13,3	28,6	28,1	23,2
AM21	10,5	11,4	4,9	14,0	11,7	11,2	24,2	2,0	14,6	38,4	31,2	35,3
LRL102	7,8	11,6	2,6	6,1	8,2	2,4	22,7	3,2	19,2	32,3	32,0	31,1
BG44	16,1	8,4	8,4	0,2	2,5	3,6	20,9	5,9	19,3	43,2	41,6	39,6
BG25	7,1	2,9	4,0	9,5	1,6	9,4	23,9	4,0	11,2	41,5	34,0	34,0
AM5	12,9	4,3	10,2	13,0	4,1	6,7	11,0	-2,7	-4,0	36,0	30,9	32,9
LRL105	13,4	9,6	8,5	-10,2	-11,0	-9,8	2,0	-4,4	-1,3	42,2	48,5	46,3
AA5	10,0	4,3	8,9	-2,1	-9,4	0,4	6,7	-4,5	-0,1	46,0	46,1	43,8
AM30	19,9	14,2	14,8	10,6	1,5	6,8	23,2	2,2	13,6	38,1	51,4	34,1
AC16	13,6	9,0	13,7	-0,4	-2,2	-4,5	13,9	5,5	6,2	36,0	37,1	38,5
BG114	11,7	7,6	10,7	8,6	8,0	5,1	26,8	14,5	21,3	41,6	35,7	37,5
AA243	12,2	12,7	16,3	6,1	4,4	9,9	11,0	3,1	8,2	36,5	43,3	44,3
LRL104	7,1	14,8	6,1	-4,4	-5,7	-6,6	-3,3	-9,7	-11,9	30,2	41,4	33,2
LRL100	12,4	14,6	14,5	-0,1	-2,5	3,2	6,1	0,2	-3,6	42,5	38,9	33,9
BG110	13,5	12,1	14,4	3,5	1,6	5,1	6,3	1,0	1,8	33,8	47,1	33,4
LRL103	12,9	10,3	13,5	10,6	4,8	8,5	4,5	0,8	-0,1	32,9	32,4	30,9
AA156	21,8	15,0	19,1	10,6	10,5	6,3	14,0	6,1	8,2	40,5	36,5	37,6
AB124	23,1	18,5	16,1	4,7	4,3	1,9	4,2	-2,8	-4,6	41,6	36,4	34,6
H108	14,6	9,3	9,0	6,5	0,5	0,0	28,2	7,2	19,0	35,2	31,5	29,8

и висок хетерозисен ефект и обратно при кръстоските с най - ниски стойности за хетерозисен ефект степените на доминиране показват междинно наследяване (табл. 14).

в) за признака брой листа на едно растение данните за хетерозисът са подобни, както и при предходния признак. Те сочат в повечето случаи, че проявите на хетерозис са с положителен знак, но са отчетени и такива с отрицателен знак. Най - високи стойности на хетерозиса се наблюдават при кръстоските H 108 x 139 96B-(28,2%), BG114 x 26A – (14,5%) и BG114 x 24 87B – (21,3%), а най – ниски при кръстоските LRL104 x 139 96B – (-3,3%), LRL104 x 26A – (- 9,7%) и LRL104 x 24 87B – (-11,9%) (табл. 13).

Резултатите за степените на доминиране при този признак са противоречиви. Така например при двете кръстоски с най - висок хетерозис степента на доминиране показва характер на междинно наследяване, а при третата положително свръхдоминиране.

Междинно наследяване се наблюдава и при двете кръстоски на линия LRL104 с бащи 26A и 24 87B, които обаче са проявили отрицателен хетерозис. Другата кръстоска проявила най - ниска степен на хетерозис от групата на тези с баща 139 96B показва характер на положително доминиране.

Най – често степените на доминиране в кръстоските при този признак показват стойности, при които $h_1 > 1$, което говори за положително свръхдоминиране. До известна степен това се припокрива при повечето кръстоски, дали положителен хетерозис, макар и да не са с най – високите стойности (табл. 14).

г) за признака височина на растението резултатите за проявения хетерозис показват, че такъв се наблюдава във всички изследвани кръстоски, като стойностите му са винаги положителни и се движат в тесни граници. При кръстоските с бащин родител 139 96B от 28,6 до 46,0%, при кръстоските с бащин родител 26A от 28,1 до 51,4% и от 23,2 до 46,3% за кръстоските с бащина линия 24 87B. Най – висок положителен хетерозис се наблюдава при кръстоските: AA5 x 139 96B – (46,0%), AM30 x 26A - (51,4%) и LRL105 x 24 87B – (46,3%) (табл. 13).

Данните за степените на доминиране за височина на растението, обясняват генетичната природа на хетерозиса при този признак. Всички кръстоски отбелязват положително свръхдоминиране, което кореспондира с получения хетерозис (табл. 14).

Таблица 14 Степени на доминиране (h_1) в F_1 за: дължина и ширина на прикочанния лист, бр. листа на едно растение и височина на растението.

Линии	Дължина на прикочанния лист			Ширина на прикочанния лист			Бр. листа на едно растение			Височина на растението		
	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)
BG50	3,2	2,6	2,2	4,4	2,0	6,8	6,1	0,7	3,8	13,2	15,1	12,1
LRL101	2,1	2,7	2,4	6,0	3,0	13,7	1,6	1,1	1,2	63,9	214,9	61,6
AM19	6,6	6,8	3,2	15,2	3,1	5,0	2,1	0,9	1,9	11,6	18,8	72,7
BG78	1,6	1,4	1,4	10,5	11,0	10,0	4,2	1,6	2,4	3,3	3,1	2,7
AM21	2,4	2,5	1,6	7,8	4,4	3,4	4,1	0,9	0,0	5,7	4,3	4,9
LRL102	1,8	2,1	1,4	10,1	3,7	3,0	0,0	1,8	1,3	3,8	4,2	4,1
BG44	3,7	2,4	2,1	1,0	1,7	1,9	2,8	1,6	0,0	18,9	16,0	21,8
BG25	2,3	1,6	1,6	5,1	2,6	6,5	9,0	1,4	2,5	24,0	32,2	37,4
AM5	3,1	1,8	2,3	6,0	2,1	6,3	2,2	0,6	0,5	14,2	10,9	14,5
LRL105	4,6	3,1	3,8	0,1	0,1	0,1	1,2	0,1	0,9	8,1	18,5	14,6
AA5	2,9	1,7	2,0	0,7	0,0	1,2	1,6	0,4	1,0	25,8	86,8	118,5
AM30	19,3	9,5	11,9	5,3	4,7	2,9	2,1	2,6	1,9	51,8	36,4	21,0
AC16	10,5	9,3	3,9	0,9	0,7	0,3	3,4	0,2	2,3	29,0	32,9	18,5
BG114	4,0	3,0	2,8	2,4	5,2	6,9	3,2	2,4	0,0	10,2	9,5	10,9
AA243	52,8	5,1	7,2	2,2	2,7	3,4	2,9	-0,1	2,8	5,3	5,7	6,0
LRL104	5,5	9,9	3,3	0,6	0,5	0,4	0,8	0,2	0,1	5,9	13,3	9,9
LRL100	27,6	25,9	6,5	0,9	0,6	1,5	1,6	1,4	0,6	20,5	10,3	10,7
BG110	14,6	5,4	9,9	1,9	1,5	2,4	1,7	1,5	1,2	12,7	9,9	8,8
LRL103	3,7	2,6	3,5	3,5	3,7	3,7	1,5	1,2	1,0	6,0	8,5	8,2
AA156	7,6	4,4	9,5	11,8	2,2	3,2	3,6	0,3	2,8	5,4	4,6	4,9
AB124	30,9	25,9	5,9	1,8	1,7	1,4	1,4	0,7	0,6	12,7	17,3	36,6
H108	4,3	3,0	2,4	3,0	3,4	1,1	0,0	2,9	1,9	62,0	13,3	10,8
Средно	9,8	6,0	4,1	4,6	2,8	3,9	2,6	1,1	1,4	18,8	26,7	23,2

Таблица 15 Хетерозис средно в % към (НР) за: височина на залагане на горния кочан, дължина на кочана, брой редове и брой зърна в един ред.

Линии	Височина на залагане на горния кочан			Дължина на кочана			Брой редове			Брой зърна в един ред		
	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)
BG50	44,0	37,7	20,9	31,2	12,4	22,8	1,3	-9,1	3,2	53,5	33,1	60,6
LRL101	53,4	51,8	27,3	15,3	11,4	20,9	2,2	-8,0	-3,2	45,9	19,8	79,7
AM19	50,6	38,4	25,6	30,7	13,7	17,1	8,0	-10,6	-7,6	69,9	24,2	91,3
BG78	35,8	36,9	8,5	28,2	25,2	27,2	16,5	-0,3	10,8	71,5	37,2	99,4
AM21	59,0	38,8	38,7	28,2	21,0	26,5	6,5	-10,1	-3,2	63,7	34,5	98,2
LRL102	50,8	49,8	40,0	25,0	21,5	33,3	11,4	-10,5	-8,8	38,1	40,4	64,7
BG44	46,6	49,3	29,3	24,1	22,2	24,2	8,4	-14,2	-0,3	39,4	40,6	63,3
BG25	66,7	50,7	46,0	42,2	12,4	25,0	0,9	0,1	5,4	67,1	25,8	65,7
AM5	56,2	35,0	34,8	27,9	23,6	27,1	8,8	-2,4	1,0	42,0	43,0	54,9
LRL105	46,9	39,5	28,3	16,5	13,7	15,6	3,9	-14,0	-1,4	37,8	31,9	46,5
AA5	52,3	47,1	48,6	36,9	39,7	37,1	24,4	2,5	7,4	59,3	39,9	102,3
AM30	50,4	46,0	31,9	12,5	9,1	11,9	3,1	-5,6	2,0	20,3	36,0	40,4
AC16	37,1	28,0	26,9	28,4	25,8	32,0	6,5	-5,5	3,1	52,7	42,1	68,6
BG114	53,5	53,4	39,5	25,8	11,9	24,9	-2,8	1,6	12,2	63,7	20,8	78,8
AA243	48,7	72,5	50,3	11,8	13,4	20,6	13,5	-9,5	2,7	49,3	31,2	58,8
LRL104	33,7	36,2	20,7	35,8	20,6	25,9	1,6	-0,5	7,8	62,3	23,0	75,3
LRL100	35,6	30,0	19,1	32,4	28,8	31,2	-8,1	-0,5	0,0	43,2	38,2	53,2
BG110	31,8	26,3	17,7	31,8	42,6	28,1	6,9	-11,5	0,3	54,7	51,5	54,6
LRL103	49,7	43,0	41,4	34,2	24,4	27,0	-2,8	9,6	-0,5	61,2	41,5	53,5
AA156	58,3	50,1	33,8	28,9	24,5	30,3	-12,2	-8,5	-6,5	65,3	34,6	85,0
AB124	57,2	38,5	32,0	33,4	29,2	29,4	3,9	-5,4	3,1	69,6	31,1	97,4
H108	49,4	30,4	17,9	29,4	31,1	35,4	9,8	-7,8	0,2	36,1	35,9	51,1

5.2.2. Хетерозис и степени на доминиране за признаците височина на залагане на горния кочан, дължина на кочана, брой редове и брой зърна в един ред.

