

**ПРОУЧВАНЕ ВЪРХУ ПОЯВАТА НА ФЕНОМЕНА
“ФЕРТИЛЕН ЦЕНТЪР” ПРИ СТЕРИЛЕН АНАЛОГ НА ЛИНИЯ 2607
В ПРОЦЕСА НА СЕМЕПРОИЗВОДСТВО**

Галин Георгиев, Петър Петров, Димитър Петъков
Добруджански Земеделски Институт, град Генерал Тошево

Резюме

Георгиев, Г., П.Петров, Д. Петъков, 2004. Проучване върху появата на феномена “фертилен център” при стерилен аналог на линия 2607 в процеса на семепроизводство.

ЦМС е резултат от взаимодействието на специфична цитоплазма и ядрени фактори, съставляващи заедно генетичната система. Нейното прилагане за производство на хибридни семена от слънчоглед е свързано с известни проблеми. Има съобщения, че при някои стерилни аналози се формира до 12.41% жизнеспособен прашец, който се оцветява с ацетокармин. Целта на настоящото изследване е да се установи жизнеспособен ли е прашецът, отделен от “фертилния център”, какъв е процентът на опрашване в питата и представлява ли той проблем за хибридно семепроизводство. Чрез прилагане на пет различни варианта на опрашване на “фертилния център” се установи, че в никой от случаите процентът на осеменяване не превишава единица, което е многократно по-ниска стойност от изискванията по БДС. Метеорологичните условия са с решаващо значение за появата на този феномен и определяне оплодителната сила на прашеца.

Ключови думи: Слънчоглед, Семепроизводство, Цитоплазмена мъжка стерилност, Фертилен център.

Abstract

Georgiev, G., P. Petrov, D. Petakov, 2004. Study on the occurrence of the phenomenon “fertile center” in the sterile analogue of line 2607 during the seed production process.

CMS is a result from the interaction of specific cytoplasm and nuclear factors, constituting together a genetic system. Its use in hybrid sunflower seed production is obstructed by certain problems. Some sterile analogues are reported to form up to 12.41 % viable pollen, which is colored by acetocarmine. The aim of this study was to determine if the pollen produced by the “fertile center” is viable, what is the pollination percent in the inflorescence and does it pose a problem to hybrid seed production. Using five different variants for pollination of the “fertile center”, it was established that in some cases the insemination percent did not exceed 1, which is a value many times lower than the one required by the Bulgarian State Standard. The meteorological

conditions had a decisive significance for the occurrence of this phenomenon and for determining the pollen fertilization power.

Key words: Sunflower, Seed production, Fertile center, Cytoplasmic male sterility.

УВОД

Цитоплазмената мъжка стерилност (ЦМС) с пълно основание може да се приеме за уникално явление в природата. То се заключава в това, че в отделните растения прашниците на цветовете не се доразвиват или не отделят жизнеспособен прашец. Следователно опрашване и оплождане може да се извърши само за сметка на друг прашец, притежаващ оплодителна способност (Петров, 1979).

При наблюдение на прашеца на стерилните линии слънчоглед под микроскоп е установено, че той има неправилна форма и не се оцветява от ацетокармин, докато фертилният прашец е с кръгла или овална форма, по повърхността с шипчета и се оцветява с ацетокармин.

Според фенотипична проява на ЦМС (оцветяване на полена) Serieys (1999) класифицира ЦМС източниците в три главни групи:

- Група със стабилна мъжка стерилност. Абортирани и напълно стерилни антери.

- Междинна група. Видимо празни антери или неоцветен полен.

- Група с нестабилна мъжка стерилност. Растенията развиват неотварящи се антери с полен вътре и понякога наличие на оцветен полен.

ЦМС е резултат от взаимодействието на специфична цитоплазма и ядрени фактори, съставляващи заедно генетичната система. Нейното прилагане за производство на хибридни семена от слънчоглед (*Helianthus annuus* L.) е свързано с известни проблеми. Велков и Стоянова (1974) съобщават, че при някой стерилни аналози се формира до 12.41% жизнеспособен прашец, който се оцветява с ацетокармин. Предполага се, че такова отклонение е обусловено от гени-модификатори.

През последните години у нас при масово семепроизводство на слънчогледови хибриди с участието на линия 2607, към края на цъфтежа се наблюдава поява на тичинки с прашец, образува се т. нар. “фертилен център”. Той се появява само в определени моменти и през отделните години процентът му силно варира. За сега не са установени причините за неговото появяване, което не може да бъде предвидено. Това създава много проблеми при апробацията на семепроизводните полета. Контролните органи в лицето на Териториалните звена към ИАСАС ежегодно бракуват такива посеви или се налага премахването на голям брой растения от декар, което пък е свързано със загуба на много средства от семепроизводителите.

