

Analiza posebnih kombinacionih sposobnosti i heterozisa paradajza

- Originalni naučni rad -

Tomislav ŽIVANOVIĆ¹, Slaven PRODANOVIĆ¹,
Gordana ŠURLAN MOMIROVIĆ¹, Radiša Đorđević²,
Jasmina ZDRAVKOVIĆ² i Bogoljub ZEČEVIĆ²

¹Poljoprivredni fakultet Beograd,

²Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka

Izvod: Cilj ovog istraživanja je bio da se za sedam komponenti prinosa (dužina i širina ploda, debljina perikarpa ploda, broj komora ploda, broj plodova po biljci, masa ploda i masa plodova po biljci) izvrši analiza posebnih kombinacionih sposobnosti i heterozisa u odnosu na boljeg roditelja na bazi srednjih vrednosti roditelja i njihovih dijalelnih hibrida. Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja može se zaključiti da na varijabilnost ovih osobina utiče genotip. Roditeljski genotipovi su ispoljili veće prosečne vrednosti za ova svojstva u odnosu na svoje hibride. Najveću i statistički značajniju vrednost posebnih kombinacionih sposobnosti za masu ploda po biljci imao je hibrid BC-01 x NA-11 (688,94). Hibrid SM-34 x LE-16 je imao za većinu svojstava visoke i pozitivne i značajne kombinacione sposobnosti, te se može smatrati da se ova dva roditeljska genotipa najbolje kombinuju. Visoke i značajne vrednosti heterozisa za masu ploda po biljci imali su hibridi BC-01 x NA-11, RU-14 x NA-11 i SM-34 x LE-16. Iz napred navedenog se može posredno zaključiti da u selekcionom materijalu ne postoji genotip koji je dobar opšti kombinator, jer visoke vrednosti posebnih kombinacionih sposobnosti mogu dati i loši opšti kombinatori, što je verovatno posledica delovanja aditivnog tipa (aditivni x aditivni) interakcije među roditeljima. Poželjno je da roditeljski parovi budu divergentni genotipovi. Ukrštanjem samo rodnih linija mogu se dobiti rodniji potomci, a hibridizacijom divergentnih genotipova mogu se očekivati poželjne rekombinacije gena za oplemenjivanje u kasnijim generacijama. Kombinacione sposobnosti i heterozis bi trebalo proveravati za svaki konkretni slučaj.

Ključne reči: Heterozis, kombinaciona sposobnost, paradajz, svojstva.

Uvod

Prinos paradajza, kao i većina drugih svojstava, su rezultat delovanja genotipa i interakcije genotipa i faktora spoljne sredine. Kvantitativna svojstva su rezultanta akcije velikog broja nuklearnih gena, ali i jednog broja plazma gena različitog načina delovanja čiji se efekti ne mogu zasebno meriti i menjati na eksperimentalnom materijalu i u interakciji su sa faktorima spoljašne sredine. Način delovanja tih gena otkriva se putem različitih biometričkih metoda. Jedna od najkorišćenijih metoda je metoda je analiza nakon dijalelnog ukrštanja pomoću koje se mogu odrediti kombinacione sposobnosti, heterozis i način nasleđivanja i efekat gena.

Utvrđivanje divergentnosti unutar kolekcije germplazme paradajza jedan je od uslova za njeno uspešno iskorišćavanje u procesu selekcije. Klasifikacija ukazuje na opštu divergentnost grupa, preko relativnih distanci između njih. *Sachan* i *Sharma*, 1971, *Singh* i *Singh*, 1980, *Peter* i *Rai*, 1976, su analizirali genetičku divergentnost paradajza i utvrdili da geografska distribucija za ispitivane genotipove paradajza nije bila u saglasnosti sa stanjem genetičke divergencije. Da bi što uspešnije koristili genotipove iz kolekcije potrebno je da se opiše varijabilnost za agronomski korisna svojstva, *Duwick*, 1984. Dilema oko genotipske klasifikacije putem korišćenjem hijerarhijske klaster analize se javlja kod izbora svojstava za karakterizaciju i grupisanje, *Sušić i sar.*, 1999. Različit izbor svojstava utiče na oblik dendrograma fenotipskih distanci, tj. na formiranje različitih grupa genotipova. Prema tome, veoma značajan izbor svojstava koja pokazuju divergenciju na najbolji način. U cilju izbegavanja ovih i sličnih problema vrši se analiza kombinacionih sposobnosti i heterozisa dijalelnog seta.

