

UDK: 633.854.78:631.52
Originalni naučni rad

OPŠTE (OKS) I POSEBNE (PKS) KOMBINIRAJUĆE SPOSOBNOSTI KOD SUNCOKRETA

*Dragan Škorić, Siniša Jocić i Igor Molnar**

Izvod: Za ova ispitivanja korišćeno je 20 Rf - novih i 5 A - tester linija i njihovih 100 hibridnih kombinacija. Kod korišćenih linija i njihovih hibridnih kombinacija ispitivan je velik broj agronomski važnih svojstava. U ovom radu su prikazani rezultati za visinu biljaka, prinos semena (kg/ha), sadržaj ulja u semenu (%), prinos ulja (kg/ha) i *Sclerotinia*-head rot.

Kod većine hibridnih kombinacija ispoljio se značajan heterozis različitog intenziteta za sva ispitivana svojstva.

Analize kombinirajućih sposobnosti za ispitivana svojstva pokazuju da između Rf i A-tester linija postoje značajne razlike u vrednostima opštih kombinirajućih sposobnosti (GCA). Za ispitivana svojstva kod određenih linija postoje visoko signifikantni pozitivni ili negativni efekti GCA. Analize komponenti genetičke varijanse pokazuju da je aditivno i neaditivno delovanje gena odgovorno za nasleđivanje ispitivanih svojstava. Međutim, udeo neaditivne komponente je najznačajniji. Ovo potvrđuju i vrednosti odnosa GCA/SCA za ispitivana svojstva koji su manji od 1 i ukazuju na značaj neaditivnih gena u ekspresiji dotičnih svojstava.

Najveći prosečni doprinos u ekspresiji ispitivanih svojstava imale su A - tester linije, dok je doprinos Rf linija i interakcije tester/linije manji.

Na osnovu dobijenih rezultata može se konstatovati da najveću praktičnu oplemenjivačku vrednost imaju linije PR-ST-3A, Ha-26A, RHA-N-92 i RUS-RF-100. Hibridne kombinacije: Ha-26A x RHA-N-92, Ha-26A x RUS-RF-100 i PR-ST-3A x RHA-N-147 imaju najbolje vrednosti SCA za najvažnija agronomska svojstva.

Ključne reči: Kombinirajuće sposobnosti - GCA i SCA, visina biljaka, prinos semena i ulja, *Sclerotinia* - head rot.

Uvod

Prva obimna istraživanja kod suncokreta na inbreeding, heterozisu i kombinirajućim sposobnostima rađena su u Rusiji dvadesetih godina 19-og veka

* Prof. dr Dragan Škorić, mr Siniša Jocić i dipl. inž. Igor Molnar, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.

(Morozov, 1947). Depresivno dejstvo inbreedinga u različitim generacijama samooplodnje, manifestovanje efekta heterozisa za različita svojstva, kao i ispitivanje GCA i SCA detaljno je obradio Schuster (1964).

Ispitivanje GCA i SCA za najvažnija agronomska svojstva radio je velik broj autora (Škorić, 1975; Joksimović, 1992, i mnogi drugi). Prinos kod suncokreta zavisi od više svojstava i promenjenih uslova spoljne sredine. Zbog važnosti faktora spoljne sredine, heritabilnost za prinos semena je relativno mala u odnosu na druga agronomska svojstva (Miller and Fick, 1997). Putt (1966) zaključuje da su specifične kombinirajuće sposobnosti (SCA) više važne nego opšte kombinirajuće sposobnosti (GCA) za prinos semena, sugerišući da je neaditivna genetska varijansa važnija od aditivne u promeni prinosa.

Schuster (1964), Škorić (1975) i Joksimović (1992) su dobili signifikantan efekat heterozisa na sadržaj ulja u semenu, dok je Schuster (1964) utvrdio signifikantnu pozitivnu korelaciju u sadržaju ulja u semenu u F_1 hibridima u poređenju sa linijama majke. Kovačik and Škalaud (1972) konstatuju da nasleđivanje sadržaja ulja u semenu je kontrolisano incomplete dominacijom.

