



*Projekt sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.*

## **SOKOVI MED PREHRANSKIMI DOPOLNILI**

Martina Puc

Nika Lekan

Nataša Mlakar

Veronika Mrak

Urška Blaznik

*Sokovi med prehranskimi dopolnili*

Avtorji: Martina Puc, Nika Lekan, Nataša Mlakar, Veronika Mrak, Urška Blaznik  
Izdal in založil: Založba COVIRIAS, Parmova 14, 1000 Ljubljana  
pretehtajte.si, telefon: 01 23 22 097, info@covirias.si  
Ljubljana, maj 2019

1. izdaja

Brezplačna publikacija

Publikacija je izdana v elektronski obliki v formatu pdf.

Publikacija je objavljena na spletni povezavi: [pretehtajte.si](http://pretehtajte.si)

Katalogni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v  
Ljubljani  
COBISS.SI-ID=299988224  
ISBN 978-961-94432-4-8 (pdf)

## KAZALO VSEBINE

<b>1 UVOD</b>	<b>5</b>
<b>2 SOKOVI V OBIČAJNI PREHRANI</b>	<b>7</b>
2.1 IZRAZOSLOVJE, VEZANO NA SOKOVE V OBIČAJNI PREHRANI	7
<b>3 SUROVINE</b>	<b>10</b>
3.1 POSTOPKI IZDELAVE SOKOV	11
3.1.1 Zagotavljanje, ohranjanje sadežev v pravi stopnji zrelosti	12
3.1.2 Mletje sadja in iztiskanje soka	13
3.1.3 Obdelava soka z encimi za zbistritev	14
3.1.4 Primerni postopki filtracije	16
3.1.5 Toplotna obdelava sokov	16
3.1.6 Koncentriranje	17
3.1.7 Aseptično pakiranje, skladiščenje	18
<b>4 ALOE VERA</b>	<b>19</b>
4.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE	20
4.1.1 Gojenje in pridobivanje Aloe vere v Indiji	20
4.1.2 Gojenje in pridobivanje Aloe vere v Ameriki	21
4.1.3 Predelava listov Aloe vere	21
4.1.4 Pripravek suhega koncentrata (belega prahu) iz Aloe vere	23
4.2 VLOGA ALOE VERE V PREHRANI	24
4.3 HRANILA	24
4.4 POSTOPEK PREDDELAVE VPLIVA NA VARNOST IZDELKOV	25
<b>5 PAPAJA</b>	<b>27</b>
5.1 POIMENOVANJE	27
5.2 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE	27
5.2.1 Shranjevanje papaje po obiranju	27
5.2.2 Zamrznjen papajin pire	28
5.2.3 Papajin nektar	28
5.2.4 Papajin koncentrat	28
5.3 VLOGA V PREHRANI	29
5.4 HRANILA	29
<b>6 ACAI JAGODE</b>	<b>31</b>
6.1 POIMENOVANJE	32
6.2 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE	32
6.3 VLOGA V PREHRANI	33
6.4 HRANILA	34
<b>7 NONI</b>	<b>35</b>
7.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE	35
7.2 VLOGA V PREHRANI	37
7.3 HRANILA	37

<b>8 BRUSNICA</b>	<b>39</b>
8.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE	39
8.2 VLOGA V PREHRANI	40
8.3 HRANILNE SNOVI	40
<b>9 GRANATNO JABOLKO</b>	<b>42</b>
9.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE	43
9.2 VLOGA V PREHRANI	44
9.3 HRANILA	45
<b>10 RAKITOVEC</b>	<b>47</b>
10.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE	48
10.2 VLOGA V PREHRANI	49
10.3 HRANILA	49
<b>11 HRUŠKA</b>	<b>50</b>
11.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE	50
11.1.1 Čisti hruškov sok	51
11.1.2 Hruškov nektar	51
11.1.3 Hruškov pire	52
11.1.4 Hruškov koncentrat	52
11.1.5 Encimsko rjavenje (delovanje polifenol- oksidaze)	52
11.2 VLOGA V PREHRANI	53
11.3 HRANILA	53
<b>12 SLIVA</b>	<b>55</b>
12.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE	56
12.2 VLOGA V SPLOŠNI PREHRANI	57
12.3 HRANILA	58
<b>13 RDEČA PESA</b>	<b>59</b>
13.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE	59
13.2 VLOGA V PREHRANI	60
13.3 HRANILA	60
<b>14 SOKOVI V PREHRANSKIH DOPOLNILIH</b>	<b>62</b>
<b>15 VIRI</b>	<b>68</b>

## 1 UVOD

V kraljestvo rastlin poleg mahov, brstnic in semenk nekateri avtorji uvrščajo še alge, pa tudi bakterije in glive (Batič in sod., 2004).

Ne glede na vrsto rastline je njihova sestava v osnovi enaka. Poleg različnih organel in strukturnih elementov je tako v rastlinski celici citoplazma. Sestavni del rastlinskega materiala pa je tudi medceličnina. Rastlinski material pa lahko razdelimo tudi na simplast (protoplazma in plazmodezme) in apoplast (medcelični prostor in prostor, ki ga zavzema celična stena) (Dermastia, b. d.).

Iz zapisanega je razumljivo, da težko govorimo o rastlinskih sokovih v botaničnem smislu. Tekoča vsebina rastline je po eni strani odvisna od vrste rastline in njenega dela, ki ga uporabimo za pridobivanje soka, po drugi strani pa ima pomemben vpliv na sestavo tekoče vsebine tudi sam postopek.

Tako se na primer v slovenskem okolju »brezov sok« pridobiva iz debla živega drevesa breze (Priatelj Videmšek, 2016). Iz bolj oddaljenih dežel pa prihaja k nam npr. »Aloe Vera sok«.

V prehrani pa ima beseda sok čisto določen pomen, ki ga moramo poznati skupaj z drugim živilskim izrazoslovjem, da ne pride do nesporazumov s poimenovanjem.

Če netekoči del rastlinskega materiala razumemo kot na balast, že z iztiskanjem dobimo koncentrat. Prav tako s kakršnimkoli nadaljnjim zgoščevanjem soka zadostimo pogoju koncentracije, ki velja za prehranska dopolnila. Iz sokov lahko vodo odstranimo do različnih stopenj in jih tako vključujemo v različne tehnološke oblike; od tekočih, poltrdih pa do trdnih, kot so na primer tablete.

V P3 kategorijo *Sokovi*<sup>1</sup> (P3 Professional, 2018) so tako vključene vse vrste rastlinskih tekočih materialov, ne glede na to, ali se pridobivajo iz plodov ali drugih rastlinskih delov z iztiskanjem ali zbiranjem na živih rastlinah, kot so različna drevesa in ne glede na stopnjo prisotnosti vode. Obenem pa pri tem ne smemo pozabiti, da vsi od naštetih parametrov vplivajo na sestavo dobljenih produktov in s tem tudi na lastnosti končnih izdelkov.

Deklaracije prehranskih dopolnil te kategorije so pogosto izjemno skope z informacijami, kakšen rastlinski material je uporabljen. Podobno kot pri rastlinskih produktih na splošno, tudi pri sokovih oziroma njihovih surovinah ni zanemarljivo, kje točno so zrasli (torej, ali gre za pridelke na eni lokaciji, ali so zbrani iz širših geografskih področij), ali so predelani takoj po obiranju, kako so shranjeni v vmesnem procesu in transportirani, kakšni postopki so uporabljeni za predelavo (npr. ali je nadzirana temperatura, ali gre za kontrolirano fermentacijo, ali se uporabljajo kakšne kemikalije oz. topila) in tako naprej.

Glede na to, da je v tej kategoriji vedno več izdelkov, bi pričakovali jasneje izraženo razlikovalno prednost kakovosti izdelkov vsaj v skupinah, ki so dlje časa na trgu. Sokovi so lahko sadnega ali zelenjavnega izvora in v nadaljevanju predstavljamo njihove surovine, osnovne značilnosti in postopke pridobivanja. Tovrstne informacije, vključno z zakonskimi podlagami, dajejo osnovo za razumevanje vključevanja sokov med prehranska dopolnila.

Publikacija je nastala v okviru projekta »Informacijska gradiva o prehranskih dopolnilih«, na podlagi javnega razpisa »Projektno delo z gospodarstvom in negospodarstvom v lokalnem in regionalnem okolju – Po kreativni poti do znanja 2017 - 2020« v okviru Operativnega programa za izvajanje Evropske kohezijske politike v obdobju 2014 - 2020. Projekt je vodila Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, v sodelovanju s podjetjem RES-PONS d.o.o. in Nacionalnim inštitutom za javno zdravje. V njej prikazujemo najbolj pogoste sestavine, ki jih vključujemo v kategorijo sokov v podatkovni zbirki P3 Professional.

---

<sup>1</sup> Avtorica P3 kategorij in sistema P3 Professional je Martina Puc. Avtorske pravice opredelitve kategorij so pridržane.

## 2 SOKOVI V OBIČAJNI PREHRANI

Če si pozorno ogledamo prehransko piramido (NIJZ, b. d.), lahko najdemo kozarec soka med sadjem in zelenjavo. Kar pravzaprav ni presenetljivo, saj sta sadje oziroma zelenjava surovina za pripravo sokov (Radivo, 2011). Med surovinami za pripravo sokov v naši prehrani je tako tudi paradižnik, ki je botanično sadež (SZO, 2003), pa tudi rdeča pesa kot gomoljnica in vedno pogosteje tudi druga zelenjava, npr. korenček ali stebelna zelena (Biotehniška fakulteta, 2017).

V prehrani je poleg identifikacije surovine za pripravo soka pomembno, kakšno količino sadežev oz. drugega rastlinskega materiala smo uporabili za pripravo volumske enota soka, saj je v njem lahko prisoten precejšen delež sladkorjev in ga ne bi smeli uporabljati kot enostaven nadomestek za vnos vode (Širca Čampa, b. d.).

### 2.1 IZRAZOSLOVJE, VEZANO NA SOKOVE V OBIČAJNI PREHRANI

Za varstvo potrošnika je pomembno enoznačno poimenovanje različnih produktov iz rastlinskega materiala, tudi sokov in drugih sadnih napitkov. Že skoraj dve desetletji tako na področju Evropske unije veljajo natančna pravila, kako je potrebno tovrstne produkte poimenovati (Direktiva Sveta, 2001). Pri tem ne smemo pozabiti, da so prehranska dopolnila živila in zato smiselno veljajo obveznosti označevanja na deklaracijah tudi zanje. V nadaljevanju povzemamo slovensko poimenovanje tovrstnih produktov, kot je bilo prevedeno v slovensko zakonodajo.

**Sadna kaša** je pridobljena z ustreznimi fizikalnimi postopki, kot so pasiranje, drobljenje ali mletje užitnega dela sadja, celega ali olupljenega, ne da bi pri tem odvzeli sok (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12 in 90/12, 2013).

**Zgoščena sadna kaša** je pridobljena iz sadne kaše, ki se ji s fizikalnimi postopki odvzame določen delež vsebovane vode. Zgoščeni sadni kaši se lahko povrne aroma, pri čemer se mora v celoti pridobiti iz iste vrste sadja (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12 in 90/12, 2013).

**Pulpa ali sadne celice** so pridobljene iz užitnih delov sadja iste vrste, ne da bi odvzeli sok. Pri sadežih citrusov so pulpa ali sadne celice tudi mehurčki soka, pridobljenega iz mesnatega dela plodu (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12 in 90/12, 2013).

**Sadni sok** je nefermentiran izdelek iz užitnega dela sadja, pridobljenega iz ene ali več vrst zdravega in zrelega sadja, svežega ali konzerviranega s hlajenjem ali zamrzovanjem, in ima barvo, aromo in okus, značilne za sok iz sadja, iz katerega je pridobljen (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12 in 90/12, 2013).

**Sadni sok iz zgoščenega sadnega soka** je pridobljen tako, da se zgoščenemu sadnemu soku ponovno doda voda, ki mu je bila odvzeta med zgoščevanjem, tako da se ohranijo bistvene fizikalne, kemijske, organoleptične in prehranske značilnosti povprečne vrste soka sadja, iz katerega je pridobljen (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12 in 90/12, 2013).

**Zgoščeni sadni sok** je pridobljen tako, da se sadnemu soku iz ene ali več vrst sadja fizično odvzame določen delež vsebovane vode (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12 in 90/12, 2013).

**Z vodo ekstrahiran sadni sok** je izdelek, pridobljen z difuzijo vode iz mesnatega celega sadeža, katerega soka ni mogoče pridobiti z nobenim drugim fizikalnim postopkom, ali sušenega celega sadja (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12 in 90/12, 2013).

**Sadni sok v prahu** je dehidriran sadni sok, pridobljen tako, da se sadnemu soku iz ene ali več vrst sadja s fizikalnimi postopki odvzame vsebovana voda (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12 in 90/12, 2013).



**Sadni nektar** je pridobljen z dodatkom vode, z ali brez dodajanja sladkorjev oziroma medu sadni kaši, zgoščeni sadni kaši oziroma mešanici teh izdelkov (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12 in 90/12, 2013).

Sladkorji za proizvodnjo **sadnih nektarjev** so:

- fruktozni sirup,
- sladkorji, ki izvirajo iz sadja,
- sladkorji, opredeljeni v predpisu, ki ureja sladkorje, namenjene za prehrano ljudi,
- med, kot je opredeljen v predpisu, ki ureja med (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12 in 90/12, 2013).

Navedeno zakonsko predpisano poimenovanje izdelkov, ki so namenjeni potrošniku, torej izključuje napitke, pripravljene iz zelenjave in drugih rastlinskih materialov.

Obenem pa je iz zgornjih definicij razvidno, da je zakonodajalec imel v mislih poimenovanje končnih izdelkov in ne sestavin za proizvodnjo kompleksnejših živil, kot so prehranska dopolnila, kar pa obenem ni izključeno.

### 3 SUROVINE

Sokovi so v običajni prehrani še vedno najpogosteje vezani na sadne plodove. Pred predelavo je pomembno razlikovanje med različnimi vrstami sadja. Sadje delimo v skupine glede na vrsto plodu v pečkarje, koščičarje, lupinarje, jagodičje, južno sadje in tropsko sadje (Kmetijski inštitut Slovenije, 2016).

Pogosto uporabljani skupini sadja za pripravo sokov sta skupina pečkarjev in skupina koščičarjev, ki sta botanično sorodni, saj člani obeh sodijo v družino rožnic (Rosaceae). Razkoščičevanje je npr. pomemben del priprave plodu na iztiskanje soka, ki je lahko tehnološko zahtevno.

Med pečkarje sodijo vrste, pri katerih se sredi omesenelega dela nahaja votlina (peščišče) z majhnimi semeni ali pečkami, npr. jabolka, hruška in kutina (Flowerdew, 1998). Jabolko in hruška sta komercialno zelo pomembna in se ju goji v zmernem pasu. V večjih količinah jih gojijo Argentina, Avstralija, Bolgarija, Kanada, Kitajska, Francija, Nemčija, Madžarska, Italija, Japonska, Nizozemska, Nova Zelandija, Južna Afrika, Španija, Velika Britanija in ZDA. Na svetovnih trgih prevladuje približno 20 namiznih sort in njihovih variacij, ki so bile selekcionirane na podlagi rezistence na bolezni, oblik, barv ter teksture (Taylor, 2016).

Med koščičarji najdemo vrste, katerih meso obdaja eno samo seme s trdo lupino (koščico), npr. slive, češnje, marelice in breskve (Flowerdew, 1998). Čeprav se posamezni koščičarji na prvi pogled zelo razlikujejo, so vsi člani rodu *Prunus*, vsi so mehki, sočni in imajo koščico (Mayhew in Whiteman, 2001).

Iz lupinarjev, ki jih gojijo na območju Slovenije (orehi, lešniki, kostanji in mandlji) (Solar, b. d.) se sokov ne pridobiva. Posebno pozornost je potrebno posvetiti poimenovanju in postopkom pridobivanja »sokov« tujerodnih lupinarjev, kot je npr. kokosov oreh.

Med jagodičjem najdemo sadeže, kot so maline, ribez, kosmulje, robide, borovnice, vrtno jagode, pa tudi komercialno manj dostopne vrste, kot so npr. aronija, bezeg, dren, goji,

jerebika, murva, navadni rakitovec in šipek (Koron, 2014). Jagodičje zaradi mehke strukture zahteva posebno pozornost pri obiranju, a je zato predelava precej lažja.

Med južno sadje sodijo različni citrusi (pomaranče, limone, grenivke) ter kivi, fige, kaki (Hudina in sod., 2011). Pridobivanje sokov iz citrusov je na zahodu že dovolj uveljavljeno oziroma razširjeno, da poimenovanje vključuje tudi različne stopnje oz. oblike produktov, npr. s pulpo ali brez.