Pravilna ocena kombinacionih vrednosti genotipova i heterozisa može se izvršiti na osnovu međusobnog ukrštanja. Heterozis zavisi od ravnoteže aditivne komponente, dominantne komponente i interakcije između homozigotno / homozigotne i heterozigotne komponente generacijskog proseka, od distribucije gena između roditeljskih linija, *Jinks* i *Jones*, 1958, rezultata komplementarne interakcije gena i interalelne interakcije, *Hallauer* i *Miranda*, 1988. Jedni daju prednost dominantnom, a drugi superdominantnom delovanju gena, *Duwick*, 1984. Iz tih razloga se moraju poznavati kombinacione sposobnosti roditelja pre nego što se pristupi njihovom ukrštanju u cilju stvaranja hibrida. Stoga je ocena kombinacionih sposobnosti važna etapa u dobijanju visoko produktivnih hibrida paradajza, tako da razlikujemo opštu kombinacionu sposobnost (OKS) i posebnu kombinacionu sposobnost (PKS), *Sprague* i *Tatum*, 1942, *Griffing*, 1956a, b. *Falconer*, 1989, i *Borojević*, 1992, ističu da je OKS rezultat aditivne genetičke varijanse, a PKS neaditivne tj. dominacije i epistaze. Postoji više načina procene kombinacionih sposobnosti iz dijalelnog ukrštanja: procena po metodu *Haymana*, 1954, koju je modifikovao *Jones*, 1965, analize po *Griffingu*, 1956a, b, sa četiri eksperimentalna metoda i dva matematička modela.

Cilj ovog rada je da se kod potomstva nastalog dijalelnim ukrštanjem ispitivanih roditeljskih genotipova paradajza odrede posebne kombinacione sposobnosti i heterozis, te da se na taj način ukaže na mogućnost iskorišćavanja datih

genotipova za stvaranje hibrida. Na taj način će se prisutna genetička varijabilnost odabranih genotipova reflektovati na rezultate kombinacionih sposobnosti i heterozisa.

Materijal i metode

Šest genotipova paradajza, linija, bile su izabrane za ukrštanje: 1. BC-01 (linija poreklom iz lokalne populacije paradajza iz Boljevca), 2. ML-184 (linija poreklom iz lokalne populacije paradajza iz Mladenovca), 3. RU-14 (linija poreklom iz lokalne populacije paradajza iz okoline Rume), 4. SM-34 (linija poreklom iz lokalne populacije paradajza iz Sremske Mitrovice), 5. LE-16 (linija poreklom iz okoline Leskovca) i 6. NA-11 (linija dobijena iz sorte Narvik). Prema tome, linije su poreklom iz domaćeg selekcionog materijala. Ukrštanje je izvedeno po metodu punog dijalela bez recipročnog ukrštanja. Roditelji i F₁ hibridi su analizirani za sledeća svojstva: dužina ploda (cm), širina ploda (cm), debljina perikarpa (cm), broj komora po plodu, broj plodova po biljci, masa ploda (g) i masa ploda po biljci (g). Prosečan broj plodova po biljci i masa ploda po biljci su utvrđeni na uzorku od 10 biljaka po ponavljanju, a ostala svojstva ispitivana su na uzorcima od 10 plodova po ponavljanju za roditelje i hibridne kombinacije. Ogljed je postavljen po potpuno slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja u Bijeljini u 2010. godini. Relativan heterozis je ispitan na bazi boljeg roditelja. Analiza kombinacionih sposobnosti je urađena primenom Griffingovog metoda, *Griffing*, 1956a, sa izvesnim modifikacijama u programu, *Burow* i *Coors*, 1994, metod dva, matematički model I, koji uključuje roditelje i F₁ generaciju.

