

Sortne specifičnosti u finkciji ocene efikasnosti rezidbe šljive u intenzivnim zasadima

Miljan Cvetković^{1*}, Saša Kalamanda²

¹Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1a, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

*E-mail: miljan.cvetkovic@agro.unibl.org

²Gras Garden d.o.o. Beograd, Porodice Jovanović 3, 11253 Sremčica–Beograd, Republika Srbija

Primljeno: 20. oktobra 2022 godine; prihvaćeno: 3. novembra 2022. godine

Rezime. Šljiva predstavlja vrstu voćaka koja odlično reaguje na primenu pomotehničkih mera. Rezidba predstavlja intenzivnu operaciju u proizvodnji šljive koja podrazumeva agažovanje velikog broja radnika sa određenim znanjem i veštinama u relativno kratkom vremenskom periodu, što može predstavljati ozbiljan problem posebno u postojećim uslovima nedostatka radne snage na tržištu. Efikasno korišćenje manuelne radne snage pri rezidbi u velikoj meri zavisi od uzgojnog oblika i sortnih specifičnosti rasta i razvoja. Cilj ovog rada je bio da se ispita uticaj sortnih specifičnosti na efikasnost rezidbe šljive pri intenzivnom gajenju. Ispitivanja su obavljena tokom 2018. i 2019. godine na sortama Čačanska lepotica, Hanita, Čačanska najbolja, Stanley, Čačanska rodna i Elena, zasađenim u proizvodnom zasadu šljive kompanije „Agrovoće“ u selu Bakinci, opština Laktaši (Bosna i Hercegovina). Analizom je obuhvaćen utrošak vremena potrebnog za sprovođenje zimske i letnje rezidbe i to: utrošak vremena potreban za rezidbu donjeg i gornjeg dela krune, utrošak vremena potreban za rezidbu jednog stabla kao i utrošak vremena potreban za uslovnu rezidbu jednog hektara zasada. Takođe, ispitivana je i struktura pomotehničkih zahvata primenjenih u okviru zimske i letnje rezidbe. Rezultati istraživanja su pokazali da je utrošak vremena potrebnog za rezidbu značajno varirao u zavisnosti od sorte i godine proučavanja. Istu tendenciju su pokazali i rezultati vezani za strukturu primenjenih pomotehničkih zahvata. Takođe, utvrđene su i razlike u strukturi primenjenih pomotehničkih zahvata u gornjem i donjem delu krune kod istih sorti. Najmanje vremena za uslovnu rezidbu jednog hektara zasada bilo je potrebno kod sorte Čačanska lepotica (138,73 h u 2018. i 73,12 h u 2019. godini). Najveći utrošak vremena u 2018. godini utvrđen je kod sorti Hanita (224,79 h) i Elena (229,32 h), a u 2019. godini kod sorte Hanita (106,02 h). Kod svih ispitivanih sorti više vremena za rezidbu bilo je potrebno tokom 2018. u odnosu na 2019. godinu. Manje odstupanje u potrebnom vremenu rezidbe po godinama utvrđeno je kod sorti Čačanska lepotica i Čačanska najbolja, dok je veće odstupanje utvrđeno kod bujnijih sorti, kao i kod sorti većeg potencijala rodnosti.

Cljučne reči: šljiva, sorta, rezidba, efikasnost

Uvod

Bez obzira na činjenicu da je šljiva tradicionalno najzastupljenija vrsta voćaka u Republici Srpskoj (RS) podaci o povećanju površina pod ovom kulturom u svetu daju dodatni osnov za dalji rad na unapređenju

nivoa proizvodnje ove kulture (Bratić, 2020). Plodovi šljive koja se proizvede u RS uglavnom su namenjeni preradi u rakiju (Cvetković & Pašalić, 2020). Mali procenat proizvodnje je namenjen konzumu u svežem stanju. Unapređenje proizvodnje šljive u uslovima korišćenja bujnijih podloga (sejanac džanarike) je mogu-

će kroz intenziviranje sistema gajenja, uz maksimalno uvažavanje svih agro- i pomotehničkih mera, a pre svega rezidbe tokom perioda mirovanja i u vegetaciji (Cvetković & Mičić, 2018). Razlozi za intenziviranje uzgojnih oblika kod šljive su univerzalnog karaktera, kao i za druge vrste voćaka i odnose se na: raniji povratak uložених sredstava, ekonomično korišćenje radne snage i postizanje visokih prinosa uz dobar kvalitet plodova.

Cvetković & Glišić (2020) navode da bi uzgojni oblik trebalo da bude u skladu sa sortnim specifičnostima, gustinom sadnje kao i količinom svetlosti koja je dostupna u regionu gde se šljiva gaji. Intenziviranje proizvodnje šljive poslednjih decenija vršeno je prevashodno kroz uvođenje novih uzgojnih oblika, koji su za cilj imali veću efikasnost u proizvodnji, pre svega kroz povećane prinose po jedinici površine (Mičić et al., 2005; Glišić, 2012; Botu & Botu, 2017) ili kroz delimično ili potpuno mehanizovanje određenih radnih operacija (Mika et al., 2016; Rabcewicz et al., 2017).

Bez obzira na vreme izvođenja, rezidba šljive u osnovi podrazumeva uspostavljanje određenog odnosa između rasta i rodnosti na stablu kao celini, odnosno uspostavljanje određenog odnosa između rasta i rodnosti na pojedinačnim granama i drugim prirastima koje čine skeletnu strukturu stabla (Lučić et al., 1996; Mičić et al., 2005). Rezidba kod nekih vrsta voćaka ima ključnu ulogu i u skraćivanju juvenilnog perioda i povećanju produktivnosti i kvaliteta voća (Ashraf & Ashraf, 2014). Veliki broj istraživača navodi da intenzitet rezidbe direktno utiče na razvoj novih prirasta i obnovu rodnog drveta (Hassani & Rezace, 2007; Salem et al., 2008; Demirtas et al., 2010).

