

Uticaj zakidanja vrhova izdanaka na proizvodna svojstva remontantnih sorti maline (*Rubus idaeus* L.)

Jasminka Milivojević, Mihailo Nikolić, Dragan Radivojević

Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Srbija
E-mail: jasminka@agrif.bg.ac.rs

Primljeno: 25. mart, 2013; prihvaćeno: 4. jul, 2013.

Rezime. U radu je ispitivan uticaj zakidanja vrhova (pinciranja) jednogodišnjih izdanaka na vreme zrenja, produktivnost i kvalitet ploda deset remontantnih sorti maline (Autumn Bliss, Lyulin, Polana, Polka, Himbo Top, Ruby, Rossana, Porrana Rosa, Golden Bliss i Heritage). Pinciranje je izvedeno kada su izdanci dostigli visinu oko 80 cm, odnosno neposredno pred početak njihovog razgranjavanja. Ova mera se smatra važnom za povećanje produktivnosti, dok se njenom primenom vreme berbe često odlaže. Ispitivanja su izvedena tokom 2009. godine u kolekcionom zasadu maline na OD „Radmilovac“, Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Beogradu. Zasad je zasnovan 2006. godine po sistemu žive ograde, bez naslona. Izdanci iz prethodne godine su uklonjeni do osnove rano u proleće, tako da je plodonošenje bilo isključivo na novim jednogodišnjim izdancima tokom leta i jeseni. Dobijeni rezultati su pokazali da je zakidanje vrhova izdanaka povećalo prinos kod šest ispitivanih sorti. Najveći prinos je registrovan na kontrolnim i pinciranim izdancima sorte Heritage (174,6 g i 296,8 g/izdanku, po redosledu), dok je primena ove mere uticala na smanjenje mase ploda jedino kod sorti Heritage, Golden Bliss i Lyulin. Zakidanje vrhova izdanaka je takođe uticalo i na kasniji početak zrenja, koji se kretao u rasponu od 9 dana (Polka) do 80 dana (Ruby) u odnosu na kontrolni tretman.

Ključne reči: malina, sorta, pinciranje, vreme zrenja, prinos, kvalitet ploda

Uvod

Remontantne sorte maline poseduju izvesne prednosti u poređenju sa jednorodnim sortama, koje se ogledaju u produženoj sezoni berbe plodova, jednostavnijoj tehnologiji gajenja, redovnoj rodnosti sa smanjenom mogućnošću oštećenja jednogodišnjih rodni izdanaka pod uticajem zimskih mrazeva, kao i visokoj ceni svežih plodova proizvedenih tokom kasnog leta i jeseni (Milivojević et al., 2011a; Milutinović et al., 2008; Gwozdecki, 2004). Ipak, ove sorte ne daju visoke prinose kao jednorodne maline (Hoover et al., 1988).

Uzimajući u obzir drugačiji šablon njihovog rađanja sa formiranjem fruktifikacionih prirasta (rodni grančica) u vršnoj zoni jednogodišnjih izdanaka, kao i fleksibilnu sezonu plodonošenja koja se podešava sukcesivnim uklanjanjem izdanaka do osnove, može se primenom adekvatnih pomotehničkih mera uticati na povećanje prinosa i prolongiranje vremena zrenja (Oliveira et al., 1998).

Prinos je kompleksna osobina uslovljena većim brojem faktora, kao što su: genetička osnova, ekološki uslovi, primenjeni sistem gajenja, agro i pomotehničke mere, kao i prisustvo prouzrokovaca bolesti i šteto-

čina. Prema Hoover *et al.* (1988) glavne komponente prinosa kod remontantnih sorti maline su broj izdanaka i krupnoća ploda. Pored navedenog, stepen razgranatosti jednogodišnjih izdanaka, odnosno broj rodni grančica po izdanku koje na sebi nose cvetove i plodove, takođe je bitan činilac rodnosti. Pomotehnička mera zakidanja vrhova izdanaka (pinciranje) se pokazala korisnom u pogledu stimulanja njihovog bočnog grananja, a posledično i povećanja produktivnosti uz odlaganje vremena zrenja (Pritts, 2009). Pored toga, rezultati ispitivanja Raymond-Bayne *et al.* (2012) ukazuju da pinciranje može poboljšati efikasnost berbe sa održavanjem zone plodonošenja na pogodnoj visini, bez značajnijeg smanjenja prinosa.

