

FENOLOŠKE OSOBINE, RODNOST I KVALITET PLODA  
SORTI ŠLJIVE SREDNJE POZNOG VREMENA ZRENJA  
NA PODRUČJU BEOGRADA

**Dragan P. Milatović\*, Dejan B. Đurović,  
Gordan N. Zec i Đorđe D. Bošković**

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet,  
Nemanjina 6, 11080 Beograd-Zemun, Srbija

**Sažetak:** U periodu od pet godina (2013–2017) na području Beograda ispitivane su fenološke osobine, rodnost i kvalitet ploda 14 sorti šljive srednje poznog vremena zrenja. Kao standard za poredenje je uzeta sorta Čačanska rodna. Prosečno vreme cvetanja je bilo u prvoj polovini aprila, a zrenja plodova u prvoj polovini avgusta. Najmanji prinos po stablu imala je sorta Nevena (1,6 kg), a najviši sorta Mildora (22,5 kg). Statistički značajno niži prinos u odnosu na standard imalo je sedam sorti. Najmanja bujnost je utvrđena kod standard sorte (Čačanska rodna), a najveća kod sorte Milka. Prosečna masa ploda je iznosila od 19,5 g (Nevena) do 50,5 g (Valor). U poredenju sa kontrolom, masa ploda je bila statistički značajno veća kod pet sorti. Sve sorte su imale visok sadržaj rastvorljive suve materije (iznad 17%), dok je kod sorti Mildora i Valor on bio značajno viši u odnosu na kontrolu. Na osnovu rezultata istraživanja, za gajenje se mogu preporučiti sledeće sorte: Valor i Čačanska najbolja kao pretežno stone sorte, Jojo i Vengerka krupna slatka kao sorte kombinovanih svojstava, i Mildora kao sorta za preradu.

**Ključne reči:** *Prunus domestica*, cvetanje, zrenje, prinos, osobine ploda.

### Uvod

Šljiva je po broju stabala i proizvodnji najznačajnija vrsta voćaka u Srbiji. Sa godišnjom proizvodnjom od 415.093 t (prosek 2012–2016. godine), Srbija zauzima treće mesto u svetu, iza Kine i Rumunije. Međutim, u proizvodnji šljive se sreću mnogi problemi kao što su: veliki udeo starih i zapuštenih zasada sa ekstenzivnom proizvodnjom i slabom primenom agrotehničkih i pomotehničkih mera, široka rasprostranjenost šarke šljive, veliki udeo rakijskih sorti lošijeg kvaliteta i manje upotrebne vrednosti plodova, kao i nizak nivo tehnologije prerade. Zbog navedenih razloga, prosečan prinos šljive je mali i iznosi 5,3 t/ha (Republički zavod za statistiku RS, 2017).

---

\*Autor za kontakt: e-mail: [mdragan@agrif.bg.ac.rs](mailto:mdragan@agrif.bg.ac.rs)

Na oplemenjivanju šljive (*Prunus domestica* L.) se najviše radi u Evropi. U 13 evropskih zemalja, u okviru 21 oplemenjivačkog programa, u poslednjih 20 godina je realizovano više od 170 novostvorenih sorti šljive (Butac et al., 2013). Najvažniji ciljevi oplemenjivanja su: adaptivnost na različite ekološke uslove, visoka rodnost, produžetak raspona sazrevanja, dobar kvalitet ploda (krupnoća, tamnoplava boja ploda, žuta boja mesa, čvrstoća mesa, lako odvajanje od koštice), kao i otpornost na prouzrokovane bolesti, naročito na virus šarke šljive (Neumüller, 2010). Najznačajniji programi oplemenjivanja domaće šljive se nalaze u Nemačkoj, Srbiji, Rumuniji i Bugarskoj.

U Srbiji se oplemenjivanje šljive odvija u Institutu za voćarstvo u Čačku, gde je do sada stvoreno 15 novih sorti (Lukić et al., 2016). Najviše gajene domaće sorte u Srbiji su Čačanska rodna i Čačanska lepotica. Među novije priznatim sortama je Mildora, koja se odlikuje vrlo visokim sadržajem suve materije (preko 20%), što je čini pogodnom za sušenje (Ogašanić et al., 2005).

Od sorti stvorenih u Nemačkoj, posebno se ističe Jojo, kao prva sorta potpuno otporna na virus šarke šljive, čija se otpornost bazira na mehanizmu hipersenzitivnosti (Hartmann, 2007). U Bugarskoj se na oplemenjivanju šljive radi u institutima u Drjanovu, Trojanu, Čustendilu, Sofiji i Plovdivu i do sada je stvoreno 29 novih sorti, među kojima su i Gabrovska, Strinava i Nevena (Zhivondov et al., 2012).

