

Kvaliteta plodova trešanja (*Prunus avium* L.)

Sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruit quality

T. Jemrić

Sažetak

Na kvalitetu plodova utječu sljedeći čimbenici: sorta, podloga, ekološki uvjeti (klima i tlo), agrotehnika pomotehnika, primjena regulatora rasta, napad bolesti i štetočinja, način berbe i skladištenje. Postoji i čitav niz čimbenika koji se teško mogu kontrolirati, a odražavaju utjecaj na kvalitetu plodova trešanja. Različitim pomo i agrotehničkim zahvatima kvalitetu možemo poboljšati, ali i pogoršati, pa o tome treba strogo voditi računa. Proizvodnju trešanja uvijek treba smjestiti u klimatski i edafski najpovoljnijim područjima. Za svako područje treba odrediti kvalitetan sortiment i tehnologiju kako bi se postigla optimalna kvaliteta uz najniže troškove.

Ključne riječi: trešnja, kvaliteta plodova, sorta, podloga, ekološki uvjeti, reljef, agrotehnika, pomotehnika, bolest, štetočinja, berba, skladištenje

Abstract

Cultivar, rootstock, environmental conditions, relief, agrotehnic, pomotechnic, diseases and pest attacks, picking and storage are the factors that affect sweet cherry fruit quality. However, there are also numerous factors that cannot be fully controlled. Quality can be improved or deteriorated by different cultural practices. Trees should be planted in climatically and pedologically suitable areas. To achieve optimal fruit quality at the lowest costs, adequate technology should be applied for every particular growing area.

Key words: sweet cherry, fruit quality, cultivar, rootstock, environmental conditions, relief, agrotechique, pomotechique, disease, pest, picking, storage

Uvod

Kvaliteta plodova trešanja izuzetno je važna jer o njoj direktno ovisi ekonomičnost proizvodnje. Tržište prihvaća samo kvalitetne plodove i spremno je za njih platiti odgovarajuću cijenu.

Kvalitetu plodova možemo definirati kao stupanj njihove pogodnosti za određenu namjenu. Plodovi trešnje služe za potrošnju u svježem stanju i za preradu, pa tako razlikujemo:

- a) kvalitetu plodova za potrošnju u svježem stanju
- b) kvalitetu plodova za preradu

Za određivanje kvalitete plodova potrebno je poznavati pokazatelje na osnovi kojih se ona ocjenjuje. U literaturi se najčešće pojavljuju sljedeći pokazatelji:

- a) veličina ploda
- b) boja kožice
- c) količina topive suhe tvari
- d) količina ukupnih kiselina
- e) masa ploda
- f) čvrstoća mesa

Kvaliteta plodova nije jednoznačan pojam. Kriteriji kvalitete se razlikuju ovisno o namjeni plodova. Količina suhe tvari je vrlo važno svojstvo ako se radi o plodovima namijenjenima za preradu, dok će to biti od manjeg značenja ako su plodovi namijenjeni za potrošnju u svježem stanju. Tada će nam biti važni vrijeme dozrijevanja, veličina plodova, boja, i okus. Zato u prvom redu treba imati na umu namjenu plodova, pa tek onda govoriti o njihovoj kvaliteti.

Cilj ovog rada je dati pregled čimbenika koji utječu na kvalitetu plodova trešanja na osnovi literature.

Čimbenici koji utječu na kvalitetu plodova

Kvaliteta plodova je složen pojam i ovisan je o brojnim čimbenicima, od kojih neke možemo kontrolirati (npr. agrotehnika i pomotehnika), a neke ne (npr. klimatske prilike). Općenito možemo reći da kvaliteta plodova ovisi o sljedećim čimbenicima:

1. sorta
2. podloga
3. ekološki uvjeti (klima i tlo)
4. agrotehnika
5. pomotehnika
6. primjena regulatora rasta
7. napad bolesti i štetočinja
8. način berbe
9. skladištenje

1. Sorta

Nasljedna osnova sorte ima veliki utjecaj na kvalitetu plodova. Glavna podjela sorata trešanja obavljena je na osnovi čvrstoće mesa na meke ili srcolike (gini) i

čvrste ili hruštavke (bigarreau). Ove posljednje bolje podnose manipulaciju i transport, a imaju i veću trajnost od sorata prve skupine (Stanković, 1981), pa su sa stajališta kvalitete i povoljnije.

Jedna praktičnija podjela obavljena je po vremenu dozrijevanja, odnosno po tjednima dozrijevanja, tako da razlikujemo vrlo rane, rane, srednje rane, srednje kasne, kasne i vrlo kasne sorte, odnosno sorte od prvog do šestog tjedna dozrijevanja (Stanković 1981, Miljković, 1991). Sa stajališta proizvođača, za potrošnju u svježem stanju najpovoljnije su sorte iz prve skupine dozrijevanja jer one postižu i najveće cijene. Poželjno je da takve sorte imaju čim krupnije i obojenije plodove dobrog okusa, a to nije uvijek moguće postići. Zbog toga za ocjenjivanje kvalitete ranih sorata primjenjujemo i blaže kriterije. Za preradu su interesantne sorte koje imaju obojen sok (bojadiseri) kao i one koje imaju veću količinu suhe tvari. Vrijeme dozrijevanja nema veće značenje. Za ilustraciju navodimo podatke o količini topive suhe tvari, količini ukupnih kiselina i masi 100 plodova za neke sorte u Njemačkoj (Silbereisen, 1994) (Tab. 1).