Intenziviranje proizvodnje šljive se, osim na uvođenju novih uzgojnih oblika, bazira i na uvođenju novih sorti u proizvodnju (Milošević et al., 2017) što skupa podrazumeva i potrebu za definisanjem precizne, sortno specifične rezidbe. Sa tim u vezi ova istraživanja su imala za cilj ocenu efikasnosti rezidbe različitih sorti šljive gajenih u intenzivnom zasadu. U radu je analizirana efikasnost zimske i letnje rezidbe kao i njihova struktura sa aspekta primenjenih pomotehničkih zahvata. Rad ima za cilj i da ukaže na značaj analize efikasnosti rezidbe u proizvodnji šljive u cilju minimiziranja operacija koje su manje efikasne ili njihove redukcije na minimum.

Materijal i metode

Proučavanja su obavljena tokom 2018. i 2019. godine u proizvodnom zasadu šljive kompanije „Agro-voće“ zasnovanom 2008. godine u selu Bakinci (272 m nadmorske visine), opština Laktaši (Bosna i Hercegovina). Ispitivanjima su obuhvaćene sorte Čačanska lepotica, Hanita, Čačanska najbolja, Stanley, Čačanska rodna i Elena, kalemljene na sejancu džanarike (*Prunus cerasifera* Ehr.) i zasađene na rastojanju 4,0 m × 1,8 m. Uzgojni oblik je vreteno šljive, formirano i održavano uz uvažavanje osnovnih principa ove uzgojne forme (Mičić et al., 2005). Zemljište u zasadu se održava u sistemu jalovi ugar u međurednom i primenom herbicida u rednom prostoru. Ishrana i zaštita od patogenih su u skladu sa pozitivnom poljoprivrednom praksom.

Analiza efikasnosti zimske i letnje rezidbe tokom godina istraživanja, izvršena je na po deset slučajno odabranih stabala svake sorte u četiri ponavljanja. Rezidbu su obavili radnici koji redovno obavljaju ovu aktivnost u pomenutom proizvodnom zasadu po principu rada u paru. Vreme rezidbe je analizirano u jutarnjim satima u periodu 8.30 h do 9.30 h uz pretpostavku da je reč o optimalnom vremenu i uslovima za rad. Za rezidbu stabala, radnici su koristili ručnu testeru, teleskopske makaze i male ručne makaze. Merenje utrošenog vremena je obavljeno štopericom. Istraživanjima je bilo obuhvaćeno ukupno vreme potrebno za sprovođenje rezidbe, a analizirana je i struktura pomotehničkih zahvata primenjenih u okviru zimske i letnje rezidbe. Struktura pomotehničkih zahvata primenjenih u okviru zimske i letnje rezidbe je ispitana putem merenja vremena potrebnog za sprovođenje pojedinih operacija. Operacije koje su primenjivane i proučavane tokom zimske rezidbe su podrazumevale prekraćivanje i proređivanje letorasta, što je označeno zajedničkim terminom rezidba, kao i ručno uvrtnje mladara i njihovo povijanje pomoću aluminijumske žice, što je označeno kao uvrtnje. U okviru letnje rezidbe primenjivano je prekraćivanje i proređivanje mladara što je označeno terminom rezidba. Osim toga primenjivano je razvođenje mladara (uz pomoć čačkalica), uvrtnje mladara i lačenje (zakidanje) vršnog dela mladara. Istraživanje je podrazumevalo merenje dužine trajanja svake od navedenih operacija i to posebno za gornji (podrazumevalo je upotrebu pomoćnih meredevina) i posebno za donji deo krune (sa zemlje). Sabiranjem dužine trajanja pojedinih operacija došlo se do

ukpnog vremena potrebnog za rezidbu gornjeg (s) i donjeg dela krune (s). Vreme potrebno za rezidbu celih stabala (s) dobijeno je sabiranjem dva prethodno pomenuta parametara, dok je vreme potrebno za rezidbu jednog hektara zasada (h) dobijeno iz proizvoda broja stabala i vremena potrebnog za rezidbu jednog stabla.

Statistička analiza izvršena je programskim paketom *Microsoft Excel*. Kada je u pitanju međusobno poređenje sorti šljive, sprovedena je jednofaktorijska analiza varijanse kao i test najmanje značajne razlike (LSD test) na nivou značajnosti $P < 0,05$. Sve vrednosti iskazane su kao aritmetička sredina i standardna greška.

Rezultati i diskusija

Tokom zimske rezidbe stabala ispitivanih sorti šljive u 2018. godini (Tab. 1) najviše vremena je utrošeno kod sorte Elena. Za rezidbu jednog stabla pomenute sorte utrošeno je u proseku 372,54 s i to 171,75 s za rezidbu gornjeg i 200,79 s za rezidbu donjeg dela krune. U ovom pogledu sorta Elena se značajno razlikovala u odnosu na sve ostale proučavane sorte. Najkraće vreme potrebno za zimsku rezidbu jednog stabla utvrđeno je kod sorte Čačanska lepotica i iznosilo je 126,42 s, od čega je 50,50 s utrošeno za rezidbu gornjeg i 75,92 s za rezidbu donjeg dela krune. Identičan odnos zabeležen je i kod ukupnog vremena potrebnog za uslovnu rezidbu jednog hektara zasada proučavanih sorti. Najviše vremena za uslovno orezivanje jednog hektara zasada šljive bilo je potrebno kod sorte Elena

(144,88 h), a najmanje kod sorte Čačanske lepotica (49,16 h). Tri puta veći utrošak vremena za sprovođenje zimske rezidbe kod sorte Elena u odnosu na sortu Čačanska lepotica se može objasniti činjenicom da se sorta Elena odlikuje velikom bujnošću i velikom zapreminom krune (Blazek & Pišteková, 2009) i zahteva nešto detaljniji pristup tokom rezidbe. Čačanska lepotica je sorta slabe do srednje bujnosti (Milatović, 2019) pa se rezidba kod ove sorte može realizovati relativno brzo i vreme potrebno za rezidbu jednog hektara zasada ove sorte u 2018. godini je bilo statistički značajno kraće u odnosu na sve proučavane sorte izuzev sorte Čačanska najbolja.

Rezidba gornjeg dela krune tokom zimske rezidbe u 2019. godini (Tab. 2) najduže je trajala kod sorte Hanita (100,08 s) i razlika u odnosu na vreme potrebno za rezidbu gornjih delova krune kod ostalih sorti šljive bila je statistički značajna.