V tropsko sadje uvrščamo vrste, ki uspevajo v tropskem klimatskem pasu, to so npr. ananas, banane, mango, kumkvat in podobno (CBI Ministry of Foreign Affairs, 2015).

Poleg botanične identifikacije je za sokove iz zelenjave pomembno opredeliti del rastline, iz katere se izcedi sok (npr. gomolj ali listi), ter morebitna predhodna obdelava (npr. lupljenje, termična obdelava).

### 3.1 POSTOPKI IZDELAVE SOKOV

Obdelava sadja in tehnologija pridelave sadnih sokov se razvija v smeri podaljševanja roka uporabnosti končnega izdelka. Živilski tehnologi so se sprva osredotočali na postopke polnjenja, pasterizacije (UHT ultra-high temperature) in aseptičnega pakiranja. V drugi polovici 20. stoletja pa so s pomočjo bolj občutljivih analiznih metod identificirali v rastlinskih ekstraktih prisotne spojine, ki vplivajo na okus. Razvoj laboratorijskih analiznih metod in tehnik, kot je npr. plinska kromatografija, in povezava le-te z masno spektroskopijo, poleg tega pa tudi napredek v občutljivosti analiznih tehnik, so bili brez dvoma ključni dejavniki v razvoju številnih sokov na današnjem trgu. Nova spoznanja, ki jih je prinesla laboratorijska analitika, pa so pripomogla tudi k standardizaciji kakovosti sokov pridobljenih s tradicionalnimi postopki (Taylor, 2016).

Prepoznavanje aktivnih komponent okusa v številnih vrstah sadja, živilskim tehnologom predstavlja izhodišče pri razvijanju novih produktov (Taylor, 2016). Spravilo sadja,

namenjenega izdelavi sokov, je v primerjavi s tistim, ki je namenjeno zaužitju v presni obliki, relativno enostavno. Sadje za procesiranje in proizvodnjo sokov mora biti zdravo, kakovostno ter prave zrelosti.

Raznolike vrste sadja zaradi različne narave, oblike, velikosti in karakteristik pridelave zahtevajo specifične postopke predelave.

### **3.1.1 Zagotavljanje, ohranjanje sadežev v pravi stopnji zrelosti**

V preteklosti so sadje delili v klimakterno in neklimakterno skupino (Liu, 2015; Makarovič, b. d.). Izraz sta skovala Kidd in West (1945), da bi opisala opazno povišanje respiratorne stopnje (tvorbe CO<sub>2</sub>) in produkcije etilena med mehčanjem plodu ter razvojem njegove arome in okusa. Kasneje je bilo odkritih mnogo vrst, ki kategorijama ne ustrezata, vendar sta izraza še do dandanes ostala v uporabi. Za klimakterno sadje (npr. papajo, mango, banane in hruške, koščičasto sadje) je značilno zorenje zaradi pretvorbe založnega škroba v sladkorje, ki nastopi po obiranju. Pri razgradnji poleg encimov, ki pomagajo pri razgradnji škroba, sodelujejo tudi karboksilne kisline, ki uravnajo pH tekom zorenja. Neklimakterno sadje (npr. kivi, ananas, granatno jabolko, lubenica) ne vsebuje škroba v nobeni fazi, po obiranju pa tudi ne zori. Povišanja metabolne aktivnosti do končne faze praktično ni, takrat pa se sadež zmečča na račun strukturnih sprememb celičnih sten in razgradnje osrednje lamele. Do raztapljanja lamele sicer pride tudi pri nekaterih vrstah sadja iz klimakterne skupine, npr. hruškah in jabolkih.

Količina raztopljenih trdnih snovi pri neklimakternem sadju je dober pokazatelj stopnje zrelosti, saj se le to pri skladiščenju v ustreznih razmerah le malo spremeni. Ravnanje s klimakternim sadjem je zahtevnejše, saj njegov potencial do dozoritve ni znan, obrati pa ga je treba že pred tem.

Pogosto plodove teh rastlinskih vrst po obiranju izpostavijo nižjim temperaturam (18 do 26 °C) ter s tem upočasnijo procese razgradnje na poškodovanih mestih. Lahko pa se jih z različnimi postopki tudi zamrzne (FAO, b. d.).

Mehko sadje (npr. jagodičevje) je še posebej občutljivo. Izbrane jagode visoke kakovosti se hitro zamrzne, bodisi posamično (metoda IQF - *Individually Quick Frozen*) in uporabi v izvorni obliki, ali pa se zamrzne v večjih količinah (ang. *blockfrozen*). V primeru črnega in rdečega ribeza zamrznejo tudi vejice, na katere so pritrjene skupine plodov in jih odstranijo šele med stiskanjem. Čeprav zamrzovanje vpliva na celično strukturo, so neugodne spremembe kvalitete, okusa in barve minimalne (Taylor, 2016).

Pri metodi IQF oz. metodi hitrega individualnega zamrzovanja vsak plod ločeno zamrznejo ter s tem preprečijo nastanek večjih zamrznjenih enot. Poleg tega se zaradi hitrosti zamrzovanja skrajša trajanje temperaturnega obdobja (-1 do -4 °C), med katerim nastajajo ledeni kristali. Pri hitrem zamrzovanju se torej tvorijo manjši kristali, ki v manjši meri poškodujejo celice in tkiva ter posledično zagotavljajo večjo kakovost hrane tudi po zamrzovanju (Alfaro, 2018).

Koščice ali peške epikarpa<sup>2</sup> citrusov največkrat odstranjujejo strojno.

### **3.1.2 Mletje sadja in iztiskanje soka**

Način in obseg drobljenja sadja, poleg delovanja pektolitičnih encimov, močno vplivata na količino iztisnjene soka. Drozgo, pridobljeno z mletjem, se stisne v stiskalnici. Stiskalnice, ki se uporabljajo za stiskanje soka, so paketne, tračne, pnevmatične ipd.

»Pack press« metoda je osnovana na obliki stare stiskalnice, katere uporaba je zelo pogosta v industriji pridelave jabolčnika. Zgodnje različice so bile lesene, danes pa so večinoma izdelane iz nerjavečega jekla in zmožne hkratne obdelave dveh skladov sadja.

Horizontalna rotacijska stiskalnica je naprava, ki vsebuje vodoraven hidravlični bat. Ta deluje znotraj votlega cilindra, kjer se nahajajo tudi premične odvodne cevi, v katere odteče nastali sok. Čas stiskanja je odvisen predvsem od tipa in predhodne obdelave sadja. Na koncu cikla se iz cilindra odstrani ostanek sadne kaše.

---

<sup>2</sup> Epikarp je grobi del lupine citrusov, pod njim je spužvast mezokarp.

Tradicionalna metoda ločevanja soka od preostalega dela sočnega sadeža je vključevala filtracijo z dodatnim pritiskom na zmečkano sadje. Danes se sok od sadne pulpe čedalje pogosteje ločuje s centrifugiranjem (Taylor, 2016).

### **3.1.3 Obdelava soka z encimi za zbistritev**

Pektin je strukturna komponenta, ki v povezavi z hemicelulozami tvori celične stene sadja. Skoraj izključno ga gradi z metanolom delno zaestrena D-galakturonska kislina. Izraz »pektinske snovi« zavzema vse snovi, ki so nastale kot posledica razgradnje pektinov. Pri nezrelem sadju so pektini skoraj izključno netopni, med procesom zorenja pa se počasi razgrajujejo, pri čemer nastajajo polisaharidne komponente. Če povzamemo, z zorenjem sadje postaja mehkejša, vsebuje manj kislin ter več sladkorjev. Ravno to bližanje optimalni točki dozoritve je potrebno upoštevati v industriji pridelave sokov. Med fazo bistrenja je ključen dodatek encimov, ki pektine razgradijo in s tem zaradi sedimentacije pektinskih snovi omogočijo njihovo odstranitev. Popolna odstranitev pektinov je še posebej pomembna v proizvodnji koncentrata.

V sadju naravno prisotne encime za razgradnjo pektinov (pektinaze) se odstrani že v fazi umivanja sadja. Mletje plodov je grob postopek, pri katerem je substrat dostopen za delovanje encimskih sistemov. V takem primeru lahko npr. encimi, imenovani pektin-esteraza, med mletjem, stiskanjem in bistrenjem povzročijo metoksilacijo pektinskih verig, kar je kasneje mogoče zaznati v aromi. Da bi to preprečili, nekateri postopki po mletju sadno pulpo izpostavijo toplotni obdelavi, ki povzroči denaturacijo naravno prisotnih encimov.

Med procesiranjem sadja se pektinaze uporabi po mletju, v katerem se izloči pulpa, do delnega ali popolnega utekočinjenja. S tem se čas predelave skrajša, poleg tega pa pektinaze pripomorejo k boljši ekstrakciji sadnih komponent (Panesar in Marwaha, 2013).

Pri proizvodnji koncentratov se dodaja komercialno dostopne pektinaze ali glikan hidrolaze glivnega izvora (*Aspergillus sp.*, *Rhizopus sp.*). Ti encimi delujejo v pH območju med 2,5 in 6

ter pri specifični temperaturi med 30 °C in 60 °C. Ti encimski preparati vsebujejo mešanico z različnimi aktivnostmi:

a) Encimi za glavne encimske aktivnosti:

- Pektin-esteraze (polimetilgalakturonazna-esteraza): iz pektinskih verig odstranjujejo z estersko vezjo vezane metoksi skupine.
- Depolimeraze (polimetilgalakturonaze): fragmentirajo polimerne verige, imajo endo- in eksoaktivnost. Predpona endo se nanaša na encime, ki cepijo na naključnih mestih znotraj verige, ekso pa na tiste, ki cepijo s konca verige substrata.
- Pektin-liaze: delujejo na glikozidne vezi med zaestrenimi ali metoksiliranimi skupinami pektina.

b) Encimi za sekundarne encimske aktivnosti:

- Celulaze,
- hemicelulaze,
- proteaze,
- $\beta$ -glukanaze,

Pri pečkarjih se lahko uporabljajo še nekateri drugi encimi:

- Amilaze: Sadje, ki dozori pod kontroliranimi pogoji, vsebuje veliko škroba, ki ga zadržuje vse do časa zrelosti. Le ta se lahko želatinizira in med postopki predelave povzroči oborine. Amilaze se uporablja z namenom razgradnje ostankov škroba in izognitve tem posledicam.
- Celulaze pospešujejo odstranjevanje barve, prav tako so pomembne za postopek utekočinjenja. Posledično zmanjšujejo potrebe po uporabi stiskalnic in večajo donos.

Sinergističen učinek delovanja celulaz in pektinaz je ključen za povečan donos v encimski obdelavi številnih sadnih pulp (Panesar in Marwaha, 2013).

Običajno se encime doda že pulpi mehkega sadja brez koščic, čas delovanja le-teh pri optimalni temperaturi je določen preko testiranja odvzetih vzorcev pulpe. Vzorce iztisnejo, prefiltrirajo in jim dodajo presežno količino alkohola. Še vedno prisotni pektini se izločijo v obliki gela, razgrajeni pektini pa se oborijo na dnu. S tem so encimi dosegli svoj namen, sledi segrevanje pulpe, ekstrakcija, čiščenje in bistrenje in nato še pasterizacija. Če je cilj proizvodnje motni sok, potem lahko sok takoj po stiskanju pasterizirajo in polnijo v steklenice oz. drugo vrsto embalaže. Motni sok vsebuje motne delce različnih snovi in velikosti, ki na kakovost okusa ne vplivajo.

Pri proizvodnji sadnih izdelkov se poleg encimov lahko uporabljajo še naslednje snovi:

- užitna želatina, tanini, silica sol, oglje, dušik, bentonit kot adsorpcijska glina,
- kemično inertna sredstva za adsorpcijo, ki so v skladu s predpisi, ki določajo materiale in izdelke, namenjene za stik z živili.

#### **3.1.4 Primerni postopki filtracije**

Večjo bistrost dosežemo, če sok ob pretoku mehansko filtrirajo. Pri tem se lahko uporabljajo tudi kemično inertna filtracijska sredstva in sredstva za pospeševanje sedimentacije (vključno s perlitom, diatomejsko zemljo, celulozo, netopnim poliamidom, polivinilpolipirolidonom, polistirenom).

#### **3.1.5 Toplotna obdelava sokov**

Motni sok: S toplotno obdelavo (pasterizacijo<sup>3</sup>) denaturirajo encime in eliminirajo delovanje kvasovk in plesni. Stabilnost motnega soka je močno odvisna od te faze. Čiščenju lahko sledi centrifugiranje, med katerim odstranijo potencialno nestabilne trde delce ter zagotovijo enotno gostoto soka pred pasterizacijo.

Naravni sok: Pasterizacijo in ostale postopke predelave izvedejo pri aseptičnih pogojih. Tako narejen sok je brez možnosti kontaminacije hermetično zaprt v sterilne zabojnike (cisterne).

---

<sup>3</sup> Pasterizacija je postopek, pri katerem s segrevanjem na primerno temperaturo preprečimo škodljivo delovanje mikroorganizmov in encimov.



### 3.1.6 Koncentriranje

Koncentriranje sadnih sokov zahteva delno odstranitev vode, brez sprememb v sestavi trdnih snovi. Je eden ključnih korakov v proizvodnji sokov, saj odločilno vpliva na kvaliteto (barvo, okus, aromo, izgled) končnega produkta. Produkcija koncentriranih sadnih sokov je v industriji pomembna odkar se le-te uporablja kot sestavino npr. sladoledov, sadnih sirupov itd. (Maskan, 2006).

#### *Koncentriranje z evaporacijo:*

Končni produkti toplotnih postopkov koncentriranja motnega soka so koncentrat, bistro prefiltriran ali pa prečiščen sok. Posebna pozornost je namenjena ohranjanju okusa in vizualnih lastnosti. Ohranjanje okusa je bilo uspešno pri zgodnjih postopkih evaporacije, ki so jih izvajali ob povišanem tlaku in nizkih temperaturah. Temperature pa so bile prenizke za deaktiviranje pektin-metilesteraz, kar je povzročilo porast želatinizacije v končnem produktu. Učinek je bil opažen šele po nekaj tednih skladiščenja, za odpravo le-tega pa so uvedli novo fazo kratke pasterizacije. Pri pomarančnem soku to pomeni izpostavitve soka 95 °C, ki eliminira mikroorganizme ter denaturira encime. Današnji evaporatorji s svojo večstopenjsko multifunkcionalnostjo omogočajo pridobivanje različnih koncentracijskih stopenj ter povečujejo učinkovitost izrabe toplote. Svetovno razširjeni so TASTE oz. termalno pospešeni kratkotrajni evaporatorji.

Evaporacija lahko negativno vpliva na barvo, ta se spremeni zaradi razgradnje barvil zlasti karotenoidov (likopen, ksantofili), antocianov in klorofilov. Poleg tega povišana temperatura pospeši rjavenje zaradi oksidativnega delovanja določenih encimov (Maskan, 2006).

Metoda predelave večjih količin soka je odvisna od njegove kakovosti in cene. Nekateri procesi so neustrezni za določene sadne vrste (npr. koncentriranje s segrevanjem za jagode ni primerno), zato se tovrstne sokove koncentrira z alternativnimi postopki; zamrzovanjem ali hiperfiltracijo.

*Koncentriranje z zamrzovanjem:*

Temelji na centrifugalnem ločevanju kristalizirane vode od ostalih snovi. Metoda je primerna za sok s predhodno odstranjenimi pektini. Pozitiven učinek je občutno manjša izguba komponent okusa v primerjavi z evaporacijskimi postopki. Pri določitvi končne stopnje koncentriranja je pomembna viskoznost.

*Hiperfiltracija in ultrafiltracija:*

Gre za način odstranjevanja vode s selektivnimi membranami, ki so prepustne le za molekule določene velikosti. Tudi v tem procesu se nekaj komponent okusa izgubi, vendar je z destilacijo filtrata nekatere od teh mogoče vrniti. Čeprav je ta metoda običajno cenejša, je manj učinkovita v smislu povezovanja z ostalimi stopnjami predelave (Taylor, 2016).

### **3.1.7 Aseptično pakiranje, skladiščenje**

Aseptično pakiranje dosežemo z uporabo embalaže, ki je proizvedena na mestu pakiranja iz kartona, aluminija ali plastične laminirane folije, npr. *TetraPak*, *Combi-box*.

Embalažni material iz vreče vstopi v polnilno napravo. Površinski del sterilizirajo s segretim vodikovim peroksidom. Embalaža se oblikuje v obliko cevi in njeno dno zapečatijo po celotni dolžini. Sledi polnjenje, zapečatenje zgornjega dela in preoblikovanje v škatlo. Ta postopek pakiranja omogoča skladiščenje embalaže z manjšim volumenom.

