



## Predelava sadja

# Priprava jabolčnega soka

Martin Mavsar,  
KGZS – Zavod Novo mesto

Jablana še vedno predstavlja vodilno sadno vrsto v Sloveniji. Naši predniki so to sadno vrsto cenili in jo gojili skoraj po celotnem območju države, saj so se dobro zavedali, kaj pomeni oskrba s svežim sadjem od sredine poletja do pozne jeseni. Danes se največ jabolk zaužije svežih. Seveda pa to ni edini način uživanja jabolk. Jabolka se najpogosteje predelajo v jabolčni sok, jabolčno žganje, jabolčne krljice, jabolčni kis, marmelade in še veliko drugih proizvodov, ki so primerni za prehrano.

O hranilnih in predvsem zdravilnih učinkih jabolk pišejo številni avtorji. Pomembnost jabolk se v zadnjem času pogosteje poudarja, saj ima lokalno pridelana hrana vedno večji pomen in uživanje sadja vse bolj pomembno vlogo pri ohranjanju zdravja.

Plod jabolka vsebuje 75–91 % vode in 9–24 % suhe snovi, med ogljikovimi hidrati pa prevladujejo fruktoza, glukoza in saharoza. Poleg omenjenega se v plodu jabolka nahaja 1,2–3,3 % celuloze, 0,4–1,1 % pektinskih snovi, 0,2–1,6 % organskih kislin ter 0,3–0,4 % maščob, ki večinoma predstavljajo voščeno prevleko ploda. Plod jabolka je bogat tudi z vitamini, kot so vitamin A (karotin), B<sub>1</sub> (tiamin), B<sub>2</sub> (riboflavin), B<sub>3</sub> (pantotenska kislina), PP (amid nikotinska kislina), B<sub>6</sub> (piridoksin), H (biotin) in C (askorbinska kislina). Med mineralnimi snovmi pa prevladujejo kalij, natrij, fosfor, kalcij, magnezij, žveplo, klor, železo, mangan, baker, aluminij, jod, bor, silicij in še nekatere druge. Poleg tega pa se v plodu nahajajo še dušične snovi, oporne snovi (tanini), barvne snovi, hlapne snovi in encimi. Vrednost pH v plodu jabolka je med 3,0 in 4,1.

**Sveži plodovi jabolk človeka hranijo in krepijo. Voda, ki se nahaja v plodovih, ima visoko higiensko vrednost in lahko odžaja, sladkorji pa so odlični vir energije. Tanini preprečujejo driske, mineralne snovi pa pomembno vplivajo na prebavo, saj skupaj z organskimi kislinami regulirajo pH krvi. Kalij, ki ga je v plodu jabolka sorazmerno veliko, pomaga pri nižanju krvnega tlaka. Redno uživanje svežih jabolk in jabolčnega soka ima pozitiven vpliv na odstranjevanje toksinov iz človeškega organizma. Uživanje jabolk se zelo priporoča sladkornim bolnikom.**

Vsi naštetni učinki jabolka veljajo tudi za izdelke iz jabolk. Za ohranitev čim večjega deleža sestavin v predelanih izdelkih iz jabolk je zelo pomembna pravilna predelava.



Primer mehanske poškodbe ploda in ...

### ZA PREDDELAVO LE KAKOVOSTNO SADJE

Pravilen postopek predelave je pomemben tudi pri predelavi jabolk v jabolčni sok, kjer lahko nekateri napačni in poenostavljeni postopki privedejo do tega, da jabolčni sok ni več varno živilo.

Prvi pogoj za to, da se bo užival kakovosten jabolčni sok, so dozorela jabolka, ki so brez mehanskih poškodb, niso nagnata ali plesniva. Pomembno je tudi, da so za to primerne sorte, ki dosežejo stopnjo sladkorja okoli 12 odstotkov Brixov in imajo okoli 4,5 grama skupnih kislin na liter. Optimalna zrelost jabolk za predelavo je takrat, ko se večina škroba pretvori



Določanje zrelosti jabolk, primernih za predelavo v sok. Jodovica se je skoraj v celoti razbarvala pri srednjem in skrajno desnem plodu v spodnji vrsti.

