

UTJECAJ KEMIJSKOG PRORJEĐIVANJA PLODVA SORTE GOLDSPUR (AUVIL SPUR) NA MASU, PROMJER, RĐAVOST I STUPANJ DOZRELOSTI PLODOVA

EFFECT OF CHEMICAL THINNING ON THE GOLDSPUR (AUVIL SPUR) CULTIVAR ON THE AMOUNT OF YIELD, DIAMETER, RUSTINESS AND THE DEGREE OF RIPENESS OF THE FRUIT

N. Pavičić, N. Paulić

UVOD

Zahtjevi potrošača za kvalitetnim plodovima jabuka su svaki dan sve veći. Danas više nije problem proizvesti puno, ali je teško postići reguliranu rodnost s dobrom kvalitetom plodova. Ranvomjerna rodnost i zametanje plodova kontrolirano je nizom faktora od kojih u središtu pažnje ulaze ishrana i hormoni koji reguliraju diferencijaciju cvjetnih pupova. U intenzivnom uzgoju jabuka a posebice sorata iz skupine *Golden Delicious*, koje pretežno zameću plodove u grozdovima, tj. gdje se u gronji zametne više plodova, dolazi postupno do alternativne rodnosti. Alternativna rodnost ovisi u velikoj mjeri o pomotehnici (rez) i agrotehnici (fertilizacija, a posebice dušičnim gnojivima).

Uspostavljanje odgovarajućeg odnosa između lišća i plodova utječe bitno na kvalitetu plodova. Kvaliteta je definirana skladom svih kemijskih sastojaka u plodu jabuke, a posebice harmoničnim odnosom između šećera i kiselina, vanjskim izgledom veličinom plodova i skladišnom sposobnošću, odnosno dužinom čuvanja.

Plodovi *Goldspur* (*Auvil spur*) mase od 120 do 150 grama su naročito prikladni za čuvanje i potrošnju u svježem stanju. Ukoliko su plodovi manje mase od 100 grama tada im osjetno opada kvaliteta, a posebice okus. Takovi plodovi često nepotpuno formiraju kutikulu, pa zbog toga jače dehidriraju u skladištu. Preveliki plodovi također odstupaju po kvaliteti, odnosno od tipične sortne karakteristike.

U suvremenom intenzivnom uzgoju i proizvodnji jabuka treba težiti ravnomjernom rasporedu rodnih izboja, odnosno nakon oplodnje plodova unutar čitave krošnje. Treba težiti skladu između vegetativne i generativne aktivnosti u svim dijelovima krošnje. To, dakako, nije moguće postići samo rezom i gnojenjem već treba primijeniti i druge pomotehničke i agrotehničke postupke. Među njima važno mjesto zauzima prorjeđivanje suvišnih plodova.

PREGLED LITERATURE

U proizvodnji jabuka jednako su nepoželjni preobilni i niski prirodi. Preobilni prirodi u pravilu daju plodove lošije kvalitete zbog nepovoljnog odnosa između klasa. Ukoliko je u prirodu velik udjel plodova drugog razreda tada je financijski rezultat zbog niže cijene koja

se postiže na tržištu neznatan ili čak izostane. Uz mali prirod velikog udjela plodova prvog razreda ipak se postiže slab financijski rezultat. Da se pridonese rješavanju ove važne i složene problematike i povećanju rentabiliteta proizvodnje jabuka, u svijetu su obavljena brojna istraživanja. U kratkom pregledu literature osvrćemo se uglavnom na rezultate istraživanja obavljena na skupini sorata što vode podrijetlo od Golden Deliciousa.

Proređivanje plodova Golden Deliciousa i njegovih spur tipova proučavano je od strane većeg broja istraživača. Vrijedne podatke iznijeli su *Cobianchi (1964, 1981.)*, *Faust (1977)*, *Comai i Widman (1979)*, *Faedi, Cobianchi i Liverani (1981)*, *Link (1978, 1984)*, *Črnko (1981, 1985)*, *Magein (1984)*, *Modic (1985)*, *Janković (1985)*, *Cobianchi, Faedi Liverani (1986)*, *Cobianchi Faedi i Capanni (1986)* i *Cobianchi, Faedi i Fanti (1986)*. Rezultati provedenih istraživanja pokazuju da je neophodno u odnosu na ekološke uvjete proizvodnog prostora, kroz duži niz godina utvrditi prikladne koncentracije i vrste regulatora rasta, kao i rokove njihove primjene za prorjeđivanje plodova. Ustanovljeno je da regulatori rasta održavaju jači utjecaj u godinama kada je obilnije zametanje plodova. Prema *Črnku (1985)* ustanovljeno je vrlo povoljno djelovanje Sevina 50 i NAA na prorjeđivanju Golden Deliciousa. *Janković (1985)* je postigao dobre rezultate pri prorjeđivanju plodova Golden Deliciousa sa Sevinom u koncentraciji 0,75g/l, dok s Etefonom u koncentraciji 0,15 ml/l nije dobio pouzdane rezultate u prorjeđivanju suvišnih plodova Golden Delicious-a. Kod prorjeđivanja plodova Spur tipova Golden Deliciousa dobri se rezultati postižu uz primjenu NAD+NMC. (*Cobianchi, Faedi, Liverani 1986*).

