

PROREĐIVANJE CVETOVA I PLODOVA JABUKE U INTEGRALNOJ I ORGANSKOJ PROIZVODNJI

Biserka Milić¹, Zoran Keserović, Nenad Magazin

REZIME

Uradu su prikazane mogućnosti za kontrolu rodosti jabuke hemijskim proređivanjem cvetova i plodova u sistemu integralne i organske proizvodnje. U integralnoj proizvodnji jabuke, za hemijsko proređivanje dozvoljena je upotreba preparata na bazi naftalenacetamida, naftilsirćetne kiseline i benziladenina. Proređivanje cvetova jabuke ima niz pozitivnih efekata na redovnu rodost i kvalitet plodova, a jedna od prednosti je mogućnost da se tretman ponovi bioregulatorima u kasnijim fazama razvoja mladih plodova. Proređivanje cvetova jabuke upotrebom amonijum- i kalijum-tiosulfata treba da bude polazna osnova za sprovođenje programa proređivanja plodova bioregulatorima. Mogućnosti za proređivanje cvetova i plodova u organskom sistemu gajenja jabuke su sužene, a jedan od najpouzdanijih načina je ručno proređivanje. Kalcijum polisulfid je sredstvo koje se najčešće upotrebljava za proređivanje cvetova u organskoj proizvodnji jabuke, u rasponu koncentracija od 2 - 4% u vreme punog cvetanja. Takođe se mogu koristiti emulzije biljnih ulja: sojino, kukuruzno, suncokretovo, ulje uljane repice i dr. Alternativa ručnom ili hemijskom proređivanju može biti mehaničko uklanjanje cvetova upotrebom traktora i posebne priključne mašine. Proređivanje plodova u organskoj proizvodnji jedino je moguće zasenjivanjem stabala postavljanjem mreža.

Ključne reči: 1-naftilsirćetna kiselina, 6-benziladenin, amonijum-tiosulfat, rodost pupoljaka, prinos, kvalitet ploda

UVOD

Sorte jabuke kao što su Zlatni i Crveni delišes, Breburn, Fudži i dr. karakterišu se veoma obilnim cvetanjem, koje za rezultat ima visoko zatanje plodova. Prevelik broj plodova na stablu odražava se na loš kvalitet i slabije formiranje rodni pupoljka za narednu godinu tj. pojavu alternativne rodosti. Efikasan metod za kontrolu rodosti voćaka i poboljšanje kvaliteta plodova je proređivanje cvetova ili mladih plodova.

¹ Dipl.ing.-master Biserka Milić, asistent, dr Zoran Keserović, red.prof., dr Nenad Magazin, asistent, Poljoprivredni fakultet, Departman za voćarstvo, vinogradarstvo, hortikulturu i pejzažnu arhitekturu

Proređivanje cvetova zasniva se na fitotoksičnom efektu kaustičnih sredstava koja isušuju žigove tučka te sprečavaju oplodnju samo onih cvetova koji su otvoreni u momentu primene (Milić i sar., 2011a). Cilj proređivanja plodova upotrebom biljnih regulatora rasta je da u gronji ostane jedan (primarni) ili dva ploda, a da ostali, slabije razvijeni opadnu. Hemijskim proređivanjem poboljšava se krupnoća, obojenost, hemijski sastav plodova, osiguravaju se redovni prinosi, olakšava zaštita i berba (Vračević i sar., 2008, Keserović i sar., 2008). Opadanje plodova jabuke pre dostizanja optimalnog momenta zrelosti manje je izraženo kod proređenih stabala u odnosu na neproređena (Milić i sar., 2011b).

U prometu jabuke marketing danas sve više dobija na značaju. Tražnja za plodovima visokokvalitetnih sorti i klonova kao što su klonovi Zlatnog i Crvenog delišesa, Gale, Fudžija, Breburn, Krips pink sve je veća. Da bi se ostvarili redovni i visoki prinosi plodova ovih sorti i kvalitet koji odgovara zahtevima i standardima tržišta, neophodno je primeniti visok nivo agro- i pomotehničkih mera. Sa druge strane, tržišta postavljaju standarde kvaliteta i zdravstvene bezbednosti plodova voća. Imajući u vidu zahteve za proizvodnjom hrane uz što manju upotrebu sintetičkih hemijskih proizvoda, pristupa se konceptu integralne i organske proizvodnje jabuke (Keserović i sar., 2007). Proređivanje cvetova i plodova jabuke u intenzivnoj proizvodnji mora biti u skladu sa integralnim ili organskim konceptom. U radu su prikazane mogućnosti za kontrolu rodnosti jabuke hemijskim proređivanjem cvetova i plodova u sistemu integralne i organske proizvodnje.

