



ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОДУКТИВНИЯ ПОТЕНЦИАЛ НА ХИБРИДИ СЛЪНЧОГЛЕД, ПОЛУЧЕНИ С УЧАСТИЕТО НА МАЙЧИНА ЛИНИЯ 3А
INVESTIGATION ON THE PRODUCTION POTENTIAL OF SUNFLOWER HYBRIDS DEVELOPED BY USING MOTHER LINE 3A

Галин Георгиев*, Пенка Пеевска, Пепа Шиндрова, Емил Пенчев
Galin Georgiev*, Penka Peevska, Pepa Shindrova, Emil Penchev

Добруджански земеделски институт - Генерал Тошево
Dobroudja Agricultural Institute – General Toshevo

*E-mail: galindzi@abv.bg

Резюме

Проучването е проведено в Добруджанския земеделски институт в гр. Генерал Тошево в периода 2009-2011 г. Използвани са 20 възстановители на фертилността, които са кръстосани с майчина линия 3А. Получените 20 хибридни комбинации са изследвани в рамките на конкурсен сортов опит, като за стандарти са използвани най-добрите и най-разпространените у нас чуждестранни хибриди и най-използваният български хибрид Сан Лука.

Проучвани са признаци, свързани с продуктивността - добив от семена, t/ha, процент спрямо среден стандарт, %, масленост, %, добив от масло, t/ha, процент спрямо среден стандарт, %.

Установена е и устойчивостта на изследваните хибриди към мана и паразита синя китка.

През трите години на изпитване хибридни комбинации проявяват висок продуктивен потенциал, но като най-добри се отличават кръстоските 3А x 68R, 3А x 105R, 3А x 58R.

Кръстоската 3А x 105R (Велко) е в официално сортоизпитване – втора година, в Румъния показва много добри резултати. Благодарение на много добрата комбинативна способност на тази линия е създаден и високопродуктивен клиърфийлд толерантен хибрид 3АxBT1-R1, при който е използван възстановител на фертилността от фирма BASF. В кръстоски с възстановители на фертилността линия 3А дава много добри хибриди, което показва отличната ѝ комбинативна способност и я прави много ценна за селекцията при създаването на слънчогледови хибриди с висок продуктивен потенциал.

Abstract

The investigation was carried out at the Dobrudzha Agricultural Institute – General Toshevo during 2009-2011.

Twenty fertility restorer lines were used which were crossed with mother line 3A. The obtained 20 hybrid combinations were investigated within a competitive variety testing, using the best and most widely distributed foreign hybrids and the most common Bulgarian hybrid *San Luka* as standards.

Characters related to productivity were subjected to investigation: seed yield kg/da, percentage compared to the average standard one, oil percentage in the seed, oil yield kg/da, percentage compared to the average standard one.

The resistance of the tested hybrids to downy mildew and the parasite broomrape were also determined.

During the three years of testing the hybrid combinations demonstrated high production potential, the crosses 3A x 68R, 3A x 105R, 3A x 58R showing the best results. The cross 3A x 105R (*Velko*) is now being for a second year under official variety testing in Romania and is demonstrating very good results. Due to the very good combining ability of this line, the highly productive Clearfield-tolerant hybrid 3A x BT1-R1 was developed, in which a BASF fertility restorer was involved.

When crossed with fertility restorers, line 3A produces very good hybrids which is an evidence for its very good combining ability and makes it especially valuable for breeding aimed at developing sunflower hybrids of a high production potential.

Ключови думи: майчина линия 3А, признаци, продуктивност, комбинативна способност.

Key words: mother line 3A, characters, productivity, combining ability.

ВЪВЕДЕНИЕ

Значението на слънчогледа за българското земеделие без съмнение е нараснало. Положението му на втора по площ и важност полска култура изисква детайлни изследвания, съобразени с последните селекционни постижения, собствеността върху земята и пазарната икономика. Интродукцията на генотипи слънчоглед е съобразена с климатичните условия за отглеждане на културата и с възможността тя да заема успешно и постоянно място в полските сеитбообращения като предшественик най-вече на есенниците със слята повърхност. Ето защо подходящият за нашата страна генотип е средно ранният, чийто вегетационен период приключва в по-топлите равнини до края на август, а в Предбалкана и високите равнини – до 10 септември (Топев, 2006).