Ustanovljen je povoljniji utjecaj kemijskog prorjeđivanja od ručnog prorjeđivanja, dok je najslabiji rezultat postignut u kontroli. Nadalje je konstatirano da prorjeđivanje treba obavljati u slučaju kada se na 100 rodni pupova (izboja) zametne 100 do 150 plodova. Ručno prorjeđivanje nije utjecalo na otklanjanje alternativne rodnosti već samo na veličinu plodova. Na temelju detaljnih istraživanja *Cobianchi, Faedi i Liveroni (1986)* su ustanovili da je uz kemijsko prorjeđivanje postignuta prosječna masa plodova od 175 do 180 grama, a u kontroli samo 151 gram. Pri prorjeđivanju je bilo plodova s promjerom iznad 70 mm za 37% više nego u kontroli. No, ako se uzme u obzir da je uz kemijsko prorjeđivanje postignut za 36 do 41% veći prirod nego bez prorjeđivanja, tada proizilazi da je udjel plodova iznad 70 mm promjera bio kod prorjeđivanih stabala za 90% veći od kontrole. To pokazuje kako veliko značenje ima kemijsko prorjeđivanje plodova. *Link (1986)* je kod Golden Deliciousa uz prorjeđivanje postigao za 8% veće prirode s znatno većim udjelom prvog razreda. Sumiraju li se rezultati istraživanja iz znanstvene i stručne literature proizilazi ocjena da je prorjeđivanje plodova važna mjera, koja pridonosi otklanjanju ili ublaživanju alternativne rodnosti, poboljšanju ravnoteže između vegetativne i generativne aktivnosti, boljoj kvaliteti plodova i većem financijskom uspjehu u proizvodnji jabuka.

OBJEKTI ISTRAŽIVANJA

Istraživanja su obavljena sa ciljem da se ustanovi mogućnost postizanja prikladne prosječne mase plodova uz najveći mogući prirod.

Pokus je postavljen na objektu "Katoličko Selište" PPK Zagreb. Plantaža ima površinu od 300 ha. vodeće sorte su: **Golden Delicious, Jonathan, Idared i Starkimson**, a uzgojene su na podlozi MM 106. Gustoća sklopa je 800 st./ha. Uzgojni oblik je modificirani vretenasti grm. Voćnjak je podignut na obrončanom pseudogleju. Redovito se primjenjuje intenzivna agrotehnika i pomotehnika. U međurednim prostorima voćnjak je zatravljen sa samoniklim biljkama.

METODE RADA

Prorjeđivanje plodova sorte **Goldspur** obavljeno je u nasadu podignutom 1971. godine u ekološkim uvjetima sjeverozapadne Hrvatske. Pokus je postavljen po metodi randomiziranog bloka u 4 repeticija.

Za prorjeđivanje plodova upotrebljeni su slijedeći preparati u koncentracijama:

NAA (naftiloctena kiselina) 20 p.p.m.

NAD (amid naftil octene kiseline) 40 p.p.m.

Sevin (Carbaryl s 50% aktivne tvari) 0,3%

Istraživanja su obuhvatila:

- Promjer plodova
- Vrijeme cvatnje
- Masu plodova
- Količinu priroda
- Intenzitet rđavosti
- Boju plodova
- Tvrdoću plodova
- Test na škrob
- Topive suhe tvari

Promjer plodova, količinu priroda i masu plodova utvrdili smo uobičajenim izmjerama. Vrijeme cvatnje određeno je standardnim fenološkim zapažanjima. intenzitet rđavosti plodova iskazan je u postotku, a boja pomoću skale za boju po *H. Krümmel-u*. Tvrdoća plodova ustanovljena je penetrometrom Effet Gi, škrobni test otopinom jod-jodkalija, a topiva suha tvar refraktometrom marke Zeiss. Prskanje je obavljeno leđnom prskalicom, a po 1 ha je trošeno 1100l vode. Rezultati istraživanja obrađeni s analizom varijance i F testom.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultate istraživanja s naznakom vremena primjene preparata, klimatskih prilika, fenoloških podataka, sume temperatura i broja dana od cvatnje do berbe izneseni su u tablici br. 1.