Za pakiranje se uporablja plastična laminirana vrečka z novim polnilnim in sterilnim sistemom pečatenja. Obstaja več različic, bistveno pa je, da so dobavljene v sterilnih pogojih (kar zagotovijo s predhodnim obsevanjem z gama-žarki). Vrat vreče je do polnjenja s sterilnim sokom zaprt s plastično membrano, ki je predhodno sterilizirana z vodno paro.

## 4 ALOE VERA

Z imenom Aloe vere naslavljamo več vrst; *Aloe vera* Linn., *A. barbadensis* Miller, *A. ferox* Miller, *A. chinesis* Baker, *A. indica* Royle, *A. perryi* Baker itd. (Rajeswari in sod., 2012). Najbolj poznana je *Aloe* L. (*A. vera* (L.) Burm. f.) (Reynolds, 2004), poznana tudi kot *Aloe barbadensis* Miller. Poznamo sicer 550 vrst<sup>4</sup>, a le dve se gojita komercialno, in sicer *A. barbadensis* Miller in *A. aborescens* Miller (Kar in Bera, 2018).

Tabela 4.1: Taksonomska razvrstitev aloe vera (Joseph in Raj, 2010).

Kraljestvo	Plantae (rastlina)
Red	Asparagales (beluševci)
Družina	Asphodelaceae (zlatokorenovke)
Rod	<i>Aloe</i> (aloje)
Vrsta	<i>Aloe vera</i>

Aloe vera (ang. Aloe vera, nem. echte Aloe) je trajnica z mesnatimi listi, ki rastejo iz kratkega stebela. Rastlina ima od 15 do 30 listov, mlajše imajo pokončne liste, starejše rastline pa jih razširijo. Listi lahko merijo v dolžino tudi do pol metra, pri stebelu so široki od 8 do 10 cm, ki se proti koncu lista zožijo in ustvarijo konico. Vrhnji del lista je oblikovan konkavno, spodnji del lista pa konveksno. Mlajše rastline so svetlejše zelene barve z belimi izrastki po obeh straneh lista. Starejše rastline imajo manj izrastkov oz. peg in postanejo bolj zeleno-sive barve. Vendar pa obstajajo variacije rastline pod imenom Aloe vera, ki se lahko razlikujejo od danega opisa v barvi in razporejenosti listov (Grindlay in Reynolds, 1986).

List Aloe vere ima trdo povrhnjico, pod katero leži klorenhim<sup>5</sup>. Pod povrhnjico lista se nahaja brezbarven sluzast mesnat del, ki vključuje gel Aloe vere. Med klorenhimom in mesnatim delom je grenak rumenkast sok (aloin), ki ga opazimo, ko prerežemo list Aloe vere (Grindlay in Reynolds, 1986).

<sup>4</sup> Številne vrste aloje so na ogled v Botaničnem vrtu Univerze v Ljubljani.

<sup>5</sup> Klorenhimalni asimilacijski parenhim najdemo v listni sredici in primarni skorji stebel zelnatih rastlin. Celice, ki gradijo klorenhim, vsebujejo kloroplaste (Šircelj, 2004).

## 4.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE

Aloe izvirajo iz Južne Afrike in Zelenortskih otokov (Bown, 2002). Večina vrst Aloe vere raste v Afriki, na tropskih in subtropskih predelih (Reynolds, 2004). Aloe vera lahko raste tako na gozdnih tleh kot tudi na kamnitih področjih, nahaja se vse do 3500 m nad morjem, odvisno od vrste Aloe vere. Nekatere vrste Aloe vere so omejene na rast z določenimi vsebnostmi substratov, kot npr. dolomit, granit, gips in apnenec (Reynolds, 2004).

Rastlina raste v zelo suhi zemlji in potrebuje dovolj sonca. Liste oberejo pri 2 do 3 leta starih rastlinah (Bown, 2002).

Za izdelke iz prave aloje se uporabljajo njeni mesnati listi. List ima na površini sloj vosku podobne snovi, ki ga ščiti pred izsuševanjem. Pod povrhnjico je plast podolgovatih celic zelene barve, kjer teče fotosinteza. S sušenjem grenkega soka rumene barve iz te plasti se pripravlja alojina smola. V sredini lista je mehko tkivo, ki ga sestavljajo velike celice s tankimi stenami. To tkivo služi rastlini kot rezerva vode, hranilnih snovi in encimov. Pri predelavi se iz sredice listov pridobiva alojin gel.

### 4.1.1 Gojenje in pridobivanje Aloe vere v Indiji

Pri žetvi odstranijo obrobne starejše liste, mlajše sredinske pa pustijo. Žetev poteka ročno, s traktorsko brano ali kultivatorjem. Novi listi rastejo s sredine navzgor. Poganjki zrastejo ob prvotni rastlini. Rastlina je primerna za žetev po 18 mesecih (Rajeswari in sod., 2012).

Procesiranje in nadaljnja obdelava listov Aloe vere je potrebna v roku nekaj ur, da ne pride do oksidacije. Poznajo dve metodi in sicer, tradicionalno ročno metodo in metodo z uporabo celotnega lista (Rajeswari in sod., 2012).

#### **4.1.2 Gojenje in pridobivanje Aloe vere v Ameriki**

Grindlay in Reynolds (1986) v preglednem članku o Aloe veri opisujeta začetek pridelave Aloe vere v okolici Floride v 20. letih prejšnjega stoletja, ter nadaljevanje potreb po Aloe veri v letih od 1930 do 1940. Pridelovanje Aloe vere je tako po njunih besedah danes razširjeno na Floridi (Homestead, Everglades National Park, Belle Glade area), v Mehiki, Arizoni in Teksasu.

Opisujeta, da je za rast Aloe vere pomembna suha, peščena zemlja, z dobrim odtekanjem vode, ki prepreči gnitje rastline. Aloe vera naj bi bila nasajena s sadnim drevjem, ki ji zagotavlja senco pred pretirano izpostavljenostjo soncu, saj ta zmanjšuje vsebnost gela v Aloe veri, ter jo varuje pred pozebo v zimskih mesecih. Ker je Aloe vera trajnica, je potrebno za zemljo skrbeti z gnojilom, da pridobijo čim večji pridelek Aloe vere in gela. Aloe vero nasadijo spomladi, ko so razmere za rast primerne, iz poganjkov, ki zrastejo ob rastlini ali pa iz semen. Starost rastline za pobiranje mora biti najmanj 3 ter največ 8 let (Grindlay in Reynolds, 1986).

Žetev poteka ročno, z ostrim nožem pri bazi odrežejo list. Delavci morajo nositi rokavice in zaščitno obleko pred bodečimi listi Aloe vere (Grindlay in Reynolds, 1986).

Različni ekstrakti iz gela Aloe vera predstavljajo stabilno obliko le-tega z manjšim volumnom in težo, kar olajša prevoz do sekundarnih proizvajalcev izdelkov (Grindlay in Reynolds, 1986).

#### **4.1.3 Predelava listov Aloe vere**

Znana sta dva osnovna postopka predelave listov Aloe vere in sicer:

**Tradicionalna ročna predelava** listov Aloe vere vključuje odstranitev baze in konice lista ter bodic na obeh straneh lista. Zgornjo in spodnjo plast lupine z nožem odstranijo, hkrati pa tudi rumeni sok (aloin). Ročna metoda je edina metoda, ki zagotavlja čisto ločitev gela Aloe vere od lupine. Fileje Aloe vere (gel) nato operejo z deionizirano vodo in jih namočijo v hladne zbiralnike za 24 ur (Ahlawat in Khatkar, 2011).

**Predelava celotnih listov Aloe vere** je predelava, pri kateri odstranijo bazo in konico lista, list pa razrežejo na dele in ga zmeljejo v brozgo. S celuloznim encimom razdrejo heksagonalno obliko fileja (gela Aloe vere) in razprostrejo strukturne celice. Dele lupine odstranijo s postopki filtracije in prešanjem. Tekočino shranijo v velik zbiralnik za ekstrakcijo. Najprej odstranijo večje mesnate dele in dele lupine. Tako pridobljeni tekočini s posebnimi filtri odstranijo aloin in emodin aloe ter mikroskopske dele listov, peska in ostalih delcev. Takšna tekočina je primerna za stabilizacijo. S tem procesom lahko pridobijo do 3-krat več biološko aktivnih komponent kot s tradicionalno metodo (Ahlawat in Khatkar, 2011).

Tabela 4.2: Splošni postopki predelave lista Aloe vere (Ahlawat in Khatkar, 2011; Ramachandra in Srinivasa Rao, 2008).

Postopek predelave	Opis postopka
<b>Sprejem svežih listov Aloe vere</b>	Požete liste v ohlajenem kombiju prepeljejo v predelavo. Listi morajo biti zdravi, nepoškodovani, brez znakov gnitja in zreli (3 do 4 leta), saj le taki listi vsebujejo aktivne sestavine (le-to je odvisno tudi od letnega časa, podnebja in prsti). Liste morajo shraniti v hladilnike (v roku 6 ur po žetvi) ali pa jih takoj obdelati, saj se sicer zaradi reakcij encimov in bakterijskega delovanja razkrojijo snovi v gelu.
<b>Odstranjevanje lupine</b>	Gel Aloe vere je stabilnejši, kadar je ločen od lupine lista, kot če gel pustijo v lupini lista (torej, če lista ne obdelujejo). Lupino je potrebno odstraniti v roku 36 ur po žetvi listov, da ohranijo biološko aktivne komponente gela. Antrakinoni so pomemben faktor, ki preprečuje encimsko rjavenje produktov Aloe vere.
<b>Homogenizacija</b>	Gel Aloe vere (v obliki fileja) mora biti zmlet in zdrobljen v mlinu visoke hitrosti pri sobni temperaturi 25°C v 10-20 minutah, da ne pride do encimskega rjavenja gela.
<b>Obdelava z encimi</b>	20-minutna encimska obdelava pri 50°C ne vpliva na izgubo aktivnih komponent in polisaharidov v gelu Aloe vere.
<b>Filtracija</b>	Odstranitev vlaknastih delov. Dobra filtracija stabilizira sok in prepreči usedline na dnu produkta gela Aloe vere.
<b>Dodajanje askorbinske in citronske kisline</b>	Za izboljšanje okusa kislijo sok s citronsko kislino na pH med 3 in 3,5. Dodajajo jo tudi za stabiliziranje soka in preprečitev encimskega rjavenja.
<b>Odstranjevanje zraka</b>	S tem preprečijo oksidacijo askorbinske kisline in podaljšajo obstojnost samega izdelka Aloe vere.
<b>a. obdelava s toploto in hitro hlajenje ALI b. obdelava brez toplote</b>	a. obdelava s toploto sterilizira tekočino Aloe vere, z aktivnim ogljem se odstranijo aloin in drugi antrakinoni, ki delujejo odvajalno. Pri toplotni obdelavi do 65 °C v trajanju manj kot 15 minut ostanejo biološko aktivne komponente Aloe vere prisotne. Po toplotni obdelavi sok hitro (znotraj 15 s) ohladijo na 5 °C ali manj, da konzervirajo biološko aktivne komponente. Dokazano najbolj priporočen način obdelave s toploto je uporaba visoke temperature za kratek čas (85 do 95 °C za 1-2 minuti), ki mu sledi hitro hlajenje. b. vsi postopki so izvedeni brez uporabe toplote in sicer z glukozno oksidazo, katalazo (s katerimi preprečijo rast aerobnih encimov in sterilizirajo gel Aloe vere) ali z ultravijolično lučjo, sledi mikronska filtracija.
<b>Dodatek konzervansov in aditivov</b>	Uporabljajo natrijev benzoat, kalijev sorbat, citronsko kislino in vitamin E. Prav tako nekateri raziskovalci ugotavljajo (Yaron in sod., 1992), da naj bi polisaharidi alg in ksantan gumi stabilizirala strukture svežih polisaharidov Aloe vere.
<b>Shranjevanje</b>	Na kakovost izdelka vplivata predvsem relativna vlaga in temperatura.

Nadaljnja obdelava soka Aloe vere je lahko predelava v koncentrat ali pa v prah. Pri koncentriranju soka je pomembno, da ne izgubi biološko aktivnih komponent, zato je pomembno, da je postopek izveden pod tlakom 125 mmHg, pri temperaturi pod 50 °C manj kot 2 minuti. Liofilizacija<sup>6</sup> poteka med temperaturama -45 in 30 °C, medtem ko sušenje z razprševanjem (ang. spray drying) poteka pri 60°C (Ramachandra in SrinivasaRao, 2008).

#### **4.1.4 Pripravek suhega koncentrata (belega prahu) iz Aloe vere**

Postopek pridobivanja pripravka – gela, bogatega s polisaharidi, iz listov Aloe vere (z ali brez mesnatega dela Aloe vere), ki je bogat z acemananom<sup>7</sup> (Moore in McAnalley,1995), poteka v naslednjih korakih:

- Liste Aloe vere operejo in jim odstranijo lupino. Zeleno listno lupino odvržejo, ohranijo pa notranji čisti gel Aloe vere.
- Notranji čisti del Aloe vere homogenizirajo in prefiltrirajo, da odstranijo mesnati del.
- Pridobljenemu čistemu viskozemu gelu znižajo kislost na pH približno 3,2 z razredčeno HCl.
- Kislemu gelu nato dodajo 4-5-kratno količino 95 % etanola pri sobni temperaturi. Plavajoča vlakna/delce odstranijo, izčrpajo mešanico vode in alkohola, trdno mešanico pa zberejo s centrifugiranjem. S tem se odstrani večino v alkoholu/vodi topnih snovi (kot so organske kisline, oligosaharidi, monosaharidi, antrakinoni in anorganske soli).
- Trdni del po ekstrakciji nato očistijo z alkoholom, ponovno centrifugirajo, liofilizirajo in zmeljejo v bel prah. Acemanan, ki je glavna sestavina po tem postopku, v tej fazi še vsebuje nekaj proteinov, monosaharidov, oligosaharidov in anorganskih soli, vendar te snovi ne vplivajo na njegovo bioaktivnost. Acemanan je stabilen pri sobni temperaturi v liofiliziranem stanju več let. Pripravek je lahko shranjen na sobni temperaturi, z dodatkom vode pa dobimo napitek.

Pri pripravku Aloe vere z mesnatim delom je postopek podoben, le da izpustijo zniževanje pH vrednosti, kar pomeni, da v gelu ostane nekaj organskih kislin. S tem pridobijo višje vrednosti

---

<sup>6</sup> Postopek sušenja z zamrzovanjem omogoča ohranitev strukture in sestave bioloških sistemov in organskih snovi (Mikrobiološki slovar, 2018).

<sup>7</sup> Acemanan je polisaharid, ki se nahaja v notranjem delu lista Aloe vere (Ni, 2004).

gelastih polisaharidov. V tej fazi lahko po želji dodajo meso/kašo ali pa druga vlakna Aloe vere nazaj v pripravek. S tem pridobijo višjo vsebnost vlaknin in izboljšajo konsistenco napitka iz Aloe vere (Moore in McAnalley, 1995).

Pripravek koncentrata Aloe vere lahko poteka na različne načine. Za pripravo koncentrata iz napitka, že pri njegovi pripravi uporabijo manjšo količino vode (topila). Druga možnost je, da v končnem produktu napitka (s celotno vsebnostjo vode) delno odstranijo vodo. Prvi ali drugi možnosti sledi evaporacija z vakuumom. Koncentrat je lahko v gosti tekoči obliki, v obliki sirupa ali trdni obliki, kot sta npr. prah ali tableta. Koncentrat se lahko nato zmeša z vodo, da pridobijo sok (Moore in McAnalley, 1995).

#### 4.2 VLOGA ALOE VERE V PREHRANI

Tradicionalno se sok Aloe vere uporablja kot čaj (Moore in McAnalley, 1995), kot dodatek limoninemu soku, kot sestavina sorbeta, izotoničnih pijač, kot pijačo s topnimi vlakninami, kot sestavljeno pijačo z B vitamini, aminokislinami in acetaminofenom, kot mešanico zelenjavnega napitka, kot del tropske pijače z Aloe vero, kot jogurt z Aloe vero, kumarični sok z Aloe vero in kot sveže stiskan sok Aloe vera (Ahlawat in Khatkar, 2011).

V zadnjem času se največ uporablja gel prave aloje v različnih napitkih, in sicer kot mešanica s sadnimi sokovi, kot alojin pripravek v mlečnih izdelkih, kot ekstrakt v brezalkoholnih pijačah in v prehranskih dopolnilih (NIJZ, 2017).

#### 4.3 HRANILA

List Aloe vere (sorta *Barbadesis Miller*) vsebuje 98 % vode. Tudi sam alojin gel vsebuje veliko vode, od 96 do 99 %. V preostali suhi snovi vsebuje 53 % polisaharidov, 17 % sladkorjev, 16 % mineralov, 7 % beljakovin, 5 % maščob in 2 % fenola (Kar in Bera, 2018). Prisotni polisaharidi v prisotnosti vode nabreknejo in tvorijo težko tekočo zmes (sluz).