За съжаление през последните 10-15 години поради променената пазарна конюнктура слънчогледът се отглежда, без да се спазва правилен сеитбооборот. От гледна точка на поносимостта при земеделските култури слънчогледът се отнася към лабилните култури с отрицателна самопоносимост. Това не може да се подобри с прилагането на по-добра агротехника, тъй като се дължи най-вече на причини с фитосанитарен характер (Georgiev i dr., 1997).

Ето защо запазването на площите, засявани със слънчоглед, през следващите години и евентуалното им намаление ще поставя с все по-голяма острота въпроса за увеличаване на добивите.

В световен мащаб производството на семена от слънчоглед и слънчогледово масло непрекъснато се увеличава. Това се дължи главно на разширението на площите и по-малко на добивите. Увеличаването на производството засяга както страните, традиционни производителки, така и нови страни в почти всички континенти.

За различните географски райони, в зависимост от климатичните условия или разпространените болести или неприятели, селекционните програми имат специфична насоченост. Според Roath and Miller (1981) хибридите слънчоглед в Северна Америка трябва да са с повишена устойчивост на неприятели. За Испания е особено важна сухоустойчивостта (Fernandes-Martinez and Domingues-Jimenez, 1981). С паразита синя китка са инфектирани около 160 млн. декара в Средиземноморския район, Източна Европа и Югоизточна Азия, където този паразит става ограничаващ фактор за отглеждането на слънчогледа (Gagne et al., 2000).

Хибридите слънчоглед, продукт на съвременната селекция, са с висока толерантност. Признакът добив от семена се използва като основен критерий за генетична адаптация. Затова в най-съвременните селекционни програми проблемът с екологичната пластичност и адаптивност на хибридите се решава с

многократното им изпитване по продуктивност при различни екологични условия.

Добивът от семена е показател, който много точно синтезира в себе си физиологическата ефективност на растенията и е точно средство за оценка на всяка технология. Той е най-важният комплексен показател за оценка на изследваните генотипи.

Главната цел на съвременната селекция е създаването на високопродуктивни хибриди с високо съдържание на масло в семената, устойчиви на засушаване и икономически важните болести и паразити (Petrov i dr., 1994). Това не може да се изпълни без получаването на изходни родителски линии с добра комбинативна способност. Именно това са едни от основните задачи пред ДЗИ – Генерал Тошево.

Едно от много успешните направления в съвременната селекция на слънчогледа през последните години е създаването на хибриди, устойчиви на хербициди, контролиращи важни широколистни плевели (свиница, паламида, поветица и др.) по време на вегетацията на културата (Топев, 2006).

Това е т.нар. SU – технология, използваща препарата Експрес 50 СГ (500 g/kg трибенурон) и клиърфийлд толерантните хибриди, при които се използват препаратите Стомп нов 330 ЕК (330 g/l пендиметалин) плюс Пулсар 40 (40 g/l имазамокс), който контролира и паразита синя китка.

Целта на това проучване е да се установят продуктивните възможности на хибриди слънчоглед, получени с участието на майчина линия слънчоглед 3А, характеризираща се с много добра обща и специфична комбинативна способност.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

В рамките на конкурсен сортов опит са проучени 20 хибридни комбинации слънчоглед в периода 2009-2011 г. на опитните полета на Добруджанския земеделски институт в Генерал Тошево. Отглеждането на слънчогледа е по утвърдената за тази култура технология (Georgiev i dr., 1997), след предшественик пшеница. Проучени са 20 хибридни комбинации, като за майчин родител е използвана линия 3А, притежаваща цитоплазмена мъжка стерилност Pet-1, открита от Leclercq (1969). Тази линия е получена след кръстосване на линия 650 (френски аналог на линия 2607) и линия 217. Линия 3А притежава устойчивост към мана (раси 300, 700 и 731) и паразита синя китка (раси А-Ф), средно устойчива е на фома, фомопсис и алтернария. Цъфти 3-4 дни след линия 217 и 7-8 дни след линия 2607. Притежава много добра обща и специфична комбинативна способност. Хибридите с нейно участие са по-късни и това се отразява на добива, който е по-висок в сравнение с другите признати български хибриди. По-късният цъфтеж на майчината линия позволява в хибридният участък тя да



се засява едновременно с бащината форма, което е голямо предимство за семеизобието на слънчоглед. Като бащини компоненти в изследваните хибриди са използвани 20 различни възстановители на фертилността, като една част от тях са линии на вече признати и утвърдени у нас и чужбина хибриди като Сан Лука, Меркурий, Рада и др. Те са подбрани на база добра обща и специфична комбинативна способност, по-рано цъфтящи от майчината форма, висока масленост, наличие на достатъчно прашец, устойчивост на болести и др.

