

INTRODUCTION OF NEW TECHNOLOGIES IN MODERN APPLE PRODUCTION IN THE REPUBLIC OF CROATIA

UVOĐENJE NOVIH TEHNOLOGIJA U SUVREMENOJ PROIZVODNJI JABUKA U REPUBLICI HRVATSKOJ

SOLDO, Tomislav

Abstract: *In Croatia, still present a large area under apple orchards with production that can not follow the latest European trends. It is clear that it will only intensify apple production, using the latest knowledge and technological achievements and enable our apple growers keep pace with the competition from the EU. Since we are talking about introduction new technologies, emphasis will be on the selection of high quality planting materials, the current market and attractive varieties, application of plant hormones in fruit thinning, ripening control, and we will mention the most recent apple orchard systems used in intensive apple production.*

Key words: *apple, Croatia, planting materials, orchard systems*

Sažetak: *U Republici Hrvatskoj još uvijek su prisutne velike površine pod nasadima jabuka sa proizvodnjom koja ne može pratiti najnovije Europske trendove. Jasno je da će samo intenziviranje plantanžne proizvodnje jabuka, uz primjenu najnovijih saznanja i tehnoloških dostignuća, omogućiti da naši proizvođači jabuka idu u korak s konkurencijom iz EU. Budući je tema uvođenje novih tehnologija i saznanja, naglasak će biti na odabiru kvalitetnog sadnog materijala, aktuelnog i tržišno atraktivnog sortimenta, primjeni biljnih hormona u prorijeđivanju plodova, kontroli zriobe, a spomenuti ćemo i najnovije uzgojne sisteme koji se koriste u intenzivnoj proizvodnji jabuka.*

Ključne riječi: *jabuka, Hrvatska, sadni materijal, sustavi uzgoja*



Author's data: Tomislav Soldo, dipl.ing.agr., Baranjski voćnjaci d.o.o., Kneževi Vinogradi, tsoldo@werkos.hr

1. Odabir novog i kvalitetnog sortimenta

Uz zasnivanje novih zasada jabuka u za to pogodnim agroekološkim uvjetima (tlo, inklinacija, ekspozicija, klimatski faktori), odabir kvalitetnog sadnog materijala i visokorodnih, od virusa slobodnih, tržišno atraktivnih sorti, ključan je faktor koji može utjecati na konačnu isplativost cijelokupne investicije. Danas se velika većina visko intenzivnih zasada jabuka podiže sa dvogodišnjim prijevremeno razgranatim sadnicama, koje imaju na vrhovima postranih izboja i provodnici već formirane cvjetne pupove, što je ključ za raniji ulazak u rod. Takva sadnica lakše postiže balans između rasta i rodosti, izbjegavamo neželjenu pojavu altrenativnosti, čemu su neke sorte osobito sklone. U usporedbi sa klasičnom jednogodišnjom sadnicom ova sadnica omogućava nam raniji povratak investicije, formiranje uzgojnog oblika je manje zahtjevno, jer ovakva sadnica u voćnjak dolazi sa minimalno 5+ prijevremenih izboja. Kvalitetna „knip“ sadnica treba imati preko 10, dobro spiralno raspoređenih postranih izboja minimalne dužine 25 cm, i na vrhovima izboja formiran cvjetni pup, visina grananja bi trebala biti na 70 cm od tla. Danas rasadničari koriste tehniku visokog cijepljenja kako bi voćaru osigurali dodatnu mogućnost da dubljom ili plićeom sadnjom reguliraju bujnost sadnice koristeći oslabljujuće djelovanje podloge na vegetativni porast, u zavisnosti od kvalitete zemlje ili planiranog sklopa.

