

Parametri prinosa i važnije osobine plodova novijih sorti šljiva Midora i Krina u zavisnosti od gustine sadnje

Rade Miletić, Svetlana M. Paunović, Jelena Tomić, Mira Milinković

Institut za voćarstvo, Kralja Petra II, 32000 Čačak, Srbija
E-mail: radem@ftn.kg.ac.rs

Primljeno: 03. jula 2014; prihvaćeno: 16. oktobra 2014.

Rezime. Ispitivanja su obavljena u periodu od 2008. do 2013. godine na objektu Zdravljak, Instituta za voćarstvo u Čačku. Ogledom su obuhvaćene novije, prevashodno sorte šljiva za preradu: Krina i Mildora. Proučavane sorte su gajene u pet tretmana guste sadnje: I tretman – 4,0 x 1,0 m (2.500 stabala/ha); II tretman - 4,0 x 1,5 m (1.666,6 stabala/ha); III tretman – 4,0 x 2,0 m (1.250 stabala/ha); IV tretman 5,0 x 3,0 m (666,6 stabla/ha) i V tretman 5,0 x 4,0 m (500 stabala/ha). Istraživanjima su obuhvaćeni parametri prinosa i važnije osobine ploda. Najveći prinosi kod ispitivanih sorti (prosečni i kumulativni po jedinici površine i m², kao i koeficijent rodnosti) zabeleženi su u tretmanu I (4,0 x 1,0 m), a najmanji u tretmanu V (5,0 x 4,0 m). Indeks alternativne rodnosti bio je najveći u kontrolnom, a manji u tretmanima guste sadnje. Veoma značajne i značajne razlike kod ispitivanih sorti utvrđene su i između tretmana gajenja za parametre prinosa kao i za važnije osobine ploda, koštice, i sadržaja rastvorljivih suvih materija u mezokarpu.

Ključne reči: šljiva, sorta, Mildora, Krina, gustina sadnje, parametri prinosa, plod

Uvod

Mildora i Krina su novije sorte šljiva stvorene u Institutu za voćarstvo u Čačku. Sorta Mildora je dobijena ukrštanjem sorti Large Sugar Prune i Čačanske lepotice, 1980. godine, a za sortu je priznata 2004. godine. Sorta Krina je nastala ukrštanjem sorte Wangenheims Fruhwetsche i Italian Prune, 1997. godine, a za sortu priznata 2005. godine (Milenković et al., 2006). Sorte su prvenstveno namenjene sušenju, ali se mogu koristiti i za potrošnju u svežem stanju i za druge vidove prerade.

Srbija je u prošlosti bila vodeća zemlja u svetu po proizvodnji osušene šljive. Poslednjih godina se proizvode i plasiraju skromne količine osušene šljive (Mitrović, 2012). U cilju povećanja proizvodnje i konkurentnosti na svetskom tržištu, pored razvoja novih sa-

vremenih tehnologija gajenja i sušenja, u proizvodnju se uvode nove sorte kvalitetnih osobina, što nalaže i novi pristup ovoj problematici. Savremene tehnologije sušenja šljive zahtevaju visoko kvalitetne i ujednačene plodove po krupnoći i masi (Mitrović et al., 2000). Visok udeo kvalitetnih plodova za sušenje u zavisnosti od sorte, obezbeđuju se merama tehnologije gajenja, specifičnom rezidbom i drugim pomotehničkim zahvatima (Mratinić et al., 2007; Miletić et al., 2011a; Čmelik et al., 2006).

U cilju ispitivanja i iznalaženja najpovoljnije tehnologije gajenja započeta su istraživanja produktivnih i pomološko-tehnoloških osobina ovih sorti. Poseban razlog je što se šljiva u Srbiji prvenstveno gaji okalemljena na podlozi sejancu džanarike (*Prunus cerasifera* Ehrh.) koja uslovljava velika rastojanja sadnje i klasične oblike krune (Mišić, 2006).

Savremene tendencije u proizvodnji šljive potenciraju gustu sadnju zbog prednosti koje se ogledaju u velikom uticaju na početak rodnosti, prinose po stablu i jedinici površine, kao i na kvalitet plodova (Mičić *et al.*, 2006; Čmelik *et al.*, 2006; Peppelman *et al.*, 2007; Miletić *et al.*, 2011a). Samim tim, cilj sprovedenih istraživanja predstavlja ispitivanje uticaja gustine sadnje tokom perioda početne i rastuće rodnosti na prinose i kvalitet ploda sorti Mildora i Krina.