Представените осреднени данни за проявите на хетерозис по отношение на височина на залагане на горния кочан, дължина на кочана, брой редове и брой зърна в един при кръстоските проучени в изследването показват, че:

а) за височина на залагане на горния кочан хетерозис се наблюдава във всички изследвани кръстоски, в някои от тях макар и положителен той е по - слаб, като стойностите му варират при кръстоските с бащин родител 139 96 В от 31,8 до 66,7%, при кръстоските с бащина линия 26А от 26,3 до 72,5% и от 8,5 до 50,3% за кръстоските с баща 24 87В. Най – висок положителен хетерозис се наблюдава при кръстоските: BG25 x 139 96В – (66,7%), AA243 x 26А - (72,5%) и AA243 x 24 87В – (50,3%) (табл. 15).

Хетерозисните прояви при този признак се обясняват, чрез генните действия, като данните за унаследяването му в F_1 показват, че степента на доминиране h_1 е по - голяма от 1 при всички изследвани варианти (табл. 16)

б) за признака дължина на кочана данните също показват проява на положителен хетерозис. Стойностите му варират, при кръстоските с бащин родител 139 96В от 11,8 до 42,2%, при кръстоските с линия 26А от 9,1 до 42,6% и от 11,9 до 37,1% за кръстоските с бащина линия 24 87В. Най – силен хетерозис се наблюдава при кръстоските: BG25 x 139 96В – (42,2%), BG110 x 26А - (42,6%) и AA5 x 24 87В – (37,1%) (табл. 15).

По отношение на дължината на кочана тенденцията е запазена, както и при предходния признак. Всички стойности на степените на доминиране в F_1 са положителни и по-високи от единица, което показва положително свръхдоминиране при наследяване на този количествен признак (табл. 16).

в) за признака брой редове данните по отношение проявите на хетерозиса са разнопосочни. В повечето случаи той е с положителен знак, но има и такива кръстоски, при които е отрицателен. Най - високи стойности на хетерозиса се наблюдават при кръстоските AA5 x 139 96В-(24,4%), LRL103 x 26А – (9,6%) и BG114 x 24 87В - (12,2%), а най – ниски при кръстоските AA156 x 139 96В – (-10,2%), BG44 x 26А – (- 11,0%) и AM19 x 24 87В – (-9,8%) (табл. 15)

В повечето случаи по този признак наследяването е положително свръх доминиране проявено при 17 бр. кръстоски с тестер 139 96В, следвани от групата кръстоски с баща 24 87В – 12 бр. Положително свръхдоминиране е отчетено при пет кръстоски с участието на линия 26А.

Втората голяма група кръстоски се характеризира с междинно наследяване. В нея присъстват 12 кръстоски с баща 26А, 4 с баща 24 87В и 2 с линия 139 96В.

Положително доминиране проявяват, както следва: 6 кръстоски с линия 24 87В и по три с линиите 26А и 139 96В.

На последно място с отрицателно доминиране се наблюдават 2 бр. кръстоски с тестер 26А.

Резултатите за хетерозиса и степените на доминиране взаимно се потвърждават. Кръстоските, при които $h_1 > 1$ и проявяват положително свръхдоминиране, отбелязват и висок положителен хетерозисен ефект (табл. 16).

г) за признака брой зърна в един ред резултатите показват, че хетерозис се наблюдава във всички изследвани кръстоски, като стойностите му са винаги положителни и се движат в широки граници. При кръстоските с бащин родител 139 96В от 20,3 до 71,5%, при кръстоските с бащин родител 26А от 19,8 до 51,5% и от 40,4 до 102,3% за кръстоските с бащина линия 24 87В. Най – висок положителен хетерозис се наблюдава при кръстоските: BG78 x 139 96В – (71,5%), BG110 x 26А - (51,5%) и AA5 x 24 87В – (102,3%) (табл. 15)

Резултатите за степените на доминиране в F_1 показват положително свръхдоминиране при наследяване на този признак. Те са причина за проявата на хетерозис и превъзходството на всички кръстоски над по – добрата родителска линия (табл. 16).

От изчислените средни стойности на всички тесткроси по признаци, за степените на доминиране (h_1) в F_1 , може да се съди косвено за контрола на съответния признак от по-голям брой доминанти гени, при по-високи стойности на (h_1).

Таблица 16 Степени на доминиране(h_1) в F_1 за височина на залагане на горния кочан, дължина на кочана, брой редове и брой зърна в един ред.

Линии	Височина на залагане на горния кочан			Дължина на кочана			Брой редове			Брой зърна в един ред		
	139 96В (I)	26А (L)	24 87В (R)	139 96В (I)	26А (L)	24 87В (R)	139 96В (I)	26А (L)	24 87В (R)	139 96В (I)	26А (L)	24 87В (R)
BG50	5,1	4,6	2,9	7,9	2,7	6,4	1,1	-1,8	5,7	10,5	7,2	6,1
LRL101	15,3	26,1	6,6	2,9	2,3	4,9	1,0	0,2	0,5	23,4	2,4	38,6
AM19	11,6	15,0	2,9	34,9	5,7	5,8	2,9	0,3	0,3	37,8	2,7	35,8
BG78	2,9	2,9	1,3	18,1	4,0	9,4	13,2	1,0	3,1	11,3	3,1	29,8
AM21	5,8	4,7	4,8	5,2	3,2	3,3	2,2	0,1	0,6	11,1	3,1	24,2
LRL102	6,1	15,8	5,3	5,4	13,1	27,2	7,3	-0,1	-0,3	6,8	9,8	6,9
BG44	6,2	5,0	3,8	6,0	7,6	7,7	7,3	-0,2	1,0	5,4	13,6	5,7
BG25	65,9	39,7	16,5	10,0	3,5	7,3	1,2	1,2	2,6	18,6	3,6	9,8
AM5	50,8	14,9	52,2	27,6	8,7	7,5	3,3	0,8	1,1	5,8	7,5	4,9
LRL105	10,3	6,6	11,7	37,4	9,4	6,6	1,5	-0,1	0,9	5,1	12,0	4,1
AA5	8,6	6,5	7,8	5,0	3,8	5,1	26,8	1,3	1,9	4,6	2,7	12,7
AM30	10,2	17,5	6,9	3,0	2,8	20,1	1,6	0,1	3,2	2,8	17,2	3,4
AC16	6,6	4,8	4,3	7,8	11,1	16,0	12,3	0,6	1,4	16,4	15,2	6,8
BG114	7,6	16,8	52,2	5,9	3,7	5,4	0,9	-4,9	13,5	12,7	2,3	23,0
AA243	8,0	16,3	13,2	2,4	3,0	3,8	16,3	0,1	1,4	9,8	6,4	7,6
LRL104	5,9	4,1	4,9	3,0	2,2	3,8	1,2	1,3	8,4	5,5	2,0	10,4
LRL100	4,6	3,6	3,0	47,3	9,8	15,0	0,5	1,1	1,0	12,0	7,4	6,3
BG110	3,3	2,8	2,3	9,3	20,4	48,5	4,2	0,1	1,0	8,3	12,1	5,3
LRL103	21,2	6,3	21,3	14,2	4,5	12,9	0,7	8,3	0,0	17,8	6,8	7,4
AA156	6,4	6,3	4,2	3,9	6,0	5,0	0,3	-0,1	0,6	27,1	4,7	12,9
AB124	21,2	9,9	51,1	11,5	9,4	21,2	2,5	0,4	1,7	9,4	2,7	37,4
H108	7,3	3,7	3,4	11,3	28,7	5,8	13,4	0,4	1,1	4,1	14,8	3,9
Средно	13,2	10,6	12,8	12,7	7,5	11,3	5,5	0,5	2,3	12,1	7,2	13,8

Таблица 17 Хетерозис средно в % към (HP) за: дължина на зърното, маса на зърното в кочана, маса на 1000 зърна и добив зърно.

Линии	Дължина на зърното			Маса на зърното в кочана			Маса на 1000 зърна			Добив зърно		
	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)
BG50	19,0	4,4	14,1	110,8	44,0	90,5	-15,8	-2,5	-29,3	110,2	43,5	90,5
LRL101	1,3	5,7	7,3	46,1	52,9	70,3	-12,8	-16,4	-20,8	45,4	52,4	70,4
AM19	24,0	8,0	13,8	104,4	35,3	88,7	-5,8	3,7	-11,3	104,1	39,4	89,6
BG78	26,4	-0,9	13,1	116,6	43,8	84,7	-11,8	-13,6	-26,5	116,2	42,9	85,0
AM21	33,2	12,5	20,1	113,9	69,4	114,8	2,3	-6,7	-9,8	113,6	68,3	114,8
LRL102	23,7	1,2	12,3	77,8	35,4	84,5	-17,8	-12,0	-22,9	77,6	34,3	83,8
BG44	11,8	0,6	6,6	94,8	43,1	116,6	-11,6	-1,1	-21,2	95,0	41,2	115,5
BG25	27,8	11,1	16,7	108,0	50,5	85,0	-0,4	-2,5	-14,1	108,1	52,1	84,1
AM5	19,6	-2,4	9,3	86,8	32,8	92,7	-16,5	-12,2	-26,9	86,2	31,8	92,0
LRL105	15,5	0,6	13,5	69,1	48,3	80,3	-8,6	-10,5	-15,0	68,9	47,2	80,1
AA5	15,3	-4,1	8,6	113,1	58,1	97,7	-7,4	-5,2	-18,2	114,2	58,4	98,9
AM30	16,5	-9,7	7,2	99,5	34,4	80,8	-9,4	-13,7	-29,6	99,7	33,4	80,9
AC16	16,6	-4,3	9,1	98,7	37,4	102,7	-6,4	-10,8	-21,6	98,8	38,3	103,1
BG114	16,7	5,0	13,5	99,3	29,0	109,3	-14,5	-12,8	-21,5	98,9	27,2	108,9
AA243	11,7	-3,5	-1,6	84,7	38,9	65,8	-10,5	-8,5	-19,9	84,8	40,5	65,3
LRL104	18,3	11,1	17,5	110,2	53,5	102,4	-13,5	-12,3	-16,3	110,7	54,7	103,6
LRL100	20,3	8,2	10,7	93,3	57,7	91,0	-11,7	-12,6	-22,8	93,0	58,6	89,9
BG110	10,4	-10,8	-7,4	108,1	42,3	71,9	-7,1	-5,2	-26,3	106,5	40,4	71,5
LRL103	5,6	4,4	-1,4	93,0	65,5	65,5	-7,7	-9,8	-16,5	92,7	64,4	60,2
AA156	30,1	0,9	13,0	113,0	45,4	88,5	-14,4	-17,5	-30,2	114,1	46,4	88,0
AB124	10,3	-6,9	3,7	107,8	42,6	90,8	-10,4	-16,9	-22,5	106,5	41,5	89,5
H108	4,6	-2,4	-4,3	97,2	28,8	97,2	-18,2	-15,9	-26,9	97,0	27,9	96,6

Таблица 18 Степени на доминиране (h_1) в F_1 за дължина на зърното, маса на зърното в кочана, маса на 1000 зърна и добив зърно.

