

## MORFOLOŠKE OSOBINE PLODA NEKIH F<sub>1</sub> HIBRIDA BRESKVE

D. Nikolić, V. Rakonjac, A. Radović, I. Bakić, G. Zec, Z. Janković\*

**Izvod:** U ovom radu prikazani su rezultati dvogodišnjih istraživanja (2010-2011) najvažnijih morfoloških osobina ploda i koštice kod četiri perspektivna hibrida breskve poznog vremena sazrevanja. Izdvojeni hibridi dobijeni su iz kombinacije ukrštanja Flaminia x Summerset. Sve osobine ispitivanih hibrida upoređivane su sa standard sortom - Summerset. Između proučavanih hibrida utvrđene su statistički značajne razlike u pogledu morfometrijskih osobina ploda i koštice. Masa ploda se kretala u intervalu od 96,41 g (hibrid FS4) do 167,25 g (hibrid FS2). Masa koštice je bila povezana sa masom ploda, a udeo koštice u masi ploda je varirao od 5,87% (hibrid FS2) do 8,24% (hibrid FS6). U pogledu opisnih osobina ploda proučavani hibridi su uglavnom prevazišli sortu standard. Na osnovu poznog vremena sazrevanja, mase i obojenosti ploda izdvojili su se hibridi FS2 i FS3, koji mogu biti interesantni kao kandidati za priznavanje novih sorti breskve ili dalji oplemenjivački rad.

**Ključne reči:** *Prunus persica*, hibrid, selekcija, vreme sazrevanja, plod, koštica.

### Uvod

Prema FAOSTAT (2012) ukupna proizvodnja breskve u svetu iznosi 19.552.135 t (prosek 2006-2010). Polovina svetske proizvodnje breskve se ostvaruje u Kini. Pored Kine, veliki proizvođači breskve su Italija, Španija, SAD, Grčka i Turska. Srbija se po proizvodnji breskve nalazi na 26 mestu u svetu sa 0,3% od ukupne svetske proizvodnje.

Plodovi breskve su vrlo atraktivni, sočni, slatkog do slatko-nakiselog ukusa i izražene specifične arome. Pogodni su za različite namene. Najviše se koriste za potrošnju u svežem stanju, ali i za preradu, zamrzavanje i sušenje (Mratinić, 2012).

Sortiment breskve je veoma dinamičan (preko 6000 sorti). Nove sorte se relativno brzo stvaraju i uvode u proizvodnju, potiskujući standardne sorte. U poslednje vreme, širom sveta stvoren je veliki broj novih sorti različitog vremena sazrevanja, velične, izgleda i ukusa ploda (Iglesias et al., 2010).

Osnovni ciljevi oplemenjivanja breskve su stvaranje sorti koje su adaptirane na različite uslove sredine i otpornost prema prouzročivačima bolesti (Bassi i Foschi, 2013). Veoma važan selekcionni cilj predstavlja i stvaranje sorti produženog vremena sazrevanja (od vrlo ranih do vrlo poznih). Značajan broj oplemenjivačkih programa u svetu je usmeren i na povećanje kvaliteta ploda, sa različitim ukusom ploda, od slatkih do umereno kiselih (Cantín et al., 2010; Batlle et al., 2012). Međutim, u novije vreme pored ovih karakteristika, posebna pažnja je posvećena stvaranju sorti sa atraktivnim plodovima, posebno onih sa krupnim i dobro obojenim plodovima (Iglesias, 2013). Tako plodovi novih sorti breskve treba da imaju pravilan okruglast oblik, osnovnu žutu boju pokožice ploda, koja treba da je većim delom prekrivena dopunskom jarko crvenom bojom. Meso ploda treba da je čvrsto, tj. da sporo omekšava kako bi se plodovi mogli održati što duže nepromenjeni (nedelju dana na sobnoj temperaturi, odnosno tri nedelje u hladnjači) (Bassi i Foschi, 2013).

---

\* Dr Dragan Nikolić, redovni profesor; Dr Vera Rakonjac, redovni profesor; Dr Aleksandar Radović; Dr Gordan Zec docent; Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Republika Srbija. Ivana Bakić, dipl. inž. polj.; Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd, Republika Srbija. Zoran Janković, dipl. inž. polj.; Institut PKB Agroekonomik, Beograd, Republika Srbija.