Materijal i metode

Ispitivanja su obavljena u periodu od 2008 do 2013. godine na Objektu Zdravljak, Instituta za voćarstvo u Čačku. Zasad je podignut 2006. godine na 550 m nadmorske visine na jugoistočnoj ekspoziciji. Zemljište pripada tipu smeđe-rudog lesiviranog zemljišta na krečnjaku. Ogleđom su obuhvaćene sorte šljive Mildora i Krina, okalemljene na sejancu džanarike (*Prunus cerasifera* Ehrh.), sa dobro razvijenim prevremenim grančicama. Odabrane sorte su gajene u pet tretmana:

- a) I tretman – 4,0 x 1,0 m (2.500 stabala/ha);
- b) II tretman – 4,0 x 1,5 m (1.666,6 stabala/ha);
- c) III tretman – 4,0 x 2,0 m (1.250 stabala/ha);
- d) IV tretman – 5,0 x 3,0 m (666,6 stabala/ha);
- e) V tretman – 5,0 x 4,0 m (500 stabala/ha).

U tretmanima I, II i III primenom odgovarajućih pomotehničkih mera, formiran je modifikovani uzgojni oblik – vretenasti žbun, sa izmenama u rasporedu, položaju i broju skeletnih grana od osnove prema vrhu krune. Na ovaj način regulisan je razvoj vegetativne mase u višim delovima krune, razvojem kratkih rodni grančica i trnolikih izraštaja. Kod tretmana IV formirana je klasična, poboljšana piramidalna krana. Pored specifičnih pomotehničkih mera za formiranje uzgojnog oblika, sprovedene su i mere zimske i letnje rezidbe, obrada zemljišta, đubrenje i zaštita od prouzrokovala bolesti i štetočina.

Prečnik debla je meren na 10 cm iznad mesta kalemljenja na kraju vegetacionog ciklusa i izračunata površina poprečnog preseka debla (PPPD) i prikazana u cm^2 .

Prinosi su utvrđivani berbom svih plodova (pet stabala) od svake sorte po tretmanima gajenja. U radu su prikazani prosečni i kumulativni prinosi za šestogodišnji period ($kg/stablu$, t/ha i kg/m^2). Koeficijent rod-

nosti (KP) je izračunat iz odnosa kumulativnog prinosa po stablu i površine poprečnog preseka debla (kg/cm^2). Indeks alternativne rodnosti izračunat je po formuli Monselisea & Goldschmidta (1982):

$$I = \frac{1}{n-1} (a_2 - a_1/a_2 + a_1) + (a_3 - a_2/a_3 + a_2) + \dots + a(n) - \frac{(n-1)}{a(n) + a(n-1)} \times 100$$

gde je: I = indeks alternativne rodnosti; n = broj opažanih godina sa rodnom; $a_1, a_2, a_3, \dots, a(n)$ = rodnost u pojedinoj godini.

Merenjem su utvrđeni parametri: dimenzije i masa ploda i koštice, masa i dužina peteljke, sadržaj me-zokarpa, sadržaj rastvorljivih suvih materija. Dimenzije ploda, koštice i peteljke utvrđene su merenjem digitalnim pomičim merilom (Digital caliper within 300 mm) sa rezolucijom 0,01 mm, a njihova masa tehničkom vagom (Metler) preciznosti 0,01 g. Sadržaj rastvorljivih suvih materija određivan je digitalnim refraktometrom (KRUSS, Nemačka).

U radu su prikazani prosečni šestogodišnji rezultati (2008–2013), statistički obrađeni primenom Fisher-ovog modela analize varijanse – ANOVA. Stepenn značajnosti razlika između zastupljenosti istih parametara po tretmanima gajenja testiran je primenom Dankanovog testa višestrukih intervala za prag značajnosti od $p \leq 0,05$.

Rezultati i diskusija

Parametri prinosa sorti šljive Mildora i Krina prikazani su u tabelama 1 i 2.

Površina poprečnog preseka debla (PPPD) bila je najmanja u I tretmanu i to kod sorte Mildora ($37,1 cm^2$) i Krine ($32,7 cm^2$), a najveća u IV tretmanu $70,8 cm^2$, odnosno $81,3 cm^2$, respektivno. Ovde je utvrđena pravilnost da se sa povećanjem rastojanja sadnje, odnosno površine hranljivog prostora povećava i bujnost voćaka. Površine poprečnog preseka debla između tretmana se veoma značajno razlikuju. Prema rezultatima iz V tretmana, gde se voćke gaje na standardnim rastojanjima za šljivu, ove sorte spadaju u grupu bujnih i veoma bujnih, što je u skladu i sa navodima Ogašano-vića *et al.* (2006).

