

Uticaj prstenovanja debla na vegetativni rast i ishranjenost stabala jabuke

Borivoje Pejkić, Miodrag Jakovljević, Todor Vulić,
Dragan Milatović, Dejan Đurović

Poljoprivredni fakultet, Beograd

Sadržaj: Proučavan je uticaj prstenovanja debla na vegetativni rast i ishranjenost stabala jabuke sorti Ajdared (na podlozi MM106) i Greni Smit (na podlozi M26). Broj vodopija, njihova ukupna dužina i zapremina po stablu nakon dve vegetacije su bili veoma značajno smanjeni kod jednom prstenovanih stabala. Ponovno prstenovanje u proleće naredne godine u potpunosti je eliminisalo obrazovanje prirasta dužih od 80 cm. Sadržaj elemenata mineralne ishrane u listovima tretiranih stabala je bio smanjen, posebno kod dvostrukog prstenovanja.

Ključne reči: Prstenovanje debla, jabuka, vodopije, elementi mineralne ishrane.

Uvod

U zasadima jabuke podignutim na podlogama bujnijim od M9 iz različitih razloga dolazi do narušavanja ravnoteže između vegetativnog i generativnog potencijala stabala. Ova neravnoteža manifestuje se obrazovanjem velikog broja vodopija, koje zbog relativno malih razmera stabala čine značajan deo u ukupnom vegetativnom prirastu jabuka. Tradicionalnom rezidbom koja podrazumeva potpuno uklanjanje vodopija, u još se većoj meri potencira ova nepoželjna tendencija. Masovnim obrazovanjem vrlo bujnih i neproduktivnih prirasta smanjuje se rodni potencijal stabala, što za posledicu ima smanjenje prinosa i ekonomskih efekata proizvodnje. Istovremeno, narušava se projektovana arhitektura uzgojnog oblika, smanjuju učinci rezidbe, pogoršava osvetljenost unutrašnjih delova krune itd.

Forshey i Elfving (1989) navode brojne agro- i pomotehničke mere koje se mogu koristiti za usklađivanje odnosa između vegetativnog rasta i rodnosti jabuke: slabo bujne podloge, gustina sadnje, mineralna ishrana (posebno azotna đubriva), navodnjavanje, jačina, način i vreme izvođenja rezidbe, rezidba korena, povijanje grana, proređivanje plodova, primena regulatora rasta, prstenovanje debla i grana. Posebnu pažnju istraživača u poslednjih tridesetak godina privlače letnja rezidba i retardanti ra-

sta. Letnja rezidba može da smanji prekomerni vegetativni rast u znatno većoj meri nego zimska, ali zahteva dosta ljudskog rada, tako da su ekonomski efekti njene primene često nezadovoljavajući (Elfving, 1988). Efikasno smanjenje rasta mladara uz mali utrošak radne snage može se postići primenom retardanata rasta, od kojih su kod jabuke najviše korišćeni daminozid i paklobutrazol (Milatović, 1999). Međutim, njihovu širu primenu ograničavaju neki negativni efekti dejstva, kao što su smanjenje krupnoće plodova, kao i toksičnost preparata usled čega može doći u pitanje i zdravstvena ispravnost plodova.

Usled nedostataka navedenih metoda, u ovom radu je kao alternativa ispitivano prstenovanje debla jabuke. To je veoma stara pomotehnička mera, koja može smanjiti preveliku bujnost i povećati diferenciranje cvetnih pupoljaka, a time i rodnost stabala jabuke (Greene i Lord, 1983). Dennis (1979) navodi da postoje dva tipa prstenovanja: „ringing” - koji se sastoji u uklanjanju pojasa kore određene širine oko debla i „scoring” - kada se vrši samo zasecanje debla u krug, bez vadenja kore.

Materijal i metode

Ogled je postavljen na objektu „PKB-Voćarske plantaže” u Boleču. Istraživanjem su obuhvaćene dve sorte: Ajdared (Idared) na podlozi MM106 i Greni Smit (Granny Smith) na podlozi M26. Razmak sadnje u zasadu je $4 \times 1,5$ m, a projektovani uzgojni oblik modifikovano vitko vreteno. U periodu istraživanja stabla su bila u punoj rodnosti (starosti osam i devet godina).

