

**ХАРАКТЕРИСТИКА НА F1 РАСТЕНИЯ, ПОЛУЧЕНИ ОТ КРЪСТОСКИ
МЕЖДУ КУЛТУРЕН СЛЪНЧОГЛЕД И ДИВИЯ ЕДНОГОДИШЕН ВИД
(*HELIANTHUS ANNUUS* L.)**

Даниела Вълкова¹, Мирослава Христова-Чербаджи², Валентина Енчева¹,
Пепа Шиндрова¹, Веселина Николова¹, Михаил Христов¹

¹ Добруджански Земеделски Институт, Генерал Тошево

² Лесотехнически Институт, София

Резюме

Вълкова Д., М. Христова-Чербаджи, В. Енчева, П. Шиндрова, В. Николова, М. Христов, 2009. Характеристика на F1 растения, получени от кръстоски между културен слънчоглед и дивия едногодишен вид (*Helianthus annuus* L.)

Проучвани са F1 хибридни растения, получени чрез хибридизация между културен слънчоглед - линии 44А, 45А, 349А, САВ1А, създадени в ДЗИ Генерал Тошево, американската линия НА 382 А и образци от едногодишния див вид *Helianthus annuus* L. Растенията са отгледани при полски условия. На инфекциозен участък и в лабораторни условия е проучена устойчивостта на хибридните растения към сиви петна по слънчогледа (*Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet. et al.), мана (*Plasmopara helianthi* Novot.) и към паразита синя китка (*Orobanche cumana* Wallroth). Отчетени са морфологичните, фенологичните и някои биохимични показатели. Установени са различия при морфологичните признаци както между растенията от отделните кръстоски, така и между растенията в някои от кръстоските. Данните от изпитването на инфекциозния участък показват, че растенията при някои от кръстоските са с имунен и устойчив тип на реакция. Получени са хибридни растения, които съчетават устойчивост към болести, повишено съдържание на масло и са носители на гени, възстановяващи фертилността на CMS PЕТ-1.

Ключови думи: Хибридизация – Устойчивост - *Helianthus annuus*

Abstract

Valkova D., M. Christova-Cherbadzi, V. Encheva, P. Shindrova, V. Nikolova, M. Christov. Characterisation of F1 plants obtained from crosses between cultivated sunflower and wild annual species of *Helianthus annuus* L.

The studied F1 hybrid plants were obtained after hybridization between cultivated sunflower lines 44A, 45A, 349A, CAB1A developed at DAI - General Toshevo, an American line HA 382 A and some accessions from wild annual sunflower species of *Helianthus annuus* L. The plants were grown under field conditions. The hybrid plants resistance to the cause agents of gray spots on sunflower (*Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet. et al.), downy mildew (*Plasmopara helianthi* Novot.) and the parasite broomrape (*Orobanche cumana* Wallroth) was studied. Some morphological, phenological and biochemical characters were established. Differences in morphological characters were observed between plants from different crosses and among plants from one and the same cross. Data ob-

tained from the quarantine plots showed that plants from some of the crosses were with immune or resistant type of reaction. Transfer of fertility restorer genes for the CMS PET1 occurred.

Key words: Hybridization – Resistance - *Helianthus annuus*

УВОД

Видовете от род *Helianthus* са не само основата, от която произлизат сортовете културен слънчоглед, но те продължават да бъдат източници на нови признаци в подобрителната работа по слънчогледа (Thompson et al., 1981). Редица проучвания на изследователите в областта на междувидовата хибридизация при слънчогледа потвърждават факта, че дивите видове от род *Helianthus* са богат източник на полезни стопански признаци (Christov, 1996a; Christov, 1996b; Christov et al., 1996; Laferriere, 1986; Pustovoit, 1975; Seiler, 1988, 1992; Skoric, 1988, 1992; etc.). Изменчивостта на дивия вид *Helianthus annuus* L. е висока и предоставя редица специфични адаптивни признаци, спомагащи изучаването на генетичния му потенциал. Дивият вид *Helianthus annuus* L. както и някои други едногодишни диви видове слънчоглед са посочвани като източници на устойчивост към болести и по тази причина са често използвани в селекционните програми (Christov, 2008).