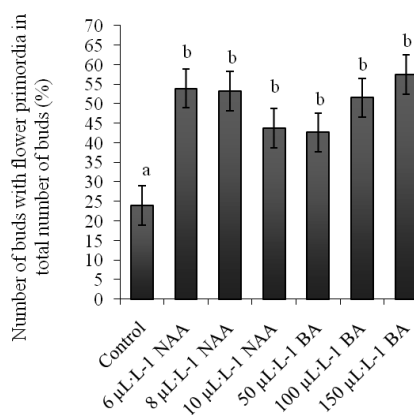
PROREĐIVANJE PLODOVA U INTEGRALNOJ PROIZVODNJI

U integralnoj proizvodnji jabuke dozvoljena je upotreba preparata na bazi naftale-nacetamida (NAD), α -naftilsirćetne kiseline (NAA) i 6-benziladenina (BA) (AGRIOS, 2011). Od novembra 2008. godine zabranjena je upotreba Sevina (karbaril) a od marta 2010. je iz upotrebe izbačen Eefon (etrel).

Preparati na bazi auksina. Auksini su grupa biljnih hormona (regulatora rasta) koji se u prirodi sintetišu u mladim organima (semenkama, mladim plodovima, vrhovima izdanaka, pupoljcima). Najzastupljeniji su α – naftilsirćetna kiselina (NAA) i naftalenacetamid (NAD). Efekat ovih supstanci na opadanje plodova otkriven je slučajno, jer su se do tada auksini koristili u sprečavanju opadanja plodova pred berbu (Wertheim, 2000).

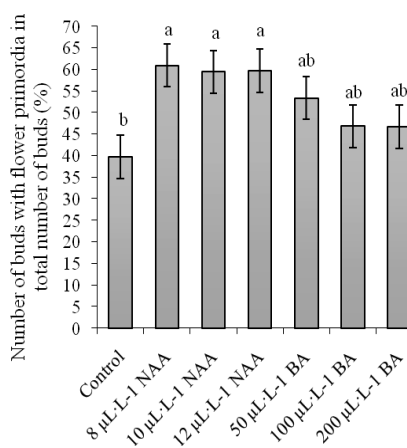
NAA je efikasna u rasponu koncentracije od 5 - 20 ppm. Primenjuje se u fazi kada prečnik centralnih plodića iznosi u proseku 6 - 12 mm (Vittone, 2003). NAD je amid naftilsirćetne kiseline, slične diradantske aktivnosti ali nešto blaži. Primenjuje se najkasnije 7 dana nakon punog cvetanja. Ne sme se upotrebljavati kod sorti tipa Crvenog delišesa i Elstara jer može doći do zaostajanja plodova u porastu (tzv. patuljasti plodovi) (Black et al., 1995). Prema Vittone-u (2003), preparate na bazi NAD i NAA treba primenjivati u uslovima temperature vazduha od 15 do 20°C u trajanju od nekoliko sati nakon tretmana i relativne vlažnosti vazduha veće od 70%.

Proređivanje auksinima uglavnom za posledicu ima bolje formiranje rodni pupoljaka (Graf. 1 i 2) usled smanjenog broja plodova. Prosečan broj semenki u plodu može biti smanjen nakon primene NAA i NAD, što takođe pospešuje formiranje rodni pupoljaka. Pored toga, preparati na bazi auksina direktno su uključeni u proces inicijacije cvetnih pupoljaka.



