

**ХАРАКТЕРИСТИКА НА КОМПОНЕНТИТЕ НА ДОБИВА
ПРИ ЛИНИИ СЛЪНЧОГЛЕД
В УСЛОВИЯТА НА СЕВЕРОИЗТОЧНА БЪЛГАРИЯ**

**Галин Георгиев, Валентина Енчева, Нина Ненова, Пенка Пеевска,
Юлия Енчева, Даниела Вълкова, Георги Георгиев, Емил Пенчев**
Добруджански земеделски институт, Генерал Тошево

Резюме

Георгиев Г., В. Енчева, Н. Ненова, П. Пеевска, Ю. Енчева, Д. Вълкова, Г. Георгиев, Е. Пенчев, 2014. Характеристика на компонентите на добива при линии слънчоглед в условията на Североизточна България. FCS 9(2):249-258

Проучени са две майчини линии с нормална цитоплазма и техните стерилни аналози и шест бащини линии възстановители на фертилността. Целта на изследването е да се направи възможно по – пълна характеристика на компонентите на добива на едни от най-перспективните родителски линии слънчоглед, участващи в най-новите признати хибриди слънчоглед на Добруджански земеделски институт гр. Ген. Тошево.

Признаците, които са обект на това проучване са добив семена, кг/ха, масленост на семената, %, маса на 1000 семена, гр., брой семена от едно растение и тегло на семената от едно растение, гр.

Опитът е изведен в продължение на две години, като линиите слънчоглед са засявани на две дати – първата е нормалната за културата, а втората 20-30 дни по-късно. Гъстотите са три – 40 000, 50 000 и 60 000 растения на хектар.

Математическите обработки са направени с помощта на програмния продукт BIOSTAT, версия 7.

Родителските линии включени в това изследване участват в следните хибриди – „Сан лука“, „Яна“, „Велека“, „Вокил“, „Габи“ и „Дивна“. Последните 4 хибрида са признати през 2013 и 2014 г. и вписани в Европейския каталог за полски и зеленчукови култури.

От майчините линии с най-висока продуктивност и стабилност се отличава линия 217 и през двете години, при нормална като срок сеитба и при гъстота 50000 растения на хектар. Тази майчина линия е с отлична комбинативна способност, и успешно може да се използва за създаване на нови високопродуктивни хибриди.

От групата на възстановителите на фертилността линии 340R, 12003R и 166R са с най-високи стойности по показателя добив семена и брой семена от едно растение и при двете дати на сеитба и при трите гъстоти.

Ключови думи: Слънчоглед - родителски линии – продуктивност - дати на сеитба - гъстоти на сеитба.

Abstract

Georgiev G., V. Encheva, N. Nenova, P. Peevska, Y. Encheva, D. Valkova, G. Georgiev, E. Penchev, 2014. Characterization of the yield components of sunflower lines under the conditions of North-East Bulgaria. FCS 9(2):249-258

The investigation was carried out on two mother lines with normal cytoplasm and their sterile analogs, and six fertility restorer father lines. The aim was to make as complete as possible characterization of the yield components of some of the most promising parental sunflower lines involved in the most recent sunflower hybrids of Dobrudzha Agricultural Institute – General Toshevo.

The traits subjected to this investigation were seed yield, kg/ha, oil in seed, %, 1000 kernel weight, g, number of seeds per plant and weight of seeds per plant, g.

The trial was carried out for two years, planting the sunflower lines on two dates; the first date was normal for the crop, and the second one – with 20-30 days later. Three sowing densities were tested: 40 000, 50 000 and 60 000 plants/ha.

The mathematical processing was done with the help of the software BIOSTAT, version 7.

The parental lines used in this investigation are involved in the following hybrids: **San Luka, Yana, Veleka, Vokil, Gaby** and **Divna**. The four latter hybrids were released in 2013 and 2014 and were enlisted in the European Catalog of Field and Vegetable Crops.

Among the mother lines, lines 217 demonstrated highest productivity and stability during both years of the investigation, at normal date of planting and crop density of 50 000 plants/ha. This mother line possesses excellent combining ability and can be successfully used for developing of new highly productive hybrids.

Among the group of fertility restorers, lines 340R, 12003R and 166R showed highest values of the indices seed yield and number of seeds per plant on both planting dates and at the three crop densities.