Rezultati i diskusija

Može se konstatovati da su prosečne vrednosti za većinu svojstava veće kod roditeljskih genotipova nego kod njihovih hibrida (Tabela 1). Najveću dužinu i širinu ploda imao je genotip NA-11, a najkraći i najmanji prečnik ploda imao je genotip LE-16, što je uticalo na broj plodova po biljci kod ovog genotipa. Slično je bilo i sa prosečnom masom ploda. Najviše plodova imao je genotip LE-16, a najmanji broj plodova je bio kod NA-11 (Tabela 1). Najveću masu ploda po biljci je imala hibridna kombinacija BC-01 x NA-11, a najmanji roditeljska linija SM-34. Najveći broj komora je bio kod genotipa NA-11, a najmanji kod hibrida SM-34 x LE-16. Najveću debljinu perikarpa je pokazao hibrid RU-14 x NA-11, a naimanju roditeljska linija LE-16. Analizom rezultata istraživanja, utvrđeno je da su hibridne kombinacije često imale niže prosečne vrednosti od roditeljskih linija, što je imalo za posledicu retko prisutan heterozis kod hibrida paradajza koji su dobijeni u ovom selekcionom materijalu.

Na varijabilnost svih svojstava značajno utiče genotip, osim debljine perikarpa (Tabela 2).

Tabela 1. Srednje vrednosti za svojstva paradajza - Mean Values of Studied Tomato Traits

Genotip Genotype	Svojstva - Traits						
	Duzina ploda (cm) Fruit length	Prečnik ploda (cm) Fruit diameter	Broj komora ploda No. of fruit locule	Debljina perikarpa (cm) Pericarp thickness	Broj plodova Fruit number	Masa Ploda (g) Fruit weight	Masa plodova po biljci (g) Fruit weight per plant
1 (BC-01)	5,72	6,61	5,03	0,54	27,01	107,74	2645,48
2 (ML-184)	6,28	7,12	5,90	0,49	19,91	170,27	3085,41
3 (RU-14)	5,49	6,27	5,43	0,51	23,42	127,71	2709,66
4 (SM-34)	5,14	5,71	4,99	0,43	21,88	104,64	2064,50
5 (LE-16)	4,56	5,24	3,20	0,42	41,97	64,66	2418,40
6 (NA-11)	6,87	8,20	7,73	0,56	16,79	231,63	3418,24
1 x 2	5,85	6,72	4,63	0,53	25,65	146,87	3261,36
1 x 3	5,58	6,35	4,16	0,56	26,21	112,49	2551,33
1 x 4	5,32	6,04	4,61	0,53	23,48	107,27	2319,79
1 x 5	5,19	5,81	6,76	0,48	28,66	84,76	2245,57
1 x 6	6,36	7,53	5,76	0,57	26,11	168,60	3923,59
2 x 3	5,76	6,67	4,04	0,54	21,75	131,16	2576,72
2 x 4	5,20	5,75	3,48	0,47	21,58	102,17	2027,79
2 x 5	4,99	5,74	3,21	0,49	31,51	85,16	2399,35
2 x 6	6,59	7,43	6,14	0,51	15,13	181,20	2525,29
3 x 4	5,43	6,02	3,51	0,52	24,70	114,56	2588,81
3 x 5	5,18	5,99	3,50	0,48	28,98	100,63	2651,29
3 x 6	6,43	7,33	4,33	0,65	22,65	176,97	3705,59
4 x 5	5,02	5,72	3,19	0,49	36,47	91,22	2991,30
4 x 6	5,95	6,80	4,22	0,63	22,84	150,53	3043,28
5 x 6	5,28	6,02	3,85	0,48	30,94	101,64	2811,67
LSD	0,05	0,41	0,43	0,34	0,034	1,32	9,49
	0,01	0,45	0,58	0,45	0,040	1,76	12,69

Pošli smo od hipoteze će da hibridi dobijeni ukrštanjem divergentnih roditelja imati dobre OKS i visoke vrednosti heterozisa za analizirana svojstva. Za potvrdu validnosti postavljene hipoteze iskoristili smo analizu posebnih kombinacionih sposobnosti (PKS; Tabela 3) i efekta heterozisa (Tabela 4) kod hibrida dobijenih metodom dijalelnog ukrštanja odabranih roditeljskih genotipova.

Hibridna kombinacija SM-34 x LE-16 je imala najbolje PKS, za ispitivana svojstva, osim broj komora ploda (BC-01 x LE-16) i debljine perikarpa ploda (LE-16 x NA-11). Značajne heterotične efekte su imali sledeći hibridi za pojedine komponente prinosa: RU-14 x NA-11, SM-34 x LE-16 i SM-34 x NA-11 za debljinu perikarpa, BC-01 x NA-11, RU-14 x NA-11 i SM-34 x LE-16 za masu ploda po biljci (Tabela 4).

