

СЕЛЕКЦИЯ НА ТЕХНИЧЕСКИ И ДРУГИ КУЛТУРИ



ПЪРВОНАЧАЛНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ХИБРИДИЗАЦИЯ  
НА КУЛТУРНИЯ СЛЪНЧОГЛЕД *Helianthus annuus* L.  
С МНОГОГОДИШНИЯ ХЕКСАПЛОИДЕН ВИД  
*Helianthus x. laetiflorus* PERS.

Мирослава Христова-Чербаджи<sup>1</sup>, Даниела Вълкова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт по генетика, БАН, София

<sup>2</sup>Добруджански земеделски институт, Генерал Тошево

**Резюме**

Христова-Чербаджи М., Д. Вълкова, 2006. Първоначални резултати от хибридизация на културния слънчоглед *Helianthus annuus* L. с многогодишния хексаплоиден вид *Helianthus x. laetiflorus* Pers.

Проведена е хибридизация между културният слънчоглед *H. annuus* L. и многогодишния хексаплоиден вид *Helianthus x. laetiflorus* Pers. Резултатите от хибридизацията показват, че степента на кръстосваемост е висока. Семена и хибридни растения са получени от двете посоки на кръстосване. Растенията от F<sub>1</sub> са с междинен тип на унаследяване, но с по-силно изразени признаци на дивия родител. Всички растения са с многогодишен цикъл на развитие. Като резултат от самоопрашването, опрашване на F<sub>1</sub> растенията в номера и бекрос с културен слънчоглед са получени F<sub>2</sub> и BC<sub>1</sub> растения. Установено е, че вида носи Rf гени за CMS Pet-1.

**Ключови думи:** Хибридизация - Унаследяване - *H. x. laetiflorus* - Rf гени - ЦМС Pet-1

**Abstract**

Hristova-Cherbadzi M., D. Valkova, 2006. Preliminary results from hybridization between cultivated sunflower *Helianthus annuus* L. and the perennial hexaploid *Helianthus x. laetiflorus* Pers.

The cultivated sunflower *H. annuus* L. was included in hybridization with the perennial hexaploid species *Helianthus x. laetiflorus* Pers. The results from the hybridization showed high rate of cross-compatibility. Seeds and hybrid plants were obtained in both directions of crossing. The F<sub>1</sub> plants had an intermediate type of heritability, but they strongly resembled the wild parent. All plants had a perennial growth cycle. As a result from self-pollination, sib-pollination of F<sub>1</sub> plants and back-crossing with cultivated sunflower, F<sub>2</sub> and BC<sub>1</sub> plants were obtained. It was established that the species carried Rf genes for CMS Pet-1.

**Key words:** Hybridization - Heritability - Rf genes - CMS Pet-1

## УВОД

Хибридизация между *Helianthus x. laetiflorus* и културният слънчоглед *H. annuus* е провеждана от Пустовойт (1975) и Christov (1991). Авторите представят резултати от които се вижда, че и в двата случая са получени  $F_1$  хибриди от които са получени растения от следващите генерации. Целта на нашето проучване е при получаване на хибриди между двата вида да се направи характеристика на  $F_1$  растенията и да се проследи и характеризира формообразователния процес в следващата генерация, представена от  $F_2$  и  $BC_1$  растения.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В проучването са включени многогодишният вид *H. x laetiflorus* ( $2n=6x=102$ ), образец GT-M-005 и културния слънчоглед *H. annuus*, представен от линия HA 89A в комбинация *H. annuus* x *H. x. laetiflorus* и в реципрочната комбинация *H. x. laetiflorus* x *H. annuus* от сорт "Передовик".

Хибридизацията е осъществена чрез провеждане на реципрочни кръстоски. Хибридни растения са отгледани при полски условия. Провеждани са фенологични наблюдения през вегетационни период и са направени биометрични измервания. Отчитан е броя на фертилни/стерилни растения. По някои признаци е проведен отбор още в  $F_1$ .

Женската фертилност е определена чрез количеството семена, получени след свободно опрашване, а масата на 1000 семена – чрез измерване на три проби, всяка по 50 семена. Съдържанието на масло в семената е определено по стандартна методика.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Характеристика на *Helianthus x laetiflorus* Pers. ( $2n = 6x = 102$ )

***H. x laetiflorus*** се среща в средните и североизточни щати на САЩ - южно по линията Джорджия, Тенеси, Канзас и на север по линията Канзас, Айова и югоизточната част на Минисота. Обитава влажни и сенчести, планински райони, с надморска височина над 750 m. Известен е като декоративно растение и е култивиран за тази цел преди повече от 200 години. Той е естествен хибрид, получен от спонтанна кръстоска между видовете *H. pauciflorus Irigidus* и *H. tuberosus*.

