

ISSN 1330-7142

UDK = 634.11:631.526.1

MESUROL[®] - ČIMBENIK REDOVITIJE RODNOSTI JABUKE

N. Pavičić, T. Jemrić, D. Blašković, M. Skendrović, A. Krstulović

Stručni članak

Professional paper

SAŽETAK

Obavljeno je kemijsko prorjeđivanje plodova jabuka (2000.) kod promjera 7,3 mm (sorta Gloster) i 9,3 mm (sorta Jonagold) Mesurolom[®] WP 50 u koncentraciji od 1800 ppm. U 2001. godini intenzitet diferencijacije na tretiranim stablima sorte Gloster bio je dobar kod štrljaka i stapki, a mali kod dugih šiba. Netretirana stabla sorte Gloster imala su nedovoljnu diferencijaciju. Na tretiranim stablima sorte Jonagold bila je dobra diferencijaciju kod štrljaka, a slaba kod stapki i dugih šiba. Kod netretiranih stabala sorte Jonagold, diferencijacija na štrljcima bila je umjerena, a na stapkama i dugim šibama nedovoljna.

Ključne riječi: Malus domestica Borkh., prorjeđivanje plodova, diferencijacija, produktivnost

UVOD

Jabuka ima velik rodni potencijal, ako se analizira kumulativno za čitavo razdoblje komercijalnog uzgoja. Međutim, u pojedinim godinama rodnost zna izostati ili se znatno smanjiti. Uzroci alternacije su djelomično poznati. Sama činjenica da je proces diferencijacije do danas nedovoljno razjašnjen, ukazuje da se ni problem rodnosti neće još dugo riješiti. Znanstveni radovi koji idu u pravcu istraživanja uloge biljnih hormona daju naslutiti da je glavni čimbenik redovitije rodnosti upravo kvalitetan odnos između biljnih hormona u stablu. Jedan od načina da se to postigne je kemijsko prorjeđivanje viška zametnutih plodova. Tim se pomotehničkim zahvatom, ukoliko je pravilno izveden, postiže bolja diferencijacija cvjetnih pupova (Pavičić, 1993b.; Schumacher i Stadler, 1994.; Fallahi, 1999.), povećanje prosječne mase plodova (Bound i sur., 1993.; Kim–Jinsoo i sur., 1997.; Stopar, 1999.), olakšana berba plodova (Črnko i sur., 1995.), bolja kvaliteta i čuvanje plodova (Pavičić i Paulić, 1989.; Link i sur., 2000.)

Sve navedene prednosti, ako se prorjeđivanje pravilno primjenjuje, donose znatno veću dobit od troškova koje sa sobom nosi primjena te mjere. Posebno su niski troškovi ako se ono obavlja kemijskim sredstvima koja se uklapaju u redovni program zaštite. Međutim, kemijsko prorjeđivanje ne može biti toliko kvalitetno kao ručno, pa brojni autori (Črnko i sur., 1995.; Pascual i sur., 1993.) predlažu, kod gospodarski vrijednih sorata, korekciju kemijskog prorjeđivanja ručnim probiranjem plodova nakon lipanjskog opadanja.

Williams i Fallahi (1999.) navode da prekomjerna količina 1-naftil octene kiseline (NAA) može dati smanjenu veličinu ploda te tako dobivamo abnormalno male, tzv. patuljaste plodove. Sličan učinak pokazuje i naftilacetamid (NAD). Link i sur. (2000.) na temelju tridesetogodišnjeg istraživanja zaključuju da se povećanjem intenziteta prorjeđivanja plodova, uz niz pozitivnih, dobivaju i negativni rezultati. Oni se prije svega očituju u smanjenoj koncentraciji kalcija i kalija u plodovima, što povećava sklonost razvoju fizioloških bolesti. Zato jako alternativne sorte treba prorijediti svake druge godine, tj. u godini s rodnom (Link, 1998.), a sorte koje redovitije rode svake godine. Utvrđena je različita dinamika dozrijevanja kemijski prorijedenih plodova u odnosu na ručno prorjeđivanje (Jemrić i sur., 2003.). Pavičić i Paulić (1989.) navode da je za prorjeđivanje sorte Zlatni Delišes i njegovih spur tipova konstatirano da prorjeđivanje treba obavljati u slučaju kad se na 100 rodni pupova (izboja) zametne 100-150 plodova ili čak više. Črnko i sur. (1995.), cit. Schumacher (1965.), navode odnose između broja listova i plodova i prema tome daju preporuke za određivanje potrebe

Doc.dr.sc. Nikola Pavičić, mr.sc. Tomislav Jemrić, Dražen Blašković, dipl. inž., Martina Skendrović, dipl. inž., Ante Krstulović, dipl. inž. - Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za voćarstvo, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb

prorjeđivanja. Autori predlažu da se za određivanje potrebe za prorjeđivanjem obavezno odredi i cvjetni i rodni potencijal. Oni predlažu da se on odredi i u godini nakon tretiranja da bismo vidjeli koliko smo smanjili alternativnost.