Tab. 1) Neke osobine plodova različitih sorti trešanja (Silbereisen, 1994)

Tab. 1) Fruit characteristics of some sweet cherry cultivars (Silbereisen, 1994)

Sorta (Cultivar)	Količina topive suhe tvari Soluble dry matter (%)	Ukupne kiseline Total acid (g/l)	Masa 100 plodova Weight of 100 fruit (g)
Beta	15,7	8,2	544
Magda	14,8	7,8	619
Sam	15,9	6,0	708
Viola	13,8	8,2	756
Star	14,1	7,0	774
Heidegger	15,3	7,8	782
Hedelfinger	14,8	6,3	811
Van	15,4	8,8	863
Kordia	14,9	6,5	914
Regina	14,9	7,3	933

Kad je riječ o osjetljivosti na raspucavanje plodova, i tu se očituju razlike među sortama. U Australiji su ispitivane 4 sorte, od kojih se Sam pokazala najotpornijom na raspucavanje, a Venus, ranija po dozrijevanju, bila je najosjetljivija (Granger i Frensham, 1991).

Kod trešnje je izražena metaksenija, i to u pogledu vremena dozrijevanja plodova. Rezultati 4-godišnjih istraživanja na 8 sorata (Primavera, Rana iz Marka, Svibanjska rana, Lionska rana, Schrecken Bigarreau, Black Tartarian,

Eltano Gombeley i Emperor Fransis) pokazali su sljedeće (Stančević, 1971):

- rane sorte kao oprašivači ubrzavaju zrenje trešanja u odnosu na slobodno oprašivanje prosječno 1-4 dana, ovisno o kombinaciji. U 1965. kod nekih sorti ubrzanje je i do 7 dana. U odnosu na kasne sorte, ubrzanje zrenja je iznosilo prosječno 4,6-5,8 dana, a u nekih sorti čak za 9-12 dana.

- kasne sorte kao oprašivači usporavale su zrenje plodova u odnosu na rane sorte i u odnosu na slobodno oprašivanje.

Ovi podaci su od velikoga značenja za praksu, jer o pravilnom izboru oprašivača ovisi ne samo uspješna oplodnja nego i vrijeme zrenja plodova. To je svojstvo bitno kod proizvodnje plodova za svježju potrošnju, jer što se prije izade na tržište, to će se postići veća cijena. Moguće je da oprašivač utječe i na druga svojstva plodova (veličina, kem. sastav i sl.) pa je potrebno provesti istraživanja u tom smjeru.

Potrebno je i dalje raditi na selekciji novih i usavršavanju postojećih sorti, vodeći računa o njihovoj namjeni. Cilj je dobiti kvalitetne samooplodne sorte koje će istovremeno biti otporne na glavne bolesti i štetočinje, kao i na nepovoljne ekološke uvjete. To je neprekidan, dugotrajan, složen i skup proces s neizvjesnim rezultatima. Otkako je Lapins (1971) izdvojio prvu samooplodnu sortu Stella, postignuti su značajni uspjesi na tom području. Posebno treba istaći vrijedan doprinos znanstvenika u eksperimentalnoj stanici Summerland (Kanada) koji su do danas izdvojili veliki broj samooplodnih sorata trešanja. Talijanski istraživači (Lugli et al., 1993) smatraju da su 13S 22-9 (Sweet Heart), 13S 31-37, 13S 24-28 (Celeste), 13S 5-52, 13S 43-46 i 13S 15-15 najperspektivnije samooplodne kanadske selekcije. Treba provesti dodatna istraživanja u različitim ekološkim uvjetima i utvrditi ponašanje ovih selekcija na različitim podlogama i u različitim sistemima uzgoja kako bi se mogla dati njihova konačna ocjena i preporuke za praksu. Već i na temelju dosadašnjih istraživanja (Lugli et al., 1993; Rusterholz et al., 1995) tih sorata, a isto tako i opisima u literaturi (Lugli et al., 1995; Rusterholz et al., 1994) može se zaključiti da se radi o vrijednom materijalu koji će sigurno unaprijediti proizvodnju trešanja. U svakom slučaju, dosadašnji uspjesi daju podlogu za nastavak selekcijskog rada i stvaranje još boljih sorata.

2. Podloga

O utjecaju podloge na kvalitetu plodova trešanja postoje kontradiktorni podaci. Tako su 11-godišnja istraživanja u Norveškoj pokazala da nema razlika u veličini plodova, topivoj suhoj tvari i udjelu raspucalih plodova, bez obzira na to da li su sorte cijepljene na podlozi Colt ili na podlozi F 12/1 (Ystaas i Froynes, 1991). Međutim, ti autori iznose i da su plodovi na podlozi Colt ranije dozrijevali nego na podlozi F 12/1. Ta je podloga osjetljiva na sušu, pa je u tom slučaju potrebno osigurati natapanje. Istraživanja provedena u Australiji sa sortama Venus, Stella, Sam i Merton Bigarreau cijepljenima na podlogama divlje trešnje (tip

Tab. 2 - Pokazatelji kvalitete plodova u petoj godini nakon sadnje za tri sorte cijepljene na različitim podlogama (Sansavini et al., 1993)

Tab. 2 - Fruit quality of three sweet cherry cultivars grafted on different rootstocks in 5-th year after planting (Sansavini et al., 1993)

Podloga Rootstock	Prosječna masa ploda Average fruit weight (g)			Čvrstoća mesa Durometer (g)			Topiva suha tvar Soluble solids (%)			Ukupne kiseline (kao jabučna) Total acids (as malic) (‰)		
	Sorta (Cultivar)			Sorta (Cultivar)			Sorta (Cultivar)			Sorta (Cultivar)		
	DN	ST	SB	DN	ST	SB	DN	ST	SB	DN	ST	SB
CAB 4D	6,8a	8,4ab	10,3ab	238c	165b	142c	15,9a	17,7a	15,5a	8,7a	8,4a	5,7a
CAB 8F	5,9a	8,4ab	10,7ab	276b	149c	134c	14,3c	17,1b	15,8a	8,7a	9,0a	5,7a
CAB 9E	6,8a		11,1a	287b		151bc	14,6bc		15,8a	8,6a		5,7a
CAB 11E	5,7a	8,6a		281b	165b	193a	15,1b	17,7a	15,4a	9,2a	8,1a	6,4a
			9,6ab									
Colt		8,7a			180a	167b		16,3c	15,2a		8,2a	5,8a
			9,7ab									
GM61/1	5,1a			313a			14,3c			9,7a		
GM79	5,6a		9,1b	317a			14,5bc		15,4a	9,5a		
P. fruticosa	6,0a		9,3b	303ab		151bc	15,0b		13,8b		13,8b	9,2a
North Star*		7,9b			159b	147bc		15,5d		8,9a	6,0a	