Key words: sunflower - parental lines – productivity - planting dates - crop densities

УВОД

Определяща предпоставка за получаване на добър хибрид слънчоглед е създаването и подбора на подходящи родителски компоненти, даващи в хибридното си потомство съчетание на висока продуктивност и много добра устойчивост на биотични и абиотични фактори (Cheres et al. 2000). Все по-често резките колебания на климатичните условия подлагат на изпитание отглежданите култури и въпреки, че съществуват различни механизми за тяхното смекчаване, решаващо си остава отбора на родителски форми с допълващи се характеристики /Иванов, 2008, Михова и др., 2010/.

Създаването на генетичното разнообразие е пряко свързано с повишаване ефективността на селекционния процес (Михова и Димова, 2012).

Богатия генофонд, с който разполага сега селекцията, разшири доста възможностите и в това направление. Към момента у нас се работи най-вече по създаване на прости, двулинейни хибриди с напълно възстановена фертилност (Петров и др., 1994).

По-пълното изучаване на основните признаци, определящи добива при родителски линии слънчоглед, е много добра основа за една по-ефективна селекционна работа. Тези твърдения се потвърждават в изследвания и при други култури (Чамурлийски и др., 2012, Стоева и др., 2009). Установяването на границите на вариране и екологична пластичност на отделните признаци дава възможност за по-вярната им преценка и успешно провеждане на отбора през селекционния процес (Жученко, 1987, Petakov, 1994).

Получаването на хибридни семена от слънчоглед се предхожда от семепроизводството на родителските им линии, които трябва да са с много висока генетична чистота. Този процес е много специфичен и свързан в влагането на много финансови средства. Ето защо познаването на възможностите на отделните линии е много важно. В тази връзка наличието на комплексна оценка на отделните признаци, придружени с математически параметри за изменчивост и взаимовръзки по между им е наложителна. Информацията е в основата на установяването на оптимална агротехника за отглеждане на отделните линии, съобразена с биологичните им особености и разнообразието на климатичните условия на отделните райони в страната ни.

Целта на настоящото проучване е по-пълна характеристика на компонентите на добива при родителски линии слънчоглед отглеждани в условията на Североизточна България.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено в опитните полета на Добруджански земеделски институт град Генерал Тошево, в периода 2011 – 2012 г. Изследвани са две майчинни линии с нормална цитоплазма и техните стерилни аналози и шест бащини линии възстановители на фертилноста. Майчините линии са 2607, която участва в най-известните и разпространени у нас и чужбина хибриди на института като „Албена“, „Сан лука“, „Сантафе“, „Меркурий“, „Яна“, „Алпин“, „Магура“ и други и линия 217 – майчин компонент на най-новите признати български хибриди – „Велека“, „Вокил“ и „Габи“, които се разпространяват най-вече в съседна Румъния. Освен това тази линия участва в много други хибриди като „Дивна“, „Деа“, „Вяра“, които в момента са в официално изпитване както у нас, така и в Украйна, Русия, Казахстан, Молдова и други страни и предстои официалното им признаване, тъй като дават много добри резултати през изпитваните години.

От линиите възстановители на фертилноста са включени 166R – бащин компонент на хибрида „Велека“, 340R – бащин компонент на хибрида „Вокил“, 127R – бащин компонент на хибрида „Габи“, 243R – бащин компонент на хибрида „Дивна“, RW – бащин компонент на хибрида „Сан лука“ и 12003R – бащин компонент на хибрида „Яна“.

Извеждането на опита е съобразен с официално утвърдената за слънчогледа технология на отглеждане (Георгиев и др., 1997).

Опитът е заложен по рандомизиран блоков метод, в три повторения, с площ на опитната парцелка – 20 м². Използвани са три гъстоти – 40000, 50000 и 60000 растения на хектар и две дати на сеитба – първата е оптималната за условията на Североизточна България - когато температурата на почвата трайно се задържи над 8 °C на 10 cm дълбочина, или това обикновено е втората половина на месец април, а втората е от 20 до 30 дни след първата, в зависимост от условията на годината и възможността за сеитба.

Отчитани са следните признаци: добив семена, кг/ха, масленост на семената, %, маса на 1000 семена, гр., брой семена от едно растение и тегло на семената от едно растение, гр.