Целта на настоящото изследване е да се установи жизнеспособен ли е прашецът, отделен от “фертилния център”, какъв е процентът на опрашване в питата и представлява ли той проблем за хибридно семепроизводство.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено в Добруджански земеделски институт, гр. Ген. Тошево през периода 1998-2001 година. Проучван е стерилният аналог на линията 2607 при сравнително изпитване на потомствата в схемата на семепроизводство.

**Проучване върху появата на феномена “фертилен център”
при стерилен аналог на линия 2607 в процеса на семепроизводство**

Тази линия е майчин компонент на хибридите Албена, Сан лука, Сантафе, Мусала, Меркурий и още 18 хибрида в Европа. Наблюдавани са 50 потомства годишно, като всяко от тях е засято на два реда по 23 гнезда в ред. Площта на една парцелка е 10.8 m². Съответният брой кълняеми семена са засети на ръка при вътрередово разстояние 35 cm и междуредово - 70 cm. Това осигурява гъстота на посева от 4082 растения на декар. Сеитбата е извършена през първите пет дни на месец май. Изолирането на растенията започва непосредствено преди началото на цъфтежа, за да се избегне чуждо опрашване. По време на цъфтежа е направена окомерна оценка на всички потомства на линията.

За изпълнение на целта са заложени пет варианта на опита:

1 вариант: Самоопрашване чрез разтриване на питата. Поставяне на изолатор на 5 съцветия от 15 свободно избрани потомства и самоопрашване чрез разтриване по време на цъфтеж.

2 вариант: Опрашване чрез целуване на две съседни съцветия. Изолиране на 4 съцветия от 5 потомства с цел образуването на двойки. След появата на фертилен център се извършва опрашване чрез целуване на две съседни съцветия от потомство.

3 вариант: Опрашване на съцветия от 5 потомства със съцветия от други 5 потомства. Изолират се по 4 съцветия от 10 потомства. Двадесет съцветия на първите 5, след като се появи фертилен център, се изрязват и се разтъркват към останалите 20 съцветия на другите 5 потомства.

4 вариант: Нанасяне на пращец от централната зона на питата (фертилния център) към периферната зона, където все още има жизнени близалца. Изолират се по 4 съцветия от 5 потомства и се следи за появата на фертилен център. Веднага след появата му се взема пращец и се нанася към периферията на питата, където все още има жизнени близалца.

5 вариант: Нанасяне пращец от центъра на 5 ms-потомства на линия 2607 на други 5 стерилни линии. Изолират се 4 съцветия от 5 ms-потомства на стерилния аналог на линия 2607. След като се появи фертилен център към края на цъфтежа се взема пращец от изолираните 20 съцветия от петте потомства и се нанася на други 5 стерилни линии.

След прибиране на питите се отчита броят на оплодените и неоплодени цветове и се изчислява процентът на осеменяване.

Нивото на признаците (брой получени семена и процент на осеменяване) е определено чрез средната аритметична (Генчев и др., 1975). Разликите по години са установени чрез прилагане на еднофакторен дисперсионен анализ (Шанин, 1977) при $P=5\%$, $P=1\%$ и $P=0.1\%$. За установяване характера и зависимостта между отделните признаци е приложен корелационен анализ (Баров и Найденова, 1969), като данните предварително са приведени в логаритмичен вид.

Статистическата обработка е осъществена с помощта на програмния продукт STATISTICA, version 5.0 за Windows 95.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Чрез прилагане на дисперсионен анализ се установи, че съществуват доказани разлики по признаците “брой получени семена” и “процент на осеменяване” по години (табл. 1). Това показва, че метеорологичните условия през вегетационния период са с голямо значение за появата на “фертилен център” и настъпване на

оплождане. С изключение на първия вариант, когато се отчитат признаците при самоопрашване под изолатор, най-високи стойности са получени през 2000 година, която се отличава с голям брой дни с екстремно високи температури, съчетани с воден дефицит. Следващата година също се характеризира с липса на валежи, но по-благоприятен температурен режим. Това предполага, че температурата е критичният метеорологичен фактор и налага изостряне вниманието на семепроизводителите при такива условия.

Таблица 1. Средни стойности на броя получени семена и процента на осеменяване по години.