Stoga, cilj ovih istraživanja je bio da se komparativno ispituju važna proizvodna svojstva (vreme zrenja, prinos i kvalitet ploda) deset remontantnih sorti maline u funkciji primene pomotehničke mere pinciranja izdanaka. Polazi se od pretpostavke da će pomenuta mera usloviti izvesno odlaganje fenofaze zrenja, kao i promene u nivou produktivnosti, fizičkim i hemijskim svojstvima ploda u poređenju sa tretmanom bez pinciranja izdanaka. Takođe, očekuje se i da će genotip ispoljiti značajan uticaj u kombinaciji sa tretmanom zakidanja vrhova izdanaka. Na osnovu dobijenih rezultata izdvojiće se one sorte koje su ispoljile najbolja proizvodna svojstva u kontekstu primene ove pomotehničke mere i dati preporuka za njeno uvođenje u proizvodnu praksu.

Materijal i metode

Ispitivanje uticaja zakidanja vrhova (pinciranja) jednogodišnjih izdanaka na vreme zrenja, produktivnost i kvalitet ploda kod deset remontantnih sorti maline (Autumn Bliss, Lyulin, Polana, Polka, Himbo Top, Ruby, Rossana, Porrana Rosa, Golden Bliss i Heritage) je izvedeno tokom 2009. godine u kolekcijom zasadu maline na OD „Radmilovac“, Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Beogradu. Zasad je zasnovan 2006. godine po sistemu široke pantljike, bez naslona. Primenjeno rastojanje sadnje je bilo 3 m između redova i 0,5 m između biljaka u redu. Izdanci iz prethodne godine su uklonjeni do osnove rano u proleće, tako da je plodonošenje bilo isključivo na novim jednogodišnjim izdancima tokom leta i jeseni. Pinciranje je izvedeno kod 50% izdanaka svake ispitivane sorte u fazi

kada su izdanci dostigli visinu oko 80 cm, odnosno neposredno pred početak njihovog razgranjavanja. Kontrolnu varijantu čine nepincirani izdanci.

U cilju ispitivanja fenofaze zrenja registrovani su datumi za početak (kada je zrelo 10% plodova) i kraj zrenja (dan poslednje berbe), na osnovu kojih je izračunato trajanje ove fenofaze u danima za svaku ispitivanu sortu u tretmanu sa i bez pinciranja izdanaka.

Ispitivanje rodnosti izdanaka (prinos po izdanku) je izvedeno na uzorku od 30 izdanaka po tretmanu u 3 ponavljanja, a svako ponavljanje je obuhvatalo po 10 izdanaka. Berba plodova je vršena sukcesivno u fazi komercijalne zrelosti, pri čemu je izmerena težina ubranih plodova sa svakog pojedinačnog izdanka tokom probirne berbe. Ukupan prinos po izdanku je izmeren kao suma prinosa po izdanku iz svih berbi.

Referentnim metodama ispitivani su sledeći parametri koji određuju kvalitet ploda: fizičke osobine ploda (masa ploda i broj koštunica u plodu – određeni su na uzorku od 30 plodova po ponavljanju, odnosno 90 plodova po tretmanu za svaku ispitivanu sortu) i hemijske osobine ploda (sadržaj rastvorljive suve materije – određen je uz pomoć digitalnog refraktometra Pocket PAL-1, Atago, Japan i sadržaj ukupnih kiselina – određen je titracijom sa 0.1 M NaOH i izražen u procentima ekvivalenta jabučne kiseline). Uzorci plodova za analizu fizičkih i hemijskih osobina su uzimani u fazi komercijalne zrelosti, na sredini perioda zrenja.

Dobijeni rezultati statistički su obrađeni primenom dvofaktorijalne analize varijanse (ANOVA) korišćenjem programa Statistika 6.0. Značajnost razlika između srednjih vrednosti tretmana određena je Tukey testom na nivou značajnosti 0,05.