Prosečni prinosi po stablu za period ispitivanja kod sorte Mildora bili su u intervalu od 6,61 kg (I tretman) do 8,82 kg (V tretman) sa značajnim i veoma značajnim razlikama. Kod sorte Krina prinosi su bili od 7,25 kg (I tretman) do 11,75 kg (IV tretman), gde su

Tab. 1. Parametri prinosa sorte Mildora u zavisnosti od gustine sadnje
Yield parameters of cultivar 'Mildora' affected by planting density

Tretman <i>Treatment</i>	PPPD <i>TSCA</i> (<i>cm</i> ²)	Prosečni prinos <i>The average yield</i>		Kumulativni prinos <i>Cumulative yield</i>			KR <i>CF</i> (<i>kg/cm</i> ²)	IAR <i>IAB</i>
		(<i>kg stablu</i> ⁻¹ / <i>kg tree</i> ⁻¹)	(<i>t/ha</i>)	(<i>kg stablu</i> ⁻¹ / <i>kg tree</i> ⁻¹)	(<i>t/ha</i>)	(<i>kg/m</i> ²)		
I	37,1 e*	6,61 b	16,54 a	39,70 c	99,25 a	9,92 a	1,07 a	14,6 c
II	48,2 d	7,26 ab	12,11 b	43,60 bc	72,66 b	7,26 b	0,90 c	15,8 bc
III	50,7 c	8,42 b	10,52 b	50,50 a	63,12 c	6,13 c	0,99 b	16,4 b
IV	53,0 b	7,40 ab	4,93 c	44,40 b	29,60 d	2,96 d	0,84 c	28,2 a
V	70,8 a	8,82 a	4,41 c	52,95 a	26,47 d	2,64 d	0,75 d	27,2 a

* Prosečne vrednosti u svakoj koloni praćene istim slovima nisu statistički značajno različite prema Dankanovom testu višestrukih intervala za $P \leq 0,05$ /Mean values within each column followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's Multiple Range Test for $P \leq 0.05$

PPPD – površina poprečnog preseka debla/TSCA – trunk cross-section area

KR – koeficijent rodnosti/CF – coefficient of fertility

IAR – indeks alternativne rodnosti/IAB – index of the alternate bearing

Tab. 2. Parametri prinosa sorte Krina u zavisnosti od gustine sadnje
Yield parameters cultivar 'Krina' affected by planting density

Tretman <i>Treatment</i>	PPPD <i>TSCA</i> (<i>cm</i> ²)	Prosečni prinos <i>The average yield</i>		Kumulativni prinos <i>Cumulative yield</i>			KR <i>CF</i> (<i>kg/cm</i> ²)	IAR <i>IAB</i>
		(<i>kg stablu</i> ⁻¹ / <i>kg tree</i> ⁻¹)	(<i>t/ha</i>)	(<i>kg stablu</i> ⁻¹ / <i>kg tree</i> ⁻¹)	(<i>t/ha</i>)	(<i>kg/m</i> ²)		
I	32,7 d*	7,25 d	18,12 a	43,50 e	108,75 a	10,87 a	1,33 a	18,2 c
II	40,0 c	8,03 cd	13,39 b	48,20 d	80,33 b	8,03 b	1,20 b	18,6 c
III	41,6 c	9,08 bc	11,35 c	54,50 c	68,12 c	6,81 c	1,31 a	19,2 c
IV	55,1 b	10,03 b	6,68 d	60,20 b	40,12 d	4,01 d	1,09 c	31,4 b
V	81,3 a	11,75 a	5,87 d	70,50 a	35,25 e	3,52 e	0,87 d	42,0 a

* Prosečne vrednosti u svakoj koloni praćene istim slovima nisu statistički značajno različite prema Dankanovom testu višestrukih intervala za $P \leq 0,05$ /Mean values within each column followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's Multiple Range Test for $P \leq 0.05$

PPPD – površina poprečnog preseka debla/TSCA – trunk cross-section area

KR – koeficijent rodnosti/CF – coefficient of fertility

IAR – indeks alternativne rodnosti/IAB – index of the alternate bearing

utvrđene veoma značajne i značajne razlike. Evidentno je da su voćke na kraju šeste godine, dostigle punu rodnost, što se odrazilo i na prosečne rezultate po tretmanima gajenja. Nasuprot tome, prosečni prinosi po jedinici površine bili su najmanji u V tretmanu od 4,41 *t/ha* (Mildora) i 5,87 *t/ha* (Krina), a najveći u I tretmanu od 16,45 *t/ha*, odnosno 18,12 *t/ha*, respektivno. Između tretmana gajenja utvrđene su veoma značajne i značajne razlike, čime je potvrđena pravilnost da se sa povećanjem broja voćaka po jedinici površine, povećavaju i prinosi.