Признаци	Години	1998	1999	2000	2001	L.S.D.		
						5%	1%	0.1%
<i>при самоопрашване под изолатор</i>								
Брой семена		1.51	3.88	2.91	1.16	0.282	0.519	1.151
Процент на осеменяване		0.17	0.38	0.22	0.10	0.041	0.068	0.167
<i>при целуване на две съседни съцветия от едно потомство</i>								
Брой семена		3.55	2.52	47.50	3.02	0.981	1.801	3.992
Процент на осеменяване		0.34	0.29	2.69	0.31	0.169	0.312	0.690
<i>при опрашване с прашец от други потомства с появил се фертилен център</i>								
Брой семена		4.25	1.75	32.25	1.25	1.159	2.129	4.718
Процент на осеменяване		1.30	0.23	2.10	0.15	0.753	1.384	3.066
<i>при опрашване с прашец от фертилния център на съцветието към неговата периферна зона</i>								
Брой семена		2.38	1.50	20.00	1.52	1.872	2.989	6.526
Процент на осеменяване		0.24	0.18	1.42	0.16	0.237	0.390	0.964
<i>при опрашване на други стерилни линии с прашец от фертилния център на ms потомства на линията 2607</i>								
Брой семена		3.15	4.05	5.02	2.25	0.398	1.158	2.859
Процент на осеменяване		0.30	0.51	0.38	0.21	0.118	0.194	0.481

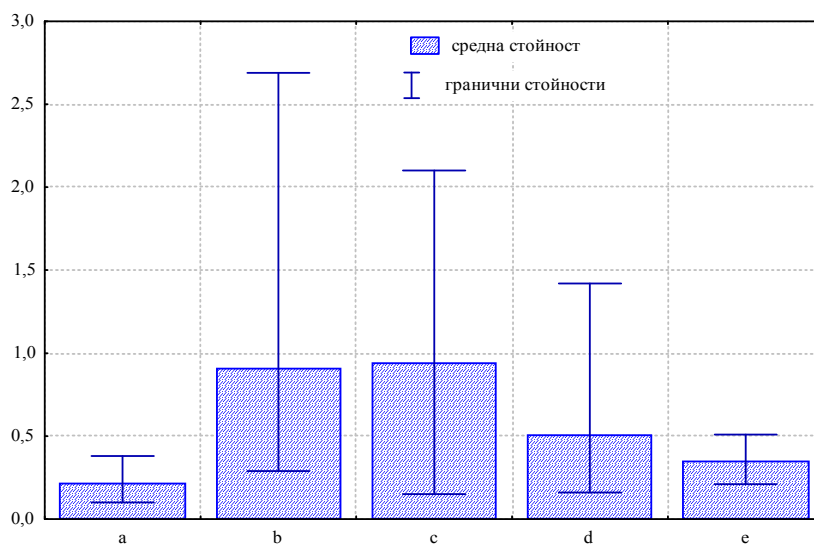
При сравняване на получения брой семена и процент на осеменяване по години се наблюдава, че разликите при самоопрашване под изолатор и при опрашване на други стерилни линии с прашец от фертилния център на ms-потомствата на линия 2607 са доказани при различни нива на вероятност. По отношение на другите три варианта най-голяма е разликата между 2000 и останалите години. Статистически не са установени такива през 1999 и 2001 години. При по-ниско ниво на вероятност са доказани разликите през 1998 и годините 1999 и 2000.

Процентът на осеменяване се определя като процентно съотношение между броя оплодени цветове и общия им брой. Като се има предвид, че броят на семената от едно съцветие зависи както от степента на оплождане, така и от броя на заложените цветове, считаме, че процентът на осеменяване е по-показателен и обобщаващ признак.

Средно за четири години най-висок процент на осеменяване е получен при "целуване" на две съседни съцветия с фертилен център от едно потомство и при опрашване с прашец от други потомства (фиг. 1: b и c). При тези варианти признакът е с най-голям размах, което предполага най-значително вариране. На междинно ниво е процентът на осеменяване, получен при нанасяне на прашец от

**Проучване върху появата на феномена “фертилен център”
при стерилен аналог на линия 2607 в процеса на семепроизводство**

централната зона на питата с фертилен център към периферията, където има жизнени близалца. Под половин процент са стойностите при останалите два варианта (фиг. 1: а и е). Те се отличават и с най-ниски гранични стойности.



a - при свободно самоопрашване под изолатор; **b** - при “целуване” на две съседни съцветия от едно потомство; **c** - при опрашване с прашец от други потомства с появил се фертилен център; **d** - при опрашване с прашец от фертилния център на съцветието към неговата периферна зона; **e** - при опрашване на други стерилни линии с прашец от фертилния център на ms потомства на линията 2607