JEDNOGODIŠNJA SADNICA	POTENCIJALNI UROD	DVOGODIŠNJA KNIP SADNICA	POTENCIJALNI UROD
GODINA SADNJE	0 KG	GODINA SADNJE	1-3 KG
DRUGA VEGETACIJA	2-4 KG	DRUGA VEGETACIJA	5-8 KG
TREĆA VEGETACIJA	6-10 KG	TREĆA VEGETACIJA	8-15 KG
ČETVRTA VEGETACIJA	12-22 KG	ČETVRTA VEGETACIJA	12-22 KG
PUNI ROD	22-27 KG	PUNI ROD	22-27 KG

Tablica.1 – usporedba potencijala za rod između dvogodišnje sadnice sa prijevremenim izbojima i klasične jednogodišnje sadnice u godinama formiranja uzgojnog oblika.

Iz tablice 1 vidljiva je ogromna razlika u rodnom potencijalu u godinama formiranja uzgojnog oblika. Prednosti koje voćar dobije sadnjom dvogodišnjih razgranatih sadnica su slijedeće :

- sadimo sadnice koje su već u rasadniku izbalansirane i razgranate u obliku vitkog vretena
- opterećujemo sadnicu rodom odmah u prvoj godini i uvodimo je u balans između vegetativnog porasta i rađanja
- ostvaruje se ekonomski benefit jer dolazimo do bržeg povrata investicije
- Olakšano je formiranje uzgojnog oblika

Kada je riječ o odabiru sorti, u EU su danas najaktuelniji klonovi Golden Deliciousa, Jonagolda, Gale, Braeburna, Granny Smitha, Red Deliciousa, Fuji-a, Pinove, Elstara, i Topasa.

SORTA	KRASTAVOST	PEPELNICA	BAKTERIJSKA PALEŽ	MOGUĆNOST SKLADIŠTENJA
BRAEBURN	OSJETLJIV	OSJETLJIV	JAKO OSJETLJIV	6+ MJESECI
FUJI	OSJETLJIV	OSJETLJIV	JAKO OSJETLJIV	3-6 MJESECI
GALA	OSJETLJIVA	OSJETLJIVA	OSJETLJIVA	2-3 MJESECA
GOLDEN DELICIOUS	OSJETLJIV	OSJETLJIV	OSJETLJIVA	3-6 MJESECI
GRANNY SMITH	OSJETLJIV	JAKO OSJETLJIVA	JAKO OSJETLJIV	3-6 MJESECI
JONAGOLD	JAKO OSJETLJIV	OSJETLJIV	JAKO OSJETLJIV	2-3 MJESECA
RED DELICIOUS	OSJETLJIV	OTPORAN	OTPORAN	3-6 MJESECI

Tablica 2 – najvažnije osobine aktualnih sorti koje se uzgajaju na području EU

Kod nas je situacija još uvijek znatno drukčija, iako u zadnje dvije-tri godine bilježimo značajnije podizanje novih, visoko intenzivnih nasada jabuka u Istočnoj Hrvatskoj (Osiječko-baranjska županija), središnjoj Hrvatskoj, te krajnjem zapadu (Međimurska županija).