(*) Cijepljenje obavljeno na dvogodišnje podloge - Grafting on two-year old rootstock

Vrijednosti označene istim slovom nisu statistički signifikantne (P=0,05) - Values marked by the same letter do not differ significantly (P=0,05)

(DN) - Durone Nero I (ST) - Stella (SB) - Sunburst

vrapčara), rašeljke (*P. mahaleb* L.) i sjemenjaku višnje sorte Stockton Morello kroz 5 godina pokazala su ipak neke razlike pod utjecajem podloge, iako one nisu statistički opravdane. Tako je prosječna veličina plodova bila najmanja na sjemenjaku višnje (8,90 g), a najveća na divljoj trešnji (9,68 g). Najveći udio raspucalih plodova bio je na rašeljki (31%), dok je na višnji taj udio bio najmanji (22%), a slično se ponašala i divlja trešnja (23%) (Granger i Frensham, 1991). Webster (1990) je utvrdio da su plodovi sorte Merton Glory na podlozi F12/1 bili singifikantno manji nego plodovi iste sorte na podlozi Colt.

Ipak, najnovija literatura (Sekse, 1995) govori da podloga "mijenja" osjetljivost sorte na raspucavanje plodova zbog različite sposobnosti primanja vode putem korijena. Ovaj podatak predstavlja potpunu novost, jer se do sada smatralo da je raspucavanje plodova prouzročeno upijanjem vode preko kože ploda.

U novije vrijeme selekcijskim su radom stvorene brojne nove slabo bujne podloge za trešnju. Istraživanja ovih podloga još su uvijek usmjerena na ispitivanje njihovih agronomskih karakteristika (De Salvador et al., 1993) a malo ih je koja su uključila i kvalitetu plodova (Sansavini et al., 1993). To je i razumljivo, jer su sve te podloge još uvijek većinom u eksperimentalnoj fazi, pa je potrebno prvo utvrditi njihova svojstva, a tek zatim se može prići detaljnijim istraživanjima. Na tablici 2 izneseni su podaci o utjecaju podloge na kvalitetu plodova kod tri sorte trešanja (Sansavini et al., 1993).

Iz tablice 2 vidljiv je utjecaj podloge na kvalitetu plodova, pa prilikom izbora podloge treba i o tome voditi računa.

3. Ekološki uvjeti

Osim sorte, ekološki uvjeti imaju odlučujući utjecaj na kvalitetu plodova. Biološki potencijal određene sorte moći će doći do punog izražaja samo ako se ta sorta nalazi u za nju odgovarajućim ekološkim uvjetima. Što su uvjeti manje povoljni, to će i biološki potencijal sorte biti manje izražen. Zbog toga ekološki uvjeti zaslužuju detaljniju raščlambu jer o njima ovisi ne samo kvaliteta plodova nego i cjelokupni uspjeh u proizvodnji.

3.1. Temperatura

Temperatura ima posebno značenje za uzgoj trešanja, i to u prvom redu apsolutna minimalna u periodu zimskog mirovanja, na početku i na kraju perioda vegetacije. Osim toga, treba poznavati i specifične zahtjeve pojedinih sorti prema sumi inaktivnih temperatura ispod 7°C (Miljković, 1991). Kao općenito pravilo može se uzeti da trešnja ima jednake zahtjeve prema toplini kao i breskva, s tim da slabije podnosi vrućinu. U južnim područjima uzgoja standardne sorte imaju produženo mirovanje (Teskey i Shoemaker, 1972), do čega i dolazi upravo zbog sporijeg nakupljanja potrebne sume inaktivnih temperatura. U takvim uvjetima plodovi će dozrijevati kasnije, što se direktno odražava na ekonomičnost proizvodnje.

Uz stabilizirajuće temperature cvatnja će trajati dulje nego uz više. Kod trešnje cvatnja može trajati i 14 dana. To se direktno odražava na kvalitetu plodova. Utvrđeno je da plodovi nastali iz cvjetova koji su cvali ranije imaju bolju kvalitetu od onih iz cvjetova koji su cvali kasnije (Patten i Proebsting, 1986). Trešnja relativno rano cvate, pa postoji velika opasnost od mraza u vrijeme cvatnje koji može uništiti upravo cvjetove koji prvi cvatu, tako da se iz preostalih cvjetova mogu razviti samo plodovi slabije kvalitete.

Osim toga, temperatura ima veliki utjecaj na sve fiziološke procese u biljci, pa je logičan njezin utjecaj na kvalitetu plodova koja je rezultat tih procesa. Eksperimentalno je utvrđeno da je kod trešnje optimalna temperatura za fotosintezu 19-25°C (Roper i Kennedy, 1986), što je niže od vrijednosti utvrđenih za druge vrste roda *Prunus*. Autori dopuštaju mogućnost adaptacije pokusnih biljaka na laboratorijske uvjete, ali ipak zaključuju da bi takav niži optimum bio prednost za trešnju u rano proljeće kada se paralelno odvija rast plodova i rast mladica. U toj fenofazi potrebne su velike količine asimilata. Lišće postiže pozitivni bilans fotosinteze već u ranoj fazi razvoja, tako da se ti veliki zahtjevi za asimilatima mogu uspješno namiriti. U svjetlu ovih podataka postaje jasnija ranija tvrdnja da trešnja slabije podnosi vrućinu od breske.

Trešnji je za normalan razvoj plodova potrebna i određena suma aktivnih temperatura (Bulatović, 1984) koja se u toplijim područjima brže nakupi, zbog čega trešnje u mediteranskom dijelu Hrvatske dozrijevaju i do mjesec dana ranije od onih u kontinentalnom dijelu (Miljković, 1991).

