

## KARAKTERISTIKE MEŠOVITIH RODNIH GRANČICA HIBRIDA BRESKVE IZ KOMBINACIJE UKRŠTANJA FLAMINIA × HALE TARDIVA SPADONI

**Aleksandar R. Radović<sup>1\*</sup>, Dragan T. Nikolić<sup>1</sup>,  
Vera S. Rakonjac<sup>1</sup> i Ivana V. Bakić<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet,  
Nemanjina 6, 11080 Beograd - Zemun, Srbija

<sup>2</sup>Institut za primenu nauke u poljoprivredi,  
Bulevar despota Stefana 68b, 11000 Beograd, Srbija

**Rezime:** U ovom radu prikazani su rezultati dvogodišnjih istraživanja (2011–2012) najvažnijih morfoloških osobina mešovitih rodni grančica kod osam hibrida breskve dobijenih iz kombinacije ukrštanja Flaminia × Hale Tardiva Spadoni. Kod ispitivanih hibrida proučavane su sledeće osobine: dužina i prečnik grančica, dužina internodija, broj cvetnih i vegetativnih pupoljaka po grančici, odnos cvetnih i vegetativnih pupoljaka, broj cvetnih pupoljaka po nodusu i 1 m dužine grančice. Takođe su proučavane i osobine prevremenih grančica koje se nalaze na mešovitim rodni grančicama. Za parametre kao što su prečnik grančice, dužina internodija, broj cvetnih i vegetativnih pupoljaka na grančici utvrđene su značajne razlike između ispitivanih hibrida. Hibridi FH1 i FH6 su se odlikovali najvećom gustinom cvetnih pupoljaka, tako da su oni izdvojeni kao potencijalno najrodniji. Ovi hibridi mogu biti interesantni za gajenje u područjima gde postoji opasnost od pojave mrazeva i u oplemenjivanju prilikom stvaranja novih sorti breskve visokog rodnog potencijala.

**Ključne reči:** *Prunus persica*, hibrid, mešovite rodne grančice, prevremene grančice, cvetni pupoljci, vegetativni pupoljci.

### Uvod

Na Poljoprivrednom fakultetu, Univerziteta u Beogradu, već duži niz godina veoma intenzivno se radi na stvaranju novih sorti breskve. Metodom planske hibridizacije dobijen je do sada značajan fond hibrida F<sub>1</sub> generacije različitog vremena sazrevanja i kvaliteta ploda (Nikolić et al., 2013).

Rodnost i kvalitet ploda breskve, pored ostalih faktora u velikoj meri zavise i od tipa rodni grančica. Kod breskve se sreću četiri tipa rodni grančica: mešovite rodne grančice, majski buketići, slamaste (slabe) i prevremene rodne grančice.

---

\*Autor za kontakt: e-mail: radovicaleksandar@yahoo.com

Glavni nosioci rodnosti breskve su mešovite rodne grančice i one daju najkvalitetnije plodove. Zbog toga se pri rezidbi praktično samo one ostavljaju (Mratinić, 2012).

Dužina mešovitih rodni grančica zavisi od bujnosti sorte, starosti stabala, intenziteta rezidbe i primene raznih agrotehničkih mera (Milatović i Đurović, 2010). Pored toga, njihova dužina zavisi i od uzgojnog oblika i položaja u kruni. U nekim istraživanjima je utvrđeno da se u gornjoj polovini krune formiraju duže mešovite rodne grančice u odnosu na donju polovinu krune (Radivojević et al., 2005).

Gustina cvetnih pupoljaka na rodni grančicama je izuzetno važna osobina od koje u velikoj meri zavisi rodnost breskve. To posebno dolazi do izražaja u područjima gde je češća pojava poznih prolećnih mrazeva, pri čemu genotipovi sa većim brojem cvetnih pupoljaka obezbeđuju veću i redovniju rodnost (Milatović et al., 2010). Gustina cvetnih pupoljaka je prvenstveno uslovljena genetičkim faktorima (Okie i Werner, 1996) i u korelaciji je sa prinosom (Milatović et al., 2010). Pored toga, gustina cvetnih pupoljaka je značajna i za određivanje intenziteta rezidbe, jer sorte sa većom gustinom cvetnih pupoljaka zahtevaju jaču rezidbu, dok kod sorti sa manjom gustinom cvetnih pupoljaka rezidba treba da bude slabijeg intenziteta (Milatović i Đurović, 2010).