Ogled je obuhvatao tri varijante sa po pet stabala. Kao kontrola (K) su uzeta netretirana stabla, kod kojih je primenjena standardna rezidba. Druga varijanta je obuhvatala stabla koja su prstenovana jednom (T1) i to u poslednjoj dekadi marta 2000. godine. Prstenovanje je izvedeno sa kalemarskim nožem neposredno ispod najnižih osnovnih grana krošnje, a širina prstena je iznosila oko 5 mm. Treću varijantu čine stabla koja su dva puta prstenovana (T2). Kod njih je 2001. godine u istom terminu ponovljeno prstenovanje sa testericom.

Bujnost stabala je praćena preko broja vodopija dužih od 80 cm, njihove prosečne i ukupne dužine po stablu, kao i zapremine njihovog drveta. Zapremina drveta izračunavana je kao proizvod dužine vodopija i površine njihovog poprečnog preseka na sredini grančice ($P = r^2\pi$). Razlike između pojedinih varijanti oglada su testirane pomoću t - testa.

Početkom avgusta 2001. godine urađena je folijarna analiza. Sadržaj ukupnih mineralnih materija (pepela) određivan je žarenjem, N po metodi Kjeldahl-a, P_2O_5 i B kolorimetrijski, K_2O plamenfotometrijski, a Ca, Mg, Fe, Mn, Zn i Cu metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije.

Rezultati i diskusija

U momentu postavljanja oglada (sredina marta 2000. godine) stabla jabuke manifestovala su jasne znake narušenosti ravnoteže između vegetativnog rasta i rodnosti. Stabla Ajdareda na podlozi MM106 imala su u proseku po 19 vodopija ukupne dužine 25,32 m. Voćke određene za kontrolu i voćke određene za prstenovanje u startu međusobno nisu ni po jednom pokazatelju iskazale statistički značajne razlike (Tab. 1).

Tab. 1 - Pokazatelji bujnosti stabala jabuke pre prstenovanja debla (mart 2000. god.)
The parameters of apple tree vigor before trunk ringing (march 2000)

Tretmani Treatments	Obim debla Trunk circumference (cm)	Broj vodopija Number of watersprouts	Prosečna dužina vodopija Average length of watersprouts (cm)	Ukupna dužina vodopija Total length of watersprouts (m)	Debljina vodopija Thickness of watersprouts (mm)	Ukupna zapremina vodopija Total volume of watersprouts (cm ³)
Ajdared (<i>Idared</i>) /MM106						
K ₂₀₀₀	21,7	16,4	134,7	22,09	7,56	991,08
T1 ₂₀₀₀	21,2	20,0	129,3	25,86	7,42	1117,65
T2 ₂₀₀₀	21,5	20,7	135,3	28,01	7,17	1130,37
K ₂₀₀₀ - T1 ₂₀₀₀	0,5 ^{NZ}	3,6 ^{NZ}	5,4 ^{NZ}	3,77 ^{NZ}	0,14 ^{NZ}	126,57 ^{NZ}
K ₂₀₀₀ - T2 ₂₀₀₀	0,2 ^{NZ}	4,3 ^{NZ}	0,6 ^{NZ}	5,92 ^{NZ}	0,39 ^{NZ}	139,29 ^{NZ}
T1 ₂₀₀₀ - T2 ₂₀₀₀	0,3 ^{NZ}	0,7 ^{NZ}	6,0 ^{NZ}	2,15 ^{NZ}	0,25 ^{NZ}	12,72 ^{NZ}
Greni Smit (<i>Granny Smith</i>) /M26						
K ₂₀₀₀	22,4 ^{NZ}	25,0	118,1	29,52	7,90	1,446,24
T1 ₂₀₀₀	23,7 ^{NZ}	20,0	137,3	27,46	8,89	1,703,62
T2 ₂₀₀₀	22,4 ^{NZ}	18,0	138,0	24,84	8,97	1,568,94
K ₂₀₀₀ - T1 ₂₀₀₀	1,3 ^{NZ}	5,0*	19,2**	2,06 ^{NZ}	0,99**	257,38 ^{NZ}
K ₂₀₀₀ - T2 ₂₀₀₀	0,0 ^{NZ}	7,0*	19,9**	4,68 ^{NZ}	1,07**	122,70 ^{NZ}
T1 ₂₀₀₀ - T2 ₂₀₀₀	1,3 ^{NZ}	2,0 ^{NZ}	0,7 ^{NZ}	2,62 ^{NZ}	0,06 ^{NZ}	134,68 ^{NZ}

Istovremeno, stabla Greni Smita na podlozi M26 obrazovala su u proseku po 21 vodopiju ukupne dužine 27,27 m. Za razliku od Ajdareda, grupa stabala predviđenih za kontrolu imala je statistički značajno veći broj vodopija od voćaka koje će kasnije biti prstenovane. Međutim, stabla tretmana T1 i T2, zbog statistički veoma značajno veće dužine i debljine vodopija proizvele su zapreminski više nerodnog drveta. Pre-

ma zapreminskom pokazatelju, koji je najreprezentativniji jer objedinjuje ostale pokazatelje, stabla kontrole i oba tretmana u startu nisu iskazale statistički značajnu razliku u bujnosti.