Линии	Дължина на зърното			Маса на зърното в кочана			Маса на 1000 зърна			Добив зърно		
	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)	139 96B (I)	26A (L)	24 87B (R)
BG50	3,9	1,4	2,7	45,6	3,6	16,1	0,1	0,9	-0,7	29,9	3,5	16,0
LRL101	1,1	5,8	2,9	6,0	18,9	10,9	-1,0	-0,4	-2,9	5,9	18,7	10,3
AM19	3,1	1,4	2,0	6,9	2,3	5,3	0,9	14,3	0,4	6,8	2,4	5,4
BG78	4,2	1,0	2,0	8,4	2,7	5,8	-0,7	-2,6	-2,5	8,2	2,7	5,8
AM21	12,5	2,4	9,6	18,1	4,6	13,2	2,3	-1,1	-2,8	17,2	4,5	13,3
LRL102	4,8	1,1	4,7	6,2	2,5	6,2	0,1	0,3	0,0	6,1	2,4	6,1
BG44	6,7	1,1	1,9	35,4	3,5	22,5	0,2	6,5	-0,5	59,6	3,5	22,5
BG25	8,4	2,3	6,5	26,2	6,4	32,7	33,1	-0,6	-0,7	26,2	6,7	26,8
AM5	3,3	0,8	2,3	8,0	2,4	8,1	0,1	0,1	-0,5	7,9	2,4	8,0
LRL105	10,6	1,3	4,7	9,2	10,2	11,1	-1,2	-1,0	-5,9	9,3	10,0	11,1
AA5	2,0	0,8	1,4	4,6	2,6	4,0	0,5	-0,6	-0,2	4,7	2,6	4,0
AM30	4,7	0,3	1,8	98,7	3,3	71,4	0,3	-0,7	-0,9	96,0	3,3	70,6
AC16	8,9	0,5	2,9	24,2	3,3	46,8	0,4	5,2	-1,3	24,6	3,3	49,1
BG114	4,6	1,5	4,3	11,0	2,3	9,2	0,1	-0,1	-0,3	10,7	2,2	9,3
AA243	6,3	0,7	0,7	26,7	4,9	21,2	-1,2	-0,8	-0,3	27,6	5,1	20,6
LRL104	12,8	4,6	4,1	11,9	3,5	9,6	1,3	1,1	-0,1	11,9	3,6	9,8
LRL100	9,1	3,3	7,8	24,6	7,7	24,7	0,1	-0,6	-0,7	24,4	7,9	24,7
BG110	2,7	0,3	0,4	18,1	3,3	10,6	0,6	16,1	-1,3	16,0	3,1	10,4
LRL103	1,2	-0,1	1,7	12,0	14,9	12,6	0,3	-22,2	-0,8	12,0	14,5	11,4
AA156	9,6	0,7	3,5	36,9	5,3	26,0	-0,2	-1,9	-1,4	41,4	5,4	24,6
AB124	5,4	0,4	1,5	20,2	3,4	14,7	-0,8	-3,8	-2,5	25,2	3,4	14,6
H108	2,5	-1,3	-1,2	27,1	3,0	62,1	-1,5	-6,5	-2,1	27,0	3,0	70,5
Средно	5,8	1,4	3,1	22,1	5,2	20,2	1,5	0,1	-1,3	22,7	5,2	20,2

5.2.3. Хетерозис и степени на доминиране за признаците дължина на зърното, маса на зърното в кочана, маса на 1000 зърна и добив зърно.

Представените осреднени данни за проявите на хетерозис по отношение на дължина на зърното, маса на зърното в кочана, маса на 1000 зърна и добив зърно при кръстоските проучени в изследването показват, че:

а) за дължина на зърното резултатите по отношение на хетерозиса са:

- във всички изследвани кръстоски с бащина линия 139 96B има проявен хетерозис. В три от тях, макар и положителен той е много слаб, като стойността му е най - ниска при кръстоска LRL101 x 139 96B – (1,3%). Най - висок хетерозис от кръстоските с тази линия се наблюдава при AM21 x 139 96B – (33,2%) (табл. 17).

- при кръстоските с бащин родител линия 26A данните за проявите на хетерозис са разнопосочни. Четири от тях не показват превишение спрямо по - добрия родител /HP/. Други осем кръстоски са с отрицателен хетерозис, като най – ниска стойност е получена при кръстоската BG110 x 26A – (-10,8%). В останалите случаи той е с положителен знак, и стойностите му варират от 1,2% при кръстоска LRL102 x 26A до 12,5% при кръстоска AM21 x 26A (табл. 18).

- в три случая установения хетерозиса е слаб и отрицателен, като най – ниската му стойност е получена при кръстоска BG110 x 24 87B – (- 7,4%). В останалите хибридни комбинации с участието на тази бащина линия е отчетен положителен хетерозис и той се движи от 3,7% при кръстоска AB124 x 24 87B до 20,1% при кръстоска AM21 x 24 87B (табл. 17).

Резултатите за хетерозиса и степените на доминиране до голяма степен взаимно се потвърждават. Кръстоските, при които $h_1 > 1$ и проявяват положително свърх доминиране, отбелязват и висок хетерозисен ефект (табл. 18).

б) за признака маса на зърното в кочана данните показват хетерозисен ефект във всички участващи в изследването хибридни комбинации. При някои кръстоски с участие на линиите 139 96B и 24 87B той е с висока степен над (100%).

- за вариантите с линия 139 96B отчетения хетерозисен ефект варира от 46,1% за кръстоска LRL101 x 139 96B до 116,6% при кръстоска BG78 x 139 96B (табл. 17).

- за кръстоските на линия 26А степента на хетерозиса варира в границите от 28,8% при кръстоска Н 108 x 26А до 69,4% при кръстоска АМ21 x 26А (табл. 17).

- за хибридните комбинации на линия 24 87В, хетерозисът варира от 65,5% при кръстоска LRL103 x 24 87В до 116,6% при кръстоска ВG44 x 24 87В (табл. 17).

За признака маса на зърното в кочана данните за степените на доминиране показват, че хетерозисът се определя от положително свръхдоминиране, като степента на доминиране при всички кръстоски е по – голяма от 1 (табл. 18).

в) за признака маса на 1000 зърна данните за хетерозисния ефект показват, че само в две от изпитваните кръстоски той е положителен и то с много ниски стойности от 2,3% при кръстоска АМ21 x 139 96В до 3,7% при кръстоска АМ19 x 26А.

В останалите случаи хетерозисът е отрицателен и стойностите му за кръстоските с бащини линии 139 96В, 26А и 24 87В са най – ниски при Н 108 x 139 96В – (- 18,2%), АА156 x 26А – (- 17,5%) и (-30,2 %) за АА156 x 24 87В (табл. 17).

Резултатите по отношение на степента на доминиране при масата на 1000 зърна показват, че само в няколко кръстоски наследяването е чрез положително свръхдоминиране и същите проявяват слаб положителен хетерозис. При останалите кръстоски не се наблюдава хетерозис или в повечето случаи той е отрицателен. Тези от кръстоските, проявили най – ниски отрицателни стойности показват степени на доминиране < - 1, тоест наследяването при тях има характер на отрицателно свръхдоминиране (табл. 18).

г) за признака добив зърно данните показват хетерозисен ефект във всички участващи в изследването хибридни комбинации. При някои кръстоски с участие на линиите 139 96В и 24 87В той е над (100%).

- за вариантите с линия 139 96В хетерозисът варира от 45,4% за кръстоска LRL101 x 139 96В до 116,2% при кръстоска ВG78 x 139 96В.

- за кръстоските на линия 26А степента на хетерозиса варира в границите от 27,2% при кръстоска ВG114 x 26А до 68,3% при кръстоска АМ21 x 26А.

- за хибридните комбинации на линия 24 87В, хетерозисът варира от 60,2% при кръстоска LRL103 x 24 87В до 115,5% при кръстоска ВG44 x 24 87В (табл. 17).

Представените данни за степените на доминиране при добива в F_1 , потвърждават проявите на хетерозис, израз на което са стойностите на положително свръхдоминиране ($h_1 > 1$) (табл. 18).

Посочените резултати за признаците до тук потвърждават тезата, че хетерозисът се дължи на свръхдоминиране, а в основата на неговата проява е хетерозиготността. Освен това, добивът е количествен признак, при който се наблюдава висок хетерозисен ефект (Христов К., и др., 1982; Генова И., 1984).

От резултатите за средните стойности на степените на доминиране за признаците: дължина и ширина на прикочания лист, бр. листа на едно растение и височина на растението (Табл. 14) може да се предположи участието на значително по-голям брой доминантни гени при контрола на признака височина на растението, спрямо признаците: дължина и ширина на прикочания лист и брой листа на едно растение.

Резултатите за средните абсолютни стойности на степените на доминиране при признаците: височина на залагане на горния кочан, дължина на кочана, брой зърна в един ред и брой редове (Табл. 16), показват близки средни на (h_1) за първите три признака, което показва и повече доминантни гени при контрола на тези признаци.

При последната група признаци: дължина на зърното, маса на зърното в кочана, маса на 1000 зърна и добив зърно. (Табл. 18) средните стойности за степени на доминиране (h_1) в F_1 показват по-голям брой доминантни гени при контрола на признаците: маса на зърното в кочана и добив зърно, следвани от дължина на зърното и маса на 1000 зърна.

Разгледаните дванадесет признака, могат да се подредят по броя на доминантните гени участващи при контрола им в следния низходящ ред: височина на растението, маса на зърното в кочана, добив зърно, височина на залагане на горния кочан, брой зърна в един ред, дължина на кочана, дължина на прикочания лист, ширина на прикочания лист, дължина на зърното, брой редове, брой листа на едно растение и маса на 1000 зърна.

5.3. Дисперсионен анализ на признаците.

Проведените дисперсионни анализи на проучваните кръстоски по признаци показват определящата роля на генотипа и то при високо ниво на значимост $P1\%$ (++) за признаците: дължина на прикочания лист, листна площ на едно растение, височина на залагане на горния кочан, обща височина на растението, дължина на кочана, брой редове, брой зърна в кочан,

Таблица 19 Доказаност на разликите между изпитваните кръстоски по отношение на признака маса на зърното в кочана.