Cilj ovog rada bio je da se ispituju karakteristike mešovitih rodni grančica kod nekih selekcionisanih hibrida breskve, koje bi mogle biti značajne za njihovu potencijalnu rodnost.

### Materijal i metode

Istraživanja su obavljena na OD „Radmilovac” Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Beogradu u dvogodišnjem periodu (2011–2012). Predmet ovih istraživanja bilo je osam hibrida breskve dobijenih iz kombinacije ukrštanja Flaminia × Hale Tardiva Spadoni. Proučavani hibridi su označeni šiframa: FH1; FH2; FH3; FH4; FH5; FH6; FH7; FH8. Eksperimentalni zasad je podignut 2006. godine. Uzgojni oblik je vretenasti žbun, a razmak sadnje je  $4,5 \times 2,0$  m. U zasadu su primenjivane standardne agrotehničke i pomotehničke mere, osim navodnjavanja.

Za potrebe ispitivanja rodne grančice su uzimane u proleće, pre cvetanja. Od svakog hibrida uzeto je po 15 mešoviti rodni grančica i na njima su ispitivane sledeće osobine: dužina i prečnik grančice, dužina internodija, broj cvetnih i vegetativni pupoljaka po grančici, odnos cvetnih i vegetativni pupoljaka, kao i broj cvetnih pupoljaka po nodusu i 1 m dužine grančice. Dužina grančica je merena metrom, a prečnik šublerom. Na svim nodusima registrovan je broj cvetnih i vegetativni pupoljaka. Gustina cvetnih pupoljaka izračunata je na osnovu broja cvetnih pupoljaka po nodusu (Werner et al., 1988) i broja cvetnih pupoljaka po 1 m dužine (Lombard et al., 1988). Pored toga, na mešovitim rodni grančicama

analizirane su i sve prevremene grančice i to njihova dužina, prečnik, broj cvetnih i vegetativnih pupoljaka i odnos cvetnih i vegetativnih pupoljaka.

Za proučavane osobine izračunat je koeficijent varijacije (CV). Dobijeni rezultati obrađeni su metodom dvofaktorijalne analize varijanse. Pojedinačno testiranje izvršeno je primenom LSD testa za verovatnoće  $P=0,05$  i  $P=0,01$ . Analiza podataka obavljena je korišćenjem statističkog softverskog paketa 'Statistica' (StatSoft, Inc., Tulsa, Oklahoma, SAD).

### Rezultati i diskusija

Prosečna dužina mešovutih rodnih grančica kod ispitivanih hibrida breskve iznosila je 44,2 cm, a kretala se od 38,0 cm kod hibrida FH6 do 49,5 cm kod hibrida FH2 (tabela 1). Za dužinu rodnih grančica nisu utvrđene značajne razlike između ispitivanih hibrida breskve, jer je ova osobina malo varirala ( $CV=7,8\%$ ). Nasuprot tome, prečnik grančica je značajno varirao između ispitivanih hibrida breskve ( $CV=23,6\%$ ) i kretao se od 3,9 mm (hibrid FH7) do 8,3 mm (hibrid FH1), a u proseku za sve hibride je iznosio 6,5 mm. Dužina rodnih grančica kod ispitivanih hibrida breskve je bila manja i manje je varirala u odnosu na rezultate koje su dobili Milatović i Đurović (2010) i Okie i Werner (1996) kod nekih sorti breskve. Nastale razlike mogu biti posledica uticaja većeg broja faktora, kao što su genotip, agroekološki uslovi i primenjene agrotehničke i pomotehničke mere.

Tabela 1. Osobine mešovutih rodnih grančica ispitivanih hibrida breskve (prosek, 2011–2012).

Table 2. Properties of 1-year-old shoots of investigated peach hybrids (average, 2011–2012).

Hibrid/Hybrid	Dužina/Length (cm)	Prečnik/Diameter (mm)	Dužina internodija (cm) Length of internodes (cm)
FH1	41,0	8,3	2,1
FH2	49,5	6,8	2,0
FH3	45,5	7,3	2,0
FH4	43,3	4,8	1,9
FH5	44,1	7,9	2,3
FH6	38,0	7,8	1,6
FH7	44,1	3,9	3,5
FH8	48,0	5,2	2,2
Mx	44,2	6,5	2,2
CV (%)	7,8	23,6	24,2
LSD	0,05	-	0,6
	0,01	-	0,8

CV – Koeficijent varijacije. *Coefficient of variation.*

Dužina internodija može da ukaže na potencijalnu rodnost sorte, pri čemu sorte sa kraćim internodijama imaju veći rodni potencijal u odnosu na sorte sa dužim internodijama (Milatović et al., 2015). Pored toga, dužina internodija može da ukaže i na različitu bujnost pojedinih hibrida. U našem radu, dužina internodija značajno se razlikovala između proučavanih hibrida i kretala se od 1,6 cm (hibrid FH6) do 3,5 cm (hibrid FH7). Ona je od svih ispitivanih parametara najviše varirala (CV=24,2%).