Hibrid BC-01 x NA-11 ima najboljim PKS i heterozis za masu ploda po biljci. Ovi i ovakvi rezultati pokazuju da selekcion materijal koji je na ovaj način dobijen sadrži relativno mali broj poželjnih aditivnih gena, te da bi na njemu u buduće

Tabela 3. Posebne kombinacione sposobnosti (PKS) hibrida za svojstva paradajza
Specific Combining Abilities (SCA) of Hybrids for Tomato Traits

Genotip Genotype	Svojstva - Traits						
	Duzina ploda (cm) Fruit length	Prečnik ploda (cm) Fruit diameter	Broj komora ploda No. of fruit locule	Debljina perikarpa (cm) Pericarp thickness	Broj plodova Fruit number	Masa Ploda (g) Fruit weight	Masa plodova po biljci (g) Fruit weight per plant
1 x 2	-0,02	0,02	-0,54	0,01	2,41	14,12	512,28
1 x 3	-0,09	-0,15	-0,62	0,01	1,00	-8,28	-264,22
1 x 4	-0,07	-0,06	-0,03	0,01	-1,40	1,02	-196,62
1 x 5	0,010	-0,04	2,38	-0,01	-5,22	1,30	-375,34
1 x 6	0,07	0,21	-0,22	-0,01	3,38	3,96	688,94
2 x 3	-0,05	0,06	-0,42	0,02	0,13	-8,56	-159,92
2 x 4	-0,34	-0,46	-0,82	-0,02	-0,25	-23,03	-409,71
2 x 5	-0,26	-0,22	-0,83	0,03	1,22	-17,25	-142,66
2 x 6	0,15	-0,01	-0,50	-0,03	-4,01	-2,40	-630,45
3 x 4	0,08	0,01	-0,41	-0,01	0,90	1,34	84,84
3 x 5	0,13	0,23	-0,16	-0,01	-3,27	10,20	42,82
3 x 6	0,19	0,10	-0,93	0,07	1,56	5,36	483,37
4 x 5	0,24	0,35	-0,31	0,03	7,00	15,32	681,96
4 x 5	-0,02	-0,03	-0,89	0,09	1,53	-6,55	120,20
5 x 6	-0,39	-0,56	-0,99	-0,03	1,17	-32,66	-215,91
SE	0,10	0,11	0,09	0,01	0,34	2,43	42,61
LSD	0,05	0,35	0,38	0,29	1,14	10,99	144,09
	0,01	0,47	0,50	0,39	1,52	8,22	192,78

trebalo raditi sa ciljem većeg akumuliranja aditivnih gena i stvaranju većeg broja epistatičnih blokova za agronomski važna kvantitativna svojstva. Takođe, ovo potvrđuje i staru dogmu u selekciji "da se rodnije potomstvo može dobiti ukrštanjem roditelja sa visokim prinosom". Nasuprot tome, *Bhutani i sar.*, 1983, i *Sušić i sar.*, 1999, ističu da se poželjne rekombinacije gena mogu desiti samo hibridizacijom između divergentnih roditelja. Na osnovu rezultata iz prakse mala je verovatnoća da će se dobiti poželjan rekombinant između izrazito divergentnih genotipova (na primer genotipova sa plodovima velike mase i genotipova sa plodovima male mase). Ovome u prilog idu i relativno male vrednosti pozitivnog heterozisa za većinu svojstava paradajza.

Iz rezultata istraživanja se vidi da je pozitivan heterozis veoma retka pojava kod paradajza i da je neophodno vršiti selekciju na dobijanje epistatičnih blokova poželjnih gena. Pored toga ovo ukazuje da neka svojstva imaju povoljno formirane epistatične blokove i relativno visoku akumulaciju poželjnih aditivnih gena, jer je ovo na neki način samo "početni" selekcion materijal. Cilj buduće selekcije na ovom materijalu može biti akumuliranje poželjnih gena za kvantitativna svojstva paradajza. Tek posle dodatne selekcije i uključivanjem nekog novog selekcionog materijala kao

Tabela 4. Heterozis (BP(%)) za ispitivana svojstva hibrida paradajza
Heterosis (BP(%)) for Observed Tomato Hybrid Traits