Vreme potrebno za rezidbu donjeg delu krune, takođe je bilo najduže kod sorte Hanita (65,50 s) i statistički se značajno razlikovalo u odnosu na vreme potrebno za rezidbu donjeg delu krune sorti Čačanska lepotica i Čačanska rodna. U skladu sa navedenim rezultatima, sorta Hanita se odlikovala i najvećom prosečnom dužinom trajanja rezidbe po stablu (165,58 s) i po jedinici površine (64,39 h), što je bilo statistički značajno veće u odnosu na vreme potrebno za rezidbu ostalih sorti šljive. Kao i u prvoj godini proučavanja, najmanje vremena je utrošeno za rezidbu stabala sorte Čačanska lepotica. Prosečno vreme rezidbe jednog stabla ove sorte iznosilo je 53,50 s, od čega je za gornji deo krune utrošeno 31,88 s, odnosno 21,63 s za donji deo krune, dok je za rezidbu jednog hektara zasada ove sorte bilo potrebno 20,81 h.

Tab. 1. Vreme potrebno za sprovođenje zimske rezidbe ispitivanih sorti šljive u 2018. godini

Tab. 1. Time required for winter pruning of tested plum cultivars in 2018

Sorta Cultivar	Utrošak vremena za rezidbu/Time required for pruning			
	Gornji deo krune Upper part of the crown	Donji deo krune Lower part of the crown	Celo stablo Whole tree	1 ha zasada 1 ha of orchard
	(s)	(s)	(s)	(h)
Čačanska lepotica	50,50 ± 5,05 c*	75,92 ± 4,68 cd	126,42 ± 8,02 d	49,16 ± 3,12 d
Hanita	101,67 ± 12,15 b	98,54 ± 5,89 c	200,21 ± 11,33 c	77,86 ± 4,41 c
Čačanska najbolja	64,33 ± 4,95 bc	90,67 ± 12,61 c	155,00 ± 16,86 d	60,28 ± 6,56 cd
Stanley	134,83 ± 28,11 ab	160,25 ± 14,67 b	295,08 ± 33,60 b	114,75 ± 13,07 b
Čačanska rodna	79,13 ± 13,19 b	156,96 ± 7,60 b	236,08 ± 19,42 c	91,81 ± 7,55 c
Elena	171,75 ± 25,62 a	200,79 ± 6,82 a	372,54 ± 23,51 a	144,88 ± 9,14 a

* Srednje vrednosti praćene različitim slovima se razlikuju značajno prema LSD testu za $P < 0,05$ /Means followed by the same letter differ significantly according LSD test at $P < 0,05$

Tab. 2. Vreme potrebno za sprovođenje zimske rezidbe ispitivanih sorti šljive u 2019. godini

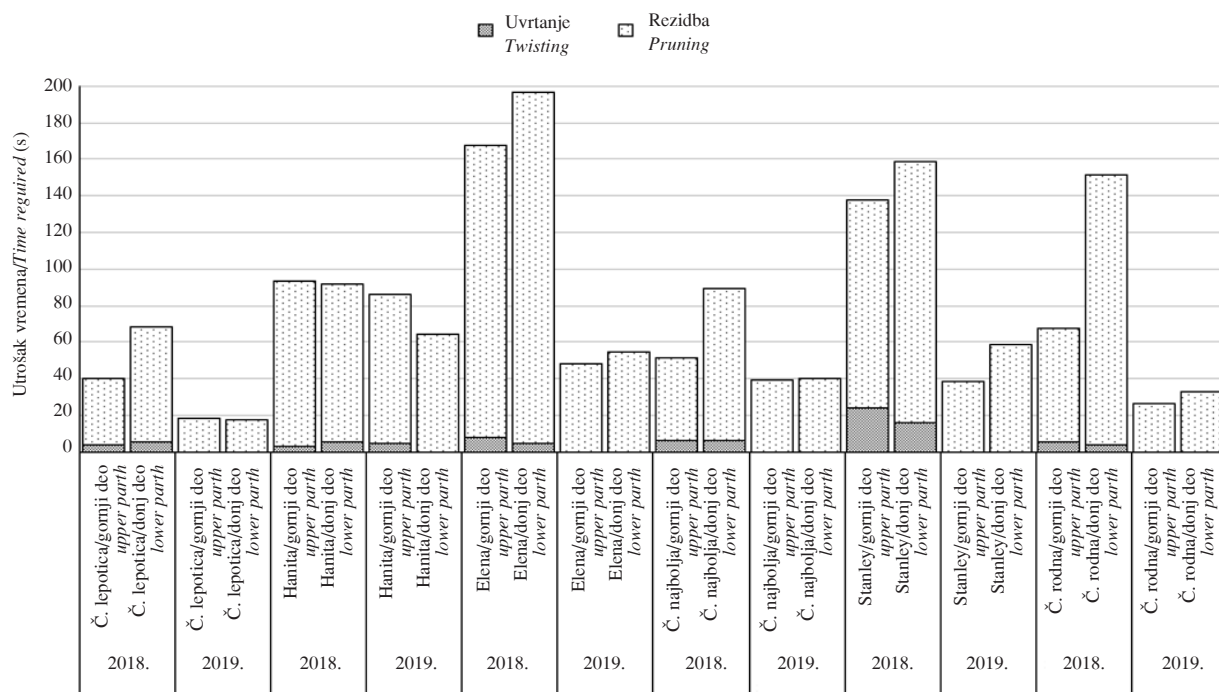
Tab. 2. Time required for winter pruning of tested plum cultivars in 2019

Sorta Cultivar	Vreme rezidbe/Time required for pruning			
	Gornji deo krune Upper part of the crown	Donji deo krune Lower part of the crown	Celo stablo Whole tree	1 ha zasada 1 ha of orchard
	(s)	(s)	(s)	(h)
Čačanska lepotica	31,88 ± 3,22 cd*	21,63 ± 6,08 b	53,50 ± 9,16 d	20,81 ± 3,56 c
Hanita	100,08 ± 10,22 a	65,50 ± 4,74 a	165,58 ± 7,32 a	64,39 ± 2,84 a
Čačanska najbolja	49,79 ± 10,30 bc	45,58 ± 6,67 ab	95,38 ± 16,72 b	37,09 ± 6,50 bc
Stanley	47,17 ± 3,77 bc	63,88 ± 4,75 a	111,04 ± 6,81 b	43,18 ± 2,65 b
Čačanska rodna	40,17 ± 6,06 c	36,29 ± 2,70 b	76,46 ± 8,49 c	29,73 ± 3,30 c
Elena	63,75 ± 10,99 b	59,50 ± 6,07 a	123,25 ± 16,54 ab	47,93 ± 6,43 b

