

VEGETATIVNI RAST, RODNOST I KVALITET PLODA ŠLJIVE U ZAVISNOSTI OD PODLOGE

Radmila Ilić¹, Tomo Milošević², Ivan Glišić³, Gorica Paunović⁴

Izvod: U radu su ispitivani vegetativni rast stabla, masa ploda i sadržaj rastvorljivih suvih materija (RSM) u plodu kod tri sorte šljive kalemljene na četiri podloge: jednoj generativnoj (Džanarika) i tri vegetativne (Pixu, St. Julien A i Ferley). Rezultati su pokazali da je najveću bujnost kod sorti izazvala Džanarika, a najmanju Pihu. Masa ploda i sadržaj RSM je varirao u zavisnosti od sorte i podloge. Najveću masu ploda Čačanska lepotica i Čačanska najbolja imale su na podlozi St. Julien A, dok je kod Čačanske rane to bilo na podlozi Džanarika. Sve tri sorte su najveći sadržaj rastvorljivih suvih materija (RSM) u plodu imale na podlozi Pixy.

Ključne reči: šljiva, podloga, sorta, masa ploda.

Uvod

Šljiva je najzastupljenija voćna vrsta u Srbiji. Prema podacima relevantnih institucija, Srbija se po proizvodnji ove voćne vrste u 2016. godini, nalazila na drugom mestu u Evropi, a na trećem mestu u svetu, odmah iza Kine i Rumunije sa proizvodnjom od 463 115 t (FAOSTAT, 2017). Međutim, i pored toga što se proizvodi u tako velikim količinama, sama proizvodnja je još uvek na nivou ekstenzivne i poluintenzivne. Razlozi su nizak nivo tehnologije gajenja i virus šarke šljive, kao i brojni drugi činioci, pre svega nestabilnost domaćeg i inostranog tržišta.

Danas su još uvek skromna saznanja o pozitivnim i negativnim uticajima pojedinih podloga na pojedine sorte. Ali, poznato je da podloga značajno može uticati na vegetativni rast, prinos i kvalitet plodova (Sosna, 2002). Kao podloga kod nas se najviše koristi sejanac Džanarike (*Prunus cerasifera* Ehrh.) (Paunović i sar., 2011). Nažalost, to nije najbolja podloga za šljivu, posebno tipovi i varijeteti Džanarike koji su jako bujni. Zato se u svetu pojavljuju nove vegetativne podloge koje imaju značajnu ulogu u intenziviranju zasada šljive.

Osnovni cilj ovih istraživanja je da se ispita ponašanje nekih od naših najznačajnijih sorti šljive kalemljenih na Džanarici, ali i na nekim vegetativnim podlogama koje nisu značajnije zastupljene na našim prostorima.

¹Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, Čačak, Srbija (radmila.nikolic@kg.ac.rs);

²Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, Čačak, Srbija (tomomilosevic@kg.ac.rs);

³Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, Čačak, Srbija (glishoo@yahoo.com);

⁴Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, Čačak, Srbija (gorica@kg.ac.rs).

Materijal i metode rada

Kao materijal za ispitivanje, tokom 2013. godine, korišćene su tri sorte šljive: Čačanska rana, Čačanska najbolja i Čačanska lepatica i četiri podloge: Džanarika, Pihu, St. Julien A i Ferley. Stabla Čačanske rane su se osušila na podlozi St. Julien A iz nepoznatih razloga, te zbog toga nije bilo mogućnosti da se opiše ponašanje ove sorte na datoj podlozi.

U toku ispitivanja vršena je analiza bujnosti stabla šljive, masa ploda i sadržaj rastvorljivih suvih materija u njemu. Površina poprečnog preseka debla (TCSA) je dobijena preračunavanjem vrednosti za prečnike debla dobijenih na kraju vegetacije za osam stabala kod svake sorte pojedinačno (cm²). Ispitivanje je vršeno u četiri ponavljanja. Masa ploda (g) je merena na tehničkoj vagi KERN FCB (Kern & Sohn GmbH, Balingen, Germany), opseg merenja 6100 g, sa tačnošću ±0.2 g. Sadržaj rastvorljivih suvih materija (^oBrih) dobijen je iz prethodno iscedenog voćnog soka korišćenjem ručnog refraktometra MT 032 ATC (Turoni & C., Forli, Italy).

Podaci su statistički obrađeni analizom varijanse (ANOVA) jednofaktorijalnog oglada korišćenjem softverskog paketa Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Roselle, IL, USA).