Статистическата обработка на резултатите е направена с помощта на програмния продукт BIostat, версия 7 / Пенчев, 1998/. Приложени са следните статистически методи : трифакторен дисперсионен анализ , корелационен анализ на Пирсън и принципен компонентен анализ .

РЕЗУЛТАТИ

Първата година на проучването беше по-благоприятна като климатични условия

за отглеждането на слънчоглед. Въпреки по-малкия есенно-зимен запас от влага, вегетационните валежи бяха достатъчни и много равномерно разпределени през вегетацията на културата.

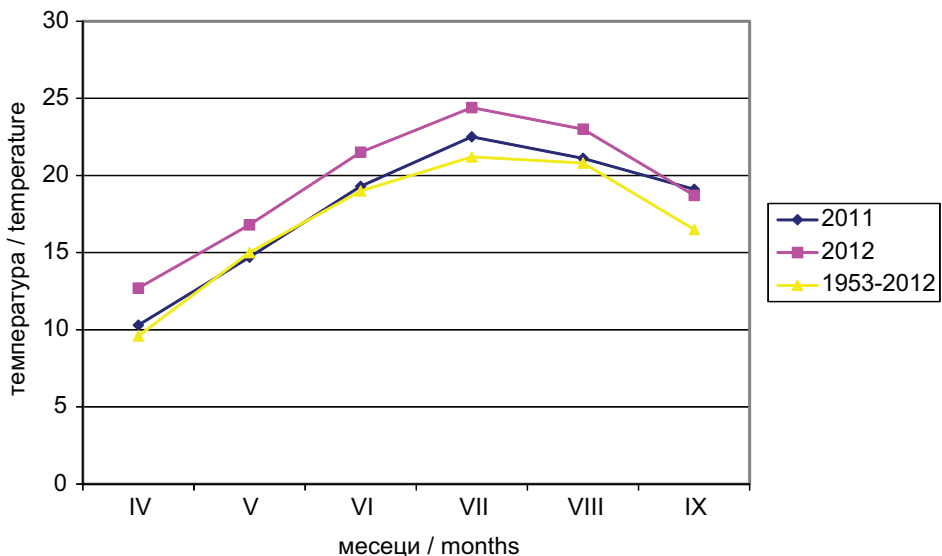
През втората година валежите бяха най-вече през първата половина на вегетационния период, а през втората половина по-малките като количества валежи бяха съпроводени с ненормално високи температури от 40 градуса и повече, които се задържаха няколко седмици и това повлия негативно върху опрашването и наливането на зърно.

Средномесечните температури на въздуха през цялата вегетация и през двете години на изследването бяха над средните многогодишни.

Данните за количеството на валежите и средномесечната температура на въздуха за двете години на изследването и средните многогодишни стойности са отразени в таблица 1 и фигура 1.

Таблица 1. Есенно-зимен запас, вегетационни валежи /mm/
Table 1. Autumn-and-winter reserves, vegetation rainfalls (mm)

Година Year	Есенно-зимен запас/mm/ Autumn-and-winter reserves (mm)	Месеци на вегетация Месечна сума на валежите / mm / Vegetation months Monthly sum of rainfalls (mm)						Валежи IV – IX /mm/ Rainfalls for April - September
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
2011	206.4	49.2	80.4	35.1	51.8	16.3	5.0	237.8
2012	283.0	40.1	118.9	27.6	36.5	4.7	7.8	235.6
1953-2012	232.9	42.8	52.3	60.9	52.2	40.2	45.6	294.0



Фигура 1. Средномесечни температури на въздуха /°C/
Figure 1. Mean monthly air temperatures (°C)

Сейтбата на хибридите и през двете години се проведе в много благоприятни за слънчогледа условия – достатъчно влага и високи температури на почвата и въздуха. Това доведе до бързо и дружно поникване на семената, като и при двете

Таблица 2. Средни стойности на изследваните показатели според датата и гъстотата на сеитба.
Table 2. Mean values of the investigated indices according to the sowing date and density