*Srednje vrednosti praćene različitim slovima se razlikuju značajno prema LSD testu za $P < 0,05$ /Means followed by the same letter differ significantly according LSD test at $P < 0.05$

Vreme koje je potrebno izdvojiti za rezidbu šljive u velikoj meri zavisi od toga da li se rezidba redovno praktikuje, koja je jačina prethodno primenjene rezidbe i koji pomotrnički zahvati se primenjuju. Veoma je značajan i vegetativni potencijal stabala šljive, kao i njihova opterećenost rodnom. Generalno posmatrano više vremena je utrošeno za zimsku rezidbu 2018. u

odnosu na 2019. godinu (Tab. 1 i 2 i Graf. 3). Takođe, uočavaju se i razlike u strukturi pomotehničkih zahvata, kako po godinama, tako i između proučavanih sorti (Graf. 1). Naime, najveći deo zimske rezidbe u 2019. godini odnosio se na prekraćivanje i proređivanje letorasta dok je uvrtnanje letorasta i njihovo povijanje pomoću aluminijumske žice primenjivano samo kod sor-



Graf. 1. Struktura zimske rezidbe stabla proučavanih sorti šljive

Graph 1. Structure of winter pruning of a plum tree of tested plum cultivars

ti Hanita i Elena. Uvrtanje mladara je pomotehnički zahvat karakterističan za letnju rezidbu (Cvetković & Glišić, 2020) i tada nije potrebna upotreba pomoćnog materijala (žica, folija, gumirano vezivo). U periodu mirovanja primenjuje se korektivno savijanje letorasta uz upotrebu pomoćnog materijala koje ima za cilj povećanje buđenja pupoljaka i bolje obrastanje grana (Lučić et al., 1996). Zimske rezidbe u 2018. godini se, takođe, najvećim delom odnosila na prekraćivanje i prореđivanje letorasta, ali je, u zavisnosti od sorte u većoj ili manjoj meri primenjivano i uvrtanje letorasta i njihovo povijanje. Ova operacija je bila najzastupljenija kod sorte Stanley za koju je karakteristično da tokom vegetacije formira priraste koje je najbolje tretirati povijanjem, kako bi se tokom naredne godine formirali kvalitetniji nosači rodnog drveta.

Na osnovu rezultata istraživanja sprovedenih tokom letnje rezidbe analiziranih sorti šljive u 2018. godini (Tab. 3) utvrđeno je da je rezidba gornjeg dela krune najduže trajala kod sorte Hanita (235,42 s) i razlika u odnosu na dužinu trajanja rezidbe pomenutog dela krune kod ostalih ispitivanih sorti bila je značajna. Najviše vremena za rezidbu donjeg dela krune utrošeno je kod sorte Čačanska rodna (153,00 s), pri čemu nisu utvrđene statistički značajne razlike u odnosu na vreme potrebno za rezidbu donjeg dela krune kod sorti Hanita i Stanley, dok su razlike u odnosu na dužinu trajanja rezidbe donjeg dela krune kod sorti Čačanska lepotica, Čačanska najbolja i Elena bile značajne. Ukupno vreme potrebno za rezidbu celog stabla kao i vreme potrebno za rezidbu jednog hektara zasađa bilo je najveće kod sorte Hanita (376,54 s i 146,43

h, po redosledu) i razlikovalo se značajno u odnosu na odgovarajuće vreme rezidbe svih ostalih sorti koje su bile obuhvaćene istraživanjem.

Tokom leta 2019. godine (Tab. 4), najviše vremena za rezidbu gornjeg dela krune bilo je potrebno kod sorte Čačanska najbolja (63,96 s). Slede sorte Čačanska rodna (55,29 s), Čačanska lepotica (50,75 s) i Stanley (43,83 s) koje se u ovom pogledu nisu značajno razlikovale u odnosu na sortu Čačanska najbolja, dok je za rezidbu gornjeg dela krune sorti Hanita (39,08 s) i Elena (40,75 s) bilo potrebno značajno manje vremena. Rezidba donjeg dela krune bila je najzahtevnija kod sorte Čačanska rodna i trajala je 90,58 s. Nešto kraća, ali bez statistički značajnih razlika, bila je rezidba donjeg dela krune kod sorti Čačanska najbolja (83,88 s) i Čačanska lepotica (83,75 s). Rezidba donjeg dela krune kod svih ostalih sorti je bila značajno kraća. Ukupno vreme rezidbe po stablu kao i po jedinici površine bilo je najveće kod sorte Čačanska najbolja (147,83 s i 57,49 h), pri čemu nije bilo statistički značajne razlike u odnosu na sorte Čačanska rodna (145,88 s i 56,73 h) i Čačanska lepotica (134,50 s i 52,31 h), dok je razlika u odnosu na ostale ispitivane sorte bila značajna.

Kao i u slučaju zimske rezidbe i letnja rezidba proučavanih sorti šljive je bila zahtevnija u prvoj u odnosu na drugu godinu proučavanja (Tab. 3 i 4 i Graf. 3). Osim u pogledu dužine rezidbe pojedine eksperimentalne godine su se razlikovale i u pogledu strukture rezidbe (Graf. 2). Takođe, i proučavane sorte su zahtevale veću ili manju primenu pojedinih pomotehničkih zahvata. Struktura rezidbe kod većine sorti bila

Tab. 3. Vreme potrebno za sprovođenje letnje rezidbe ispitivanih sorti šljive u 2018. godini
Tab. 3. Time required for summer pruning of tested plum cultivars in 2018