Източници на вариране	df	MS																										
		Маса на зърното в кочана																										
		LRL103 x 139 96B	LRL102 x 139 96B	LRL101 x 139 96B	BG110 x 139 96B	AA243 x 139 96B	LRL104 x 139 96B	КЛАРИКА	LRL105 x 139 96B	AA156 x 139 96B	AA5 x 139 96B	AM30 x 139 96B	BG44 x 139 96B	EVELINA	BG50 x 139 96B	AC16 x 139 96B	BG25 x 139 96B	AM5 x 139 96B	AB124 x 139 96B	BG114 x 139 96B	PR35 P12	H 108 x 139 96B	AM19 x 139 96B	BG78 x 139 96B	AM21 x 139 96B	LRL100 x 139 96 B	Кн 625	
Хибриди	25	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Грешка	50																											
Общо	75																											
		Маса на зърното в кочана																										
		LRL103 x 26A	LRL102 x 26A	LRL101 x 26A	BG110 x 26A	AA243 x 26A	LRL104 x 26A	КЛАРИКА	LRL105 x 26A	AA156 x 26A	AA5 x 26A	AM30 x 26A	BG44 x 26A	EVELINA	BG50 x 26A	AC16 x 26A	BG25 x 26A	AM5 x 26A	AB124 x 26A	BG114 x 26A	PR35 P12	H 108 x 26A	AM19 x 26A	BG78 x 26A	AM21 x 26A	LRL100 x 26A	Кн 625	
Хибриди	25	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Грешка	50																											
Общо	75																											
		Маса на зърното в кочана																										
		LRL103 x 24 87B	LRL102 x 24 87B	LRL101 x 24 87B	BG110 x 24 87B	AA243 x 24 87B	LRL104 x 24 87B	КЛАРИКА	LRL105 x 24 87B	AA156 x 24 87B	AA5 x 24 87B	AM30 x 24 87B	BG44 x 24 87B	EVELINA	BG50 x 24 87B	AC16 x 24 87B	BG25 x 24 87B	AM5 x 24 87B	AB124 x 24 87B	BG114 x 24 87B	PR35 P12	H 108 x 24 87B	AM19 x 24 87B	BG78 x 24 87B	AM21 x 24 87B	LRL100 x 24 87B	Кн 625	
Хибриди	25	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.
Грешка	50																											
Общо	75																											

Достоверност при P=5% (+), P=1% (++)

Таблица 20 Доказаност на разликите между изпитваните кръстоски по отношение на признака маса на кочана.

Източници на вариране	df	MS																										
		Маса на кочана																										
		LRL103 x 139 96B	LRL102 x 139 96B	LRL101 x 139 96B	BG110 x 139 96B	AA243 x 139 96B	LRL104 x 139 96B	KLARKA	LRL105 x 139 96B	AA156 x 139 96B	AA5 x 139 96B	AM30 x 139 96B	BG44 x 139 96B	EVELINA	BG50 x 139 96B	AC16 x 139 96B	BG25 x 139 96B	AM5 x 139 96B	AB124 x 139 96B	BG114 x 139 96B	PR35 P12	H 108 x 139 96B	AM19 x 139 96B	BG78 x 139 96B	AM21 x 139 96B	LRL100 x 139 96B	Kn 625	
Хибриди	25	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Грешка	50																											
Общо	75																											
		Маса на кочана																										
		LRL103 x 26A	LRL102 x 26A	LRL101 x 26A	BG110 x 26A	AA243 x 26A	LRL104 x 26A	KLARKA	LRL105 x 26A	AA156 x 26A	AA5 x 26A	AM30 x 26A	BG44 x 26A	EVELINA	BG50 x 26A	AC16 x 26A	BG25 x 26A	AM5 x 26A	AB124 x 26A	BG114 x 26A	PR35 P12	H 108 x 26A	AM19 x 26A	BG78 x 26A	AM21 x 26A	LRL100 x 26A	Kn 625	
Хибриди	25	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Грешка	50																											
Общо	75																											
		Маса на кочана																										
		LRL103 x 24 87B	LRL102 x 24 87B	LRL101 x 24 87B	BG110 x 24 87B	AA243 x 24 87B	LRL104 x 24 87B	KLARKA	LRL105 x 24 87B	AA156 x 24 87B	AA5 x 24 87B	AM30 x 24 87B	BG44 x 24 87B	EVELINA	BG50 x 24 87B	AC16 x 24 87B	BG25 x 24 87B	AM5 x 24 87B	AB124 x 24 87B	BG114 x 24 87B	PR35 P12	H 108 x 24 87B	AM19 x 24 87B	BG78 x 24 87B	AM21 x 24 87B	LRL100 x 24 87B	Kn 625	
Хибриди	25	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Грешка	50																											
Общо	75																											

Доверност при P=5% (+), P=1% (++)

Таблица 21 Доказаност на разликите между изпитваните кръстоски по отношение на признака добив.

Източници на вариране	df	MS																										
		Добив																										
		LRL103 x 139 96B	LRL102 x 139 96B	LRL101 x 139 96B	VG110 x 139 96B	AA243 x 139 96B	LRL104 x 139 96B	KLARIKA	LRL105 x 139 96B	AA156 x 139 96B	AA5 x 139 96B	AM30 x 139 96B	VG44 x 139 96B	EVELINA	VG50 x 139 96B	AC16 x 139 96B	VG25 x 139 96B	AMS x 139 96B	AB124 x 139 96B	VG114 x 139 96B	PR35 P12	H 108 x 139 96B	AM19 x 139 96B	VG78 x 139 96B	AM21 x 139 96B	LRL100 x 139 96 B	Kn 625	
Хибриди	25	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Грешка	50																											
Общо	75																											
		Добив																										
		LRL103 x 26A	LRL102 x 26A	LRL101 x 26A	VG110 x 26A	AA243 x 26A	LRL104 x 26A	KLARIKA	LRL105 x 26A	AA156 x 26A	AA5 x 26A	AM30 x 26A	VG44 x 26A	EVELINA	VG50 x 26A	AC16 x 26A	VG25 x 26A	AMS x 26A	AB124 x 26A	VG114 x 26A	PR35 P12	H 108 x 26A	AM19 x 26A	VG78 x 26A	AM21 x 26A	LRL100 x 26A	Kn 625	
Хибриди	25	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Грешка	50																											
Общо	75																											
		Добив																										
		LRL103 x 24 87B	LRL102 x 24 87B	LRL101 x 24 87B	VG110 x 24 87B	AA243 x 24 87B	LRL104 x 24 87B	KLARIKA	LRL105 x 24 87B	AA156 x 24 87B	AA5 x 24 87B	AM30 x 24 87B	VG44 x 24 87B	EVELINA	VG50 x 24 87B	AC16 x 24 87B	VG25 x 24 87B	AMS x 24 87B	AB124 x 24 87B	VG114 x 24 87B	PR35 P12	H 108 x 24 87B	AM19 x 24 87B	VG78 x 24 87B	AM21 x 24 87B	LRL100 x 24 87B	Kn 625	
Хибриди	25	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Грешка	50																											
Общо	75																											

Достоверност при P=5% (+), P=1% (++)

Таблица 22 Доказаност на разликите между изпитваните кръстоски по отношение на признака диаметър на вретеното.

Източници на вариране	df	MS																										
		Диаметър на вретеното																										
		LRL103 x 139 96B	LRL102 x 139 96B	LRL101 x 139 96B	BG110 x 139 96B	AA243 x 139 96B	LRL104 x 139 96B	KLARKA	LRL105 x 139 96B	AA156 x 139 96B	AA5 x 139 96B	AM30 x 139 96B	BG44 x 139 96B	EVELINA	BG50 x 139 96B	AC16 x 139 96B	BG25 x 139 96B	AM5 x 139 96B	AB124 x 139 96B	BG114 x 139 96B	PR35 P12	H 108 x 139 96B	AM19 x 139 96B	BG78 x 139 96B	AM21 x 139 96B	LRL100 x 139 96 B	Kn 625	
Хибриди	25	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Грешка	50																											
Общо	75																											
		Диаметър на вретеното																										
		LRL103 x 26A	LRL102 x 26A	LRL101 x 26A	BG110 x 26A	AA243 x 26A	LRL104 x 26A	KLARKA	LRL105 x 26A	AA156 x 26A	AA5 x 26A	AM30 x 26A	BG44 x 26A	EVELINA	BG50 x 26A	AC16 x 26A	BG25 x 26A	AM5 x 26A	AB124 x 26A	BG114 x 26A	PR35 P12	H 108 x 26A	AM19 x 26A	BG78 x 26A	AM21 x 26A	LRL100 x 26A	Kn 625	
Хибриди	25	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Грешка	50																											
Общо	75																											
		Диаметър на вретеното																										
		LRL103 x 24 87B	LRL102 x 24 87B	LRL101 x 24 87B	BG110 x 24 87B	AA243 x 24 87B	LRL104 x 24 87B	KLARKA	LRL105 x 24 87B	AA156 x 24 87B	AA5 x 24 87B	AM30 x 24 87B	BG44 x 24 87B	EVELINA	BG50 x 24 87B	AC16 x 24 87B	BG25 x 24 87B	AM5 x 24 87B	AB124 x 24 87B	BG114 x 24 87B	PR35 P12	H 108 x 24 87B	AM19 x 24 87B	BG78 x 24 87B	AM21 x 24 87B	LRL100 x 24 87B	Kn 625	
Хибриди	25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Грешка	50																											
Общо	75																											

Доверност при P=5% (+), P=1% (++)

Таблица 23 Доказаност на разликите между изпитваните кръстоски по отношение на признака ширина на прикочания лист.

Източници на вариране	df	MS																										
		Ширина на прикочания лист																										
		LRL103 x 139 96B	LRL102 x 139 96B	LRL101 x 139 96B	BG110 x 139 96B	AA243 x 139 96B	LRL104 x 139 96B	КЛАРИКА	LRL105 x 139 96B	AA156 x 139 96B	AA5 x 139 96B	AM30 x 139 96B	BG44 x 139 96B	EVELINA	BG50 x 139 96B	AC16 x 139 96B	BG25 x 139 96B	AM5 x 139 96B	AB124 x 139 96B	BG114 x 139 96B	PR35 P12	H 108 x 139 96B	AM19 x 139 96B	BG78 x 139 96B	AM21 x 139 96B	LRL100 x 139 96 B	Кн 625	
Хибриди	25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Грешка	50																											
Общо	75																											
		Ширина на прикочания лист																										
		LRL103 x 26A	LRL102 x 26A	LRL101 x 26A	BG110 x 26A	AA243 x 26A	LRL104 x 26A	КЛАРИКА	LRL105 x 26A	AA156 x 26A	AA5 x 26A	AM30 x 26A	BG44 x 26A	EVELINA	BG50 x 26A	AC16 x 26A	BG25 x 26A	AM5 x 26A	AB124 x 26A	BG114 x 26A	PR35 P12	H 108 x 26A	AM19 x 26A	BG78 x 26A	AM21 x 26A	LRL100 x 26A	Кн 625	
Хибриди	25	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Грешка	50																											
Общо	75																											
		Ширина на прикочания лист																										
		LRL103 x 24 87B	LRL102 x 24 87B	LRL101 x 24 87B	BG110 x 24 87B	AA243 x 24 87B	LRL104 x 24 87B	КЛАРИКА	LRL105 x 24 87B	AA156 x 24 87B	AA5 x 24 87B	AM30 x 24 87B	BG44 x 24 87B	EVELINA	BG50 x 24 87B	AC16 x 24 87B	BG25 x 24 87B	AM5 x 24 87B	AB124 x 24 87B	BG114 x 24 87B	PR35 P12	H 108 x 24 87B	AM19 x 24 87B	BG78 x 24 87B	AM21 x 24 87B	LRL100 x 24 87B	Кн 625	
Хибриди	25	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Грешка	50																											
Общо	75																											

Доверност при P=5% (+), P=1% (++)

Таблица 24 Доказаност на разликите между изпитваните кръстоски по отношение на признака дължина на метлицата.