Introdukcija novih sorti može doprineti poboljšanju sortimenta šljive u Srbiji. Pre uvođenja u proizvodnju treba ispitati adaptivnost novointrodotovanih sorti na naše agroekološke uslove.

Cilj ovog rada je bilo ispitivanje fenoloških osobina, prinosa i kvaliteta ploda kod većeg broja sorti šljive srednje poznog vremena sazrevanja. Na osnovu dobijenih rezultata, najbolje sorte će se preporučiti za gajenje u beogradskom Podunavlju, kao i u drugim regionima sa sličnim ekološkim uslovima.

### **Materijal i metode**

Istraživanja su obavljena u kolekcionom zasadu šljive na Ogladnom dobru „Radmilovac” Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu, u petogodišnjem periodu (2013–2017). Eksperimentalni zasad je posaden 2009. godine, tako da su stabla u periodu ispitivanja bila starosti pet do devet godina. Kao podloga su korišćeni sejanci džanarike (*Prunus cerasifera* Ehrh.). Razmak sadenja je 4,5 m × 3 m, što odgovara gustini sklopa od 740 stabala po hektaru. Od svake sorte u kolekcionom zasadu je posađeno po pet stabala. U zasadu se primenjuju standardne agrotehničke mere, bez navodnjavanja.

Ispitivano je 14 sorti evropske šljive srednje poznog vremena sazrevanja. Četiri sorte potiču iz Srbije: Čačanska najbolja, Mildora, Zlatka i Čačanska rodna (koja je uzeta kao standard), tri sorte su iz Bugarske (Gabrovska, Nevena i

Strinava), dve iz Ukrajine (Vengerka jubilejna i Vengerka krupna slatka), a po jedna iz Velike Britanije (Avalon), Nemačke (Jojo), Češke (Milka), Francuske (Primakot) i Kanade (Valor).

Početak cvetanja je registrovan kada se otvori 10% cvetova na stablu, puno cvetanje kada se otvori 80% cvetova, a kraj cvetanja kada otpadne 90% kruničnih listića (Wertheim, 1996). Kao vreme zrenja su uzeti datumi početka berbe.

Prinos je određen merenjem mase ubranih plodova. Kumulativni koeficijent rodnosti je izračunat iz odnosa kumulativnog prinosa po stablu u periodu ispitivanja (2013–2017) i površine poprečnog preseka debla u poslednjoj godini (2017) i izražen je u kg po cm<sup>2</sup>. Površina poprečnog preseka debla je preračunata na osnovu merenja obima debla (na visini od 30 cm iznad mesta kalemljenja).

Za određivanje osobina ploda korišćen je uzorak od 25 plodova od svake sorte. Indeks oblika ploda je izračunat pomoću formule: dužina<sup>2</sup>/širina×debljina. Rastvorljive suve materije su određivane pomoću refraktometra (Pocket PAL-1, Atago, Japan). Ukupne kiseline su određene metodom titracije sa natrijum hidroksidom i iskazane su kao jabučna kiselina. Petočlani žiri ocenjivao je senzorički izgled i ukus ploda, davanjem ocena od 1 do 5.

Dobijeni podaci obrađeni su statistički pomoću metode analize varijanse. Značajnost razlika između srednjih vrednosti utvrđena je pomoću Dankanovog testa višestrukih intervala za verovatnoću 0,05.

### Rezultati i diskusija

Ispitivane sorte šljive su prosečno cvetale u prvoj polovini aprila (tabela 1). Cvetanje je bilo najranije kod sorti Jojo i Valor, a najkasnije kod sorte Nevena. Razlika u prosečnom datumu početka cvetanja između sorti je bila pet dana, a po godinama je varirala 3–10 dana.

Cvetanje je bilo najranije u 2014. godini, kada je prosečan datum početka cvetanja bio 25. mart. Najkasnije cvetanje je bilo u 2013. godini, kada je počelo u proseku 17. aprila. Prosečna razlika u početku cvetanja između godina je bila 23 dana. Ona je bila znatno veća nego razlika između sorti. Na osnovu toga se može zaključiti da na fenofazu cvetanja šljive više utiču ekološki faktori (prvenstveno temperatura), nego genetske karakteristike sorti. To je u skladu sa rezultatima dobijenim kod kajsije (Milatović, 2005).