Grafikon 1. Uticaj proređivanja plodova sorte Braeburn primenom NAA i BA na formiranje rodni pupoljaka (2009/2010)

Figure 1. The effects of fruit thinning with NAA and BA on bearing potential (%) of cv. Braeburn (2009/2010)



Grafikon 2. Uticaj proređivanja plodova sorte Redčif rimenom NAA i BA na formiranje rodni pupoljaka (2009/2010)

Figure 2. The effects of fruit thinning with NAA and BA on bearing potential (%) of cv. Redchief (2009/2010)

Benziladenin (6-benzilaminopurin) spada u grupu sintetičkih citokinina. Glavni efekat primene BA je opadanje mladih plodića (Tab. 1). Pored toga, BA dovodi do

povećanja prosečne mase ploda u vreme berbe, izduživanja ploda, boljeg formiranja rodnih pupoljaka za narednu godinu (Buban 2000, Milić i sar., 2011c). BA se primenjuje u periodu kada je prosečan prečnik primarnog ploda između 7 - 12 mm (14 - 21 dana nakon punog cvetanja), u rasponu koncentracije najčešće od 50 - 100 ppm. Pojedine sorte, kao što su spur klonovi Crvenog delišesa, slabije reaguju od ostalih na primenu BA. Usvajanje BA preko površine ploda jače je nego preko lista, te je veoma važno oprskati plodove. U vreme prskanja sa BA, neophodno je da dnevna temperatura bude najmanje 18°C. Optimalni opseg temperatura je između 24 do 27°C i to u periodu 2 do 4 dana nakon primene preparata na bazi BA (Buban, 2000).

BA povećava masu ploda indirektno - smanjenjem broja plodova na stablu i konkurencije među njima i direktno - stimulacijom deobe ćelija (Wismer et al, 1995). Povećanje prosečne mase ploda Zlatnog delišesa u punoj rodnosti, nakon proređivanja benziladeninom iznosilo je 38% (Vračević i sar., 2008). Isti autori navode da je u kontroli prosečan prečnik ploda iznosio 72 mm, a nakon primene BA 81 mm. Iako nakon hemijskog proređivanja sa BA dolazi do smanjenja ukupnih prinosa, prihodi od prodaje plodova su veći usled razlike u ceni plodova različite krupnoće (Milić i sar., 2011c). Kvalitet plodova sa proređenih stabala bolji je u odnosu na neproređena u pogledu sadržaja rastvorljive suve materije i kiselina (Tab. 1).

Tabela 1. Rodnost i kvalitet ploda Zlatnog delišesa nakon proređivanja benziladeninom (2008-2010).

Table 1. The effects of thinning with BA on fruit set and quality of cv. Golden Delicious (2008-2010)

Tretman	Br. plodova u 100 cvasti	Br. plodova po stablu	Prinos plodova po stablu (kg)	Pros. masa ploda (g)	Čvrstina ploda (kg/cm ²)	Sadržaj s.m. (%)	Sadržaj uk. kiselina (g/l)
Kontrola	126,4a ¹	77,0a	15,3a	201,8a	7,93a	12,9a	3,81a
BA 100 mg/l	102,8b	68,9b	15,0a	218,7b	7,70a	12,9a	4,15b
BA 150 mg/l	91,1bc	62,0bc	14,3ab	232,3c	7,46a	13,3b	4,28b
BA 200 mg/l	76,7c	57,8c	13,3b	231,6c	7,67a	13,3b	4,52c

¹ Proseci označeni istim slovom se ne razlikuju značajno prema Dankanovom testu višestrukih intervala za P=0,05

Na efikasnost bioregulatora koji se primenjuju u hemijskom proređivanju plodova jabuke utiču mnogi faktori kao što su: sorta, izbor podloge, starost i bujnost stabala, veličina i zdravstveno stanje lisne površine, osvetljenost delova stabla, oprašivanje i zemetanje plodova, vremenske prilike u momentu i nakon tretiranja, količina vode, okvašivač i ostale agrotehničke mere koje se primenjuju u zasadu (Bangerth, 2000). Neophodno je poznavati delovanje ovih faktora kako bi se odredila doza preparata, što preciznije predvideli rezultati primene i otklonio rizik od mogućih grešaka.