Източници на вариране	df	MS																										
		Дължина на метлицата																										
		LRL103 x 139 96B	LRL102 x 139 96B	LRL101 x 139 96B	BG110 x 139 96B	AA243 x 139 96B	LRL104 x 139 96B	КЛАРИКА	LRL105 x 139 96B	AA156 x 139 96B	AA5 x 139 96B	AM30 x 139 96B	BG44 x 139 96B	EVELINA	BG50 x 139 96B	AC16 x 139 96B	BG25 x 139 96B	AM5 x 139 96B	AB124 x 139 96B	BG114 x 139 96B	PR35 P12	H108 x 139 96B	AM19 x 139 96B	BG78 x 139 96B	AM21 x 139 96B	LRL100 x 139 96B	Кн 625	
Хибриди	25	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.
Грешка	50																											
Общо	75																											
		Дължина на метлицата																										
		LRL103 x 26A	LRL102 x 26A	LRL101 x 26A	BG110 x 26A	AA243 x 26A	LRL104 x 26A	КЛАРИКА	LRL105 x 26A	AA156 x 26A	AA5 x 26A	AM30 x 26A	BG44 x 26A	EVELINA	BG50 x 26A	AC16 x 26A	BG25 x 26A	AM5 x 26A	AB124 x 26A	BG114 x 26A	PR35 P12	H108 x 26A	AM19 x 26A	BG78 x 26A	AM21 x 26A	LRL100 x 26A	Кн 625	
Хибриди	25	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.	p.s.
Грешка	50																											
Общо	75																											
		Дължина на метлицата																										
		LRL103 x 24 87B	LRL102 x 24 87B	LRL101 x 24 87B	BG110 x 24 87B	AA243 x 24 87B	LRL104 x 24 87B	КЛАРИКА	LRL105 x 24 87B	AA156 x 24 87B	AA5 x 24 87B	AM30 x 24 87B	BG44 x 24 87B	EVELINA	BG50 x 24 87B	AC16 x 24 87B	BG25 x 24 87B	AM5 x 24 87B	AB124 x 24 87B	BG114 x 24 87B	PR35 P12	H108 x 24 87B	AM19 x 24 87B	BG78 x 24 87B	AM21 x 24 87B	LRL100 x 24 87B	Кн 625	
Хибриди	25	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Грешка	50																											
Общо	75																											

Достоверност при P=5% (+), P=1% (++)

диаметър в основата на кочана, диаметър на върха на кочана, дължина на зърното, маса на 1000 зърна, бр. зърна в ред, при кръстоските с трите тестера.

Достоверността на разликите за признаците: маса на зърното в кочана, маса на кочана и добива е с висока степен на доказаност при кръстоските с тестер 139 96В и 26А, а при кръстоските с бащина линия 24 87В достоверността на разликите е недоказана (от табл. 19 до табл. 21).

Данните за достоверността на разликите между вариантите за признака диаметър на вретеното показват, че те са доказани при ниво на значимост $P=1\%$ (++) при кръстоските с тестери 139 96В и 26А, а при кръстоските с бащина линия 24 87В при ниво на значимост $P=5\%$ (+). (табл.22).

Достоверността на разликите между вариантите за признака ширина на прикочанния лист показват, че същите са доказани при ниво на значимост $P=1\%$ (++) при кръстоските с тестери 26А и 24 87В, а при кръстоските с бащина линия 139 96В при ниво на значимост $P=5\%$ (+). (табл. 23).

Данните за достоверността на разликите между вариантите за признака дължина на метлицата дължащо се на генетичното разнообразие показва, че те са доказани при ниво на значимост $P=1\%$ (++) при кръстоските с бащина линия 24 87В, а при кръстоските с тестери 139 96В и 26А разликите са несъществени. (табл.24)

Направената до тук оценка на данните чрез F критерия не дава възможност да се установим между кои точно кръстоски различията са статистически доказани. Поради това тя има общ характер и е известна, като обща статистическа оценка на данните в опита чрез критерия F на Фишер.

6.Кластерен анализ и анализ на основните компонентите.

Чрез провеждането на кластерен анализ се извършва групиране на вариантите обект на изследване по сходството или различие според средното проявление на проучваните признаци. (Димова и др., 2005, 2006; Апостолова и др., 2006; Ройчев и др., 2007, 2008).

Последвалия анализ на основните компоненти дава възможност да се определи силата на влиянието на проучваните признаци при съответното кластериране на генотиповете.

Чрез съвместно прилагане на съпътстващите методи кластерен анализ и анализ на основните компоненти, е извършена характеристика на изследваните самоопрашени линии царевица и някои техни тесткриси, от различни групи на зрялост и генетична принадлежност, с цел да се подобри селекционната работа с тях.

Съвместното прилагане на двата анализа дава възможност за получаване на една по – пълна информация за ролята и значението на признаците в групирането на генотиповете (Philippeau, 1990).

6.1.Кластерен анализ и анализ на основните компонентите при самоопрашените линии и изпитваните кръстоски.

Извършен е кластерен анализ и анализ на компонентите (Dubes & Jain, 1980) чрез компютърна програма „SISTAT” на база на тригодишните средни стойности за периода на проучването, при линиите и кръстоските по признаците:

- дължина на зърното
- маса на 1000 зърна
- брой редове
- дължина на кочана
- височина на залагане на горния кочан
- дължина на прикочанния лист
- ширина на прикочанния лист
- маса на зърното в кочан
- обща височина на растението
- период поникване – извисяване

Резултатите от кластерирането на линиите са представени на фиг.13 от дендрограмата се вижда, че в зависимост от относителното разстояние между тях, линиите образуват два големи кластера и се разделят в пет кластерни подгрупи:

1.Първи кластер:

а) първа група 139 96В(І), 24 87В(В), АВ124(друга), ВВ25(друга) и LRL105(друга)

б) втора група АА243(друга), АМ21(І) и ВВ78(друга)

в) трета група LRL103(друга), 26А(близка до „І”), АС16(друга), Н 108(І) и ВВ110(друга)

г) четвърта група LRL101(друга) и LRL104(друга)

2. Втори кластер

а) пета група АА5(друга), АМ19(друга), АА156(друга), LRL100(друга), ВВ50(друга), ВВ114(друга), АМ5(друга), АМ30(ССС), ВВ44(І) и LRL102(друга)

Към генетически най-отдалечените групи се отнасят линиите от първа и пета група.

Силата на влияние на проучваните 10 признака в посоченото кластериране е установена, чрез прилагането на анализа на основните компоненти. От възможните 10 компонента, съответстващи на

броя на изследваните признаци, анализът е представен до четвъртия, тъй като с тях се обясняват 98% от общото вариране (табл. 25).

Според първия основен компонент, обясняващ 55,22% от общото вариране, най - силно влияят признаците дължина на зърното, маса на зърното в кочана, дължина на прикочанния лист, височина на залагане на горния кочан, период поникване-изсвиляване и маса на 1000 зърна.

С втория основен компонент се обясняват 20,85% от общото вариране. С най – високи коефициенти на корелация са признаците брой редове, ширина на прикочанния лист, височина на залагане на горния кочан, маса на зърното в кочана и дължина на зърното.

Според третия основен компонент, чието влияние е от порядъка на 11,42%, определящо е значението на признаците дължина на кочана, дължина на прикочанния лист, маса на 1000 зърна ширина на прикочанния лист и дължина на зърното.

Влиянието на четвъртия основен компонент е в размер на 10,10%. Най – съществено според него е значението на признаците период поникване – изсвиляване, брой редове и обща височина на растението

Резултатите от кластерирането на кръстоските с тестер 139 96В са представени на фиг.14. В зависимост от относителното разстояние между тях, тесткросите с бащин родител 139 96В и използваните стандарти се групират в два големи кластера и се разделят в единадесет кластерни групи, съответно:

1.Първи кластер:

- а) първа група (BG110 x 139 96В) и (AA5 x 139 96В)
- б) втора група (AB124 x 139 96В), Кн 625, (LRL105 x 139 96В), PR35 P12 и EVELINA,
- в) трета група (LRL103 x 139 96В), (LRL100 x 139 96 В) и (AA156 x 139 96В)
- г) четвърта група (AA243 x 139 96В), (AM19 x 139 96В), (AM30 x 139 96В) и (AC16 x 139 96В)
- д) пета група (BG78 x 139 96В)
- е) шеста група (LRL104 x 139 96В) и (AM21 x 139 96В)
- ж) седма група (BG25 x 139 96В)
- з) осма група (LRL101 x 139 96В)

2.Втори кластер:

- а) девета група (LRL102 x 139 96В) и KLARIKA
- б) десета група (AM5 x 139 96В), (BG114 x 139 96В), (BG44 x 139 96В) и (BG50 x 139 96В)
- в) единадесета група (H 108 x 139 96В)

Към генетически най-отдалечените кластерни групи се отнасят кръстоските от (първа и втора), и (десета и единадесета група).

Силата на влияние на проучваните 10 признака в посоченото кластериране на кръстоските с бащина линия 139 96В установена, чрез прилагането на анализа на основните компоненти, показва, че от възможните 10 компонента, съответстващи на броя на изследваните признаци, анализът е представен до четвъртия, тъй като с тях се обясняват 90,12% от общото вариране (табл. 26).

Според първия основен компонент, обясняващ 68,40% от общото вариране, най – силно влияние оказват признаците: период поникване – изсвиляване, маса на зърното в кочана, дължина на прикочанния лист, дължина на кочана, обща височина на растението, височина на залагане на кочана и ширина на прикочанния лист.

С втория основен компонент се обясняват 16,50% от общото вариране. С най – високи коефициенти на корелация са признаците: дължина на зърното, брой редове, маса на зърното в кочана, обща височина на растението, ширина на прикочанния лист и дължина на кочана.

Според третия основен компонент, чието влияние е от порядъка на 3,24%, тук определящо е значението на признаците: маса на 1000 зърна, брой редове, дължина на прикочанния лист, дължина на зърното, височина на залагане на горния кочан и ширина на прикочанния лист.

Влиянието на четвъртия основен компонент е в размер на 1,98%. Най – съществено влияние оказват признаците: височина на залагане на кочана, обща височина на растението, дължина на кочана и брой редове.

Резултатите от кластерирането на кръстоските с тестер 26А са представени на фиг.15. От дендрограмата се вижда, че в зависимост от относителното разстояние между тях, тесткросите образуват два големи кластера и се разделят в шест кластерни подгрупи:

1.Първи кластер:

- а) първа група (BG44 x 26А), (BG50 x 26А), (AA243 x 26А), (AB124 x 26А), KLARIKA и (AC16 x 26А)
- б) втора група (BG110 x 26 А) и (AA5 x 26А).
- в) трета група (LRL103 x 26А) и (LRL100 x 26А)
- г) четвърта група (LRL102 x 26А), (AM5 x 26А), (BG78 x 26А), (AM30 x 26А), (BG114 x 26А), (H 108 x 26А), и (AA156 x 26А).

