

Razvoj kakovosti pri slivah

The dynamics of quality growth in plums

Tatjana Unuk

Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede / Pivola 10, 2311 Hoče

E-Mail: tatjana.unuk@uni-mb.si

Povzetek: V Sadjarskem centru Maribor – Gačnik smo v letu 2010 proučevali razvoj nekaterih parametrov zrelosti in kakovosti sliv (*Prunus domestica* L.). V poskusu so bile vključene slive sort 'Hanita' in 'Valor'. Namen poskusa je bil ugotoviti povezavo med razvojem barve povrhnjice plodov ter razvojem okusa, ki ga determinira razmerje med topno suho snovjo in titracijskimi kislinami. Rezultati poskusa so pokazali, da barva povrhnjice plodov kot parameter kakovosti in hkrati zrelosti pri različnih sortah sliv ni dober pokazatelj razvoja okusa (in posredno kakovosti plodov) in zato ni dober napovednik optimalnega časa obiranja, saj se je v letu 2010 pri sorti 'Valor' razvila 17 dni pred užitno zrelostjo in pri sorti 'Hanita' cca 14 dni pred užitno zrelostjo plodov.

Ključne besede: sliva; zrelost; barva; okus

Abstract: At Fruit growing centre Maribor – Gačnik in 2010 we investigated the development of certain ripeness parameters for plum (*Prunus domestica* L.). The experiment included two varieties of plums: 'Valor' and 'Hanita'. The aim of the experiment was to determine the optimal harvest time for each variety of plums and the connection between the dynamics of fruit skin colour development and the development of the taste (relationship between soluble solids content and acid content). The results showed that with different varieties of plum the colour as a quality and a ripeness parameter is not a good indicator of the optimal harvest time, as with 'Valor' the skin colour developed 17 days and with 'Hanita' app. 14 days before it developed eating quality.

Key words: plum; ripeness; colour; taste

1. Uvod

Sliva je bila že od nekdanj precej razširjena sadna vrsta v Sloveniji, saj starejša literatura in statistični popisi navajajo, da je bilo na koncu 18. stol. v strukturi naših nasadov od vsega sadnega drevja več kot 50% sliv. Po nekaterih virih so sredi 19. stol. v strukturi naših nasadov poleg češenj in hrušk prevladovali slive in češplje. Vzrok je bil v dokaj enostavnem razmnoževanju s koreninskimi izrastki. To se je v 180-ih letih zelo spremenilo, ker je vodilno mesto v sadjarstvu prevzela jablana (Senica 2000). Po koncu druge svetovne vojne se je v Jugoslaviji začelo novo obdobje v razvoju raziskovalnega in strokovnega dela na področju izboljšanja proizvodnje sliv. Poudarek je bil predvsem na raziskavi sort in podlag, pridobivanju novih sort sliv, proizvodnji brez virusnega sadilnega materiala in modernizaciji agrotehnike. To je bilo obdobje, ko je bila

pridelava sliv daleč najmočnejša sadjarska panoga v tedanji SFR Jugoslaviji. Za tem obdobjem je Slovenija začela izgubljati stik z vodilnimi proizvajalci sliv. Sliva je v zgodnjih devetdesetih letih skoraj izginila iz slovenskih intenzivnih sadovnjakov in tudi sedanje površine so zgolj simbolične. V letu 2008 smo v Sloveniji pridelali 3960 ton pridelka češpelj in sliv (SURS 2010).

Sliva ima v prehrani človeka izreden pomen. Sveže slive so odlični vir vitamina C, ki je poleg fenolnih spojin in karotenoidov močan naravni antioksidant. Slive so pomemben vir minerala kalija. Sveže rumene sorte sliv so zelo dober vir vitamina A in beta karotena, ki je izjemnega pomena za vid. Od fenolnih spojin je v slivah najmočnejše zastopana hidroksicimetna kislina (HCK), poimenovana neoklorogena kislina. Poleg te spojine so slive tudi vir naravnih barvil antocianov, ki pa so predvsem omejeni na pokožico (Mozetič Vodopivec

2010). Kljub jasnim poročilom glede pomena sliv v prehrani človeka ostaja potrošnja sliv nizka, kar je posledica predvsem preslabe zrelosti sliv v času obiranja. Določanje optimalne zrelosti in posledično roka obiranja pa pri tej sadni vrsti predstavlja splošni problem, zaradi katerega ta sadna vrsta v Sloveniji in tudi v drugih državah EU ni bolj razširjena.