Kumulativni prinosi za period od šest godina po stablu bili su najmanji u I tretmanu od 39,70 *kg* kod sorte Mildora i 43,50 *kg* kod sorte Krina, a najveći u V

tretmanu od 52,95 *kg* (Mildora) i 70,50 *kg* (Krina), sa veoma značajnim i značajnim razlikama. Na kraju šeste godine voćke su u svim tretmanima dostigle fazu pune rodnosti, što se odrazilo i na dobijene kumulativne prinose po stablu. Kumulativni prinosi po jedinici površine su bili najmanji za obe sorte u V tretmanu od 29,47 *t/ha* i 35,25 *t/ha*, a najveći u I tretmanu od 99,25 *t/ha*, odnosno 108,75 *t/ha*. I ovi rezultati ukazuju na pravilnost da se u zasadima sa većim brojem stabala i ranijim početkom rodnosti, ostvaruju veći prinosi nego u klasičnim tretmanima gajenja, gde se značajnija rodnost ostvaruje tek posle četvrt, odnosno pete godine.

Prinos po m^2 hranljivog prostora je bio najmanji u V tretmanu kod sorte Mildora ($2,64 \text{ kg/cm}^2$) i $3,52 \text{ kg/cm}^2$ (Krina), a najveći u I tretmanu od $9,92 \text{ kg/cm}^2$, odnosno od $10,87 \text{ kg/cm}^2$, respektivno. Isti odnosi su dobijeni i izračunavanje koeficijenta rodnosti (KR), od $0,75 \text{ kg/cm}^2$ do $1,07 \text{ kg/cm}^2$ (Mildora), odnosno od $0,87 \text{ kg/cm}^2$ do $1,33 \text{ kg/cm}^2$ (Krina), sa veoma značajnim razlikama. Raniji početak rodnosti odrazio se na odnose i rezultate parametra prinosa, a površina poprečnog preseka debla na koeficijent rodnosti po tretmanima gajenja. Indeks alternativne rodnosti (IAR),

odražava odnose između početka rodnosti i visine prinosa za ispitivani period po tretmanima gajenja. Ovaj indeks je bio najmanji u I tretmanu od 14,6 kod sorte Mildora i od 18,2 kod sorte Krina. Nasuprot tome, najveći je u IV tretmanu od 28,2 kod sorte Mildora, odnosno u V tretmanu od 42,0 kod sorte Krina. Početak i visina rodnosti voćaka po tretmanima gajenja, direktno je uticala na dobijene rezultate.

Analizirajući dobijene podatke može se konstatovati da se krupnoća ploda i koštice nisu značajno razlikovale. Značajna razlika između tretmana ispoljena je

Tab. 3. Osobine ploda sorte šljive Mildora u zavisnosti od gustine sadnje
Fruit properties of plum cultivar 'Mildora' as affected by planting density

Parametri/Parameters		Tretmani/Treatments				
		I	II	III	IV	V
Plod/Fruit (mm)	Dužina/Length	36,9 b	38,1 b	39,8 a	36,8 b	37,9 b
	Širina/Width	32,5 ab	33,0 ab	34,1 a	31,7 b	34,4 a
	Debljina/Thickness	31,5 a	31,5 a	32,8 a	31,6 b	31,2 a
Koštica/Stone (mm)	Dužina/Length	22,3 a	23,0 a	23,6 a	22,6 a	22,8 a
	Širina/Width	12,6 a	11,7 a	11,9 a	11,5 a	11,6 a
	Debljina/Thickness	7,5 a	7,5 a	7,8 a	7,6 a	7,6 a
Masa ploda/Fruit weight (g)	23,9 c	25,4 b	27,6 a	25,6 b	23,9 c	
Masa koštice/Stone weight (g)	1,0 a	1,0 a	1,2 a	1,1 a	1,1 a	
Sadržaj mezokarpa/Content of flesh (%)	95,8 a	96,1 a	95,6 a	95,7 a	95,4 a	
Peteljka/Fruit stalk	Masa/Weight (g)	5,0 b	4,6 c	5,5 a	4,6 c	5,2 b
	Dužina/Length (mm)	9,1 c	9,9 bc	11,4 a	11,2 ab	11,0 ab
Rastvorljive suve materije/Soluble solids (%)	24,0 a	24,2 a	23,1 a	22,5 a	23,8 a	

* Prosečne vrednosti u svakoj koloni praćene istim slovima nisu statistički značajno različite prema Dankanovom testu višestrukih intervala za $P \leq 0,05$ /Mean values within each column followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's Multiple Range Test for $P \leq 0.05$

Tab. 4. Osobine ploda sorte šljive Krina u zavisnosti od gustine sadnje
Fruit properties of plum cultivar 'Krina' as affected by planting density