3.2. Intenzitet svjetla

U mediteranskom dijelu intenzitet sunčevog svjetla je jači, pa je i intenzitet fotosinteze veći. Zbog toga su plodovi iz tog područja kvalitetniji od onih iz kontinentalnog područja. U prilog toj tvrdnji iznijet ćemo rezultate istraživanja utjecaja intenziteta svjetla na kvalitetu plodova koja su provedena u SAD (Patten i Proebsting, 1986). Autori su utvrdili evidentan utjecaj intenziteta svjetla na kvalitetu plodova, što se najviše odražava na količinu topive suhe tvari. Zasjenjivanje veće od 10-15% od punog intenziteta sunčevog svjetla dovelo je do značajnog smanjenja suhe tvari. Usporeno je bilo i stvaranje boje, tako da se plodovi moraju brati i do 5 dana kasnije, kada se više ne može postići maksimalna cijena. Zasjenjivanje se negativno odražava i na zametanje cvjetnih pupova, pa se smanjuje prirod u idućoj godini.

3.3. Vlaga

Za kvalitetu plodova od odlučujućeg je značenja pravilan raspored padalina tijekom sve tri faze rasta ploda. Suša u prvoj fazi rasta ploda ima za posljedicu formiranje nedovoljnog broja stanica. Ako se to nastavi i u drugoj fazi rasta ploda, stanice se nedovoljno izduže i ostaju sitne. U slučaju da nakon toga padne obilna

kiša, doći će do jačeg raspucavanja plodova i napada bolesti i štetočinja (Miljković, 1991).

Voćke izložene suši u prvim godinama nakon sadnje ranije stupaju u rod, ali daju osjetno niže prirode. Ove posljedice mogu potrajati i kroz čitav uzgojni period (Teskey i Shoemaker, 1972).

Visoka transpiracija tijekom dozrijevanja ima za posljedicu povlačenje vode iz plodova u lišće. Prirod je tada manji i plodovi imaju manju čvrstoću mesa. Stoga je vlaga zraka još jedan čimbenik o kojem treba voditi računa prilikom izbora lokacije.

Pravilna i redovita opskrba stabala vodom značajno smanjuje pojavu raspucavanja plodova (Sekse, 1995). Tada plodovi imaju manje napuklina na kutikuli, pa teže apsorbiraju vodu (Glenn i Pooviah, 1989; cit Sekse 1995). To smanjuje mogućnost raspucavanja plodova.

Zbog toga je u područjima gdje tijekom dozrijevanja plodova nema dovoljno oborina ili su one nepravilno raspoređene potrebno osigurati natapanje. I druge mjere koje imaju za cilj čuvanje vlage u tlu imaju pozitivan utjecaj na kvalitetu plodova.

3.4. Tlo i reljef

Trešnja ima velike zahtjeve u odnosu na tlo. Preferira duboka, dobro drenirana tla s dosta organske tvari. Najpovoljniji pH tla je 5,0-7,5. Na vrlo karbonatnim i alkaličnim tlima može doći do poremetnje u ishrani (kloroza).

Ovisno o svojstvima tla na kojima planiramo podići trešnjik, možemo očekivati bolje ili lošije rezultate. Što je tlo nepovoljnije za trešnju, to će i troškovi njegovog osposobljavanja za proizvodnju biti veći. Zato o tome treba voditi računa prilikom odlučivanja o podizanju nasada. Ako je ikako moguće, bolje je izabrati drugu lokaciju nego se upuštati u suvišne troškove.

Reljef je još jedan čimbenik kojeg nikako ne smijemo zanemariti. On mijenja kompleks klimatskih čimbenika u većoj ili manjoj mjeri, pa općenito određuje klimu, a naročito lokalnu klimu područja (Miljković, 1984).

U svrhu postizanja optimalne kvalitete plodova treba birati zaštićene položaje na kojima ne dolazi do pozebe vegetativnih i generativnih organa.

Utjecaj reljefa nije zanemariv i treba ga svakako detaljno razmotriti prije nego što se odlučimo na podizanje nasada. Na južnim ekspozicijama plodovi ranije dozriju.

4. Agrotehnika

Pravilna gnojidba također ima utjecaj na kvalitetu plodova. Povećane doze dušika imaju za posljedicu manju čvrstoću mesa i kasnije dozrijevanje (Stanberry i Clore, 1950). Osim toga, voćke su tada podložnije napadu bolesti i štetočinja i manje su otporne na pozeb, što se opet odražava na kvalitetu plodova.

Fosfor bitno ne utječe na kvalitetu plodova (Stanberry i. Clore, 1950). O utjecaju kalija u literaturi postoje različiti podaci. Tako Kwong (1965) nije našao utjecaj gnojidbe kalijem na količinu kiselina, količinu topive suhe tvari i masu ploda. Međutim, Teskey i Shoemaker (1972) iznose da velike doze K gnojiva mogu izazvati poremećaj u hranidbi s kalcijem, tako da plodovi postaju mekši zbog smanjenja količine pektina.

Kalcij također različito utječe na kvalitetu plodova. Tako Brown et al. (1995) iznose da Ca(OH)_2 nije utjecao na smanjenje udjela raspucalih plodova. Takav rezultat je vjerojatno posljedica primjene niske koncentracije ovog spoja (2 g/l) jer je Nancy W. Callan (1986) postigla značajno smanjenje udjela raspucalih plodova tretiranjem sa Ca(OH)_2 u koncentraciji od 30 g/l. Ca(OH)_2 je slabije topiv u vodi, pa ostavlja rezidue na površini ploda koji imaju produljeno djelovanje. Kalcij se veže sa slobodnim karboksilnim skupinama poligalakturonske kiseline, zbog čega stanične stijenke postaju čvršće (Baker, 1948; Fogarty i Ward, 1972; cit Lidster et al., 1979).