Rezultati istraživanja i diskusija

Bujnost stabla

Rezultati dobijeni u našem ogledu pokazuju da je vegetativni rast ispitivanih sorti šljive, meren kroz površinu poprečnog preseka debla značajno varirao po podlogama (Tabela 1).

Naši podaci su generalno slični sa rezultatima do kojih su došli mnogi domaći i inostrani autori (Milosević i sar., 2009; Blažek i Pištěková, 2009).

Interesantno je da su sve tri sorte šljive ispoljile sličnu tendenciju bujnosti stabla pri kalemljenju na konkretnim podlogama. Džanarika je kao podloga usloвила najveću, može se reći i očekivanu, bujnost stabla šljive, dok je Pixy uslovio najmanje vrednosti. Kao što je poznato sejanci Džanarike (*P. cerasifera* Ehrh.) su glavna podloga za šljivu u Srbiji (Милошевић, 2002), bivšim republikama SFRJ (Miljković i sar., 2003) i mnogim zemljama Evrope (Grzyb i Sitarek, 1998). Na ovoj podlozi, sorte šljive bujno rastu, imaju raniji početak i kasniji završetak vegetacije, kasnije počinju da rađaju, stabla u zasadu nisu uniformna, a kontrola bujnosti je veoma otežana, posebno na plodnim zemljištima (Miljković i sar., 2003). Nasuprot, Pixy se odlikuje veoma dobrim kapacitetom kontrole bujnosti, tj. pokazuje tendenciju supresije ("suzbijanje") vegetativnog rasta i smatra se kržljavom podlogom za šljivu (Renaud i sar., 1990), što su potvrdili rezultati u ovom radu.

Podloge St. Julien A i Fereley (Jaspi[®]) su pokazale intermedijarne, ali međusobno statistički značajne razlike za vrednosti površine poprečnog preseka debla ispitivanih sorti šljive (Tabela 1). Ujedno, njihova bujnost se značajno razlikovala od bujnosti koje su usloville Džanarika i Pixy. Obzirom na to, one se mogu svrstati u kategoriju srednje bujnih podloga za šljivu, što je u skladu sa prethodnim rezultatima ostalih autora (Grzyb

i Sitarek, 2006), iako Zarrouk i sar. (2006) navode da Fereley uslovljava bujnost sličnu Džanarici.

Podaci prikazani u Tabeli 1. takođe pokazuju da postoje variranja u bujnosti stabla između sorti šljive u našem radu, što je prethodno opisano (Sosna, 2004), tako da mnogi autori ističu da ovaj deo stabla ima jače dejstvo u poređenju sa podlogom (Moreno i sar., 2001).

Tabela 1. Vegetativni rast, masa ploda i sadržaj rastvorljivih suvih materija u plodu (RSM) ispitivanih sorti šljive na različitim podlogama

Table 1. Vegetative growth, fruit weight and content of total soluble solids (TSS) of investigated cultivars of plum grafted on different rootstocks

Sorta <i>Cultivar</i>	Podloga <i>Rootstock</i>	PPPD* <i>TCSA (cm²)</i>	Masa ploda <i>Fruit weight (g)</i>	RSM <i>SSC (°Brix)</i>
Čačanska rana	Pixy	37.37 ± 3.92 c	44.67 ± 0.74 b	14.16 ± 0.12 a
	St. Julien A	-	-	-
	Fereley	59.15 ± 2.48 b	48.22 ± 0.80 a	13.84 ± 0.12 b
	Džanarika	65.77 ± 2.18 a	51.77 ± 1.23 a	13.68 ± 0.13 c
Čačanska leptotica	Pixy	37.10 ± 2.28 d	29.40 ± 0.44 c	16.68 ± 0.27 a
	St. Julien A	45.17 ± 2.76 c	33.52 ± 0.55 a	16.58 ± 0.25 a
	Fereley	52.06 ± 0.90 b	32.04 ± 0.74 ab	16.98 ± 0.32 a
	Džanarika	55.23 ± 1.82 a	31.45 ± 0.73 bc	15.76 ± 0.21 b
Čačanska najbolja	Pixy	46.00 ± 2.11 d	26.04 ± 0.52 c	17.13 ± 0.16 a
	St. Julien A	60.07 ± 2.49 b	33.22 ± 0.60 a	15.54 ± 0.13 c
	Fereley	53.53 ± 2.51 c	29.26 ± 0.50 b	16.34 ± 0.15 b
	Džanarika	65.05 ± 2.28 a	28.64 ± 0.47 b	17.22 ± 0.16 a

* PPPD: Površina poprečnog preseka debla

TCSA: Trunk-cross sectional area

RSM: Rastvorljiva suva materija

SSC: Soluble solids content

Ista mala slova u koloni označavaju slučajne razlike između podloga za $R \leq 0.05$ po LSD testu

The same small letters at the top of the column indicate random differences between the LSD test pad for $P \leq 0.05$.