PROREĐIVANJE CVETOVA U INTEGRALNOJ PROIZVODNJI

Proređivanje cvetova jabuke ima niz pozitivnih efekata na redovnu rodnost i kvalitet plodova, a jedna od prednosti ranog proređivanja je mogućnost da se tretman ponovi bioregulatorima u kasnijim fazama razvoja mladih plodova. Za proređivanje cvetova koriste se različiti preparati, na bazi amonijum-tiosulfata (ATS) i kalijum-tiosulfata (KTS), hidrogencijanamida, endotalne kiseline, pelargonske kiseline, sulfkarbamida, uree, kalcijum nitrata i natrijum sulfata (Fallahi i sar., 2006, Bound i Wilson, 2007, Janoudi i Flore, 2005, Bound i Jones, 2004). ATS je našao primenu u proređivanju cvetova jer se smatra bezbednim za korisnike, okolinu i potrošače. ATS oštećuje krućne listiće, tučkove i prašnike cveta, te ne dolazi do zametanja plodova, međutim, više koncentracije mogu izazvati ožegotine ne lišću (Janoudi i Flore, 2005, Wertheim, 2000). Proređivanje cvetova sa KTS smanjuje zametanje plodova i dovodi do povećanja prosečne mase ploda, povećanja sadržaja rastvorljive suve materije i manje čvrstine ploda u odnosu na kontrolu kod Crvenog delišesa i Gale (Bound i Jones, 2004).

Naše istraživanje je pokazalo proređivanjem cvetova primenom 1 do 2% ATS i 0,5 do 1% KTS, uspešno može regulisati opterećenost stabala rodom sorte jabuke Breburn u godinama pre stupanja na punu rodost (Milić i sar., 2011a). Za proređivanje cvetova kod stabala starosti do 3 godine preporučuje se najviše do 1% ATS, kako prosečna masa ploda u vreme berbe ne bi bila isuviše velika, što može biti uzrok loše skladišne sposobnosti (Tab. 2). Ožegotine na lišću nastale nakon primene visokih koncentracija ATS (3%), mogu uticati na to da prosečna masa ploda bude manja u odnosu na tretmane nižim koncentracijama. ATS i KTS su jače redukovali zametanje u 2009. godini kada je proređivanje vršeno u fazi 20% otvorenih cvetova u odnosu na 2010, kada su primenjeni u fazi 80% otvorenih cvetova. Primenom ATS i KTS ne narušava se kvalitet ploda u pogledu izduženosti i čvrstine. Proces razlaganja skroba odvija se brže u odnosu na netretirana stabla, a sadržaj rastvorljive suve materije i kiselina može biti veći. Cvetaenje u narednoj godini je bolje u tretmanima sa ATS i KTS, osim pri visokim koncentracijama preparata, gde je usled pojave fitotoksičnosti i oštećenja listova formiranje rodni pupoljaka lošije. Proređivanje cvetova jabuke upotrebom ATS i KTS treba da bude polazna osnova za sprovođenje programa proređivanja plodova bioregulatorima.

Tabela 2. Zametanje plodova i prosečna masa ploda sorte Breburn nakon proređivanja cvetova sa ATS i KTS (2009-2010).

Table 2. The effects of thinning with ATS and KTS on fruit set and quality of cv. Braeburn (2008-2010)

Tretman	TSCA ¹ u vreme berbe	Br. plodova u 100 cvasti	Prosečna masa ploda (g)	Čvrstina (kg/ cm ²)	JS test	Sadržaj suve materije (Brix)	Ukupna kiselost (g/l)
Kontrola	19,0d ²	117,1c	175,3a	9,1b	5,8a	12,7ab	5,1a
ATS 1%	9,0bc	55,3ab	201,7bc	8,9ab	6,3ab	13,0b	5,7bc
ATS 2%	5,0a	42,9ab	214,2c	9,2b	6,4b	12,6ab	5,5bc
ATS 3%	5,5ab	37,0a	199,3b	9,5c	6,3ab	12,8ab	5,6bc
KTS 0,5%	7,5abc	72,2b	198,2b	9,2b	6,3ab	12,9ab	5,6bc
KTS 1,0%	5,6ab	44,6ab	203,8bc	8,8a	6,4b	12,2a	5,2ab
KTS 1,5%	13,7c	64,7b	181,9a	9,1b	6,4b	12,8ab	5,8c