Pomembna hranila, ki naj bi bila prisotna v rastlini Aloe vere, so:

- antrakinoni (aloin, barbaloin, isobarbaloin, antranol, aloetična kislina, antracen, ester cimetove kisline, aloe-emodin, emodin, krizofanska kislina),
- eterična olja (rezistanol),
- minerali (kalcij, natrij, klor, mangan, magnezij, cink, baker, krom),
- saharidi (celuloza, glukoza, manoza, l-ramnoza, aldopentoza),
- encimi (oksidaza, amilaza, katalaza, lipaza, alkalna fosfataza),
- vitamini (A, D, E, B1, B2, B6, holin, folna kislina, C),
- esencialne aminokisliline (lizin, treonin, valin, metionin, levcin, izolevcin, fenilalanil, beta-karoten),
- neesencialne aminokisliline (histidin, arginin, hidroksiprolin, asparaginska kislina, glutaminska kislina, prolin, glicerol, alanil, tirozin) in
- številne druge snovi (fitosteroli, trigliceridi, steroidi, beta-sitosterol, lignini, sečna kislina, giberelin, lektinu podobna snov, salicilna kislina) (Shelton, 1991).

**Ekstrakt iz celih listov aloje** vsebuje preko 200 različnih spojin, na njihovo vsebnost pa vpliva več faktorjev; od vrste aloje, podnebnih pogojev in zemlje, v kateri rastlina raste, do postopkov predelave in skladiščenja. Ker ekstrakt iz celih listov aloje vsebuje tudi plast, ki vsebuje aloin, je ta prisoten tudi v končnem izdelku (NIJZ, 2017).

#### 4.4 POSTOPEK PREDELAVE VPLIVA NA VARNOST IZDELKOV

Mnogo izdelkov iz Aloe vere zaradi načina postopka predelave ne vključuje nekaterih sestavin (npr. gelastih polisaharidov), ki so sicer prisotne v rastlini Aloe vere. Brez poznavanja uporabljenega postopka predelave tako ne moremo sklepati, kakšna je sestava produkta. Tako naj bi npr. acemanan podvojil število fibroblastov v tkivu, ki so odgovorni za celjenje opeklin, razjed in ran na koži in gastrointestinalnem traktu, ter izboljšal tudi sintezo DNA (Moore in McAnalley, 1995). Vendar ne moremo na splošno trditi, da ga vsebujejo vsi produkti Aloe vere.

Podobno velja za alojino smolo, ki naj bi vsebovala aloin. To je spojina z antrakinonsko oziroma hidroksoantracensko strukturo, ki je znana po močnih odvajalnih učinkih pri človeku. Zato imajo lahko napitki iz ekstrakta Aloe vere grenak okus in odvajalni učinek (Moore in McAnalley, 1995). Zaradi odvajalnega učinka, ki ga pri človeku povzroča rumeni sok v Aloe veri, ki vsebuje aloin, veljajo tudi posebna opozorila oziroma omejitve pri uživanju (NIJZ, 2017).

## 5 PAPAJA

Papaja (ang. Papayafruit, nem. Melonenbaum) je manjše drevo z debelim deblom, ki zraste v višino do 6 metrov, velikimi listi in belimi cvetovi (Van Wyk, 2006). Obrodi meloni podoben sadež, z velikostjo 30 x 15 cm, rumeno-oranžne barve, s številnimi drobnimi semeni v sredini. Znana je po visoki vsebnosti encima, ki razgrajuje beljakovine in je poimenovan po sadežu – papain (Flowerdew, 1998).

### 5.1 POIMENOVANJE

Tabela 5.1: Taksonomska razvrstitev rastline papaja (USDA, 2019a).

<b>Kraljestvo</b>	Plantae (rastlina)
<b>Red</b>	Violales
<b>Družina</b>	Caricaceae (papajevke)
<b>Rod</b>	<i>Carica L.</i>
<b>Vrsta</b>	<i>Carica papaya L.</i>

### 5.2 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE

Raste v tropskem in subtropskem podnebnju, npr. v Srednji Ameriki. Eno moško drevo je nasajeno na vsakih 20 ženskih dreves. Za komercialno pridelavo pobirajo odrasle nedozorete zelene sadeže, medtem ko se za domačo pridelavo pobira zorjen sadež (Van Wyk, 2006).

#### 5.2.1 Shranjevanje papaje po obiranju

Obrane plodove zaščitijo pred napadi škodljivcev (npr. vinske mušice). Prvi način je toplotna obdelava s paro (dvig temperature sadja na 43,3 °C z zrakom, nasičenim z vodno paro, za 8 do 12 ur). Sadeži tako dozoriijo in postanejo mehkejši. Drugi način je fumigacija<sup>8</sup> s kemijskim sredstvom. Prostor za dve uri napolnijo z dibromoetanom, sledi ena ura prezračevanja. Slaba

---

<sup>8</sup> Fumigacija je metoda zatiranja škodljivcev, pri kateri napolnimo prostor s hlapnim pesticidom – fumigantom, ki zaduši ali zastrupi tarčne organizme. Namenjena je predvsem zatiranju škodljivih žuželk, pa tudi drugih živali in rastlin v stavbah, prsti, skladiščnem zrnju itd.

lastnost te metode je, da na lupini sadeža ostanejo sledovi kemikalije. Tretji način je obsevanje z gama žarki, pri kateri ne pride do kemijskih ostankov na sadežu (Nelson in Tressler, 1980).

### **5.2.2 Zamrznjen papajin pire**

Celoten sadež oparijo, da se lateks v lupini papaje strdi. Tako preprečijo izločanje lateksa med rezanjem sadeža, poleg tega pa para očisti površino pred mikrobi. Nato papajo s počasnimi rezili razrežejo in zdrobijo, tako da minimalno poškodujejo semena papaje. To je potrebno zato, da ne pride do reakcije med encimom mirozinazo in substratom, saj nastane produkt benzil-izotiocianat, ki povzroča izgubo okusa in arome (tj. greni). Nato zmletemu sadnemu pireju s 50 % raztopino citronske kisline znižajo pH na pH 3.5, s čimer upočasnijo encimske reakcije in rast mikroorganizmov. Na koncu pire toplotno obdelajo oz. segrevajo na 92,2 °C do 95,6 °C, in sicer 1 do 2 minuti, zaključijo z ohlajevanjem na 29,4 °C ter pire zamrznejo (Nelson in Tressler, 1980).

### **5.2.3 Papajin nektar**

Nelson in Tessler (1980) navajata sestavo nektarja iz 10 enot pireja, 16,4 enot vode, 2,1 enoti sladkorja in citronsko kislino (do pH 4,0). Nektarji, ki vsebujejo toplotno obdelan pire (98,9 °C), naj bi imeli boljši okus v primerjavi z nektarji, katerih pire ni bil toplotno obdelan (Nelson in Tressler, 1980).

### **5.2.4 Papajin koncentrat**

Papajin pire obdelajo z 0,05 do 0,2 % pektinom, tako da mešanico segrevajo na 50 do 56 °C za 1,5 do 2 uri, da zmanjšajo gostoto pireja papaje. Pire koncentrirajo z evaporacijo pri temperaturi 3 do 10 °C in tlaku 27-29 mmHg. Postopek zmanjša izgubo vitamina C na 20,3 % v primerjavi s predelavo papaje v pire, kjer je izguba 5,5 %. Zaradi nizke temperature in nizkega tlaka med predelavo pireja v koncentrat je kakovost ohranjena (Nelson in Tressler, 1980).

### 5.3 VLOGA V PREHRANI

Uporaben je surov zrel sadež, tako meso kot tudi peške, ki so sicer manj prijetnega, poprastega okusa. Nezrel sadež uporabljajo na jugozahodu Azije kot del solate ali pa ga uživajo skuhanega kot zelenjavo (Van Wyk, 2006). Zrel sadež se lahko uporabi v sadni solati, kot sladica, kot sadni sok ali marmelada (Van Wyk, 2006). V Avstraliji je papaja ena izmed pomembnejših komponent vložene sadne solate za izvoz (Nelson in Tressler, 1980).

Papaja vsebuje encim papain, ki razgrajuje beljakovine. Tudi sadeži papaje so lahko prebavljivi (Whiteman, 2001). Z encimom papainom lahko vplivamo na mehkobo mesa (Panesar in Marwaha, 2013), zato se uporablja v kulinariki za mehčanje mesa (Whiteman, 2001). Papaje ne moremo uporabljati v sladica z želatino, saj encim papain preprečuje, da bi se želatina strdila (Whiteman, 2001).

Encim papain se uporablja tudi v medicini (prebavni encimi) ter za izdelavo žvečljivih tablet (Flowerdew, 1998).

### 5.4 HRANILA

Tabela 5.2: Hranilna vrednost sveže papaje (USDA, 2018).

<b>Sveža papaja (količina/100 g)</b>	
Energijska vrednost	176,3 kJ (43 kcal)
Voda	88,06 g
Beljakovine	0,47 g
Maščobe	0,26 g
Ogljikovi hidrati	10,82 g
Vlaknine	1,7 g
Sladkorji	7,82 g
Kalcij (Ca)	20 mg
Železo (Fe)	0,25 mg
Magnezij (Mg)	21 mg
Fosfor (P)	10 mg
Kalij (K)	182 mg
Natrij (Na)	8 mg
Cink (Zn)	0,08 mg
Vitamin C, askorbinska kislina	60,9 mg
Tiamin	0,023 mg

<b>Sveža papaja (količina/100 g)</b>	
Riboflavin	0,027 mg
Niacin	0,36 g
Vitamin B6	0,038 mg
Folna kislina	37 µg
Vitamin A	47 µg
Vitamin E	0,30µg
Vitamin K	2,6 µg
Nasičene maščobne kisline	0,081 g
Enkrat nenasičene maščobne kisline	0,072 g
Večkrat nenasičene maščobne kisline	0,058 g

## 6 ACAI JAGODE

Acai jagode (ang. Acai berries, nem. Acai Berren, it. Bacche di acai) so sadež južnoameriških palm iz rodu *Euterpe*. So primer eksotičnega sadja, ki je v zahodnih državah v zelo kratkem času postal znan kot superhrana<sup>9</sup>. Pogosto jih povezujejo z veliko količino antioksidantov (Small, 2011).

Acai izvira iz besede iwasai, natančneje od enega izmed Brazilskih plemen Tupi, in pomeni »sadje, ki izliva vodo«. Preden so acai jagode postale znane pod tem imenom, je bila palma *Euterpe oleracea* poznana kot assai ali acai palma, pa tudi zelnata palma, euterpe palma ter manicola palma. Acai jagode so plodovi palme vrste *Euterpe precatoria*, znane tudi kot »acai-do-amazonas«, ki raste v porečju Amazonke ter je pogostejša v delih južno od Ekvatorja (de Lima Yamaguchi in sod., 2015). *Euterpe edulis* C. Mart. je sorodna vrsta prav tako znana kot acai palma. Acai poznamo tudi pod izrazi *açaí*, *açai* in *aqai*.

Dve vrsti palm, katerih plodovi se imenujejo acai jagode oziroma naidi (izraz razširjen v Kolumbiji), sta *Euterpe oleracea* in *Euterpe precatoria*. *Euterpe oleracea* Mart., lokalno poznana tudi kot »acai-do-pará«, je močno razširjena po severnem delu Južne Amerike, predvsem na obali ter na poplavnih ravninah ustja reke Amazonke v Braziliji. Prisotnost pnevmatofor<sup>10</sup> kaže na dobro prilagojenost rastline na periodične poplave (de Lima Yamaguchi in sod., 2015).

*Euterpe oleracea* je znanstveno poimenovanje vrste, katere plodovi so na trgu najpogostejši. Izraz »oleracea« v latinščini pomeni »zeliščem ali zelenjavi podoben« in se nanaša na mehke, uporabne rastlinske dele (Small, 2011).

Plodovi so majhni, okrogli, temno vijolični do črni, vsebujejo tanko uporabno plast, ki obdaja veliko seme. Lati s 500 do 900 jagodami se razvijejo na višini 8 do 14 m.

---

<sup>9</sup> Neuraden izraz, kamor prištevamo hranljiva živila, v katerih najdemo različne vitamine, minerale, fitokemikalije, encime, esencialne aminokislino, antioksidante, maščobne kisline in vse snovi, ki sicer dokazano pripomorejo k boljšemu počutju in zdravju.

<sup>10</sup> Zračne korenine, ki oskrbujejo potopljene korenine s kisikom.

Nezreli plodovi so zeleni. Če taki ostanejo tudi po zorenju, jih imenujemo bele acai jagode. *Euterpe precatoria* je v primerjavi z *E. oleracea* solitarna vrsta, z malo manjšimi plodovi. Premer teh je 9 do 10 mm, medtem ko je pri drugi vrsti tako velik že endokarp z enim samim semenom. Plodovi *Euterpe oleracea* v premeru dosežajo med 13 in 14 mm.

## 6.1 POIMENOVANJE

Tabela 6.1: Taksonomska razvrstitev Acai palme (USDA, 2019b).

<b>Kraljestvo</b>	Plantae (rastline)
<b>Red</b>	Arecales
<b>Družina</b>	Arecaceae (Palmae-družina palm)
<b>Rod</b>	<i>Euterpe</i>
<b>Vrsta</b>	<i>Euterpe oleracea</i> ter <i>E.precatoria</i>

## 6.2 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE

Vrsta je prostorastoča, nasadi so redki. Palme prvič obrodijo v obdobju 38 mesecev po kalitvi. V naravnih razmerah obrodijo dvakrat letno, v obdobjih med julijem in avgustom ter decembrom in februarjem. Sadje dozori v 175 dnevih (de Lima Yamaguchi in sod., 2015). V takih primerih lahko ena sama palma razvije do 15 kg plodov na leto. Z dodatkom ustreznih hranil lahko umetno povečajo število plodov.

Nabiranje acai jagod je zahtevno in poteka ročno. Skoraj vsi pridelki namreč prihajajo od divjih palm, na katere je potrebno splezati ter late s plodovi ročno odrezati (Small, 2011).

Semena ločijo od pulpe z namakanjem jagod v vodi. Na ta način pridobljena pulpa je užitna brez dodatne obdelave, lahko pa z nadaljnjo predelavo iz nje naredijo različne napitke in sladice.

Sok iz acai jagod iztiskajo strojno ali z mehansko silo. Tradicionalno je pijača pripravljena v dveh korakih; v prvi fazi plodove namočijo v toplo vodo, v drugi fazi pa s pomočjo vode in primernih strojev od semen ločijo pulpo.



Klasifikacija napitka je odvisna od količine vode, ki jo uporabijo med procesom ekstrakcije (de Lima Yamaguchi in sod., 2015):

- Pulpa acai jagod: brez dodane vode, vsebuje vsaj 40 % skupnih suhih snovi,
- gosti ali specialni acai sok (tip A): več kot 14 % skupnih suhih snovi,
- navadni ali srednji acai sok (tip B): 11 do 14 % skupnih suhih snovi,
- suh ali popularni acai sok (tip C): med 8 in 11 % skupnih suhih snovi.

Glavni acai produkt, pridobljen z dehidracijo oz. odstranjevanjem vode, je acai prah oz. liofiliziran acai, ki ga kasneje uporabijo za proizvodnjo prehranskih dopolnil. Ta so lahko v obliki tablet, kapsul, energijskih pijač, koncentriranih sokov, jogurtov ter aditivov v pijačah (de Lima Yamaguchi in sod., 2015).

### 6.3 VLOGA V PREHRANI

V Braziliji acai jagode pogosto uporabljajo v kulinariki. Zaradi njihove pokvarljivosti se jih pogosto zaužije takoj po nabiranju. V tropski Ameriki se iz jagod pogosto pripravlja različne napitke, sladoled in peciva.

Uživanje acai jagod se v amazonski regiji močno razlikuje od drugih delov Brazilije. V zvezni državi Pará na ustju Amazonke lahko acai jagode predstavljajo glavni obrok, prilogo k ribi ali pa pijačo. Drugje acai jagode jedo skupaj z guarana sirupom in drugim sadjem, npr. z bananami, pomarančami, jagodami, ananasom, mangom, pasijonko, avokadom ali kivijem (de Lima Yamaguchi in sod., 2015).

Produkti industrijske predelave so sokovi, brezalkoholne energijske pijače, ustekleničene pijače, koncentrirani sokovi, zamrznjena pulpa, izotonične pijače, liofilizirana pulpa ter olje. Acai jagode so tudi del industrijske proizvodnje nekaterih sladoledov in marmelad. V zadnjih nekaj letih se v prehranski industriji uporablja tudi pasterizirane acai jagode, acai z guarana

sirupom, acai v prahu, kondenzirano mleko z acai ter liker iz acai jagod (de Lima Yamaguchi in sod., 2015).