v sladkor. To se lahko ugotovi s pomočjo preizkusa z jodovico. Če se meso ploda obarva pretežno temno, pomeni, da je v plodu prisotnega še precej škroba in je potrebno takšne plodove še nekaj časa pustiti na drevesu, da dozorejo. Če se pa večina mesa ploda razbarva oz. meso pretežno ohrani svojo barvo, je to znak za pričetek obiranja sadja. Ponavadi je tako, da vsi plodovi na drevesu niso hkrati zreli, zato je potrebno najprej obrati zrele plodove. Obiranje oz. pobiranje jabolk se izvaja v intervalih toliko časa, dokler niso vsi obrani plodovi primerno dozoreli.

**Iz plodov jabolk, ki vsebujejo premalo sladkorja in preveč škroba, se pridobi sok, ki bo slabše kakovosti in izkoristek pri stiskanju bo manjši. V plodovih prezrelih jabolk pa je nižja stopnja skupnih kislin, spremeni se barvni odtenek in uporabna vrednost je manjša.**

Čeprav so jabolka namenjena predelavi v jabolčni sok, je zaželeno, da se s plodovi ravna pazljivo in z občutkom. Če je možno, oberemo čim več plodov ročno s čim manj stresanja. Tudi pri poznejši manipulaciji naj se uporabi transportno embalažo, ki bo povzročila najmanj poškodb na plodovih. Mehanske poškodbe na plodovih in poškodovana kožica omogočajo vstop zraka v plod in postopek oksidacije lahko steče. Rezultat takšnega ravnanja je nekoliko bolj temen sok. Če se v takšnem primeru predolgo odlaša s predelavo in neuporabo antioksidantov, pa ima lahko sok tudi priokus.

### ČIŠČENJE IN MLETJE

Sledi obvezno pranje jabolk. Ponavadi se jabolka opere v kadi tako, da se jih predhodno za nekaj časa omoči. Dobro omočena jabolka se nato hitreje znebijo vseh nečistoč. Po končanem pranju je zaželeno, da se sadje še enkrat opere v čisti vodi in odcedi.



... začetek oksidacije.

Za čim boljši izkoristek v stiskalnici je potrebno jabolka fino zmleti. Strojni deli mline, ki režejo sadje, morajo biti ostri. Drobnozrna struktura zmlete jabolčne kaše v velikosti 1–2 mm, različnih oblik, omogoča, da se pri stiskanju med njimi tvorijo majhni kanali, skozi katere izteka sok. Rezultat tega je boljši izkoristek in hitrejša stiskanje. Pri mlinu in predvsem pri stiskalnici je pomembna zmožljivost.

**Zelo pomembno je, da zmleta jabolčna kaša čimprej konča v stiskalnici.**

Če se tehnične karakteristike med njima zelo razlikujejo, je potrebno postopek mletja in stiskanja med sabo dodatno uskladiti. Zaželeno je, da je izkoristek jabolčnega soka iz zmlete jabolčne kaše okoli 70 %. Takšne izkoristke se lahko dokaj enostavno doseže s pomočjo slojnih ali tračnih stiskalnic. Seveda pa je možno sadno kašo uspešno stiskati tudi s pomočjo drugačnih izvedb stiskalnic, kot so npr. pnevmatske in vodne stiskalnice.

Če se predeluje prezrela jabolka, je priporočljivo za boljši izkoristek zmleti jabolčni kaši dodati pektolititični encim. V postopku depektinacije se pektini razgradijo v majhne tope molekule. Posledično se v povprečju poveča izplen jabolčne kaše za 10–12 %. Postopek depektinacije traja 1–2 uri pri temperaturi od 45–50 °C.



Namakanje in pranje jabolk sta pomembna ukrepa pred mletjem.

Vezava kisika na polifenole povzroči, da jabolčni sok postane temnejši, nekaj pa k oksidaciji prispevajo tudi encimske reakcije, ki povzročajo oksidacijo polifenolov. Za preprečevanje oksidacije in s tem ohranitev svetle barve soka je potrebno jabolčnemu soku takoj po stiskanju dodati pet gramov askorbinske kisline (vitamin C) na 100 litrov soka.