Većina autora koristi hormonalne preparate za prorjeđivanje plodova (Jones i sur., 1993.; Williams i Fallahi, 1999.; McArtney i sur., 1995. i dr.). Osim njih, poznati su i neki insekticidi s učinkom prorjeđivanja, kao što je Carbaryl® (Pavičić, 1993b.; McArtney i sur., 1995. i dr.). Malo manje je poznato da i Mesurol® (a.t. metiltioksilil metilkarbamat) ima to svojstvo (Črnko i sur., 1995.). Stoga je naš cilj bio da u našim ekološkim uvjetima provjerimo učinkovitost tog sredstva na prorjeđivanje plodova i intenzitet diferencijacije kod jabuke.

MATERIJAL I METODE

Objekt istraživanja

Pokus je obavljen u voćnjaku Obreška kod Ivanić Grada u Zagrebačkoj županiji. Tlo na kojem je podignut voćnjak je pseudoglej, slabo kisele do kisele reakcije. Pseudoglejna tla Obreške variraju u granici slabe do vrlo slabe humoznosti. Ukupni status makro i mikro hraniva u tlu je zadovoljavajući. Klima je perhumidno kontinentalna. Pokus je postavljen na sortama Gloster i Jonagold, cijepljene na podlogu M9. Uzgojni oblik je vretenasti grm. Međuprostor je zatravljen, a unutar redova primjenjuju se herbicidi. Gnojidba se provodi s 200 kg/ha NPK formulacije 7:20:30 i 100 kg/ha KAN-a. Nasad je podignut u drugoj polovici 80-ih godina.

Prorjeđivanje plodova i analize

Prorjeđivanje je provedeno 2000. godine, Mesurolom® WP 50 u koncentraciji 1800 ppm u redovnom programu zaštite protiv bolesti uz dodatak 2000 ppm fungicida Clarinet® (a.t. flukvinkonazol 50 g/l, i pirimetanil 150 g/l). Mesurol® je sredstvo čija je aktivna tvar metiokarb (a.t. metiltioksilil metilkarbamat) i spada u skupinu karbamata. U zaštiti bilja koristi se za tretiranje sjemena, kako bi se zaštitilo od žičnjaka te odbilo ptice (repelentno djelovanje). Koristi se i protiv ljeskotoča te za suzbijanje puževa, dakle, spada u skupinu zoocida. Po otrovnosti spada u II skupinu (jaki otrov). Utrošak tekućine iznosio je 1000 lit/ha. Aplikacija je obavljena 3. svibnja 2000. godine s atomizerom "Zupan". Za vrijeme tretiranja, temperatura zraka iznosila je 13°C. Promjer plodova bio je kod sorte Gloster 7,3 mm, a kod Jonagolda 9,3 mm.

Mjerenja

Nakon berbe obavljena su sljedeća mjerenja:

- Površina presjeka debla na visini od 20 cm iznad tla, s dvostrukim mjerenjem (križno) u cm²
- Prirod po stablu (kg/st)
- Masa ploda (g)
- Efikasnost rodnosti (kg/cm²)
- Broj plodova po stablu
- Broj plodova po površini presjeka
- Intenzitet diferencijacije (Dolega, 1996.)

Sljedeće godine obavljena je analiza diferencijacije pupova. Intenzitet diferencijacije rađen je na 100 generativnih pupova po rodnom drvetu: štrljku, stapki i dugim šibama. Analiza je obavljena pomoću binokulara Carl-Zeiss.

Dizajn pokusa i statistička obrada podataka

Pokus je postavljen po metodi randomiziranog bloka, svaka sorta zasebno, u 4 ponavljanja, po 10 stabala u svakom ponavljanju. Tretmani su bili: 1) kontrola (bez prorjeđivanja); i 2) tretiranje Mesurolom® WP 50 (u koncentraciji 1800 ppm). Dobiveni podaci obrađeni su analizom varijance u

statističkom paketu SAS (verzija 6.12; SAS Institute, Cary, NC, USA). Za razdvajanje prosjeka bio je dovoljan F test jer su istraživane samo dvije sorte i dva tretmana (kontrola i prorjeđivanje).