#### 6.4 HRANILA

Tabela 3.2: Hranilna vrednost makrohranil v napitku iz acai jagod (85 % vode) (g/100 g) (USDA, 2018).

<b>Energijska vrednost (kJ/kcal)</b>	259/62
<b>Beljakovine</b>	0,8
<b>Maščobe</b>	0,8
<b>Ogljikovi hidrati</b>	12

Tabela 6.3: Hranilna vrednost nekaterih mikrohranil v napitku iz acai jagod (85 % vode) (mg/100 g) (USDA, 2018).

<b>Kalcij (Ca)</b>	19
<b>Fosfor (P)</b>	13
<b>Magnezij (Mg)</b>	11
<b>Natrij (Na)</b>	13
<b>Kalij (K)</b>	130
<b>Cink (Zn)</b>	0,1
<b>Železo (Fe)</b>	0,2
<b>Vitamin A – retinol (µg/100 g)</b>	480
<b>Vitamin B1 – tiamin</b>	0,03
<b>Vitamin B2 – riboflavin</b>	0,04
<b>Vitamin B3- niacin</b>	9
<b>Vitamin C – askorbinska kislina</b>	42
<b>Vitamin E - tokoferol</b>	11
<b>Vitamin K</b>	0,02

Acai jagode so intenzivno obarvane z naravnimi barvili antocijani (glikozidi antocijanidov). Acai jagode naj bi bile pomemben vir zaščitnih snovi (flavonoidov idr.), kalija ter predvsem vitaminov C in E (Small, 2011).

## 7 NONI

Noni (znanstveno ime *Morinda citrifolia* L., ang. Noni fruit, nem. Nonibaum) je havajsko ime za to rastlino (Small, 2012).

Noni je zaradi podobnosti pravi murvi poznan kot »indijska murva«. Tahitijski noni je registrirana blagovna znamka (Small, 2012).

Tabela 7.1: Taksonomska razvrstitev rastline noni (Yanine Chan-Blanco, 2005; USDA, 2019c).

<b>Kraljestvo</b>	Plantae (rastlina)
<b>Podrazred</b>	Asteridae
<b>Red</b>	Rubiales
<b>Družina</b>	Rubiaceae
<b>Rod</b>	<i>Morinda</i>
<b>Vrsta</b>	<i>Morinda citrifolia</i> L. (Noni)

Noni je tropski, zimzeleni grm oziroma drevo. Najpogosteje zraste do 3 metrov v višino, včasih pa tudi do 10 metrov. Rastlina ima majhne bele cvetove, iz katerih nastane sadež dolžine 5 do 10 cm in širine 5 do 7 cm. Površina je bradavičasta in sestavljena iz mnogokotnih celic. Zelen sadež dozori v rumeno-belo barvo, lupina postane prosojna, meso sadeža pa mehko in sočno. Včasih so v Indiji in v drugih državah gojili noni za pridelovanje rdeče barve iz korenin ter za pridobivanje rumene barve iz olupljenih korenin (Small, 2012).

### 7.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE

Rastlina raste na obalah, zato lahko semena prepotujejo daljše razdalje v morski vodi. Rastlina izvira iz Malezije, Avstralije in Polinezije. Nasadili pa so jo v južni Aziji, tropski Ameriki in zahodni Indiji (Small, 2012). Za rast potrebuje tropsko podnebje. Največkrat ga posadijo s potaknjenci. Plantaže nonija imajo v Srednji Ameriki, na Tahitiju, Floridi in na Havajih (Van Wyk, 2006).

Na Havajih pobirajo noni 2- do 3-krat na mesec, razen pozimi. Noni sok lahko predstavlja polovico, torej 50 % celotne teže pridobljenega nonija, pri čemer so donosi 35 ton soka na 1 hektar. Vendar so ta razmerja odvisna od podnebnih pogojev rasti in kondicije rastline (Ulloa in sod., 2012).

Nonije pobirajo posamično in ročno. Sadež dobro prenaša transport, svetlobo in povišano temperaturo, kakovost sadeža pa se lahko dobro ohrani (Ulloa in sod., 2012).

Sadež noni v surovi obliki ima neprijeten vonj, ki spominja na vonj bruhanja (Small, 2012).

Noni sok pripravljajo z različnimi metodami:

- *Nefermentiran sok*  
S prešanjem ali stiskanjem ločijo sok od sredice nonija in semen. Sok nato pasterizirajo ali zamrznejo (Nelson, 2003).
- *Fermentiran sok*  
Fermentacija teče do tvorbe kislin, zato ima fermentiran nonijev sok kiselkast okus. Zrele noni sadeže operejo z vodo, posušijo na zraku, fermentirajo in sok zberejo z ekstrakcijo (Nelson, 2003).
- *Pire nonija*  
Pečke in lupino mehanično ločijo od sadežev, nastane pire. Po pasterizaciji se pire pakira v aseptičnih posodah in shrani na hladnem (Uradni list Evropske unije z dne 23.4.2010).
- *Koncentrat nonija*  
Koncentrat nonija lahko pripravijo iz pireja ali z evaporacijo soka nonija.

Koncentrat nonija se pripravi iz pireja z obdelavo s pektolitičnimi encimi, tako da mešanico segrevajo na 50 do 60 °C za 1 do 2 uri. Pire nato segrejejo, da se encimi pektinaze

denaturirajo<sup>11</sup>, zatem pa takoj ohladijo. Sok ločijo s centrifugo. Nato sok zberejo in pasterizirajo, še preden ga koncentrirajo v vakuumskem uparjalniku (Uradni list Evropske unije z dne 23.4.2010).

Trdna oblika (kapsula) vsebuje prašek, ki ga pridobijo z evaporacijo noni soka in dodatkom higroskopskega sredstva, ki prepreči strjevanje prahu (Nelson, 2003).

## 7.2 VLOGA V PREHRANI

Na Pacifiškem otočju jedo noni kot surov sadež, brez obdelave. Za prehrano se uporablja zrel sadež ali pa sok nonija, tudi v fermentirani obliki (Van Wyk, 2006).

Noni se v Evropski uniji lahko uporablja kot nova živilska sestavina v obliki nefermentiranega sadnega pireja in nefermentiranega sadnega koncentrata (Uradni list Evropske unije z dne 23.4.2010).

Small (2012) navaja, da sadeži nonija niso priporočeni za uživanje, praženih semen nonija pa naj bi se izogibali.

## 7.3 HRANILA

Tabela 7.2: Hranilna vrednost sadeža noni (Chan-Blanco in sod., 2006).

	<b>Chunhieng (2003) – sadež noni iz Kambodže</b>	<b>Shovic in Wistler (2001) – sadež noni iz Ameriškega Pacifika</b>
<b>pH vrednost</b>	3,72	/
<b>Vsebnost suhe snovi</b>	9,8 %	/
<b>Beljakovine</b>	2,5 g/100 g	0,4 g/100 g
<b>Maščobe</b>	0,15 g/100 g	0,30 g/100 g
<b>Glukoza</b>	11,9 g/l	/
<b>Fruktoza</b>	8,2 g/l	/
<b>Kalij</b>	3900 mg/l	188 mg/100 g
<b>Natrij</b>	214 mg/l	21 mg/100 g
<b>Magnezij</b>	14 mg/l	14,5 mg/100 g

<sup>11</sup> Med denaturacijo encimi spremenijo strukturo, zato ne delujejo več.

	<b>Chunhieng (2003) – sadež noni iz Kambodže</b>	<b>Shovic in Wistler (2001) – sadež noni iz Ameriškega Pacifika</b>
<b>Kalcij</b>	28 mg/l	41,7 mg/100 g
<b>Vitamin C</b>	/	155 mg/100 g

Tabela 7.3: Vsebnost hranil v indijskem noni soku (Satwadhar in sod., 2011).

	<b>Vsebnost</b>
<b>Delež vode (%)</b>	91,6
<b>Beljakovine (%)</b>	0,39
<b>Prah (%)</b>	0,46
<b>Maščobe (%)</b>	0,14
<b>Ogljikovi hidrati (%)</b>	3,84
<b>Vlaknine (%)</b>	0,72
<b>Energijska vrednost (kcal)</b>	154/100 g

Sok, katerega vrednosti navajamo v Tabeli 7.3, so pridobili tako, da so noni sadeže oprali z vodo, očistili, za 30 minut potopili v raztopino kalijevega metabisulfita, ekstrahirali in filtrirali (Satwadhar in sod., 2011).

## 8 BRUSNICA

Brusnica (ang. cranberry, nem. Preiselbeere, ita. mirtillo) raste v Evropi, Aziji in Severni Ameriki. Je majhen zimzelen grmiček, visok približno 30 cm. Na sončnih legah so rastline nižje, a bolj rodne in imajo več cvetnih nastavkov. Cvetovi so belo kremaste barve, drobni ter združeni v majhnih grozdih. Rastlina cveti dvakrat na leto, pomladi in poleti. Listi so okroglo izdolženi in drobni. Plod je rdeča ali bela jagoda, kislega okusa, v velikosti do 1 cm in s štirimi votlinicami, ki pri obiranju plodov s pomočjo poplavljanja grmičkov, povzročijo, da ta priplavajo na gladino vode in tako omogočijo lažje pobiranje pridelka (Koron, 2011).

Tabela 8.1: Taksonomska razvrstitev brusnice (FAO, 2018).

<b>Kraljestvo</b>	Plantae (rastline)
<b>Razred</b>	Magnoliopsida
<b>Red</b>	Ericales
<b>Družina</b>	Ericaceae
<b>Rod</b>	Vaccinium
<b>Vrsta</b>	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>

### 8.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE

Brusnice najbolje uspevajo v humusnih in kislih tleh s pH med 4 in 5, ki imajo veliko sposobnost zadrževanja vode in so zračna. Rastlina lažje prenaša sušo kot pa stoječo vodo. V bogatih tleh zelo slabo raste, ker ima zelo majhne potrebe po hranilih. Rastline, ki rastejo v optimalnih pogojih, v majhnih količinah gnojijo s kislimi dušikovimi gnojili šele po šestih letih rasti. Rastline nasadimo v eno- ali dvovrstnih sistemih in z vsaj 30 cm razmikom med posameznima rastlinama (Koron, 2011).

Pridelek poberejo s pomočjo strojne opreme, ki z grmičkov odstrani plodove. V industrijski pridelavi pred obiranjem grmičke zalijejo z vodo in jih nato stresajo s stroji, da se plodovi odcepijo od rastline in splavajo na gladino vode.

Temu sledi čiščenje, odstranjevanje poškodovanih brusnic, pakiranje v embalažo za skladiščenje. Odvisno od nadaljnje obdelave se brusnice lahko zamrznejo ali pa sveže shranijo pri optimalnih pogojih za preprečevanje gnitja.

Sok lahko izdelajo na različne načine:

- Segrevanje brusnic z vročo vodo, iztiskanje soka s pomočjo hidravlične stiskalnice, precejanje ali filtracija soka, ne tej stopnji se lahko doda sladkor.
- Centrifugiranje segrete pulpe.
- Metoda hladnega iztiska soka: mletje svežih brusnic, več urno počivanje brozge, stiskanje s hidravlično stiskalnico (Strik, 2007; Nelson, 1980).

## 8.2 VLOGA V PREHRANI

Sadje se lahko uživa sveže, zmrznjeno, posušeno, v marmeladah, kompotih, sokovih, čajih, žganju, slaščicah ipd. (Koron, 2011).

Brusnice imajo tudi ugodno sladkorno sestavo za prehrano bolnikov s sladkorno boleznijo, saj je vsebnost sladkorja nizka in prevladuje fruktoza (Koron, 2011; Talcott, 2007).

## 8.3 HRANILNE SNOVI

Tabela 4: Hranilna vrednost makrohranil v brusnicah (g/100 g) (USDA, 2018).

<b>Energijska vrednost (kJ/kcal)</b>	193,2/46
<b>Beljakovine</b>	0,46
<b>Maščobe</b>	0,13
<b>Ogljikovi hidrati</b>	12



Tabela 8.3: Hranilna vrednost mikrohranil v brusnicah (mg/100 g) (USDA, 2018).

<b>Kalcij</b>	8,0
<b>Fosfor</b>	11
<b>Magnezij</b>	6,0
<b>Natrij</b>	2,0
<b>Kalij</b>	80
<b>Cink</b>	0,09
<b>Železo</b>	0,23
<b>Vitamin A – retinol (µg/100 g)</b>	3
<b>Vitamin B1 – tiamin</b>	0,012
<b>Vitamin B2 – riboflavin</b>	0,02
<b>Vitamin B3- niacin</b>	0,101
<b>Vitamin C – askorbinska kislina</b>	14,0
<b>Vitamin E - tokoferol</b>	1,32
<b>Vitamin K (µg/100 g)</b>	5,0

Brusnice naj bi bile pomemben vir organskih kislin, zaščitnih snovi z antioksidativnim delovanjem, vitaminov, mineralov, vlaknin in fenolnih snovi (Koron, 2011).

## 9 GRANATNO JABOLKO

Granatno jabolko (ang. pomegranate, nem. Granatapfelbaum, it. melograna, šp. granado, fr. grenadie) je vrsta, ki raste v toplih podnebjih, z izvorom na Bližnjem vzhodu (Hopf in Zohary, 1988).

Angleško poimenovanje pomegranate ter znanstveno ime *Punica granatum* L. izhajata iz latinske besedne zveze pomum granatum, ki pomeni zrnat jabolko (Small, 2011). *Punica* se nanaša na Rimsko ime za Carthage; starodavno mesto skozi katerega so nekoč v Italijo prinesli to rastlino. Plod je dal ime španskemu mestu Granada in tudi smrtonosnemu orožju, ročni granati (Van Wyk, 2005).

Drugo vrsto iz rodu *Punica*, *P. protopunica* Balf. najdemo le na otoku Socotra v Indijskem oceanu.

Tabela 5: Taksonomska razvrstitev granatnega jabolka (Van Wyk, 2005).

<b>Kraljestvo</b>	Plantae (rastline)
<b>Red</b>	Myrtales
<b>Družina</b>	Punicaceae- družina Granatnih jabolk
<b>Rod</b>	<i>Punica</i>
<b>Vrsta</b>	<i>Punica granatum</i> L.

Granatno jabolko je dolgoživa, trnasta grmovnica s svetlo zelenimi listi, oranžnimi cvetovi in prepoznavnimi zaokroženimi, oranžno-rdečimi plodovi, ki so kronani s stalnimi čašnimi listi. V višino listopadni grm doseže 4 m (Flowerdew, 1998), včasih zraste do 5 m visoko drevo. Vrsta vročih in suhih sredozemskih rastišč ni prezimno trdna, saj potrebuje veliko svetlobe in toplote. Najbolje uspeva na apnenčasti podlagi (Brus, 2008).

Veje so 4 do 6 robe in razen v primeru gojenih sort trnate. Enodomna žužkocvetka cveti junija ter julija. Dvospolni, rdeči cvetovi, pa v skupinah 1 do 3 rastejo na koncu poganjkov. Listi so dolgi 2 do 8 cm, podolgovato jajčasti do suličasti ter navzkrižno nameščeni (Brus, 2008). Mladi listi granatnega jabolka so bakrene barve, v jesenskem času se obarvajo rumeno. Rastlino oprašujejo insekti ter je samooprašna (Bavcon, 2008), za zorenje pa poleti

potrebuje zelo visoke temperature. Izjema je sorta nana, ki jo zaradi manjše občutljivosti na mraz tudi pri nas lahko gojimo v loncih (Flowerdew, 1998). Plod s premerom okoli 8 cm, pri gojenih sortah pa do 12 cm, vsebuje številna bela, užitna semena. Vsako je obdano s prosojnim mešičkom temno rožnate ali rdeče pulpe. Skupaj jih držijo grenke, neužitne rumene opne, ki segajo navzven do usnjate rdečkasto zlate lupine ter plod delijo na nepravilne segmente (Whiteman in Mayhew, 2001).

## 9.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE

Granatno jabolko izvira iz Irana (Perzije) in je že stoletja povezano z različnimi kulturami in verstvi (Whiteman in Mayhew, 2000). Že od starodavnih časov se vrsto goji tudi v mediteranski regiji, vse od Azije, Afrike in Evrope (Small, 2011). V Iranu jih zelo verjetno gojijo že zadnjih 5000 let. Države z največjo komercialno produkcijo so Egipt, Kitajska, Afganistan, Pakistan, Bangladeš, Iran, Irak, Indija, Burma in Savdska Arabija. Danes so prisotni tudi v tropski Afriki ter Centralni in Južni Ameriki (Small, 2011).

Granatna jabolka obirajo, ko popolnoma dozori, saj se proces zorenja zatem prekine. Imajo dolgo skladiščno dobo in jih lahko tudi več tednov hranimo v hladilniku. Plodovi dobro prenašajo prevoz, zato so jih že v preteklosti dobro poznali tudi v hladnih krajih, kjer rastlina sicer sploh ne obrodi (Flowerdew, 1998).