Parametri/Parameters		Tretmani/Treatments				
		I	II	III	IV	V
Plod/Fruit (mm)	Dužina/Length	41,6 a	42,1 a	41,4 a	41,1 a	41,4 a
	Širina/Width	33,3 a	34,3 a	34,3 a	33,3 a	33,0 a
	Debljina/Thickness	33,0 a	33,1 a	33,3 a	32,9 a	32,8 a
Koštica/Stone (mm)	Dužina/Length	24,5 a	24,7 a	24,3 a	24,1 a	24,2 a
	Širina/Width	13,3 a	13,3 a	13,4 a	13,3 a	13,3 a
	Debljina/Thickness	7,7 a	7,7 a	7,6 a	7,6 a	7,7 a
Masa ploda/Fruit weight (g)	28,2 c	32,6 a	30,4 b	27,4 c	27,6 c	
Masa koštice/Stone weight (g)	1,3 a	1,3 a	1,2 a	1,2 a	1,3 a	
Sadržaj mezokarpa/Content of flesh (%)	95,4 a	96,0 a	96,0 a	95,6 a	95,3 a	
Peteljka/Fruit stalk	Masa/Weight (g)	5,1 c	5,6 b	6,5 a	5,3 bc	5,0 c
	Dužina/Length (mm)	15,0 a	15,8 bc	11,9 a	16,0 bc	16,8 ab
Rastvorljive suve materije/Soluble solids (%)	19,4 b	20,5 ab	21,7 a	20,6 ab	19,8 b	

* Prosečne vrednosti u svakoj koloni praćene istim slovima nisu statistički značajno različite prema Dankanovom testu višestrukih intervala za $P \leq 0,05$ /Mean values within each column followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's Multiple Range Test for $P \leq 0.05$

samo u pogledu dužine i širine ploda sorte Mildora. Kod sorte Krina nisu utvrđene značajne razlike kod dimenzija ploda i koštice (dužina, širina, debljina) (Tab. 3 i 4).

Masa ploda predstavlja veoma značajnu osobinu kod sorti šljiva čiji su plodovi namenjeni za potrošnju u svežem stanju. Tako je masa ploda sorte Mildora bila u intervalu od 23,9 g (V tretman) do 27,6 g (III tretman), masa koštice od 1,0 g (I i II tretman) do 1,2 g (III tretman) i sadržaj mezokarpa od 95,4% (V tretman) do 96,1% (II tretman). Kod sorte Krina, masa ploda je bila od 27,4 g (IV tretman) do 32,6 g (II tretman), masa koštice od 1,2 g (III i IV tretman) do 1,3 g u ostalim tretmanima i sadržaj mezokarpa od 95,3% (V tretman) do 96,0% (II i III tretman). Visoko značajne i značajne razlike utvrđene su kod ispitivanih sorti samo za masu ploda između tretmana gajenja.

Masa, a posebno dužina peteljke, je veoma značajna osobina kod sorti namenjenih sušenju, jer obezbeđuje kvalitetnu ručnu berbu. Kod sorte Mildora masa peteljke je bila najmanja u II i IV tretmanu (4,6 g) i najveća u III tretmanu (5,5 g), a kod sorte Krina u V tretmanu (5,0 g), odnosno u III (6,5 g). Dužina peteljke sorte Mildora bila je u intervalu od 9,1 mm (I tretman) do 11,4 mm (III tretman), dok je kod sorte Krina bila duža, i to od 11,9 mm (III tretman) do 16,8 mm (V tretman). Veoma značajne i značajne razlike utvrđene su i kod mase i dužine peteljke između tretmana gajenja ispitivanih sorti.

S obzirom na vreme sazrevanja i osobine, sadržaj rastvorljivih suvih materija u mezokarpu ploda sorte Mildora bio je relativno visok i ujednačen po tretmanima gajenja i to od 22,5 % (IV tretman) do 24,2% (II tretman). Kod sorte Krina ovaj parametar je bio manji i kretao se od 18,4% (I tretman) do 21,7% (III tretman), sa veoma značajnim i značajnim razlikama.

Analizom rezultata koji se odnose na prinose, evidentna je veća rodnost sorte Krina u odnosu na sortu Mildora u istim uslovima gajenja. Razlozi su prvenstveno nasledne osobine roditeljskih parova i delom vreme sazrevanja plodova.