Rezila na mlinu morajo biti ostra, da so delci sadne kaše čim manjši (1–2 mm).

Tako obdelan jabolčni sok je že primeren za pasterizacijo. V tem primeru se pridobi motni sok, ki vsebuje vse sestavine, ki so bile predhodno v jabolku. V času skladiščenja se bo na dnu steklenice tvorila manjša usedlina. Takšno steklenico je potrebno pred uporabo pretresti, da se usedlina ponovno razporedi.

### BISTER JABOLČNI SOK

Če je cilj pridelati bister jabolčni sok, ga je potrebno najprej pretočiti v drugo posodo. Po možnosti čim bolj ozko in visoko. Že pred tem je potrebno poskrbeti, da se iz soka odstranijo delci jabolčne kaše, ki plavajo v soku ali pa na njegovi gladini. Sledi dodajanje pektolititičnega encima po navodilih proizvajalca, ki za uspešno delovanje potrebuje ugodno temperaturo in čas. Pri temperaturi soka okoli 20 °C bo postopek depektinacije potekal 4–8 ur. V praksi se proizvajalci bistrskih sokov poslužujejo tudi ostalih enoloških dodatkov, ki omogočajo vezavo negativnih koloidov (polifenolov in ostankov pektinov) in beljakovin v kompaktno usedlino. Po navodilih proizvajalca se v sok

ob učinkovitem mešanju doda raztopino natrijevega in kalcijevega bentonita, temu sledi dodajanje raztopine želatine (granulirane) in na koncu še raztopine 30 % silicijevega dioksida.

Po zaključenem postopku lepšanja soka ga je potrebno pazljivo pretočiti (dekantirati) in opraviti še grobo filtracijo s pomočjo filtra. Pogosto se za filtracijo uporabljajo ploščni ali papirni filtri.

### PASTERIZACIJA

Pri postopku pasterizacije se sok segreva do temperature 78–80 °C. Na ta način se prepreči delovanje v soku prisotnih encimov in mikroorganizmov. Za izvedbo pasterizacije je najbolj primeren cevni pasterizator, kjer je manjša možnost, da se sok pregreje in s tem uniči določene sestavine. Sok se lahko polni v steklenice ali v zadnjem času tudi t. i. »bag in box« (vrečke v škatli). Če se sok polni v steklenice, je po zapiranju treba steklenice položiti vodoravno zato, da pasteriziramo še vrat steklenice in zamašek. Zelo pomembno je, da se po preteku vsaj dveh minut steklenice preloži v posodo s hladno vodo, kjer se ohladijo.

S sokom napolnjene steklenice je najprimerneje skladiščiti v hladnem in temnem prostoru. Jabolčni sok v steklenicah, ki so temeljito zaprte, je uporaben tudi dve leti. Izpraznjene steklenice je potrebno takoj po



Cevni pasterizator – na obodu sta dve vrsti spiralnih cevi, v notranjosti pa je električni cevni grelec.

uporabi umiti, osušiti in shraniti, po možnosti z vratom navzdol v posebni škatli oz. zaboju. Na ta način so steklenice pripravljene za polnjenje v naslednji sezoni. Polne »bag in box« vrečke se lahko hrani v škatlah ali pa samostojno kot vrečke na policah, pred uporabo pa se jih preloži v škatle.

Uživanje pravilno pripravljeneja stoddotnega naravnega soka pomeni pitje zdrave pijače, bogate s hranili, vitamini in minerali. Da bodo ljudje radi posegali po okusnem jabolčnem soku, poskrbimo, da bodo jabolka pravilno predelana.



Hlajenje soka.

Pridelovalci sadja, ki nimajo ustrezne opreme za pripravo jabolčnega soka, naj se pozanimajo, če kdo v njihovi okolici nudi storitve predelave sadja v sok. V Sloveniji je v zadnjih letih kar nekaj kmetij in podjetij kupilo opremo za predelavo sadja z možnostjo nudenja uslug ostalim pridelovalcem. Žal ti ponudniki storitev niso vedno enakomerno razporejeni po pridelovalnem območju. Kljub temu pa je smiselno koristiti usluge od nekoga, ki ima zmogljivo opremo, znanje in izkušnje.