Na kraju 2000. godine ni na jednom oglednom stablu, uključujući i kontrolu, nisu registrovani prirasti duži od 80 cm. Depresivan rast voćaka te godine bio je uslovljen ekstremnom sušom u periodu vegetacije. Usled toga, početkom 2001. godine kontrolna stabla se nisu razlikovala od prstenovanih prema ispitivanim pokazateljima bujnosti, tako da ovi podaci nisu prikazani u radu. Međutim, nakon druge vegetacije, početkom 2002. godine razlike između varijanti ogleđa su bile izrazite. Kod sorte Ajdared stabla kontrole K₂₀₀₂ i stabla tretmana T1₂₀₀₂ i T2₂₀₀₂ po pokazateljima broja vodopija, njihove ukupne dužine i zapremine, razlikovala su se statistički veoma značajno (Tab. 2). Kontrolna stabla imala su za 16,1 vodopija više od jednom prstenovanih stabala i 20,4 vodopija više od dva puta prstenovanih stabala. Smanjenje broja vodopija u odnosu na kontrolu na jednom prstenovanim voćkama iznosilo je 79%, dok na dva puta prstenovanim voćkama nije registrovan ni jedan prirast duži od 80 cm. Dakle, prstenovanjem u dve uzastopne godine u potpunosti je eliminisano obrazovanje vodopija u kruni Ajdareda na podlozi MM106. Iako su jednom prstenovane voćke u odnosu na dva puta prstenovane imale nešto veću bujnost, statistička značajnost razlika između njih nije iskazana.

Tab. 2. Osobine vodopija stabala jabuke sorte Ajdared na podlozi MM106 posle prstenovanja debla (mart 2002. god.)

Watersprout properties of apple trees cv Idared on MM 106 rootstock after trunk ringing (march 2002)

Tretmani <i>Treatments</i>	Broj po stablu <i>Number per tree</i>	Prosečna dužina <i>Average length (cm)</i>	Ukupna dužina <i>Total length (m)</i>	Debljina <i>Thickness (mm)</i>	Ukupna zapremina <i>Total volume (cm³)</i>
K ₂₀₀₂	20,4	109,5	22,34	7,18	904,07
T1 ₂₀₀₂	4,3	111,7	4,80	7,02	201,06
T2 ₂₀₀₂	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
K ₂₀₀₂ - T1 ₂₀₀₂	16,1**	2,2 ^{NZ}	17,54**	0,16 ^{NZ}	703,01**
K ₂₀₀₂ - T2 ₂₀₀₂	20,4**	-	22,34**	-	904,07**
T1 ₂₀₀₂ - T2 ₂₀₀₂	4,3 ^{NZ}	-	4,80 ^{NZ}	-	201,06 ^{NZ}
K ₂₀₀₀ - K ₂₀₀₂	4,0*	25,2**	0,25 ^{NZ}	0,38 ^{NZ}	87,01 ^{NZ}
T1 ₂₀₀₀ - T1 ₂₀₀₂	15,7**	17,6*	21,06**	0,40 ^{NZ}	916,59 ^{NZ}
T2 ₂₀₀₀ - T2 ₂₀₀₂	20,7**	-	28,01**	-	1130,37 ^{NZ}

Poređenjem bujnosti stabala istih tretmana u momentu postavljanja ogleđa (mart 2000. god.) i nakon dve vegetacije (mart 2002. god.), na voćkama kontrole konstatovano je statistički značajno povećanje broja vodopija (sa 16,4 na 20,4). Međutim, posmatrano po zapreminskom pokazatelju, obrazovanje vodopija na kontrolnim stablima nije se značajno povećalo. Jednom prstenovane voćke u odnosu na početno stanje smanjile su nakon dva godišnja ciklusa broj vodopija sa 20,0 na 4,3, ili za 78%, kao i njihovu zapreminu za 82%. Dva puta prstenovane voćke, iako su u startu imale po 20,7 vodopija, nakon druge vegetacije nisu obrazovale ni jedan prirast duži od 80 cm.