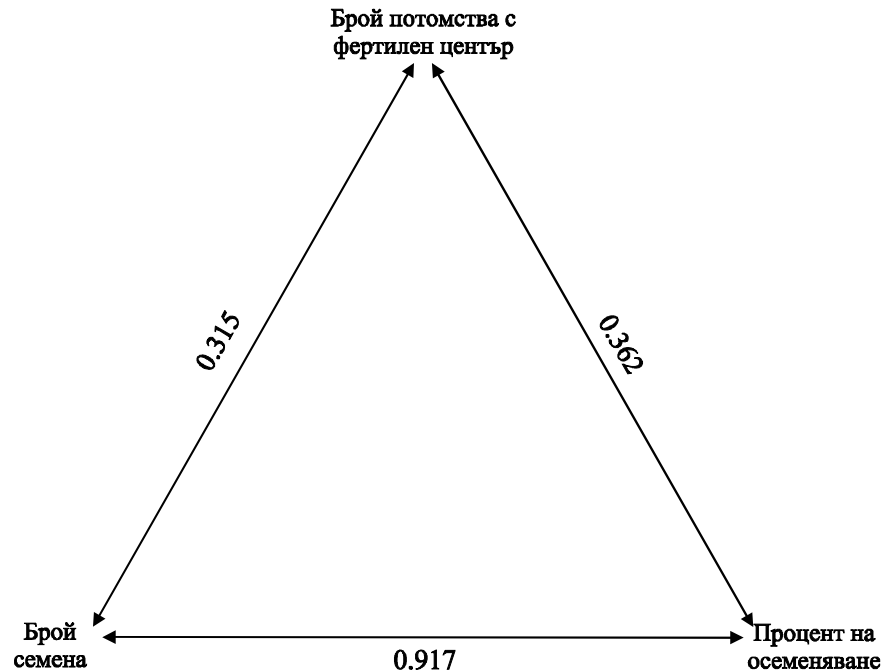
Фиг. 1. Процент на осеменяване в зависимост източника на прашец

Като цяло се установи, че процентът на осеменяване в никой от случаите не превишава единица, което е много по-ниско от допустимите стойности по БДС и изискванията на ИАСАС. Максималните гранични стойности, наблюдавани в години с екстремни условия, също са на допустимо ниво, т. е. не бива да предизвикват безпокойство, а препоръчителните почиствания на семепроизводните полета биха могли да сведат риска до минимум.

Прилагането на корелационен анализ показва, че връзките на наблюдения брой потомства с фертилен център с получения брой семена и процента на осеменяване са сравнително ниски (фиг. 2). Това показва, че лесно могат да бъдат нарушени и че появата на фертилен център не е сигурен критерий за увеличаване стойностите на двата признака. Корелационният коефициент между получения брой семена и процента на осеменяване е значителен и много добре доказан. Все пак той е по-нисък от единица т. е. връзката не е функционална.

Нашите наблюдения показват, че образуващия се прашец в т. нар. “фертилен център” притежава известна оплодотелна сила. За в бъдеще предстои по-детайлно проучване на влиянието на основните метеорологични фактори (температура, валежи и слънчева радиация) и тяхното съчетание върху появата на жизнеспособен прашец при стерилните линии. Интерес представляват и някои агротехнически

мероприятия като дата и гъстота на сеитба, влияние на релефа, близост на семепроизводния участък до воден басейн.



Фиг. 2. Корелационни коефициенти между броя на потомствата с фертилен център, общия брой получени семена и процента на осеменяване

ИЗВОДИ

1. Метеорологичните условия през вегетационния период са с решаващо значение за появата на “фертилен център” и определяне на оплодителната сила на прашеца при стерилния аналог на линията 2607.

2. С най-голямо вариране е процентът на осеменяване при “целуване” на съседни растения с фертилен център от едно потомство и при опрашване с прашец от други потомства с появил се фертилен център.

3. Средно за четири години процентът на осеменяване в никои от случаите не превишава единица, което е многократно по-ниска стойност от изискванията по БДС.

ЛИТЕРАТУРА

Баров В., П. Найденова, 1969. Статистически методи при полските и вегетационните опити. Земиздат, София.

Генчев Г., Е. Маринков, В. Йовчева, А. Огнянова, 1975. Биометрични методи в растениевъдството, генетиката и селекцията. Земиздат, София.

Петров П., 1978. Изследвания върху ефективността на цитоплазмата на *Helianthus petiolaris* в хетерозисната селекция на слънчогледа. Дисертация.

Шанин Й. И., 1977. Методика на полския опит. БАН, София.

STATISTICA release 5. StatSoft, Tulsa USA, 1995, 192.

**Проучване върху появата на феномена “фертилен център”
при стерилен аналог на линия 2607 в процеса на семепроизводство**

- Serieys, H., 1999.** Identification, study and utilization in breeding programs of new CMS sources. Progress report in IX F. A. O. Technical consultation of the European Cooperative Research Network on Sunflower, Dobrich (Bulgaria), July 27 - 30, 1999. *Helia*, 2: 71 - 84.
- Velkov, V., Stoyanova, Y. 1974.** Biological peculiarities of cytoplasmic male sterility and schemes of its use. Proc. Of the 6th Int. Sunfl. Conf., 22-24 July, Bucarest, Romania, : 361 - 365.