

HEMIJSKO PROREĐIVANJE CVETOVA I PLODOVA BRESKVE

*Dragan Janković¹, Slađana Janković¹, Gorica Paunović², Svetlana Paunović³,
Bratislav Čirković¹*

Izvod: Rad prikazuje pregled najvažnijih aspekata hemijskog regulisanja prinosa kod breskve. Obradeni su: značaj dovođenja prinosa na optimalan nivo, strategije koje se koriste za proređivanje cvetova i plodova (kočenje indukcije cvetova, ubijanje cvetnih pupoljaka, sprečavanje zametanja plodova i podsticanje otpadanja mladih plodova), vreme aplikacije, koncentracija, efikasnost i štetni efekti najčešće korišćenih hemijskih materija.

Ključne reči: *Prunus persica*, prinos, hemijske materije, cvetovi, plodovi.

Uvod

Regulisanje rodosti ima veliki praktični značaj kod breskve, pošto su zahtevi tržišta u pogledu kvaliteta plodova veoma visoki. Za postizanje dobrog prinosa, krupnoće i kvaliteta plodova breskve potrebno je prosečno 30 do 40 listova po jednom plodu. Da bi se pri umereno obilnom cvetanju dobio optimalan prinos, obično je dovoljno da kod breskve zametne oko 15-20% plodova (Westwood, 1993). U pojedinim godinama breskva u slobodnom oprašivanju od ukupnog broja cvetova može da zametne i do 95% plodova.

Preobilni prinosi voćaka povlače za sobom brojne negativne posledice: smanjenje krupnoće i kvaliteta plodova, slabiju obojenost plodova, pojavu alternativnog rađanja, usporeno sazrevanje plodova, smanjenje vegetativnog rasta stabala, smanjenje otpornosti voćaka prema zimskim mrazovima, lomljenje grana, otežanu zaštitu od bolesti i štetočina, povećanje troškova berbe, klasiranja i pakovanja plodova. Procena maksimalnog broja plodova koje treba ostaviti na stablu da sazru zahteva integrisana saznanja o strukturi tržišnih cena za različitu krupnoću i kvalitet plodova, genetskom potencijalu sorte u pogledu prinosa i krupnoće plodova i efekta koji imaju ekološki uslovi i pomotehničke mere (rezidba, dubrenje, navodnjavanje itd.) na prinos (Webster i Spenser, 2000).

Cilj rada je razmatranje najvažnijih strategija u primeni hemijskih metoda za regulisanje rodnog potencijala breskve i prikaz nekih pozitivnih iskustava u korišćenju hemijskih materija za proređivanje cvetova i plodova breskve.

Regulisanje rodosti breskve fizičkim metodama

Fizičke metode regulisanja prinosa breskve obuhvataju rezidbu, mehaničko (ručno i mašinsko) uklanjanje cvetova i plodova sa stabala i primenu toplote za onesposobljavanje cvetova. U stabilnim ekološkim i proizvodnim uslovima kod breskve namenjene za

¹ Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Prištini, Kopaonička bb, 38228, Lešak, Kosovo i Metohija, Srbija (draganjankovickv@gmail.com)

² Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, Čačak, Srbija

³ Institut za voćarstvo, Kralja Petra 19, 32000 Čačak, Srbija

industrijsku preradu pravilno izvedena rezidba može u potpunosti da zadovolji osnovne kriterijume regulisanja optimalnog opterećenja stabala. Međutim, pri proizvodnji plodova za stonu upotrebu, samo primenom rezidbe ne može se dovoljno precizno i sigurno obezbediti potrebni nivo kvaliteta plodova. Ručno proređivanje cvetova i plodova predstavlja efikasan način regulisanja visine prinosa, ali zahteva utrošak velike količine ljudskog rada. Prema Day et al. (2009), za ručno proređivanje breskve u Kaliforniji potrebno je oko 255 časova ljudskog rada po hektaru. Zato se ručno proređivanje uglavnom primenjuje kod stonih sorti breskve, čiji plodovi imaju visoku cenu na tržištu. Upotreba tresaća, žičanih četki, specijalnih mašina sa rotirajućim delovima, užadi koja se prevlače preko stabala, vodenih mlazeva pod visokim pritiskom i dr. omogućava znatno efikasnije uklanjanje suvišnih cvetova i plodova u odnosu na ručno proređivanje. Zbog nepreciznosti i drugih nedostataka ove metode imaju ograničen značaj i uglavnom se primenjuju u proređivanju cvetova i plodova u zasadima industrijske breskve ili kao pomoćni metod u regulisanju rodosti breskve čiji su plodovi namenjeni za stonu upotrebu. Ogledi su pokazali da je proređivanje cvetova moguće vršiti vrelim vazduhom, koji izbacuju specijalni plamenici nošeni traktorima. Struja vrelom vazduha oštećuje žigove otvorenih cvetova i onemogućava oplodjenje u njima. Ovaj metod je još uvek samo u eksperimentalnoj fazi.