Rezultati i diskusija

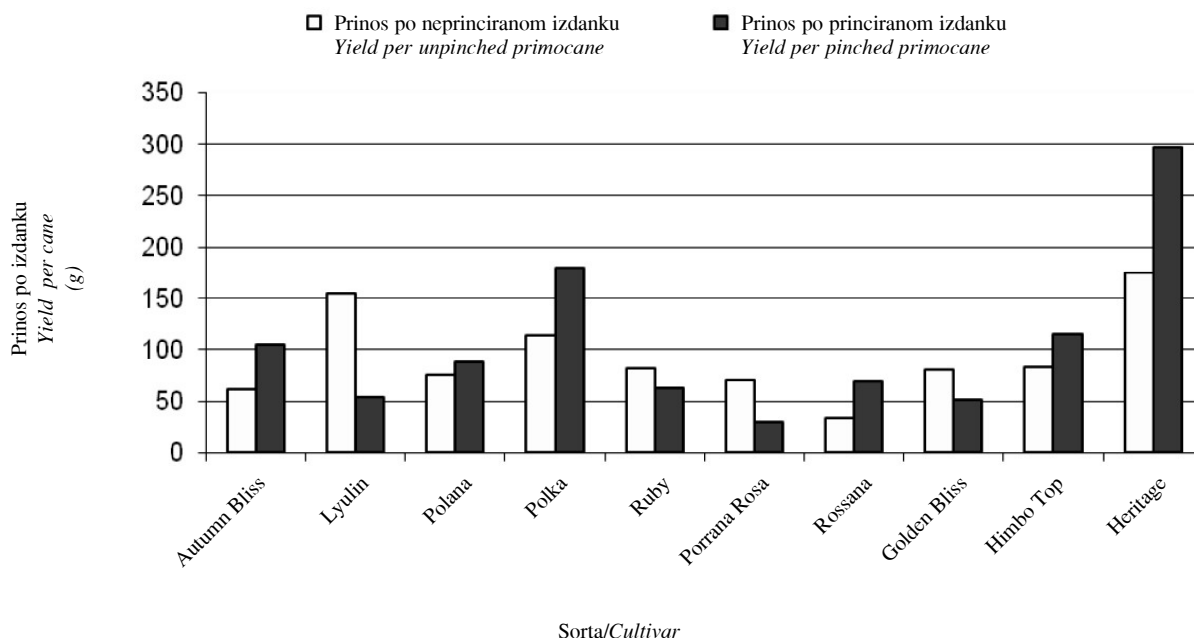
Vreme zrenja remontantnih sorti maline. Jedno od važnih svojstava, koje određuje pogodnost sorti za gajenje, predstavlja sezona zrenja plodova (Milivojević *et al.*, 2011b). Rezultati uticaja pinciranja izdanaka na početak, kraj i trajanje fenofaze zrenja plodova ispitivanih sorti maline su prikazani u tabeli 1. Primena ove mere uslova je odlaganje početka fenofaze zrenja od 9 dana (sorta Polka) do 80 dana (sorta Ruby) u poređenju sa kontrolnim tretmanom. Sorta Rossana je is-

Tab. 1. Uticaj pinciranja izdanaka na vreme zrenja remontantnih sorti maline
Ripening time of primocane fruiting raspberry cultivars affected by cane pinching

Sorta/Pinciranje <i>Cultivar/Pinching</i>	Bez pinciranja izdanaka/ <i>Without cane pinching</i>			Sa pinciranjem izdanaka/ <i>With cane pinching</i>		
	Početak <i>Beginning</i>	Kraj <i>End</i>	Trajanje <i>Duration</i> (dani/days)	Početak <i>Beginning</i>	Kraj <i>End</i>	Trajanje <i>Duration</i> (dani/days)
Autumn Bliss	17. 07.	20. 09.	66	28. 07.	10. 10.	75
Lyulin	28. 07.	05. 10.	70	22. 09.	20. 10.	29
Polana	19. 07.	01. 10.	75	04. 08.	10. 10.	68
Ruby	02. 08.	30. 09.	60	22. 10.	12. 11.	22
Porrana Rosa	12. 08.	13. 09.	33	15. 10.	25. 10.	11
Rossana	25. 08.	18. 09.	25	11. 09.	07. 10.	28
Polka	17. 07.	01. 10.	77	26. 07.	16. 10.	83
Golden Bliss	03. 08.	12. 09.	41	27. 08.	16. 09.	21
Himbo Top	23. 07.	01. 10.	71	16. 08.	07. 10.	53
Heritage	01. 08.	10. 10.	71	29. 08.	27. 10.	60

poljila najpozniji početak zrenja u tretmanu bez pinciranja izdanaka (25. 08.) saglasno rezultatima do kojih su došli Milivojević et al. (2011b), ali trajanje ove fenofaze je bilo dva puta kraće u obavljenim istraživanjima (25 dana). Najduže trajanje zrenja registrovano je kod sorte Polka i kretalo se od 77 dana (bez pinciranja izdanaka) do 83 dana (sa pinciranjem izdanaka).