Izvorni rezultati o osobinama plodova i prinosa sorti Mildora i Krina su skromni, s obzirom na relativno kratko vreme od priznavanja i stečena iskustva u eksperimentalnim i proizvodnim uslovima. U odnosu na rezultate koje navode Milenković *et al.* (2006) i Mitrović *et al.* (2007) plodovi i koštice sorte Mildora su sitniji nego u našem ogledu. Nasuprot tome, masa plodova je u granicama od 24,6 g do 30,0 g. Prema Mi-

lenković *et al.* (2006), Mildora je samooplodna sorta, redovno i obilno rađa, a u starijim zasadima sa klasičnim rastojanjem sadnje od 5 x 4 m utvrđeni su prinosi od 5.000 do 6.181 kg/ha. Osobine plodova sorte Krina koje navodi Milenković *et al.* (2006) i Ogašanić *et al.* (2005) su uporedivi sa našim rezultatima. Nasuprot tome, prema istim autorima sadržaj rastvorljivih suvih materija ispitivanih sorti je veći nego u našem ogledu, a verovatni razlog je nadmorska visina gajenja i vreme berbe plodova.

Miletić *et al.* (2011c) navode da je početna rodnost (od I do III godine) u istom ogledu sorte Mildora po stablu bila od 1,008 kg do 3,686 kg, odnosno od 0,504 t/ha do 6,653 t/ha, a kod sorte Krina od 1,262 kg do 3,061 kg, odnosno od 0,841 t/ha do 5,135 t/ha. Za isti period kumulativni prinosi su bili od 2,017 kg do 7,372 kg, odnosno od 1,008 t/ha do 16,632 t/ha (Mildora), kao i od 2,524 do 6,122 kg, odnosno 1,682 t/ha do 10,274 t/ha (Krina). Sadržaj rastvorljivih suvih materija u istom periodu bio je od 19,8% do 21,3% kod sorte Mildora i od 17,4% do 19,7% kod sorte Krina.

Dosadašnji rezultati gajenja sorte Mildora i Krina u sistemu guste sadnje ukazuju na pravilnost da se sa povećanjem broja stabala po jedinici površine povećavaju i prinosi, kako navode Meland (2001), Mičić *et al.* (2006), Čmelik *et al.* (2006), Peppelman *et al.* (2007) i Miletić *et al.* (2011b), ispitujući parametre prinosa i osobine plodova kod vodećih i novijih sorti šljiva u različitim agroekološkim uslovima gajenja. Rezultati istraživanja koji se odnose na visinu prinosa po jedinici površine, ukazuju da su sprovedene pomoćne mere (povijanje i razvođenje grana i grančica, rovašenje), koje navode Mičić *et al.* (2006) pri formiranju uzgojnog oblika uticale na raniji početak i veću rodnost u tretmanima guste sadnje. U kontrolnim tretmanima, gde je formirana klasična piramidalna kruna, prvi rod i prinosi su bili minimalni, što je u skladu sa karakteristikama uzgojnog oblika (poboljšana piramidalna kruna) i klasičnog načina gajenja šljive (Mišić, 2006).

Sorta Mildora je praktično otporna, a Krina tolerantna prema virusu šarke šljive (*Plum pox potyvirus*), (Paunović *et al.*, 2005; Ogašanić *et al.*, 2005; 2007). Ova osobina, kao i visok sadržaj rastvorljivih suvih materija i šećera je njihova značajna vrednost i prednost u proizvodnji osušene šljive visokog kvaliteta (Mitrović *et al.*, 2006).

Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata za period rodnosti od šest godina u sistemu guste sadnje možemo konstatovati:

– Površina poprečnog preseka debla bila je najmanja pri rastojanju 4 x 1 m kod sorte Mildora (37,1 cm²) i sorte Krina (32,7 cm²), a najveća pri rastojanju 5 x 4 m od 70,8 cm², odnosno 81,3 cm². Ovdje je utvrđena pravilnost da se sa povećanjem rastojanja sadnje, odnosno površine hranljivog prostora povećava i bujnost voćaka;

– Prosečni prinosi po stablu kod sorte Mildora bili su u intervalu od 6,61 kg (4 x 1 m) do 8,82 kg (5 x 4 m), a kod sorte Krina od 7,25 kg (4 x 1 m) do 11,75 kg (5 x 4 m);

– Prosečni prinosi po jedinici površine bili su najmanji pri rastojanju sadnje od 5 x 4 m od 4,41 t/ha (Mildora) do 5,87 t/ha (Krina), a najveći pri rastojanju 4 x 1 m od 16,45 t/ha, odnosno 18,12 t/ha. Ovim rezultatima je potvrđena pravilnost da se sa povećanjem broja voćaka po jedinici površine, povećavaju i prinosi;

– Kumulativni prinosi bili su najmanji pri rastojanju 4 x 1 m od 39,70 kg kod sorte Mildora i 43,50 kg kod sorte Krina, a najveći pri rastojanju 5 x 4 m od 52,95 kg (Mildora) i od 70,50 kg (Krina). Nasuprot tome, kumulativni prinosi po jedinici površine su bili najmanji za obe sorte pri rastojanju sadnje 5 x 4 m od 26,47 t/ha i 35,25 t/ha, a najveći pri rastojanju sadnje od 4 x 1 m od 99,250 t/ha, odnosno 108,75 t/ha;