Regulisanje prinosa breskve hemijskim putem

Hemijsko proređivanje cvetova i plodova voćaka pruža mogućnost velike uštede ljudskog rada. Međutim, uprkos pozitivnim iskustvima koja su postignuta kod jabuke i velikom interesu voćarske nauke za ovu oblast, primena hemijskih sredstava u proređivanju cvetova i plodova breskve i dalje ne zadovoljava najvažnije kriterijume voćarske prakse. Osnovni razlozi za to su sledeći:

- za razliku od jabuke, gde se iz jednog rodnog pupoljka razvija 5-7 cvetova različitog kvaliteta i otpornosti na stres, kod breskve su cvetovi ujednačeni i ispoljavaju sličnu osetljivost na hemijska sredstva koja se koriste za proređivanje;
- otvaranje cvetova u okviru jedne cvasti, kao i u okviru jednog stabla kod jabuke traje u proseku duže nego kod breskve, što ima za posledicu da oprašivanje, oplodjenje i zametanje plodova kod breskve veoma zavise od uslova spoljašnje sredine (prvenstveno temperature), tako da je teško izvršiti blagovremenu i pravilnu procenu stepena zametanja plodova i potrebe za njihovim proređivanjem;
- većina sredstava koja se u relativno niskim koncentracijama uspešno koriste za hemijsko proređivanje plodova jabuke najčešće nije dovoljno efikasna za proređivanje plodova breskve, ili je neophodno da njihova koncentracija bude toliko visoka, da izazivaju fiziološke poremećaje i oštećenja na listovima i plodovima.

Primena hemijskih sredstava u cilju regulisanja rodosti breskve može da se vrši pre cvetanja, u vreme cvetanja i posle cvetanja. Za svaki od ovih vremenskih termina koriste se različite strategije.

Sprečavanje zametanja rodnih pupoljaka. Prskanje voćaka giberelinima (GA) u periodu od cvetanja do septembra ima za posledicu smanjenje broja rodnih pupoljaka za sledeću godinu. Egzogeni giberelini ispoljavaju najjače inhibitorno dejstvo na rodni potencijal voćaka kada se primene u toku perioda koji odgovara stadijumu indukcije začetaka cvetova u pupoljcima, verovatno tako što sprečavaju prelazak apikalnog

meristema pupoljka iz vegetativne u generativnu fazu razvoja. Brojna istraživanja su pokazala da se ovaj stadijum dešava na različitim kategorijama rodnog drveta u različito vreme. Za razliku od jabuke, gde je smanjenje broja cvetova obično praćeno povećanjem stepena zametanja plodova, usled čega je broj plodova na stablima tretiranim giberelinima sličan kao kod netretiranih stabala (Devis, 2002), kod koštičavih voćaka kao posledica smanjenja broja cvetova, po pravilu dolazi i do proporcionalnog smanjenja broja plodova na stablu (Coneva i Cline, 2006).