Rodnost remontantnih sorti maline. Rezultati uticaja zakidanja vrhova izdanaka na rodnost ispitivanih sorti maline su prikazani u grafikonu 1. Najveći prinos na nepinciranim i pinciranim izdancima je zabeležen kod sorte Heritage (174,6 g i 296,8 g, po redosledu). Suprotno dobijenim rezultatima, Cicala et al. (2002) su ispitujući osam remontantnih sorti maline u uslovima



Graf. 1. Uticaj pinciranja izdanaka na prinos remontantnih sorti maline
Yield of primocane fruiting raspberry cultivars affected by cane pinching

Sicilije ustanovili niži prinos kod sorte Heritage u odnosu na ostale ispitivane sorte. Pored različitih ekoloških uslova i nivoa primene agro i pomotehnike, prema Hoover *et al.* (1988) jedan od razloga smanjenja prinosa kod ove sorte može biti i velika produkcija izdanaka.

Primena pomotehničke mere pinciranja izdanaka je stimulatивно uticala na povećanje bočnog grananja i formiranje rodnihih grančica, što je rezultiralo i povećanjem prinosa po izdanku kod šest ispitivanih sorti (Autumn Bliss, Polana, Polka, Himbo Top, Rossana i Heritage). Iako se prinos povećao kod sorte Autumn Bliss u tretmanu sa pinciranjem izdanaka, ipak je dobijena vrednost bila niža u poređenju sa prinosom ostvarenim kod sorti Polka, Himbo Top i Heritage. Za razliku od naših rezultata, Weber *et al.* (2005) su sortu Autumn Bliss opisali kao najproduktivniju u grupi od osam ispitivanih remontantnih sorti. Kada se analiziraju rezultati visine prinosa u tretmanu bez pinciranja izdanaka može se konstatovati da su sorte maline žute boje ploda, Porrana Rosa i Golden Bliss, manje produktivne u poređenju sa većinom ispitivanih sorti crvene boje ploda. Ochmian & Skupien (2008) su komparativno proučavajući dve remontantne sorte maline stvorene u Poljskoj ustanovili niži prinos kod sorte Porrana Rosa u poređenju sa sortom Polana. Međutim, masa ploda je bila veća kod sorte Porrana Rosa i na početku i na kraju berbe, što može ukazati na činje-

nicu da i broj plodova po izdanku predstavlja bitan čini-lac prinosa.

Fizičke osobine ploda. Rezultati mase ploda i broja koštunica u plodu ispitivanih remontantnih sorti maline u funkciji primene pinciranja izdanaka, kao i prosečne vrednosti, prikazani su u tabelama 2 i 3. Analizom podataka prikazanih u tabeli 2 može se konstatovati da je u tretmanu bez pinciranja izdanaka statistički značajno veća vrednost mase ploda zabeležena kod sorti Lyulin i Heritage (2,48 g i 2,15 g, po redosledu), dok je u tretmanu sa pinciranjem izdanaka sorta Polka ispoljila najveću vrednost za dati parametar (2,57 g). Milošević *et al.* (2006) su proučavajući pomološke osobine sorte Lyulin ustanovili veću prosečnu vrednost za masu ploda na jednogodišnjim izdancima (3,43 g) u odnosu na rezultate dobijene u ovom radu. Za sortu Polka takođe postoje odstupanja u dobijenim vrednostima mase ploda u poređenju sa navodima Gwozdecki (2004), gde je u ekološkim uslovima Poljske ova sorta ispoljila veću masu ploda. Uočena odstupanja u dobijenim rezultatima mogu biti uslovljena ne samo agroekološkim faktorima u različitim uslovima gajenja, već i primenjenim sistemom gajenja sa različitim gustinom sklopa izdanaka, kao i agro i pomotehnikom.

Proučavajući uticaj primenjene pomotehničke mere pinciranja izdanaka na masu ploda uočava se pozitivan efekat kod sedam ispitivanih sorti, s tim da sta-

Tab. 2. Uticaj pinciranja izdanaka na masu ploda remontantnih sorti maline
Fruit weight of primocane fruiting raspberry cultivars affected by cane pinching

Sorta/Pinciranje <i>Cultivar/Pinching</i>	Bez pinciranja izdanaka <i>Without cane pinching</i>	Sa pinciranjem izdanaka <i>With cane pinching</i>	Prosek za sortu <i>Average for cultivar</i>
Autumn Bliss	1,22 ± 0,04 kl*	1,72 ± 0,09 defghi	1,47 ± 0,12 def*
Lyulin	2,48 ± 0,09 ab	2,12 ± 0,18 bc	2,30 ± 0,12 a
Polana	1,30 ± 0,05 jkl	1,73 ± 0,05 defgh	1,51 ± 0,10 de
Polka	1,75 ± 0,03 defg	2,57 ± 0,05 a	2,16 ± 0,19 ab
Ruby	1,44 ± 0,10 ghijk	1,82 ± 0,10 cdef	1,63 ± 0,11d
Porrana Rosa	1,36 ± 0,04 hijk	1,49 ± 0,02 fghijk	1,43 ± 0,04 def
Rossana	1,31 ± 0,03 jk	1,36 ± 0,02 ijk	1,33 ± 0,02 ef
Golden Bliss	1,58 ± 0,05 efghijk	0,94 ± 0,01 l	1,26 ± 0,14 f
Himbo Top	1,88 ± 0,03 cd	1,99 ± 0,02 cde	1,94 ± 0,03 bc
Heritage	2,15 ± 0,10 bc	1,63 ± 0,04d efghij	1,89 ± 0,13 c
Prosek za pinciranje/ <i>Average for pinching</i>	1,65 ± 0,08 b*	1,74 ± 0,08 a	