Med zorenjem pride v sadju do mnogih fizioloških, biokemičnih in strukturnih sprememb, ki jih lahko identificiramo z merjenjem določenih fiziološko-kemičnih parametrov. Pri slivah so določili več parametrov zrelosti, ki bazirajo na barvi kože in mesa, čvrstosti, pojav določenih (hlapljivih, nestanovitnih, spremenljivih) substanc, vsebnost topnih snovi in titracijskih kislin (Nunes in sod. 2009). Vsebnost topnih snovi in titracijskih kislin je zanesljiv pokazatelj zrelosti, saj vsebnost sladkorjev tekom zorenja narašča, vsebnost kislin pa pada. Ampak ti parametri imajo variirajo glede na položaj ploda na drevesu in glede na okoljske pogoje. Zato Nunes in sod. (2009) opozarjajo, da je potrebno za vsako sorto posebej izdelati niz zrelostnih parametrov in jih prilagoditi namenu uporabe sadja.

Podatek, ki ga je moč zaslediti v literaturi, še bolj pa se nanj opirajo nekateri pridelovalci sliv pri določanju primerne roka obiranja, je razmerje med topno suho snovjo (TSS) in titracijskimi kisljinami (TK). Velja napisano pravilo, da kadar to razmerje preseže vrednost 1, plodovi dozori: razvijejo primeren okus.

Cilj naše raziskave je bil določiti povezavo med dinamiko obarvanja povrhnjice, ki je parameter, na osnovi katerega pri večini sadnih vrst sklepamo tako na kakovost kot tudi na zrelost plodov, ter razmerjem med topno suho snovjo in titracijskimi kisljinami, kot parametrom, ki predstavlja okus plodov in posledično določa optimalni rok obiranja sliv.

2. Material in metode dela

Poskus je potekal v Sadjarskem centru Maribor – Gačnik. Drevesa sorte 'Valor' in 'Hanita' so bila posajena v letu 2003 in bila vzgojena kot vitki vretenasti grm. Sadilna razdalja je znašala 4,5 x 2,5m. Pridelava sliv je potekala po pravilih integrirane pridelave. Tla v nasadu so oskrbovana po sistemu negovane ledine, v nasadu ni kapljičnega namakalnega sistema. Poskus je bil izveden v mesecu juliju, avgustu in septembru leta 2010. Obsegal je po pet dreves posamezne sorte, ki so bile po rodnosti in rasti izenačene. Na petih drevesih posamezne sorte smo izbrali skupno po 200 plodov, ki smo jih oštevilčili in na njih določili mesto merjenja barve (znak L). Meritve smo izvajali v intervalih 3 do 4 dni, z začetkom 27. 7. 2010, kar je cca 1 mesec pred predvideno užitno zrelostjo. Ob vsakem merjenju barve

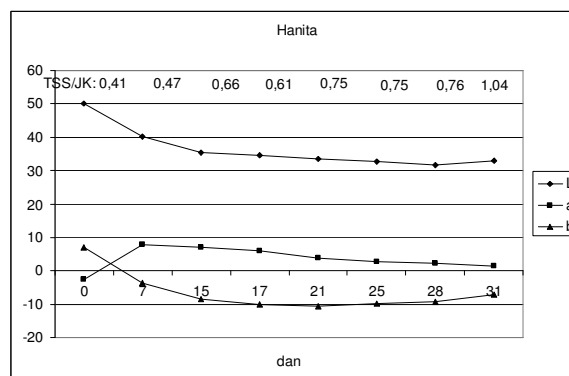
smo odbrali zadnjih 15 plodov in jih testirali na parametre zrelosti (topna suha snov TSS, skupne titracijske kisline). Zadnja meritev je bila opravljena v času optimalne zrelosti plodov (organoleptična ocena). Za merjenje barve kože plodov je bil uporabljen kromometer Minolta CR – 400. Sistem temelji na CIE (Commision Internationale l'Eclairage) (Brücker 1984). Topna suha snov (TSS) je bila izmerjena z refraktometrom (°Brix). Skupne titracijske kisline so bile izmerjene s totiranjem soka z 0,1 M NaOH in izražene kot jabolčna kislina (faktor 0,67).