Ovaj rad je realizovan u okviru projekta TR 31063 "Primena novih genotipova i tehnoloških inovacija u cilju unapređenja voćarske i vinogradarske proizvodnje", koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

E-mail: radovicaleksandar@yahoo.com.

Već duži niz godina na Poljoprivrednom fakultetu u Beogradu intenzivno se radi na stvaranju novih sorti breskve. Do sada je metodom planske hibridizacije stvoren značajan fond hibrida F<sub>1</sub> generacije različitog vremena sazrevanja i kvaliteta ploda (Nikolić et al., 2013a).

Cilj ovog rada bio je da se kod četiri selekcionisana F<sub>1</sub> hibrida breskve poznog vremena sazrevanja detaljnije ispituju najznačajnije morfološke osobine ploda, koje bi ih pored drugih proizvodnih osobina činile interesantnim za priznavanje novih sorti ili dalji oplemenjivački rad.

## Materijal i metode rada

Kod četiri hibrida breskve poznog vremena sazrevanja proučavane su najvažnije morfološke osobine ploda na OD "Radmilovac" Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Beogradu. OD "Radmilovac" se nalazi u blizini Beograda, na geografskoj širini 44° 45' i dužini 20° 35'. Reljef je brdovit, a eksperimentalni zasad je lociran na nadmorskoj visini od 165 m. Izdvojeni hibridi su dobijeni iz kombinacije ukrštanja Flaminia x Summerset i označeni šiframa: FS2; FS3; FS4 i FS6. Osobine ispitivanih hibrida upoređivane sa standard sortom - Summerset, koja se takođe odlikuje poznim vremenom sazrevanja. Zasad proučavanih hibrida je podignut 2006. godine. Uzgojni oblik je vretenasti žbun, a razmak sadnje je 4,5 x 2,0 m. Ispitivanja su izvedena u dvogodišnjem periodu (2010-2011).

Kod izdvojenih hibrida i sorte standard proučavani su vreme sazrevanja i najznačajnije morfološke osobine ploda i koštice. Kao vreme sazrevanja ploda uzet je datum početka berbe. Masa ploda i masa koštice utvrđeni su merenjem na digitalnoj vagi, a dimenzije koštice (dužina, širina i debljina) digitalnim šublerom. Na osnovu dimenzija koštice izračunat je indeks oblika koštice. Udeo koštice u plodu dobijen je iz odnosa mase ploda i mase koštice. Pomoću deskriptora za breskvu (UPOV, 1995) utvrđene su sledeće osobine ploda: oblik, osnovna i dopunska boja pokožice, debljina pokožice, čvrstina i boja mezokarpa, crvenilo oko koštice, pucanje koštice i odvajanje mezokarpa od koštice. Sve ove osobine su utvrđene na uzorku od 30 plodova.

Dobijeni rezultati za metričke osobine statistički su obrađeni metodom dvofaktorijalne analize varijanse. Pojedinačno testiranje izvršeno je primenom Dunnett-ovog testa za verovatnoće  $P=0,05$  i  $P=0,01$ . Analiza podataka obavljena je korišćenjem statističkog softverskog paketa 'Statistica' (StatSoft, Inc., Tulsa, Oklahoma, USA).