Prosečno trajanje cvetanja je iznosilo 8,6 dana i variralo je od 7,0 dana kod sorte Nevena do 10,2 dana kod sorti Jojo i Valor. Po godinama, prosečno trajanje cvetanja je variralo od 7,1 dan (2015) do 9,9 dana (2016). Cvetanje je trajalo duže kod sorti sa ranijim vremenom cvetanja, kao i u godinama sa ranijim početkom cvetanja i nižim temperaturama u toku ove fenofaze.

Prosečna obilnost cvetanja je bila najmanja kod sorte Nevena (ocena 2,4 na skali 0–5). S druge strane, najobilnije cvetanje je zabeleženo kod sorte Gabrovska (ocena 4,5).

Tabela 1. Fenološke karakteristike sorti šljive (prosek, 2013–2017. godine).  
 Table 1. Phenological characteristics of plum cultivars (average, 2013–2017).

Sorta Cultivar	Datumi cvetanja Flowering dates			Trajanje cvetanja (dani) Duration of flowering (days)	Obilnost cvetanja (skala 0–5) Abundance of flowering (0–5 scale)	Datumi berbe Harvest dates
	Početak Start	Puno Full	Kraj End			
Avalon	04.04.	06.04.	10.04.	7,2	4,0	05.08.
Čačanska najbolja	02.04.	05.04.	10.04.	9,0	4,0	07.08.
Čačanska rodna (kontrola)	02.04.	04.04.	09.04.	8,4	4,4	10.08.
Gabrovska	03.04.	05.04.	09.04.	7,4	4,5	03.08.
Jojo	01.04.	04.04.	10.04.	10,2	3,8	13.08.
Mildora	03.04.	05.04.	10.04.	8,2	3,7	12.08.
Milka	03.04.	05.04.	11.04.	9,0	3,1	06.08.
Nevena	06.04.	07.04.	12.04.	7,0	2,4	15.08.
Primakot	03.04.	05.04.	10.04.	8,6	4,3	08.08.
Strinava	03.04.	05.04.	10.04.	9,0	4,1	14.08.
Valor	01.04.	03.04.	10.04.	10,2	3,7	08.08.
Vengerka jubilejna	03.04.	05.04.	11.04.	10,0	3,5	04.08.
Vengerka krupna slatka	02.04.	05.04.	09.04.	8,4	4,1	10.08.
Zlatka	05.04.	07.04.	12.04.	8,2	3,4	10.08.

Prosečno vreme zrenja ispitivanih sorti šljive je bilo u prvoj polovini avgusta. Zrenje je bilo najranije kod sorte Gabrovska, a najkasnije kod sorte Nevena. Razlika između godina sa najranijim i najkasnijim datumom berbe je iznosila prosečno 10 dana, a po sortama je varirala od tri dana (Milka) do 16 dana (Primakot i Zlatka).

Cvetanje i zrenje sorti šljive na području Beograda je bilo ranije u poređenju sa istim sortama u uslovima Češke (Blažek i Pišteková, 2009), centralne Bugarske (Dragoyski et al., 2010) i severne Crne Gore (Božović i Jaćimović, 2012). Ove razlike su posledica različitih klimatskih karakteristika lokaliteta ispitivanja.

Prosečan prinos po stablu je bio najniži kod sorte Nevena (1,6 kg), a najviši kod sorte Mildora (22,5 kg) (tabela 2). U poređenju sa kontrolom (sorta Čačanska rana), statistički značajno manji prinos je dobijen kod sedam sorti (Nevena, Avalon, Primakot, Milka, Vengerka jubilejna, Gabrovska i Zlatka). Po visokom prinosu (iznad 20 kg po stablu) ističu se sorte Mildora, Valor, Čačanska najbolja i Jojo.

Izuzetno nizak prinos (prosečno 1,6 kg po stablu) dobijen je kod bugarske sorte Nevena. To je u suprotnosti sa rezultatima koje navode Ivanova et al. (2014) da je ova sorta umerene rodnosti sa prosečnim prinosom od 50 kg po stablu, koji je dobijen u Bugarskoj u zasadu starosti 9–13 godina. Pored različitih agroekoloških uslova i manje starosti stabala u našem istraživanju, mogući razlog za to je što je

ova sorta samobesplodna (Vitanova et al., 1998). Pored toga, ona cveta najkasnije od svih ispitivanih sorti, pa je moguće da u oglednom zasadu ne postoje odgovarajući oprašivači sa dobrim preklapanjem u vremenu cvetanja.

