



Аграрен университет – Пловдив, Научни трудове, т. LIX, кн. 2, 2015 г.
Юбилейна научна конференция с международно участие
Традиции и предизвикателства пред аграрното образование, наука и бизнес
Agricultural University – Plovdiv, Scientific Works, vol. LIX, book 2, 2015
Jubilee Scientific Conference with International Participation
Traditions and Challenges of Agricultural Education, Science and Business



**ИЗПОЛЗВАНЕ НА КЛЪСТЕР АНАЛИЗ ЗА ГРУПИРАНЕ И ОЦЕНКА НА
РАЗЛИЧНИ МАСЛОДАЙНИ ХИБРИДИ СЛЪНЧОГЛЕД
USE OF CLUSTER ANALYSIS FOR GROUPING AND EVALUATION OF
DIFFERENT OIL SUNFLOWER HYBRIDS**

**Велика Кунева*, Нуреттин Тахсин
Velika Kuneva*, Nurettin Tahsin**

Аграрен университет – Пловдив
Agricultural University – Plovdiv

*E-mail: kuneva@au-plovdiv.bg

Abstract

The aim of the study is to evaluate the similarity and distance effects of 14 oil sunflower hybrids in maturity phase. The assessment is made based on the following biometric indices - plant height (cm), diameter of the stem (mm), size of the cakes (cm), full seed (%), weight of 1,000 seeds (g), average seed yield (kg/da) and biological yield of 5,700 plants (kg/da).

The hierarchical cluster analysis is applied and the accessions are grouped in 3 clusters on the basis of the degree of identity between them. The results from the cluster analysis are presented graphically in a dendrogram. The classification and grouping of the hybrids by hierarchical cluster analysis according to their genetic proximity allows increasing the objectivity of the evaluation of the oil sunflower hybrids and it could result in a more rational use in practice.

Key words: sunflower, hybrids, cluster analysis, dendrogram.

ВЪВЕДЕНИЕ

Непрекъснато повишаващите се изисквания към качеството на слънчогледовите хибриди определят интереса на изследователите не само към използването на подходящи хибриди, но и към подобряването и запазването на генетично обусловените им качества. Някои маслодайни хибриди притежават ценни стопански и биологични качества. Главна цел е създаването на високопродуктивни хибриди слънчоглед с високо съдържание на масло в семената, с максимална стабилност на добива в различните екологични райони. Приспособеността на маслодайните хибриди слънчоглед към определени условия на отглеждане, както и спазването на технологията на отглеждане, определят стабилността на добива. При някои хибриди

слънчоглед тя е широка, вследствие на което те имат стабилен добив при различни екологични условия.

Клъстер анализът е метод за класификация и йерархия, при който изследваната съвкупност се обособява в определен брой групи, наречени *клъстери*. Този метод се използва и за оценка на структурата на взаимовръзките между изследваните показатели.

Основна цел на това проучване е чрез прилагане на клъстер анализ да се извърши групиране на базата на основни биометрични показатели, структурни елементи на добива и добива на семена. Такъв подход за характеристика на селекционни материали е проведен при слънчоглед и царевица (Bonohd et al., 2007; Chambo, 2014; Ganusheva et al., 2010; Ilchovska et al., 2014; Lima et al., 2005).

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Проучването е извършено през периода 2009–2011 г. в района на Учебно-опитната и внедрителска база (УОВБ) на катедра “Растениевъдство” в Аграрния университет – Пловдив. Предмет на изследването са следните маслодайни хибриди слънчоглед: № 1 – Магура; № 2 – Мура; № 3 – Мусала; № 4 – Места; № 5 – Мургаш; № 6 – Диамант; № 7 – Меркурий; № 8 – Марица; № 9 – Сирена; № 10 – Мадан; № 11 – А58хС16; № 12 – PR64E83; № 13 – PR64H91; № 14 – PR64A58.

За установяване на продуктивността на маслодайните хибриди слънчоглед беше заложен полски опит по блоков метод в четири повторения, с големина на реколтната парцелка 25 m^2 (Barov, 1982). Семената бяха засети ръчно на 70 cm междуредово и 25 cm вътрередово разстояние, с осигурена гъстота на посева най-малко 5700 растения на декар (Clochkov et al., 1981).

Оценката на изпитаните маслодайни хибриди слънчоглед е направена на базата на следните биометрични показатели: височина на растението (cm), диаметър на стъблото (mm), големина на питите (cm), пълни семена (%), маса на 1000 семена (g), среден добив от семена (kg/da) и биологичен добив на 5700 растения (kg/da).