Broj cvetnih i vegetativnih pupoljaka po grančici značajno su se razlikovali između proučavanih hibrida breskve. Najveći broj cvetnih i vegetativnih pupoljaka po grančici utvrđen je kod hibrida FH2 (26,3 i 23,7), a najmanji kod hibrida FH7 (15,3 i 11,2). Broj vegetativnih pupoljaka po grančici je ispoljio veću varijabilnost (CV=18,3%) u odnosu na broj cvetnih pupoljaka (CV=14,0%) (tabela 2).

Tabela 2. Broj cvetnih i vegetativnih pupoljaka na mešovitim rodnim grančicama ispitivanih hibrida breskve (prosek, 2011–2012).

*Table 2. Number of flower and vegetative buds on 1-year-old shoots of investigated peach hybrids (average, 2011–2012).*

Hibrid <i>Hybrid</i>	Broj pupoljaka po grančici <i>Number of buds per shoot</i>		Odnos cvetni/ vegetativni pupoljci <i>Ratio of flower buds/vegetative buds</i>	Broj cvetnih pupoljaka <i>Number of flower buds</i>	
	Cvetni <i>Flower</i>	Vegetativni <i>Vegetative</i>		Po nodusu <i>Per node</i>	Po 1 m dužine <i>Per 1 m length</i>
FH1	23,7	19,7	1,20	1,19	59,5
FH2	26,3	23,7	1,12	1,09	55,2
FH3	22,3	22,2	1,01	1,00	52,1
FH4	20,0	20,5	0,95	0,85	47,1
FH5	22,2	19,8	1,20	1,14	51,4
FH6	22,5	23,5	0,99	0,96	61,3
FH7	15,3	11,2	1,39	1,22	37,1
FH8	24,5	20,3	1,20	1,14	50,9
Mx	22,1	20,1	1,13	1,07	51,8
CV (%)	14,0	18,3	-	11,0	-
LSD	0,05	6,2	4,3	-	-
	0,01	8,4	5,8	-	-

CV – Koeficijent varijacije. *Coefficient of variation.*

Odnos između broja cvetnih i vegetativnih pupoljaka je veoma važan parametar da bi se uspostavila ravnoteža između prinosa i kvaliteta ploda. On je u proseku za sve hibride iznosio 1,13, a varirao je od 0,95 (hibrid FH4) do 1,39 (hibrid FH7). Izuzimajući hibride FH4 i FH6, ovaj odnos je kod ostalih hibrida bio iznad 1, što ukazuje da je većina hibrida imala potencijalno visoku rodnost. Prosečan broj cvetnih pupoljaka po nodusu kod ispitivanih hibrida breskve je iznosio 1,07. Najveći broj cvetnih pupoljaka po nodusu imao je hibrid FH7 (1,22),

a najmanji hibrid FH4 (0,85). Ako se izuzmu hibridi FH3, FH4 i FH6, ostali hibridi su imali više od jednog cvetnog pupoljka po nodusu, tako da se oni mogu smatrati potencijalno vrlo rodnim.

Broj cvetnih pupoljaka po 1 m dužine grančice je značajan pokazatelj koji ukazuje na gustinu cvetnih pupoljaka, a time i na potencijalnu rodnost sorte (Milatović et al., 2014). Ovaj parametar je varirao od 37,1 kod hibrida FH7 do 61,3 kod hibrida FH6. On je u proseku za sve hibride iznosio 51,8 i bio je veći u odnosu na rezultate do kojih su došli Mratinić et al. (2008) kod nekih sorti breskve, a kod kojih je broj cvetnih pupoljaka po 1 m grančice iznosio 43,8. To ukazuje da su ispitivani hibridi imali veću potencijalnu rodnost u odnosu na sorte koje su proučavali navedeni autori. Na osnovu toga se može konstatovati da je gustina cvetnih pupoljaka osobina koja je u velikoj meri uslovljena genetičkim faktorima.