Tabela 2. Prinos, površina poprečnog preseka debla (PPPD) i kumulativni koeficijent rodnosti (KKR) sorti šljive.

*Table 2. Yield, trunk cross-sectional area (TCSA), and cumulative yield efficiency (CYE) of plum cultivars.*

Sorta Cultivar	Prinos (kg po stablu) Yield (kg per tree)						PPPD TCSA (cm <sup>2</sup> )	KKR CYE (kg/cm <sup>2</sup> )
	2013	2014	2015	2016	2017	M <sub>x</sub>		
Avalon	6,5	7,9	12,7	2,1	14,0	8,6 d	118,0 bc	0,37
Čačanska najbolja	14,9	23,5	32,3	17,6	17,2	21,1 ab	144,5 b	0,73
Čačanska rodna (kontrola)	8,5	15,6	21,6	32,6	13,6	18,4 ab	69,9 d	1,31
Gabrovska	8,3	14,3	17,9	6,4	13,2	12,0 cd	103,2 cd	0,58
Jojo	15,4	27,5	20,0	28,2	14,6	21,1 ab	137,1 bc	0,77
Mildora	12,3	23,5	5,3	30,6	40,8	22,5 a	134,5 bc	0,84
Milka	3,6	27,7	11,9	0,7	12,4	11,3 cd	197,5 a	0,29
Nevena	1,2	0,6	3,6	0,1	2,2	1,6 e	126,1 bc	0,06
Primakot	5,7	14,8	6,2	15,3	9,5	10,3 cd	113,8 bc	0,45
Strinava	8,5	16,3	8,7	28,7	16,5	15,7 bc	120,3 bc	0,65
Valor	5,9	27,5	13,1	45,6	18,1	22,0 a	128,7 bc	0,86
Vengerka jubilejna	1,3	25,8	0,1	19,1	12,3	11,7 cd	101,0 cd	0,58
Vengerka krupna slatka	6,1	28,5	7,4	37,7	14,4	18,8 ab	143,8 b	0,65
Zlatka	2,7	10,4	11,2	19,3	17,9	12,3 cd	105,3 cd	0,58

Srednje vrednosti označene istim slovom u okviru jedne kolone ne razlikuju se značajno prema Dankanovom testu višestrukih intervala za verovatnoću 0,05.

*Mean values followed by the same letter within a column do not differ significantly according to Duncan's multiple range test at  $P \leq 0.05$ .*

Po godinama ispitivanja, najniži prinos je zabeležen u 2013. godini. To je bilo i očekivano, s obzirom na to da je starost zasada tada bila pet godina, što znači da je on još bio u periodu početne rodnosti. Najviši prinos je postignut u 2014. i 2016. godini (prosečno 18,9 odnosno 20,3 kg po stablu). U periodu ispitivanja u oglednom zasadu nisu zabeleženi jaki zimski mrazevi, kao ni pozni prolećni mrazevi koji bi mogli dovesti do izmrzavanja generativnih organa šljive. Nešto niži prinos koji je dobijen u 2015. i 2017. godini (prosečno 12,3 odnosno 15,5 kg po stablu) može se objasniti pojavom alternativnosti u rađanju, tj. visoke rodnosti pojedinih sorti u prethodnoj godini.

Među ispitivanim sortama najmanju bujnost izraženu preko površine poprečnog preseka debla (PPPD) imala je standard sorta – Čačanska rodna. Većina ispitivanih sorti (deset) je imala statistički značajno veću PPPD u odnosu na

standard sortu. Najveću bujnost je imala sorta Milka, kod koje je PPPD bila statistički značajno veća u odnosu na sve ostale sorte.

Koeficijent rodnosti je značajan pokazatelj koji objedinjuje rodnost i bujnost sorti. Kumulativni koeficijent rodnosti (KKR) je bio najviši kod standard sorte (Čačanska rodna) i iznosio je 1,31 kg/cm<sup>2</sup>. Iako je ova sorta po rodnosti bila rangirana tek na petom mestu, u pogledu KKR je bila ubedljivo prva, zahvaljujući maloj bujnosti. Na osnovu niskih vrednosti za PPPD i KKR, ova sorta se može preporučiti za gajenje u gustoj sadnji. To je u skladu sa rezultatima koje su dobili drugi autori (Blažek et al., 2004; Milošević i Milošević, 2011; Glišić et al., 2015).

Prosečna masa ploda je iznosila od 19,5 g kod sorte Nevena do 50,5 g kod sorte Valor (tabela 3). U poređenju sa kontrolom, masa ploda je bila statistički značajno veća kod pet sorti (Valor, Čačanska najbolja, Milka, Jojo i Vengerka krupna slatka).