Tab. 1 Rezultati istraživanja
Results of research

Podatak Data	Godina — Year		
	1986	1987	1988
Puna cvatnja Full blossoming	01. V	02. V	29. VI
Datum prskanja Date of spraying	16. V	22. V	18. V
Suma temperatura °C od pune cvatnje do tretiranja Sum of temperature in °C off full blossoming to date of spraying	217,7	294,4	313,4
Suma oborina mm od pune cvatnje do tretiranja Sum of rainfall full blossoming to date of spraying	15,4	71,2	28,3
Broj dana od pune cvatnje do prskanja Number of days from full blossoming to spraying	15	20	20
φ ploda — fruit mm	9-11	9-12	10,3-12
Datum berbe Date of harvest	22. IX	22. IX	19. IX
Suma temperatura °C od pune cvatnje do berbe Sum of temperature °C off full blossoming to date of harvest	2682,9	2693,5	2702,7
Suma oborina mm od pune cvatnje do berbe Sum of rainfall mm of full blossoming to date of harvest	435,9	310,4	349,5
Broj dana od cvatnje do berbe Number of days from blossoming to harvest	144	143	140

Osnovni cilj naših istraživanja bio je utvrditi odnos između priroda i prosječne mase plodova. Rezultati istraživanja izneseni su u tablici broj 2.

Iz tablice zapažamo da nema signifikantne razlike u količini priroda kg/stablo za razdoblje od tri godine. U kontroli je jače izražena alternativna rodost u odnosu na tretiranje. To je u skladu s rezultatima iz znanstvene i stručne literature (Schumacher, 1972., Link, 1978., Fridrich, 1986. i drugi). Iz tablice se jasno uočava pozitivno djelovanje prorjeđivanja u svim repetacijama. Naime, između upotrebljenih preparata nema signifikantnih razlika, dočim postoji opravdana statistička razlika između tretiranja i kontrole.

Tab. 2. Prirod, prosječna masa i promjer ploda
Yield, mass average and diameter of fruit

Tretiranje Freatring	PRIROD—YIELD kg/st kg per tree		TOTAL	PROSJEČNA MASA PLODA MASS AVERAGE OF FRUIT			PROMJER PLODA DIAMETER OF FRUIT					
	1986	1987		1988	1986	1987	1988	PROSJEK za 3 god. 3 year AVERAGE	1986	1987	1988	AVERAGE
NAA	65,5	21,7	57,6	144,9	154	173	132	153	7,2	7,5	6,7	7,2
NAD	67,2	27,3	06,5	155,1	150	187	128	165	7,3	7,6	6,7	7,2
SEVIN	58,7	30,9	61,3	151,0	165	185	130	160	7,4	7,7	6,7	7,2
KONTROLA CONTROLS	68,5	7,7	73,6	149,8	117	127	94	112	6,4	6,5	6,2	6,4
L.S.D. P=5%	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	16,2	29,8	29,0	20,4	0,2	0,4	0,4	0,2
L.S.D. P=1%	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	23,3	42,9	109,6	29,3	0,3	0,5	0,5	0,3

Tab. 5. Stupanj dozrelosti
Degree of maturity

Prskanje Sprayed	Godina — Year											
	1986		1987		1988		1989		1990		1991	
	Boja Color	Tvrdoća Firmness kg/cm ²	Refrakto- metar Refrakto- meter %	Škrob Starch %	Boja sjem. Seed Colour	Boja sjem. Seed Colour	Boja sjem. Seed Colour	Tvrdoća Firmness kg/cm ²	Refrakt. Refrakt. %	Škrob Starch %	Boja Sjem. Seed Colour	Boja Sjem. Seed Colour
NAA	34—35b	7,28	14,9	12	100	34—35b	8,79	13,8	46	100	34—35b	100
NAD	34—36b	7,27	14,8	7	100	34b—35a	8,33	12,9	45	100	34b—35a	100
SEVUB	34—35b	7,19	14,7	12	100	34b—35a	8,52	13,4	47	100	34b—35a	100
KONTROLA CONTROLS	34—36b	7,58	14,1	14	100	35b—34a	8,46	13,3	38	100	35b—34a	100

S obzirom da JUS uvažava promjer kao jedan od kriterija za prvu klasu, naša istraživanja su obuhvatila i obradu promjera plodova po repeticijama. Rezultati su izneseni u tablici broj 3.