Prevremene grančice se razvijaju iz središnjih vegetativnih pupoljaka mešovityh rodnyh grančica u istoj vegetaciji u kojoj su ti pupoljci i nastali. Uglavnom se sreću kod bujnijih sorti i daju plodove lošijeg kvaliteta. Međutim, one mogu biti veoma značajne u godinama sa pojavom jačih mrazeva (Mratinić et al., 2008). Prosečna dužina prevremenih grančica u našem radu je iznosila 14,5 cm, sa variranjem od 12,1 cm kod hibrida FH3 do 17,7 cm kod hibrida FH1 (tabela 3) i bila je u skladu sa rezultatima Mratinić et al. (2008). Prečnik prevremenih grančica je malo varirao između ispitivanih hibrida breskve i kretao se od 2,6 mm (hibrid FH4) do 3,4 mm (hibrid FH1).

Tabela 3. Osobine prevremenih rodnyh grančica ispitivanih hibrida breskve (prosek, 2011–2012).

*Table 3. Properties of sylleptic shoots of investigated peach hybrids (average, 2011–2012).*

Hibrid <i>Hybrid</i>	Dužina grančice <i>Length of shoot</i> (cm)	Prečnik grančice <i>Diameter of shoot</i> (mm)	Broj cvetnih pupoljaka <i>Number of flower buds</i>	Broj vegetativnih pupoljaka <i>Number of vegetative buds</i>	Odnos cvetni/vegetativni pupoljci <i>Ratio of flower buds/vegetative buds</i>
FH1	17,7	3,4	4,1	3,5	1,12
FH2	13,6	3,3	4,6	2,9	1,95
FH3	12,1	2,9	4,3	2,1	2,18
FH4	13,2	2,6	4,3	2,9	1,52
FH5	14,7	3,0	4,2	3,0	1,75
FH6	12,3	2,7	4,1	4,6	0,96
FH7	16,5	2,7	5,5	3,7	1,55
FH8	15,7	2,8	5,4	3,7	1,51
Mx	14,5	2,9	4,6	3,3	1,57
CV (%)	13,2	8,8	11,6	21,1	-
LSD	0,05	-	-	1,3	-
	0,01	-	-	1,7	-

CV – Koefficient varijacije. *Coefficient of variation.*

Proučavani hibridi breskve karakterisali su se većim brojem cvetnih pupoljaka po prevremenoj grančici (4,6) u odnosu na vegetativne pupoljke (3,3). Najveći broj cvetnih pupoljaka na prevremenim grančicama ustanovljen je kod hibrida FH7 (5,5), a najveći broj vegetativnih pupoljaka ustanovljen je kod hibrida FH6 (4,6). S druge strane, hibridi FH1 i FH6 su se odlikovali najmanjim brojem cvetnih pupoljaka (4,1), a hibrid FH3 najmanjim brojem vegetativnih pupoljaka (2,1) na prevremenim grančicama. Odnos broja cvetnih i vegetativnih pupoljaka na prevremenim grančicama je varirao od 0,96 (hibrid FH6) do 2,18 (hibrid FH3) i bio je veći nego na mešovitim grančicama, što može biti jedan od razloga lošijeg kvaliteta plodova na njima. Od svih proučavanih osobina prevremenih grančica, broj vegetativnih pupoljaka je ispoljio najveću varijabilnost (CV=21,1%).

### Zaključak

Na osnovu rezultata istraživanja morfoloških osobina mešovitih rodni grančica kod selekcionisanih hibrida breskve mogu se izvesti sledeći zaključci:

Dužina mešovitih rodni grančica se kretala u intervalu od 38,0 cm (hibrid FH6) do 49,5 cm (hibrida FH2), a dužina internodija od 1,6 cm (hibrid FH6) do 3,5 cm (hibrid FH7). Broj cvetnih i vegetativnih pupoljaka po grančici značajno su se razlikovali između ispitivanih hibrida breskve. Hibrid FH2 je imao najveći, a hibrid FH7 najmanji broj cvetnih i vegetativnih pupoljaka po grančici. Najveću gustinu cvetnih pupoljaka koja je izražena preko broja cvetnih pupoljaka po jedinici dužine imali su hibridi FH1 i FH6. Od karakteristika mešovitih rodni grančica najviše su varirali dužina internodija, prečnik grančica i broj vegetativnih pupoljaka po grančici, a od karakteristika prevremenih grančica broj vegetativnih pupoljaka po grančici.