Корените на растенията са с добре развити ризоми, които са слабо удебелени към края. Стъблата са изправени и цилиндрични. Оцветени са от зеленоантоцианово до тъмноантоцианово. Разклонени са в горната половина и са покрити с твърди къси власинки. Листата са разположени срещуположно в долната част и алтернативно в горната част на стъблото, с къси дръжки. Формата им е от овална до овалнопродълговата. Ръбовете на листната петурата са слабо назъбени, а от двете и страни има разпръснати къси власинки. Съцветията са малки. Прицветните листчета са от продълговатоовални до овални и с ширина 0.3 - 0.4 cm и дължина 1 cm. Езичестите цветчета са оранжевожълти, дълги до 3.7 cm. Чашелистчетата на тръбестите цветчета са тъмнопурпурни, а прашниците - черноантоцианови. Продължителността на цъфтеж на един цвят е 7-8 дни, а растението цъфти от края на юли до края на септември. Жизнеността на прашеца е 69.8 – 87.6. Плевите, обвиващи семената са триъбни, светлоантоцианово оцветени и покрити с финни власинки на върха. Завръзът на семена при свободно опрашване е от 36.5 до 66.4 %. Семената са оцветени от сиво-кафяво до светлокафяво с по-тъмни шарки и са дълги

0.5cm. Съдържанието на масло в семето е 29.1 %, а протеинът в обезмасленото семе е 41.7%. *H. x laetiflorus* ( образец GT M 005) е устойчив към патогените, причинители на фомопсис и мана и паразита синя китка.

Кръстосваемост на *H. annuus* с многогодишния вид *H. x laetiflorus*

Анализът на резултатите представени в таблица 1 показва, че *H. x. laetiflorus* може да се кръстосва с културния слънчоглед и степента на кръстосваемост е относително висока. Семена и хибридни растения са получени от двете посоки на кръстосване. Изразен в проценти броят на хибридните растения, получен от двете посоки на кръстосване е почти равен. Този резултат показва, че могат да се получат достатъчен брой хибридни растения от двете посоки на кръстосване и в зависимост от това какви задачи си поставяме можем да провеждаме хибридизация между двата вида в едната или другата посока на кръстосване.

**Таблица 1.** Кръстосваемост на *H. annuus* и *H. x. laetiflorus*  
**Table 1.** Cross-compatibility of *H. annuus* and *H. x. laetiflorus*

Кръстоски Crosses	<i>H. annuus</i> x <i>H. x. laetiflorus</i>	<i>H. x. laetiflorus</i> x <i>H. annuus</i>
Опрашени съцветия Pollinated inflorescences		
- общ брой total number	5	2
- със семена - брой with seeds - number	5	3
- %	100	100
Получени семена Obtained seeds		
- общ брой total number	115	48
- осеменяване (%) seeding (%)	1.7	12.1
Хибридни растения Hybrid plants		
- брой number	28	12
- %	24.3	25

Характеристика на хибридните растения

F<sub>1</sub> растенията, получени от двете посоки на кръстосване между *H. annuus* и *H. x. laetiflorus* са с междинен тип на унаследяване, но с по-силно изразени признаци на дивия вид. Всички растения са с многогодишен цикъл на развитие.

Вегетационния период на хибридните растения е по-кратък от този на дивия вид и по-дълъг от този на културния слънчоглед (линия НА 89А - 114 дни, а на сорт "Передовик" -122 дни). Наблюдавани са някои различия между растенията в зависимост от посоката на кръстосване. Хибридите, чиято майчина форма е *H. annuus* имат по-къс вегенационен период (151 дни за *H. annuus* x *H. x. laetiflorus* и 160 дни за *H. x. laetiflorus* x *H. annuus*).

Стъблото на F<sub>1</sub> растенията е изправено, добре развито, оцветено от тъмнозелено до антоцианово и покрито с остри власинки. Всички растения са разклонени, а разклоненията им са разположени в приосновната част и по средата на стъблото. Листата са средно едри, овалноланцетовидни, малко по-широки от страната на дръжката, със заострен край, слабо назъбени, зелени с гланцов блясък, с разположени от двете им страни твърди и остри власинки. В долната част на стъблото листата са разположени срещуположно, а към средата се разминават. При застаряване по тях

Първоначални резултати от хибридизация на културния слънчоглед *Helianthus annuus* L. с многогодишния хексаплоиден вид *Helianthus x. laetiflorus* Pers

се явява слабо антоцианово оцветяване. Листните дръжки са покрити с къси остри власинки и със следи от антоцианово напетняване.

Регистрираното наличие на разклоненост и антоциан в хибридните растения, признаци, които са характерни за дивия родител, се приема като индикация за пренос на генетичен материал в генома на културния слънчоглед и се явява морфологичен маркер за осъществена интрогресия от типа културен х див слънчоглед.