Opskrba mikroelementima također ima utjecaja na raspucavanje plodova. Tako Brown et al. (1995) navode da primjena Cu(OH)_2 3 i 6 tjedana nakon pune cvatnje u koncentraciji od 2 g/l smanjuje udio raspucalih plodova za 27-36%. Ovaj učinak se gubi ako u vrijeme dozrijevanja plodova naglo padne velika količina oborina.

Gnojidba borom također odražava utjecaj na kvalitetu plodova (Jurgens, 1990; Powers i Bollen, 1947; cit Nancy W. Callan 1986).

Sigurno je da pravilna gnojidba ima velik utjecaj na kvalitetu plodova. Zbog toga se ona ne smije shvatiti šablonski nego je treba detaljno razraditi za svaki pojedini slučaj. Tako će se postići ne samo bolja kvaliteta plodova, nego će i ekonomičnost proizvodnje biti veća jer će se izbjeći nepotrebni troškovi za gnojiva.

5. Pomotehnika

Prema istraživanjima provedenim u Njemačkoj (Widmer i Zbinden, 1996), najveća masa 100 plodova kod sorte Kordia bila je na vitkom vretenu, dok je za sortu Schauenburger najbolja bila vaza. Kada se gleda kumulativni prirod ostvaren na jedinici površine tijekom 6 godina, vidi se da je on najveći kod palmete s kosim granama (sorta Kordia) i ovalnog vretena (sorta Schauenburger).

Orezivana stabla daju plodove s manje topive suhe tvari nego neorezivana (Fallahi et al., 1993). Zbog toga treba voditi računa o intenzitetu reza i koristiti ga samo kada i koliko je to neophodno. Bolje je intervenirati u vegetaciji da se smanji stvaranje rana i poboljša zdravstveno stanje voćaka. Tako će i kvaliteta plodova biti bolja.

Potrebno je i dalje raditi na usavršavanju uzgojnih oblika. Posebno su zanimljivi sistemi guste sadnje koji se primjenjuju u novije vrijeme. Oni imaju niz prednosti kao što su: rani ulazak u rod, veći prirod, manji utrošak rada i bolje

zdravstveno stanje voćaka (Zahn, 1990). Bitna je i mogućnost maksimalne primjene mehanizacije kako bi se povećala rentabilnost proizvodnje.

Osobito je važno razraditi načine reguliranja količine priroda jer o tome bitno ovisi kvaliteta plodova trešanja. Plodovi sa stabala koja su imala 20-60 kg plodova imali su više suhe tvari i bili su bolje obojeni od plodova sa stabala koja su imala 90- 115 kg plodova (Proebsting i Mills, 1981; Spayd et al, 1986). U slučajevima kada je prirod visok plodovi imaju na raspolaganju manje ugljikohidrata zbog nedovoljne lisne površine, pa među njima dolazi do natjecanja. Vrijeme dozrijevanja i kvaliteta plodova trešanja veoma variraju unutar jednog stabla i između pojedinih stabala (Patten et al., 1986). Plodovi nastali iz cvjetova na mlađim rodnim izbojcima imaju više suhe tvari od plodova nastalih iz cvjetova na starijim rodnim izbojcima (Kappel i Lichou, 1994). Zbog toga treba neprestano obnavljati rodno drvo. To je opet povezano s odnosom broja listova i plodova. Sve su ovo važne činjenice koje treba uzeti u obzir prilikom izbora uzgojnog oblika i razrade tehnologije.

6. Primjena regulatora rasta

Primjena sintetskih auksina kao što je naftil octena kiselina (NAA) djeluje na smanjenje pojave raspucavanja plodova (Yamamoto et al., 1992). Tretiranje s 0,5, 1 i 2 ppm NAA smanjilo je indeks raspucavanja plodova kod sorte Satosnishiki na 15-30% i udio raspucalih plodova na 13-40% u odnosu na kontrolu. Kod sorte Napoleon NAA je pokazala slabije djelovanje. Bolji rezultati kod ove sorte postignuti su kada je bio dodan i $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ u koncentraciji 0.5%. Tada se indeks raspucavanja i udio raspucalih plodova smanjio na 1/8 vrijednosti kontrole. Dakle, nasljedna osnova igra veliku ulogu u reakciji na NAA. Zato se ne mogu dati generalne preporuke, nego treba istražiti djelovanje NAA na pojedine sorte u pojedinim ekološkim uvjetima.

Giberelinska kiselina (GA3) djeluje na povećanje čvrstoće mesa i pojedinačne mase ploda. Postoji pozitivan odnos između čvrstoće mesa, primijenjene doze (broj aplikacija x koncentracija) GA3 i količine topive suhe tvari. Zatim, doza GA3 i količina topive suhe tvari u međusobnoj su interakciji, tako da se učinak giberelinske kiseline pojačava kod veće količine topive suhe tvari (Facetau et al., 1985). Tretiranje s GA3 omogućava i odgađanje berbe za određeno vrijeme (Facteau et al., 1992). To može imati i negativne posljedice ako su plodovi namijenjeni preradi jer dolazi do većih gubitaka na masi plodova tijekom prerade.

Looney i McKellar (1987) utvrdili su da tretiranje sa GA3 utječe na smanjenje količine topive suhe tvari i intenziteta boje te povećanje čvrstoće mesa, sadržaja kiseline, sile potrebne za otkidanje ploda i dužine peteljke. Tretiranje s 20-30 ppm GA3 4 tjedna prije berbe povećava otpornost plodova na mehanička oštećenja (Looney i Lidster, 1980). Pod utjecajem giberelinske kiseline smanjuje se aktivnost polifenol oksidaze u plodovima breskve (Knap et al., 1970; cit Looney i

Lidster, 1980). Budući da se radi o vrstama istog roda, to bi mogao biti mehanizam djelovanja giberelinske kiseline na smanjenje pojave potamnjenja mesa kod plodova trešanja.

Iz literature se može zaključiti da mehanizmi djelovanja giberelinske kiseline još nisu temeljito proučeni. Zato je potrebno provesti daljnja istraživanja u tom smjeru kako bi se problem rasvijetlio i dale korisne preporuke za praksu.