2. Kemijsko prorjeđivanje plodova

Korištenje biljnih regulatora rasta u prorjeđivanju cvjetova i plodova jabuke, obavezna je pomotehnička mjera u intenzivnim nasadima jabuka. Cilj je prorjeđivanjem postići željenu veličinu plodova, poboljšati kvalitetu, a što je još značajnije u kombinaciji sa adekvatnom rezidbom, prorjeđivanje umanjuje sklonost jabuka ka alternativnoj rodosti. Stabiliziramo plodonošenje, jer potičemo jače formiranje cvjetnih pupova i „povratnu cvatnju“. Isto tako preveniramo moguće lomove rodničkih izboja i grana uslijed prevelikog opterećenja sa rodnom. Za prorjeđivanje obično koristimo preparate za period cvatnje ili poslije cvatnje ili kombinaciju ovih preparata. Preparati koje koristimo za vrijeme cvatnje uglavnom djeluju na način, da se nakon što su se oplodili prvootvoreni cvjetovi u gronji, primjene aktivne tvari koje će spaliti ostale cvjetove na način da isuše tučak, tako da je onemogućen ulazak i klijanje polenove mješine, pa samim time i oplodnja.[1] Od preparata ovdje se koriste ATS (amonij tiosulfat), Hidrogen cijanamid. Nekada se koristio prvi i najučinkovitiji kemijski prorjeđivač DNOC (Dinitro-orto-krezol), Elgetol, ali već dugo nije registriran. On je djelovao na principu zaustavljanja rasta polenove mješine. U krajevima sa izraženijom opasnošću od kasnih proljetnih mrazova ovakav način prorjeđivanja nije najsigurniji. Za prorjeđivanje nakon cvatnje tj. za prorjeđivanje plodova, koriste se tvari koje potiču stvaranje apcisonog sloja između ploda i peteljke, što omogućuje lakše odvajanje ploda. Sve tvari koje oslobađaju etilen ili potiču brže oslobađanje etilena stimuliraju stvaranje apcisonog sloja i potpomažu prorjeđivanje plodova. Odluku o trenutku kada krećemo u prorjeđivanje, donosimo na temelju promjera prvooplođenog ploda u gronji, a to je obično vršni, a optimalan promjer tih plodića je 10mm, dok su prihvatljive vrijednosti 8-15 mm.[1] Kada vršni plodovi dostignu optimalne promjere, auksin čiji sadržaj se povećava porastom plodova i rastom sjemena, sprečava formiranje apcisonog sloja, a

plodovi koji se razvijaju iz postranih cvjetova u istom periodu daleko su manji i lakše ih kemijskim putem možemo skinuti. Od djelatnih tvari za prorijeđivanje plodova najviše koristimo NAA (naftil-octena-kiselina), NAD (amid-naftil-octene-kiseline), BA (benzil-adenin), BA+(GA 4+7) – benziladenin uz dodatak giberelinske kiseline (Promalin, Accel;Exilis,MaxCel), carbaryl (Sevin). Ukoliko plodovi dostignu 18 mm, postaju teški za prorijeđivanje uz pomoć 6BA i NAA, kada dostignu promjer od 22 mm oni postaju nepogodni za prorijeđivanje, i na raspolaganju nam ostaju samo dvije aktivne tvari za prorijeđu: karbaril i etefon. [1] Treba naglasiti da je Golden Delicious, sorta posebno osjetljiva na etefon, pa treba pažljivo prilagoditi dozu. Prema podacima iz literature cilj prorijeđivanja je postići odnos između lista i ploda, 40-75 : 1, kod standardnih jabuka, dok je kod spur sorti na slabo bujnim podlogama cilj postići odnos list-plod (25:1), zbog manje kompeticije za porastom izboja.