Tabela 3. Karakteristike ploda sorti šljive (prosek, 2013–2017. godine).  
Table 3. Fruit characteristics of plum cultivars (average, 2013–2017).

Sorta Cultivar	Masa ploda Fruit weight (g)	Masa koštice Stone weight (g)	Udeo koštice Stone share (%)	Dimenzije ploda (cm) Fruit dimensions (cm)			Indeks oblika Shape index	Dužina peteljke Stalk length (cm)
				Dužina Length	Širina Width	Debljina Thickness		
Avalon	26,0 d	1,52 cd	5,8	4,4 bc	3,1 de	3,2 e	1,93	1,8 bcd
Čačanska najbolja	42,0 b	2,04 a	4,9	4,7 ab	3,8 b	3,8 abc	1,53	1,7 cde
Č. rodna (kontrola)	25,4 d	1,24 e	4,9	4,3 cd	3,2 de	3,5 cde	1,64	2,3 a
Gabrovska	28,0 d	1,28 de	4,6	4,5 bc	3,2 de	3,3 de	1,89	1,5 ef
Jojo	34,8 c	1,89 ab	5,4	4,7 ab	3,5 bcd	3,5 cde	1,83	1,3 fg
Mildora	25,5 d	1,15 ef	4,5	3,9 de	3,3 d	3,2 e	1,40	1,1 g
Milka	34,9 c	1,70 bc	4,9	4,5 bc	3,4 cd	3,6 bcd	1,66	1,7 cde
Nevena	19,5 e	0,95 fg	4,9	3,8 e	2,8 e	2,8 f	1,79	1,6 def
Primakot	24,2 de	0,92 g	3,8	4,2 cde	3,1 de	3,2 e	1,73	2,1 ab
Strinava	26,6 d	1,18 e	4,4	4,3 bc	3,2 de	3,2 e	1,79	2,2 a
Valor	50,5 a	1,96 a	3,9	5,0 a	4,3 a	4,1 a	1,43	1,9 abc
Vengerka jubilejna	41,8 b	1,50 cd	3,6	4,7 ab	3,7 bc	3,9 ab	1,55	1,0 g
Veng. krupna slatka	33,8 c	1,25 e	3,7	4,6 abc	3,5 bcd	3,6 bcd	1,70	1,7 cde
Zlatka	27,2 d	0,88 g	3,2	4,4 bc	3,2 de	3,3 e	1,88	1,7 cde

Srednje vrednosti označene istim slovom u okviru jedne kolone ne razlikuju se značajno prema Dankanovom testu višestrukih intervala za verovatnoću 0,05.

Mean values followed by the same letter within a column do not differ significantly according to Duncan's multiple range test at  $P \leq 0.05$ .

Po godinama ispitivanja, masa ploda je bila značajno veća u 2014. i 2016. godini u odnosu na preostale tri godine. To se može objasniti većom količinom padavina u ove dve godine u periodu razvoja plodova šljive. Suma

padavina u periodu april–avgust u 2014. godini je bila 624 mm, a u 2016. godini 366 mm. U preostale tri godine, suma padavina u ovom periodu je bila znatno manja (187–287 mm).

Masa koštice je bila u intervalu od 0,88 g (Zlatka) do 2,04 g (Čačanska najbolja). Udeo koštice u masi ploda je iznosio od 3,2% (Zlatka) do 5,8% (Avalon).

Između ispitivanih sorti utvrđene su značajne razlike u dimenzijama ploda. Najkrupnije plodove imala je sorta Valor, a najsitnije sorta Nevena. Krupnoća ploda je veoma značajna osobina kod sorti koje su namenjene za potrošnju u svežem stanju. Od ispitivanih sorti za stonu potrošnju su najpogodnije sorte Valor, Čačanska najbolja i Vengerka krupna slatka koje se ističu po krupnoći ploda.

Na osnovu dimenzija ploda izračunat je indeks oblika (IO) ploda, čije su vrednosti iznosile od 1,40 do 1,93. Na osnovu IO možemo zaključiti da su sve ispitivane sorte imale izdužen oblik. Sa izuzetkom sorte Mildora koja je imala ovalan oblik, ostale sorte su imale eliptičan oblik ploda. Peteljka ploda je bila najkraća kod sorte Vengerka jubilejna (1,0 cm), a najduža kod standard sorte – Čačanska rodna (2,3 cm).