Masa ploda

Masa ploda je kvantitativna karakteristika koja određuje kvalitet, visinu prinosa, prihvatljivost od strane potrošača i namenu plodova šljive (Милошевић, 2013).

Istraživanja kojima su se bavili Renaud and Salesses (1990), Weber (1991), Loreti (1994) i neki drugi autori pokazuju da se podloga Pixy, koja bi zahvaljujući slaboj bujnosti mogla poslužiti za gajenje šljive u gustoj sadnji, napušta zato što negativno utiče na krupnoću ploda. Shodno tome, sve tri sorte su na podlozi Pixy imale najmanju masu ploda i u našem ogledu. Nasuprot nizu podataka iz literature, Sosna (2002) navodi da podloga Pixy nije uticala na smanjenje prosečne mase ploda. Najveću masu ploda kod sorti Čačanska leptotica i Čačanska najbolja izazvala je podloga St. Julien A, dok je kod Čačanske rane to bila podloga Džanarika (Tabela 1.).

Milošević i Milošević (2012) su ustanovili, da je pod uticajem podloga Džanarike i Stenlija, sorta Čačanska lepotica imala masu ploda 35.75 ± 1.36 g, a Čačanska najbolja 44.65 ± 1.38 g, što je znatno veća vrednost u odnosu na naše rezultate. Naime, u godini ispitivanja primećeno je prerodevanje, posebno kod Čačanske najbolje. Zato je ova sorta imala masu ploda ispod proseka koji se pominju u literaturi. Osim što masa ploda zavisi od sorte (Nergiz i Yıldız, 1997), takođe zavisi i od opterećenosti stabala rodom kao i od načina održavanja voćnjaka (Grzyb et al., 1998). Osim toga, starost stabala, uzgojni oblik, intenzitet rezidbe, klimatske prilike, stepen oplodjenja i sl. takođe mogu uticati na prosečnu masu ploda (Vitanova et al., 2007; Milošević, 2013).

U istraživanjima Świerczyński i Stachowiak (2009), prosečna masa ploda je zavisila samo od sorte, ali ne i od korišćene podloge. Najveću masu ploda u njihovim istraživanjima imala je sorta Čačanska rana (38.1 i 40.0 g). Ove suprotnosti između naših i rezultata drugih autora su prethodno opisane kao činjenica da podloge u manjoj meri mogu uticati na promenu nekih osobina kvaliteta ploda u poređenju sa genotipom (Castle, 1995).

Sadržaj rastvorljivih suvih materija

Brojni autori navode da sadržaj rastvorljivih suvih materija (RSM) i ukupnih kiselina, kao i njihov međusobni odnos (indeks zrenja) u plodu voća, predstavljaju ključne parametre koji determinišu kvalitet, a time i prihvatljivost od strane potrošača. Generalno, sadržaj RSM u plodu se povećava sa dozrevanjem ploda i dobar je pokazatelj njegovog kvaliteta i zrelosti (Crisosto i sar., 2004).

U našem radu, kod sve tri sorte su najveći sadržaj RSM u plodu imale na podlozi Pixy, s tim da kod Čačanske lepotice nije bilo statistički značajnih između Pixy, St. Julien A i Fereley, a kod Čačanske najbolje između Pixy i Džanarike (Tabela 1).

Literaturni podaci pokazuju da ovaj parametar zavisi od niza činilaca. Rato i sar. (2008) ističu značaj podloga, što su potvrdili i rezultati u našem radu, dok Crisosto i sar. (2004) navode da je stepen zrelosti ploda važan činilac koji determiniše sadržaj RSM. S druge strane, neki autoru ističu uticaj ekoloških uslova i nege zasada na sadržaj rastvorljivih suvih materija u plodu (Nergiz i Yıldız, 1997).