Dejstvo egzogenih giberelina na inicijaciju cvetova u pupoljcima breskve najviše zavisi od: vrste i koncentracije primene giberelina, vremena i načina aplikacije, sorte, količine zametnutih plodova na stablu, bujnosti voćke, položaja pupoljaka na rodnim grančicama i klimatskih faktora. Od preko 130 dosad poznatih vrsta giberelina, koliko navodi Mander (2003), za inhibiciju zametanja cvetova u rodnim pupoljcima voćaka uglavnom se koriste GA₄, GA₇, GA₃ i kombinacija GA₄ i GA₇ (GA₄₊₇). Kod breskve GA₃, zbog zadovoljavajuće efikasnosti i niske cene, predstavlja najvažnije sredstvo za inhibiciju zametanja cvetnih pupoljaka. Kod voćaka tretiranih giberelinima javljaju se i različiti sporedni efekti, od kojih se neki ispoljavaju u godini aplikacije giberelina, a drugi u toku sledeće vegetacije. Najčešći sporedni efekti su: povećanje tvrdoće mesa plodova u godini aplikacije, zakašnjenje cvetanja, povećanje sadržaja šećera u plodovima, poboljšanje obojenosti plodova, povećanje otpornosti pupoljaka prema niskim zimskim temperaturama i kašnjenje otpadanja lišća.

Prskanje stabala breskve rastvorom giberelinske kiseline (GA₃) u periodu od punog cvetanja do sredine leta smanjilo je zametanje cvetnih pupoljaka, a njena aplikacija u kasnijem delu vegetacije izazvala je izumiranje zametnutih pupoljaka (Stembridge i LaRue, 1969). Primena GA₃ u vreme kad su najduži mladari dostigli 10–15 cm (30–70 dana posle punog cvetanja) dovela je do inhibicije razvoja cvetnih pupoljaka u bazalnom i srednjem delu mladara, pri čemu je maksimalan efekat bio ostvaren pri aplikaciji GA₃ 50 dana posle punog cvetanja (Byers, 1990). Tretiranjem stabala giberelinskom kiselinom u prvoj polovini leta Edgerton (1966), Byers et al. (1990) i Garcia-Pallas et al. (2001) inhibirali su inicijaciju cvetnih pupoljaka na kratkim mladarima i na nižim nodusima dugih mladara kod breskve i nektarine. Southwick et al. (1995a) su dobili linearno smanjenje zametanja rodnih pupoljaka breskve pri povećanju koncentracije GA₃ od 50-120 ppm kada je aplikacija izvršena 13 nedelja posle punog cvetanja. Inhibicija zametanja rodnih pupoljaka bila je slabija kada je aplikacija GA₃ izvedena tri nedelje kasnije.

Izazivanje izumiranja i sprečavanje kretanja rodnih pupoljaka. Stembridge i LaRue (1969) su prskanjem stabala breskve giberelinskom kiselinom krajem leta i u jesen izazvali izumiranje cvetnih pupoljaka. Slične rezultate dobio je i Williams (1989) posle aplikacije GA₃ i etefona u oktobru i novembru. Aplikacijom etefona u vreme kada je otpalo 10% listova Crisosto et al. (1989) postigli su smanjenje broja cvetova i plodova u sledećoj godini za blizu 50%. Kasnija primena etefona imala je slabiji efekat. Gianfagna et al. (1986) su pronašli da etefon primenjen u jesen u koncentraciji 100-200 ppm izaziva proređivanje cvetnih pupoljaka breskve.

Tretiranje stabala cijanamidom (preparat Dormex) na manje od 40 dana pre cvetanja može da inhibira otvaranje pupoljaka, kao i da dovede do njihovog izumiranja. Vreme i koncentracija primene predstavljaju najznačajnije faktore koji određuju efekat delovanja ovog preparata (Fallahi et al., 1990).

Različita mineralna ulja, kao i neka biljna, primenjena jednom ili u više navrata u obliku zimskog prskanja mogu da izazovu izumiranje cvetnih pupoljaka breskve. Njihov efekat zavisi od koncentracije, vremena primene i broja tretmana. Za razliku od većine mineralnih ulja, koja su ispoljila fitotoksičnost na stablima kada se primene u višim koncentracijama nego što se preporučuje u zaštiti protiv insekata, biljna ulja, kao što je sojino, u kombinaciji sa odgovarajućim emulgatorom istovremeno mogu da omoguću zaštitu od insekata i proređivanje cvetnih pupoljaka, bez opasnosti od oštećenja voćaka. Myers et al. (1996) i Moran et al. (2000) su prskanjem stabala breskve sojinim uljem u periodu zimskog mirovanja izazvali izumiranje cvetnih pupoljaka breskve, ali ovaj metod nije bio dovoljno pouzdan kada je bio primenjen u komercijalnim zasadima. Reighard et al. (2003a) su u periodu pre cvetanja tretirali stabla različitih sorti breskve sojinim uljem emulgovanim u vodi i izazvali, u zavisnosti od koncentracije ulja (6%, 7% i 8%), smanjenje broja cvetnih pupoljaka od 15-40%. Koncentracija od 8% ulja bila je najpogodnija za većinu sorti.