Od ispitivanih hibrida breskve, kao potencijalno najrodniji mogu se izdvojiti hibridi FH1 i FH6, koji mogu biti veoma značajni za gajenje u područjima gde postoji opasnost od pojave mrazeva. Takođe ovi hibridi mogu biti interesantni i za dalji oplemenjivački rad prilikom stvaranja novih sorti breskve visokog rodnog potencijala.

### Zahvalnica

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.

## Literatura

- Lombard, P.B., Callan, N.W., Dennis F.G.Jr., Looney, N.E., Martin, G.C., Renquist, A.R., Mielke, E.A. (1988): Towards a standardized nomenclature, procedures, values, and units in determining fruit and nut tree yield performance. *HortScience* 23:813-817.
- Milatović, D., Đurović, D. (2010): Karakteristike mešovityh rodnyh grančica sorti breskve i nektarine. *Voćarstvo* 44:27-34.
- Milatović, D., Nikolić, D., Đurović, D. (2010): Analiza rodnog potencijala sorti nektarine. *Voćarstvo* 44:99-105.
- Milatović, D., Đurović, D., Zec, G. (2014): Morfološke osobine rodnyh grančica sorti kajsije. *Journal of Agricultural Sciences (Belgrade)* 59(3):265-274.
- Milatović, D., Đurović, D., Zec, G. (2015): Karakteristike rodnyh grančica sorti evropske šljive (*Prunus domestica* L.) i japanske šljive (*Prunus salicina* Lindl.). *Journal of Agricultural Sciences (Belgrade)* 60(2):149-158.
- Mratinić, E. (2012): Breskva. Partenon, Beograd.
- Mratinić, E., Milatović, D., Đurović, D. (2008): Elementi rodnosti stonih i industrijskih sorti breskve. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik* 14(5):11-19.
- Nikolić, D., Rakonjac, V., Fotirić-Akšić, M., Radović, A. (2013): Karakteristike hibrida breskve iz kombinacije ukrštanja Flaminia x Hale Tardiva Spadoni. *Zbornik radova IV savetovanja "Inovacije u voćarstvu"*, Beograd, 11. Februar 2013, pp. 197-205.
- Okie, W.R., Werner, D.J. (1996): Genetic influence on flower bud density in peach and nectarine exceeds that of environment. *HortScience* 31:1010-1012.
- Radivojević, D., Veličković, M., Oparnica, Č. (2005): Uticaj oblika krune na vegetativni potencijal sorti breskve. *Voćarstvo* 39:13-23.
- Werner, D.J., Mowrey, B.D., Chaparro, J.X. (1988): Variability in flower bud number among peach and nectarine cultivars. *HortScience* 23:578-580.

Primljeno: 30. oktobra 2015.  
Odobreno: 5. decembra 2015.

CHARACTERISTICS OF ONE-YEAR-OLD SHOOTS OF PEACH  
HYBRIDS FROM THE CROSSING COMBINATION  
FLAMINIA × HALE TARDIVA SPADONI

Aleksandar R. Radović<sup>1\*</sup>, Dragan T. Nikolić<sup>1</sup>,  
Vera S. Rakonjac<sup>1</sup> and Ivana V. Bakić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Belgrade, Faculty of Agriculture,  
Nemanjina 6, 11080 Belgrade - Zemun, Serbia

<sup>2</sup>Institute for Science Application in Agriculture,  
Bulevar despota Stefana 68b, 11000 Belgrade, Serbia

A b s t r a c t

The results of two-year research (2011–2012) of the most important morphological characteristics of 1-year-old shoots in eight peach hybrids obtained from a crossing combination Flaminia × Hale Tardiva Spadoni were shown in this paper. The following characteristics were studied in tested hybrids: length and diameter of shoots, internode length, number of flowers and vegetative buds per shoot, ratio of flower to vegetative buds, number of flower buds per node and 1-m length of a shoot. The properties of sylleptic shoots on one-year-old shoots have also been studied. The significant differences were determined among the hybrids for parameters such as the diameter of shoots, internode length, number of flower and vegetative buds per shoot. Hybrids FH1 and FH6 were characterized by the highest density of flower buds, so that they are singled out as potentially the most yielding. These hybrids may be of interest for growing in areas where there is a risk of frost and in the domain of breeding when creating new peach cultivars of high yield potential.

**Key words:** *Prunus persica*, hybrid, one-year-old shoot, sylleptic shoot, flower bud, vegetative bud.

Received: October 30, 2015  
Accepted: December 5, 2015

---

\*Corresponding author: e-mail: radovicaleksandar@yahoo.com