Линии Lines	Добив семена, kg/ha Seed yield, kg/ha		Масленост на семената, % Oil in seed, %				Маса на 1000 семена, гр. 1000 seed weight, g				Брой семена от едно растение Number of seeds per plant				Тегло на семената от едно растение, гр. Weight of seeds per plant, g			
	Първа дата на сеитба / First sowing date								Втора дата на сеитба / Second sowing date									
	40000	50000	60000	40000	50000	60000	40000	50000	60000	40000	50000	60000	40000	50000	60000	40000	50000	60000
217A	1918	1991	1813	48.9	48.4	50.2	77.1	75.7	55.6	1062	782	77.2	46.4	61.4	77.2	46.4	61.4	
217B	1829	2060	1797	48.6	48.7	49.1	65.5	58.5	58.1	1139	853	70.7	53.7	56.5	70.7	53.7	56.5	
2607A	1300	1500	1126	41.1	40.5	42.7	81.6	74.5	69.9	679	655	54.0	53.1	55.5	54.0	53.1	55.5	
2607B	1255	1151	1331	40.8	40.2	40.7	69.9	63.9	47.9	791	639	58.8	43.4	35.1	58.8	43.4	35.1	
166R	1031	988	1305	49.7	51.3	50.5	46.7	36.1	32.7	967	827	41.5	32.5	25.9	41.5	32.5	25.9	
340R	1018	928	1119	50.9	51.4	51.1	36.0	41.0	33.2	1117	608	39.4	27.2	25.8	39.4	27.2	25.8	
127R	836	910	1091	50.7	51.9	51.2	36.1	36.7	34.8	755	735	32.2	25.5	31.1	32.2	25.5	31.1	
243R	834	712	835	45.3	45.9	44.7	47.7	39.4	39.3	751	566	35.8	24.6	23.5	35.8	24.6	23.5	
RW666	558	657	696	45.7	47.2	45.7	28.1	24.2	23.0	628	560	20.1	16.7	16.1	20.1	16.7	16.1	
12003R	973	984	1020	48.3	47.8	47.7	41.0	32.9	33.9	791	600	34.3	22.8	22.6	34.3	22.8	22.6	
217A	1653	1559	1412	50.9	49.0	47.9	57.6	50.6	39.7	912	825	59.3	47.4	32.1	59.3	47.4	32.1	
217B	1565	1517	1326	47.1	45.8	45.6	54.4	58.1	50.7	1017	1035	61.2	63.5	51.0	61.2	63.5	51.0	
2607A	1441	1822	1393	43.3	43.9	40.7	74.9	62.8	61.3	1009	649	74.6	48.2	53.9	74.6	48.2	53.9	
2607B	1210	1505	1337	40.1	42.2	40.8	72.8	64.2	50.6	709	862	60.2	64.5	49.3	60.2	64.5	49.3	
166R	752	862	811	50.7	50.7	50.7	39.8	38.0	34.9	711	694	33.0	31.2	34.3	33.0	31.2	34.3	
340R	1019	1085	1174	50.7	50.5	49.8	47.9	42.9	40.7	973	880	44.8	39.0	40.7	44.8	39.0	40.7	
127R	748	655	893	51.2	48.2	49.1	39.8	32.2	31.2	852	887	35.1	33.9	21.3	35.1	33.9	21.3	
243R	651	617	479	46.3	47.0	46.4	41.6	32.5	27.1	589	479	28.9	17.4	20.3	28.9	17.4	20.3	
RW666	529	505	469	45.9	46.1	46.5	23.8	26.7	27.9	831	629	22.3	19.6	20.4	22.3	19.6	20.4	
12003R	982	992	487	47.9	47.8	47.3	46.7	47.6	35.7	773	738	40.9	38.3	29.9	40.9	38.3	29.9	

дати на сеитба и през двете години това стана за 9-10 дни. Разлика в поникването между отделните генотипи също нямаше.

През първата година на изследването, растенията достигнаха до фаза начало на цъфтеж за 51-56 дни и при двата срока на сеитба, докато през втората растенията от първата дата на сеитба започнаха да цъфтят на 59- 64 ден, а тези от втората дата на 46-52 ден. Скъсяването на този период през 2012 г. се обяснява с необичайно високите температури през вегетацията, задържали се в продължение на седмици. Това е основната причина за скъсяване на времето на отделните фенофази от развитието на културата, което естествено се отрази и на вегетационния период. През 2011 г. разликата между първата и втората дата на сеитба е само 5-6 дни, докато през следващата година тя достига до 13 – 15 дни разлика до периода на узряване.