Primena hemijskih sredstava u vreme cvetanja. Mnoge kaustične materije, herbicidi, rastvorena đubriva, okvašivači, više masne kiseline i ulja, kada se primene u odgovarajućoj koncentraciji u vreme cvetanja izazivaju prevremeno pucanje antera i oslobađanje nedovoljno funkcionalnog polena, sprečavaju klijanje i rast polenove cevi i/ili dovode do sušenja i otpadanja cvetova usled oštećenja cvetne drške. Efikasnost ovih materija zavisi od velikog broja faktora: vrste i koncentracije aktivne materije, stadijuma razvoja cvetova, načina aplikacije, količine vode koja se koristi pri aplikaciji, temperature i vlažnosti vazduha, prisustva okvašivača, sistema gajenja, bujnosti vočke, sorte itd.

Najpoznatija sredstva koja se u tu svrhu koriste su: DNOC (4,6-dinitro-o-kresol), kalcijum polisulfid, amonijum tiosulfat, karbamid, tiokarbamid, kalijum nitrat, n,n-bis((2-omegahidroksi)polioksialkil)alkilamin (preparat ArmoThin[®]), endotalna kiselina (preparat Endothall), monokarbamid-dihidrogenulfat (preparat Wilthin), cijanamid (preparat Dormex), pelargonska kiselina (preparat Thinex), **polietilen glikol dodecil etar** i dr.

Byers (1999) je dozom od 31 l ha⁻¹ amonijum tiosulfata, apliciranog atomizerom u vreme kada je 70-90% cvetova breskve bilo otvoreno, uz utrošak vode od 1500-2500 l/ha, postigao zadovoljavajuće smanjenje zametanja plodova. Slične rezultate su dobili Coneva i Cline (2006). U godinama kada je cvetanje vremenski razvučeno, samo jedno tretiranje stabala najčešće nije dovoljno, već je bolje da se jedno prskanje izvede kada je otvoreno 30% cvetova, a drugo posle 1-3 dana, odnosno kada je otvoreno 95% cvetova. U slučaju višestrukih tretmana voćaka amonijum tiosulfatom povećava se rizik od pojave ožegotina na plodovima i mladarcima, naročito kada je između tretiranja kratak rok i kada su vremenski uslovi takvi da usporavaju razlaganje preparata (Byers, 1999).

Karbamid i tiokarbamid primenjeni kod ranih sorti breskve na početku bubrenja pupoljaka ispoljavaju kaustično dejstvo na cvetove, čineći ih nefunkcionalnim (Erez, 1975).

Myers (1993) je tretirao stabla breskve preparatom Wilthin (aktivna materija monokarbamid dihidrogenulfat) kada je bilo otvoreno 95% cvetova, u koncentraciji od 2,5-10 ml l⁻¹ i dobio linearnu zavisnost procenta zametnutih plodova od koncentracije. U varijanti sa 10 ml l⁻¹ Wiltin-a zametanje plodova je bilo za 56% slabije u odnosu na netretirana stabla. Kod tretiranih stabala nije bilo znakova fitotoksičnosti. Marini i Reighard (2008) preporučuju da se pri aplikaciji Wiltin-a atomizerom koristi količina od 7,5 do 15

l/ha, uz upotrebu 1000-2000 l/ha vode. Tretiranje se vrši kada je otvoreno 90% cvetova i kada se 10% cvetnih pupoljaka nalazi u stadijumu roze balona.

Okvašivač ArmoThin izaziva rano pucanje antera, smanjuje klijanje polena, smanjuje receptivnost žigova i zaustavlja rast polenovih cevi u stubiću tučka. On ne prekida razvoj cvetova kod kojih je već izvršeno oplodjenje. Primenom ArmoThin-a u koncentraciji od 2-3% kada je 70-80% cvetova bilo otvoreno, Costa i Vizzotto (2000) su postigli obećavajuće rezultate kod različitih sorti i u različitim agroekološkim uslovima. U uobičajenim uslovima primene nije ispoljena značajnija fototoksičnost na plodovima i mladarima. Baroni et al. (1995) navode da Armothin jače deluje ako se aplikacija izvrši ranije u toku cvetanja.