От всеки възстановител е събиран прашец на ръка и е нанасян върху стерилния аналог на майчината линия. Получените хибриди са изпитани в рамките на конкурсен сортов опит по рандомизиран блоков метод, три повторения, гъстота на посева 5740 растения на декар и големина на опитната парцелка 10.8 m².

За стандарти са използвани най-разпространеният български хибрид Сан Лука, един от най-високодобивните хибриди на фирма "Пионер" – PR64F50, и хибрида на фирма "Синжента" – Брио.

Изследвани са следните признаци - добив от семена, t/ha, процент спрямо среден стандарт, %, масленост, %, добив от масло, t/ha, процент спрямо среден стандарт, %, устойчивост към мана, устойчивост към паразита синя китка.

Маслеността на семената е определена с апарата "Oxford NMR Analyser" по метода на ядрено-магнитния резонанс, анализирани са по 10 грама абсолютно сухи семена от всяко повторение.

Устойчивостта към синя китка (*Orobancha cymosa* Wallr.), раси (A-F), е оценявана при оранжерийни условия по модифициран метод на Panchenko (1975).

Устойчивостта към мана (*Plasmopara helianthi* Novot.) (раси 300-731) се определя по метода на Veat & Tourvieille, 1987.

Статистическата обработка на резултатите е извършена с помощта на програмния продукт BIOSTAT, версия 7 (Penchev, 1998).

РЕЗУЛТАТИ

Въпреки високата степен на развитие на агрономическата наука, която е в състояние до голяма степен да преодолее някои отрицателни влияния и последици, които възникват във взаимоотношенията растение-околна среда, то климатичните условия си остават условно неконтролируем фактор, формиращ добивите.

През първата и третата година на проучването есенно-зимният запас от влага беше сравнително малък, но валежите през вегетацията бяха нормални и равномерно разпределени, така че и през трите години растенията се развиваха нормално и добивите бяха без особени различия в абсолютни стойности.

Температурите бяха близки или малко над средните многогодишни.

Данните за количеството на валежите и средномесечната температура на въздуха за периода на проучването и средните многогодишни стойности са отразени в таблица 1 и таблица 2.

Таблица 1. Есенно-зимен запас, вегетационни валежи (mm)

Table 1. Autumn and winter reserves of vegetation rainfalls (mm)

Година Year	Есенно-зимен запас (mm) Moisture reserves	Месеци на вегетация Месечна сума на валежите (mm) Vegetation months Sum of rainfalls by months (mm)						Валежи IV–IX (mm) April-September rainfalls (mm)
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
		2009	176,6	34,6	34,8	33,3	72,4	
2010	416,2	22,2	119,5	76,5	124,8	5,1	21,0	369,1
2011	206,4	49,2	80,4	35,1	51,8	16,3	5,0	237,8
1953-2010	232,1	42,8	51,2	61,5	52,5	40,8	46,2	295,0

Таблица 2. Средномесечна температура на въздуха (°C)

Table 2. Mean air temperature by months (°C)

Година Year	Средна температура (°C) Mean air temperature (°C)					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2009	9,3	15,5	20,2	22,5	21,2	17,0
2010	10,3	15,7	19,2	21,9	23,9	17,8
2011	8,0	14,7	19,3	22,5	21,1	19,1
1953-2010	9,5	15,0	19,0	21,1	20,8	16,5

От приложения двуфакторен дисперсионен анализ (таблица 3) се вижда много добрата статистическа доказаност на различния генетичен потенциал на хибридите, като по-висока е степента на доказаност на климатичните условия.