Granatna jabolka najprej operejo, nato jih ročno prebirajo za tekočim trakom. Na tej stopnji odstranijo vse plesnive ali kako drugače poškodovane plodove. Po odstranitvi vode strojno ločijo lupino od jedrc. Mešičke nato pod določenim pritiskom precizno stisnejo, tako da poskušajo v čim manjši meri poškodovati semena, ki so grenkega okusa. Granatno jabolko je eno izmed plodov z najbolj zahtevnim postopkom odstranjevanja semen (pešk). Za odstranjevanje lupin in vmesnih membran iz granatnega jabolka je potrebna uporaba zelo natančnih naprav, ki preprečijo sproščanje taninskih snovi iz poškodovanih pešk. Sok iztiskajo z membransko (ali pa katero drugo vrsto) stiskalnico. Ta omogoča zelo nežno stiskanje mešičkov granatnega jabolka in ohranjanje organoleptičnih lastnosti soka. Iz nastalega soka

odstranijo morebitne trdne delce, ga pasterizirajo in prečrpajo v cisterne za obdelavo z encimi in kemikalijami, ki pospešujejo ločitev. Po nekaj urnem (3-4h) delovanju encimov sok prečistijo z ultra-filtracijo.

Z evaporacijskimi postopki koncentriranja iz prefiltriranega čistega soka naredijo koncentrat. Sok običajno koncentrirajo pred transportom na končno lokacijo in mu s tem zagotovijo daljšo dobo shranjevanja (Maskan, 2006).

Med iztiskanjem soka se iz membran izločajo taninske snovi, ki v ustih povzročajo trpkost. Nekatere izmed njih je mogoče odstraniti z mešanjem v želatini, na katero se tanin veže v vodi netopno obliko, le-to se nato odstrani s filtracijo. Drug način je z iztiskanjem soka iz že sušenega sadja, z zmanjšano količino taninov (Van Wyk, 2005).

Ne glede na vrsto soka (motni, čisti sok ali koncentrat) le-tega sterilizirajo ali pasterizirajo ter ga zatem aseptično polnijo v embalažo, skladiščne cisterne itd.

## 9.2 VLOGA V PREHRANI

Lahko se uživa svež sadež, pri čemer se želatinaste mešičke zaužije skupaj s peškami (Whiteman in Mayhew, 2000). Ljudje pogosteje pijejo sok, iztisnjen iz sočnih vrečk okoli semen in preostali del plodu zavržejo. Iz soka pripravljajo pijače, sirupe in vino, lahko se ga uporabi tudi kot dodatek pri vkuhavanju drugega sadja (Flowerdew, 1998). Že tisočletja je del iranske kuhinje, dodajajo ga k solatam, juham, omakam, zelenjavi, sirom, perutnini in morski hrani. Tudi v Turčiji koncentrat iz soka granatnih jabolok dodajajo v solate in številne jedi (Maskan, 2006).

Zelo priljubljen je gost, sladek sirup iz tega sadja, imenovan grenadine, ki se uporablja v pripravi nekaterih koktejlov in brezalkoholnih, mešanih pijač. Sladki sirup se dodaja tudi k sladoledu, sorbetu in drugim sladicam. V severni Indiji v svežem soku granatnih jabolok marinirajo meso, saj proteolitični encimi v soku zmehčajo meso.

Posušena semena so na severozahodu Indije pomembna začimba, imenovana anardana, ki je primerna za sladko-kisle jedi. Na Bližnjem vzhodu se posušena semena kot začimbo dodaja k mesnim jedem, v Mehiki pa se jih uporablja tudi kot polnilo ter dekoracijo. Z njimi med drugim krasijo sadne solate, kremaste sladice in sladolede (Whiteman in Mayhew, 2001). Čeprav so za uživanje lažje, so na trgu prisotne sorte brez pešk manj priljubljene.

### 9.3 HRANILA

Tabela 9.2: Hranilna vrednost makrohranil v granatnem jabolku (g/ 100 g) (USDA, 2018).

<b>Energijska vrednost (kJ/kcal)</b>	347,3 /83
<b>Beljakovine</b>	1,7
<b>Maščobe</b>	1,1
<b>Ogljikovi hidrati</b>	19

Tabela 9.3: Hranilna vrednost mikrohranil v granatnem jabolku (mg/ 100 g) (USDA, 2018).

<b>Kalcij (Ca)</b>	10
<b>Fosfor (P)</b>	36
<b>Magnezij (Mg)</b>	12
<b>Natrij (Na)</b>	3
<b>Kalij (K)</b>	236
<b>Cink (Zn)</b>	0,4
<b>Železo (Fe)</b>	0,3
<b>Vitamin B1 – tiamin</b>	0,07
<b>Vitamin B2 – riboflavin</b>	0,05
<b>Vitamin B3- niacin</b>	0,3
<b>Vitamin C – askorbinska kislina</b>	10
<b>Vitamin E - tokoferol</b>	0,6
<b>Vitamin K</b>	0,02

Tabela 9.4: Hranilna vrednost makrohranil v soku iz granatnega jabolka (g/ 100 g) (USDA, 2018).

<b>Energijska vrednost (kJ/kcal)</b>	225,9 /54
<b>Beljakovine</b>	0,2
<b>Maščobe</b>	0,3
<b>Ogljikovi hidrati</b>	13

Tabela 9.5: Hranilna vrednost mikrohranil v soku iz granatnega jabolka (mg/ 100 g) (USDA, 2018).

<b>Kalcij (Ca)</b>	11
<b>Fosfor (P)</b>	11
<b>Magnezij (Mg)</b>	7
<b>Natrij (Na)</b>	9
<b>Kalij (K)</b>	214
<b>Cink (Zn)</b>	0,1

<b>Železo (Fe)</b>	0,1
<b>Vitamin B1 – tiamin</b>	0,02
<b>Vitamin B2 – riboflavin</b>	0,02
<b>Vitamin B3 – niacin</b>	0,2
<b>Vitamin C – askorbinska kislina</b>	0,1
<b>Vitamin E – tokoferol</b>	0,4
<b>Vitamin K (µg/100 g)</b>	0,01

## 10 RAKITOVEC

Vse vrste iz rodu *Hippophae* se imenujejo Rakitovec (ang. seabuckthorn, nem Sanddorn, it. olivello spinoso). Izvirajo iz severnih predelov Evrope in Azije, vključno s Kitajsko, Mongolijo, Rusijo, Veliko Britanijo, Francijo, Dansko, Nizozemsko, Nemčijo, Poljsko in skandinavskih držav. V splošnem danes velja, da je v Evropi prisotna ena sama vrsta, bolj nedoločena pa je klasifikacija rastlin iz centralne Azije ter Kitajske. Slednje uvrščajo v 6 dodatnih vrst.

Angleško ime Seabuckthorn (tudi seaberry) izhaja iz podobnosti z navadno krhliko (buckthorn), ki pa spada v družino *Rhamnaceae*. Predpona »sea« se nanaša na toleranco te rastline na slana rastišča, saj pogosto raste ob morju.

Latinsko ime rodu izhaja iz latinskih besed hippo in phaeos, kar pomeni sijoči konj. Že v starodavnih časih so namreč opazili, da se hranjenje konj z listi te rastline kaže v sijoči dlaki.

Poimenovanje plodov rakitovca kot »jagode« oziroma »jagodičevje« ni botanično, saj plodovi ne spadajo pod sadje. Botanično gledano gre za oreščke; to je vrsta plodu s semenom s trdnim ovojem. Mesnat del se pri rakitovcu razvije iz cvetnega tkiva (Small, 2011).

Tabela 10.1: Taksonomska razvrstitev rastline rakitovec (USDA, 2019d).

<b>Kraljestvo</b>	Plantae (rastline)
<b>Podrazred</b>	Rosidae
<b>Red</b>	Rhamnales
<b>Družina</b>	Elaeagnaceae (oljčičevke)
<b>Rod</b>	<i>Hippophae</i> (rakitovec)
<b>Vrsta</b>	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.

Vetrocvetna rastlina s svetlimi listi tipično zraste od 2 do 4 m. Drevesa lahko dosežejo tudi do 10 m. Njihova krošnja je nepravilna in močno razvejana. Na poganjkih so trdi, bodeči, stebelni trni. Močno razvit koreninski sistem ima gomoljčke dušičnih bakterij (Brus, 2008). Rakitovec, na račun simbioze z bakterijami, pridobiva dušik iz zraka, potreben za svojo rast (Small, 2011).

Listi so enostavni, črtalasti do ozkosuličasti in dolžine do 7 cm. Zeleno rjavi cvetovi brez venčnih listov cvetijo marca ali aprila, pred olistanjem rastline (Brus, 2008).

Obstajajo moške in ženske rastline, prve imajo le funkcijo oploditve. Ženske rastline pa so tiste, ki razvijejo oranžne, 1 cm velike jajčaste oblike jagod. Ob zorenju na steblih jagode ne odpadejo, zato plodovi ostanejo na visokem, bodečem grmu, dokler jih ne pojedo ptice. Dokazano je bilo, da je stopnja kaljivosti pri semenih, ki so šla skozi ptičje prebavilo, do 6-krat večja kot pri tistih, ki niso šla.

### 10.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE

Največje pridelovalke rakitovca so Kitajska, Rusija in Mongolija. Glavni proizvod je olje, poleg tega izdelujejo tudi sok, želeje, sladkarije, prehranska dopolnila v obliki tablet z visoko vsebnostjo vitamina C, sladoled, čaj, piškote, barvila za hrano, kozmetiko, šampone in zdravila. V večini sadovnjakov je okoli moškega grma zbranih do 7 ženskih rastlin.

Rastlini najbolj ustrezajo svetle lege, na s hranili bogatih rastiščih, vendar tolerira tudi zmerno slana, suha, revna rastišča (Brus, 2008). Rakitovec je ena od pionirskih vrst na peščenih, neobdelanih tleh, in sicer zaradi koreninskih pritlik in bakterij v koreninskih gomoljčkih, ki asimilirajo dušik iz zraka (Duden, 2002).

Obiranje je zaradi čvrste pritrjenosti jagod na vejo ter zaradi prisotnosti trnov težavno, poteka ročno ali strojno. Najbolj učinkovito je obiranje z ročnim obrezovanjem vej. Uporabljajo tudi poseben mlatilni stroj, s katerim odstranijo jagode iz vej. Jagode nato shranijo na hladnem, jih označijo in iz njih iztisnejo sok. Sok pasterizirajo in natočijo v nepredušno zaprte posode.

Semena rakitovca, ki ostanejo po pridobljenem soku, stisnejo ter izdelajo olje.



## 10.2 VLOGA V PREHRANI

Jagode so prekisle za uživanje v sveži obliki, vendar običajno iz oranžnih plodov pridobivajo okusen sok, omake in marmelade. Sok je lahko mešan z drugimi sokovi ali pa ne, v tem primeru odraža okus pasijonke (Van Wyk, 2005). Iz jagod izdelujejo tudi pivo, vino, kompot iz listov ter čaj.

Danes v Franciji iz jagod pripravljajo omako, ki jo postrežejo k ribam ali mesu, v srednji Evropi pa pripravljajo žele, ki se poda k ribam ali siru (Flowerdew, 1998).

## 10.3 HRANILA

Tabela 10.2: Hranilna vrednost mikrohranil v rakitovcu (v ppm = 1 mg/ L oziroma mg/kg) (Li, 2008).

<b>Kalcij</b>	100
<b>Fosfor</b>	123
<b>Magnezij</b>	199
<b>Natrij</b>	47,8
<b>Železo</b>	134
<b>Vitamin C – askorbinska kislina</b>	294
<b>Vitamin K</b>	259

## 11 HRUŠKA

Hruška (ang. pear, nem. Birne, it. pera) je srednje veliko drevo z elipsastimi listi in belimi cvetovi. Sadež hruške vsebuje peščene celice (Van Wyk, 2006). Hruška šteje vsaj 30 različnih vrst. Rastejo v Evropi, Aziji in Afriki (Sancin, 1988). Poznamo dve najpogostejši vrsti in sicer evropsko hruško (navadna hruška – *Pirus Communis*), ki je vedno hruškaste oblike (Van Wyk, 2006) in izvira iz srednje Evrope, Kavkaza in Turkeстана (Sancin, 1988) in azijsko hruško (Nashi – *Pyruspyrifolia*), ki pa je po obliki podobna jabolku (Van Wyk, 2006).

Tabela 11.1: Taksonomska razvrstitev rastline hruška (Učakar, 2009).

<b>Kraljestvo</b>	Plantae (rastlina)
<b>Red</b>	Rosales
<b>Družina</b>	Rosaceae (rožnice)
<b>Rod</b>	<i>Pirus L. (hruška)</i>
<b>Vrsta</b>	<i>PirusCommunis L.(navadna hruška)</i>

Plod navadne hruške je jabolčnega tipa, lahko je okroglaste, podolgovate ali tipične hruškaste oblike. Meso hruške je sestavljeno iz sočnih celic, med temi pa se nahajajo zrnate strukture otrdelih celic. 97 % celotne teže predstavlja meso hruške, 2,5 % teže tvori kožica, 0,5 % teže pa predstavljajo semena (Sancin, 1988).

### 11.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE

Najpomembnejši dejavniki pri gojenju hrušk so kakovost zemljišča, nizke zimske temperature (do -25 °C – odvisno od sorte), pomladanske pozebe, količine padavin ter veter (Štampar in sod., 2005). Hruška se sicer prilagodi na različne vremenske razmere. Najbolje uspeva v zmerno toplih podnebnih z milo klimo (60 % zračne vlage). Občutljiva je na sušo, takrat začnejo v fazi dozorevanja v plodu nastajati kamnite celice (sklereide), ki so neužitne. Med zimo je odporna na nizke temperature, vendar pa v času pomladi ni odporna na pozebe. Potrebuje veliko svetlobe (Sancin, 1988). Hruška najbolje uspeva v slabo kislih tleh (pH 5,6-6,5) (Sancin, 1988) in v tleh, kjer je vsebnost apna do 4 odstotke (Štampar in sod., 2005). Po obiranju hrušk je pomembno skladiščenje, ki pa je odvisno od stopnje zrelosti ploda pri

obiranju. Zrele hruške so namenjene hitri uporabi, če pa želimo sorte skladiščiti, jih oberemo kak teden pred končno fazo zrelosti (Sancin, 1988). Razmnoževanje hrušk poteka s cepitvijo. Za oplojevanje potrebujejo vsaj še eno rastlino (Van Wyk, 2006).

#### **11.1.1 Čisti hruškov sok**

Hruške razrežejo na četrtine, jih dajo v stroj za mletje in nato v vrtinčno komoro. Pridobljen pire ohladijo na 38 °C in mu odstranijo pektin, pri tej temperaturi za 5 ur ali čez noč pri 18 do 21 °C. Ta korak je pomemben za to, da sok lažje stisnejo, izkoristek soka je večji ter lahko ga prefiltrirajo v čist sok. Nato sok prefiltrirajo, stisnejo in zopet prefiltrirajo. Poznani so tudi želatinski koncentradi iz čistega hruškovega soka z različnimi nivoji čistosti (Nelson in Tressler, 1980).

#### **11.1.2 Hruškov nektar**

Viljamovka (*Pyrus communis* 'Williams') je primarna hruška za izdelovanje hruškovega nektarja. Poberejo jih in nato shranijo na 1,1 °C za en teden ali več, nato pa jih zorijo pri 21,1 °C na 85 % relativni vlažnosti, dokler na pritiskovnem testu ne izmerijo od 0,9 do 1,36 kg (običajno zorenje traja 4 do 5 dni). Hruške nato operejo, mehanično olupijo, izkoščičijo. Tako pripravljene hruške nato segrejejo (85 °C do 3 minut) v parniku. S tem procesom zavrejo delovanje polifenol-oksidge (inhibirajo encimsko rjavenje). Nato gre sadje skozi ekstraktor in brusilni filter. Dobljen pire zmešajo s sladkorjem, citronsko kislino in vodo do zelene sestave nektarja (največkrat ima pH od 3,9 do 4,2). Nektar segrejejo na 96,1 °C, vročega napolnijo v embalažo, obrnejo na glavo in hitro ohladijo z vodo (3 minute) (Nelson in Tressler, 1980). Nektar lahko pripravijo tudi iz hruškovega koncentrata (Nelson in Tressler, 1980).

Roza obarvanje hruškovega nektarja in vložnih hrušk je nezaželeno. Nelson in Tessler (1980) v svoji knjigi opisujeta, da je roza obarvanje posledica zemlje z nižjim pH, večjo kislostjo in večjo vsebnostjo tanina in leukoantocianina. Pri predelavi pa na roza obarvanje vpliva previsoka temperatura pri segrevanju in prepozno ohlajanje (Nelson in Tressler, 1980).