[1] Kada je riječ o vremenu za početak kemijskog prorijeđivanja, ako govorimo o prorijeđivanju u periodu cvatnje, navodi se da je najbolje krenuti kada je otvoreno 20 % cvjetova na stablu, ili kada je otvoreno 80 % cvjetova na sjevernoj strani stabla. Ako radimo u fazi opadanja latica preporuča se početi u trenutku kada one počnu opadati prirodno.[1] Dobre strane prorijeđivanja u periodu cvatnje jesu koristi u smislu postizanja željene veličine ploda, ali je prisutan i visoki rizik. Izbor preparata koje ćemo koristiti u kemijskom prorijeđivanju plodova, ovisi o nizu faktora, a prije svega o osobinama same sorte i o vremenskim prilikama koje vladaju za vrijeme i nakon provedenog tretmana. Sorte i njihovi klonovi koji se lako prorijeđuju jesu: Idared, Jonagold i Crveni Delicious (standardni klonovi), srednje teško se prorijeđuju klonovi Gale, spur klonovi Crvenog Deliciousa, dok se klonovi Golden Deliciousa i Fuji Kiku jako teško prorijeđuju. [1] Kada je riječ o utjecaju vremenskih prilika, tada je utjecaj temperature jedan od najvažnijih činitelja za uspjeh prorijeđivanja plodova jabuke kao i sveukupne vremenske prilike prije, za vrijeme, i poslije cvatnje. Često se navodi da su dobar pokazatelj uspješnosti budućeg prorijeđivanja vremenski uvjeti pred cvatnju i u vrijeme rozih balončića. Ako su uvjeti u ovom periodu bili povoljni (sunčano i bez stresa), tada će biti bolja oplodnja, opadanje plodova biti će znatno manje, te će i prorijeđivanje biti teže. U suprotnom slučaju prilikom oblačnog i toplog vremena, može uslijed usporenog procesa fotosinteze, (biljka i dalje ima potrebe za hranivom neophodnim za rast i disanje) doći do iscrpljivanja raspoloživih rezervi hraniva, što dovodi do značajnijeg opadanja plodova. Neka istraživanja govore da ako je oblačan i topal vremenski period duži od dva dana, efekt opadanja plodova je istovjetan primjeni srednje jakog prorijeđivača. Isto tako oblačno i hladno vrijeme dovodi do otežanog prorijeđivanja jer u takvim uvjetima imamo usporenu fotosintezu, ali je i disanje usporeno, pa nema iscrpljivanja rezervnih hraniva i plodovi ne opadaju. Niska vlažnost zraka u vrijeme primjene prorijeđivača dovodi do njegovog brzog isušivanja te se onemogućava apsorpcija sredstva u biljku, te mu se umanjuje učinkovitost. Naprotiv, visoka relativna vlaga omogućava povećanu apsorpciju sredstva i bolju učinkovitost. Optimalna temperatura za većinu sredstava koja se koriste za prorijeđivanje u vrijeme primjene sredstva, kreće se između 20 -30