Genotip Genotype	Svojstva - Traits						
	Duzina ploda (cm) Fruit length	Prečnik ploda (cm) Fruit diameter	Broj komora ploda No. of fruit locule	Debljina perikarpa (cm) Pericarp thickness	Broj plodova Fruit number	Masa Ploda (g) Fruit weight	Masa plodova po biljci (g) Fruit weight per plant
1 x 2	-6,85*	-5,62*	-21,53**	-1,85	-5,04	-13,74**	5,70*
1 x 3	-2,45	-3,93	-23,39**	3,70	-2,96	-11,92**	-5,84*
1 x 4	-6,99*	-8,62*	-8,35*	-1,85	-13,07**	-2,35	-12,31**
1 x 5	-9,27**	-12,10**	34,39**	-11,11**	-31,71**	-21,33**	-15,12**
1 x 6	-7,42*	-8,17*	-25,49**	1,79	-3,33	-27,21**	14,78**
2 x 3	-8,28*	-6,32*	-31,53**	5,88*	-7,13*	-22,97**	-16,49**
2 x 4	-17,18**	-19,24**	-41,02**	-4,08	-1,37	-40,00**	-34,28**
2 x 5	-20,54**	-19,38**	-45,59**	0,00	-24,92**	-49,99**	-22,24**
2 x 6	-4,94	-9,39*	-20,57**	-8,93*	-24,01**	-21,77**	-26,12**
3 x 4	-1,09	-3,99	-35,36**	1,96	5,47*	-10,30**	-4,45
3 x 5	-5,65	-4,47	-35,54**	-5,88*	-30,95**	-21,20**	-2,15
3 x 6	-6,40*	-10,61**	-43,98**	16,07**	-3,29	-23,60**	8,41*
4 x 5	-2,33	0,01	-36,07**	13,95**	-13,10**	-12,82**	23,69**
4 x 6	-13,39**	-17,07**	-45,41**	12,50**	4,38	-35,01**	-10,97**
5 x 6	-23,14**	-26,59**	-50,19**	-14,29**	-26,28**	-56,12**	-27,45**

izvora poželjnih gena moći će se reći da samo genetički divergentni genotipovi (ali dobijeni selekcijom) mogu dati dobre kombinacione sposobnosti i heterozis, a da geografsko poreklo ne igra značajnu ulogu i nije pouzdano za određivanje divergentnosti, *Sušić i sar.*, 1999. Iz tih razloga je neophodno proveravati kombinacione sposobnosti i heterozis za svaki konkretan slučaj, jer prinos i njegove komponente igraju najvažniju ulogu u procesu selekcije paradajza.

Zaključak

Analiza varijanse pokazuje visoko značajne razlike između ispitivanih genotipova za sva ispitivana svojstva osim debljine perikarpa, što je dokaz da je u istraživanje uključen divergentan selekcionni materijal. Roditeljski genotipovi su u proseku imali veće prosečne srednje vrednosti nego hibridi sva ispitivana svojstva. Analiza kombinacionih sposobnosti i heterozisa na bazi sedam komponenata prinosa koje su ispitivane u ovom radu i testirane na šest roditeljskih genotipova i njihovih petnaest dijalelnih hibrida su pokazali relativno retku pojavu heterozisa i visokih vrednosti posebnih kombinacionih sposobnosti. Najveću i statistički značajnu vrednost posebnih kombinacionih sposobnosti za masu ploda po biljci imao je hibrid BC-01 x NA-11 (688,94). Hibrid SM-34 x LE-16 je imao za većinu svojstava

visoke, pozitivne i značajne kombinacione sposobnosti, te se može smatrati da se ova dva roditeljska genotipa najbolje kombinuju. Iz napred navedenog se može zaključiti da u selekcionom materijalu najverovatnije ne postoji genotip koji je dobar opšti kombinator, jer visoke vrednosti posebnih kombinacionih sposobnosti mogu dati i loši opšti kombinatori, što je verovatno posledica delovanja aditivnog tipa (aditivni x aditivni) interakcije roditeljskih gena. Poželjno je da roditeljski parovi budu divergentni genotipovi. Ukrštanjem samo rodnih linija mogu se dobiti rodniji potomci, a hibridizacijom divergentnih genotipova mogu se očekivati poželjne rekombinacije gena za oplemenjivanje u kasnijim generacijama. Kombinacione sposobnosti i heterozis treba proveravati za svaki konkretni slučaj.