Velik broj autora je utvrdio veoma čest i visok efekat heterozisa za visinu biljaka. Joksimović (1992) konstatuje da postoje značajne i visoko značajne razlike u opštim i kombinirajućim sposobnostima kod ispitivanih inbred linija za visinu biljaka.

Nasleđivanje otpornosti prema *S. sclerotiorum* je kompleksno, a posebno kada se ima u vidu da postoje tri tipa ovog oboljenja (koren, stablo, glava) kod suncokreta. U literaturi često su dobijeni rezultati kontradiktorni (Pirvu et al., 1985). Bez obzira na sve napred izneto moguće je stvoriti hibride visoko tolerantne prema sve tri forme ovog oboljenja, a što pokazuju praktični rezultati u masovnoj proizvodnji.

Cilj ovog rada je bio da se ispituju opšte kombinirajuće (GCA) i specifične kombinirajuće sposobnosti (SCA) kod 20 novih Rf-inbred linija i 5 poznatih tester A-linija za visinu biljaka, prinos semena, sadržaj ulja u semenu, prinos ulja i otpornost prema *Sclerotinia* - head rot. Zatim, da se ustanove komponente genetičke varijanse, kao i odnos GCA - pokazatelja aditivne i SCA - pokazatelja neaditivne genetičke varijanse. Pored toga cilj je bio utvrditi proporcionalni doprinos Rf-linija, testera i njihove interakcije u ekspresiji ispitivanih svojstava.

Materijal i metod rada

Za ova istraživanja je korišćeno 20 novih Rf-linija i 5 A-tester linija. Korišćene linije se međusobno razlikuju u vrednostima agronomski važnih svojstava.

U istraživanja su bile uključene sledeće Rf-linije:

- | | | | |
|-------------|--------------|---------------|----------------|
| 1. RHA-N-6 | 6. RHA-N-92 | 11. RF-KV-4 | 16. FUS-RF-168 |
| 2. RHA-N-13 | 7. RHA-N-147 | 12. RF-KV-5 | 17. RUS-RF-51 |
| 3. RHA-N-49 | 8. RHA-N-155 | 13. RUS-RF-6 | 18. RUS-RF-100 |
| 4. RHA-N-42 | 9. RHA-N-187 | 14. RUS-RF-78 | 19. RUS-RF-16 |
| 5. RHA-N-55 | 10. RF-KV-2 | 15. RUS-RF-94 | 20. RUS-RF.156 |

Zatim, 5 A-tester linija:

21. Ha-26A, 22. Ha-48A, 23. PR-ST-3A, 24. PH-BC-1-40A i 25. VL-A-8A.

Hibridne kombinacije između 5 A- sterilnih testera i 20 Rf-linija proizvedene u kavezima su - genetski čiste.

Komparativni ogledi koji su uključivali 20 Rf-linija, 5 A-sterilnih tester linija i njihovih 100 F₁ hibrida su bili postavljeni na Oglednom polju Instituta - Rimski Šančevi. Ogledi su bili postavljeni u 3 ponavljanja sa neto parcelom od 40 biljaka. Sva potrebna opažanja i merenja su izvedena u toku vegetacije.

Vremenske prilike u toku vegetacije (juli preko 200 mm) su bile optimalne za razvoj *Sclerotinia* - head rot, čak pouzdanije nego da je rađena veštačka inokulacija. Napad *S. sclerotiorum* je računat na bazi procenta zdravih biljaka po osnovnoj parceli.

Analiza varijanse za roditelje i F₁ hibride rađena je po modelu Svab (1973), a analiza kombinirajućih sposobnosti metodom linija x tester (Singh and Choudhary, 1976). Rezultati o specifičnim kombinirajućim sposobnostima (SCA) zbog obimnosti ne mogu biti prikazani tabelarno, već će biti samo komentarisano.