Sorta Cultivar	Vreme rezidbe/Time required for pruning			
	Gornji deo krune Upper part of the crown (s)	Donji deo krune Lower part of the crown (s)	Celo stablo Whole tree (s)	1 ha zasađa 1 ha of orchard (h)
Čačanska lepotica	123,79 ± 24,56 b*	106,54 ± 17,84 b	230,33 ± 40,83 bc	89,57 ± 15,88 b
Hanita	235,42 ± 7,91 a	141,13 ± 10,39 a	376,54 ± 12,51 a	146,43 ± 4,86 a
Čačanska najbolja	152,21 ± 5,97 b	103,83 ± 19,28 b	256,04 ± 22,44 bc	99,57 ± 8,73 b
Stanley	123,13 ± 10,04 b	123,13 ± 10,61 a	246,25 ± 20,50 bc	95,76 ± 7,97 b
Čačanska rodna	138,75 ± 11,02 b	153,00 ± 10,06 a	291,75 ± 19,50 b	113,46 ± 7,58 b
Elena	116,63 ± 19,56 c	100,50 ± 10,63 b	217,13 ± 29,98 bc	84,44 ± 11,66 b

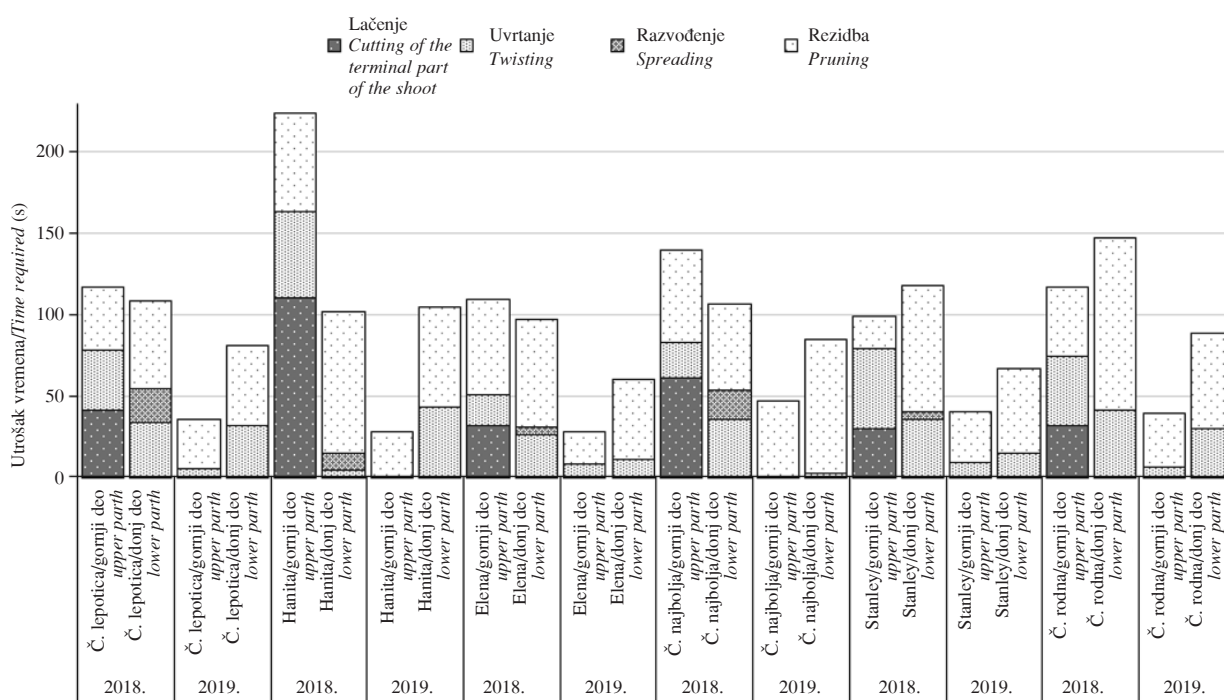
*Srednje vrednosti praćene različitim slovima se razlikuju značajno prema LSD testu za $P < 0,05$ /Means followed by the same letter differ significantly according LSD test at $P < 0,05$

Tab. 4. Vreme potrebno za sprovođenje letnje rezidbe ispitivanih sorti šljive u 2019. godini

Tab. 4. Time required for summer pruning of tested plum cultivars in 2019

Sorta Cultivar	Vreme rezidbe/Time required for pruning			
	Gornji deo krune Upper part of the crown (s)	Donji deo krune Lower part of the crown (s)	Celo stablo Whole tree (s)	1 ha zasada 1 ha of orchard (h)
Čačanska lepotica	50,75 ± 2,62 ab*	83,75 ± 0,48 a	134,50 ± 3,02 ab	52,31 ± 1,17 a
Hanita	39,08 ± 2,43 b	67,96 ± 4,71 b	107,04 ± 6,35 b	41,63 ± 2,47 b
Čačanska najbolja	63,96 ± 5,73 a	83,88 ± 10,79 a	147,83 ± 15,08 a	57,49 ± 5,86 a
Stanley	43,83 ± 2,49 ab	67,96 ± 7,44 b	111,79 ± 8,98 b	43,47 ± 3,49 b
Čačanska rodna	55,29 ± 2,33 a	90,58 ± 4,31 a	145,88 ± 4,50 a	56,73 ± 1,75 a
Elena	40,75 ± 1,77 b	62,67 ± 5,20 b	103,42 ± 6,52 b	40,22 ± 2,53 b
Fexp	7,3857	2,6285	4,6898	4,6898
P	0,0006	0,0593	0,0065	0,0065

*Srednje vrednosti praćene različitim slovima se razlikuju značajno prema LSD testu za $P < 0,05$ /Means followed by the same letter differ significantly according LSD test at $P < 0.05$.