Rezultati dobijeni za osobine ploda u ovom radu su u saglasnosti sa prethodno objavljenim rezultatima za pojedine sorte (Blažek et al., 2004; Dragoyski et al., 2010; Milošević i Milošević, 2011; Glišić et al., 2015). Vrednosti u ovom istraživanju su bile nešto niže u odnosu na vrednosti koje su dobili Hodun et al. (1998) u uslovima Poljske, kao i Kemp i Wustenberghs (1998) u uslovima Holandije.

Sve ispitivane sorte su imale visok sadržaj rastvorljive suve materije (iznad 17%). Kod sorti Mildora i Valor on je bio statistički značajno viši u odnosu na kontrolu (tabela 4).

Značajne razlike u pogledu ovog parametra su ispoljene i po godinama istraživanja. Sadržaj rastvorljive suve materije (RSM) je bio najviši (prosečno 21,1% za sve sorte) u 2015. godini koja se odlikovala najmanjom sumom padavina u periodu razvoja ploda (IV–IX, 187 mm). S druge strane, najniži sadržaj RSM (prosečno 16,1%) je zabeležen u 2014. godini koja je imala najveću sumu padavina u navedenom periodu (624 mm).

Sadržaj ukupnih kiselina (UK) je varirao od 0,52% kod sorte Vengerka krupna slatka do 1,18% kod sorte Valor. Značajno viši sadržaj UK u odnosu na standard je imalo pet sorti (Valor, Nevena, Jojo, Primakot i Strinava).

Utvrđeno je da je za prihvatanje sorti šljive od strane potrošača značajniji odnos između sadržaja rastvorljive suve materije i ukupnih kiselina (RSM/UK) nego sam sadržaj RSM (Crisosto et al., 2004). Vrlo visok odnos RSM/UK (iznad 30) su imale sorte Mildora, Vengerka krupna slatka i Milka, što ukazuje na njihov izrazito sladak ukus. S druge strane, odnos RSM/UK ispod 20 su imale

sorte Nevena, Jojo, Vengerka jubilejna, Valor i Čačanska najbolja. Za ove sorte karakterističan je slatko-nakiseo ukus.

Tabela 4. Pokazatelji kvaliteta ploda sorti šljive (prosek, 2013–2017. godine).

Table 4. Indices of fruit quality of plum cultivars (average, 2013–2017).

Sorta <i>Cultivar</i>	Rastvorljiva suva materija <i>Soluble solids</i> (%)	Ukupne kiseline <i>Total acids</i> (%)	RSM/ UK <i>SS/TA</i>	Senzorička ocena (1–5) <i>Sensory evaluation (1–5)</i>	
				Izgled <i>Appearance</i>	Ukus <i>Taste</i>
Avalon	17,2 d	0,66 fgh	26,2	3,3 de	4,0 ab
Čačanska najbolja	17,3 cd	0,88 cde	19,6	4,7 a	4,0 ab
Čačanska rodna (kontrola)	19,0 bcd	0,74 efg	25,5	3,4 cde	4,2 a
Gabrovska	18,0 cd	0,73 efg	24,5	4,1 abc	3,8 ab
Jojo	17,1 d	1,05 abc	16,3	4,2 ab	3,7 ab
Mildora	21,9 a	0,58 gh	38,1	2,7 e	4,2 a
Milka	20,5 ab	0,67 fgh	30,6	3,7 bcd	4,0 ab
Nevena	17,2 d	1,13 ab	15,1	3,0 de	3,7 ab
Primakot	19,6 abc	0,97 bcd	20,3	3,4 cde	3,3 b
Strinava	19,2 bcd	0,94 cd	20,5	3,5 bcd	3,9 ab
Valor	21,6 a	1,18 a	18,3	4,6 a	4,2 a
Vengerka jubilejna	18,8 bcd	1,15 ab	16,4	4,2ab	3,7 ab
Vengerka krupna slatka	19,2 bcd	0,52 h	36,8	4,0 abc	3,8 ab
Zlatka	17,8 cd	0,80 def	22,4	3,4 cde	4,0 ab

Srednje vrednosti označene istim slovom u okviru jedne kolone ne razlikuju se značajno prema Dankanovom testu višestrukih intervala za verovatnoću 0,05.

Mean values followed by the same letter within a column do not differ significantly according to Duncan's multiple range test at  $P \leq 0.05$ .