Rezultati istraživanja i diskusija

Kod ispitivanih Rf- i A- tester linija i njihovih F₁ hibrida ustanovljene su značajne razlike u visini biljaka, prinosu semena (ha), sadržaju ulja u semenu, prinosu ulja (kg/ha) i stepena napada *Sclerotinia* - head rot, a što ukazuje na postojanje genetičkih razlika između ispitivanih genotipova.

Najmanju visinu biljaka od Rf-linija imala je RHA-N-147 (101,6 cm), a najveću visinu RUS-RF-168 (176,6 cm). Kod A-tester linija najmanja je PH-BC-1-40A (124 cm), a najviša Ha-48A (201 cm). U pogledu prinosa semena najslabija je bila Rf-linija RHA-N-49 (100,6 kg/ha), a najprinosnija RUS-RF-168 (696 kg/ha). Od tester linija najslabiji prinos ima PH-BC-1-40A (735 kg/ha), a najveći Ha-26A (2027 kg/ha). Najniži sadržaj ulja u semenu je imala Rf-linija RHA-N-62 (37%), a najveći RUS-RF-6 (52,8%).

Kod A-tester linija najveći sadržaj ulja ima Ha-48A (45%), a najniži PR-ST-3A (36,5%). Najveći prinos ulja ima RUS-RF-168 (335 kg/ha), a najmanji RHA-N-49 (39,8 kg/ha). Najotpornija Rf-linija prema *Sclerotinia* - head rot su RHA-N-92 (100%) i RUS-RF-168 (99,3%). Kod A-tester linija najotpornija je VL-A-8A (100%), a najosetljivija PH-BC-1-40A.

Efekat heterozisa za visinu biljaka manifestovao se u svim hibridnim kombinacijama.

Analiza kombinirajućih sposobnosti za visinu biljaka pokazala je da između Rf-i i A- tester linija postoje značajne razlike u opštim kombinirajućim sposobnostima.

Najizraženiji negativni efekat GCA za visinu biljaka imale su Rf-linije RF-KV-4 i RF-KV-5, dok najizraženiji pozitivan efekat imala je linija RHA-N-6.

Kod A-tester linija najizraženiji negativni efekat GCA za visinu biljaka imala je linija VL-A-8A, a najizraženiji pozitivan efekat linija Ha-48A (tabela 1)

Kod ispitivanja specifičnih kombinirajućih sposobnosti (SCA) za visinu biljaka visoko signifikantne vrednosti sa pozitivnim efektom ispoljile su se kod više hibridnih kombinacija, ali su najizraženije kod Ha-26A x RUS-RF-168 i Ha-48A x RUS-RF-156. Ovi rezultati potvrđuju rezultate više autora da kod visine biljaka po pravilu dolaze do izražaja hibridne kombinacije koje uključuju jednog roditelja sa lošim GCA i jednog roditelja sa izraženim pozitivnim GCA za ovo svojstvo.

Visoko signifikantne negativne vrednosti SCA za visinu biljaka imalo je više hibridnih kombinacija, ali je to najizraženije kod: PR-ST-3A x RHA-N-49 i PH-BC-1-40A x RUS-RF-156.

Odnos između GCA/SCA za visinu biljaka je bio manji od 1 i iznosio je 0,08 (tabela 2). Analiza komponenti genetičke varijanse pokazuje da su aditivno i neaditivno delovanje gena imali značajnu ulogu u nasleđivanju visine biljaka. Dobijeni rezultati pokazuju da je neaditivna komponenta bila značajnija u nasleđivanju visine biljaka u F₁ hibridnim kombinacijama (tabela 2).

Prosečni doprinos A-tester linija majke u realizaciji visine biljke suncokreta F₁ hibrida bio je najznačajniji i iznosio je 55,8%, dok je doprinos Rf-linija i interakcija linije/testeri bio manje značajan (tabela 3). Ovi rezultati se poklapaju sa rezultatima Joksimovića (1992) koji je takođe dobio rezultate u kome su tester linije imale dominantnu ulogu.

Efekat heterozisa za prinos semena (ha) se ispoljio u većini hibridnih kombinacija, sa izuzetkom onih kod kojih je bio značajan napad *Sclerotinia* - head rot pa je prinos bio zbog toga desetkovan.