Dodecil etar polietilen glikola (preparat Tergitol TMN-6), takođe je pokazao dobar efekat u proređivanju cvetova breskve kada je bio apliciran u koncentraciji od 10 ml l⁻¹ u vreme punog cvetanja ili precvetavanja (Wilkins et al., 2004).

Klein i Cohen (2000) navode da je okvašivač Silvet-48 u koncentraciji 0,1% kada je 30% cvetova bilo otvoreno ispoljio zadovoljavajuću efikasnost, dok je u kasnijim fazama cvetanja za isti efekat bila potrebna jača koncentracija. Autori nisu primetili znakove fitotoksičnosti čak i pri nekoliko puta većoj koncentraciji preparata.

Fallahi (1997) je uspešno proredio cvetove breskve pomoću endotalne i pelargonske kiseline tretiranjem voćaka u vreme punog cvetanja.

Primena hemijskih sredstava posle cvetanja. Rano ograničenje rodnog potencijala stabala (pre završetka cvetanja) na projektovani nivo omogućava veliku uštedu asimilativa, mineralnih i drugih materija koje su neophodne za rast plodova i ostalih organa, a koje bi inače bile izgubljene za rast suvišnih plodova. U uslovima gde postoji opasnost da rodni potencijal stabala bude značajno umanjen usled zimskih i poznih prolećnih mrazeva, kao i tamo gde su uslovi za oprašivanje i oplodjenje nestabilni, proizvođači se radije opredeljuju za sredstva koja se koriste u vreme kada je moguće proceniti stepen zametanja plodova. Plodovi breskve su najosetljiviji na delovanje sredstava za proređivanje u momentu kada počinje citokineza u endospermu semenki, što se u priličnoj meri poklapa sa početkom otvrdnjavanja endokarpa (Webster i Spenser, 2000). Danas postoji relativno mali broj materija koje su pogodne za proređivanje plodova breskve. Najvažnije među njima su: sintetički auksini, etefon i inhibitori giberelina.

Sintetički auksini (2,4,5-T, NAA, NAAM, 3-CPA, 2,4,5-TP), koji su ispoljili dobru efikasnost u proređivanju plodova jabuke, nisu pokazali dovoljno konzistentno dejstvo kada se radi o plodovima breskve. Pored toga, oni često izazivaju otpadanje listova i razne abnormalnosti na plodovima.

Etefon, primenjen u periodu od punog cvetanja do početka otvrdnjavanja koštice izaziva otpadanje plodova breskve, ali efekat njegovog delovanja u značajnoj meri zavisi od uticaja velikog broja spoljašnjih i unutrašnjih faktora. Neželjene pojave (otpadanje listova i pojava gumoze na deblu i debljim granama), kao i nepredvidivost efekata njegove primene predstavljaju glavne razloge što etefon nije našao širu primenu u proizvodnoj praksi. (Taheri et al., 2012; Costa i Vizzotto, 2000).

Byers et al. (1984) su terbacilom, herbicidom koji predstavlja inhibitor fotosinteze, apliciranim atomizerom 30-40 dana posle punog cvetanja u koncentraciji 300 ppm kod sorte breskve Redhaven izazvali otpadanje plodova. Na tretiranim stablima oko 25% listova u vreme berbe imalo je simptome marginalne hloroze.

Inhibitori giberelina, paklobutrazol i daminozid, mogu da izazovu otpadanje plodova ako se voćke poprskaju njima u periodu od završetka cvetanja do početka otvrdnjavanja endokarpa. Posle aplikacije ovih materija obično dolazi do prolaznog zastoja u rastu plodova, što često ima za posledicu smanjenje krupnoće plodova u vreme berbe, iako je redukovana broj plodova na stablima (Paunović i Ogašanić, 1973).