*Rezultati predstavljaju srednje vrednosti 3 ponavljanja ± standardna greška. Vrednosti označene različitim slovnim oznakama značajno se razlikuju saglasno Tukey testu na nivou značajnosti 0,05/*The results are the mean values of 3 repetitions ± Standard Deviation. Mean values marked with different letters are significantly different according Tukey test at 0.05*

Tab. 3. Uticaj pinciranja izdanaka na broj koštunica u plodu remontantnih sorti maline
Number of drupelets per fruit of primocane fruiting raspberry cultivars affected by cane pinching

Sorta/Pinciranje <i>Cultivar/Pinching</i>	Bez pinciranja izdanaka <i>Without cane pinching</i>	Sa pinciranjem izdanaka <i>With cane pinching</i>	Prosek za sortu <i>Average for cultivar</i>
Autumn Bliss	30,9 ± 0,93 i*	55,7 ± 1,55 def	43,3 ± 5,59 e*
Lyulin	49,7 ± 0,33 efg	44,9 ± 2,25 gh	47,3 ± 1,48 de
Polana	71,2 ± 0,87 bc	72,6 ± 0,61 b	71,9 ± 0,57 b
Polka	101,9 ± 2,44 a	73,8 ± 0,69 b	87,8 ± 6,38 a
Ruby	41,4 ± 1,71 h	44,1 ± 4,58 gh	42,7 ± 2,27 e
Porrana Rosa	49,1 ± 0,87 fgh	50,3 ± 1,76 efg	49,7 ± 0,92 d
Rossana	56,1 ± 0,93 def	63,6 ± 1,85 cd	59,8 ± 1,92 c
Golden Bliss	43,4 ± 1,11 gh	48,3 ± 0,18 fgh	45,8 ± 1,20de
Himbo Top	50,1 ± 1,29 efg	47,9 ± 1,21 fgh	49,0 ± 0,93 d
Heritage	58,1 ± 0,59 de	54,1 ± 0,73 ef	56,1 ± 0,99 c
Prosek za pinciranje/ <i>Average for pinching</i>	55,2 ± 3,47	55,5 ± 1,99	

*Rezultati predstavljaju srednje vrednosti 3 ponavljanja ± standardna greška. Vrednosti označene različitim slovnim oznakama značajno se razlikuju saglasno Tukey testu na nivou značajnosti 0,05/*The results are the mean values of 3 repetitions ± Standard Deviation. Mean values marked with different letters are significantly different according Tukey test at 0.05*

tistički značajno povećanje mase ploda nije registrovano samo kod sorti Porrana Rosa i Rossana. Interesantno je zapaziti da kod sorte Heritage nije došlo do povećanja mase ploda primenom ove mere, iako je prinos po izdanku bio statistički značajno veći. Najmanju masu ploda na pinciranim izdancima ispoljila je sorta Golden Bliss (0,94 g), pri čemu je dobijena vrednost bila skoro dva puta niža u odnosu na tretman bez pinciranja izdanaka.

Analizom vrednosti dobijenih za broj koštunica u plodu (Tab. 3) može se konstatovati da je sorta Polka ispoljila statistički značajno veće vrednosti u oba ispitivana tretmana (101,9 – kontrola i 73,8 – sa pinciranjem izdanaka), osim u poređenju sa sortom Polana gde u tretmanu sa pinciranjem izdanaka nije uočena statistička značajnost razlika između dobijenih vrednosti za ove dve sorte. Generalno posmatrano, primena pomotehničke mere pinciranja izdanaka je pozitiv-

Tab. 4. Uticaj pinciranja izdanaka na sadržaj rastvorljive suve materije u plodu remontantnih sorti maline (%)
Soluble solids content in the fruit of primocane fruiting raspberry cultivars affected by cane pinching (%)