## Rezultati istraživanja i diskusija

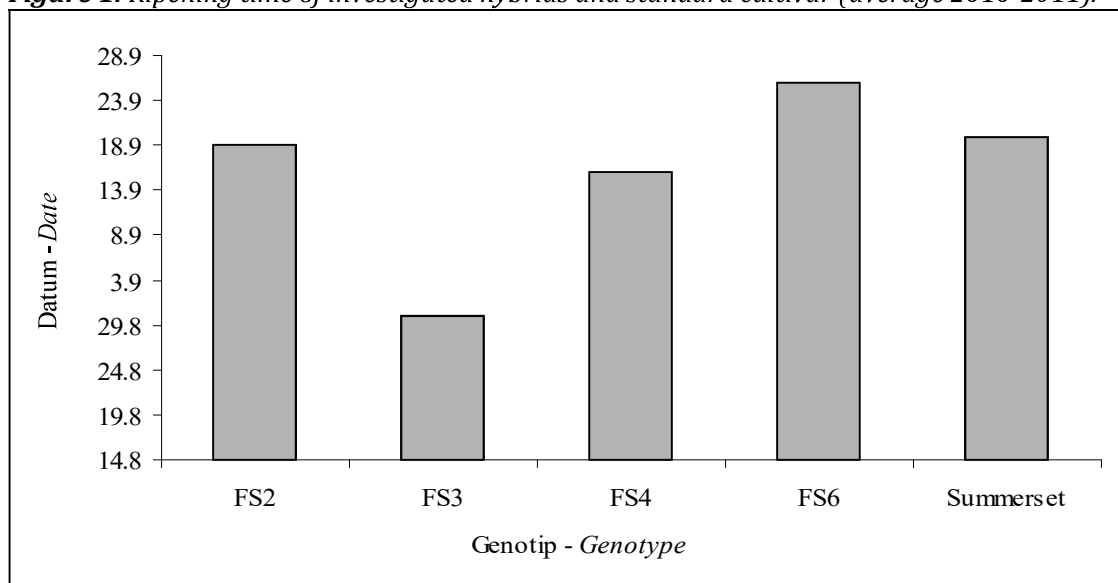
Ispitivani hibridi breskve odlikovali su se poznim vremenom sazrevanja (Graf. 1). Najranije vreme sazrevanja utvrđeno je kod hibrida FS3 (30. avgust), a najkasnije kod hibrida FS6 (25. septembar). Hibrid FS6 je imao poznije vreme sazrevanja i u odnosu na sortu standard – Summerset (19. septembar). Približno vreme sazrevanja sorti standard imao je hibrid FS2 (18. septembar).

Sorta Summerset je na Radmilovcu sazrevala nešto ranije u odnosu na rezultate koje su utvrdili Ogašanić et al. (2002) u uslovima Čačka. To se može objasniti razikama u ekološkim uslovima između ova dva lokaliteta.

Masa ploda se statistički značajno razlikovala između proučavanih hibrida breskve i kretala se u intervalu od 96,41 g kod hibrida FS4 do 167,25 g kod hibrida FS2 (Tab. 1). Ona je kod hibrida FS2 bila na nivou sorte Summerset (165,68 g). Masa ploda sorte Summerset u ogledu je bila veća u odnosu na masu ploda koju su utvrdili Ogašanić et al. (2002) u uslovima Čačka, što se može objasniti povoljnijim agroekološkim uslovima za gajenja breskve u beogradskom području, u odnosu na agroekološke uslove Čačka.

**Grafikon 1.** Vreme sazrevanja ispitivanih hibrida i sorte standard (prosek 2010-2011).

**Figure 1.** Ripening time of investigated hybrids and standard cultivar (average 2010-2011).



Masa koštice je povezana sa masom ploda i kretala se od 7,70 g (hibrid FS4) do 9,73 g (hibrid FS2). Najniži udeo koštice u masi ploda utvrđen je kod hibrida FS2 (5,87%) i bio je na nivou sorte – Summerset (6,02%). Najviši udeo koštice u masi ploda imao je hibrid FS6 (8,24%).

**Tab. 1.** Masa ploda, masa koštice i udeo koštice u masi ploda ispitivanih hibrida i standard sorte (prosek 2010-2011)

*Fruit weight, stone weight and stone share in the fruit weights of investigated hybrids and standard cultivar (average 2010-2011)*

Genotip Genotype	Masa ploda Fruit weight (g)	Masa koštice Stone weight (g)	Udeo koštice Stone share (%)
FS2	167,25 a	9,73 a	5,87 a
FS3	141,52 b	9,72 a	7,24 b
FS4	96,41 b	7,70 b	8,08 b
FS6	102,73 b	8,12 b	8,24 b
Summerset	165,68 a	9,95 a	6,02 a
D <sub>0,05</sub>	13,030	0,651	0,804
D <sub>0,01</sub>	16,718	0,835	1,031

Proseci označeni sa 'a' ne razlikuju se značajno, a proseci označeni sa 'b' značajno ili veoma značajno se razlikuju od standarda prema Dunnett-ovom testu za P=0,05 i P=0,01.