### **11.1.3 Hruškov pire**

Hruškov pire brez pečene strukture naredijo po naslednjem postopku. Viljamovke najprej operejo, razrežejo na 1 cm debeline, dajo v mlin, nato pod vakuum in v stiskalnico s segrevanjem. Tako lahko pire zapakirajo pri 85 °C. Konzerve nato obrnejo na glavo in ohladijo. Izkoristek pireja je 89 % . Shranjevanje pireja je primerno na temperaturi med 0 °C in 20 °C, saj v teh pogojih v 12 mesecih ne pride do spremembe okusa (Nelson in Tressler, 1980).

### **11.1.4 Hruškov koncentrat**

Hruškov koncentrat je koncentriran hruškov pire, ki se skladišči in predeluje tako, da mu dodajo sladkor, vodo in citronsko kislino ter tako dobijo hruškov nektar. Hruškov koncentrat pridobijo z evaporacijo hruškovega pireja pod vakuumom (Nelson in Tressler, 1980).

### **11.1.5 Encimsko rjavenje (delovanje polifenol- oksidaze)**

Po lupljenju hruške pride do pojava encimskega rjavenja hruške, ki se lahko zmanjšuje s/z:

- previdnim obiranjem, prevozom, shranjevanjem,
- zaviranjem polifenoloksidazne aktivnosti z namakanjem hruške v askorbinsko ali izoaskorbinsko kislino ali 1 % raztopino natrijevega klorida (soli),
- čim krajšim časom, ki preteče med lupljenjem in toplotno obdelavo,
- hitro inaktivacijo polifenoloksidaze z mletjem nad 90 °C (Nelson in Tressler, 1980).

Pri vzdrževanju kakovosti hrušk viljamovk sta pomembna shranjevanje (1,1 °C) in zorenje (21,1 °C), ker vplivata na večjo vsebnost topnih snovi, manjšo vsebnost askorbinske kisline in tanina (Nelson in Tressler, 1980).

Pri konzerviranju v pločevinki sta pomembna kakovost in okus (Nelson in Tressler, 1980).

Na sok iz svežih hrušk izredno vpliva kakovost sadežev. Boljši sadeži imajo večjo vsebnost kislin in jabolčne kisline ter nižje vsebnosti mlečne in hlapnih kislin, etanola, glicerola in acetoina<sup>12</sup> (Nelson in Tressler, 1980).

## 11.2 VLOGA V PREHRANI

Uporabljajo se zreli sadeži, lahko surovi (kot sadje ali kot del sadne solate), kot dekoracija (poškropljena z limono, da ne pride do oksidacije in spremembe barve), svežo ali vloženo uporabljajo v sladica (pitah, tortah, moussih, kompotih, želejih, sladoledih, sorbetih) (Van Wyk, 2006), poznamo jo kot sušeno (v obliki krhljev, suhe hruške), predelano v sok, vino, žganje ali pa v marmelado (Godec, 2013).

Znana je pridelava hruškovega soka, pri katerem najprej zmeljejo hruške ter jih nato stisnejo (sprešajo) in tako dobijo hruškov sok. S pasterizacijo ga nato lahko uživajo preko celega leta (Godec, 2013).

V živilih, vključno s prehranskimi dopolnili, se pogosto uporablja aroma hrušk. Med njimi še posebej aromi hruške sort viljamovka ali konferans. V sadežu hruške je bilo prepoznanih več kot 300 hlapnih komponent, med njimi prevladujejo metilni in heksilni estri dekadienoata, heksil acetat, 2-metilpropilacetat, butil acetat, butil butanoat, pentilacetat, etil heksanoat in drugi (El Hadi in sod., 2013).

## 11.3 HRANILA

Tabela 11.2: Hranilna vrednost sveže hruške (Souci in sod., 2000, kot citirano po Učakar, 2009)

	<b>Sveža hruška (količina/100 g)</b>
<b>Voda</b>	82,9 g
<b>Beljakovine</b>	0,47 g
<b>Maščobe</b>	0,29 g
<b>Ogljikovi hidrati</b>	12,4 g
<b>Vlaknine</b>	3,27 g

<sup>12</sup> Acetoin (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>).

	<b>Sveža hruška (količina/100 g)</b>
<b>Nasičene maščobne kisline</b>	55 mg
<b>Enkrat nenasičene maščobne kisline</b>	29 mg
<b>Večkrat nenasičene maščobne kisline</b>	152 mg
<b>Monosaharidi</b>	8,3 g
<b>Disaharidi</b>	1,8 g
<b>Vitamin A (retinol)</b>	2,6 µg
<b>Beta-karoten</b>	16 µg
<b>Vitamin E</b>	0,43 mg
<b>Vitamin B1</b>	0,033 mg
<b>Vitamin B2</b>	0,038 mg
<b>Vitamin B6</b>	0,015 mg
<b>Nikotinska kislina</b>	0,22 mg
<b>Folna kislina</b>	14 µg
<b>Pantotenska kislina</b>	0,062 mg
<b>Biotin</b>	0,1 µg
<b>Vitamin C</b>	4,6 mg
<b>Natrij</b>	2,1 mg
<b>Kalij</b>	116 mg
<b>Kalcij</b>	10 mg
<b>Fosfor</b>	12 mg
<b>Magnezij</b>	7,1 mg
<b>Železo</b>	164 µg
<b>Cink</b>	126 µg
<b>Jod</b>	0,77 µg
<b>Fluor</b>	9,9 µg
<b>Krom</b>	27 µg
<b>Baker</b>	77 µg
<b>Selen</b>	0,59 µg

## 12 SLIVA

Sliva (ang. plum, nem. Pflaumenbaum, ita. prunga) je raznolika sadna vrsta, ki uspeva predvsem na območjih severne geografske širine. Žlahtne sorte sliv se deli na dve skupini: evropske in kitajsko-japonske. V prvo skupino spadajo vrste, ki izvirajo iz domačih vrst sliv. V drugo skupino pa spadajo sorte, ki so nastale s križanjem orientalskih in ameriških vrst (Usenik, 2005).

Tabela 12.1: Taksonomska razvrstitev rastline sliva (FAO, 2018).

<b>Razred</b>	Magnoliopsida
<b>Red</b>	Rosales
<b>Družina</b>	Rosaceae
<b>Poddružina</b>	Amygdaloideae
<b>Rod</b>	<i>Prunus</i>
<b>Vrsta</b>	<i>Prunus domestica</i> L.

Večina sort sliv ima zrele plodove v začetku septembra. Velikost, okus, aroma in čvrstost plodov ter barva kože in mesa plodu so odvisna od sorte (Usenik, 2005). Plodovi so lahko različnih oblik (jajčasti, okrogli, ovalni, eliptični, podolgovati). Za plodove je značilen šiv, ki poteka od peceljne jamice do vrha plodu. Kožica plodu je lahko različnih barv (modra, rdeča, vijolična, rumena, zelena ali pa kombinacija vseh vmesnih odtenkov) in različnih debelin (debela, srednje debela ali tanka). Kožica je pri nekaterih sortah prekrita s poprhom in varuje meso plodu pred izsuševanjem, mikroorganizmi in mehaničnimi poškodbami. Meso plodu je sladko in kiselkastega okusa, sočno ter predstavlja večino mase plodu. Njegova barva je odvisna od sorte in je lahko rdeča, oranžna, rumena, zlato rumena ali pa kombinacija vseh odtenkov. V sredini mesa pa se nahaja koščica, ki varuje seme (Mišić, 1973).

## 12.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE

Sliva je tradicionalna slovenska sadna vrsta, najbolj poznana pa je sorta domača češplja, ki je svojo največjo priljubljenost doživela v 19. stoletju. Danes so razširjene tudi druge evropske in celo nekatere kitajsko-japonske sorte (Usenik, 2005).

Nekatere sorte so samooplodne in se oplodijo z lastnim cvetnim prahom, druge pa so samoneoplodne in so odvisne od navzkrižnega medsebojnega opráševanja. Zraven njih moramo zato posaditi sorte, ki jo oprášujejo in cvetijo sočasno z glavno sorto. Poznamo pa tudi delno samooplodilne sorte, ki poleg oplojevanja z lastnim cvetnim prahom potrebujejo še cvetni prah drugih primernih sort. Ker je sliva žužkocvetka, je v času cvetenja pomembna tudi prisotnost čebel (Usenik, 2005).

Evropske sorte sliv so manj zahteve, saj jih lahko uspešno pridelujemo na nadmorskih višinah do 900 metrov. Večina sort dobro prenaša nizke temperature. Z izbiro lege se izognemo pomladanski pozebi, ki je za to vrsto lahko nevarna. Najbolj jim ustrezajo jugovzhodne in vzhodne lege. Slive se sadi v globoko in bogato zemljo, ki je rahlo kislja ali nevtralna (pH od 6 do 7) (Usenik, 2005).

Kitajsko-japonske sorte sliv so bolj zahteve. Ustreza jim topla klima, zmerno vlažna tla in kraji z manjšo količino padavin. V primerjavi z evropskimi sortami so slabše prilagojene na različne okoljske razmere. Zaradi nagnjenosti k poškodbam dreves, ki so posledica zimskega mraza, so bolj občutljive na bolezni in škodljivce (Usenik, 2005).

Plodove se obira v polni zrelosti, saj so takrat najbolj mesnati, okusnejši, imajo več sladkorja in manj vode. Preden se odstrani peclje, se plodove sortira glede na stopnjo zrelosti ali velikosti. Nato jih operejo, da odstranijo prah in mehanske nečistoče. Pranje poteka v bazenih, kadeh ali pa v bobnastih pralnih strojih. Za blanširanje se slive potopi v od 0,5 do 1,5 % vročo raztopino NaOH za 30 sekund. S tem se voščena prevleka na površini raztopi, kar v fazi sušenja omogoča boljše izhlapevanje vode. Blanširanje vpliva tudi na barvo plodov, saj



povzroči prehod antocianov iz kožice v meso in obarvanje mesa plodu iz zeleno-rumene v rdečkasto. Na koncu odstranijo lug z izpiranjem.

Za suhe slive se plodove naloži na pladnje, ki potujejo skozi sušilni tunel proti toku zraka. Sušenje poteka v dveh fazah. Prva faza poteka pri temperaturi od 45 do 50 °C in relativni vlagi 65 %. Druga faza poteka pri temperaturi od 70 do 75 °C in relativni vlagi 25 %. Po sušenju se morajo slive ohladiti in nato od 2 do 3 tedne odležati, da se izenači vlaga vseh plodov. Etiviranje označuje dodatno obdelavo suhih plodov. Plodove se izpostavi temperaturi 110 °C, s čimer se izloči še del soka, ki plodove obliva od zunaj. Plodovi postanejo lesketajoči. Zaradi karamelizacije sladkorjev se jim spremeni tudi aroma. Visoka temperatura delno uniči mikroorganizme na plodu. Sterilizacija poteka z vročo vodo. Ker tekom toplotne obdelave vsrkajo nekaj vode, morajo biti plodovi pred postopkom osušeni do 25 % vlage. Z vrelo vodo se s površine odstranijo mehanske nečistoče, prilepljeni sladkor in mikroorganizmi (Hočevvar Potočnik, 1968).

Sok iz suhih sliv se pridobiva z različnimi postopki:

- Metoda z difuzijo: tri-stopenjska ekstrakcija topnih snovi iz suhega sadja s pomočjo vroče vode (do 85 °C).
- Metoda procesa razpada: kuhanje suhih sliv v vreli vodi in iztiskanje soka v hidravlični stiskalnici (Nelson, 1980).

## 12.2 VLOGA V SPLOŠNI PREHRANI

Plodove sliv se uporablja sveže; v marmeladi, kompotih, žganjih, vinu in kisu. Način uporabe je odvisen od suhe snovi v plodu. Razširjena je tudi uporaba suhih sliv, ki zaradi vlaknin in sorbitola delujejo blago odvajalno in tradicionalno pomagajo pri zaprtosti (Usenik, 2005).

## 12.3 HRANILA

Tabela 12.2: Hranilna vrednost makrohranil v sveži in suhi slivi (g/100 g) (USDA, 2018).

	<b>Sveža sliva</b>	<b>Suha sliva</b>
<b>Energijska vrednost (kJ/kcal)</b>	193/46	1008/240
<b>Beljakovine</b>	0,70	2,18
<b>Maščobe</b>	0,28	0,38
<b>Ogljikovi hidrati</b>	11,4	63,9

Tabela 12.3: Hranilna vrednost mikrohranil v sveži in suhi slivi (mg/100 g) (USDA, 2018).

	<b>Sveža sliva</b>	<b>Suha sliva</b>
<b>Kalcij</b>	6,0	43
<b>Fosfor</b>	16	69
<b>Magnezij</b>	7,0	41
<b>Natrij</b>	0	2,0
<b>Kalij</b>	157	732
<b>Cink</b>	0,10	0,44
<b>Železo</b>	0,17	0,93
<b>Vitamin A – retinol (µg/100 g)</b>	17	39
<b>Vitamin B1 - tiamin</b>	0,028	0,051
<b>Vitamin B2 - riboflavin</b>	0,026	0,19
<b>Vitamin B3- niacin</b>	0,42	0,88
<b>Vitamin C – askorbinska kislina</b>	9,5	0,6
<b>Vitamin E</b>	0,26	0,43
<b>Vitamin K (µg/100 g)</b>	6,4	59,5

## 13 RDEČA PESA

Rdeča pesa (ang. beetroot, nem. Rote bete, Rote rübe, ita. barbabietola), poznana tudi kot jedilna ali solatna pesa, je zelenjava, ki je danes najbolj pogosto gojena zaradi odebeljenega in različno oblikovanega gomolja. Zaradi listov pa so jo pridelovali že Grki in Rimljani. Rastlina izhaja iz divje vrste, ki jo najdemo v Aziji, evropski obali Atlantskega oceana in Sredozemlju. Prvotni tip se je skozi večstoletno gojenje spremenil in izoblikoval, s tem pa se je spremenil tudi namen pridelave (Osvald in sod., 2005).

Tabela 13.1: Taksonomska razvrstitev rdeče pese (FAO, 2018).

<b>Razred</b>	Magnoliopsida
<b>Red</b>	Caryophyllales
<b>Družina</b>	Chenopodiaceae
<b>Rod</b>	<i>Beta</i>
<b>Vrsta</b>	<i>Beta vulgaris</i>

Listi rastline so podolgovate, ovalne ali pa trikotne oblike in so v zrelosti od krvavo rdeče do temno-zeleno obarvani. Po obliki korena ločimo okrogle, ovalne in podolgovate sorte, ki so lahko rdeči, rumeni ali pa beli ter imajo izrazito poudarjene kolobarje. Izbira sorte določa delež korena, ki se razvije nad ravnino zemlje (Osvald in sod., 2005; Hessayon, 1997).

### 13.1 GOJENJE IN PRIDOBIVANJE

Rdeča pesa ni toplotno zahtevna zelenjava. Za uspešno vzklitje in rast so optimalne temperature od 15 do 23 °C. Rdeča pesa vzkali v 8 do 10 dneh. Rast rastline je pogojena s temperaturo, v toplejših območjih rastlina razvije večje število listov in manjši ter slabše obarvan koren. Najbolj ji ugajajo ilovnato peščena tla z veliko humusa in rahlo kislata tla (pH od 6 do 6,5). Je zahtevna glede oskrbe z vodo, saj nepravilno namakanje povzroča prehitro odganjanje v cvet. Na kakovost vpliva tudi sestava mikroelementov v zemlji (Osvald in sod., 2005).

Spravilo pridelka poteka v fazi razvoja gomoljev do tehnološke zrelosti (spreminjanje barve in sušenje listov) ročno ali z izkopalniki.

Pridelek shranjujejo v skladiščih, zasipnicah ali kletah z ustrezno mikroklimo. Poškodbe korena preprečujejo z odstranitvijo listov s trganjem in ne rezanjem.

Pesin sok lahko izdelajo z različnimi pristopi:

- z mletjem surovih gomoljev; čiščenje in obrezovanje gomoljev, mletje, segrevanje, homogenizacija, polnjenje embalaže;
- s stiskanjem kuhane pese s pomočjo hidravlične stiskalnice;
- z mletjem in stiskanjem;
- fermentiran sok pridobijo s fermentiranjem gomolja, ki mu sledi ločevanje tekočega dela z izsuševanjem ali stiskanjem gomolja (Osvald in sod., 2005; Nelson, 1980).

## 13.2 VLOGA V PREHRANI

Za prehrano se uporablja kuhana, kot sladka ali kislata solata, in kot sestavina v napitkih in sokovih. Cenjena je zaradi osvežujočega okusa, ki je posledica visoke vsebnosti vode (86 %) in značilne rdeče barve, ki je pogojena z vsebnostjo antocianov (Kožamelj, 1979). V prehrani se lahko uporabljajo tudi poparjeni mladi listi rastline, ki so bogat vir magnezija (106 mg/ 100 g) in flavonoidov (25 mg/ 100 g) (Černe in sod., 1992). V Evropi se ponekod uživa tudi v obliki kisle juhe pod imenom boršč (Nelson, 1980).