Sorta/Pinciranje <i>Cultivar/Pinching</i>	Bez pinciranja izdanaka <i>Without cane pinching</i>	Sa pinciranjem izdanaka <i>With cane pinching</i>	Prosek za sortu <i>Average for cultivar</i>
Autumn Bliss	10,8 ± 0,38 h*	12,5 ± 0,24 cde	11,4 ± 0,57 e*
Lyulin	11,8 ± 0,18 efg	10,4 ± 0,23 h	11,1 ± 0,35 e
Polana	11,1 ± 0,12 fgh	12,4 ± 0,41 def	11,7 ± 0,35 e
Polka	14,0 ± 0,19 b	12,9 ± 0,23 bcde	13,5 ± 0,27 cd
Ruby	13,1 ± 0,18 bcde	10,5 ± 0,33 gh	11,8 ± 0,59 e
Porrana Rosa	15,9 ± 0,35 a	14,0 ± 0,35 bc	14,9 ± 0,49 ab
Rossana	17,4 ± 0,27 a	13,1 ± 0,23 bcde	15,2 ± 0,97 a
Golden Bliss	13,2 ± 0,23 bcde	16,2 ± 0,22 a	14,7 ± 0,67 ab
Himbo Top	13,5 ± 0,32 bcd	12,8 ± 0,17 bcde	13,2 ± 0,23 d
Heritage	12,2 ± 0,26 def	16,1 ± 0,34 a	14,1 ± 0,89 bc
Prosek za pinciranje/ <i>Average for pinching</i>	13,2 ± 0,39	13,1 ± 0,35	

*Rezultati predstavljaju srednje vrednosti 3 ponavljanja ± standardna greška. Vrednosti označene različitim slovnim oznakama u ćelijama iste boje značajno se razlikuju saglasno Tukey testu na nivou značajnosti 0,05/*The results are the mean values of 3 repetitions ± Standard Deviation. Mean values marked with different letters are significantly different according Tukey test at 0.05*

no uticala na povećanje broja koštunica u plodu samo kod sorti Autumn Bliss i Rossana, dok su kod sorti Lyulin i Polka vrednosti za ovaj parametar bile niže. Kod ostalih ispitivanih sorti zapaža se približan broj koštunica u plodu na pinciranim i nepinciranim izdancima.

Hemijske osobine ploda. Rezultati sadržaja rastvorljive suve materije i ukupnih kiselina u plodu ispitivanih remontantnih sorti maline u funkciji primene pinciranja izdanaka, kao i prosečne vrednosti po tretmanima, prikazani su u tabelama 4 i 5. Statistički značajno veće vrednosti sadržaja rastvorljive suve materije u plodu maline registrovane su kod sorti Rossana (17,4%) i Porrana Rosa (15,9%) u tretmanu bez pinciranja izdanaka, dok su u tretmanu sa pinciranjem najviše vrednosti registrovane kod sorti sa najmanjom krupnoćom ploda (Golden Bliss i Heritage) (Tab. 4). Primenjena mera pinciranja izdanaka je usloвила smanjenje sadržaja rastvorljive suve materije u plodovima sorti Lyulin, Ruby, Porrana Rosa i Rossana, što se može objasniti i kasnijim vremenom zrenja plodova na pinciranim izdancima.

U poređenju sa našim rezultatima, Milošević *et al.* (2006) su dobili nižu vrednost sadržaja rastvorljive suve materije u plodovima sorte Lyulin ubranim i sa

jednogodišnjih (9,5%) i sa dvogodišnjih izdanaka (7,5%). Sličan trend se zapaža i kod rezultata dobijenih za sorte Porrana Rosa i Polana u uslovima Poljske (Ochmian & Skupien, 2008). Prema Pantelidis *et al.* (2007) sadržaj rastvorljive suve materije se snižava idući od letnje ka jesenjoj berbi kod sorti Autumn Bliss i Heritage, pri čemu su najviše dobijene vrednosti u uzorcima iz letnje berbe niže u odnosu na rezultate dobijene u ovom radu.

Sadržaj ukupnih kiselina u plodu ispitivanih sorti maline se kretao u rasponu od 0,78% (Polka) do 1,63% (Golden Bliss) u tretmanu bez pinciranja izdanaka, dok je tretman sa pinciranjem izdanaka uslovio statistički značajno povećanje vrednosti sadržaja ukupnih kiselina kod sorti Polka i Heritage (1,02% i 1,13%, po redosledu).