*The averages marked with 'a' not significantly differ, and the averages marked with 'b' significantly or very significantly differ from the standard according to Dunnett's test for P=0.05 and P=0.01.*

Dimenzije koštice su se statistički značajno razlikovale između ispitivanih hibrida breskve (Tab. 2). Tako su najveće dimenzije koštice (dužina, širina i debljina) utvrđene kod hibrida FS3 (39,61 mm; 29,12 mm i 20,27 mm). Najmanja dužina i debljina koštice ustanovljene su kod hibrida FS4 (33,46 mm i 18,60 mm), dok je širina koštice bila najmanja kod hibrida FS6 (24,96 mm). Na osnovu dimenzija izračunat je indeks oblika koštice, koji se kretao u intervalu od 2,41 (hibrid FS4) do 2,66 (hibrid FS3). Indeks oblika koštice kod sorte Summerset iznosio je 2,74. Na osnovu navedenih dimenzija vidi se da su se svi ispitivani hibridi odlikovali izduženim, tj. eliptičnim oblikom koštice.

**Tab. 2.** Dimenzije i oblik koštice ispitivanih hibrida i sorte standard (prosek 2010-2011)  
*Stone dimensions and stone shape of investigated hybrids and standard cultivar (average 2010-2011)*

<b>Genotip</b> <i>Genotype</i>	<b>Dužina koštice</b> <i>Stone length</i> <b>(mm)</b>	<b>Širina koštice</b> <i>Stone width</i> <b>(mm)</b>	<b>Debljina koštice</b> <i>Stone thickness</i> <b>(mm)</b>	<b>Indeks oblika koštice</b> <i>Stone shape index</i>
FS2	37,45 a	27,94 a	20,01 a	2,53 a
FS3	39,61 a	29,12 a	20,27 a	2,66 a
FS4	33,46 b	25,00 b	18,60 b	2,41 b
FS6	34,35 b	24,96 b	18,73 b	2,53 a
Summerset	39,12 a	28,32 a	19,88 a	2,74 a
D <sub>0,05</sub>	2,023	1,492	0,734	0,272
D <sub>0,01</sub>	2,596	1,914	0,942	0,349

Proseci označeni sa 'a' ne razlikuju se značajno, a proseci označeni sa 'b' značajno ili veoma značajno se razlikuju od standarda prema Dunnnett-ovom testu za P=0,05 i P=0,01.

*The averages marked with 'a' not significantly differ, and the averages marked with 'b' significantly or very significantly differ from the standard according to Dunnnett's test for P=0.05 and P=0.01.*

Oblik ploda kod ispitivanih hibrida i sorte standard je bio okruglast (Tab. 3). Ovakav oblik ploda je najpogodniji za mašinsko sortiranje. Izuzetak je bio hibrid FS4, koji je imao jajast oblik ploda. Osnovna boja pokožice ploda kod većine hibrida je bila žuta, kod hibrida FS4 narandžasto žuta, a kod sorte – Summerset krem žuta. Prisustvo dopunske boje na pokožici ploda predstavlja veoma važnu osobinu za selekciju od koje između ostalog zavisi i tržišna vrednost plodova. Po prisustvu dopunske boje na pokožici ploda izdvojila su se dva hibrida: FS3 (kod koga je oko 80% površine ploda prekriveno dopunskom bojom) i FS4 (kod koga je oko 70% površine ploda prekriveno dopunskom bojom). Prisustvo dopunske boje na površini ploda kod ovih hibrida je bilo znatno veće u odnosu na sortu Summerset, kod koje je samo oko 20% površine ploda bilo prekriveno dopunskom bojom. U našem radu utvrđeno je znatno veće prisustvo dopunske boje na površini ploda kod većine hibrida u odnosu na hibride koje su ispitivali Nikolić et al. (2013b) dobijenih iz ukrštanja Flaminia x Hale Tardiva Spadoni. To je posledica genetskih razlika između ove dve grupe hibrida.

Trajašnost plodova predstavljaju veoma važan cilj u oplemenjivanju breskve. Ona prvenstveno zavisi od čvrstoće mezokarpa. U tom pogledu većina ispitivanih hibrida u našem radu, kao i sorta Summerset odlikovali su se čvrstim mezokarpom, što ih čini pogodnim za transport ili za čuvanje određeno vreme u hladnjači do njihovog plasmana na tržište.

Prema boji mezokarpa sorte breskve i nektarine se svrstavaju u dve grupe: sorte sa žutom i belom bojom mezokarpa. Na tržištu su više cenjene sorte žutog mezokarpa (Ognjanov, 2004). Boja mezokarpa kod hibrida proučavanih u našem ogledu je bila žuta ili u nijansama žute boje, što im daje prednost u odnosu na sorte sa belom bojom mezokarpa. Takođe, ona je bila povezana sa osnovnom bojom pokožice ploda, što je u skladu sa rezultatima Zec et al. (2000).