Настоящото проучване цели да представи разнообразието в морфологичните признаци на получените хибридни растения и тяхната реакция към някои патогени. Получаването на хибридни растения, притежаващи гени за възстановяване фертилността на CMS PET-1 също представляват интерес за настоящото проучване.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В проучването са включени стерилните линии 44А, 45А, 349А, САВ1А, създадени в ДЗИ Генерал Тошево и американската линия НА 382 А. Образците от едногодишния див вид *Helianthus annuus* L., включени в проучването и техния произход са посочени в таблица 1. Те са подбрани сред устойчивите, след предварителното им проучване на инфекциозен участък и при лабораторни условия (Encheva et al., 2006). Техните морфологични и фенологични признаци са предварително проучени (Valkova et al., 2008).

Таблица 1. Произход на образците от дивия вид *Helianthus annuus* L., включени в проучването.

Table 1. Origin of wild sunflower accessions *Helianthus annuus* L., included in the investigation.

| Произход Pedigree | Образец номер: Accession number: |
|----------------------|--|
| САЩ | GT-E-088, GT-E-092, GT-E-093, GT-E-111, GT-E-118, GT-E-120, GT-E-123, GT-E-125, GT-E-128, GT-E-133, GT-E-134, GT-E-135, GT-E-153, GT-E-154, GT-E-171, GT-E-174, GT-E-179, GT-E-180 |
| Франция | GT-E-043, GT-E-045, GT-E-057, GT-E-060, GT-E-063, GT-E-064 |
| Германия | GT-E-066 |
| Англия | GT-E-183 |
| Румъния | GT-E-077, GT-E-081 |
| Китай | GT-E-170 |
| България | GT-E-052, GT-E-075, GT-E-090, GT-E-100, GT-E-156, GT-E-158, GT-E-160, GT-E-164, GT-E-165, GT-E-166, GT-E-167, GT-E-169 |

Хибридизацията бе проведена при полски условия предходната година. Изпитване за устойчивост към сиви петна по слънчогледа (*Phomopsis helianthi*)

Munt.-Cvet. et al.) на получените хибридни растения е извършено по методиката на Encheva и Kiryakov (2002) при полски условия в специален инфекциозен участък.

Изпитване за устойчивост към мана (*Plasmopara helianthi* Novot.) е осъществено по стандартна методика (Vear, F. and Tourvieille, D., 1987), адаптирана за работа при условията на ДЗИ-Генерал Тошево.

Изпитване за устойчивост към синя китка (*Orobanche cumana* Wallroth) е осъществено по стандартна методика (Панченко, 1975), адаптирана за работа при условията на ДЗИ-Генерал Тошево.

Биохимичната характеристика на семената от изследваните материали е осъществена чрез определяне процентното съдържание на масло в семето по метода на обезмасления остатък (Рушковский, 1957).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получени са 196 хибридни комбинации, на които е направена морфологична и фенологична характеристика. Всички растения от дадена кръстоска са сходни по своите морфологични признаци. Хибридните растения са с изправено и разклонено стъбло. То е ръбесто, оцветено в тъмно зелено и покрито с къси и остри власинки, които са много силно изразени преди цъфтеж на 5 см под питата при всички растения от кръстоските.

Височината на растенията варира от по-малко от 1 м до над 2 м. Наблюдават се различни типове на разклоняване: само в основата, преобладаващо в основата, по цялото стъбло, преобладаващо на върха и на върха. Различия се наблюдават в естественото положение на най-близката странична пита спрямо централната. В края на своя растеж, страничните пети достигат височината на централната пита, разположени са отдолу или над нея.

Листата са алтернативно разположени при повечето хибридни растения и са покрити с власинки от двете страни. Листата са с междинен тип унаследяване и размер вариращ от малък (15 см/ 18 см) при кръстоските А45 х GT-E-066 и А45 х GT-E-045, среден (18 см/ 21 см) - при кръстоската НА 382 А х GT-E-043, до голям (28 см/ 35 см) при кръстоските САВ1А х GT-E-077 и САВ1А х GT-E-081.

Нерватурата е мрежовидна, с добре обособен централен нерв, при някои растения-леко антоцианов. Цвета на листата силно варира от светло зелен до тъмно зелен. При някои растения липсва гофрираност на листа, а при други е много добре изразена. Различия се наблюдават по отношение назъбването на ръба на листа – от много фино до едро. Разлики има и в ъгъла на страничната нерватура – от остър, прав или почти прав до тъп. Наблюдава се различна форма на листата – продълговата, триъгълна, закръглена. Листните дръжки са с различна дължина, с власинки и обагрени в различна степен с антоцианов цвят. Съцветията са с различен диаметър и с междинно унаследяване. Прилистниците са с удължена или закръглена форма и с различна дължина на връхчето.