Tab. 3. Udio klase prema promjeru izražen u postotku
Grading according to diameter shown in percentage

Tretiranje <i>Treating</i>	Godina — Year			Prosjeck za 3 godine <i>3 years average</i>				
	1986	1987	1988	K l a s a — c l a s s		I	II	
	I	II	I	II	I	II	I	II
NAA	86,9	13,1	89,0	2,0	51,0	49,0	78,6	21,4
NAD	87,5	12,5	98,0	2,0	57,1	42,9	80,9	19,1
SEVIN	99,3	0,7	100,0	0	60,6	39,4	86,6	13,4
KONTROLA <i>CONTROLS</i>	47,2	52,8	59,0	41,0	30,8	69,2	45,7	54,3

Intenzitet rđavosti ploda u % je u tablici broj 4.

Tab. 4 Utjecaj intenziteta rđavosti ploda u % na ekonomsku vrijednost
Effect of fruit rustiness intensity in % on econom. valou

Ocjena intenziteta u % <i>Intensity of evaluation in %</i>	Neprskano-kontrola <i>Unsprayed-Controls</i>	Prskano NAA	NAD	Sprayed SEVIN
1	35	37	38	22
0,8	38,8	28	36,8	32,8
0,6	8,4	7,8	5,4	10,8
0,2	1	3	1,6	3,8
Σ	83,2	75,8	81,8	69,4
$\bar{x} = 78,96$				
$s = 9,8$				
$\bar{x} = 8,0$	NAA	NAD	SEVIN	
$\bar{x} - \bar{x}$	-3,16	+10,4	-9,56	
u %	-4,0	+12,7	-12,1	

Napomena: Razina rđavosti rangirana je u slijedeće razrede:
1 bez rđavosti, 0,8 rđavost od 1-10%, 0,6 rđavost od 11-20% i 0,2 rđavost od 20-100%.
Ovi razredi su procijenjeni prema ekonomskoj važnosti plodova u prodaji. Po tome prvi razred postiže najveću cijenu i ima najveći ponder, a sa stupnjem intenziteta rđavosti opad ekonomska vrijednost ploda (prema tabeli).

Iz iznesenih podataka zaključujemo da najveću vrijednost u odnosu na kontrolu. Izraženo u %, imaju plodovi sa stabala tretiranih s NAD, a najmanje sa Sevinom. Intezitet dozrelosti predočen je u tablici br. 5.

Na temelju iznesenih podataka uočavamo da tretiranja nisu utjecala na stupanj dozrelosti plodova.

DISKUSIJA

Na području Hrvatske prorjeđivanje plodova jabuka nije uvedeno kao redovita pomotehnička mjera. Praktičari se uglavnom boje smanjenja priroda. Taj strah je potpuno neopravdan, jer su naša istraživanja a i istraživanja ostalih autora opovrgla neosnovanost sumnje u povoljno djelovanje prorjeđivanja. S prorjeđivanjem su postignuti pozitivni rezultati. Da se prorjeđivanjem postiže bolja ravnoteža između rasta i rodnosti na temelju sumarnog pregleda literature ističe *Modic (1985)* i drugi. No, ravnoteža se ne postiže tijekom jedne godine, pa se prorjeđivanje mora uvesti kao redovita pomotehnička mjera u plantažama jabuka. U uvjetima tzv. suhog voćarenja prorjeđivanje plodova znatno bi smanjilo negativno djelovanje suše, na kvalitetu plodova.

ZAKLJUČAK

Na temelju obavljenih istraživanja mogu se izvesti slijedeći zaključci.

— Povoljan učinak na prorjeđivanje suvišnih plodova Goldspura (Auvil Spur) odrazili su istraživani preparati NAA, NAD i SEVIN. Ustanovljena je signifikantna razlika u prosječnoj masi između kontrolnih stabala i preparatima prskanih stabala. Pod utjecajem pojedinih preparata razlika nije opravdana.

— Najpovoljniji raspored plodova u krošnji ustanovljen je uz primjenu Sevina, ali je na plodovima rđa izražena u postotku bila najzastupljenija.

— Prorjeđivanje nije odrazilo nepovoljan utjecaj na količinu priroda.