**Tab. 3.** Opisne osobine ploda ispitivanih hibrida i sorte standard  
*Descriptive properties of fruit investigated hybrids and standard cultivar*

Osobina <i>Property</i>	Genotip - <i>Genotype</i>				
	FS2	FS3	FS4	FS6	Summerset
Oblik ploda <i>Fruit shape</i>	Okrugao <i>Round</i>	Okrugao <i>Round</i>	Jajast <i>Ovate</i>	Okrugao <i>Round</i>	Okrugao <i>Round</i>
Osnovna boja pokožice ploda <i>Ground color of fruit skin</i>	Žuta <i>Yellow</i>	Žuta <i>Yellow</i>	Narandžasto žuta <i>Orange-yellow</i>	Žuta <i>Yellow</i>	Krem Žuta <i>Cream yellow</i>
Dopunska boja pokožice ploda (%) <i>Additional color of fruit skin</i>	20%	80%	70%	25%	20%
Debljina pokožice ploda <i>Thickness of fruit skin</i>	Debela <i>Thick</i>	Srednja <i>Medium</i>	Srednja <i>Medium</i>	Srednja <i>Medium</i>	Debela <i>Thick</i>
Čvrstina mezokarpa <i>Firmness of flesh</i>	Čvrsto <i>Firm</i>	Čvrsto <i>Firm</i>	Čvrsto <i>Firm</i>	Srednje <i>Medium</i>	Čvrsto <i>Firm</i>
Boja mezokarpa <i>Flesh colour</i>	Žuta <i>Yellow</i>	Žuta <i>Yellow</i>	Narandžasto žuta <i>Orange-yellow</i>	Žuta <i>Yellow</i>	Žuta <i>Yellow</i>
Crvenilo oko koštice <i>Redness around stones</i>	Jako izraženo <i>Strongly expressed</i>	Slabo izraženo <i>Weakly expressed</i>	Slabo izraženo <i>Weakly expressed</i>	Slabo izraženo <i>Weakly expressed</i>	Slabo izraženo <i>Weakly expressed</i>
Pucanje koštice <i>Stone splitting</i>	Ne <i>No</i>	Ne <i>No</i>	Ne <i>No</i>	Ne <i>No</i>	Ne <i>No</i>
Odvajanje mezokarpa od koštice <i>Stone adherence to flesh</i>	Kalanka <i>Free stone peach</i>	Kalanka <i>Free stone peach</i>	Kalanka <i>Free stone peach</i>	Kalanka <i>Free stone peach</i>	Kalanka <i>Free stone peach</i>

Crvenilo oko koštice je kod svih hibrida bilo slabo izraženo, sa izuzetkom hibrida FS2, kod koga je utvrđeno jako prisustvo crvene boje oko koštice. Kod svih hibrida, kao i kod sorte Summerset koštica nije bila sklona pucanju i lako se odvajala od mezokarpa, što znači da su svi hibridi bili tzv. "kalanke".

### Zaključak

Ispitivani hibridi breskve odlikovali su se poznim vremenom sazrevanja. Između proučavanih hibrida utvrđene su statistički značajne razlike u pogledu morfometrijskih osobina ploda i koštice. Masa ploda je varirala u intervalu od 96,41 g (hibrid FS4) do 167,25 g (hibrid FS2). Masa koštice je bila povezana sa masom ploda. U pogledu opisnih osobina ploda proučavani hibridi pokazali su manje ili veće sličnosti, međusobno i sa standard sortom.

Od ispitivanih hibrida, kao najperspektivniji izdvojili su se: hibrid FS2 (u pogledu poznog vremena sazrevanja i mase ploda) i hibrid FS3 (u pogledu mase i obojenosti ploda). Izdvojeni hibridi su interesantni kao kandidati za priznavanje novih sorti breskve ili dalji oplemenjivački rad.