2. Втори кластер

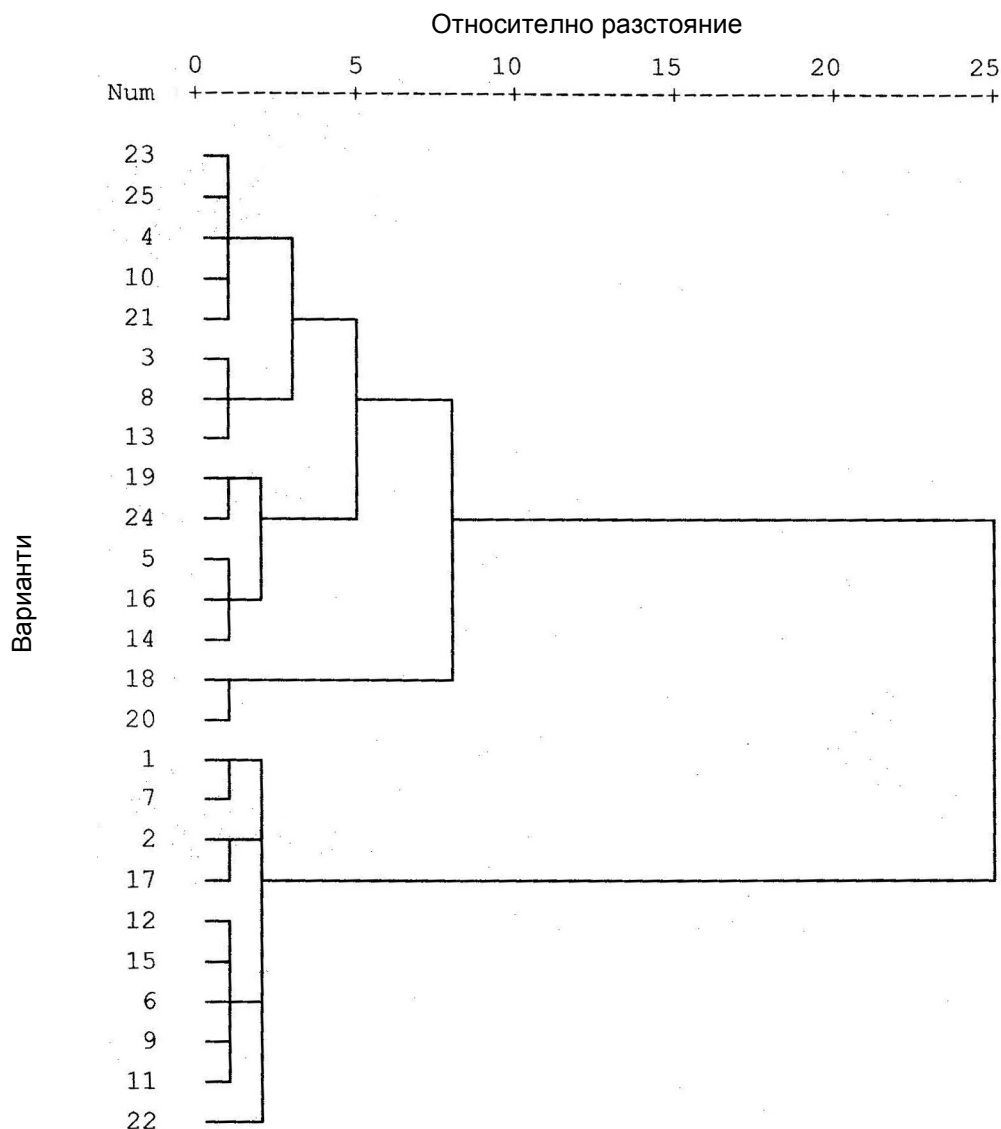
- а) пета група (LRL101 x 26А), PR35 P12, Кн 625, (LRL104 x 26А), EVELINA и (LRL105 x 26А).
- б) шеста група (BG25 x 26А), (AM19 x 26А) и (AM21 x 26А).

Към генетически най-отдалечените групи се отнасят кръстоските от първа и шеста група.

От възможните 10 компонента, съответстващи на броя на изследваните признаци, анализът е представен до третия, тъй като с тях се обясняват 97% от общото вариране (табл. 27).

Според първия основен компонент, обясняващ 71,23% от общото вариране, най-силно влияят признаците: период поникване-изсвляване, височина на залагане на горния кочан, дължина на кочана, дължина на прикочанния лист и обща височина на растението.

С втория основен компонент се обясняват 24,18% от общото вариране. С най – високи коефициенти на корелация са признаците дължина на зърното, маса на 1000 зърна, маса на зърното в кочана и ширина на прикочанния лист.



Фиг.13 Кластериране на генотиповете (линиите) по комплекса от проучвани признаци.

Легенда: 1.АА5 (друга), 2.АА156 (друга), 3.АА243 (друга), 4.АВ124 (друга), 5.АС16 (друга), 6.АМ5 (друга), 7.АМ19 (друга), 8.АМ21 (L), 9.АМ30 (SSS), 10.ВГ25 (друга), 11.ВГ44 (L), 12.ВГ50 (друга), 13.ВГ78 (друга), 14.ВГ110 (друга), 15.ВГ114 (друга), 16.Н108 (L), 17.ЛRL100 (друга), 18.ЛRL101 (друга), 19.ЛRL103 (друга), 20.ЛRL104 (друга), 21.ЛRL105 (друга), 22.ЛRL102 (друга), 23.139 96В (I), 24.26А (близка до „L”), 25.24 87В (R).

Таблица 25 Анализ на основните компоненти при кластериране на самоопрашените линии.

Признаци	Основни компоненти (Кластери)			
	1	2	3	4
1 Дължина на зърното, (mm)	0,713	0,449	-0,360	-0,248
2. Маса на 1000 зърна, (g)	0,618	- 0,006	-0,463	-0,264
3. Брой редове	0,209	0,731	-0,159	0,459
4. Дължина на кочана, (cm)	0,189	- 0,131	0,895	-0,081
5. Височина на залагане на горния кочан, (cm)	0,692	-0,577	-0,032	0,075
6. Дължина на прикочания лист, (cm)	0,694	0,264	0,531	0,249
7. Ширина на прикочания лист, (cm)	0,350	-0,591	-0,394	0,231
8. Маса на зърното в кочана, (g)	0,711	0,552	0,123	-0,208
9. Обща височина на растението, (cm)	0,580	-0,361	0,175	-0,504
10. Период поникване – извисяване	0,652	-0,314	0,014	0,603
% от общия вариант	55,22	20,85	11,42	10,10

Според третия основен компонент, чието влияние е от порядъка на 1,56%, определящо е значението на признаците брой редове, обща височина на растението и маса на 1000 зърна.

Резултатите от кластерирането на кръстоските с тестер 24 87В са представени на фиг.16. В зависимост от относителното разстояние между тях, тесткросите с бащин родител 24 87В и използваните стандарти се групират в два кластера и се разделят в шест кластерни групи, съответно:

1.Първи кластер:

а) първа група (LRL101 x 24 87В), (LRL104 x 24 87В), (AM21 x 24 87В), Кн 625, (BG25 x 24 87В), (AM19 x 24 87В) и (LRL105 x 24 87В)

б) втора група EVELINA и PR35 P12

в) трета група (BG44 x 24 87В), (BG114 x 24 87В) и (LRL100 x 24 87В)

г) четвърта група (LRL103 x 24 87В), (AB124 x 24 87В), (AA5 x 24 87В), (AC16 x 24 87В), (AA243 x 24 87В) и KLARIKA

2.Втори кластер:

а) пета група (BG50 x 24 87В), (AM5 x 24 87В), (LRL102 x 24 87В) (BG78 x 24 87В)

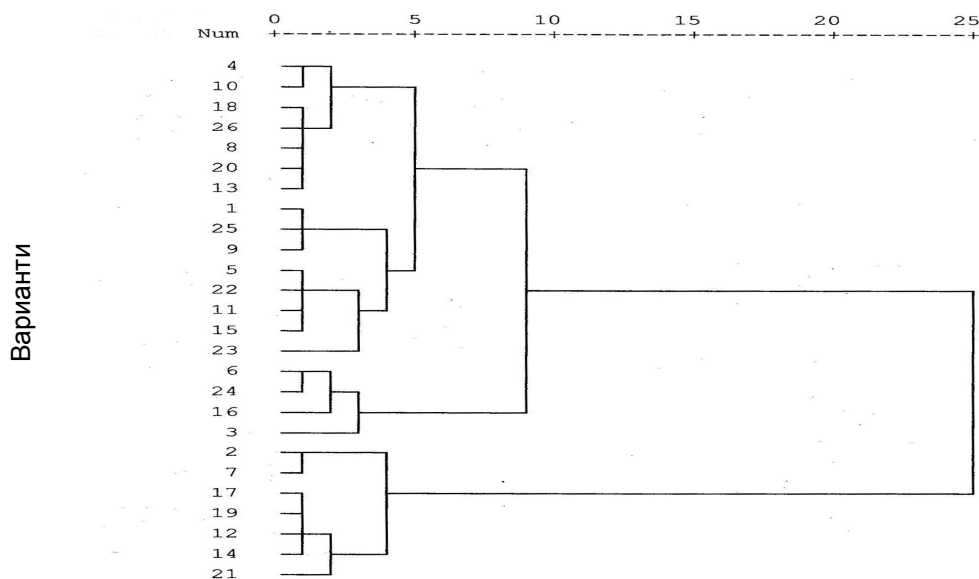
б) шеста група (AM30 x 24 87В), (H 108 x 24 87В), (AA156 x 24 87В) и (BG110 x 24 87В)

Към генетически най-отдалечените кластерни групи се отнасят кръстоските от първата и шеста група.

Влиянието на проучваните 10 признака в кластерирането на кръстоските с бащина линия 24 87В е установено, чрез прилагането на анализа на основните компоненти. Резултатите оказват, че от възможните 10 компонента, съответстващи на броя на признаците, анализът е представен до третия, тъй като с тях се обясняват 95,58% от общото вариране (табл. 28).