Най – ранозрели са родителските компоненти на по-старите хибриди на Добруджански земеделски институт гр. Ген. Тошево. Това са майчината линия 2607 и възстановителите на фертилността RW666 и 12003R, съответно бащини компоненти на хибридите „Сан лука“ и „Яна“. Чувствително по-късни са родителските линии на новите признати хибриди слънчоглед на института – майчина линия 217 и бащините линии 166R – бащин компонент на хибрида „Велека“, 340R – бащин компонент на хибрида „Вокил“, 127R – бащин компонент на хибрида „Габи“, 243R – бащин компонент на хибрида „Дивна“.

Добив семена – Обобщаващ признак включващ редица морфологични и биохимични показатели, чиято изява е пряко свързана с влиянието на околната среда.

От майчините линии най-високодобивна е 217 при гъстота 50000 раст/ха, при първа дата на сеитба, а при по-късна линия 2607 се отличава с най-висок добив семена пак при същата гъстота (таблица 2). От възстановителите на фертилността най-добри показатели и при трите гъстоти се наблюдават при линия 166R, при нормална сеитба, а при по-късна при бащината линия 340R, независимо от гъстотата на посева.

Масленост – Признакът с най-малко вариране през периода на проучването. Той се контролира от доминантни гени, поради което при наследяването му в F1 преобладава частично или пълно доминиране. Полигенния характер на признака, при което се наблюдават доминиращи ефекти, дава възможност за получаване на хибриди с високо маслено съдържание и когато само една от линиите има висока масленост. За увеличаване на процентното съдържание на масло е важно линиите да се характеризират с добра обща комбинативна способност.

От двете майчини линии по-високо маслена е 217. Показателят варира между 45.6 и 50.2% през периода на проучването. Най-високите стойности се получават при нормална дата на сеитба и при най-висока гъстота – 50.2% и при по-късната сеитба но при най-редкия посев – 50.9%.

От бащините линии най-високо маслена е 127R и при нормална и при закъсняла сеитба, независимо от гъстотата на растенията. Тук маслеността достига до 51.9%. Другите два възстановителя с много висока масленост независимо от изследваните дати и гъстоти на сеитба са 166R и 340R.

Маса на 1000 семена – много важен показател имайки в предвид много високите цени на тези семена и прецизността с която те трябва да се засеят за да се получи добре гарниран семепроизведен посев. Според много автори абсолютната маса има решаваща роля при формиране на добива, поради което считат, че повишаването на индивидуалната продуктивност може да стане по-лесно чрез селекция насочена към увеличаване стойностите на този признак.

При най-редки посеви нормално абсолютната маса да е най-висока, както е и в това изследване. Линия 2607 тук с най-висока стойност 81.6 грама при варианта нормална дата и най-малка гъстота. Тенденцията се запазва и при по-късната сеитба, независимо от гъстотата на сеитба.

С най - високи абсолютни маси са R – линиите 340, 243 и 12003, като при първата и третата по-високите стойности се наблюдават при късната сеитба.

Брой семена от едно растение – Получаването на голям брой семена от едно растение зависи преди всичко от броя на заложените на едно съцветие цветове. Количеството на цветовете на самоопрашените линии слънчоглед според Воскобойник и Марин (1986) е постоянен признак през различни години на изпитване, което се потвърждава и от нашето изследване. Като правило линиите с голям брой цветове формират и голям брой семена. По този показател майчините линии са с по-високи стойности, независимо от датата и гъстотата на сеитба. Закрепителите на стерилността са с по-голям брой семена от едно растение и това е нормално като се има в предвид, че те са с нормална цитоплазма.

От възстановителите на фертилността линия 340R е с най-високи стойности на признака. Това е така и при нормална и при по-късна сеитба, независимо от гъстотата на растенията.

Тегло на семената от едно растение – нормално тук е майчините линии да са с по-голямо тегло на семената от една пита. При нормална сеитба и независимо от гъстотата на посева линия 217 е с по-голямо тегло, но при по-късна и по-гъста сеитба другата майчина линия 2607 показва по-високи стойности по този признак.