Трите години на изследването бяха много благоприятни за развитието на слънчогледа и затова той почти максимално прояви своя потенциал, както се вижда и от високите добиви в таблица 4. Средно за периода на проучването най-висок добив от семена от хектар е получен от кръстоските 3А x 68R-4,194 t/ha, 3А x 105R-4,158 t/ha и 3А x 58R-4,053 t/ha, които

превишават средния стандарт със 7 до 10,7%. Средният добив за три години варира от 3,699 до 4,158 t/ha, като само три хибридни комбинации не са превишили средния стандарт.

При 17-те хибрида средните стойности на показателя добив от семена е статистически доказан, като при 14-те степента на достоверност е най-висока и те значително превишават средния стандарт.

В последните години освен добив от семена от хектар все по-важен показател става и добивът от масло, заради което най-вече се отглежда слънчогледът.

Таблица 3. Анализ на варианса на добив от семе (t/ha) в зависимост от генотипа и условията на годината
Table 3. Variance analysis of seed yield (t/ha) according to genotype and year

Фактор/Factor	SS	df	MS	F	F crit
Фактор (А) – генотип Factor (A) - genotype	24507,67	22	1113,985	4,994833	1,788887
Фактор (В) – година Factor (B) - year	5082,749	2	2541,374	11,39489	3,20928
Грешка / Error	9813,211	44	223,0275		
Общо / Total	39403,63	68			

Таблица 4. Добив от семе, t/ha
Table 4. Seed yield, t/ha

№ в опита	Хибрид Hybrid	Добив от семе t/ha /Seed yield t/ha			Среден добив, t/ha Mean	% към среден стандарт % from mean standart
		2009	2010	2011		
1	3А x 1R	3,803	3,813	3,862	3,826	101,0
2	3А x 3R	3,833	3,686	3,705	3,741	98,8
3	3А x 7R	3,983	3,904	4,003	3,963	104,6
4	3А x 9R	4,070	3,865	3,902	3,946	104,2
5	3Аx 35R	4,220	3,317	3,560	3,699	97,7
6	3Аx 42R	4,062	3,663	3,992	3,906	103,0
7	3А x 58R	4,117	3,985	4,056	4,053	107,0
8	3А x 65R	3,943	3,820	3,801	3,855	101,8
9	3А x 68R	4,423	4,056	4,103	4,194	110,7
10	3А x 86R	3,757	3,922	4,002	3,894	102,8
11	3А x 99R	4,283	3,812	3,908	4,001	105,6
12	3А x 103R	4,317	3,770	3,982	4,023	106,2
13	3А x 105R	4,183	4,057	4,233	4,158	109,8
14	3А x 175R	4,017	3,963	3,903	3,961	104,6
15	3А x ВТI-R1	3,844	4,226	3,903	3,991	105,4
16	3А x 2517R	4,033	3,606	3,820	3,820	100,8
17	3А x 2613R	3,803	3,702	3,912	3,806	100,5
18	3А x 10178R	3,783	3,604	3,713	3,700	97,7
19	3А x 12002R	4,100	3,823	3,762	3,895	102,8
20	3А x RW666	4,267	3,753	3,956	3,992	105,4
Ст.1	Сан Лука	3,230	3,303	3,387	3,307	87,3
Ст.2	Брио	3,863	3,767	3,869	3,833	101,2
Ст.3	PR64F50	4,415	4,130	4,123	4,223	111,5
Среден стандарт Mean standart		3,836	3,734	3,793	3,788	100,0

LSD 5 % = 0,0052 t/ha LSD 1% = 0,0074 t/ha LSD 0.1% = 0.0101 t/ha



Таблица 5. Анализ на варианса на добив от масло (t/ha) в зависимост от генотипа и условията на годината
Table 5. Variance analysis of oil yield (t/ha) according to genotype and year

Фактор/Factor	SS	df	MS	F	F crit
Фактор (A) – генотип Factor (A) - genotype	8970,242	23	390,0105	6,27804	1,766804
Фактор (B) – година Factor (B) - year	1751,23	2	875,615	14,09487	3,199588
Грешка / Error	2857,657	46	62,12297		
Общо / Total	13579,13	71			

Дисперсионният анализ, приложен за този показател, показва достоверно влияние на двата фактора върху получения добив от масло от хектар. Вариансът на условията на годината е с по-висока стойност, което определя този фактор като решаващ за неговото формиране (табл. 5).