3. Rezultati z razpravo

3.1. Sorta 'Hanita'

Podatki v grafikonu na sliki 1 kažejo, da je pri tej sorti v zadnjem mesecu razvoja plodov prišlo do večjih sprememb v barvi plodov. Največja sprememba v barvi povrhnjice plodov se je zgodila v obdobju 2 do 4 tedne pred optimalno zrelostjo. V tem obdobju je padla vrednost parametra L iz 50,16 na 35,39, kar pomeni, da so plodovi postali temnejši. V istem času je narasla vrednost parametra a* iz -2,72 na 7,88, kar potrjuje akumulacijo rdečih pigmentov. Sočasno je padla vrednost parametra b* iz 7,06 na -8,45, kar potrjuje intenziviranje modre barve plodov. Za tem obdobjem večjih sprememb v barvi ni bilo zaznati, praktično popolnoma se je spreminjanje barve ustavilo 12.8.2010, to je 15 dni pred optimalno zrelostjo plodov.

Podatki o vrednosti razmerja med TSS in JK v grafikonu na sliki 1 kažejo, da so začetne vrednosti tega indeksa cca 1 mesec pred obiranjem znašale 0,41. Ta vrednost je z vsakim vzorčenjem naraščala in je vrednost 1.04 dosegla šele pri zadnjem vzorčenju. Največji preskok vrednosti omenjenega indeksa (povečanje za 36 %) se je zgodil v zadnjih 4 dneh pred obiranjem. Iz grafikona na sliki 1 je razvidno, da pri sorti 'Hanita' dejansko ni bilo povezave med razvojem barve povrhnjice ter med razvojem okusa plodov.

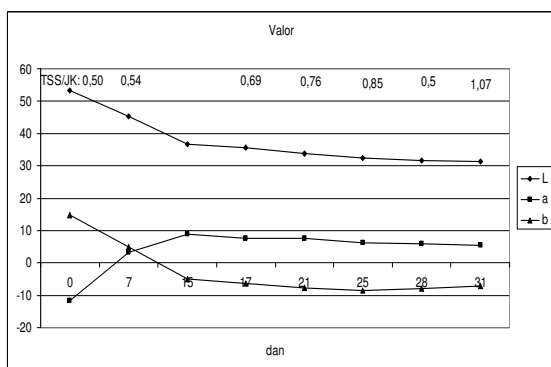


Slika 1. Dinamika spreminjanja barve povrhnjice in okusa (razmerje TSS/JK) pri sorti 'Hanita' v letu 2010

3.2. Sorta 'Valor'

Podatki v grafikonu na sliki 2 kažejo, da je tudi pri tej sorti prišlo v obdobju zadnjega meseca razvoja plodov do večji sprememb v obarvanosti povrhnjice. Tudi tokrat se je večja sprememba v barvi povrhnjice zgodila v obdobju 2 do 4 tedne pred optimalno - užitno zrelostjo. V tem obdobju padla vrednost parametra L iz 53,35 na 36,78 kar pomeni, da so plodovi postali temnejši. V istem času je narasla vrednost parametra a* iz -11,83 na 8,94 kar potrjuje akumulacijo rdečih pigmentov. Sočasno je padla vrednost parametra b* iz 14,91 na -4,94 kar potrjuje intenziviranje modre barve plodov. Spreminjanje barve povrhnjice se je skoraj dokončno ustavilo že cca 14 dni pred obiranjem. Za tem obdobjem intenzivnejše sprememb barve nismo zabeležili.