Literatura

- Bhutani, R., D. Kallo and P. S. Partap** (1983): Genetic divergence among tomato genotypes for quality characters and yield. *Indian J. Agri. Sci.* **53** (2): 108-111.
- Borojević, S.** (1992): Principi i metode oplemenjivanja bilja, izd. Naučna knjiga, Beograd.
- Burow, M.D. and J. G. Coors** (1994): A Microcomputer program for the simulation and analysis of diallel crosses. *Agron. J.* **86**: 154-58.
- Duwick, D.N.** (1984): Genetic diversity in major farm crops and in reserve. *Econ. Bot.* **38**:161.
- Falconer, D.S.** (1989): *Introduction to Quantitative Genetics*, ed. Longman.
- Griffing, B.** (1956a): Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Aust. J. Biol. Sci.* **9**: 463-493.
- Griffing, B.** (1956b): A generalised treatment of the use diallel crosses in qualitative inheritance. *Heredity* **10**: 31-50.
- Hallauer, A.R. and F.O. Miranda** (1988): *Quantitative Genetics in Maize Breeding*, ed. Iowa State University Press, Ames, 52.114.
- Hayman, B.I.** (1954): The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics* **39**: 789-809.
- Jinks, J.L. and R.M. Jones** (1958): Estimation of the components of heterosis. *Genetics* **43**: 223-34.
- Jinks, J.L.** (1954): The analysis of continuous variation in a diallel cross of *Nicotiana rustica* varieties. *Genetics* **39**: 767-88.
- Peter, K. V. and B. Rai** (1976): Genetic divergence in tomato. *Indian J. Genet. Pl. Breed.* **36** (3): 379-383.
- Sachan, K.S. and J.R. Sharma** (1971): Multivariate analysis of genetic divergence in tomato. *Indian J. Genet. Pl. Breed.* **31**: 86-93.
- Singh, R.R. and H.N. Singh** (1980): Genetic divergence in tomato. *Indian J. Agri. Sci.* **50** (8): 591-594.
- Sprague G.F. and L.A. Tatum** (1942): General vs. specific combining ability in single crosses of corn. *J. Amer. Soc. Agron.* **34**: 923-932.

Sušić, Z., J. Zdravković, N. Pavlović and S. Prodanović (1999): Selecting features for estimating genetic divergence of tomato genotypes (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Genetika* **31** (3): 235-244.

Primljeno: 15/11/2011.
Odobreno: 22/11/2011.

* *
*

The Analysis of Specific Combining Ability and Heterosis in Tomato

- Original scientific paper -

Tomislav ŽIVANOVIĆ¹, Slaven PRODANOVIĆ¹,
Gordana ŠURLAN MOMIROVIĆ¹, Radiša Đorđević²,
Jasmina ZDRAVKOVIĆ² and Bogoljub ZEČEVIĆ²
¹Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Belgrade
²Institute of Vegetable Crops, Smederevska Palanka

Summary

Based on the obtained results it can be concluded that the analysis of variance showed highly significant differences between genotypes for all traits except a pericarp thickness, which is the proof that the divergent breeding material was included into selection. Parental genotypes had higher average values than the mean for all hybrid traits. The analysis of heterosis and specific combining abilities (SCA) and heterosis effects based on seven yield components that were observed in this study and tested on six parental genotypes and their fifteen diallel hybrids showed a relatively rare occurrence of high heterosis and specific combining ability values. The highest and statistically significant value of specific combining abilities for fruit weight per plant was recorded in the hybrid BC-01 x NA-11 (688.94). For the majority of traits, the hybrid SM-34 x LE-16 had high, positive and significant combining abilities, and can be considered to be the two best parental genotypes combined. Based on said above, it can be concluded that there is no a good general combiner in the breeding material, because poor general combiners can also produce high values of specific combining abilities, which is probably a consequence of the additive type (additive x additive) of the interaction between the parents. It is desirable that parental genotypes are divergent genotypes. Only crossing of yielding lines can result in yielding progenies, while hybridisation of divergent genotypes may result in desirable recombination of genes for the improvement in later generations. Combining abilities and heterosis should be tested for each individual case.

Received: 15/11/2011

Accepted: 22/11/2011

Adresa autora:

Tomislav ŽIVANOVIĆ

Poljoprivredni fakultet

Nemanjina 6

11080 Beograd – Zemun

Srbija

E-mail: tomislav@agrif.bg.ac.rs

52

J. Sci. Agric. Research/Arh. poljopr. nauke 72, 259 (2011/3), 43-52