Podaci o hemijskom sastavu plodova su u skladu sa prethodno objavljenim rezultatima za pojedine sorte (Dragoyski et al., 2010; Bozhkova, 2013; Glišić et al., 2015). U odnosu na rezultate koje su dobili Bohačenko et al. (2010) u uslovima Češke, u našem istraživanju je dobijen viši sadržaj RSM i niži sadržaj UK. Dobijene razlike se mogu objasniti toplijom i suvljom klimom u uslovima Srbije. Izuzetno visok sadržaj RSM i nizak sadržaj UK kod sorte Mildora potvrđuje navode Ogašanić et al. (2005) i Mitrović et al. (2006), kao i pogodnost ove sorte za sušenje.

Najbolje ocenjene sorte za izgled ploda bile su Čačanska najbolja i Valor, dok su najviše ocene za ukus dobile sorte Čačanska rodna, Mildora i Valor. Naši rezultati o dobrom ukusu sorte Valor su u skladu sa rezultatima koje navode Kemp i Wustenberghs (1998).

## Zaključak

Cvetanje ispitivanih sorti šljive na području Beograda je bilo u prvoj polovini aprila, a zrenje u prvoj polovini avgusta. Po visokoj rodnosti (prosečno preko 20 kg po stablu) ističu se sorte Mildora, Valor, Čačanska najbolja i Jojo. U odnosu na standard sortu (Čačanska rodna), statistički značajno veću masu ploda je imalo pet sorti (Valor, Čačanska najbolja, Milka, Jojo i Vengerka krupna slatka), dok je sadržaj suve materije bio značajno viši kod dve sorte: Mildora i Valor. Na osnovu dobijenih rezultata, za gajenje na području Beograda se mogu preporučiti: Valor i Čačanska najbolja kao pretežno stone sorte, Jojo i Vengerka krupna slatka kao sorte kombinovanih svojstava i Mildora kao sorta za preradu.

## Zahvalnica

Istraživanja u ovom radu su deo projekta TR31063 koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

## Literatura

- Blažek, J., & Pišteková, J. (2009). Preliminary evaluation results of new plum cultivars in a dense planting. *Horticultural Science*, 36, 45-54.
- Blažek, J., Vávra, R., & Pišteková, I. (2004). Orchard performance of new plum cultivars on two rootstocks in a trial at Holovously in 1998–2003. *Horticultural Science*, 31, 37-43.
- Bohačenko, I., Pinkrová, J., Komárková, J., & Paprštejn, F. (2010). Selected processing characteristics of new plum cultivars grown in the Czech Republic. *Horticultural Science*, 37, 39-45.
- Bozhkova, V. (2013). Plum genetic resources and breeding. *AgroLife Scientific Journal*, 2, 83-88.
- Božović, Đ., & Jaćimović, V. (2012). Phenological properties of plums under the conditions of Northern Montenegro. *Agriculture and Forestry*, 58, 153-159.
- Butac, M., Bozhkova, V., Zhivondov, A., Milosevic, N., Bellini, E., Nencetti, V., Blazek, J., Balsemin, E., Lafarque, B., Kaufmane, E., Gravite, I., Vasiljeva, M., Pintea, M., Juraveli, A., Webster, T., Hjalmarsson, I., Trajkovski, V., & Hjeltnes, S.H. (2013). Overview of plum breeding in Europe. *Acta Horticulturae*, 981, 91-98.
- Crisosto, C. H., Garner, D., Crisosto, G. M., & Bowerman, E. (2004). Increasing 'Blackamber' plum (*Prunus salicina* Lindley) consumer acceptance. *Postharvest Biology and Technology*, 34, 237-244.
- Dragoyski, K., Minev, I., Dinkova, H., Stoyanova, T., & Minkov, P. (2010). Evaluation of some introduced plum cultivars in RIMSA Troyan. *Acta Horticulturae*, 874, 311-316.
- Glišić, I., Milošević, T., & Ilić, R. (2015). Physical attributes of plum fruit at physiological and harvest maturity. *Sixth International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2015"* (pp. 418-423). Jahorina, Bosnia and Herzegovina.
- Glišić, I. P., Milošević, T., Glišić, I. S., Ilić, R., Paunović, G., & Milošević, N. (2016). Tree vigour and yield of plum grown under high density planting system. *Acta Horticulturae*, 1139, 131-136.
- Hartmann, W. (2007). New results from plum breeding in Hohenheim. *Acta Horticulturae*, 734, 187-192.