Graf. 2. Struktura letnje rezidbe stabla proučavanih sorti šljive

Graph 2. Structure of summer pruning of a plum tree of tested plum cultivars

je različita u gornjem i u donjem delu krune. Tako tokom letnje rezidbe gornjih delova krune nije bilo potrebe za postavljanjem čačkalica, dok je u donjem delu krune ova mera primenjivana samo u prvoj godini istraživanja. Najviše vremena za razvođenje mladara utrošeno je kod sorte Čačanska lepotica u prvoj godi-

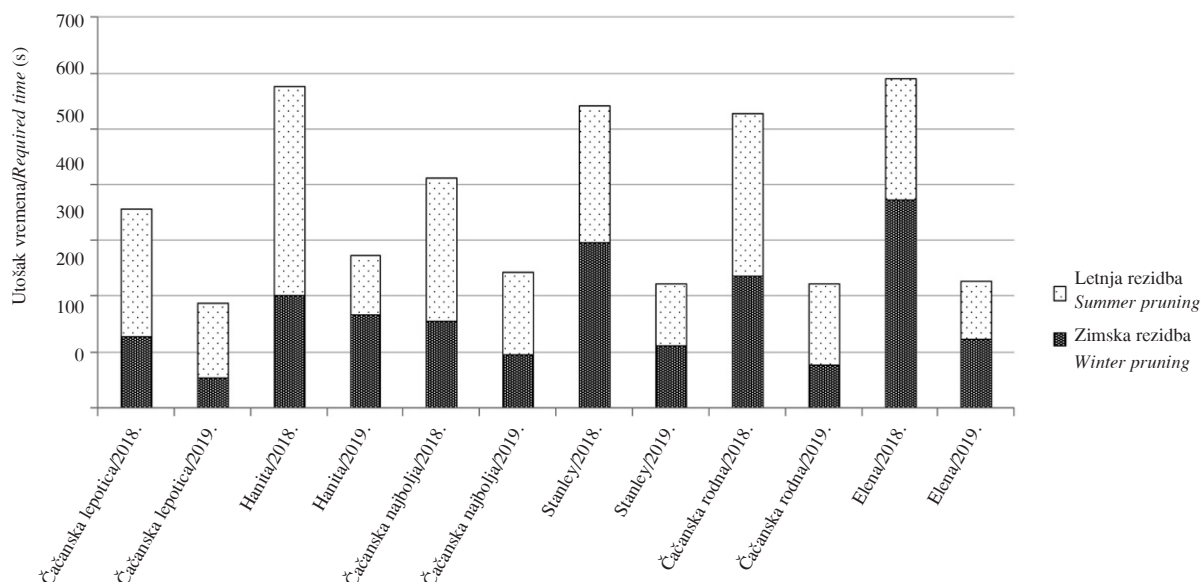
ni proučavanja što je i očekivano s' obzirom na to da je reč o sorti kratkih prirasta sa tendencijom uspravnog rasta koji se na ovaj način najbolje tretiraju (Cvetković & Glišić, 2020). Uvrtanje ili povijanje mladara je zahvat koji je primenjivan kod svih proučavanih sorti i uglavnom je bio zastupljeniji u donjem u odnosu na

gornji deo krune. Najviše vremena za sprovođenje ovog zahvata potrošeno je kod sorte Hanita tokom 2018. godine što se može objasniti činjenicom da se radi o bujnoj sorti (Milatović, 2019) sa izraženom tendencijom prenošenja vegetativne snage rasta u vršne delove (Cvetković & Glišić, 2020) što se mora sprečiti putem podsticanja boljeg obrastanja. Kod sorte Hanita je najviše vremena utrošeno i za lačenje vršnih delova mladara u gornjem delu krune, što je u skladu sa pomenutom odlikom ove sorte da se vegetativna snaga rasta prenosi u vršne delove. Lačenje vršnih delova mladara u gornjim delovima krune je primenjivano i kod ostalih ispitivanih sorti ali samo u prvoj godini proučavanja. Nije bilo potrebe za sprovođenjem pomenutog zahvata u donjim delovima krune u periodu istraživanja. Operacije prekraćivanja i proređivanja mladara su bile zastupljene kod svih proučavanih sorti i u donjem i u gornjem delu krune tokom obe eksperimentalne godine.

Kod većine vrsta voćaka u ukupnoj strukturi pomotehnike učešće zimske rezidbe u odnosu na letnju značajno je veće. Letnja rezidba šljive na našim prostorima se relativno malo primenjuje (Milatović, 2019) iako brojna istraživanja ukazuju na njen značaj i prednosti letnje u odnosu na zimsku rezidbu (Mika & Buler, 2011). Pri gajenju šljive u intenzivnijim siste-

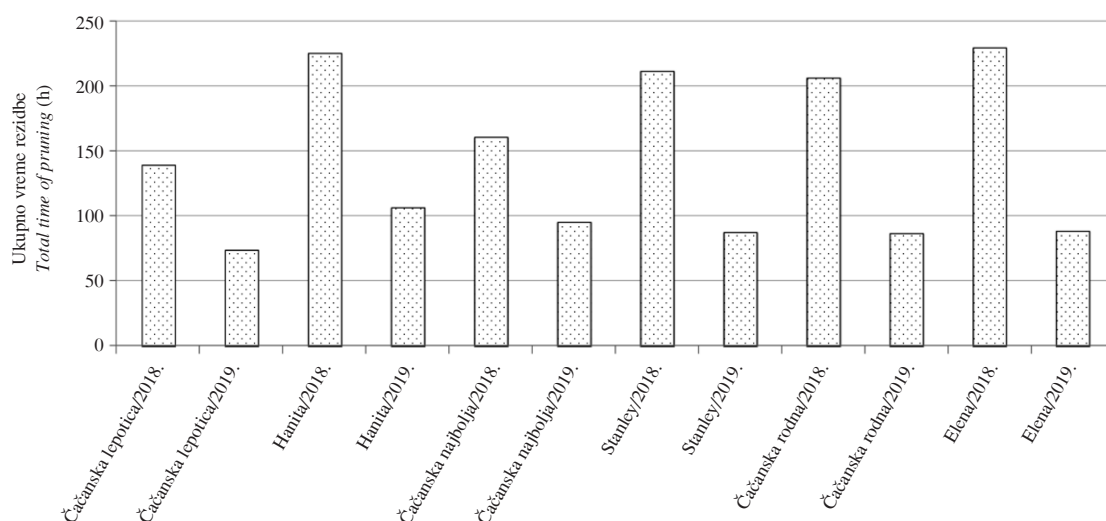
mima i na podlogama izraženije bujnosti (*Prunus cerasifera* Ehr.) mnogo veći značaj bi trebalo da ima letnja rezidba, dok bi zimska rezidba trebalo da ima ulogu korektivne rezidbe (Cvetković & Glišić, 2020). Odnos utroška vremena potrebnog za sprovođenje zimske i letnje rezidbe proučavanih sorti prikazan je na Grafikonu 3. Evidento je da je veće učešće letnje u odnosu na zimsku rezidbu zabeleženo kod sorti Čačanska lepatica, Čačanska najbolja i Čačanska rodna u obe godine proučavanja. Kod preostalih sorti obuhvaćenih istraživanjem, a u zavisnosti od godine, ili su zimska i letnja rezidba primenjivane u sličnom obimu ili je veći udeo imala zimska rezidba. Ukupan utrošak vremena za rezidbu jednog stabla šljive se kretao od 188 s (Čačanska lepatica, 2019. godina) do 589,67 s (Elena, 2018. godina). Ranija istraživanja ukazuju na nešto veći utrošak vremena potrebnog za rezidbu jednog stabla šljive. Tako Komnenić et al. (2005) navode da vreme potrebno da se oreže jedno stablo šljive sorte Stenly iznosi 1021,9 s. Razlike između naših rezultata i rezultata citiranih autora se mogu pripisati uticaju uzgojnog oblika, kao i razlici u vegetativnom potencijalu stabala šljive i razlici u visini rodnosti.