Влиянието на първия основен компонент е в размер на 59,18%. С най – високи коефициенти на корелация тук са признаците: дължина на кочана, дължина на зърното, дължина на прикочания лист,

Относително разстояние



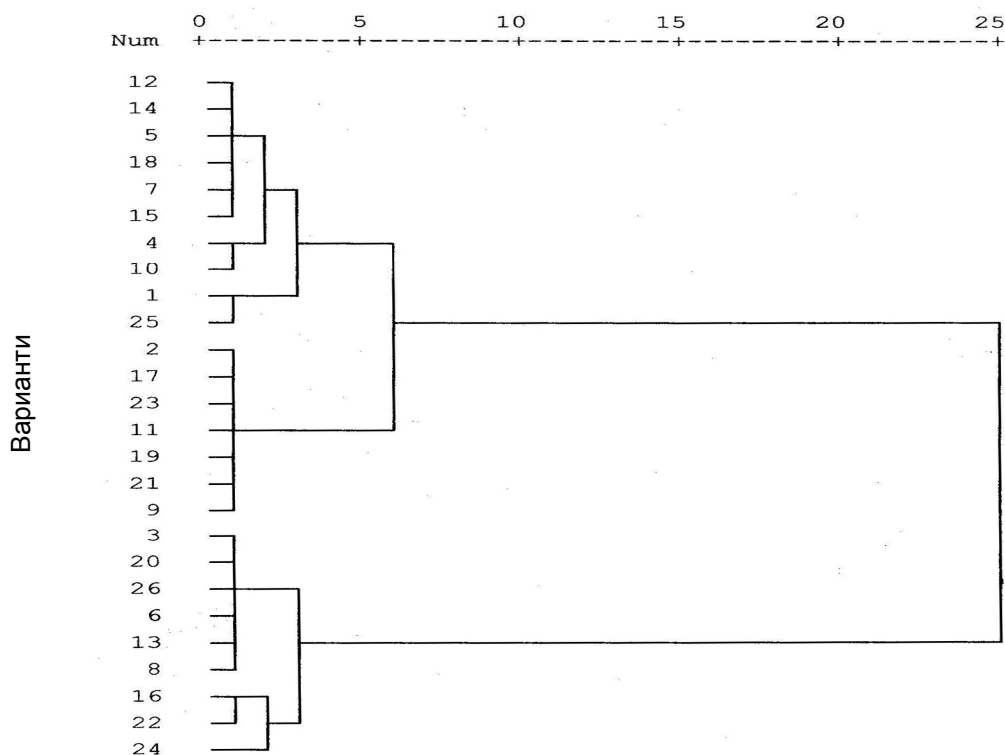
Фиг.14 Кластериране на генотиповете (хбридите с баща 139 96В) по комплекса от проучвани признаци.

Легенда: 1. (LRL103 x 139 96В), 2. (LRL102 x 139 96В), 3. (LRL101 x 139 96В), 4. (BG110 x 139 96В), 5. (AA243 x 139 96В), 6. (LRL104 x 139 96В), 7. KLARIKA, 8. (LRL105 x 139 96В), 9. (AA156 x 139 96В), 10. (AA5 x 139 96В), 11. (AM30 x 139 96В), 12. (BG44 x 139 96В), 13. EVELINA, 14. (BG50 x 139 96В), 15. (AC16 x 139 96В), 16. (BG25 x 139 96В), 17. (AM5 x 139 96В), 18. (AB124 x 139 96В), 19. (BG114 x 139 96В), 20. PR35 P12, 21. (H 108 x 139 96В), 22. (AM19 x 139 96В), 23. (BG78 x 139 96В), 24. (AM21 x 139 96В), 25. (LRL100 x 139 96В) и 26.Кн 625.

Таблица 26 Анализ на основните компоненти при кластериране на F1 царевични хибриди с бащина линия 139 96В.

Признаци	Основни компоненти (Кластери)			
	1	2	3	4
1. Дължина на зърното, (mm)	-0.141	0.823	0.388	0.163
2. Маса на 1000 зърна, (g)	0.378	0.092	0.739	-0.177
3. Брой редове	0.051	0.599	-0.587	0.360
4. Дължина на кочана, (cm)	0.660	-0.319	-0.114	-0.495
5. Височина на залагане на горния кочан, (cm)	0.626	-0.220	0.371	0.516
6. Дължина на прикочанния лист, (cm)	0.680	-0.038	-0.524	-0.102
7. Ширина на прикочанния лист, (cm)	0.479	0.464	0.308	-0.277
8. Маса на зърното в кочана, (g)	0.684	0.531	-0.060	-0.102
9. Обща височина на растението, (cm)	0.633	-0.472	0.168	0.448
10. Период поникване – изсвиляване	0.831	0.166	-0.251	0.076
% от общия вариант	68.40	16.50	3.24	1.98

Относително разстояние



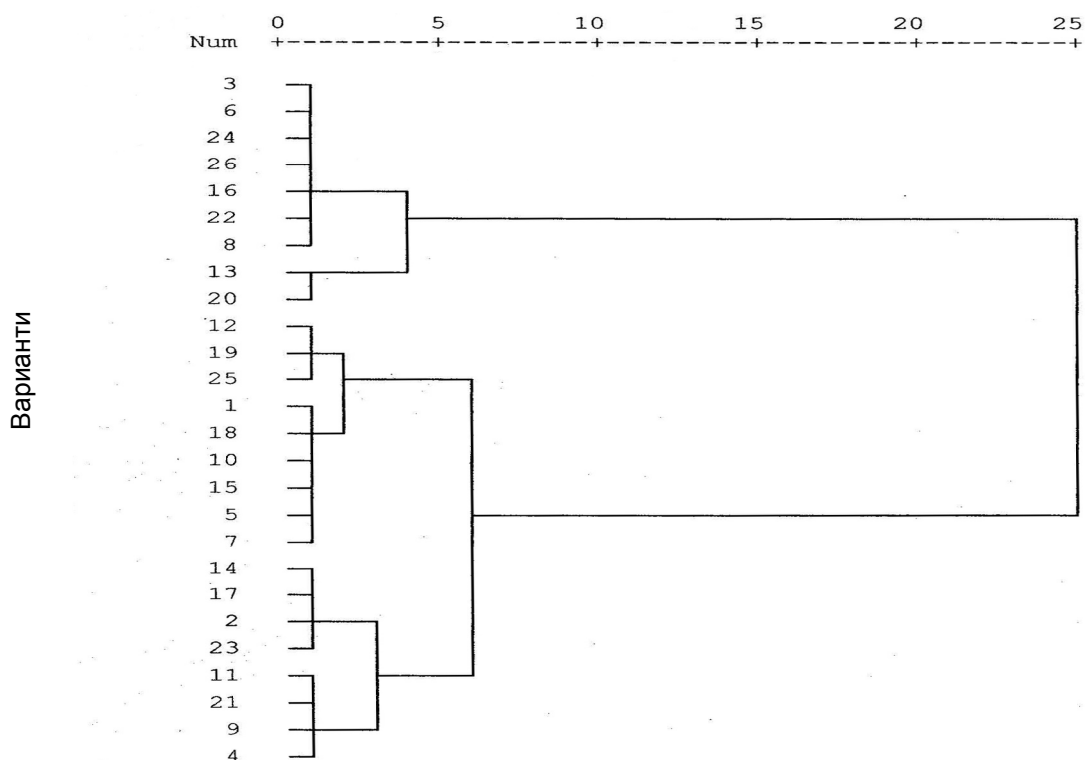
Фиг.15 Кластериране на генотиповете (хибридите с баща 26А) по комплекса от проучвани признаци.

Легенда: 1. (LRL103 x 26A), 2. (LRL102 x 26A), 3. (LRL101 x 26A), 4. (BG110 x 26A), 5. (AA243 x 26A), 6. (LRL104 x 26A), 7. KLARIKA, 8. (LRL105 x 26A), 9. (AA156 x 26A), 10. (AA5 x 26A), 11. (AM30 x 26A), 12. (BG44 x 26A), 13. EVELINA, 14. (BG50 x 26A), 15. (AC16 x 26A), 16. (BG25 x 26A), 17. (AM5 x 26A), 18. (AB124 x 26A), 19. (BG114 x 26A), 20. PR35 P12, 21. (H108 x 26A), 22. (AM19 x 26A), 23. (BG78 x 26A), 24. (AM21 x 26A), 25. (LRL100 x 26A) и 26. Кн 625.

Таблица 27 Анализ на основните компоненти при кластериране на F1 царевични хибриди с бащина линия 26А

Признаци	Основни компоненти (Кластери)		
	1	2	3
1 Дължина на зърното, (mm)	-0,387	0,828	0,202
2. Маса на 1000 зърна, (g)	0,051	0,783	-0,453
3. Брой редове	0,203	0,090	0,833
4. Дължина на кочана, (cm)	0,759	-0,450	-0,092
5. Височина на залагане на горния кочан, (cm)	0,816	0,193	-0,204
6. Дължина на прикочанния лист, (cm)	0,681	0,148	0,213
7. Ширина на прикочанния лист, (cm)	0,349	0,536	0,029
8. Маса на зърното в кочана, (g)	0,283	0,719	0,279
9. Обща височина на растението, (cm)	0,590	0,149	-0,572
10. Период поникване – изсвивяване	0,842	-0,159	0,323
% от общия вариант	71,23	24,18	1,56

Относително разстояние



Фиг. 16 Кластериране на генотиповете (хбридите с баща 24 87В) по комплекса от проучвани признаци.

Легенда: 1. (LRL103 x 24 87В), 2. (LRL102 x 24 87В), 3. (LRL101 x 24 87В), 4. (BG110 x 24 87В), 5. (AA243 x 24 87В), 6. (LRL104 x 24 87В), 7. KLARIKA, 8. (LRL105 x 24 87В), 9. (AA156 x 24 87В), 10. (AA5 x 24 87В), 11. (AM30 x 24 87В), 12. (BG44 x 24 87В), 13. EVELINA, 14. (BG50 x 24 87В), 15. (AC16 x 24 87В), 16. (BG25 x 24 87В), 17. (AM5 x 24 87В), 18. (AB124 x 24 87В), 19. (BG114 x 24 87В), 20. PR35 P12, 21. (H 108 x 24 87В), 22. (AM19 x 24 87В), 23. (BG78 x 24 87В), 24. (AM21 x 24 87В), 25. (LRL100 x 24 87В) и 26. Кн 625.

Таблица 28 Анализ на основните компоненти при кластериране на F1 царевични хбриди с бащина линия 24 87В.

Признаци	Основни компоненти (Кластери)		
	1	2	3
1. Дължина на зърното, (mm)	-0.762	0.457	0.313
2. Маса на 1000 зърна, (g)	-0.020	0.911	-0.132
3. Брой редове	0.115	-0.124	0.901
4. Дължина на кочана, (cm)	0.808	-0.269	-0.194
5. Височина на залагане на горния кочан, (cm)	0.651	0.531	-0.188
6. Дължина на прикочанния лист, (cm)	0.750	-0.060	0.341
7. Ширина на прикочанния лист, (cm)	0.307	0.610	0.141
8. Маса на зърното в кочана, (g)	-0.077	0.701	0.422
9. Обща височина на растението, (cm)	0.674	0.514	-0.231
10. Период поникване – изсвиляване	0.720	-0.253	0.418
% от общия вариант	59.18	33.05	3.35

период поникване – изсвиляване, обща височина на растението, височина на залагане на горния кочан и ширина на прикочанния лист.

Според втория основен компонент, обясняващ 33,05% от общото вариране, определящо значение имат признаците: маса на 1000 зърна, маса на зърното в кочана, ширина на прикочанния лист, височина на залагане на горния кочан, обща височина на растението и дължина на зърното.