Kondo i Gemma (1993) otkrili su utjecaj apscisinske kiseline (ABA) na kvalitetu plodova trešanja. Tretiranje s ABA 36 dana nakon pune cvatnje imalo je za posljedicu povećanje količine ukupnih šećera i antocijana u plodovima.

Paklobutrazol (inhibitor sinteze giberelina) koji se upotrebljava za smanjenje bujnosti stabala također odražava utjecaj i na kvalitetu plodova. Tako su Looney i McKellar (1987) utvrdili manje topive suhe tvari u plodovima sa stabala tretiranih paklobutrazolom. Autori su također utvrdili slabiju obojenost i smanjenu skladišnu sposobnost plodova. Osim ovog negativnog, utvrđeno je i pozitivno djelovanje paklobutrazola. Tako su Webster et al. (1986) utvrdili povećanu masu ploda pod utjecajem ovog spoja. Također su zabilježeni slučajevi gdje nije bilo razlika u količini topive suhe tvari i tvrdoći mesa kada se plodovi beru u nešto kasnijoj fazi zrelosti (Facteau i Chestnut, 1991). Izgleda da različite sorte različito reagiraju na ovaj spoj. Zato je potrebno provesti daljnja istraživanja kako bi se detaljno upoznalo djelovanje paklobutrazola.

Primjena daminozida (također inhibitor sinteze giberelina) prouzrokuje veće gubitke na masi plodova tijekom prerade. Međutim, pod njegovim se utjecajem povećava količina antocijana u plodovima (Drake et al., 1980; Drake i Proebsting, 1985). Postoje razlike u reakciji pojedinih sorata na ovaj spoj (Drake et al., 1980). U 1986. godini mu je uporaba ograničena (Miller, 1988), pa zato nećemo ulaziti u daljnja razmatranja.

7. Napad bolesti i štetočinja

Trešnju ne napada veliki broj bolesti i štetočinja, što je čini interesantnom s aspekta ekološki prihvatljive proizvodnje. Međutim, ipak se javljaju određeni problemi, kao što je npr. trešnjina muha (*Rhagoletis cerasi*) čija se ličinka ubušuje u plod koji onda gubi na svojoj kvaliteti. Rane sorte trešanja manje su podložne napadu ovog štetočinje (Maceljski, 1989). Tako se izbjegava uporaba insekticida, čime se manje narušava kvaliteta plodova jer na njima ne ostaje toliko rezidua pesticida. Ništa manje nije značajan i pozitivan učinak na ekološku ravnotežu, što opet indirektno vodi očuvanju kvalitete plodova. Osim toga, poznato je da plodovi koji potječu sa stabala netretiranih pesticidima postižu veću cijenu na tržištu. Zato je potrebno nastaviti s istraživanjima mogućnosti uporabe nepesticidnih mjera zaštite. Također treba raditi na dodatnom usavršavanju osoblja jer je za ovakav pristup zaštititi bilja nužno veće znanje.

8. Način berbe

Trešnje se beru ručno (za potrošnju u svježem stanju) i strojno (za preradu). I kod jednog i kod drugog načina berbe plodovi slobodno padaju s određene visine na neku podlogu. Ta visina iznosi nekoliko metara kod strojne i cca 0,6 m kod ručne berbe. Pri tome plodovi zbog udara trpe mehanička oštećenja na koja su vrlo osjetljivi. Osim toga, i tijekom kasnije manipulacije dolazi do mehaničkih povreda plodova. Tako je stupanj oštećenja veći. Znakovi ovih oštećenja nisu vidljivi odmah, iako već nakon nekoliko sati dolazi do promjena u intenzitetu disanja (Wade i Joan M. Bain, 1980). Takve plodove najbolje je odmah plasirati na tržište ili poslati na preradu jer se hladnim skladištenjem situacija pogoršava. Problem se donekle može ublažiti tretiranjem s Ca nakon berbe (Lidster et al., 1979). Nikako se ne smiju zanemariti ni preventivne mjere a to su pažljiva berba i manipulacija. Potrebno je i dalje usavršavati strojeve za berbu kako bi stupanj oštećenih plodova bio čim manji.

Sa stajališta kvalitete za sorte prikladne za strojnu berbu, nema većih razlika između plodova branih s peteljkom i onih branih bez peteljke (Drake et al., 1989), ali berba bez peteljke ima prednost zbog većeg učinka, lakšeg pakiranja i manjeg oštećivanja plodova.

9. Skladištenje

Gvozdenović i Davidović (1990) navode da se plodovi trešanja mogu čuvati na NA komorama na temperaturi od -1 do +1°C uz relativnu vlažnost zraka od 85-95% 10-14 dana. U CA komorama čuvanje je moguće 20-25 dana na temperaturi od -0,5 do +0,5°C uz 10% CO₂ i 2-5% O₂.

Na kvalitetu plodova najviše utječe temperatura skladištenja. Tako je najbolje očuvana kvaliteta plodova bila na temperaturi skladištenja od 0°C (Drake et al., 1988; Gvozdenović i Davidović, 1990). Međutim, hladnim skladištenjem posljedice mehaničkih oštećenja postaju jače izražene (Wade i Joan M. Bain, 1980).

Iz navedenih je podataka vidljivo da su potrebna daljnja istraživanja kako bi se produljilo vrijeme čuvanja plodova trešanja. To znači detaljno upoznavanje fizioloških procesa koji se odvijaju tijekom života ploda i pronalaženje mogućnosti da se oni bolje kontroliraju i usmjeravaju u željenom pravcu koliko je to moguće.