Zaključak

Primena hemijskih sredstava u cilju regulisanja rodnosti breskve može da se vrši pre cvetanja, u vreme cvetanja i posle cvetanja. U periodu pre cvetanja sprečava se zamatanje rodnih pupoljaka, izaziva se njihovo izumiranje i onemogućava otvaranje. U vreme cvetanja ometa se oprašivanje i oplodjenje, dok se u periodu posle cvetanja podstiče otpadanje mladih plodova. Za razliku od jabuke, primena hemijskih sredstava u regulisanju rodnosti breskve znatno je teža i neizvesnija, pa se zato manje primenjuje u proizvodnoj praksi. Pronalaženje optimalnog načina hemijskog proređivanja cvetova i plodova breskve značajno bi unapredilo tehnologiju njenog gajenja i smanjilo utrošak ljudskog rada. U područjima gde postoji opasnost da rodni potencijal voćaka bude značajno umanjen usled zimskih i poznih prolećnih mrazeva, kao i tamo gde su uslovi za oprašivanje i oplodjenje nestabilni, hemijska sredstava za regulisanje visine prinosa breskve mogu dati najprihvatljivije rezultate ako se primene jednu do dve nedelje posle cvetanja. Tada je moguće sa velikom sigurnošću proceniti stepen zamatanja plodova, a potrebe plodova za stimulativnim i hranljivim materijama još ne prevazilaze raspoložive resurse voćke.

Literatura

- Baroni G., Ramina A., and Costa G. 1995. Nuove possibilità per il diradamento chimico del pesco. Atti XXII Convegno Peschicolo, Cesena, 28–30 Settembre, pp. 134–136.
- Byers R. E. 1990. Thin peaches with water. *Am. Fruit Grow.* 110: 20-21.
- Byers R. E. 1999. Effects of bloom-thinning chemicals on peach fruit set. *J. Tree Fruit Prod.* 2: 59–78.
- Byers R. E., Lyons Jr C. G., Del Valle T. B., Barden J. A. and Young R. W. 1984. Peach fruit abscission by shading and photosynthetic inhibition. *HortScience*, 19: 649-651.
- Byers R. E. and Lyons C. G. 1985. Peach flower thinning and possible sites of action of desiccating chemicals. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 110: 662-667.
- Byers R.E., Carbaugh D.H., and Presley C.N. 1990. The influence of bloom thinning and GA₃ sprays on flower bud numbers and distribution in peach trees. *J. Hort. Sci* 65: 143-150.
- Coneva E. D. and Cline J. A. 2006. Gibberellic acid inhibits flowering and reduces hand thinning of 'Redhaven' peach. *HortScience* 41: 1596-1601.
- Costa G. and Vizzotto G. 2000. Fruit thinning of peach trees. *Plant Growth Regul.* 31: 113-119.