Езичестите цветчета са с различен цвят – лимонов, слонова кост, жълт, оранжев, вишнав. Техният брой и размери варират при различните кръстоски.

Тръбестите цветчета са жълти, оранжеви или виолетови. При някои се среща антоцианово оцветяване на близалцето.

Големината, формата и дебелината на семката варират при отделните кръстоски. Нейният основен цвят е бял, сив, кафяв или черен. При някои семки се наблюдават ивици, които са с различно разположение - по края, странично или по цялата повърхност.

Времето на цъфтеж варира както при различните кръстоски така и между растенията от една кръстоска. С най-продължителен вегетационен период (118 дни) са кръстоските А45 х GT-E-165, А45 х GT-E-167, както и отделни растения от кръстоската А349 х GT-E-167, а с най-къс (98 дни) - НА 382 А х GT-E-123.

На тест за устойчивост към фомопсис бяха изпитани всички хибридни комбинации. Имунен тип на реакция са показали 34 комбинации. Това са всички хибридни комбинации, в които участват образците GT-E-088, GT-E-092, GT-E-128, GT-E-133, GT-E-166, GT-E-169, GT-E-171 и GT-E-174.

Други 49 комбинации са реагирали с тип на инфекция 1, което ги отнася към групата на устойчивите материали. Средно устойчивите хибридни комбинации са 77. Средно чувствителните материали (9,7%), силно чувствителните (2%) и отпадналите поради нападение от мана (6,6%) не представляват интерес като източници на устойчивост към сивите петна по слънчогледа.

В лабораторни условия бяха изпитани за устойчивост към мана всички хибридни комбинации. От тях напълно устойчиви са 13 комбинации, а за други 5 този показател е на 50%. Това са всички хибридни комбинации, в които участват образците GT-E-088, GT-E-092, GT-E-128, GT-E-133 и GT-E-174.

Всички хибридни комбинации бяха изпитани в лабораторни условия и за устойчивост към паразита синя китка. От тях напълно устойчива е 1 комбинация CAB1A x GT-E-128, а за други 18 този показател е над 50%.

В таблица 2 са обобщени някои от най-добрите резултати от тестирането на получените хибридни комбинации на устойчивост към болестите сиви петна по слънчогледа, мана и паразита синя китка.

Таблица 2. Обобщени резултати на най-добре представилите се хибридни комбинации в резултат на проведеното проучване.

Table 2. General results of best performed hybrid combinations obtained after the carried investigation.

| Произход Pedigree | Устойчивост / Resistance | | | Масло в семеето, (%) Seed oil content |
|----------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|
| | Фомопсис Phomopsis | Синя китка, (%) Broomrape | Мана, (%) Downy mildew | |
| 349A x GT-E-088 | I* | 55,6 | 100 | 42,0 |
| 44A x GT-E-092 | I | 60 | 100 | 43,4 |
| CAB1A x GT-E-128 | I | 100 | 100 | 43,5 |
| 45A x GT-E-133 | I | 80 | 100 | 44,4 |
| CAB1A x GT-E-166 | I | 57,1 | 100 | 43,7 |
| CAB1A x GT-E-169 | I | 55,6 | 100 | 42,2 |
| HA382A x GT-E-171 | I | 80 | 100 | 41,8 |
| 349A x GT-E-174 | I | 66,7 | 100 | 42,5 |

* I- имунен; (Van Schoonhoven and Pastor-Corales, 1987)

Получаването на хибридни растения, притежаващи гени за възстановяване фертилността на CMS PET-1 също представляват интерес за настоящото проучване. Хибридните F1 растения показаха типичните за междувидовата хибридизация различия по отношение на фертилността. Установено бе, че 17 от проучваните хибридни комбинации притежават гени за възстановяване на фертилността на CMS PET1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получени са хибридни F1 растения с разнообразни морфологични признаци. Установената реакция на хибридните комбинации към фомопсис, мана и паразита синя китка е от значение за правилния избор на донори за устойчивост в селекционната работа по слънчогледа.