¹ TSCA – trunk cross - sectional area

² Proseci označeni istim slovom se ne razlikuju značajno prema Dankanovom testu više-strukih intervala za P=0,05

PROREĐIVANJE CVETOVA I PLODOVA U ORGANSKOJ PROIZVODNJI

Prema organskom konceptu, poljoprivredna proizvodnja treba da je u skladu sa zakonima prirode i da teži što manjem narušavanju prirodne ravnoteže. Principi organske proizvodnje moraju se primeniti i kada je u pitanju regulisanje rodnosti, što znači da upotreba sintetičkih regulatora rasta nije dozvoljena.

Ručno proređivanje. Najpouzdaniji metod za uspostavljanje redovne rodnosti kod sorti sklonih alternativnom rađanju jeste ručno uklanjanje cvetova ili cvasti. Najbolje vreme za izvođenje proređivanja je od faze crvenog pupoljka do faze balona (Lind i sar., 2003). Ručno proređivanje nakon janskog opadanja ima za cilj uglavnom bolji kvalitet plodova. Ručno proređivanje moguće je na slabo bujnim stablima malih dimenzija krune i na manjim površinama jer je radno intenzivan posao. Ručnim proređivanjem se može precizno odrediti broj plodova na stablu u funkciji visine prinosa, međutim, u slučajevima kada je intenzitet proređivanja bio približno isti kao i nakon tretmana benziladeninom, pokazalo se da ručno proređivanje ima daleko manji uticaj na povećanje prosečne mase ploda.

Hemijsko proređivanje cvetova u organskoj proizvodnji. Krečni sumpor (kalcijum polisulfid CaSx) je jedan od najvažnijih fungicida u organskoj proizvodnji voća. Najbolji efekat postiže se primenom 2 - 4% u vreme punog cvetanja. Kod sorte Sa-

mered, efekat CaSx na proređivanje nije bio dovoljno izražen, dok je kod Zlatnog delišesa i Elstara bio srednje do veoma efikasan u zavisnosti od godine (Stopar, 2008). U slučaju kada je tretmanima sa CaSx postignut zadovoljavajući stepen opterećenosti stabala rodnom, prosečna masa ploda i cvetanje u narednoj godini bili su povećani. Nakon primene CaSx javlja se fitotoksičnost u vidu slabijeg rasta lišća i mladara koje se zapaža u trajanju od dva meseca nakon primene i to već pri koncentraciji od 10 g/l kod Zlatnog delišesa.

Za proređivanje cvetova jabuke u organskoj proizvodnji mogu se koristiti emulzije različitih biljnih ulja: **sojino, kukuruzno, suncokretovo, ulje uljane repice. Kukuruzno ulje može se uspešno koristiti za proređivanje cvetova jabuke, bez oštećenja plodova ili lišća, pri koncentracijama od 3 – 5%, a mehanizam delovanja je najverovatnije zasnovan na sprečavanju otvaranja cvetova (Ju i sar., 2001). Biljna ulja se koriste u koncentracijama od 10 do 30 g/l. Primenu biljnih ulja prate rizici od pojave fitotoksičnosti u vidu ožegotina i slabijeg rasta listova i mladara i blage rđaste prevlake na plodovima osetljivih sorti (Stopar, 2008).** Isti autor navodi da NaCl (Kuhinjska so) ili KCl (kalijumova so) primenjene u koncentraciji 10 - 15 g/l imaju za rezultat blago proređivanje. Pojava fitotoksičnosti pri koncentracijama do 20 g/l bila je prihvatljivog intenziteta.