Popis literature:

1. Andrews P.K., Shulin Li, (1995), Cell wall hydrolytic enzyme activity during development of nonclimacteric sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruit, *Journal of Horticultural Science* 70(4), 561-567
2. Baker, G., L., (1948), High-polymer pectins and their deesterification, *Adv. Food. Res.* 1, 395-427
3. Brown G., Wilson S., Boucher W., Graham B., McGlasson B., (1995), Effect of copper-calcium

- sprays on fruits cracking in sweet cherry (*Prunus avium*), *Scientia Horticulturae* 62(1-2), 75-80
4. Bulatović, S., (1984), *Savremeno voćarstvo*, NOLIT, Beograd, 339
 5. Callan W. Nancy, (1986), Calcium Hydroxide Reduces Splitting of "Lambert" Sweet Cherry, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 111(2), 173-175
 6. Callesen O., (1991), Results with the (cultivar) Colt and *Prunus avium* L. rootstocks for sour and sweet cherry, *Tidsskrift for planteavl* 95(2), 217-222
 7. De Salvador, F., R., Albertini, A., Schmidt, Hanna, (1993), Nuovi portinesti clonali del ciliegio, *Frutticoltura* 2, 39-42
 8. Drake S. R., Kupferman E. M., Felman J.K., (1988), "Bing" sweet cherry (*Prunus avium* L.) quality as influenced by wax coatings and storage temperature, *Journal of food science: an official publication of the Institute of Food Technologists*, v. 53(1), 124-126
 9. Drake S. R., Proebsting E. L. Jr., Thompson J. B., Nelson J. W., (1980), Effects of Daminozide, Maturity, and Cultivar on the Color Grade and Character of Sweet Cherries, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 105(5), 668-670
 10. Drake S. R., Proebsting E. L. Jr., (1985), Effects of Calcium, Daminozide, and Fruit Maturity on Canned "Bing" Sweet Cherry Quality, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 110(2), 162-165
 11. Drake S. R., Williams M. W., Fountain J. B., (1989) Stemless sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruit quality and consumer purchase, *Journal of food quality*, v. 11(5), 411-416
 12. Facticeau T. J., Chestnut N. E., (1991), Growth, fruiting, flowering and fruit quality of sweet cherries treated with paclobutrazol, *HortScience* 26(3), 276-278
 13. Facticeau T. J., Chestnut N. E., Rowe K. E., Payne C., (1992), Brine quality of gibberelic acid-treated "Napoleon" sweet cherries, *Hort Science* 27(2), 118-122
 14. Facticeau T. J., Rowe K. E., (1979), Factors Associated with Surface Pitting of Sweet Cherry, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 104(5), 706-710
 15. Facticeau T. J., Rowe K. E., Chestnut N. E., (1985), Firmness of Sweet Cherry Fruit Following Multiple Applications of Gibberellic Acid, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 110(6), 775-777
 16. Fallahi E., Righetti T. L., Proebsting E. L., (1993), Pruning and nitrogen effects on elemental partitioning and fruit maturity in "Bing" sweet Cherry, *Journal of Plant Nutrition* 16(5), 753-763
 17. Fischer M., Hohlfeld B., (1995), Resistenzprüfungen an Suskirschen (*Prunus avium* L.), Teil III, Frostresistenz und ihre Wechselwirkung zur Pseudomonas- und Cytospora-Resistenz, *Erwerbsobstbau* 6, 175-182
 18. Fogarty, W., M., Ward, O., P., (1972), Pectic substances and pectolytic enzymes, *Process Biochem.* 7, 13-17
 19. Forlani M., (1992), Effetti del paclobutrazolo e dell' S3307 sul ciliegio dolce (cultivar "Bigarreau Burlat") (Campania), *Informatore Agrario* 48(1), 47-49
 20. Glenn, G., M., Pooviah, B., W., (1989), Cuticular properties and postharvest calcium applications influence cracing in sweet cherries, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 114, 781-788
 21. Granger A. R., Frensham A. B., (1991), Effect of three cherry rootstocks on the yield and fruiting of four sweet cherry (*Prunus avium* L.) varieties, *Australian journal of experimental agriculture* 31(4), 567-574
 22. Gvozdenović D., Davidović M., (1990), Berba i čuvanje voća, NOLIT, Beograd, 147-148
 23. Jurgens G., (1990), Qualität durch Blattdünger bei Kirschen, *Erwerbsobstbau* 5, 147-148
 24. Kappel F., Lichou J., (1994), Flowering and fruiting of "Burlat" sweet cherry on size controlling Rootstock, *HortScience* 29(6), 611-612
 25. Knapp, F., W., Hall, C., B., Buchanan, D., W., Biggs, R., H., (1970), Reduction of polyphenoloxidase activity in peaches sprayed with Alar, Ethrel and gibberellic acid, *Phytochemistry* 9, 1453

26. Kondo S., Gemma H., (1993), Relationship between abscisic acid (ABA) content and maturation of the sweet cherry, *Journal of Japanese Society for Horticultural Science* 62(1), 63-68
27. Kwong S. S., (1965), Potassium Fertilization in Relation to titratable Acids of Sweet Cherries, *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 86, 115-119
28. Lapins, K., O., (1971), Stella, a self fruitful sweet cherry, *Canadian Journal of Plant Science* 51, 252-253
29. Lidster P. D., (1981), Some Effects of Emulsifiable coatings on Weight Loss, Stem Discoloration, and Surface Damage Disorders in "Van" Sweet Cherries, *Journal of the American Society of Horticultural Science* 106(4), 478-480
30. Lidster P. D., tung M. A., Yada R. G., (1979), Effects of Preharvest and Postharvest Calcium Treatments on Fruit Calcium Content and the Susceptibility of "Van" Cherry to Impact Damage, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 104(6), 790-793
31. Looney N. E., Lidster P. D., (1980), Some Growth Regulator Effects on Fruit Quality, Mesocarp Composition, and Susceptibility to Postharvest Surface Marking of Sweet Cherries, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 105(1), 130-134
32. Looney N. E., McKellar J. E., (1987), Effects of foliar- and Soil Surface- applied Paclobutrazol on Vegetative Growth and Fruit Quality of Sweet Cherries, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 112(1), 71-76
33. Lugli, S., Sansavini, S., Baldasari, Maria, Teresa, (1993), Valutazione di nuove varietà e selezioni canadesi di ciliegio dolce, *Frutticoltura* 2, 27-35
34. Lugli, S., madinelli, C., Pennone, F., Godini, A., (1995), Scelte varietali nelle principali aree cerasicole italiane, *L'Informatore Agrario* 47, 45-56
35. Muller V. R., Storck E. M., (1991), Untersuchungen zum Schnitt von Suskirschen, Teil II: Einfluss von Schnittmaßnahmen auf den Gesundheitszustand der Gehölze, *Erverbsobstbau* 7, 206-208
36. Maceljiski M., (1989), *Entomologija - specijalni dio - štetnici voćaka i vinove loze*, Zagreb, 192-195
37. Miller S., (1988), Plant Bioregulators in Apple and Pear Culture, *Horticultural Reviews* 10, 309-401
38. Miljković I., (1984), Bonitiranje zemljišta kulture voćnjaka, *Agronomski glasnik* 6, 881-919
39. Miljković I., (1991), *Suvremeno voćarstvo, Znanje*, Zagreb, 286-288
40. Patten K. D., Patterson M. E., (1985), Fruit Temperature Effects on Mechanical Damage of Sweet Cherries, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 110(2), 215-219
41. Patten K. D., Patterson M. E., Proebsting E. L., (1986), Factors Accounting for the Within-tree Variation of Fruit Quality in Sweet Cherries, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 111(3), 356-360
42. Patten K. D., Proebsting E. L., (1986), Effect of Different Artificial Shading Times and Natural Light Intensities on the Fruit Quality of "Bing" Sweet Cherry, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 111(3), 360-363
43. Powers, W., L., Bollen, W., B., (1947), Control of cracking by rain, *Science* 105, 334-335
44. Proebsting E. L., H. H. Mills, (1981), Effects of Season and Crop Load on Maturity Characteristics of "Bing" Cherry, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 106(2), 144-146
45. Roper T. R., Kennedy R. A., (1986), Photosynthetic Characteristics During Leaf Development in "Bing" Sweet Cherry, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 111(6), 938-938
46. Rusterholz, P., Kellerhals, M., Zbinden, W., (1994), Kirschen- Sorten im Vergleich, *obst und Weinbau* 17, 395-398
47. Rusterholz, P., Kellerhals, M., Zbinden, W., (1995), Erste Erfahrungenn mit neuen Kirschen-Sorten, *Schweiz, Z. Obst-Weinbau* 16, 416-419
48. Sansavini, S., Lugli, S., Cavedoni, G., P., (1993), Primi risultati sperimentali di nuovi portinesti clonali del ciliegio, *Frutticoltura* 2, 43-50

49. Sekse L., (1995), Cuticular fracturing in fruits of sweet cherry (*Prunus avium* L.) resulting from changing soil water contents, *Journal of Horticultural Science* 70(4), 631-635
50. Silbereisen R., (1995), Neue Suskirschensorten, *Obst und Garten* 8, 336-338
51. Spayd S. E., Proebsting E. L., Hayrynen L. D., (1986), Influence of Crop Load and Maturity on Quality and Susceptibility of Bruising of "Bing" Sweet Cherries, *Journal of the American Society for Horticultural Science* 111(5), 678-682
52. Stosser R., Anvari S. F., (1990), Über die Lebensdauer von Samenanlagen in Beziehung zum Fruchtansatz beim Steinobst, *Erwerbsobstbau* 5, 134-137
53. Stanberry C. O., Clore W. J., (1950), The Effect of Nitrogen and Phosphorus Fertilizers on the Composition and Keeping Qualities of "Bing" Cherries, *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 56, 40-45
54. Stančević A. S., (1971), Metaksenija u trešanja, *Jugoslovensko voćarstvo* 15, 11-127
55. Stanković D. M., (1981), Trešnja i višnja, NOLIT, Beograd, 39-44, 47-48
56. Teskey B. J. E., Schoemaker J. S., (1972), *Tree Fruit Production*, Second Edition, The AVI Publishing Company, Westport, 238-290
57. Wade N. L., Joan M. Bain, (1980), Physiological and anatomical studies of surface pitting of sweet cherry fruit in relation to bruising, chemical treatments and storage conditions, *Journal of Horticultural Science* 55(4), 375-384
58. Walser R. H., Davis T. D., (1989), Growth, reproductive development and dormancy Characteristics of paclobutrazol-treated tart cherry trees, *Journal of Horticultural Science* 64(4), 435-441
59. Webster A. D., (1990), The influence of Paclobutrazol on the growth and cropping of sweet cherry cultivars, II Rootstock effects on scion sensitivity and longevity of residual effects, *Journal of Horticultural Science* 65(5), 519-527
60. Webster A. D., Quinlan J. D., Richardson P. J., (1986), The influence of paclobutrazol on the growth and cropping of sweet cherry cultivars, I The Effects of annual soil treatments on the growth and cropping of cv. Early Rivers, *Journal of Horticultural Science* 61(4), 471-478
61. Widmer A., Zbinden W., (1996), Tafelkirschen-fünf Baumformen im Vergleich, *Schweiz Z. Obst-Weinbau* 2, 36-39
62. Yamamoto T., Satoh H., Watanabe S., (1992), The effects of calcium and naphthalene acetic acid sprays on cracking index and natural rain cracking in sweet cherry fruits, *Journal of Japanese Society for Horticultural Science* 61(3), 507-511
63. Ystaas J., Froynes O., (1991), Effects of Colt and F 12/1 rootstocks growth, cropping and fruit quality of Ulster, Van and Sam sweet cherries, *Norwegian journal of agricultural sciences* 5(3), 269-276
64. Zahn F. G., (1990), Die Spindel beim Steinobst, *Erwerbsobstbau* 3, 60-66

Adresa autora (Author's address):

Tomislav Jemrić
Agronomski fakultet (Faculty of Agriculture)
Zavod za voćarstvo (Department of Pomology)
Svetošimunska cesta 25
10000 Zagreb
Croatia