Математическият подход за групиране на хибридите слънчоглед дава възможност за определяне на различията между тях, притежаващи ценни характеристики, както и образуване на клъстери на базата на степента сходство.

Групирането на 14-те изследвани маслодайни хибрида слънчоглед във фаза узряване е направено чрез йерархичен клъстер анализ. Използван е методът на междугруповото свързване (Ward, 1963; Dyuran, Odelly, 1977). Като мярка за сходство е използвано евклидовото междугрупово разстояние.

$$D(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Построена е дендрограма, чрез която графично са представени образуваните клъстери. Пунктираната хоризонтална линия на дендрограмата показва рескалираното разстояние, при което са формирани клъстерите. За да се избегне различието в дименсиите на изследваните показатели, данните предварително са стандартизирани.

Обработката на данните е извършена със статистическата програма SPSS.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Диаметърът на питата е важен показател за продуктивността на маслодайните хибриди слънчоглед. Формирането на питата съвпада с най-неблагоприятните по отношение на климатичните особености месеци през вегетацията, когато растенията са подложени на висок екологичен стрес. Условието на отглеждане и екологичните фактори са в процес на непрекъснато влошаване. Ето защо точно през този период може да се направят важни заключения и изводи за адаптивните възможности на маслодайните хибриди слънчоглед към конкретните екологични условия на района.

Групирането на 14-те изследвани хибрида слънчоглед в отделни клъстери е показано чрез дендрограма на фиг. 1, а междугруповите разстояния са посочени в таблица 1.

Таблица 1. Комбиниране на клъстерите и междугруповите разстояния

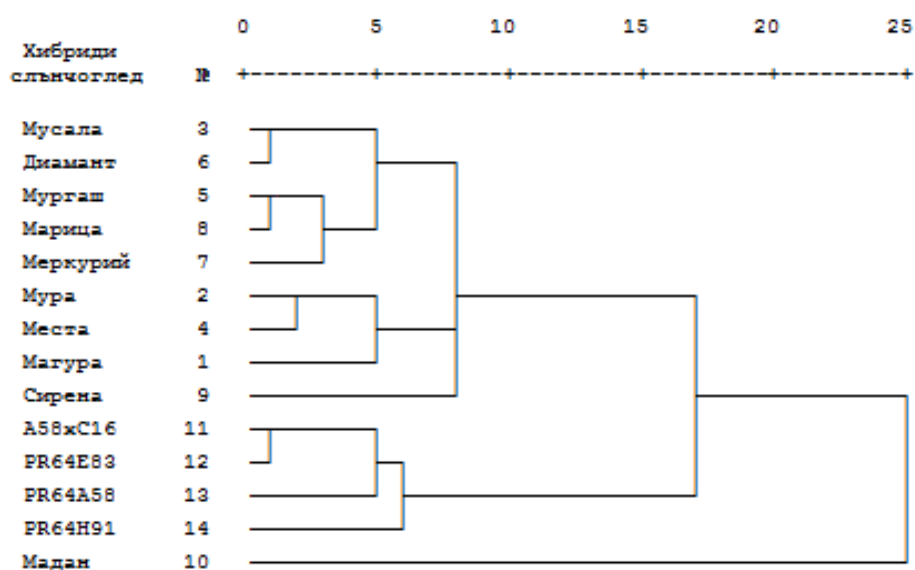
Стъпки	Комбинирани клъстери		Коефициенти
	Клъстер 1	Клъстер 2	
1	3	6	2,638
2	5	8	2,955
3	11	12	3,186
4	2	4	3,769
5	5	7	4,544
6	11	13	6,305
7	3	5	6,441
8	1	2	6,785
9	11	14	7,138
10	1	3	9,059
11	1	9	9,704
12	1	11	17,497
13	1	10	24,824

В резултат на проведеня анализ са оформени три основни клъстера. В първия клъстер хибридите са еднородни по показателите диаметър на стъблото (mm), диаметър на питата (cm) и пълни семена (%). Този клъстер

включва хибриди с № 3 (Мусала) и № 6 (Диамант), които се обединяват с № 5 (Мургаш), № 8 (Марица) и № 7 (Меркурий). Те са с най-голямо генетично сходство по посочените показатели и с най-малко евклидово разстояние между тях – 2,638. Освен това хибриди с № 3 (Мусала) и № 6 (Диамант) от тази група са с най-голям диаметър на стъблото, съответно 22,7 mm и 23,1 mm.