Bujne podloge, kao što je Džanarika u našem radu, utiču na manji sadržaj RSM (Daza i sar., 2008). Ovu činjenicu uočavamo i u našim rezultatima kada su u pitanju sorte Čačanska rana i Čačanska lepotica. Međutim, kod Čačanske najbolje najveći sadržaj RSM postigli su plodovi stabala i na podlozi Pixy i na Džanarici, a najmanji na St. Julien A. Potrebno je napomenuti, da je interakcija podloge i okolne sredine vrlo jaka i kompleksna, tako da se iz godine u godinu mogu javiti varijacije u sadržaju RSM u plodu šljive (Daza i sar., 2008). S druge strane, Crisosto (1994) i Usenik i sar. (2008) su zaključili da sorta ima najveći uticaj na sadržaj pomenutih materija u plodu. Brojni drugi autori su takođe ispitivali ovu osobinu ploda šljive i dobili različite rezultate. Tako na primer, Grzyb i Sitarek (2006) ističu značajan uticaj podloge St. Julien A na povećan sadržaj RSM kod sorte Dąbrowice prune. Kada uporedimo sa našim rezultatima, opet uočavamo uticaj sorte na sadržaj RSM. Naime, Čačanska najbolja je na pomenutoj podlozi u našem radu imala najmanji sadržaj RSM.

Obzirom na suprotstavljene podatke različitih autora u vezi uticaja podloga na sadržaj RSM u plodu šljive, potrebno je napomenuti da osim sorte i podloge, poboljšanje i smanjenje njihovog sadržaja je takođe u vezi sa vremenskim prilikama neposredno pred i u toku zrenja ploda, a takođe zavisi i od stepena zrelosti samog ploda (Milošević i Milošević, 2011).

Zaključak

Na osnovu obavljenih preliminarnih ispitivanja i dobijenih rezultata mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Podloge su značajno uticale na bujnost stabla kod sve tri sorte. Najmanju bujnost je uslovlila podloga Pixy, a najveću Džanarika. Podloge Fereley i St. Julien A su pokazale intermedijarne osobine, tj. one se po bujnosti nalaze između prethodne dve podloge;
- Pixy je podloga koja se nije najbolje pokazala u našim ispitivanjima, pre svega zbog negativnog uticaja na masu ploda;
- Podloge su značajno uticale na variranje sadržaja rastvorljivih suvih materija u plodu ispitivanih sorti šljive. Veća variranja po podlogama su utvrđena kod Čačanske rane i Čačanske najbolje u poređenju sa Čačanskom lepticom.

Literatura

- Blažek, J., Pištěková, I. (2009): Preliminary evaluation results of new plum cultivars in a dense planting. *Horticultural Science*, 36: 45-54.
- Castle, W.S. (1995): Rootstock as a fruit quality factor in citrus and deciduous tree crops. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 23(4): 383-394.
- Crisosto, C.H. (1994): Stone fruit maturity indices: a descriptive review. *Postharvest News and Information*, 6: 65N-68N.
- Crisosto, C.H., Garner, D., Crisosto, G.M., Bowerman, E. (2004): Increasing ‘Blackamber’ plum (*Prunus salicina* L.) consumer acceptance. *Postharvest Biology and Technology*, 34: 237-244.
- Daza, A., Garcia-Galavis, P.A., Grande, M.J., Santamaria, C. (2008): Fruit quality parameters of ‘Pioneer’ Japanese plums produced on eight different rootstocks. *Scientia Horticulturae*, 118: 206-211.
- FAOSTAT (2014): Dostupno na: <http://www.faostat.fao.org>
- Grzyb, Z.S., Sitarek, M. (1998): Growth and cropping of plums grafted on Pixy rootstock and planted in differentiated density. *Acta Horticulturae*, 478: 103-106.
- Grzyb, Z.S., Sitarek, M. (2006): The influence of different rootstocks on the growth, yield and fruit quality of plum tree cv ‘Dąbrowice Prune’ planted in exhausted soil. *Sodininkystė ir Daržininkystė*, 25(3): 292-295.
- Loreti, F. (1994): Attuali conoscenze sui principali portinnesti degli alberi da frutto. *Frutticoltura*, 9: 9-60.
- Милошевић, Т. (2002): Шљива-технологија гајења. Агрономски факултет, Чачак, стр. 1-167.
- Milosevic T., Glisic I., Milosevic N. (2009): Dense planting effect on the productive capacity of some plum cultivars. *Acta Horticulturae*, 825: 485-490.