С третия основен компонент се обясняват 3,35% от общото вариране. Определящо значение имат признаците: брой редове, маса на зърното в кочана, период поникване – изсвиляване, дължина на прикочания лист и дължина на зърното.

7.ИЗВОДИ

1. Установени са подходящи линии (24 87B, LRL105, LRL104 и H 108), за включване в селекционни схеми, като родителски компоненти за създаване на хибриди царевица за силаж. Линиите са носители на гени свързани с признаците определящи натрупването на голяма вегетативна маса.

2. Проучените 25 линии царевица показват съществени различия по 18 признака . Установени са най-подходящите линии в селекционно отношение според проявата на отделни признаци или група признаци.

2.1. По отношение на признаците маса на зърното в кочана, маса на кочана, брой зърна в кочан и добив, най – ценна в селекционно отношение е линия 26A.

2.2. По признака дължина на зърното най-подходяща в селекционно отношение е линия LRL101.

2.3. За увеличаване на броя редове в кочана, като най – подходяща линия може да се използва AA156.

3. От трите използвани тестера линия 139 96B, показва най-висока обща комбинативна способност за добив.

4. Излъчени са високодобивни хибриди в различни групи на зрялост, както следва:

- FAO 300 (BG50 x 139 96B) и (LRL101 x 26A),

- FAO 400 (BG25 x 139 96B) и (AM21 x 26A),

- FAO 500 (LRL100 x 26A) и (BG114 x 24 87B)

- FAO 600 (LRL103 x 139 96B)

Същите са размножени и изпитването им продължава в КСО и ЕСО.

5. Данните за проявата на хетерозис и степени на доминиране в F₁, за признаците добив зърно, маса на зърното в кочана, брой зърна в ред, дължина на кочана, височина на залагане на горния кочан, височина на растението, дължина на листа показват еднаква тенденция и в трите тесткросни схеми. При наследяването им се проявяват свръх доминантни генни ефекти.

6. Излъчени са кръстоски, които са включени в инцухт за отбор на самоопрашени линии в отделните групи на зрялост по признаците:

а) дължина на зърното

- FAO 300 (LRL101 x 26A)

- FAO 400 (AM21 x 139 96B) и (LRL101 x 24 87B)

- FAO 500 (LRL104 x 26A)

- FAO 600 (AA156 x 139 96 B)

б) маса на зърното в кочана

- FAO 300 (LRL101 x 26A)

- FAO 400 (AM21 x 26A)

- FAO 500 (LRL100 x 26A)

- FAO 600 (LRL103 x 139 96B)

в) дължина на кочана

- FAO 300 (BG50 x 139 96B)

- FAO 400 (BG110 x 139 96B)

- FAO 500 (BG110 x 26A)

- FAO 600 (AA243 x 24 87B)

7. Обособените след анализа на самоопрашените линии пет кластерни групи показват, че не винаги те съответстват на хетерозисните им групи.

8. Генетически най-отдалечени по изследваните признаци са линиите: [139 96B(I), 24 87B(R), AB124 (друга), BG25 (друга) и LRL105 (друга)] и линиите: [AA5 (друга), AM19 (друга), AA156 (друга), LRL100 (друга), BG50 (друга), BG114 (друга), AM5 (друга), AM30 (SSS), BG44 (L), и LRL102 (друга)]. Предполага се, че кръстоските между линиите от тези две групи ще са най-ефективни.

9. Съвместното прилагане на кластер анализа и анализа на основните компоненти при линиите показва, че най – ефективна би била селекционната работа, насочена към отбор по признаците дължина на зърното, маса на зърното в кочана, дължина на прикочания лист, височина на залагане на горния кочан, период поникване-изсвиляване и маса на 1000 зърна.

10. От кръстоските с бащина линия 139 96B, генетически най-отдалечени по изследваните признаци са: [(BG110 x 139 96B), (AA5 x 139 96B), (AB124 x 139 96B) и (LRL105 x 139 96B)] и [(AM5 x 139 96B), (BG114 x 139 96B), (BG44 x 139 96B), (BG50 x 139 96B) и (H 108 x 139 96B)]. Съставянето на популации от кръстоски от двете групи би било най – ефективно.

11. Съвместното прилагане на кластер анализа и анализа на основните компоненти при кръстоските с тестер 139 96B показва, че най – ефективна би била селекционната работа, насочена към отбор в популации по признаците: период поникване – изсвиляване, маса на зърното в кочана, дължина на

прикочанния лист, дължина на кочана, обща височина на растението, височина на залагане на кочана и ширина на прикочанния лист.

12. От кръстоските с бащина линия 26А, генетически най-отдалечени по изследваните признаци са: [(BG44 x 26А), (BG50 x 26А), (AA243 x 26А), (AB124 x 26А) и (AC16 x 26А)] и [(BG25 x 26А), (AM19 x 26А) и (AM21 x 26А)]. Съставянето на популации от кръстоски от двете групи би било най – ефективно.

13. Съвместното прилагане на кластер анализа и анализа на основните компоненти при кръстоските с тестер 26А показва, че най – ефективна би била селекционната работа, насочена към отбор в популации по признаците: период поникване-изсвиляване, височина на залагане на горния кочан, дължина на кочана, дължина на прикочанния лист и обща височина на растението.

14. От кръстоските с бащина линия 24 87В, най-отдалечени генетически по изследваните признаци са кръстоските: [(LRL101 x 24 87В), (LRL104 x 24 87В), (AM21 x 24 87В), (BG25 x 24 87В), (AM19 x 24 87В) и (LRL105 x 24 87В)] и [(AM30 x 24 87В), (H 108 x 24 87В), (AA156 x 24 87В) и (BG110 x 24 87В)]. Съставянето на популации от кръстоски от двете групи би било ефективно.

15. Съвместното прилагане на кластер анализа и анализа на основните компоненти при кръстоските с тестер 24 87В показва, че най – ефективна би била селекционната работа, насочена към отбор в популации по признаците: дължина на кочана, дължина на зърното, дължина на прикочанния лист, период поникване – изсвиляване, обща височина на растението, височина на залагане на горния кочан и ширина на прикочанния лист.

8.ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Научни приноси

1. Установени са степените на доминиране в F1 и е направена връзка между типа на генните действия и проявите на хетерозис за признаците: добив зърно, маса на зърното в кочана, брой зърна в ред, дължина на кочана, височина на залагане на горния кочан, височина на растението и дължина на листа. При наследяването им се проявяват свръх доминантни генни ефекти.

2. При наследяването на признака брой редове в кочана преобладават хибридите, при които липсва хетерозис. Степените на доминиране в F1 също варират в широки граници, но преобладават случаите на непълно доминиране или междинно наследяване.

3. Потвърдено е мнението, че хетерозисът е сумарен ефект от различни генни фактори /доминиране, свръхдоминиране, адитивни генни действия и неалелни взаимодействия/.

4. Обособените след анализа на самоопрашените линии пет кластерни групи показват, че невинаги те съответстват на хетерозисните им групи.

Научно-приложни приноси

1. Определени са генетически най-отдалечените групи линии и кръстоски, комбинациите между, които биха били най-ефективни.

2. Чрез съвместното прилагане на кластер анализа и анализа на основните компоненти при кръстоските с различните тестери е установено, по кои селекционни признаци, отборът би бил най – ефективен.

3. Направена е характеристика и са излъчени перспективни линии за включването им в различни селекционни програми по признаците: дължина и ширина на листа, листна площ, обща височина на растението, дължина на метлицата, височина на залагане на горния кочан, дължина на зърното, маса на зърното в кочана, маса на кочана, дължина на кочана, брой редове в кочана, брой зърна в ред, брой зърна в кочан, маса на 1000 зърна и добив.

4. С най-висока обща комбинативна способност за добив зърно е линия 139 96В.

5. Излъчени са високодобивни хибриди в различни групи на зрялост:

- FAO 300 (BG50 x 139 96В) и (LRL101 x 26А)

- FAO 400 (BG25 x 139 96В) и (AM21 x 26А)

- FAO 500 (LRL100 x 26А) и (BG114 x 24 87В)

- FAO 600 (LRL103 x 139 96В)

Същите са размножени и изпитването им продължава в КСО и ЕСО.

6. Излъчени са перспективни кръстоски, които са включени за отбор на самоопрашени линии в отделните групи на зрялост по признаците: дължина на зърното, маса на зърното в кочана и дължина на кочана.

Публикации във връзка с дисертацията

1. **Иванов, Л.**, 2014. Прояви на хетерозис и степени на доминиране в F1 поколение на признаците височина на горния кочан, дължина на кочана и брой зърна в един ред при хибриди царевица с участие на бащина линия 139 96В. Сп. Аграрни науки, VI(16), стр. 53-58.
2. **Иванов Л.**, 2014. Характеристика на самоопрашени линии царевица, чрез методите кластър анализ и анализ на компонентите. FCS 9(1) : 49-56
3. **Иванов Л.**, Ст. Вълчинков, 2015 Селекционна характеристика на топкрос хибриди царевица с бащина линия 139 96В, чрез методите кластър анализ и анализ на компонентите Известия на Съюза на учените – Русе, Кн.3, том 7, 43-48.

STUDY ON BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND PRODUCTIVE ABILITIES OF MAIZE INBRED LINES AND THEIR TESTCROSSES AS A INITIAL BREEDING MATERIAL.

Lyubomir Iliev Ivanov
Institute of agriculture and seed science "Obraztsov chiflik" – Rousse, 7007. Bulgaria

(Summary of Ph. D. thesis)

The field experiments have been carried out in the Institute of agriculture and seed science "Obraztsov chiflik", Rousse during the period of 2010 - 2012.

In the dissertation work have been studied phenotypic characteristics, yield and its elements of a collection of 25 maize lines and some of their hybrids. For these purposes 25 inbred lines and 66 their crosses have been observed and described phenotypically "per se".

The data of the occurrence of heterosis and degrees of dominance in F1, the traits: grain yield, mass of the grain in the cob, number of grains in a row, length of the maize ear, height of formation of the top maize ear, height of the plant and length of the ear leaf had shown the same trend in various indications.

In the succession they exhibit ultra dominant gene effects.

In other traits in this study the phenomenon of heterosis has a different nature of the interaction of genes.

In their succession have been occurred mainly dominant and super dominants gene effects.

Regarding number of rows in the ear trait the data varies, but dominated hybrids that lack heterosis and intermediate succession.

Dominance in F1 degree also varies widely, but prevalent cases of incomplete dominance or intermediate inheritance. Regarding mass of 1000 grains trait in most cases heterosis is due to an negative over domination.

In the study have been committed clustering survey of lines and crosses and have been defined groups of lines and crosses between them which combinations will be most successful.

Promising lines for inclusion in the various breeding schemes for the creation of hybrids for silage have been selected, as well as lines - donors of traits: mass of the grain in a cob, mass of the cob, number of grains in a cob and yield, length of the maize ear, length of grain and to increase the number of rows in the cob.

High yield hybrids in different groups of maturity have been selected.

Have been selected crosses which were included in selection of inbred lines in different groups of maturity on the traits: length of grain, mass of the grain in a cob and length of the maize ear.