°C. Sorte kod kojih se teže prorijeđuju plodovi, potrebno je prskati u ranijim fazama razvoja dok plod ima promjer 5-7 mm, slabijom dozom, pa tretman ponoviti nakon desetak dana. Sve ove faktore je bitno uzeti u obzir prilikom planiranja kemijskog prorijeđivanja kako bi ono bilo što učinkovitije. Izbor načina prorijeđivanja ovisi o vremenskim uvjetima, planiranom broju tretmana i o dinamici cvatnje. Gala daje dobre rezultate pri kasnijem prorijeđivanju zbog svog dugog perioda cvatnje i mogućnosti formiranja plodova sa postranih cvijetova gronje. Prema istraživanjima A.Bosak., (2006), aplikacija ethephona (Ethrel 480 SL) kroz period cvatnje nije pokazala rezultat sama za sebe, ali je ostvaren prilično dobar rezultat kada je uslijedila nakon aplikacije BA(Paturyl 100SL), ili NAA(Pomonit Super 050 SL).[2] Ethephon (Ethrel 480 SL) umješan sa NAA(Pomonit Super 050 SL) primjenjen neposredno nakon cvatnje daje dobre rezultate. [2] Prema A. Bosak, ATS (amonium thiosulphate) je učinkovit samo kada je vrijeme u punoj cvatnji toplo i suho.[2] Za Galu, optimalna koncentracija ATS-a iznosi 1%. ATS daje bolje rezultate kada slijedi primjenu BA (Paturyl 100 SL) nakon precvjetavanja. Gala je osjetljiva na fitotoksičnost od strane ATS-a. Preparati koji sadrže NAA - naftil octenu kiselinu, (Pomonit Super 050 SL, Pommit Extra 110 sl) su dobri za prorijeđivanje ako se koriste kasnije, nakon što su plodići dostigli promjer od 10mm. Manje su učinkoviti ako se primjenjuju za vrijeme hladnih i kišnih uvjeta jer je rast plodova sporiji, i tada je bolje primjeniti BA (Paturyl 100 SL) jer on, osim što stimulira porast ploda, također poboljšava druge kvalitete ploda, posebno sadržaj suhe tvari. Optimalna koncentracija BA iznosila bi 100mg/l, (100 ppm). Prema Basak, tretmani koji su dali najbolje rezultate na Gali jesu BA + NAA zajedno umješani ili primjenjeni jedan iza drugog, uz kasnije prorijeđivanje smjesom carbaryla (Sevin XLR) i BA (Paturyl 100 SL). Basak također navodi da su jedini tretmani koji eliminiraju dvogodišnje rađanje Gale, primjena carbaryla sa BA, carbaryl sa NAA, i ethefon u smjesi sa NAA.[3] M.Stopar et al., u svojim istraživanjima potvrđuju dobru učinkovitost prorijeđivanja Gale tretmanom zajedno umješanih BA+NAA, kao i primjena ethefona nakon primjene kombinacije BA+NAA.[4] Budući da prorijeđivanje, kako smo već naglasili, ovisi o nizu faktora na koje je teško utjecati, poput klimatskih faktora, na koje se nadovezuje i trenutak početka tretiranja, kao i količina tekućine koja bi bila optimalna, ne može se dati točana receptura u pogledu doza i optimalnih termina za prorijeđivanje, već je neophodno na svakom većem voćarskom lokalitetu izvršiti višegodišnja pokusna ispitivanja, prije nego pristupimo redovnom tretiranju s ciljem prorijeđivanja plodova.