- Crisosto C.H., Luis Cid S., Lombard P.B., Tanino K. and Harber R. 1989. Effect of ethephon application on bud and stem hardiness and bloom delay of 'Redhaven' peach trees. *Adv. Hort. Sci.* 3: 21-23.
- Day K.R., Andris H.L., Klonsky K.M. and DeMoura R.L. 2009. Sample costs to establish and produce peaches. <http://coststudies.ucdavis.edu/files/peachesjv2009.pdf> (accessed 08.07. 2013).
- Devis D.E. 2002. Inhibition of flower bud initiation and development in apple by defoliation, gibberellic acid and crop load manipulation. Ph. D. Dissertation. University of Blacksburg, Virginia.
- Edgerton L.J. 1966. Some effects of gibberellin and growth retardants on bud development and cold hardiness of peach. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 88: 197–203.
- Erez A. 1975. Thiourea, a new thinning agent for earlyripening peaches and nectarines. *HortSci* 10: 251–253.
- Fallahi E. 1997. Application of endothalic acid, pelargonic acid, and hydrogen cyanamide for blossom thinning in apple and peach. *HortTech* 7: 395–399.
- Fallahi E., Kilby M. and Moon J. W. 1990. Effects of various chemicals on dormancy, maturity and thinning of peaches. *Deciduous Fruit and Nut- A College of Agricultural Report, Series P-83, December*, pp. 121–128.
- Garcia-Pallas I., Val J., and Blanco A. 2001. The inhibition of flower bud differentiation in 'Crimson Gold' nectarine with GA₃ as an alternative to hand thinning. *Sci. Hort.* 90: 265-278.
- Gianfagna T.J., Marini R. and Rachmiel S. 1986. Effect of ethephon and GA₃ on time of flowering in peach. *HortScience* 21: 69-70.
- Kelly V.W. 1955. Time of application of naphthaleneacetic acid for fruit thinning of the peach in relation to the June drop. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 66: 70–72.
- Klein J. D. and Cohen S. 2000. Thinning nectarines and peaches at flowering with organosilicone surfactants. *HortScience*, 35: 496-496.
- Marini R.P. and Reighard G.L. 2008. Crop load management. In: Layne D. R. and Bassi D. (eds.), *The Peach: Botany, Production and Uses*. CABI, Wallingford, UK: 289–302.
- Moran R.E., Deyton D.E., Sams C.E. and Cummins J.C. 2000. Applying soybean oil to dormant peach trees thins flower buds. *HortScience* 35: 615-619.
- Myers S.C. 1993. Bloom thinning of 'Winblo' peach and 'Fantasia' nectarine with monocarbamide dihydrogensulfate. *HortScience* 28: 616-617.
- Myers R.E., Deyton, D.E. and Sams C.E. 1996. Applying soybean oil to dormant peach trees alters internal atmosphere, reduces respiration, delays boom, and thins flower buds. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 121: 96–100.
- Paunović S.A. i Ogašanovic D. 1977. Uticaj 2,4,5-TP, 2,4,5-TP + GA₃, HPA, TIBA i TMBA na proređivanje cvetova i plodova i povećanje krupnoće ploda šljive Požegače. *Jugoslovensko Voćarstvo* 10: 39–40, 491–499.
- Reighard G.L., Ouellette D.R. and Brock K.H. 2003a. Economic analysis of soybean oil application to delay peach bloom and pre-bloom thin peach flowers. In: Reighard G. (ed.) *Annual Peach Research Report Vol. III*. South Carolina Peach Council, Columbia, South Carolina, pp. 104–113.

- Southwick S. M., Weis K. G., Yeager J. T. and Zhou H. 1995a. Controlling cropping in ‘Loadel’ cling peach using gibberellin: effects on flower density, fruit distribution, fruit firmness, fruit thinning and yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 120: 1087-1095.
- Stembridge G.E. and LaRue J.H. 1969. The effect of potassium gibberellate on flower bud development in the ‘Redskin’ peach. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94: 492-495.
- Taheri A., Cline J.A., Jayasankar S. and Pauls P.K. 2012. Ethephon-induced abscission of ‘Redhaven’ peach. Am. J. Plant Sci. 3: 295-301.
- Webster A.D. and Spenser J.E. 2000. Fruit thinning plums and apricots. Plant Growth Regul. 31: 101-112.
- Westwood M.N. 1993. Temperate-zone pomology: physiology and culture, 3rd ed. Timber press, Inc., Portland, Oregon.
- Wilkins B.S., Ebel R.C., Dozier W.A., Pitts J. and Boozer R. 2004. Tergitol TMN-6 for thinning peach blossoms. HortScience 39: 1611–1613.
- Williams K.M. 1989. Peach bloom delay using fall applications of ethrel and Pro-Gibb. Acta Hort. 254: 151-154.

CHEMICAL THINNING OF FLOWERS AND FRUITS IN THE PEACH

Dragan Janković¹, Slađana Janković¹, Gorica Paunović², Svetlana Paunović³, Bratislav Ćirković¹

Abstract

The paper presents an overview of the most important aspects of the chemical crop load regulation in the peach. Importance of crop load optimizing, strategies for flowers and fruits thinning (inhibition of flower induction, killing of flower buds, prevention of fruit set and stimulation of fruitlet abscission), the time of applications, concentration, efficiency and adverse effects of the *most often used chemicals* are discussed.

Key words: *Prunus persica*, crop load, chemicals, flowers, fruits

¹ Faculty of Agriculture, University of Priština, Kopaonička bb, 38228, Lešak, Serbia (draganjankovickv@gmail.com)

² University of Kragujevac, Faculty of Agronomy, Cara Dušana 34, Čačak, Serbia

³ Fruit Research Institute, Kralja Petra I 9, 32000 Čačak, Serbia