Sredine kvadrata svih izvora varijacije u analizi varijanse za prinos semena (kg/ha) su bile visoko značajne.

Visoko signifikantan pozitivan efekat GCA za prinos semena (kg/ha) imale su Rf-linije RUS-RF-100 i RHA-N-92 i A-linije PR-ST-3A i Ha-26A. Visoko signifikantno negativan efekat za prinos su imale linije: RF-KV-4, RF-KV-2 i PH-BC-1-40A (tabela 1).

Ocena efekta SCA inbred linija u F₁ hibridima suncokreta pokazuje da su najveću pozitivnu vrednost za prinos semena imale kombinacije: Ha-48A x RUS-RF-156, PR-ST-3A x RF-KV-4, Ha-48A x RF-KV-4 i Ha-26A x RHA-N-92, dok najveću negativnu vrednost SCA za prinos semena imale su hibridne kombinacije: VL-A-8A x RF-KV-4, Ha-48A x RF-KV-2 i Ha-48A x RHA-N-62. Karakteristično je da linije Ha-48A i RF-KV-4 su najčešće istovremeno zastupljene u hibridnim kombinacijama sa pozitivnim i negativnim efektom SCA za prinos semena.

Odnos GCA /SCA bio je manji od 1 (0,07) u F₁ generaciji što ukazuje o većem udelu neaditivne komponente genetičke varijanse (dominacije i epistaza) u ukupnoj genetičkoj varijansi za prinos semena (Tabela 2).

Prosečni doprinos testera u ekspresiji prinosa semena iznosi 51,4% dok Rf-linije svega 23,9%, a interakcije tester/linije 24,6% (Tabela 3).

Efekat heterozisa za sadržaj ulja u semenu se manifestovao u većini F_1 hibridnih kombinacija.

Dobijeni rezultati pokazuju da najveću pozitivnu vrednost GCA za sadržaj ulja u semenu imaju linije RUS-RF-6 i PH-BC-1-40A, dok najveću negativnu vrednost GCA za ovo svojstvo imaju RF-KV-2 i PR-ST-3A (Tabela 3).

Najveću pozitivnu vrednost SCA za sadržaj ulja u semenu imaju kombinacije: Ha-48A x RF-KV-5 i Ha-48A x RUS-RF-156, dok najveću negativnu vrednost SCA za ovo svojstvo imaju kombinacije Ha-26A x RHA-N-187 i Ha-48A x RF-KV-2.

Odnos između GCA/SCA za sadržaj ulja u semenu je manji od 1 i iznosi 0,18 (Tabela 2). Takođe, ostale komponente genetičke varijanse pokazuju da je udeo neaditivne komponente genetičke varijanse veći od aditivne u ekspresiji ovog svojstva.

Prosečni doprinos tester linija u ekspresiji sadržaja ulja u semenu iznosi 58,2% (Tabela 3).

Efekat heterozisa za prinos ulja (kg/ha) je veoma izražen u ovim istraživanjima.

Najveću pozitivnu vrednost GCA za prinos ulja pokazuju one linije koje imaju pozitivnu vrednost GCA istovremeno za prinos semena i sadržaj ulja u semenu, dok negativnu značajnu vrednost GCA za ovo svojstvo imaju linije koje imaju negativnu vrednost GCA istovremeno za prinos semena i sadržaj ulja u semenu ili izrazitu negativnu vrednost GCA za prinos semena (Tabela 1).

Najveću pozitivnu vrednost SCA za ovo svojstvo ima Ha-48A x RUS-RF-156, a najveću negativnu VL-A-8A x RF-KV-4.

Odnos GCA/SCA za prinos ulja je manji od 1, pa se može konstatovati da u nasleđivanju prinosa ulja neaditivno delovanje gena (dominacija i epistaza) ima znatno važniju ulogu od aditivnog (tabela 2). Ovi rezultati u saglasnosti sa rezultatima većeg broja autora.

U ekspresiji prinosa ulja prosečan doprinos tester linija majke je 38,6%. Udeo Rf linija je 29,9%, a interakcije testeri/linije 31,4% (tabela 3). Ovi rezultati se razlikuju od rezultata Joksimovića (1992) koji je dobio da je udeo interakcije bio najznačajniji (55,4%).

Najveću pozitivnu vrednost GCA za najmanji napad *Sclerotinia* - head rot imaju linije: RHA-N-92, RF-KV-2 i PR-ST-3A, dok najveću negativnu vrednost GCA za ovo svojstvo imaju linije: RF-KV-4, RUS-RF-6 i PH-BC-1-40A (tabela 1).

Karakteristično je da najveću pozitivnu vrednost SCA za ovo svojstvo ima hibridna kombinacija: Ha-48A x RF-KV-4, a najveću negativnu vrednost SCA kombinacija: PH-BC-1-40A x RF-KV-4. Znači da najotporniju hibridnu kombinaciju su dale jedna linija sa pozitivnim vrednostima GCA u kombinaciji sa najosetljivijim kombinacijom GCA za ovo svojstvo. Ovi rezultati potvrđuju rezultate drugih autora da su SCA veoma bitne u stvaranju hibrida visoko tolerantnih prema *Sclerotinia* - head rot (Pirvu et al., 1985).

Gledano u celini prosečni doprinos A-tester linija u ekspresiji tolerantnosti prema *Sclerotinia* - head rot je bio mnogo značajniji od Rf-linija i inerakcije (tabela 3).

Zaključci

Na osnovu dobijenih rezultata mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Između ispitivanih genotipova (inbred linije i F₁ hibridi) suncokreta ustanovljene su signifikantne razlike u srednjim vrednostima za sva ispitivana svojstva;
- Glavnu ulogu u nasleđivanju ispitivanih svojstava igra neaditivna komponenta genetičke varijanse, što se vidi iz analize varijanse kombinirajućih sposobnosti i analize komponenti genetičke varijanse. Ovo potvrđuju i vrednosti između GCA/SCA koji su manji od 1 za sva ispitivana svojstva;
- Kod svih ispitivanih svojstava postoje visoko signifikantne pozitivne i negativne vrednosti SCA za određene hibridne kombinacije;
- Najveći prosečni doprinos u ekspresiji ispitivanih svojstava imale su A-tester linije majki.

Literatura

1. Joksimović, J., 1992: Ocena kombinirajućih sposobnosti kod nekih inbred linija suncokreta. Poljoprivredni fakultet. Doktorska disertacija. Novi Sad.
2. Kovačik, A., and Školaud, V., 1972: Combining ability and prediction of heterosis in sunflower. Agric. Bohem. 4 (11): 4.
3. Miller, J., F.; Fick, G. N., 1997: The Genetics of Sunflower. Sunflower Technology and Production: 441-495. Madison. Wisconsin, USA.
4. Morozov, V. K., 1947: Sunflower breeding in USSR (in Russian). Moscow.
5. Pirvu, N., Vranceanu, A. V., Stoenescu, F., 1985: Genetic mechanisms of sunflower resistance to white rot (*Sclerotinia sclerotiorum* Lib. de By). Z. Pflanzenzuchtung 95: 157-163.
6. Putt, E. D., 1966: Heterosis, combining ability, and predicted synthetics from a diallel cross in sunflowers (*Helianthus annuus* L.) Con. J. Plant Sci. 46: 59-67.
7. Schuster, W., 1964: Inbreeding and heterosis in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Wilhelm Schmitz Verlag. Giessen.
8. Škorić, D.; 1975: Mogućnost korišćenja heterozisa na bazi muške sterilnosti kod suncokreta. Poljoprivredni fakultet. Doktorska disertacija. Novi Sad.
9. Singh, R. K. and Chouduary, B. D., 1976: Biometrical Techniques in Genetics and Breeding. Int. Bioscience Publishers. Hisar. India.
10. Svab, J., 1973: Biometrial Modszerek a ku atasban Mezogazdasagi Kiado. Budapest.

TABELA 1

| No. | Inbred lines | Traits | | | | |
|------------------------------------------------|--------------|--------------|------------|------------------|-----------|-----------------------------|
| | | Plant height | Seed Yield | Seed oil Content | Oil yield | <i>Sclerotinia</i> Head rot |
| 1. | RHA-N-6 | 19.28 | 84.87 | -0.21 | 37.68 | -0.32 |
| 2. | RHA-N-13 | -3.32 | -152.72 | -0.57 | -83.64 | -5.48 |
| 3. | RHA-N-49 | 3.48 | -116.99 | 1.64 | -23.53 | -1.06 |
| 4. | RHA-N-62 | 4.28 | 86.01 | -2.18 | -6.21 | 7.67 |
| 5. | RHA-N-55 | -12.12 | -110.05 | 0.65 | -38.55 | -0.21 |
| 6. | RHA-N-92 | 0.81 | 367.07 | 0.32 | 179.66 | 10.21 |
| 7. | RHA-N-147 | -11.18 | 196.14 | -1.60 | 52.28 | 0.29 |
| 8. | RHA-N-155 | -2.78 | 127.07 | -0.11 | 61.48 | 3.35 |
| 9. | RHA-N-187 | 19.81 | 220.74 | -1.99 | 53.48 | 7.89 |
| 10. | RF-KV-2 | 1.08 | -433.59 | -3.14 | -248.50 | 10.38 |
| 11. | RF-KV-4 | -15.72 | -546.79 | 0.76 | -248.13 | -19.22 |
| 12. | RF-KV-5 | -14.32 | 109.67 | 1.33 | 80.91 | 8.71 |
| 13. | RUS-RF-6 | 0.28 | -267.12 | 2.82 | -72.12 | -14.19 |
| 14. | RUS-RF-78 | 0.34 | 79.47 | -2.32 | -15.11 | -0.95 |
| 15. | RUS-RF-94 | 4.61 | -213.72 | 0.95 | -85.26 | -12.09 |
| 16. | RUS-RF-168 | 9.81 | 151.01 | 0.30 | 75.77 | 3.41 |
| 17. | RUS-RF-51 | 3.81 | -186.39 | -0.06 | -92.55 | -9.71 |
| 18. | RUS-RF-100 | -5.12 | 527.81 | 1.90 | 297.59 | 8.91 |
| 19. | RUS-RF-16 | -1.65 | 276.61 | 0.71 | 149.97 | 7.05 |
| 20. | RUS-RF156 | -1.38 | -199.12 | 0.79 | -75.21 | -4.64 |
| 21. | Ha-26 A | -5.37 | 209.77 | -1.21 | 75.54 | -0.01 |
| 22. | Ha-48 A | 22.53 | -9.99 | 0.71 | 21.60 | 3.68 |
| 23. | PR-ST-3 A | 8.16 | 474.97 | -3.40 | 142.60 | 13.35 |
| 24. | PH-BC-1-40 A | -9.45 | -685.85 | 2.58 | -278.17 | -21.73 |
| 25. | VL-A-8 A | -15.87 | 11.09 | 1.31 | 38.43 | 4.69 |
| SE GCA / lines | | 1.315 | 76.284 | 0.199 | 36.109 | 2.241 |
| SE (G _c -G _c) / lines | | 1.859 | 107.882 | 0.281 | 51.065 | 3.170 |
| SE GCA / testers | | 0.657 | 38.142 | 0.099 | 18.054 | 1.121 |
| SE (G _c -G _c) / testers | | 0.930 | 53.941 | 0.141 | 25.533 | 1.585 |
| LSD (1-20) 5% | | 3.66 | 212.53 | 0.55 | 100.59 | 6.24 |
| 1% | | 4.83 | 280.49 | 0.73 | 132.76 | 8.24 |
| LSD (21-25) 5% | | 1.83 | 106.26 | 0.28 | 50.30 | 3.12 |
| 1% | | 2.41 | 140.25 | 0.37 | 66.38 | 4.121 |