– Prinos po m² hranljivog prostora bio je najmanji pri rastojanju sadnje od 5 x 4 m kod sorte Mildora (2,64 kg/m²) i 3,52 kg/m² (Timočanka), a najveći pri rastojanju 4 x 1 m od 9,92 kg/m², odnosno od 10,87 kg/m². Isti odnosi su dobijeni i izračunavanjem koeficijenta rodnosti od 0,75 kg/m² do 1,07 kg/m² (Mildora), odnosno od 0,87 kg/m² do 1,33 kg/m² (Krina). Indeks alternativne rodnosti je bio najmanji pri rastojanju 4 x 1 m od 14,6 kod sorte Mildora i od 18,2 kod sorte Krina, a najveći pri rastojanju 5 x 4 m od 27,2, odnosno 42,0;

– Krupnoća ploda i koštice se nisu značajno razlikovale. Značajne razlike između tretmana sadnje ispoljena je samo u pogledu dužine i širine ploda sorte Mildora. Masa ploda sorte Mildora bila je u intervalu od 23,9 g (4 x 1 m i 5 x 4 m) do 27,6 g (4 x 2 m), masa koštice od 1,0 g do 1,2 g i sadržaj mezokarpa od

95,4% (5 x 4 m) do 96,1% (4 x 1,5 m). Kod sorte Krina masa ploda je bila od 27,4 g (5 x 3 m) do 32,6 g (4 x 1,5 m), masa koštice od 1,2 g do 1,3 g i sadržaj mezokarpa od 95,3% (5 x 4 m) do 96,0% (4 x 1,5 i 4 x 2 m);

– Kod sorte Mildora masa peteljke je bila najmanja pri rastojanju 4 x 1,5 i 5 x 3 m (4,6 g) i najveća pri rastojanju 4 x 2 m (5,5 g), a kod sorte Krina pri rastojanju 5 x 4 m (5,0 g), odnosno kod rastojanja 4 x 2 m (6,5 g). Dužina peteljke sorte Mildora je u intervalu od 9,1 mm (4 x 1 m) do 11,4 mm (4 x 2 m), dok je kod sorte Krina od 11,9 mm (4 x 1,5 m) do 16,8 mm (5 x 4 m);

– Sadržaj rastvorljivih suvih materija u mezokarpu ploda sorte Mildora bio je od 22,5% (5 x 3 m) do 24,2% (4 x 1,5 m), dok je kod sorte Krina bio od 19,4% (4 x 1 m) do 21,7% (4 x 2 m).

Na osnovu dobijenih rezultata u ogledu možemo konstatovati da gusta sadnja ima pozitivan uticaj na ukupne prinose i proizvodnju plodova dobrog kvaliteta. Novostvorene sorte šljiva Mildora i Krina zaslužuju agresivnije širenje i značajnije mesto u proizvodnji, s obzirom da se odlikuju dobrim produktivnim i pomološko-tehnološkim osobinama, kako za preradu, tako i za potrošnju u svežem stanju.

Zahvalnica/Aacknowledgements

Istraživanja u ovom radu su deo projekta TR–31093 koji je finansiran sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

- Čmelik Z., Dražić J., Duralija B., Dugalić K. (2006): Growth and cropping of plum tree 'Felsina', 'Top' and 'Elena'. *Voćarstvo*, 42, 160: 141–146.
- Meland M. (2001): Early performance of European plum high density system. *Proceedings of the VII International Symposium on Orchard and Plantation Systems. Acta Horticulturae*, 557: 265–274.
- Mičić N., Đurić G., Cvetković M. (2006): Sistemi gajenja i rezidbe šljive. *Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva Republike Srbije, Beograd*.
- Milenković S., Ružić Đ., Cerović R., Ogašanić D., Tešović Ž., Mitrović M., Paunović S., Plazinić R., Marić S., Lukić M., Radičević S., Leposavić A., Milinković V. (2006): Sorte voćaka stvorene u Institutu za voćarstvo – Čačak. *Institut za istraživanja u poljoprivredi SRBIJA, Beograd*.