Mehaničko proređivanje. Alternativa ručnom ili hemijskom proređivanju može biti mehaničko uklanjanje cvetova upotrebom traktora i posebne priključne mašine (Keserović i sar., 2009). Ideja o mehaničkom proređivanju javila se 1990. godine iz potrebe da se pronađe radno manje intenzivan metod koji ne zahteva upotrebu hemijskih sredstava i manje je zavistan od vremenskih prilika. Mašina se sastoji od nosača sa vertikalnom rotirajućom osovinom. Na osovini se nalaze sintetičke žice koje se jednostavno mogu postavljati i uklanjati. Kako se osovina okreće, žice udaraju cvetove ili cvasti, posebno na periferiji krune. Intenzitet proređivanja određen je brzinom kretanja, frekvencijom rotiranja osovine i brojem žica. Mašina se koristi u fenofazama od zelenog do crvenog pupoljka. Mane mehaničkog proređivanja ogledaju se u tome da može primeniti samo kod pojedinih uzgojnih oblika, može dovesti do oštećenja drveta, rano se obavlja (problem mogu biti kasni mrazevi), podstiče razvoj i širenje bolesti i štetočina (plamenjača, rak grana, krvave vaši) i ima efekta na rast mladara.

Jedina mogućnost za proređivanje plodova u organskoj proizvodnji ogleda se u zasennjivanju stabala postavljanjem mreža. Na taj način se smanjuje intenzitet fotosinteze i izaziva opadanje plodova. Najbolje rezultate daje postavljanje mreže koja smanjuje intenzitet svetlosti za 90% u fazi kada je prosečan prečnik centralnih plodova 15 mm u trajanju od 3 dana (Kelderer i sar., 2008). Mana ovog metoda ogleda se u visokim troškovima nabavke i postavljanja mreža.

ZAKLJUČAK

Proređivanje cvetova i plodova u integralnom konceptu proizvodnje jabuke treba da je redovna mera u kontroli rodnosti. Za proređivanje je dostupan čitav niz efikasnih preparata na bazi biljnih regulatora rasta NAD, NAA, BA koji se primenjuju u

različitim fazama porasta plodova. Za proređivanje cvetova veoma je efikasan amonijumtiosulfat (ATS) u koncentracijama do 2%. Proređivanje cvetova treba da je osnova, nakon čega je moguće dodatno prorediti plodove bioregulatorima ako se proceni da je neophodno, kako bi se postigla optimalna opterećenost stabala rodom.

U organskoj proizvodnji je ograničen izbor preparata, i radi se o kaustičnim materijama i biljnim uljima za primenu u fazi cvetanja. Njihova primena ne daje uvek željene rezultate i nosi rizike od pojave fitotoksičnosti i lošijeg kvaliteta ploda. Zato hemijsko proređivanje treba, ako je moguće, kombinovati sa ručnim i mehaničkim proređivanjem.

LITERATURA

1. Bangerth F. (2000): Abscission and thinning of young fruit and their regulation by plant hormones and bioregulators. *Plant Growth Regul.*, 31, 43 - 59.
2. Black L.B., Bukovac J.M., Hull J. (1995): Effect of spray volume and time of NAA application on fruit size and cropping of Redchief "Delicious" apple. *Sci. Hort.* 64, 253-264.
3. Bound S.A. i Jones K.M. (2004): Response of Two Apple Cultivars to Potassium Thiosulfate as a Blossom Thinner. *Acta Hort. (ISHS)* 653 , 73-79.
4. Bound S.A. i Wilson S.J. (2007): Ammonium thiosulfate and 6-benzyl adenine improve the crop load and fruit quality of Delicious apples. *Aust. J. of Exp. Agr.*, 47, 635-644.
5. Buban, T. (2000): The use of benzyladenine in orchard fruit growing: a mini review. *Plant Growth Regulation* 32, 381 - 390.
6. Fallahi E., Rom C.R. i Fallahi B. (2006): Effects of Hydrogen Cyanimide, Ammonium Thiosulfate, Endothalic Acid, and Sulfcarbamide on Blossom Thinning, Fruit Quality, and Yield of Apples. *J. Amer. Pomolog. Soc.*, 60 (4), 198-204.
7. Janoudi A. i Flore J.A. (2005): *Application of ammonium thiosulfate for blossom thinning in apples*. *Sci. Hort.*, 104, 161-168.
8. Ju Z., Duan Y., Ju Z i Guo A. (2001): Corn oil emulsion for early bloom thinning of trees of Delicious apple, Feng Huang peach and Bing cherry. *J. Hort. Sci. Biotech.* 76 (3) 327 – 331.
9. Kelderer M., Lardschneider E. I Casera C. (2008): Tree shading: an efficient method to control alternate bearing? *Proceedings of Ecofruit – 13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing*, Weinsberg, Germany, 310-313.
10. Keserović Z., Gvozdenović D., Magazin N. i Vračević B. (2007): Integralna proizvodnja voća. *Ekonomika poljoprivrede*, 54 (2), 149-160.
11. Keserović Z., Vračević B., Gvozdenović D. i Magazin N. (2008): Uticaj hemijskog proređivanja na kvalitet i potencijalnu rodnost jabuke. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik*, 14 (5), 5-10.
12. Keserović, Z., Vračević, B., Magazin, N., Kurjakov, A.: *Priručnik za proređivanje plodova jabuke*. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2009.
13. Lind K., Lafer G., Schloffer K., Innerhofer G. i Meister H. (2003): *Organic Fruit Growing*. CAB International.