Вторият основен клъстер съдържа три маслодайни хибрида слънчоглед, подобни по показатели – № 2 (Мура), № 4 (Места) и № 1 (Магура). Всичките се отличават с близко сходство по показателите: диаметър на стъблото (mm), диаметър на питата (cm), пълни семена (%), маса на 1000 семена (g), среден добив от семена (kg/da). Евклидовото разстояние между хибридите с номера № 2 и № 4 е малко, с коефициент 3,769.

В третия клъстер са включени хибридите № 11 (A58xC16), № 12 (PR64E83), и по-късно към тях се присъединяват хибридите № 13 (PR64A58) и № 14 (PR64H91), които се отдалечават от тази група поради различията на показателя среден добив от семена (kg/da).



Фиг. 1. Дендрограма на базата на средните междугрупови евклидови разстояния

Хибрид № 1 (Магура) е твърде отдалечен от другите хибриди, поради което не може да се присъедини към оформените вече клъстери.

Генетически най-отдалечени от останалите хибриди са № 1 (Магура) и № 10 (Мадан) както помежду си, така и по отношение на другите хибриди. Те са с твърде големи междугрупови разстояния (таблица 1).

ИЗВОДИ

1. При клъстеризацията установихме, че маслодайните хибриди слънчоглед № 2 (Мура) и № 4 (Места) се отличават с високи стойности за изследваните показатели.

2. Хибридите с № 3 (Мусала) и № 6 (Диамант), които се обединяват с № 5 (Мургаш), № 8 (Марица) и № 7 (Меркурий), са с най-голямо генетично сходство по изследваните показатели и с най-малко евклидово разстояние между тях – 2,638. Освен това хибриди с № 3 (Мусала) и № 6 (Диамант) от тази група са с най-голям диаметър на стъблото, съответно 22,7 mm и 23,1 mm.

3. Хибридите № 11 (A58xC16), № 12 (PR64E83), и по-късно към тях се присъединяват хибридите № 13 (PR64H91) и № 14 (PR64A58), се отдалечават от другите изследвани хибриди слънчоглед поради различията по показателя *среден добив от семена* (kg/da).

4. Направената класификация и групиране на вариантите чрез йерархичен клъстер анализ според генетичната им близост позволява да се увеличи обективността при оценката на комплексното въздействие на биометричните показатели и структурните елементи на добива и добива от семена при слънчогледа. Това от своя страна по-пълно характеризира изследваните хибриди, позволява по-пълна реализация на потенциалните им възможности и по-рационалното им използване в практиката.

REFERENCES

- Barov, V.*, 1982. Analiz i shemi na polskia opit. NAPS, Sofia.
- Binodh, A. K., N. Manivannan, P.V. Varman*, 2007. Cluster analysis of yield traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.), Madras Agricultural Journal, vol. 94, No 1/6, 27–31.
- Clochkov, B., V. Iliev, V. Totev, G. Sabev, Z. Grigorov, I. Dimitrov, I. Kasimov, Y. Stoyanova, P. Palazov, Hr. Kontev*, 1981. Tehnologia za promishleno proizvodstvo na slanchogled. Izd. Hr. G. Danov, Plovdiv.
- Chambo, E.D., Correia, A. F., Cunha, F. Da, Garcia, R.C., Oliveira, N. T. E. De, Vasconcelos, E. S.de, Silva, N., L.S. da*, 2014. Cluster analysis of sunflower genotypes grown in conditions of free and restricted pollination, Journal Scientia Agraria Paranaensis, vol. 13 no, Supplement, 323–328.
- Dyuran, B., P. Odelly*, 1977. Klasterniy analiz. M., Statistika.
- Ganusheva, N., T. Mokreva, Z. Popova, R. Andonov*, 2010. Genetic distance on quantitative traits in promising lines and varieties of malting barley. Plant Science, vol. VI, 1, 31–36.
- Ilchovska, M., I. Ivanova*, 2014. Usage of cluster analysis for grouping hybrids and evaluation of experimental mutant maize hybrids. Agricultural Science and Technology, Vol. 6, № 1, 14–16.

Lima, I. M., H. S. Guraya, 2005. Optimization analysis of sunflower butter, Journal of food science, Aug, b. 50, № 6.

Ward, J. H., 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. Journal of the American Statistical Association, 58, 236–244.