## Literatura

1. Bassi, D., Foschi, S. (2013): Trends in apricot and peach industries in Italy. Zbornik radova IV savetovanja "Inovacije u voćarstvu-Unapređenje proizvodnje breskve i kajsije", Beograd, pp. 49–73.
2. Batlle, I., Fontich, C., Lozano, L., Iglesias, I., Reig, G., Alegre, S., Echeverría, G., de Herralde, F., Clavería, E., Dolcet-Sanjuan, R., Carbó, J., Bonany, J., Maillard, A., Maillard, L. (2012): The peach breeding programme IRTA-ASF: aiming for high fruit quality. *Acta Horticulturae*, 940, 75–78.
3. Cantín, C., Gogorcena, Y., Moreno, M. A. (2010): Phenotypic diversity and relationships of fruit quality traits in peach and nectarine [*Prunus persica* (L.) Batsch] breeding progenies. *Euphytica*, 171, 211–226.
4. FAOSTAT. (2012): <http://faostat.fao.org>. Datum pristupa 02.01.2012. god.
5. Iglesias, I. (2013): Peach production in Spain: current situation and trends, from production to consumption. Zbornik radova IV savetovanja "Inovacije u voćarstvu-Unapređenje proizvodnje breskve i kajsije", Beograd, pp. 75–98.
6. Iglesias, I., Reig, G., Montserrat, R., Carbó, J., Bonany, J. (2010): Innovación varietal en nectarina y melocotón plano o paraguay. *Revista de Fruticultura: Especial melocotonero, nectarina y paraguay*, 9, 4–17.
7. Mratinić, E. (2012): Breskva. Partenon, Beograd.
8. Nikolić D., Rakonjac V., Fotirić-Akšić M., Radović A. (2013a): Karakteristike hibrida breskve iz kombinacije ukrštanja Flaminia x Hale Tardiva Spadoni. Zbornik radova IV savetovanja "Inovacije u voćarstvu-Unapređenje proizvodnje breskve i kajsije", Beograd, pp. 197-205.
9. Nikolić D., Rakonjac V., Radović A., Bakić I., Janković Z., Fotirić-Akšić M., Čoloveić A. (2013b): Kvalitet ploda hibrida breskve poznog vremena sazrevanja. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, 19, 5: 39–46.
10. Ogašanović, D., Mitrović, M., Plazinić, R. (2002): Biološko-pomološke osobine novointrokovanih sorti breskve. *Jugoslovensko voćarstvo*, 36, 139–140, 107–112.
11. Ognjanov, V. (2004): Savremeni trendovi u proizvodnji breskve u Evropi sa osvrtom na situaciju u našoj zemlji. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, 10, 3, 19–24.
12. UPOV (1995): International Union for the Protection of New Varieties of Plants.
13. Zec, G., Todorović, R., Mišić, P., Čolić, S. (2000): Varijabilnost i korelaciona analiza osobina ploda odabranih genotipova vinogradske breskve (*Prunus persica*/L./Batsch.). *Genetiika*, 32, 1, 31–36.

UDC:634.25:581.81+612.6.052.27  
Original scientific paper

## MORPHOLOGICAL FRUIT PROPERTIES OF SOME F<sub>1</sub> PEACH HYBRIDS

*D. Nikolić, V. Rakonjac, A. Radović, I. Bakić, G. Zec, Z. Janković\**

### Summary

Results of the most important morphological properties of the fruit and stone in four promising peach hybrids of late ripening time in the two-year period of research (2010-2011) are shown in this paper. Selected hybrids obtained from the crossing combination Flaminia x Summerset. All of the traits of the examined hybrids were compared with a standard cultivar -Summerset. Statistically significant differences between investigated hybrids were found in terms of morphometric properties of the fruit and stone. Fruit weight ranged from 96.41 g (hybrid FS4) to 167.25 g (hybrid FS2). Stone weight was related to fruit weight, and stone share in the fruit weight ranged from 5.87% (hybrid FS2) to 8.24% (hybrid FS6). In terms of descriptive properties of fruit investigated hybrids are mainly exceeded the standard cultivar. Based on the late ripening time, weight and color of fruit, hybrids FS2 and FS3 were selected, which may be of interest as candidates for the recognition of new peach cultivars or further breeding work.

**Key words:** *Prunus persica*, hybrid, selection, ripening time, fruit, stone.

---

\* Ph.D. Dragan Nikolić, full professor; Ph.D. Vera Rakonjac, full professor; Ph.D. Aleksandar Radović; Ph.D. Gordan Zec, assistant researcher; University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Republic of Serbia. Ivana Bakić, B.Sc.; Institute for Science Application in Agriculture; Belgrade, Republic of Serbia. Zoran Janković, B.Sc.; Institute PKB Agroekonomik, Belgrade, Republic of Serbia.

This paper is released within the frame of project TR 31063, supported by Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia.

E-mail: radovicaleksandar@yahoo.com.