14. Milić B., Magazin N., Keserović Z. i Dorić M. (2011a): Flower thinning of apple cultivar Braeburn using ammonium and potassium thiosulfate. Hort. Sci. 38 (3), 120 – 124.
15. Milić B., Magazin N., Keserović Z. i Dorić M. (2011b): Uticaj AVG i NAA na sprečavanje opadanja i kvalitet plodova sorte jabuke Idared. Voćarstvo, 45 (173-174), 61-67.
16. Milić B., Keserović Z., Magazin N. (2011c): Proizvodni efekti hemijskog proređivanja plodova u mladim zasadima jabuke. Ekonomika poljoprivrede, 58 (1), 133-146.
17. Stopar, M. (2008): *Vegetable Oil Emulsions, NaCl, CH₃COOH and CaSx as Organically Acceptable Apple Blossom Thinning Compounds*. Europ.J.Hort.Sci., 73 (2), 55–61.
18. Vittone, G.(2003): Frutticoltura integrata. Piemonte Aprofrut, Cuneo.
19. Vračević B., Keserović Z., Magazin N. i gvozdenović D. (2008): Uticaj hemijskog proređivanja na povećanje mase i prečnika plodova Zlatnog delišesa. Savremena poljoprivreda, 57 (3-4), 51-56.
20. Wertheim S.J. (2000): Developments in the chemical thinning of apple and pear. Plant Growth Regul. 31, 85-100.
21. Wismer T.P., Proctor J.T.A. i Elfving D.C. (1995): Benzyladenine affects cell division and cell size during apple fruit thinning. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 120, 802-807.
22. [www.agrios.it/doc/Guidelines_2011_english .pdf](http://www.agrios.it/doc/Guidelines_2011_english.pdf)

pristupljeno 3.8.2011

FLOWER AND FRUIT THINNING OF APPLE IN INTEGRATED AND ORGANIC GROWING SYSTEM

by

*Biserka Milić, Zoran Keserović, Nenad Magazin
Faculty of Agriculture, Department of Fruitgrowing, Viticulture,
Horticulture and Landscape Architecture*

SUMMARY

The paper discusses fruit and flower thinning methods allowed for use in integrated and organic production systems. The use of plant growth regulators naphthalene acetamide (NAD), naphthylacetic acid (NAA) and benzyladenine (BA) is permitted for use in integrated apple production for fruitlets thinning. The thinning of flowers has many positive effects on regular bearing and fruit quality. An advantage of early thinning, when carried out during the flowering period, is the possibility to additionally thin fruits later by using plant growth regulators, and adjust crop load to the optimum level. Ammonium or potassium thiosulfate application may be recommended as the first step in a chemical thinning program in integrated apple production. The range of thinning chemicals allowed for use in organic growing systems is very reduced. One of the most precise methods is flower and fruit hand thinning. The lime sulfur is widely used to

thin flowers in organic growing system in the range of concentrations from 2 to 4 % during the full bloom period. Plant oil emulsions could also be used such as soyabean, corn, sunflower, oilseed oil etc. The alternative to the hand or chemical is mechanical flower removing by using thinning machine. The only fruit thinning method in organic apple growing is tree shading by light reduction nets which cause photosynthesis reduction and thus fruitlets drop.

Primljeno: 1.10.2011.

Prihvaćeno: 13.10.2011.