Средно за периода на изследването маслеността се движи от 44,2 до 47,7%, като при отделните генотипи през трите години тя варира в много тесни граници. Добивът от масло от хектар се движи в диапазона от 1,636 до 2,002 t, като и по този показател стойностите са близки през трите години, които се

характеризират с благоприятни за развитие на културата условия.

По добив от масло от хектар 14-те хибридни комбинации превишават средния стандарт, като при 8 стойностите са статистически доказани на най-високо ниво. Най-високодобивни по този показател са кръстоските 3A x 68R – 2,002 t/ha, 3A x 58R – 1,926 t/ha, 3A x 105R – 1,925 t/ha. Тези хибриди са и с най-висок добив от семена от хектар (табл. 6).

Хибридът 3A x 105R получи името “Велко” и премина успешно предварително изпитване в съседна Румъния през 2010 г. и вече втора година е в

Таблица 6. Добив от масло, t/ha
Table 6. Oil yield, t/ha

№	Хибрид Hybrid	Средна масленост, % Mean oil, %	Добив от масло, t/ha Oil yield, t/ha			Средно Mean	% към ср. стандарт % from mean standart
			2009	2010	2011		
1	3A x 1R	45,6	1,711	1,739	1,780	1,743	99,4
2	3A x 3R	45,9	1,771	1,692	1,689	1,717	97,9
3	3A x 7R	47,2	1,888	1,843	1,877	1,869	106,6
4	3A x 9R	46,6	1,893	1,820	1,799	1,837	104,7
5	3A x 35R	46,8	2,026	1,569	1,606	1,734	98,9
6	3A x 42R	47,7	1,974	1,744	1,868	1,862	106,2
7	3A x 58R	47,5	1,960	1,905	1,914	1,926	109,8
8	3A x 65R	45,8	1,798	1,765	1,733	1,765	100,6
9	3A x 68R	47,7	2,167	1,914	1,924	2,002	114,1
10	3A x 86R	46,0	1,785	1,777	1,809	1,790	102,1
11	3A x 99R	45,7	2,039	1,712	1,747	1,833	104,5
12	3A x 103R	45,9	2,033	1,689	1,796	1,839	104,8
13	3A x 105R	46,3	1,970	1,846	1,960	1,925	109,7
14	3A x 175R	46,0	1,864	1,783	1,815	1,821	103,8
15	3A x BTI-R1	44,9	1,726	1,881	1,764	1,790	102,1
16	3A x 2517R	46,4	1,908	1,666	1,750	1,775	101,2
17	3A x 2613R	44,7	1,700	1,662	1,745	1,702	97,0
18	3A x 10178R	44,2	1,691	1,582	1,634	1,636	93,3
19	3A x 12002R	45,0	1,833	1,724	1,700	1,752	99,9
20	3A x RW666	46,3	1,946	1,749	1,851	1,849	105,4
Ст.1	Сан Лука	44,4	1,415	1,476	1,517	1,469	83,8
Ст.2	Брио	46,5	1,800	1,729	1,815	1,781	101,6
Ст.3	PR64F50	47,6	2,110	1,966	1,954	2,010	114,6
Ср. стандарт Mean standart		46,2	1,775	1,724	1,762	1,754	100,0

LSD 5 % = 0,0049 t/ha LSD 1% = 0,0068 t/ha LSD 0.1% = 0,0083 t/ha

официалното сортоизпитване на тази страна, където резултатите са много добри.

В предварително изпитване в Молдова, Украйна и Русия са и други хибриди, участвали в проучването. И там резултатите са много добри и взаимната ни работа продължава.

Един от хибридите в това изследване е създаден, като е използван възстановител на фертилността от фирма BASF. Кръстоската е 3A x BTI-R1, която показва устойчивост към хербицидите, използвани при клиърфийлд толерантните хибриди. Този хибрид също е в схемата на предварително изпитване на по-горе споменатите страни.