REZULTATI I RASPRAVA

Iz Tablice 1. vidljivo je da je Mesurol® imao različito djelovanje u odnosu na istraživane sorte. Kod sorte Gloster jedina signifikantna razlika zabilježena je u površini presjeka, koja je veća kod tretiranih stabala. Taj podatak na prvi pogled zbunjuje jer razlike u prirodu po stablu, efikasnosti rodosti i broju plodova po stablu i gustoći priroda između tretiranih i netretiranih stabala nisu signifikantne. Međutim, razina značajnosti za gustoću priroda iznosi svega 0,14, što ukazuje na nešto manju opterećenost tretiranih stabala.

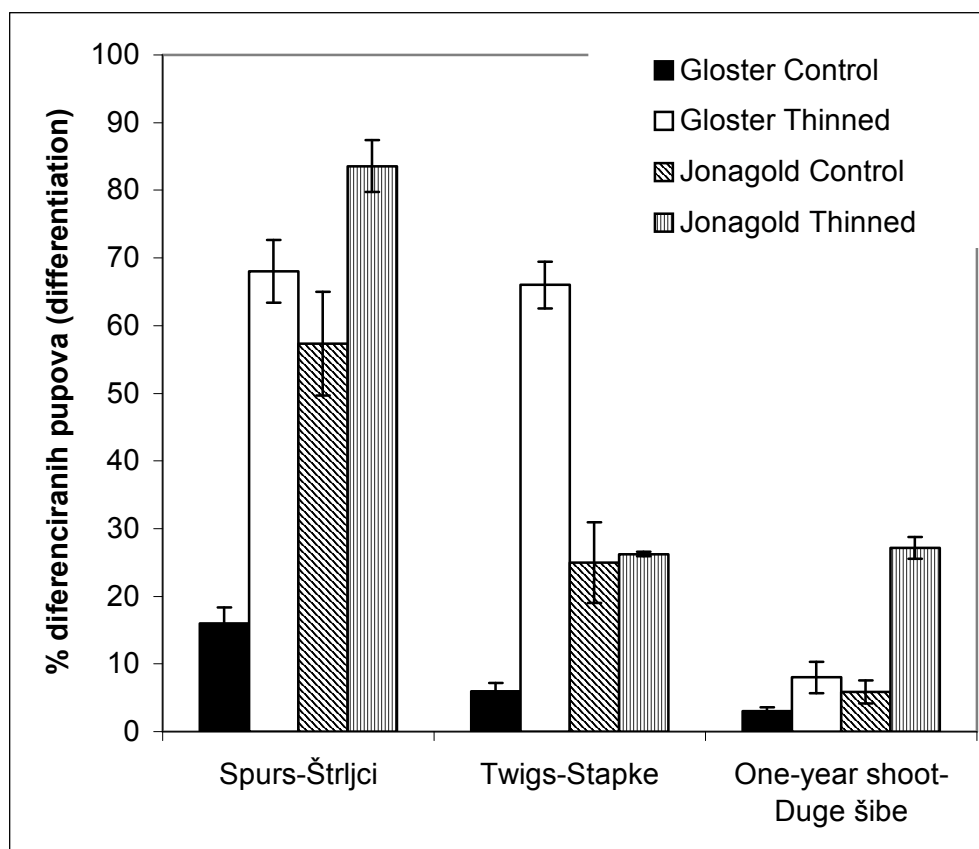
Kod Jonagolda Mesurol® je dao signifikantno veću masu ploda i broj plodova po stablu. Črnko (1995.) navodi da koncentracije 1000 i 1800 ppm Mesurola® daju podjednake rezultate i da se to sredstvo može preporučiti za sortu Jonagold, zato što daje veću masu ploda i veći prirod. Naša istraživanja potvrđuju pozitivan učinak na masu ploda, ali izostaje učinak na prirod. Povećana masa ploda dobrim je dijelom uvjetovana signifikantno manjim ukupnim brojem plodova po stablu.