Sorta Golden Bliss, sa žutom bojom ploda i najvišim sadržajem rastvorljive suve materije u tretmanu sa pinciranjem izdanaka, ispoljila je i najveći sadržaj ukupnih kiselina (1,52%). Poredeći dobijene rezultate sa literaturnim (Cicala *et al.*, 2002), uočavaju se niže vrednosti sadržaja ukupnih kiselina u plodu ispitivanih sorti Autumn Bliss, Heritage, Polana i Ruby nezavisno od ispitivanog tretmana.

Tab. 5. Uticaj pinciranja izdanaka na sadržaj ukupnih kiselina u plodu remontantnih sorti maline (%)
Total acids content in the fruit of primocane fruiting raspberry cultivars affected by cane pinching (%)

Sorta/Pinciranje <i>Cultivar/Pinching</i>	Bez pinciranja izdanaka <i>Without cane pinching</i>	Sa pinciranjem izdanaka <i>With cane pinching</i>	Prosek za sortu <i>Average for cultivar</i>
Autumn Bliss	0,80 ± 0,02 ghi*	0,94 ± 0,03 efgh	0,87 ± 0,03 ef*
Lyulin	1,10 ± 0,03 def	1,15 ± 0,02 de	1,12 ± 0,02 c
Polana	0,94 ± 0,02 efgh	0,91 ± 0,02 fgh	0,93 ± 0,01 de
Polka	0,78 ± 0,03 hi	1,02 ± 0,05 def	0,90 ± 0,06 de
Ruby	1,50 ± 0,03 ab	1,10 ± 0,12 def	1,30 ± 0,10 b
Porrana Rosa	1,39 ± 0,02 bc	1,20 ± 0,02 cd	1,29 ± 0,05 b
Rossana	0,94 ± 0,04 efgh	0,59 ± 0,02 i	0,77 ± 0,08 f
Golden Bliss	1,63 ± 0,03 a	1,52 ± 0,05 ab	1,58 ± 0,04 a
Himbo Top	0,99 ± 0,03 defg	0,80 ± 0,02 ghi	0,90 ± 0,05 def
Heritage	0,91 ± 0,02 fgh	1,13 ± 0,02 de	1,02 ± 0,05 cd
Prosek za pinciranje/ <i>Average for pinching</i>	1,10 ± 0,05 a*	1,04 ± 0,05 b	

*Rezultati predstavljaju srednje vrednosti 3 ponavljanja ± standardna greška. Vrednosti označene različitim slovnim oznakama u ćelijama iste boje značajno se razlikuju saglasno Tukey testu na nivou značajnosti 0,05/*The results are the mean values of 3 repetitions ± Standard Deviation. Mean values marked with different letters are significantly different according Tukey test at 0.05*

Zaključak

Ispitivanje uticaja pomotehničke mere zakidanja vrhova izdanaka na vreme zrenja, rodnost, fizička i hemijska svojstva plodova deset remontantnih sorti maline je važno sa aspekta definisanja mogućeg komercijalnog eksploataisanja ovih sorti uz obezbeđivanje vansezonskog perioda plodonošenja, zadovoljavajućeg prinosa i dobrog kvaliteta ploda. Dobijeni rezultati ukazuju da je pinciranje izdanaka uslovalo odlaganje početka fenofaze zrenja od 9 dana (sorta Polka) do 80 dana (sorta Ruby) u poređenju sa kontrolnim tretmanom, čime se ograničava mogućnost gajenja poznijih sorti uz primenu zakidanja vrhova izdanaka u hladnijim klimama.

U pogledu rodnosti, može se zapaziti stimulativan efekat pinciranja izdanaka na povećanje prinosa kod šest ispitivanih sorti (Autumn Bliss, Polana, Polka, Himbo Top, Rossana i Heritage), pri čemu je najveći prinos po izdanku registrovan kod sorte Heritage (296,8 g). Masa ploda se povećala na pinciranim izdancima kod sedam ispitivanih sorti, dok je do povećanja broja koštunica u plodu došlo samo kod sorti Autumn Bliss i Rossana. Najveći sadržaj rastvorljive suve materije je registrovan kod sorti Golden Bliss i Heritage u tretmanu sa pinciranjem, dok je najveći sadržaj ukupnih kiselina u oba ispitivana tretmana imala sorta Golden Bliss (1,63% – bez pinciranja i 1,52% – sa pinciranjem). Dobijeni rezultati upravo potvrđuju da je nutritivni kvalitet ploda često povezan sa negativnim agronomskim svojstvima sorti, na šta ukazuje i činjenica da su sorte sa najmanjom krupnoćom ploda ispoljile bolja hemijska svojstva.