- Hodun, G., Hodun, M., & Grzyb, Z. S. (1998). The promising plum cultivars evaluated in the field collection at Skierniewice, Poland. *Acta Horticulturae*, 478, 193-198.
- Ivanova, D., Vitanova, I., Dimkova, S., & Marinova, N. (2014). Biological characteristics of Bulgarian plum cultivar Nevena. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 17, 1637-1644.
- Kemp, H., & Wustenberghs, H. (1998). Screening of plums and prunes for fresh consumption, 1988-1997. *Acta Horticulturae*, 478, 207-216.
- Lukić, M., Glišić, I., Karaklajić-Stajić, Ž., Milošević, N., Radičević, S., Marić, S., Pešaković, M., & Đorđević, M. (2016). Noviji rezultati oplemenjivanja voćaka u Institutu za voćarstvo, Čačak. *Zbornik radova XXI savetovanja o biotehnologiji* (pp. 223-231). Čačak, Srbija.
- Milatović, D. (2005). Cvetanje sorti kajsije u beogradskom području. *Voćarstvo*, 39, 285-293.
- Milošević, T., & Milošević, N. (2011). Growth, fruit size, yield performance and micronutrient status of plum trees (*Prunus domestica* L.). *Plant Soil and Environment*, 57 (12), 559-564.
- Mitrović, O., Gavrilović-Damnjanović, J., Popović, B., & Kandić, M. (2006). Karakteristike čačanskih sorti šljive pogodnih za sušenje. *Voćarstvo*, 40, 255-261.
- Neumüller, M. (2010). Fundamental and applied aspects of plum (*Prunus domestica* L.) breeding. *Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology*, 5, 139-156.
- Ogašanović, D., Ranković, M., Paunović, S., Mitrović, O., & Stamenković, S. (2005). Mildora – nova sorta šljive za sušenje. *Jugoslovensko voćarstvo*, 39, 251-256.
- Republički zavod za statistiku Republike Srbije (2017). Retrieved December 17, 2017, from <http://www.stat.gov.rs/>.
- Vitanova, I.M., Ivanova, D.A., & Dimkova, S.D. (1998). Some biological characteristics of selected plum cultivars. *Acta Horticulturae*, 478, 305-308.
- Wertheim, S.J. (1996). Methods for cross pollination and flowering assessment and their interpretation. *Acta Horticulturae*, 423, 237-241.
- Zhivondov, A., Vitanova, I., Ivanova, D., Minev, I., Stoev, A., & Blagov, A. (2012). Major results of plum breeding in Bulgaria. *Acta Agriculturae Serbica*, 17, 3-12.

Primljeno: 25. decembra 2017.

Odobreno: 21. februara 2018.

PHENOLOGICAL CHARACTERISTICS, YIELD AND FRUIT QUALITY OF  
MEDIUM-LATE RIPENING PLUM CULTIVARS IN  
THE REGION OF BELGRADE

**Dragan P. Milatović\*, Dejan B. Đurović,  
Gordan N. Zec and Đorđe D. Boškov**

University of Belgrade, Faculty of Agriculture,  
Nemanjina 6, 11080 Belgrade-Zemun, Serbia

A b s t r a c t

Phenological characteristics, yield and fruit quality of 14 medium-late ripening plum cultivars, were studied in the region of Belgrade during the five-year period (2013–2017). The control cultivar for comparison was 'Čačanska rodna'. Flowering of tested cultivars occurred in the first half of April, and fruit maturation was in the first half of August. The average yield per tree was the lowest in the 'Nevena' cultivar (1.6 kg), and the highest in the 'Mildora' cultivar (22.5 kg). Compared to the control cultivar, significantly lower yield was achieved in seven cultivars. The lowest vigor was determined in the standard cultivar ('Čačanska rodna'), and the highest in the 'Milka' cultivar. The average fruit weight ranged from 19.5 g in the 'Nevena' cultivar to 50.5 g in the 'Valor' cultivar. Compared to the control, fruit weight was statistically significantly higher in five cultivars. In all studied cultivars, the high soluble solids content (over 17%) was found, while in cultivars 'Mildora' and 'Valor' it was significantly higher than in the control. On the basis of the obtained results, as regards cultivation in the region of Belgrade, it is possible to recommend the following cultivars: 'Valor' and 'Čačanska najbolja' as predominantly table cultivars (for fresh consumption), 'Jojo' and 'Vengerka krupna slatka' as cultivars of combined characteristics and 'Mildora' as a cultivar for processing.

**Key words:** *Prunus domestica*, flowering, maturation, yield, fruit characteristics.

Received: December 25, 2017

Accepted: February 21, 2018

---

\*Corresponding author: e-mail: mdragan@agrif.bg.ac.rs