Tabela 2. Komponente genetičke varijanse za visinu biljaka, prinos semena, sadržaj ulja u semenu, prinos ulja i *Sclerotinia*-head rot**Table 2.** Components of genetic variance for plant height, seed yield, seed oil content, oil yield, and resistance to *Sclerotinia*-head rot

| Components | Plant height | Seed Yield | Seed oil content | Oil yield | Sclerotinia-head rot |
|------------|--------------|------------|------------------|-----------|----------------------|
| GCA | 6.308 | 4841.395 | 0.160 | 797.59 | 4.691 |
| F=0 Va | 25.235 | 19365.582 | 0.641 | 3190.37 | 18.767 |
| F=1 Va | 12.617 | 9682.791 | 0.320 | 1595.18 | 9.383 |
| F=0 Vd/Va | 12.021 | 13.311 | 5.499 | 20.04 | 12.513 |
| F=1 Vd/Va | 6.010 | 6.656 | 2.753 | 10.02 | 6.256 |
| SCA | 75.838 | 64447.591 | 0.881 | 15983.72 | 58.713 |
| F=0 Vd | 303.355 | 257790.367 | 3.525 | 63934.87 | 234.852 |
| F=1 Vd | 75.838 | 64447.591 | 0.881 | 15983.72 | 58.713 |
| GCA/SCA | 0.083 | 0.075 | 0.181 | 0.049 | 0.079 |

Tabela 3. Prosečni doprinos (%) linija, testera i njihove interakcije u ekspresiji visine biljaka, prinosa semena, sadržaja ulja u semenu, prinosa ulja i *Sclerotinia*-head rot**Table 3.** Average contributions (%) of the lines, testers, and their interactions to the expression of plant height, seed yield, seed oil content, oil yield, and resistance to *Sclerotinia*-head rot

| Average Contribution | Plant height | Seed Yield | Seed oil Content | Oil yield | Sclerotinia-head rot |
|----------------------|--------------|------------|------------------|-----------|----------------------|
| Lines | 25.17 | 23.90 | 30.81 | 29.90 | 26.20 |
| Testers | 55.84 | 51.41 | 58.29 | 38.69 | 50.40 |
| Lines/Testers | 18.98 | 24.68 | 10.88 | 31.40 | 23.39 |

UDC: 633.854.78 : 631.52
Original scientific paper

GENERAL (GCA) AND SPECIFIC (SCA) COMBINING ABILITIES IN SUNFLOWER

*Dragan Škorić, Siniša Jocić and Igor Molnar **

Summary

Used in this study were 20 new Rf-lines, five A-tester lines and their 100 hybrid combinations. A large number of agronomically important traits of these genotypes have been studied. The present paper reports the results for plant height, seed yield (kg/ha), seed oil content (%), oil yield (kg/ha), and resistance to *Sclerotinia* head rot.

In most of the hybrid combinations significant heterosis of various intensity levels was found for all the above traits.

Analysis of the combining abilities for the traits concerned has shown that there are significant differences among the Rf-lines and A-tester lines regarding the values of the general combining ability (GCA). In some of the lines highly significant positive and negative GCA effects were observed. Analysis of the components of genetic variance has shown both additive and nonadditive gene actions to be responsible for the inheritance of the traits. Still, the contribution of the nonadditive component was more significant. This is supported by the GCA/SCA ratio values, which were lower than 1 and as such indicative of the higher importance of nonadditive genes in the expression of the traits.

The largest contribution to the traits' expression was that of the A-testers. The contributions of the Rf-lines and tester/line interactions were smaller.

Based on the study's results, it can be concluded that the following lines have the largest practical value in breeding terms: PR-ST-3A, Ha-26A, RHA-N-92, and RUS-RF-100.

Key words: Combining abilities-GCA and SCA, plant height, seed and oil yields, *Sclerotinia* head rot.

* Ph. D. Dragan Škorić, professor, M. Sc. Siniša Jocić and B. Sc. Igor Molnar, Institute of Field and vegetable crops, 21000 Novi Sad, M. Gorkog 30, Yugoslavia.