Колекцията на ДЗИ-Ген. Тошево разполага с богато разнообразие от образци от дивия вид *Helianthus annuus* L., които могат да бъдат използвани като донори за устойчивост към икономически важни болести по слънчогледа и на Rf гени за

възстановяване фертилността на CMS PET1.

ЛИТЕРАТУРА

- Панченко, А. Я. 1975.** Вестник сельскохозяйственной науки, № 2.
- Рушковский, С. В. 1957.** Методы исследования при селекции масличных растений на содержание масла и его качество.-М., Пищепромиздат.
- Christov, M., 1996a.** Characterization of wild *Helianthus* species as sources of new features for sunflower breeding. In P.d.s. Caligari & D.J.N. Hind (eds). Compositae: Biology & Utilization. Proceedings of the International Compositae Conference, Kew, 1994. (D.J.N. Hind, Editor-in-Chief), vol. 2. pp. 547-570. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Christov, M., 1996b.** Hybridization of cultivated sunflower and wild *Helianthus* species. In P.D.S. Caligari & D.J.N. Hind (eds). Compositae: Biology & Utilization. Proceedings of the International Compositae Conference, Kew, 1994. (D.J.N. Hind, Editor-in-Chief), vol. 2. pp. 603-615. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Christov, M., P. Shindrova, V. Entcheva, 1996.** Transfer of new characters from wild *Helianthus* species to cultivated sunflower. Genet. a Slecht., 32, (4): 275- 286.
- Christov, M. 2008.** *Helianthus* species in breeding research on sunflower. Proc.17th International Sunflower Conference, Spain.v.II, p. 709-714.
- Encheva V. and I. Kiryakov. 2002.** Method for evaluation of sunflower resistance for *Diaporthe (Phomopsis) helianthi* Munt. Cnet. et al. Bulgarian Journal of Agricultural Science 8:219-222.
- Encheva V., D. Valkova, M. Christov.2006.** Reaction of some annual and perennial sunflower species of genus *Helianthus* to the cause agent of grey spots on sunflower. *Field Crops Studies*, v. III, p. 151-156.
- Georgieva-Todorova, I., 1964.** Mejdovidova hibridizatsia v rod *Helianthus* C., BAN.
- Georgieva-Todorova, I., 1976.** Mejdovidovi otnoshenia v roda *Helianthus*. C., BAN.
- Laferriere J. E., 1986.** Interspecific hybridization in Sunflowers: An illustration of the importance of wild genetics resources in plant breeding. *Outlook Agriculture*. 15 (3), p. 104-109.
- Pustovoit, G. V., 1975.** Selektzia podsolnechnika na gruppovoi immunitet metodom mejdividovoi gibridizatsii. V kn. Podsolnechnik, M., "Kolos", p. 164-209.
- Satziperov, F. A., 1916.** Opit skreshivania dvuh form podsolnechnika H. annuus x H. argophyllus. Tr. prikl. bot., gen. i sel., 9.
- Seiler G. J., 1988.** The genus *Helianthus* as a source of genetic variability for cultivated sunflower. Proc. of the 12 th Int. Sunflower Conference, p. 17-58, Novi Sad.
- Seiler G. J., 1992.** Utilization of wild sunflower species for the improvement of cultivated sunflower. *Field Crops Research*, 30, p. 195-230.
- Skoric D.,1988.** Sunflower breeding. Uljarstvo, N 1, Beograd.
- Skoric D., 1992.** Results obtained and future directions of wild species use in sunflower breeding. Proc. of the 13 th Inter. Sunfl. Conf., Pisa, Italy, p. 1317-1348.
- Thompson T. E., D. C. Zimmerman & C. E. Roger, 1981.** Wild *Helianthus* as a genetic resource. *Field Crops Res.*,4, p. 333-343.
- Valkova D., M. Hristova-Cherbadzi, M. Christov, E. Penchev. 2008.** Studies on some morphological characters of wild *Helianthus annuus* L. accessions with different origin. Proc. 17th Intern. Sunfl. Conf., Cordoba, Spain, Vol.2: 679-684
- Vear F. and D. Tourvieille.1987.** Test de resistance au Mildiou chez le tournesol.- CETIOM. Information techniques, vol.98, p.p.19-20.