- Miletić R., Luković J., Paunović M.S., Karaklajić-Stajić Ž. (2011a): Produktivne i pomološko-tehnološke osobine plodova sorti šljiva u sistemu guste sadnje. *Voćarstvo*, 45, 175/176: 131–136.
- Miletić R., Pešaković M., Luković J., Paunović M.S., Karaklajić-Stajić Ž. (2011b): Uticaj gustine sadnje na osobine i prinos stonih sorti šljive. *Voćarstvo*, 45, 173/174: 23–29.
- Miletić R., Pešaković M., Luković J., Paunović M.S., Karaklajić-Stajić Ž. (2011c): Initial yields and major properties of newly bred plum cultivars 'Mildora' and 'Krina' as affected by planting density. *Proceedings of Fourth International Symposium 'Ecological Approaches Towards the Production of Safety Food'*, Plovdiv (Bulgaria), 129–134.
- Mitrović M., Ogašanović D., Tešović Ž., Plazinić R., Marić S., Lukić M., Radičević S., Milinković V., Leposavić A. (2007): Rezultati oplemenjivanja voćaka u Institutu za voćarstvo u Čačku. *Savremena poljoprivreda*, 56, 6: 50–61.
- Mitrović O., Gavrilović-Damnjanović J., Popović B., Kandić M. (2000): Problematika sušenja šljive. *Tematski zbornik sa 1. međunarodnog naučnog simpozijuma, „Proizvodnja, prerada i plasman šljive i proizvoda od šljive“*, Koštunici, 253–258.
- Mitrović O. (2012): Kinetika sušenja i kvalitet sušenih plodova najznačajnijih sorata šljiva u Srbiji. *Doktorska disertacija*, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun, 1–120.
- Mitrović O., Gavrilović-Damnjanović J., Popović B., Kandić M. (2006): Karakteristike čačanskih sorti šljive za sušenje. *Voćarstvo*, 40, 155: 255–261.
- Mišić P. (1996): Šljiva. *Partenon*, Beograd.
- Monselise S.P., Goldschmidt E.E. (1982): Alternate bearing in fruit trees. *Horticultural Reviews*, 4: 129–173.
- Mratinić E., Milatović D., Đurović D. (2007): Biološke osobine sorti šljive kombinovanih svojstava. *Voćarstvo*, 41, 157/158: 31–35.
- Ogašanović D., Milenković S., Ružić Đ., Cerović R. (2006): New plum cultivars developed at Fruit and Grape Research Centre, Čačak, Serbia. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 9, 4: 507–522.
- Ogašanović D., Ranković M., Paunović S., Mitrović O., Stamenković S. (2005): Mildora – nova sorta šljive za sušenje. *Voćarstvo* 39, 151: 251–256.
- Ogašanović D., Milenković S., Paunović S. (2007): Performance of 'Krina' plum. *Proceedings of the IPnd International Symposium on Plant Genetic Resources of Horticultural Crops*, *Acta Horticulturae*, 2, 760: 447–449.
- Paunović S., Jevremović D., Ranković M. (2006): Reakcija nove sorte šljive Mildora na različite izolate virusa šarke. *Voćarstvo*, 40, 155: 209–217.
- Peppelman G., Kemp H., Balkhoven-Baart J.T.M., Groot M.J. (2007): Towards high density plum growing – agronomic and economic performance of plum (*Prunus domestica* L.) on VVA-1 rootstock. *Proceedings of the VII International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding and Pomology*, *Acta Horticulturae*, 734: 225–234.

YIELD PARAMETERS AND MORE IMPORTANT CHARACTERISTICS OF FRUIT IN NEW PLUM CULTIVARS 'MILDORA' AND 'KRINA' IN RELATION TO THE PLANTING DENSITY**Rade Miletić, Svetlana M. Paunović, Jelena Tomić, Mira Milinković**

Fruit Research Institute Čačak, Kralja Petra I/9, 32000 Čačak, Serbia
E-mail: radem@fn.kg.ac.rs

Abstract

The research was conducted in the period between 2008 and 2013, at the Zdravljak facility of the Fruit Research Institute in Čačak. The trial included newer plum cultivars grown for processing purposes, Krina and 'Mildora'. The studied cultivars were cultivated in five dense planting treatments: Treatment I – 4.0 x 1.0 m (2,500 trees/ha); Treatment II – 4.0 x 1.5 m (1,666.6 trees/ha); Treatment III – 4.0 x 2.0 m (1,250 trees/ha); Treatment IV – 5.0 x 3.0 m (666.6 trees/ha) and Treatment V – 5.0 x 4.0 m (500 trees/ha). The study included the parameters of yield as well as more important fruit characteristics. The highest yield in the tested cultivars (average and cumulative per unit of area and

m^2), as well as yield coefficient were recorded in Treatment I, whereas the lowest values of these parameters were in Treatment V. The alternative yield index was the highest in the control treatment, whereas its lowest values were recorded in the dense planting formations. Significant differences in the examined cultivars occurring as a result of the cultivation treatment were also determined in the characteristics of the fruit, stone and the content of the soluble solids in the mesocarp.

Key words: plum, cultivar, 'Midora', 'Krina', planting density, yield parameters, fruit