Интересен е факта, че при бащините линии по-късната сеитба влияе положително върху проявлението на този признак. Това особено се забелязва при линии 12003R и 340R.

Проведения трифакторен дисперсионен анализ (таблица 3) доказва с различна степен на статистическа вероятност влиянието на изследваните фактори върху биометричните показатели и маслеността. Доказан е различния генетичен потенциал на изследваните родителски линии по показателите, както и влиянието на гъстотата и дата на сеитба с най висока статистическа достоверност. Доказани са и взаимодействията между изследваните фактори, като с най-голямо значение е взаимодействието генотип и дата на сеитба. Генотипа е фактора оказал най-голямо влияние върху формирането на признаците, следван от фактора дата на сеитба. Взаимодействието между трите фактора е оказало най-силно влияние върху признаците тегло на семената от едно растение и маса на 1000 семена.

Таблица 3. Трифакторен дисперсионен анализ на изследваните показатели
Table 3. Three-factor dispersion analysis of the investigated indices

MS	Добив семена Seed yield	Масленост Oil content	Маса на 1000 семена 1000 kernel weight	Брой семена от едно растение Number of seeds per plant	Тегло на семената от едно растение Weight of seeds per plant	df
Genotypes	1626084 c	92,67 c	2596,6 c	164617 c	1911,42 c	9
Crop density	25402,14 c	3.35 b	63,25 c	69409,34 c	861 c	2
Date of sowing	293425,2 c	66.9 c	127.6 c	98934.8 c	1029.6 c	1
G x C	43416,51 c	2,57 a	63,25 c	35829,39 c	112,7 c	18
Gx D	27504,7 c	47.6 c	99.4 c	15296.2 a	108.5 c	9
Cx D	19307.6 b	6.15 c	41.75 c	21327.6 b	197.4 c	2
G x C x D	11722,8 b	3.3 b	32.7 c	6864.8 a	52.56 c	18
Error	1359,8	0,21	0,66	1253,189	1,392	60

G – генотипи, C – брой растения на дка, D - дата на сеитба; a- статистическа достоверност при p = 0.05 ; b - статистическа достоверност при p = 0.01 ; c - статистическа достоверност при p = 0.001 / G – Genotypes, C - Crop density, D - Date of sawa – statistical significant p=0.05 ; b - statistical significant p=0.01 ; c-statistical significant p=0.001

Корелационния анализ между изследваните показатели е проведен по датите на сеитба (таблица 4). Интересен е факта че при първата дата липсва корелация между добива и маслеността а при втората дата тя е доказана негативна . Такава е и тенденцията между признаците масленост на семената и брой семена от едно растение. И при двете дати добива корелира право пропорционално с показателите маса, брой семена от 1 растение и тегло. Най-силна е корелацията между добива и теглото на семената от едно растение, следвано от добива и масата на 1000 семена и при двете дати на сеитба. Положителна и много силна също така е връзката между абсолютната маса и теглото на семената от едно растение и при двете дати на сеитба.

Отрицателна е корелацията между признаците масленост и маса на 1000 семена, както и между масленост и теглото на семената от едно растение независимо от срока на сеитба.

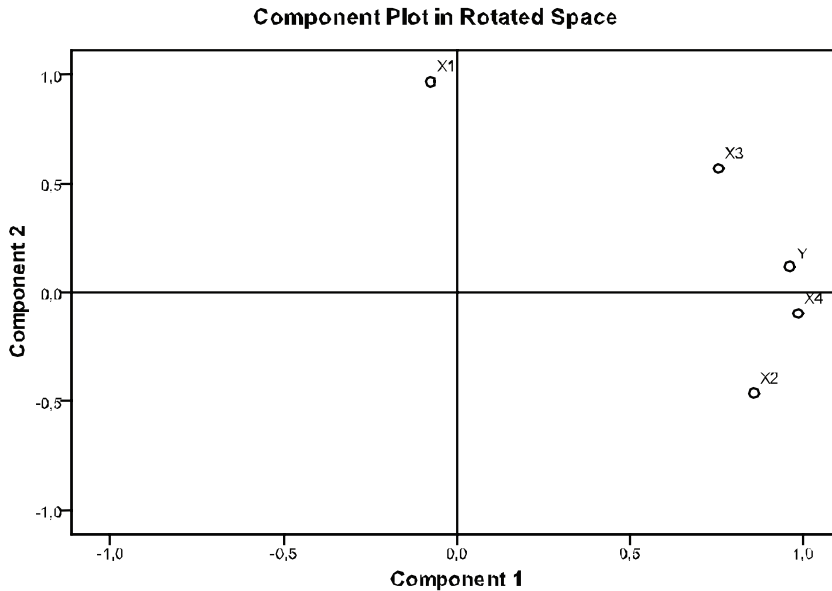
Таблица 4. Корелационни коефициенти между проучваните признаци
Table 4. Correlation coefficients of the investigated traits