Podaci o ukupnom broju dana potrebnih za zimsku i letnju rezidbu jednog hektara zasada (Graf. 4) ukazuju na velike razlike između proučavanih sorti.



Graf. 3. Prosečno vreme potrebno za obavljanje zimske i letnje rezidbe stabla proučavanih sorti šljive

Graph 3. Average time required to perform winter and summer pruning of a plum tree of tested plum cultivars



Graf. 4. Prosečno vreme potrebno za sprovođenje rezidbe jednog hektara zasada proučavanih sorti šljive
 Graph 4. Average time required to perform pruning of one hectare of orchard of tested plum cultivars

Najmanje vremena za uslovnu rezidbu jednog hektara zasada bilo je potrebno kod sorte Čačanska leptotica (138,73 h u 2018. i 73,12 h u 2019. godini). Najvećim utroškom vremena za rezidbu jednog hektara zasada u 2018. godini odlikovale su se sorte Hanita (224,79 h) i Elena (229,32 h), dok je u 2019. godini najveći utrošak vremena utvrđen kod sorte Hanita (106,02 h). Evidentirane razlike među proučavanim sortama u pogledu utroška vremena potrebnog za rezidbu su veoma značajne jer prema navodima Cvetkovića & Glišića (2020) troškovi rezidbe zasada šljive u punoj rodnošći čine oko 12–13% u strukturi ukupnih troškova na godišnjem nivou. Mišić (1996) navodi da je za rezidbu jednog hektara šljivika u proseku potrebno 16,00 radnih dana, dok Glišić et al. (2007) navode da je kod različitih sorti šljive gajenih u sistemima takozvane gušće sadnje do četvrte vegetacije potrebno od 145 do 215 radnih sati po jedinici površine za primenu odgovarajućih pomotehničkih tretmana u cilju formiranja uzgojnog oblika.

Među proučavanim sortama ukupan utrošak vremena za sprovođenje letnje i zimske rezidbe jednog hektara zasada proučavanih sorti šljive bio je veći u 2018. u odnosu na 2019. godinu (Graf. 4). Manje odstupanje u potrebnom vremenu za rezidbu uočeno je kod sorti Čačanska leptotica i Čanska najbolja. Izraženo odstupanje u vremenu potrebnom za rezidbu jed-

nog hektara zasada sorti Čačanska rodna i Elena po godinama može se objasniti činjenicom da su se pomenute sorte odlikovale visokim prinosima u 2018. godini, što je uticalo na manji vegetativni porast i manji utošak vremena potrebnog za rezidbu. Veća odstupanja utrošenog vremena za rezidbu po godinama utvrđena su i kod sorti Hanita i Stanley. Pretpostavlja se da su pomotehnički zahvati uvrtnanje i povijanje mladara, kao i lačenje vrha mladara primenjeni u okviru letnje rezidbe 2018. godine pozitivno uticali na smanjenje bujnosti ovih sorti.

Zaključak

Na osnovu analize utroška vremena potrebnog za sprovođenje odgovarajućih operacija u okviru zimske i letnje rezidbe sorti šljive Čačanska leptotica, Hanita, Čačanska najbolja, Stanley, Čačanska rodna i Elena tokom 2018. i 2019. godine može se zaključiti da dužina rezidbe varira među proučavanim sortama i godinama proučavanja. Najmanje vremena bilo je potrebno za rezidbu stabala sorte Čačanska leptotica, a najviše za rezidbu stabala sorti Hanita i Elena. Rezidba je kod svih proučavanih sorti bila zahtevnija u prvoj u odnosu na drugu godinu proučavanja. Struktura primenjenih pomotehničkih zahvata se razlikovala u donjem i gornjem delu krune kod istih sorti, a u ovom pogledu

su utvrđene razlike i između proučavanih sorti i između godina proučavanja. Udeo zimske i letnje rezidbe je bio specifičan za sortu, tako je kod sorti Čačanska lepotica, Čačanska rodna i Čačanska najbolja utvrđen veći udeo letnje rezidbe, dok je kod ostalih sorti ovaj odnos ili bio približan ili je zimska rezidba bila zastupljenija. Rezultati ovog proučavanja govore u prilog činjenici da na efikasnost zimske i letnje rezidbe utiče značajan broj faktora kao što su sorte specifičnosti, nivo rodnosti u godini koja prethodi rezidbi, intenzitet rezidbe i vegetativnog porasta u prethodnoj vegetaciji i slično, kao i da u uslovima korišćenja bujnih podloga, kao što je sejanac džengarke, za gajenje u sistemima guste sadnje prednost treba dati sortama manje bujnosti.

Zahvalnica

Rad predstavlja deo istraživanja realizovanih u okviru projekta „Unapređenje efikasnosti gajenja šljive mehanizovanjem radnih operacija uz podršku informativnih tehnologija“. Projekat se realizuje u okviru pilot programa SINERGIJA (zajednički projekti naučnoistraživačke zajednice i privrede) finansiranog od strane Ministarstva za naučnotehnološki razvoj, visoko obrazovanje i informaciono društvo Republike Srpske.