Prstenovana stabla Greni Smita na podlozi M26 u poređenju sa kontrolom su se ponašala istovetno kao stabla Ajdareda na podlozi MM106, pa se u daljem tekstu ove razlike neće komentarisati. Međutim, međusobnim poređenjem tretmana T1₂₀₀₂ i T2₂₀₀₂ kod ove sorte se konstatuju veoma značajne razlike između vrednosti njihovih pokazatelja bujnosti (Tab. 3). Jednom prstenovane voćke iskazale su veoma značajno veću bujnost od dva puta prstenovanih, što kod Ajdareda nije bio slučaj. Istovremeno, kontrolna (netretirana) stabla su nakon dva godišnja ciklusa veoma značajno povećale broj vodopija (sa 25,0 na 32,8) što je proizvelo i značajno povećanje vrednosti zapreminskog pokazatelja. Shodno rečenom, prstenovanje Greni Smita rezultiralo je značajnijim pozitivnim efektima u smislu eliminacije nerodnog prirasta, nego kod Ajdareda.

Tab. 3. Osobine vodopija stabala jabuke sorte Greni Smit na podlozi M26 posle prstenovanja debla (mart 2002. god.)
Watersprout properties of apple trees cv Granny Smith on M26 rootstock after trunk ringing (March 2002)

Tretmani <i>Treatments</i>	Broj po stablu <i>Number per tree</i>	Prosečna dužina <i>Average length (cm)</i>	Ukupna dužina <i>Total length (m)</i>	Debljina <i>Thickness (mm)</i>	Ukupna zapremina <i>Total volume (cm³)</i>
K ₂₀₀₂	32,8	117,5	38,54	7,86	1869,07
T1 ₂₀₀₂	13,3	104,5	13,90	7,34	584,86
T2 ₂₀₀₂	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
K ₂₀₀₂ - T1 ₂₀₀₂	19,5**	13,0**	24,64**	0,52*	1281,21**
K ₂₀₀₂ - T2 ₂₀₀₂	32,8**	-	38,54**	-	1869,07**
T1 ₂₀₀₂ - T2 ₂₀₀₂	13,3**	-	13,90**	-	587,86**
K ₂₀₀₀ - K ₂₀₀₂	7,8**	0,6 ^{NZ}	9,02*	0,04*	422,83**
T1 ₂₀₀₀ - T1 ₂₀₀₂	6,7*	32,8**	13,56**	1,55**	1115,76**
T2 ₂₀₀₀ - T2 ₂₀₀₂	18,0**	-	24,84**	-	1568,94**

Slično našim rezultatima, Greene i Lord (1978, 1983) su, prstenovanjem debla jabuka oko dve nedelje posle punog cvetanja, dobili značajno smanjenje rasta mladara u godini tretiranja, kao i u narednoj godini.

U ogledu je ispitivan i uticaj prstenovanja debla na sadržaj elemenata mineralne ishrane u listovima, a rezultati ovih istraživanja prikazani su u tabeli 4.

Tab. 4. Sadržaj elemenata mineralne ishrane u listovima jabuke (2001. god.)
The content of mineral nutrient elements in apple leaves (2001)

Tretmani Treatments	Pepeo/Ash N		P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
Ajdared (<i>idared</i>) /MM106											
K	8,40	2,04	0,40	1,98	1,20	0,20	118	26	51	10	25,2
T1	7,60	2,07	0,36	1,62	1,08	0,24	123	28	45	6	17,6
T2	6,80	1,85	0,36	1,62	0,84	0,20	108	23	39	5	19,2
Greni Smit (<i>Granny Smith</i>) /M26											
K	7,60	2,28	0,78	1,78	0,92	0,28	106	28	71	8	20,8
T1	7,60	2,33	0,74	1,86	0,92	0,20	107	32	70	8	18,4
T2	7,20	2,07	0,66	1,62	0,76	0,26	97	28	41	8	16,8

Jednom prstenovana stabla u narednoj vegetaciji u većini slučajeva imala su nešto niži sadržaj biogenih elemenata u listu, mađa je u nekim slučajevima iskazano i blago povećanje (npr. N, Fe i Mn). Za razliku od njih, kod dva puta prstenovanih stabala sadržaj svih elementa je bio niži u odnosu na kontrolu. Ovo smanjenje bilo je izraženo u većoj meri kod sorte Ajdared. Međutim, treba istaći da i pored zabeleženog smanjenja, sadržaj elemenata nije izlazio iz okvira optimalnih vrednosti za jabuku.