Признаци Traits	Добив семена Seed yield		Масленост на семената Oil content of seeds		Маса на 1000 семена 1000 kernel weight		Брой семена от едно растение Number of seeds per plant	
	I дата 1 st date	II дата 2 nd date	I дата 1 st date	II дата 2 nd date	I дата 1 st date	II дата 2 nd date	I дата 1 st date	II дата 2 nd date
	Добив семена Seed yield	1	1					
Масленост на семената Oil content of seeds	0,049	-0,358	1	1				
Маса на 1000 семена 1000 kernel weight	0,788 c	0,903 c	-0,474 a	-0,620 b	1	1		
Брой семена от едно растение Number of seeds per plant	0,769 c	0,696b	0,560 a	-0,036	0,344	0,557 a	1	1
Тегло на семената от едно растение Weight of seeds per plant	0,949 c	0,941 c	-0,178	-0,510 a	0,919c	0,961 c	0,625 b	0,737 c

a- статистическа достоверност при $p = 0.05$; b - статистическа достоверност при $p = 0.01$;
c- статистическа достоверност при $p = 0.001$

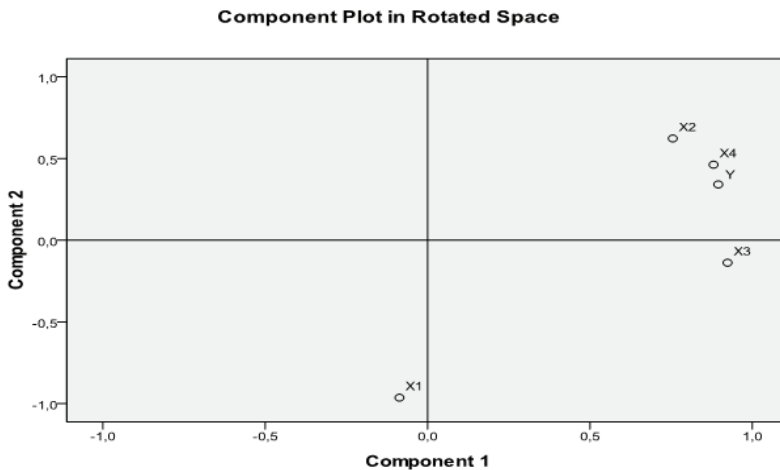
a – statistical significant $p=0.05$; b - statistical significant $p=0.01$; c-statistical significant $p=0.001$

Приложения принципен компонентен анализ (фигура 2 и 3) потвърждава изводите направени от корелационния анализ . Добива и маслеността са в негативна зависимост , като по –високия добив води до по-ниско съдържание на масло. С най висок тегловен коефициент е показателя тегло на семената от 1 растение при първа дата на сеитба , а при втора дата е брой на семената от 1 растение .



X1 – масленост на семената, X2 – маса на 1000 семена, X3 – брой семена от едно растение, X4 – тегло на семената от едно растение /
X1 - Oil content of seeds, X2 - 1000 kernel weight, X3 - Number of seeds per plant, X4 - Weight of seeds per plant

Фигура 2. Стойности на главните компоненти на добива при първа дата на сеитба
Figure 2. Values of the main yield components after the first date of sowing



X1 – масленост, X2 – маса на 1000 семена, X3 – брой семена от едно растение, X4 – тегло на семената от едно растение /
X1 - Oil content of seeds, X2 - 1000 kernel weight, X3 - Number of seeds per plant, X4 - Weight of seeds per plant

Фигура 3. Стойности на главните компоненти на добива при втора дата на сеитба
Figure 3. Values of the main yield components after the second date of sowing