- Milošević, T., Milošević, N. (2011): Quantitative analysis of the main biological and fruit quality traits of F1 plum genotypes (*Prunus domestica* L.). *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 10(2): 95-107.
- Milošević, T., Milošević, N. (2012): The physical and chemical attributes of plum influenced by rootstock. *Acta Alimentaria*, 41(3): 293-303.
- Милошевић, Н. (2013): Степен оплођења и биолошке особине нових сорти шљиве (*Prunus domestica* L.). Докторска дисертација, Пољоприврени факултет, Београд.
- Miljković, I., Čmelik, Z., Vrsaljko, A., Duralija, B. (2003): Podloge za šljivu. *Pomologia Croatica*, 9: 73-90.
- Moreno, M.A., Adrada, R., Aparicio, J., Betrán, J.A. (2001): Performance of ‘Sunburst’ sweet cherry grafted on different rootstocks. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 76: 167-173.
- Nergiz, C., Yýldýz, H. (1997): Research on chemical composition on some varieties of European plums (*Prunus domestica*) adapted to the Aegean district of Turkey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(8): 2820-2823.
- Paunović, G., Milošević, T., Glišić, I. (2011): Morphometric traits of newly bred rootstock suckers in domestic and chery plum. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 10(2): 203-212.
- Rato, E.A., Agulheiro, C.A., Barroso, M.J., Riquelme, F. (2008): Soil and rootstock influence on fruit quality of plums (*Prunus domestica*). *Scientia Horticulturae*, 118(3): 218-222.
- Renaud, R., Salesses, G., Roy, M., Bonnet, A., (1990): Development and selection of new rootstocks of *Prunus domestica*. *Acta Horticulturae*, 283: 253-260.
- Sosna, I. (2002): Growth and cropping of four plum cultivars on different rootstocks in South Western Poland. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 10: 95-103.
- Sosna, I. (2004): Ocena wartości produkcyjnej kilkudziesięciu odmian śliwy na podkładce ałyczy w rejonie Wrocławia. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 3(1): 47-54.
- Świerczyński, S., Stachowiak, A. (2009): The usefulness of two rootstocks for some plum cultivars. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 17(2): 63-71.
- Usenik, V., Kastelec, D., Veberič, R., Štampar, F. (2008): Quality changes during ripening of plums (*Prunus domestica* L.). *Food Chemistry*, 111: 830-836.
- Vitanova, I., Dinkova, H., Dragojski, K., Dimkova, S. (2007): Biological characteristics of the growth and fruitfulness of the Bulgarian plum cultivar Gabrovska. *Voćarstvo*, 41: 37-40.
- Weber, A. (1991): Deutscher Steinobstbaum aus ökonomischer und ökologischer Sicht. *Obs und Garten*, 110: 245-248.
- Zarrouk, O., Gogorcena, Y., Moreno, M.A. (2006): Graft compatibility between peach cultivars and *Prunus* rootstocks. *Horticultura Science*, 41(6): 1389-1394.

VEGETATIVE GROWTH, YIELD AND FRUIT QUALITY OF PLUM DEPENDING ON THE ROOTSTOCK

Radmila Ilić¹, Tomo Milošević², Ivan Glišić³, Gorica Paunović⁴

Abstract

The paper examines the vegetative growth of the tree, the weight of the fruit and the content of total soluble solids (RSM) in the fruit in three cultivars of plums grafted on four rootstocks: one generative (Myrobalan seedling) and three vegetative (Pixy, St. Julien A and Ferley). The results showed that the greatest vigour of cultivars was caused by the Myrobalan seedling, and the smallest by Pixy. The weight of the fruit and the content of RSM varied depending on the cultivar and rootstock. The highest weight of the fruit at Čačanska lepotica and Čačanska najbolja was conducted on St. Julien A rootstock, while in the case of Čačanska rana, it was on Myrobalan seedling. All of three cultivars had the highest content of RSM in the fruit on Pyxi rootstock.

Key words: plum, rootstock, cultivar, weight of the fruit.

¹University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Čačak, Cara Dušana 34, Čačak, Serbia (radmila.nikolic@kg.ac.rs);

²University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Čačak, Cara Dušana 34, Čačak, Serbia (tomomilosevic@kg.ac.rs);

³University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Čačak, Cara Dušana 34, Čačak, Serbia (glishoo@yahoo.com);

⁴University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Čačak, Cara Dušana 34, Čačak, Serbia (gorica@kg.ac.rs).