Tablica 1. Utjecaj prorjeđivanja na vegetativnu i generativnu aktivnost jabuke sorata Gloster i Jonagold u 2000. godini (prosjeak i standardna greška na bazi 4 ponavljanja)

Table 1. Effect of thinning on vegetative and generative growth of "Gloster" and "Jonagold" apple in 2000 (average and standard error based on 4 replications)

	Površina presjeka <i>Trunk cross-sectional area (cm²)</i>	Prirod po stablu <i>Yield per tree (kg)</i>	Masa ploda <i>Fruit weight (g)</i>	Efikasnost rodosti <i>Yield efficiency (kg/cm²)</i>	Broj plodova po stablu <i>No. of fruits per tree</i>	Broj plodova po površini presjeka <i>Crop density</i>
Gloster						
Prorjeđivanje <i>Thinning</i>	92,13 ± 0,79	70,66 ± 1,54	160,38 ± 10,44	0,76 ± 0,01	445,22 ± 17,76	6,65 ± 0,89
Kontrola <i>Control</i>	70,94 ± 7,53	68,00 ± 0,82	155,04 ± 10,15	1,00 ± 0,10	444,89 ± 24,64	4,83 ± 0,21
Pr>F	0,05 *	0,24 n.s.	0,79 n.s.	0,09 n.s.	0,99 n.s.	0,14 n.s.
Jonagold						
Prorjeđivanje <i>Thinning</i>	61,31 ± 5,83	60,66 ± 0,84	171,14 ± 5,33	1,01 ± 0,07	355,40 ± 8,04	6,93 ± 0,79
Kontrola <i>Control</i>	63,77 ± 5,20	57,00 ± 1,08	135,69 ± 9,74	0,91 ± 0,06	426,13 ± 21,46	6,01 ± 0,58
Pr>F	0,82 n.s.	0,11 n.s.	0,02 *	0,48 n.s.	0,02 *	0,48 n.s.

Intenzitet diferencijacije prikazan je grafički (Graf 1). Vidljivo je, da je postotak diferencijacije različit kod Glostera i Jonagolda. Naime, kod obje istraživane sorte došlo je do povećanja diferencijacije generativnih pupova pod utjecajem tretmana. Gloster je kod tretiranih stabala imao dobar intenzitet diferencijacije na štrljcima i stapkama. Manja diferencijacija na dugim šibama posljedica je njihovog vegetativnog rasta. Dolega (1996.) navodi da do 60% cvatnih pupova na dugim šibama može odumrijeti.



Graf. 1. Učinak kemijskog prorjeđivanja sorata Gloster i Jonagold Mesurolom® na intenzitet diferencijacije ovisno o tipu rodnog drva (vertikalne linije označavaju standardnu grešku na bazi 4 ponavljanja; Control - netretirana stabla, Treatment - tretirana stabla)

Fig. 1. Effect of chemical thinning of Gloster and Jonagold cultivars with Mesurol® on intensity of differentiation depending on a fruit-bearing wood type (vertical lines depict standard error based on 4 replications)

Kod Jonagolda je veći intenzitet diferencijacije zamijećen na tretiranim stablima. Štrljci na tretiranim stablima imali su preko 80%, a na netretiranim ispod 60% diferenciranih pupova. Diferencijacija na stapkama je bila podjednaka, a na dugim šibama znatno veća kod tretiranih nego kod netretiranih stabala.

U 2001. cvatnja Glostera bila je dobra i pored obilne rodnosti u 2000. godini. Ta činjenica također navodi na zaključak da je za rodnost bitan sklad između biljnih hormona, a manje su važne rezerve hraniva i kondicija stabla. Na žalost, u fenofazi cvatnje došlo je do pojave niskih temperatura ispod kritične razine (Pavičić 1993.a) pa istraživanja nisu mogla biti nastavljena. Ipak se na temelju tako provedenog istraživanja može zaključiti da je primjena Mesurola® opravdana i kod sorata kod kojih izostaje učinak prorjeđivanja, jer se javlja poboljšana diferencijacija cvatnih pupova za iduću godinu. Ti rezultati imaju vrijednost za proizvodnu praksu, uz uvjet da se temeljitije provjere na većem broju sorata i kroz više godina, kako bi se mogle dati konkretnije preporuke.