Na osnovu rezultata većine analiziranih parametara primena pomotehničke mere zakidanja vrhova izdanaka se može preporučiti kod sorti Heritage, Autumn Bliss, Polana, Polka, Himbo Top i Rossana, a posmatrano samo sa aspekta poboljšanja nutritivnog kvaliteta ploda i kod sorte Golden Bliss.

Zahvalnica/Acknowledgements

Ova istraživanja su finansijski podržana od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (projekat 3I-46008).

Literatura

- Cicala A., Continella A., Fertilo F. (2002): Preliminary results of primocane-fruited red raspberry cultivars in Sicily. *Acta Horticulturae* 585: 191–196.
- Gwozdecki J. (2004): Raspberry production in Poland. *Jugoslovensko voćarstvo*, 38, 147/148: 245–249.
- Hoover E., Luby J., Bedford D., Pritts M. (1988): Vegetative and reproductive yield components of primocane-fruited red raspberries. *Journal of American Society of Horticultural Science*, 113: 824–826.
- Milivojević J., Nikolić M., Dragišić-Maksimović J., Radivojević D. (2011a): Generative and fruit quality characteristics of primocane fruited red raspberry cultivars. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 35, 3: 289–296.
- Milivojević J., Nikolić M., Radivojević D., Poledica M. (2011b): Does harvest time influence fruit quality traits in primocane fruited raspberry cultivars? *Proceedings of 46th Croatian & 6th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia*, pp. 1036–1039.
- Milošević T., Glišić I., Milošević N. (2006): Biološko-pomološke osobine dvorodne sorte maline Ljuljin. *Zbornih naučnih radova 21. savetovanja o unapređenju proizvodnje voća i grožđa*, Grocka, 12(3): 51–57.
- Milutinović M.D., Nikolić M., Milivojević J., Milutinović M.M., Đaković G. (2008): Growing primocane raspberry cultivars in Serbia. *Acta Horticulturae*, 777: 443–446.
- Ochmian I., Skupien K. (2008): Comparison of field performance, fruit firmness and nutritional value of yellow- and red-fruit Polish raspberry cultivars. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 11(4): 19.
- Oliveira P.B., Oliveira C.M., Machado P.V., Lopes da Fonseca L. (1998): Improving off-season production of primocane-fruited red raspberry by altering summer pruning intensity. *HortScience*, 33: 31–33.
- Pantelidis G.E., Vasilakakis M., Manganaris G.A., Diamantidis Gr. (2007): Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and Cornelian cherries. *Food Chemistry*, 102: 777–783.
- Pritts M. (2009): Pruning raspberries and blackberries. *New York Berry News*, 8, 4: 1–7.
- Raymond-Bayne S.A., Gosselin A., Desjardins Y., Gauthier L. (2012): Optimization of primocane-fruited red raspberry production grown under high tunnels. *Acta Horticulturae*, 946: 355–360.
- Weber C., Maloney K., Sanford J. (2005): Performance of eight primocane fruited red raspberry cultivars in New York. *Small Fruits Review*, 4(2): 41–47.

THE INFLUENCE OF CANE PINCHING ON PRODUCTION TRAITS OF PRIMOCANE FRUITING RASPBERRY CULTIVARS

Jasminka Milivojević, Mihailo Nikolić, Dragan Radivojević

Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Serbia
E-mail: jasminka@agrif.bg.ac.rs

Abstract

The research was designed to evaluate the effect of removing the growing tip of primocanes ('pinching'), when those reach about 80 *cm* tall, on ripening time, productivity and fruit quality traits in ten raspberry cultivars ('Autumn Bliss', 'Lyulin', 'Polana', 'Polka', 'Himbo Top', 'Ruby', 'Rossana', 'Porrana Rosa', 'Golden Bliss' and 'Heritage'). This measure is considered as important to stimulate higher productivity, whereas harvest time is often delayed. Studies were conducted at the Experimental station 'Radmilovac', a collective raspberry orchard of the Faculty of Agriculture, Belgrade University, in 2009. The orchard was established in 2006 in the form of a hedgerow system without trellis. Canes from previous vegetation period were simply mowed down in early spring and the crop

was only born on the primocanes during the summer and fall. The obtained results showed that tipping of primocanes has been found to increase yield in six studied cultivars. The highest fruit yield was recorded in both unpinched and pinched primocanes of cv. Heritage (174,6 *g* and 296,8 *g/cane*, respectively), whereas fruit weight only showed lower values by applying this measure in cvs. Heritage, Golden Bliss and Lyulin. Keeping the canes pinched also affected later beginning of ripening time, ranging from 9 days ('Polka') to 80 days ('Ruby') in comparison to the control treatment.

Key words: raspberry, cultivar, removing the growing tip, ripening time, yield, fruit quality