U literaturi nismo našli podatke o uticaju prstenovanja na sadržaj makro- i mikroelemenata u listu, ali se sreću podaci o njihovom sadržaju u plodovima. Tako, Autio i Greene (1994) navode da je prstenovanje uticalo na smanjenje sadržaja K i Mg u plodu, a da nije imalo uticaja na sadržaj Ca, dok su Arakawa et al. (1997) dobili manji sadržaj Ca u plodovima.

Zaključak

Pojava masovnog i progresivnog obrazovanja vodopija uz narušavanje ravnoteže između generativnog i vegetativnog potencijala jabuke može se efikasno otkloniti prstenovanjem debla voćaka. Jedno prstenovanje izvedeno na početku vegetacije oko dve do tri nedelje pre cvetanja uticalo je na smanjenje broja vodopija nakon dve vegetacije za 79% kod sorte Ajdared (na podlozi MM106), a za 59% kod sorte Greni Smit (na podlozi M26). Ponovljeno prstenovanje narednog proleća u potpunosti je eliminisalo obrazovanje prirasta dužih od 80 cm.

Iako je prstenovanje, naročito dvostruko, uticalo na smanjenje sadržaja elementarnata mineralne ishrane u listu, njihove količine nisu izlazile iz optimalnih graničnih vrednosti za jabuku.

Primena sukcesivnog prstenovanja debla jabuke na podlogama bujnijim od M9 tokom dve godine inhibirala je rast nerodnih prirasta, a gradivne materije neutrošene na njihovo obrazovanje stavila je u funkciju povećanja rodnosti stabala. Zbog narušavanja zdravstvene ispravnosti plodova ova pomotehnička mera se može preporučiti kod jabuke kao efikasna alternativa upotrebi retardanata rasta.

Literatura

- Arakawa, O., Kanno, K., Kanetsuka, A., Shiozaki, Y. (1997): Effects of girdling and bark inversion on tree growth and fruit quality of apple. *Acta Horticulturae*, 451: 579-586.
- Autio, W.R., Greene, D.W. (1994): Effects of growth retarding treatments on apple tree growth, fruit maturation and fruit abscission. *J. Hort. Sci.*, 69(4): 653-664.
- Dennis, F.G.Jr. (1979): Factors affecting yield in apple, with emphasis on 'Delicious'. *Hortic. Rev.*, 1: 395-422.
- Elfving, D.C. (1988): Economic effects of excessive vegetative growth in deciduous fruit trees. *HortScience*, 23(3): 461-463.
- Forshey, C.G., Elfving, D.C. (1989): The relationship between vegetative growth and fruiting in apple trees. *Hortic. Rev.*, 11: 229-287.
- Greene, D.W., Lord, W.J. (1978): Evaluation of scoring, limb spreading and growth regulators for increasing flower bud initiation and fruit set on young 'Delicious' apple trees. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 103(2): 208-210.
- Greene, D.W., Lord, W.J. (1983): Effects of dormant pruning, summer pruning, scoring, and growth regulators on growth, yield, and fruit quality of 'Delicious' and 'Cortland' apple trees. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 108(4): 590-595.
- Milatović, D. (1999): Kontrola vegetativnog rasta i rodnosti jabuke primenom retardanata. *Jugoslovensko voćarstvo*, 33, 127-128: 135-142.

Primljeno: 18. 02. 2003.
Prihvaćeno: 09. 06. 2003.

THE EFFECTS OF TRUNK RINGING ON CROPPING POTENTIAL
IN APPLE TREES

Borivoje Pejkić, Todor Vulić, Dragan Milatović, Dejan Đurović

The Faculty of Agriculture, Belgrade

Summary

The effects of trunk ringing in apple cvs Idared (on MM106 rootstock) and Granny Smith (on M26 rootstock) were studied. The trees were ringed in spring, two-three weeks prior to flowering in the one year (variant T1) or repeatedly - in two subsequent years (variant T2).

Ringling did not affect the cropping potential in the year of treatment. Nevertheless, via more abundant flower bud initiations, it multiply increased the stated potential for the following year. Yields of the treated trees in the second year depended on the cultivar and the treatment, being for 2.8 up to 5.3 times higher as compared to the control. In terms of the trees which were ringed twice (T2), the indices of generative potential were somewhat higher as related to the variant T1. However, the differences were not statistically significant.

Ringling did not significantly affect the fruit quality - mass and chemical content.

Author's address:
Prof. dr Borivoje Pejkić
Poljoprivredni fakultet
Nemanjina 6
11080 Beograd-Zemun
Srbija i Crna Gora