**Таблица 2.** Някои биологични характеристики на родителите и F1 растенията  
**Table 2.** Some biological characteristics of parents and F1 plants

Характеристики Characteristics	<i>H. annuus</i> HA89	<i>H. annuus</i> x M 005	M- 005	M 005* x <i>H. annuus</i>	<i>H. annuus</i> v. Peredovik
Физиологични характеристики Physiological characteristics					
Вег. период (дни) Vegetation period (days)	114	147-151	180	160	122
Морфологични характеристики Morphological characteristics					
Височина на растението(см) Plant height (cm)	105-110	125- 145	185	160	160-210
Дължина на листа (см) Leaf length (cm)	25 - 27	17-19	20-21	25 - 26	43
Ширина на листа (см) Leaf width (cm)	24 - 25	9-13	7 - 8	13 - 14	40
Дължина на листната дръжка (см) Petiole length (cm)	12 - 15	2 - 3.5	0.5 -0.8	2 - 4	12 - 19
Брой листа (брой) Number of leaves (n)	24 - 28	33 - 45	104-121	39-52	28 - 32
Разклоняване (брой) Branching (n)	0	4 - 9	4-5	4-11	0
Дължина на разклонението (см) Branch length (cm)	0	17 - 60	16-23	13-57	0
Прицветни листа (бр.) Bract leaves (n)	52	19 - 30	48	21 - 25	75 - 78
Езичести цветчета (бр) Ray florets (n)	36	10 - 20	25	13 - 17	37 - 62
Тръбести цветчета (бр) Disc florets (n)	1338	113-298/ 115-240	181- 217	117 - 270	1785
Диаметър на питата (см) Head diameter (cm)	22	3.5 - 4.3	2.8	3.3 - 3.5	27
Технологични характеристики Technological characteristics					
Тегло на 1000 семена (g) TSW (g)	57.6	9.8	7.1	x	74.1
Масло, % Oil, %	49.8	37.9- 42.1	29.1	x	49.9

\* M-005 H. x laetiflorus

Цветоносното стъбалце на главното съцветие е изправено, удължено и плитконабраздено. Чашелистчетата и близалцата на цветчетата са оцветени в тъмнопурпурно, а прашецът и езичестите цветчета – в оранжево. Жизнеността на прашеца е от 26.97 до 41.18 %. При част от растенията не се отделя прашец, поради използването на майчин родител в ЦМС РЕТ1.

Наличието на мъжкофертилни растения показва, че популацията (образец М 005) на *H. x. laetiflorus* притежава гени възстановители на фертилността (Rf гени) за ЦМС РЕТ1. В резултат на самоопрашване на фертилни F<sub>1</sub> растения са получени F<sub>2</sub> семена. Броят получени семена от една пита е от 1 до 8. Семената са оцветени в сиво-кафяво.

При опрашване на стерилни съцветия от линия НА 98А с прашец от F<sub>1</sub> растения е получен завръз на семена от 1.31 до 4.35 %. Тези резултати потвърждават наличието на жизнеспособен прашец и пренасянето на Rf гени от *H. x. laetiflorus* в културния слънчоглед.

F<sub>2</sub> растенията са разклонени и достигат височина до 180 см. Формата на листата е от широколанцетовидна до удълженосърцевидна. Съцветията са с различни размери – от 5 до 14 см. Чашелистчетата и близалцата на цветчетата са оцветени в светлопурпурно, а прашецът и езичестите цветчета – в оранжево. Семената са оцветени от сиво-кафяво до антоцианово-черно, размерът им варира.

Всичка ВС<sub>1</sub> растения са разклонени и високи от 140 до 165 см. При част от растенията появата на връхните разклонения закъснява. Централните стъбла завършват с нормални съцветия. Преобладават растенията с разклонения, разположени в средата на стъблото, а при останалите – са в долната половина или по цялото стъбло. Отчетена е различна степен на антоцианово оцветяване по главното стъбло, разклоненията и листните дръжки. Листата са почти еднообразни, но има растения, при които те се различават по размери, форма и назъбване на ръбовете. Съцветията са с размери от 16 до 21 см. Преобладават семената оцветени в тъмнокафяво и черно. Размерът им варира. Масата на 1000 семена при правата кръстоска е 18.9 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хибридизацията между двата вида е сравнително лесно осъществима. Количеството на получените растения, наподобяващи многогодишния родител и в двете посоки на кръстосването изразено процентно е приблизително равно. Формообразователният процес съпътствуващ междувидовата хибридизация дава възможност още в F<sub>1</sub> да се провежда целенасочен отбор по някои признаци. *H. x laetiflorus* може да се използва като източник на гени възстановители на фертилността за ЦМС РЕТ 1. Растенията от втора хибридна генерация са с добра самофертилност. От получените семена може да се получи следващата хибридна генерация.

## ЛИТЕРАТУРА

- Пустовойт, Г., 1975. Селекция подсолнечника на груповой иммунитет методом межвидовой гибридизации. В,кн.:Подсолнечник. М.,“Колос”,с.164-209.
- Christov, M., 1991. Possibilities and problems in the hybridization of cultivated sunflower with species of the genus *Helianthus* L. Helia, 14, Nr. 15, p.p. 35-40.

Първоначални резултати от хибридизация на културния слънчоглед *Helianthus annuus* L.  
с многогодишния хексаплоиден вид *Helianthus x. laetiflorus* Pers

---

---