Literatura

- Ashraf N., Ashraf M. (2014): Summer pruning in fruit trees. *African Journal of Agricultural Research*, 9(2): 206–210.
- Blazek V., Pišteková I. (2009): Preliminary evaluation results of new plum cultivars in a dense planting. *HortScience*, 36(2): 45–54.
- Botu M., Botu I. (2017): Evaluation of intensive plum culture system in the north of Oltenia – Romania. *Acta Horticulturae*, 1175: 55–60.
- Bratić M. (2020): Uticaj inteziteta i vremena prekraćivanja mladara na karakteristike letorasta šljive. Magistarski rad, Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet Banja Luka.
- Cvetković M., Glišić I. (2020): Šljiva, tehnologija gajenja. Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet Banja Luka.
- Cvetković M., Mičić N. (2018): Twenty years of experience in intensive plum production on *Prunus cerasifera* Ehrh. rootstock. *Scientific Papers. Series B, Horticulture*, LXII: 175–180.
- Cvetković M., Pašalić B. (2020): Stanje i perspektiva voćarstva u Republici Srpskoj. U: „Od genetike i spoljne sredine do hrane“, Pržulj N., Trkulja V (urednici), Banja Luka, Akademija nauka i umjetnosti Republike Srpske.
- Demirtas M.N., Bolat I., Ercisli S., Ikinci A., Olmez H.A., Sahin M., Altindag M., Celik M. (2010): The effects of different pruning treatments on the growth, fruit quality and yield of ‘Hacihaliloglu’ apricot. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 9(4): 183–192.
- Glišić I. (2012): Pomotehničke specifičnosti šljive gajene u gustojsadnji. Doktorska disertacija, Univerzitet u Kragujevcu, Agonomski fakultet u Čačku.
- Glišić P.I., Milošević T., Glišić S.I. (2007): Utrošak vremena za formiranje uzgojnog oblika kod nekih sorti šljive gajenih u zasadima različite gustine sadnje. *Voćarstvo*, 41(159): 121–127.
- Hassani G., Rezaee R. (2007): Effect of training system and rate of pruning on yield and quality of peach fruit. *Journal of Agricultural Science*, 17(1): 31–38.
- Komnenić V., Živković M., Urošević M. (2005): Mehanizovana rezidba i berba šljive. Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela – Beograd.
- Lučić P., Đurić G., Mičić N. (1998): *Voćarstvo I*. Nolit, Beograd.
- Mičić N., Đurić G., Cvetković M. (2005): Sistemi gajenja i rezidba šljive. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije i Grafika Jureš, Čačak.
- Mika A., Buler Z. (2011): Intensive plum orchard with summer training and pruning. *Advances in Horticultural Science*, 25, 193–198.
- Mika A., Buler Z., Treder W. (2016): Mechanical pruning of apple trees as an alternative to manual pruning, Research Institute of Horticulture in Skierniewice.
- Milatović D. (2019): Šljiva, Naučno voćarko društvo Srbije, Čačak.
- Milošević N., Glišić I.S., Paunović S.A., Jevremović D., Milošević T., Glišić I.P. (2017): Savremena proizvodnja šljive. Zbornik apstrakata savetovanja „Savremena proizvodnja voća“, Banja Koviljača (Republika Srbija), pp. 15–17.
- Mišić P. (1996): Šljiva. Partenon i Institut za istraživanja u poljoprivredi SRBIJA, Beograd.
- Rabcewicz J., Mika A., Buler Z., Bialkowski P. (2017): Preliminary valuation „Y“ and „V“-trellised canopies for mechanical harvesting of plums, sweet cherries and sour cherries for the fresh market. *Journal of Horticultural Research*, 25(2).
- Salem A.T., Hasseb G.M., Kamel H.M. (2008): Effect of pruning severity on vegetative growth, flowering and fruit setting of Balady mandarin trees. *Egyptian Journal of Applied Science*, 23: 285–296.

VARIETAL SPECIFICS IN THE FUNCTION OF PLUM PRUNING EFFICIENCY EVALUATION IN INTENSIVE ORCHARDS

Miljan Cvetković^{1*}, Saša Kalamanda²

¹*University of Banja Luka, Faculty of Agriculture, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1a, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

**E-mail: miljan.cvetkovic@agro.unibl.org*

²*Gras Garden d.o.o. Beograd, Porodice Jovanović 3, 11253 Sremčica–Beograd, Republic of Serbia*

Abstract

Plum is a type of fruit tree that responds well to the application of pomotechnical measures. Pruning is an intensive operation in the plum production, which involves the employment of a large number of workers with certain knowledge and skills in a relatively short period of time, which can be a serious problem, especially in the current conditions of labor shortage. Effective use of manual labor during pruning depends to a large extent on the training system and genotype specificities of growth and development. The aim of this work was to examine the influence of genotype specificities on the efficiency of plum pruning in intensive cultivation. Experiment was carried out during 2018 and 2019 on the cultivars 'Čačanska Lepotica', 'Hanita', 'Čačanska Najbolja', 'Stanley', 'Čačanska Rodna' and 'Elena', planted in the intensive commercial plum orchard of the 'Agro-voće' company in the village of Bakinci, municipality of Laktaši (Bosnia and Herzegovina). The investigation includes the time required for winter and summer pruning, namely: the time required for pruning the lower and upper parts of the crown, the time required for pruning one tree, as well

as the time required for the conditional pruning of one hectare of orchard. Also, the structure of pomotechnical measures applied in winter and summer pruning was examined. The results of the research showed that the amount of time required for pruning varied significantly depending on the cultivar and year of study. The same tendency was shown by the results related to the structure of the applied pomotechnical measures. Also, differences in the structure of the applied pomotechnical measures in the upper and lower part of the crown of the same varieties were determined. The least time for conditional pruning of one hectare of plantations was required by the 'Čačanska Lepotica' (138.73 h in 2018 and 73.12 h days in 2019). The highest consumption of time in 2018 was found in the cultivars 'Hanita' (224.39 h) and 'Elena' (229.32 h), and in 2019 in the cultivar 'Hanita' (106.02). In all tested cultivars, more time was needed for pruning in 2018 compared to 2019. A smaller deviation in the required pruning time by year was found in the varieties 'Čačanska Lepotica' and 'Čačanska Najbolja', while a larger deviation was typical for vigorous cultivars, as well as for the cultivars of a higher bearing potential.

Key words: plum, cultivar, pruning, efficiency