ZAKLJUČAK

Korištenjem Mesurola® za prorjeđivanje plodova može se utjecati na intenzitet diferencijacije cvjetnih pupova kod sorti Gloster i Jonagold. Diferencijacija pupova kod obje sorte na tretiranim stablima bila je veća nego kod netretiranih stabala. Prirod po stablu i masa ploda u godini tretiranja, bili su veći na tretiranim stablima. Veća vegetativna razvijenost tretiranih stabala sorte Gloster, a manja kod tretiranih stabala sorte Jonagold upućuje na zaključak da je takva razlika, vjerojatno, uvjetovana različitom hormonalnom aktivnošću ispitivanih sorti

LITERATURA

1. Bound, S.A., Jones, K.M., Graham, B., Oakford, M.J., Tichon, M. Modelling (1993): The effects of timing and rates of application of benzyladenine as a secondary thinner of Fuji apple after etephon. *Journal Of Horticultural Science*. 68: 967-973.
2. Dolega, E. (1996.): Blütenentwicklung Bei Apfelbaumen. *Obst Und Garten*, 2, 48.-51.
3. Črnko, J., Gutman-Kobal, Z., Soršak, A. (1995.): Rdečenje cvetja in plodičev jablan. Posebna izdanja revije Sad, Krško.
4. Fallahi, E. (1999): Introduction To The Workshop. *Hort. Tehnology*, 9: 316.
5. Jemrić, T., Pavičić, N., Blašković, D., Krapac, M., Pavičić, D. (2003): The effect of hand and chemical fruit thinning on 'Golden Delicious cl. B' apple fruit quality. *Current studies in biotechnology*, Vol. III: 193-198.
6. Jones, K.M., Graham, B., Bound, A.S., Oakford, M.J. (1993): Preliminary trials to examining the effects of etephon as a thinner of Gala and Jonagold apples. *Journal Of Horticultural Science* 68, 139-147.
7. Kim, Jinsoo, Kim Kyorae, Kim Js, Kim Kr. (1997): Study on the chemical thinning in "Tsugaru" apple. *Rda Journal of Crop-Protection*, 39: 58-63
8. Link, H. (1998): Effects of thinning in a long term trial with six apple cultivars on yield and fruit size. *Acta Horticulturae*; 466:59-64.
9. Link, H., Bangerth, F. (2000): Significance of flower and fruit thinning on fruit quality special issue: Abscission and thinning of young fruit – from molecular to applied aspects. (Ed.); Quinlan, J.: *Plant Growth Regulation*, 31: 17-26
10. McArtney, S.J., Tustin, D.S., Seymour, S., Cashmore, W., Looney, N.E. (1995): Benzyladenine and Carbaryl effects on fruit thinning and the enhancement of return flowering of three apple cultivars. *Journal of Horticultural Science*, 70: 287-296.
11. Pascual, M., Urbina, V., Costa, J. (1993): Efficiency of hand thinning of fruits, complementary to chemical thinning in apple cv. Golden Delicious. *Itea Production Vegetal.*, 89: 129-135
12. Pavičić, N. (1993.a): Utjecaj niskih temperatura na oštećenje cvjetova jabuka. *Agronomski Glasnik*, 55: 263.-268.
13. Pavičić, N. (1993.b): Kemijsko prorjeđivanje plodova jabuke sorte idared, *Agronomski Glasnik* 55: 411.-417.
14. Pavičić, N., Paulić, N. (1989.): Utjecaj kemijskog prorjeđivanja plodova sorte Goldspur (Auvil spur) na masu, promjer, rdavost i stupanj dozrelosti plodova. *Agronomski glasnik*, 51: 3.-11.
15. Schumacher, R., Stadler, W. (1994.): Die Alternanz Lässt Sich Auch Bei Anfälligen Sorten Vermindern *Schweizerische Zeitschrift für Obst-und Weinbau*, 130: 196.-197.
16. Stopar, M. (1999): Action Of NAA And BA on fruit thinning in apple cv. Golden Delicious. *Sad, Revija Za Sadjarstvo, Vinogradništvo In Vinarstvo*, 10: 10-12
17. Williams, K.M., Fallahi, E. (1999): The effects of exogenous bioregulators and environment on regular cropping of apple. *Hort. Tehnology* 9: 323-327.

MESUROL – A FACTOR TOWARDS MORE REGULAR APPLE BEARING

SUMMARY

Chemical thinning of apple fruits 7.3 mm (cv. Gloster) and 9.3 mm (cv. Jonagold) in diameter was performed with Mesurol® WP 50 (concentration 1800 ppm). In 2001, intensity of differentiation on the treated Gloster cultivar trees was good in spurs and long bearing wood, and inadequate in one-year shots. Differentiation in untreated trees was inadequate. In Jonagold, differentiation was good in spurs, and poor in long bearing wood and one-year shots on the treated trees. In untreated trees, the differentiation in spurs was moderate whereas in long bearing wood and one-year shots inadequate.

Key-words: *Malus domestica Borkh., thinning, differentiation, productivity*

(Primljeno 15. listopada 2004.; prihvaćeno 29. studenog 2004. – Received on 15 October 2004; accepted on 29 November 2004)