— Pod utjecajem prorjeđivanja postignuta je bolja kvaliteta, odnosno povećana je prosječna masa plodova i udjel prvog razreda. Utvrđena je razlika između udjela prvog razreda između kontrole i tretiranih stabala.

SUMMARY

At the plantation Katoličko Selište a three-year experiment was carried by thinning on the trees of the Goldspur (Auvil spur) cultivar applying NAA, NAD and Sevin.

The following results have been obtained:

— A positive effect of thinning (removing) excessive fruit of Goldspur (Auvil Spur) was obtained by the preparations NAA, NAD and Sevin applied in the experiment. A significant difference in average volume between the control trees and the trees sprayed with the preparations was established. No difference was observed in the effect of the above preparations.

— The best arrangement of fruits in the tree was established when Sevin was applied but the percentage of rust on the fruit was the highest.

— Thinning did not show negative effect on the amount of yield.

— Thinning resulted in better quality fruit, i.e. the average amount of first grade fruit increased. A significant difference in the first grade fruit was established between the controls and the treated trees.

L I T E R A T U R A

1. **Cobinachi D., (1964):** I regolatori di sviluppo sintetici per il diradamento dei frutticini di melo Golden Delicious. *Frutticoltura*, 26. 4:325—343.
2. **Cobinachi D., (1981):** Ulteriori acquisizioni sul diradamento chimico di melo. *Atti Inc. Frutt. su "I fitoregolatori nel controllo della produzione degli alberi da frutto"*. Ferrara, 26—27 marzo: 131—141.
3. **Cobianchi D., Faedi W., Liverani A., (1986):** Influenza del diradamento dei frutti sull'alternanza di produzione della "Starkspur Golden Delicious" — La coltura del melo verso gli anni -90. *Cordenos* 18—19—20 dicembre.
4. **Cobinachi D., Faedi W., Cappani A., (1986):** Risposta di un clone spur di melo Red Delicious a trattamenti diradanti con naftilacetici. *Giornata di studio "Controllo della fruttificazione delle piante da frutto"*. Bologna 18 giugno.
5. **Cobianchi D., Faedi W., Faneti R., (1986):** Valutazione del CEPA per il diradamento dei Frutti di melo spur cv. Heavy Stripe. — *Giornata di studio della fruttificazione delle piante da frutto*. Bologna 18. giugno.
6. **Comai M., Widman L., (1979):** Risultati tecnici ed economici a seguito di due anni di diradamento di "Golden Delicious" in Val di Von. — *Esperienze e Ricerche*, n.s., VII: 65—75.
7. **Črnko J., et al, (1985):** Hemijsko prorjeđivanje jabuke cv. jonagold i idared Jug. voć., 3—4, 365—370.
8. **Črnko W., Cobianchi D., Liverani A. (1981):** Effetti di alcuni fitoregolatori per il diradamento dei frutti in cloni spur di melo. *Atti del Congresso su "I fitoregolatori in agricoltura"*. Firenze 26—27 novembre: 357—366.
10. **Friedrich, Neumann, (1986):** *Physiologie der Obstgehölze* Akademie Verlag Berlin.
11. **Janković D., et al. (1985):** Uticaj Carbaryl i Ethephon na kvalitet plodova jabuke Zlatni Delišes Jug. voć. 3—4, 379—382.
12. **Link H., (1978):** Gegenwärtiger Stand der Fruchtausdünnung Erwerbsobstbau, No 5, 88—91.
13. **Link H., (1984):** Influence de l'éclairissage des fruits sur la rendement, le calibre et les points liegeux. *Le fruit belge*, 52, 408:291—301.
14. **Maguin H., (1984):** L'éclairissage chimique des pommes. *Le fruit belge*. 52, 408—291.

15. **Modic D., (1983):** Primena regulatora rasteња u voćarskoj praksi prorjeđivanja, sazrevanja i opadanja plodova. Jug. društvo za fiziologiju bilja, Beograd.
16. **Schumacher R., Fankhauser F., (1972):** Chemische Fruchtausdünnung mit Sevin und Naphtylacetamid in kombinierter anwendung. Schwiz. Zeitschr. f. Obst und Weinbau, No 11,264—268.

Adresa autora — *Autor's Address*

Mr Nikola Pavičić, znanstveni asistent

Institut za voćarstvo, vinogradarstvo, vinarstvo i vrtlarstvo

Fakultet poljoprivrednih znanosti, 41000 Zagreb, Šimunska c. 25