Освен висок продуктивен потенциал за съвременните слънчогледови хибриди е много важно да притежават и комплексна устойчивост на икономически най-важните болести и паразита синя китка, чиито раси стават все по-вирулентни и са в състояние да компрометират сериозно очакваната реколта. Борбата срещу тях при слънчогледа се води най-вече чрез създаване на устойчиви генотипи. Линия 3 е много ценна от тази гледна точка. Тя е едновременно устойчива на мана (раси 300, 700 и 731) и на синя китка (раси А-Ф). Тази своя устойчивост тя предава 100% на хибридите с нейно участие, независимо от устойчивостта на бащината форма. Всички хибриди, участващи в проучването, са 100% устойчиви на мана и синя китка на расите, посочени по-горе.

Устойчивостта на тази линия към мана и синя китка, съчетано с много добрата ѝ комбинативна способност, я прави много перспективна и ценна за нашата селекция.

ИЗВОДИ

1. Всички изпитвани хибриди са с много добър продуктивен потенциал, показан и през трите години на изследването. Най-висок добив от семена от хектар средно за три години са получени от хибридите 3A x 68R - 4,194 t/ha, 3A x 105R - 4,158 t/ha и 3A x 58R - 4,053 t/ha.
2. Хибридите с най-висок добив от масло от хектар са 3A x 68R – 2,002 t/ha, 3A x 58R – 1,926 t/ha, и 3A x 105R – 1,925 t/ha.
3. Слънчогледовата линия 3A се характеризира с много добра комбинативна способност, притежава едновременно устойчивост и на мана, и на синя китка и предава тази устойчивост в хибридно поколение. Тя е много перспективна за селекцията и успешно може да се използва за създаване на високопродуктивни хибриди слънчоглед.

LITERATURA

- Georgiev, D., P. Petrov, D. Genchev, P. Dimitrov, G. Sabev, N. Nankov, T. Tonev, G. Milev, V. Encheva, I. Kiryakov, 1997. Tehnologia za proizvodstvo na slanchogled i polski fasul, Selskostopanska akademia, IPS "Dobrudzha", Gen. Toshevo.
- Penchev, Y.E., 1998. Otsenka na produktivnostta i otsenka na kachestvoto pri pshenitsata s matematicheski modeli. Disertatsia, Dobrich, str. 165.
- Petrov, P., F. Tsvetkova, V. Velkov, P. Ivanov, A. Piskov, M. Hristov, P. Shindrova, D. Petakov, N. Nenov, V. Encheva, V. Venkov, N. Nenova, Yu. Encheva, M. Todorova, L. Nikolova, V. Nikolova, 1994. Sastoyanie i problemi pri selektsiyata na slanchogleda v Bulgaria. Selskostopanska akademia. – Rastenievadni nauki, XXXI, 3-4.
- Tonev, T. K., 2006. Agronomicheska karakteristika na visokoproduktivnia posev slanchogled. Disertatsia, Dobrich.
- Tonev, T. 2006. Slanchogled bez pleveli. – Rastitelna zashtita, 2, 10-12.
- Fernandes-Martinez, J., Domingues-Jimenez, J., 1981. Sunflower breeding for drought resistance. – In: Proc. of Eucarpia Symposium: Sunflower breeding. Prague, Czechoslovakia, 138-147.
- Gagne, G., Roeckel-Drevert, P., Greze-Besset, B., Shindrova, P., Ivanov, P., Blanchard, P., Lu, Y., Nikolas, P., Vear, V., 2000. The inheritance of resistance to *Orobanche cumana* in sunflower. – In: Proc. 15th Int. Sunfl. Conf., 12-15 June, Toulouse, France, J1-J6.
- Roath, W., Miller J., 1981. Sunflower hybrid ideotype for principal sunflower growing regions of the USA. – In: Proc. Of Eucarpia Symposium: Sunflower breeding. Prague, Czechoslovakia, 79-110.
- Lecrercq, P., 1969. Une sterilité male cytoplasmique chez le tournesol. – Ann. Amélior Plantes, 19(2), 99-106.
- Panchenko, A. Y., 1975. Rannaia dignostika ustoichivosti k zarazihe. – Vestnik selskohoziastvenoi nauki, 2, 107-115 (in Russian).
- Vear, F. and D. Tourvieille, 1987. Test de resistance au Mildiou chez le tournesol. – CETIOM Information techniques, 98, 19-20.

Статията е приета на 19.09.2012 г.
Рецензент – доц. д-р Радка Иванова
E-mail: radkai@yahoo.com