3. Uzgojni oblici za visokointenzivne plantaže jabuka

Dugo vreteno: Uzgojni oblik dugog vretena je uzgojni oblik budućnosti, jer svojim karakteristikama omogućuje povećanje profitabilnosti kroz rani ulazak u rod, povećanu kvalitetu plodova, smanjeno prskanje, uštedu u satima rada na pomotehnici, olakšanu obuku radnika, te mogućnost bržeg uvođenja novih atraktivnih sorti.

Osnovna obilježja dugog vretena obuhvaćaju: Gustoća sklopa kreće se na oko 3400 sadnica po ha, s uobičajenim razmakom između redova od 3,5 m a unutar reda 0,8 m. Rani ulazak u rodnost na patuljastim podlogama je važan kako bi voćku mogli odmah opteretiti rodnom već prve godine uzgoja, što je ključno za ovakav način proizvodnje. Bujnije podloge od ovih mogu doći u razmatranje samo ako planiramo uzgajati neke od manje bujnih sorti, primjerice „spur Delicious“. Idealno bi bilo u rasadniku nabaviti sadnice koje su razvile 10 – 15 prijevremenih izboja. Šok izazvan sadnjom visokocijepljene sadnice, posađene 10-15 cm iznad razine tla, pomoći će u smanjenju bujnosti uzgajane sorte. To također osigurava značajnu diferencijaciju cvjetnih pupova u godini sadnje. Sadnice s granama zauzimaju rodni položaj, (horizontalni) za proizvodnju u sljedećoj godini. Rani ulazak u rodnost ključan je za otplatu povećanih troškova ulaganja zbog gušćeg sklopa i potpornog sustava. Minimalna rezidba kod sadnje uobičajena je praksa kod puno uzgojnih sistema, kako bi se postigao balans između sorte i podloge i potakao porast sa ciljem popunjavanja slobodnog prostora između sadnica. Budući da je sistem dugog vretena, sistem guste sadnje i potreban je jako mali porast da se popuni prazan prostor između sadnica, nužno je obaviti samo korekcijsku rezidbu. Jedan od glavnih ciljeva je, kako je prije rečeno, izazvati transplatacijski šok, a rezidba je ograničena samo na uklanjanje većih grana duž provodnice koje su bujnije od ostalog skeleta provodnice (konkurentni izboji). Pravilo je da uklonimo postrane izboje koji su promjerom veći od 1/2 promjera provodnice, mjereno kod mjesta grananja, koristeći rez koji stimulira razvoj i obnovu izboja iz spavajućih pupova (tkz. rez na čep). Ovaj uzgojni oblik zahtjeva potporni sistem kako bi potencijalno krhka podloga tj. stablo, moglo podnijeti urod. Iako bi idealno bilo da svaka sadnica ima metalni kolac kao podršku uz jednu visoko postavljenu žicu, to znatno povećava troškove. Solidna alternativa bi mogla biti, razvući tri žice, uz neki jeftin bambusov kolac dužine 1,5 -1,8 m , i 15 mm promjera, koji se koristi kao podrška provodnici opterećenoj sa nekoliko plodova u prvoj godini. Provodnica bi trebala biti podržana do 3 m visine , bar do treće vegetacije. Bujnost smanjujemo savijanjem uspravnih izboja ispod horizontale, uz pomoć utega, gumica , žice, itd . Povijanje grana kontrolira bujnost, zadržava sadnicu u planiranom prostoru, i osigurava formiranje cvjetnih pupova za slijedeću sezonu. Sav skelet se obnavlja potpunim uklanjanjem, kako ne bi postao prevelik za raspoloživi prostor i doveo do debalansa unutar voćke (balans između rodnosti i vegetativnog rasta). Obnavljajući rezovi se izvode koristeći standardni kosi rez (rez na čep), metodu koja potiče nove izboje koji će formirati zamjenu za rodno drvo (grane). Dugo vreteno se razlikuje od od većine drugih uzgojnih oblika po tome što ovdje nema nezamjenjivih grana unutar drveta. Berba u drugoj i trećoj vegetaciji ključna je kako bi se zadržala mala razina bujnosti voćke i osigurao prihod od rane prodaje voća. Optimalna zaštita protiv štetočinja je ključna u drugoj vegetaciji jer tu već očekujemo prve plodove koji su nam nužni za ostvarenje profitabilnosti. Plantaža u prvim godinama mora biti pažljivo vođena kako bi se izbjegla alternativna rodnost.

4. Zaključak

Iz ovog kratkog pregleda najnovijih tehnoloških dostignuća u području visokointenzivnog bavljenja proizvodnjom jabuka, vidljivo je da će za potpun uspjeh i ostvarivanje profita naši voćari morati početi primjenjivati najbolji sadni materijal, odabrati najkvalitetnije sorte za uzgoj u svome ekoklimatu, primjeniti adekvatna kemijska sredstva, koja će osigurati veće prinose i bolju kvalitetu jabuka, te dobru skladišnu sposobnost (prorijeđivanje, razgranjavanje, kontrola dozrijevanja, priprema jabuke za skladištenje), primjena vodotopivih gnojiva kroz sustav za navodnjavanje, te postavljanje mreža za obranu od tuče na područjima gdje je njena vjerojatnost velika. Sve ove mjere, uz puno pomotehničkog znanja, jamčit će voćaru sigurnu proizvodnju, sa ujednačenim prinosima i kvalitetom, a to je onda i garancija daljnjeg napredka našeg voćarstva.

5. Literatura

- [1] Pen State Cooperative Extension (2010). *Pennsylvania Tree Fruit Production Guide (2010-2011)*,
- [2] Basak, A. (2006). The effect of fruitlet thinning on fruit quality parameters in the apple cultivar Gala. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, Vol.14, (2006),
- [3] Basak, A. (2006). The effect of ethephon, NAA, and BA, used separately and jointly, on the efficiency of thinning in apple trees cultivars jonagold, golden delicious and elstar, *Proceedings 33 PGRSA Annual Meeting*, str. 144-150, Vol.34, No.2
- [4] Stopar, M. & Simončić, A. (2004). Tehnika škropljenja sredstev za redčenje plodičev jablone, *Zbornik referatov, 1.slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo*, Krško, 24-26 marec.



Photo 175. Camping / Kampiranje