Razmerje TSS/JK je eden redkih parametrov, na katerem bi lahko gradili napoved optimalnega roka obiranja. Vrednost indeksa 31 dni pred obiranjem je znašala 0,5 in je do obiranja (zadnje vzorčenje) narasla na 1,07. Izrazitih preskokov v vrednosti indeksa pri sorti 'Valor' nismo zabeležili. Iz grafikona na sliki 2 pa je razvidno, da tudi pri tej sorti razvoj okusa ni sledil razvoju barve povrhnjice.



Slika 2: Dinamika spreminjanja barve povrhnjice in okusa (razmerje TSS/JK) pri sorti 'Valor' v letu 2010

4. Zaključki

V poskusu smo prišli do zaključka, da se je v razmerah Sadjarskega centra Maribor – Gačnik v letu 2010 pri obeh sortah sliv barva povrhnjice razvila pred užitno zrelostjo. Pri sorti 'Valor' razlika v času znaša cca 17 dni in pri sorti 'Hanita' 14 dni. Rezultati so skladni s stališčem, ki so ga zavzeli Walkowiak-Tomczak in sod. (2008), da je barva lahko indikator zrelosti, a nekatere

sorte razvijejo barvo že pred zrelostjo, zato ta karakteristika nima ključnega pomena za določitev obiranja. Nobena od ostalih sort, ki so bile zajete v poskus ('Stanley', 'Čačanska lepatica', 'Top hit') ni pokazala značilnosti sočasnega razvoja parametrov zrelosti (kakovosti) in barve povrhnjice. V letu 2010 je bila povezava med zunanjimi in notranjimi parametri zrelosti in kakovosti slaba. Če bi rok obiranja napovedovali glede na razvoj barve povrhnjice, bi bili pri obeh sortah plodovi obrani prehitro. Vsebnost kislin bi bila v tem času previsoka (za v povprečju 30 %), vsebnost topne suhe snovi prenizka (v povprečju 25 %), zaradi prehitrega obiranja bi izgubili cca 21 % na količini pridelka, plodovi bi bili pretrdi (trdota nad 2 kg /cm²) in skoraj popolnoma brez razvite sortno specifične arome. Zaradi vsega naštetega bi jih potrošniki zagotovo zavrnil kot premalo zrele – neužitne. Zagotovo pa so našete lastnosti, v tem primeru pomanjkljivosti prav to, kar zaradi lažjega transporta in večje obstojnosti na prodajnih policah od pridelovalcev danes zahtevajo trgovci s sadjem. Tako kakovost sadja v večjih trgovskih verigah torej že dolgo ni prilagojena kupcu, temveč vsem tistim, ki s sadjem manipulirajo iz nasada naprej.

Literatura:

1. Brücker F, 1984. Farb-beurteilung von Flüssigkeiten. Fette Seifen Anstrichmittel. 86/4: 167-172.
2. Kristl J, Tojnko S, Unuk T, 2009. Dinamika vsebnosti sladkorjev v odvisnosti od zrelosti sliv. Dynamics of sugar content in plumbs depending on maturity stage: 1 – 6.
3. Mozetič Vodopivec B, 2010. Slive in njihov pomen v prehrani. Revija Sad 2010, številka revije 9:29
4. Nunes C, Rato A, Barros A, Saraiva A, Coimbra M. 2009. Search for suitable maturation parameters to define the harvest maturity of plums (*Prunus domestica* L.): A case study of candied plums. Food Chemistry 112: 570 – 574.
5. Senica M, 2000. Pomološke lastnosti nekaterih sort sliv. Univerza v Ljubljani. Biotehniška fakulteta. Oddelek za agronomijo. Ljubljana. 86
6. Steinbauer L, Strahlhofer R, Muster H, Innerhofer G. 2005. Zwetschke. Avbuch im Österreich: 80-96.
7. Walkowiak-Tomczak D, Regula J, Lysiak G. 2008. Physico-chemical properties and antioxidant activity of selected plum cultivars fruit. Institute of Food Technology, Poland: 15-22.
8. Walkowiak-Tomczak D, Regula J, Lysiak G, 2008. Physico-chemical properties and antioxidant activity of selected plum cultivars fruit. Institute of Food Technology, Poland:

