

Svatko tko je jednom konzumirao brašnjava breskvu morao se zapitati: Kakva je ovo breskva? Prilikom kupovine izgledala je izvrsno, a gle sad!?

Treba znati da po vanjskom izgledu nije moguće prepoznati tu nepoželjnu teksturu breskve. I to su znanstvenici znali još davne 1932. godine, a 1937. su primjetili kako to jako loše utječe na prihvaćanje i potražnju bresaka na tržištu. Od tada je proveden veliki broj znanstvenih istraživanja koji su se bavili uzrocima te pojave i načinima za njezino sprječavanje, no ni do danas nisu do kraja razrađeni uzroci te pojave.

Breskva i nektarina su klimakterijski plodovi kao npr. jabuke i kruške. Klimakterijsko voće može se brati u tzv. fiziološkoj ili botaničkoj zrelosti, a konzumativnu dozrelost (dospjelost) će postići u skladištu, za razliku od neklimatekterijskog voća (npr. jagode i višnje), koje se mora brati upravo u fazi dospjelosti, jer se taj proces ne može odvijati u ubranom plodu.



Zašto je to tako? Klimakterijsko voće tijekom zrenja i dozrijevanja pokazuje različiti intenzitet disanja. Na početku razvoja ploda disanje je intenzivno, ali se s vremenom smanjuje i dostiže najmanji vrijednost tzv. klimakterijski minimum, nakon kojeg se naglo pojačava (klimakterijski uspon) do najveće vrijednosti (tzv. klimakterijskog maksimuma) te se opet smanjuje. U klimakterijskom minimumu plod je fiziološki zreo, ali nije najpogodniji za jelo (odnosno nije još dospio). Tijekom klimakterijskog uspona u plodu se odvijaju procesi dospijevanja, koji u klimakterijskom

maksimumu postižu vrhunac, nakon čega slijede procesi starenja (senescence). Ako se odgovarajućim uvjetima u skladištu utječe na intenzitet disanja te se ono uspori, onda će se klimakterijski uspon odvijati puno sporije nego što bi se to dogodilo da je plod ostao na stablu. Upravo se to događa prilikom skladištenja jabuka u ČLO hladnjačama. Proces dospijevanja u tim uvjetima odvijaju se vrlo sporo pa skladištenje može trajati i više mjeseci. Međutim, kod breskve i nektarine, procesi dospijevanja hladnog skladištenja gotovo su zaustavljeni. Ovi plodovi dospijevaju tek



PIŠU:

Dr. sc. **Branka Leva**
izv. prof., dr.sc.
PREHRAMBENO-BIO-
TEHNOLOŠKI FAKULTET
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Tomislav Jemrić,
AGRONOMSKI FAKULTET
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Uzroc dospij

nakon nekoliko dana čuva na sobnoj temperaturi. O toga, breskve i nektarine moguće uspješno skladištiti više od 1-2 mjeseca.

Obzirom da je želja za produženjem sezone potrošača voća u svježem stanju, koja je oduvijek bila prisutna, današnje vrijeme postala je novo imperativ proizvođača kako zbog zahtjeva potrošača i potražnje na tržištu, tako zbog ekonomskih razloga fiziologiju breskve nastojati nadmudriti.

Danas se breskve i nektarine transportiraju i na vrlo udaljena područja u odnosu na mjesta berbe te produljenje trajanja



CROPAID

NOVO NA HRVATSKOM TRŽIŠTU ZA POLJOPRIVREDNE PROIZVOĐAČE

CROPAID - prirodni biljni antifriz biološka i ekološka pomoć za voće, povrće i cvijeće. CROPAID povećava otpornost biljke na smrzavanje i hladnoću. Štiti do -7°C i djeluje od 7 do 15 dana.

PLODOVI ZEMLJE d.o.o.

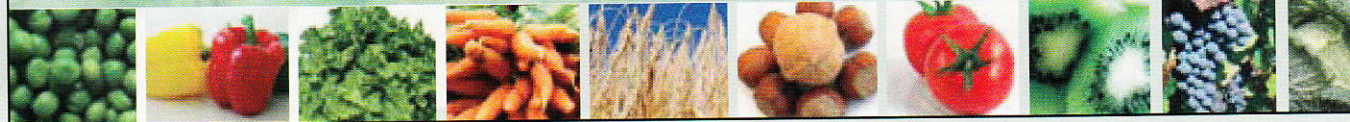
www.plodovizemlje.hr

ZAGREB

e-mail: plodovi-zemlje@zg.t-com.hr
fax. (01) 34 75 700

DALMACIJA

e-mail: plodovi.zemlje@si.t-com.hr
fax. (022) 331 972, tel. 098 347 482



i od samo tjedan dana može imati veliki ekonomski značaj. Zbog toga ih se ponekad bere i nešto ranije od uobičajenog optimalnog roka berbe. Takvi plodovi pri niskim temperaturama (0-10°C) od 1 do 4 tjedna, nakon dozrijevanja, uslijed oštećenja hladnoćom, imaju spomenutu brašnjavu tekstu-

između stanica. Kako su one odgovorne za čvrstoću plodova, a tijekom dozrijevanja uslijed aktivnosti pektolitičkih enzima dolazi do promjene njihova sastava i građe, tako dolazi i do promjene čvrstoće tj. do mekšanja plova. Tijekom dozrijevanja uslijed rada pektolitičkih enzima dolazi do raz-

naza). Enzim koji otcjepljuje metilnu skupinu otporan je na niske temperature i aktivan je cijelo vrijeme skladištenja, dok je ovaj drugi neotporan i za vrijeme hladnog skladištenja ne djeluje. Dapače, ako se breskva predugo čuva, niska temperatura će ga potpuno »oštetiti« i u razdoblju kad se

ničnom soku, već je blokirana u staničnoj stijenci i središnjoj lameli. Rezultat takvog tijeka dozrijevanja je brašnjava tekstura tijekom konzumacije.

A kako to spriječiti i istovremeno što duže skladištiti tako osjetljivu breskvu? Prema znanstvenim istraživanjima zagrijavanje bresaka u tijeku skladištenja, na sobnu temperaturu u trajanju jednog dana (eng. intermittent warming) ili predgrijavanje pa skladištenje u atmosferi povećanog udjela CO² može u određenoj mjeri pomoći u održavanju ravnotežne aktivnosti enzima i time otkloniti tu teksturalnu negativnu pojavu. Obzirom da se enzim koji cijepa pektinsku molekulu »oštećuje« tijekom hladnog skladištenja, zagrijavanjem bresaka na sobnu temperaturu nakon prvog ili drugog tjedna skladištenja pri temperaturi od 1 oC enzim se »regenerira« i ponovno u hladnom skladištu može »izdržati« 2 tjedna, kada ga se opet treba na isti način »regenerirati«. Takav postupak se naziva periodično zagrijavanje i pomoću njega enzim »preživi« hladno skladištenje i u vremenu izloženosti breskve sobnoj temperaturi u cilju dozrijevanja, on može djelovati. Time je rad pektolitičkih enzima skladen i tekstura dozrele breskve poželjna.

Nadalje, ako se breskve izlože višim temperaturama, prema različitim istraživanjima to je od 20 do 30, 33 pa čak i više do 39°C tijekom jednog dana, neposredno prije hladnog skladištenja osjetljivi enzim »ojača« i također uspješno »preživi« hladno skladištenje. Međutim, takav način može imati za posljedicu crvenu boju mesa (eng. flesh redness) koje s vremenom može prijeći u smeđu. Crvenilo mesa se javlja i kada plodovi nisu toplinski tretirani pa ga se može smatrati i jednim od znakova oštećenja od niske temperature. Također, nakon takvog predtretmana, da bi se postigao potreban učinak, poželjno je osigurati skladište-

posljedice nepravilnog čuvanja bresaka i nektarina

ru. To oštećenje postaje vidljivo u plodovima oštećenim hladnoćom tek kada se stave na sobnu temperaturu.

Općenito, breskve su osjetljivije na ovu pojavu od nektarina, a sorte kasnijeg dozrijevanja su osjetljivije od onih koje dozrijevaju ranije. Znanstvenim istraživanjima utvrđeno je da je u tim plodovima sastav i građa pektinskih tvari različita od one u zdravim plodovima i da je to posljedica neuravnoteženog djelovanja pektolitičkih enzima. Pektinske tvari prirodan su sastojak voća i povrća, odgovoran za čvrstoću i teksturu plodova. To su velike molekule ili čak nakupine velikih molekula, polimera građenih većim djelom od galakturonske kiseline na koju je jednim dijelom vezana metilna skupina (galakturonska kiselina je djelomično esterificirana metilnim alkoholom) i šećeri (npr. ramnoza, galaktoza, ksiloza, arabinoza, glukoza) i kao takva velika molekula nije topljiva u vodi. Ramnoza se nalazi vezana između jedinica galakturonske kiseline i na nju se vežu lanci gore navedenih drugih šećera, tako da molekule pektinskih tvari nisu ravnolančani polimeri već, ovisno gdje se u plodu nalaze, mogu biti više ili manje razgranati. Pektinske tvari se na staničnoj razini u plodovima nalaze u staničnoj stijenci i u tzv. središnjoj lameli koja se nalazi



Presjek plodova nektarine sorte Fantasia s različitim stupnjem oštećenja teksture praćene crvenilom mesa (gore lijevo je prikazan zdravi plod) nakon 2 tjedna čuvanja u hladnjači na 0° C

FOTO. T. JEMRIĆ

gradnje pektinskih tvari i one postaju manje molekule koje su topljive u vodi te iz stanične stijenske i središnje lamele prelaze u stanični sok. Slikovito rečeno, na taj način stanična stijenka postaje sve tanja, stanica sve veća, a plod mekši i sočniji. Pektolitičkih enzima koji u tome sudjeluju ima više, ali u cilju što jednostavnije priče, spometut ćemo samo dva, jedan koji otcjepljuje metilnu skupinu s galakturonske kiseline (pektinmetilesteraza) i jedan koji cijepa molekulu na manje dijelove (poligalakturo-

breskva izloži sobnoj temperaturi, s željom da dospije, enzim neće moći djelovati. Na taj način nema enzima koji može cijepati velike molekule pektinskih tvari na manje dijelove te one ostaju i dalje netopljive u vodi, smještene u staničnoj stijenci i središnjoj lameli i ne prelaze u stanični sok. Također, takvi lanci se i međusobno povezuju preko kalcijevih iona i u tim gel strukturama koje nastaju u plodu zadržavaju molekule vode. Ali ta voda ne doprinosi sočnosti ploda, jer se ne nalazi u stanici tj. sta-