## 13.3 HRANILA

Tabela 13.2: Hranilne vrednosti makrohranil v rdeči pesi (g/100 g) (USDA, 2018).

<b>Energijska vrednost (kJ/kcal)</b>	180,6/43
<b>Beljakovine</b>	1,6
<b>Maščobe</b>	0,17
<b>Ogljikovi hidrati</b>	9,6

Tabela 13.3: Hranilne vrednosti mikrohranil v rdeči pesi (mg/100 g) (USDA, 2018).

<b>Kalcij</b>	16
<b>Fosfor</b>	40
<b>Magnezij</b>	23
<b>Natrij</b>	78
<b>Kalij</b>	325
<b>Cink</b>	0,35
<b>Železo</b>	0,80
<b>Vitamin A – retinol (µg/100 g)</b>	2
<b>Vitamin B1 – tiamin</b>	0,031
<b>Vitamin B2 – riboflavin</b>	0,040
<b>Vitamin B3 – niacin</b>	0,33
<b>Vitamin C – askorbinska kislina</b>	4,9
<b>Vitamin E</b>	0,04
<b>Vitamin K (µg/100 g)</b>	0,2

Sok rdeče pese vsebuje ogljikove hidrate (sadne in pesne sladkorje), lahko prebavljive beljakovine (beatin, glutamin, asparagin), minerale (natrij, magnezij, kalcij, kalij), nekatere elemente v sledovih (rubidij, cezij) in vitamine (B1, B2 in C). Najbolj značilna sestavina soka pa so barvila antocijani (Vardjan, 1987).

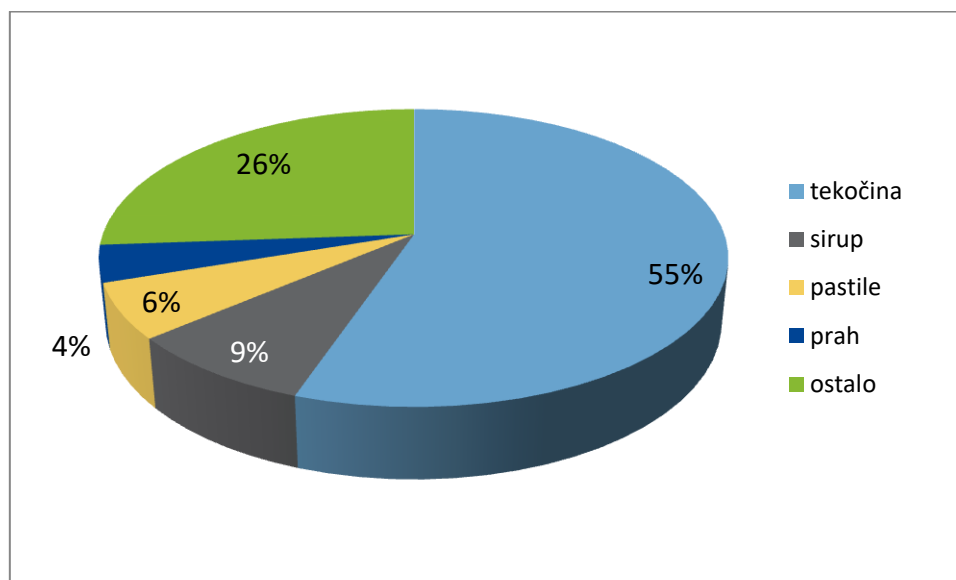
## 14 SOKOVI V PREHRANSKIH DOPOLNILIH

Marsikdo ne bi povezal sokov in prehranskih dopolnil, pa tudi dejansko ta kategorija po podatkih baze P3 Professional za december 2018 predstavlja manj kot 4 % vseh prehranskih dopolnil na slovenskem trgu.

Pa vendar ta številka skriva zelo raznoliko skupino izdelkov, v nasprotju s trditvami nekaterih tujih avtorjev, ki navajajo, da tudi če se sokovi tržijo kot prehranska dopolnila, ohranjajo videz in način embalaranja podobna sadnim sokovom (Lobb, 2012).

Veliko sokov se na primer sploh ne nahaja v tekoči obliki. Kot kaže Grafični prikaz 14.1, jih je tako več kot 35 % v trdnih tehnoloških oblikah. Sokovi se pogosto nahajajo tudi v neobičajnih tehnoloških oblikah, npr. v gelih in lizikah.

Grafični prikaz 14.1: Delež tehnoloških oblik, v katerih se na slovenskem trgu nahajajo izdelki iz kategorije Sokovi po podatkih baze P3 Professional za december 2018.



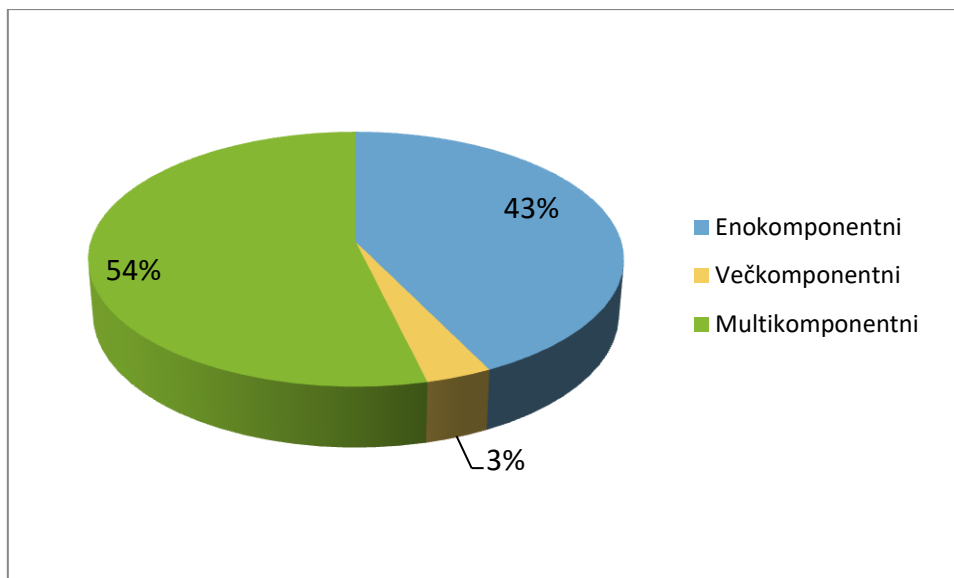
Že zgornji podatki nas lahko privedejo v dvom, ali so v teh primerih sokovi res glavna sestavina teh izdelkov, ali pa jih proizvajalci vključujejo predvsem za korekcijo okusa, kot zgoščevalce in v druge tehnološke namene.

V primerih, ko so sokovi dejansko glavna sestavina izdelka, trčimo ob vprašanje ali gre za običajno živilo ali za prehransko dopolnilo. Na trgu imamo praktične primere, ko je proizvajalec spremenil status svojih sokov iz prehranskih dopolnil v živila. Čeprav razlogov ne poznamo, se lahko vprašamo, ali ni kopica težav, ki jih s seboj prinesejo obdavčitev oz. carinski postopki, tista, ki proizvajalca odvrne od dodelitve statusa prehranskih dopolnil sokovom. Sok z eko certifikatom in certificiranim zagotavljanjem kakovosti proizvodnje predstavlja kakovosten izdelek, ki ga lahko uvrstimo bodisi med običajna živila oziroma sadne pijače, bodisi med prehranska dopolnila. Gre namreč za izdelek s koncentriranimi mikrohranili (vitamini, minerali), ki jih pri uživanju odmerjamo. Z omejitvijo uživanja teh pijač navzgor pomembno vplivamo na omejitev vnosa sladkorjev, kar lahko bistveno pripomore k boljšemu zdravstvenemu stanju prebivalstva. Tudi iz v tej publikaciji predstavljenih vrst sokov vidimo, da je vsebnost sladkorjev v posameznih primerih visoka. Pri tem moramo upoštevati, da predstavljeni podatki v posameznih primerih veljajo za surove sadeže in ne za sam sok in da na vrednost v samih sokovih poleg vrste surovine močno vpliva tudi način gojenja in postopek predelave v sok. Zaradi naštetega je izredno pomembno, da je potrošnik dobro informiran. Težava je v tem, da Uredba EU št. 1169/2011 o informacijah potrošnikom za živila predpisuje natančno navedbo hranilne vrednosti, vključno z vsebnostjo sladkorjev, kar pa ne velja za prehranska dopolnila. Zato so na deklaracijah sokov, ki se tržijo kot prehranska dopolnila, predstavljene npr. zgolj vrednosti celokupnih ogljikovih hidratov in ne tudi sladkorjev.

Tudi različne prehranske baze podatkov, tako predstavljena ameriška kot slovenska, imajo pri tem omejeno vrednost, saj so predstavljene prehranske vrednosti različne točnosti (variabilnost znotraj vrste živila zaradi zunanjih faktorjev, npr. kakovosti surovina, rastišča, načina predelave) in natančnosti (variabilnost merilnih metod in kakovosti vzorčenj).

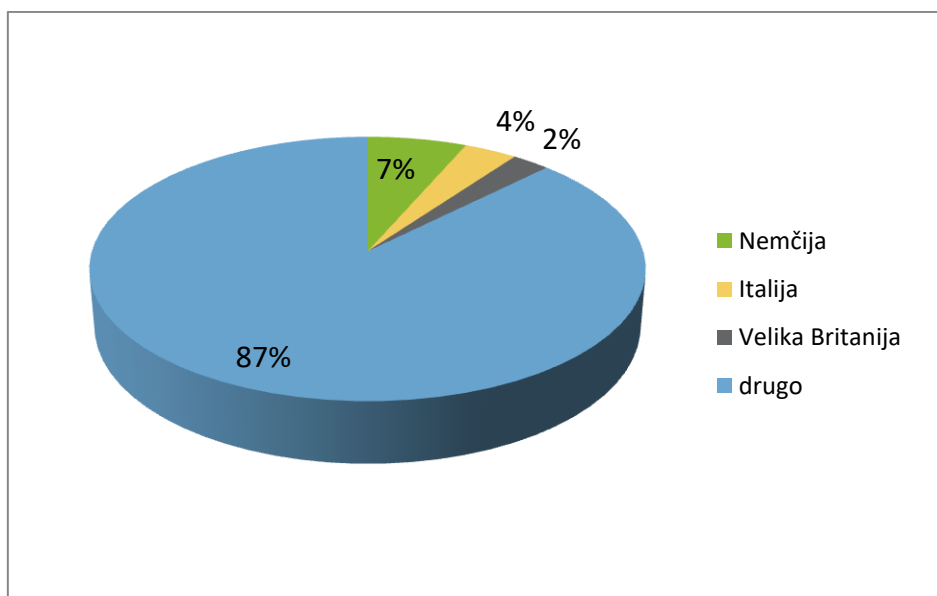
Pri dvomu, ali je sok res glavna sestavina prehranskega dopolnila, je zanimiv podatek, da je na trgu več kot polovica teh izdelkov multikomponentnih, kar je razvidno iz Grafičnega prikaza 14.2. Gre za prehranska dopolnila, ki vsebujejo glavne sestavine iz različnih kategorij. Podatki P3 Professional za december 2018 tudi kažejo, da so sokovi zelo pogosto kombinirani s celo paleto rastlinskih izvlečkov in vitaminov.

Grafični prikaz 14.2: Delež enokomponentnih, večkomponentnih in multikomponentnih izdelkov iz kategorije Sokovi po podatkih baze P3 Professional za december 2018.



Po podatkih baze P3 Professional je najpogostejša sestavina v kategoriji Sokovi Aloe vera. Če bi sklepali po tem podatku, bi lahko rekli, da se kot prehranska dopolnila pogosteje kvalificirajo izdelki iz surovin, ki jih ne pridelujemo lokalno. Podatki baze P3 Professional za december 2018, prikazani v Grafičnem prikazu 14.3, pa kažejo, da prihajajo proizvajalci iz zelo različnih držav po svetu.

Grafični prikaz 14.3: Delež izdelkov iz kategorije Sokovi glede na državo proizvajalca po podatkih baze P3 Professional za december 2018.





Med ciljnim populacijskimi skupinami, ki so jim namenjeni izdelki v tej kategoriji, po podatkih baze P3 Professional ni velikih posebnosti. Mnogo sokov je primernih za nosečnice in diabetike. Pogosto se navaja le prisotnost ali odsotnost glutena. Ne preseneča podatek, da je veliko novejših izdelkov na trgu primernih tudi za vegane.

Kronične nenalezljive bolezni so vodilni vzrok v svetu in tudi pri nas (SZO, 2013). Srčno-žilne bolezni, nekatere oblike raka, sladkorna bolezen tipa II, debelost, osteoporoza, so kronične bolezni, tesno povezane z nezdravo prehrano in telesno neaktivnostjo, ki sta pomembna dejavnika nezdravega življenjskega sloga. Na povečanje tveganja za nastanek teh bolezni seveda pripomorejo tudi genetska predispozicija in okoljski dejavniki, vendar pri njihovi pojavnosti prevladuje nezdrav življenjski slog, ki poleg prehrane in gibanja vključuje tudi kajenje, alkohol in stres.

Po mnenju strokovnjakov so največja tveganja, povezana s prehrano v Sloveniji, posledica neuravnoteženega energijskega vnosa glede na porabo, kar se odraža v prekomernem vnosu prostih sladkorjev, nasičenih maščob in soli ter na drugi strani s premajhnim vnosom zelenjave, sadja, prehranskih vlaknin ter s tem povezanih vitaminov, mineralov in drugih zaščitnih snovi (MZ, 2015).

Ne glede na dejstvo, da je uravnotežena prehrana najboljši vir zagotavljanja zadostnih količin nekaterih mikrohranil, pa si posamezniki pomagajo tudi s prehranskimi dopolnili (Zdešar Kotnik, 2017). Kot razlog za to navajajo hiter tempo življenja, pomanjkanje časa za pripravo in uživanje polnovrednih obrokov, pa tudi zaupanje v pozitivne učinke prehranskih dopolnil (Zdešar Kotnik, 2017; Pajk Žontar, 2018). Prebivalci Slovenije so v raziskavi Ministrstva za zdravje v letu 2010 kot glavne razloge za uživanje prehranskih dopolnil navedli: zmanjšana odpornost organizma, pomanjkanje določenih snovi, utrujenost, neuravnotežena prehrana, prebavne težave, bolečine v sklepih, povečana športna aktivnost, izguba telesne mase, depresija in nosečnost. Večina sodelujočih (69,7 %) je prehranska dopolnila uživala občasno – nekaj dni, tednov ali mesecev. Le 21,4 % sodelujočih jih je prehranska dopolnila uživalo stalno. Med najbolj občasno zaužita prehranska dopolnila so uvrstili med in druge čebelje

izdelke (36,3 %), vitaminske pripravke (34,5 %) in mineralne pripravke (26,1 %) (Makarovič, 2010).

Prehranska dopolnila so živila, katerih namen je dopolnjevati običajno prehrano. So koncentrirani viri posameznih ali kombiniranih hranil ali drugih snovi s hranilnim ali fiziološkim učinkom. Uživa se jih v odmerjenih majhnih količinskih enotah (Pravilnik o prehranskih dopolnilih Ur. l. RS št. 66/2013).

V Evropski uniji prehranska dopolnila ureja Direktiva 2002/46/ES Evropskega parlamenta in Sveta o približevanju zakonodaj držav članic o prehranskih dopolnilih, njeno izvajanje pa ni poenoteno, v vsaki od članic EU velja nacionalna zakonodaja. V Sloveniji je to Pravilnik o prehranskih dopolnilih (Pravilnik o prehranskih dopolnilih, Ur. l. RS št. 66/2013), ki povzema omenjeno Direktivo in določa pravila trženja prehranskih dopolnil v Sloveniji. Sprva je trženje predvidevalo postopek prve prijave, vendar stanje prijav ni odražalo dejanskega stanja na trgu (prvih prijav je bilo mnogo več, kot pa se je prehranskih dopolnil dejansko tržiilo), zato je bil ta postopek razveljavljen. Prva prijava ni bila merilo za varnost izdelkov, ta mora biti ves čas zagotovljena s strani nosilcev živilske dejavnosti, kot to določa živilska zakonodaja.

Za izdelke, ki jih ni mogoče jasno opredeliti ali spadajo k prehranskim dopolnilom ali zdravilom, je pristojni organ Javna agencija Republike Slovenije za zdravila in medicinske pripomočke (MZ, 2014).

Prehranska dopolnila so glede sestave in glede oblik zelo široka kategorija živil. Prehranska dopolnila so lahko v obliki kapsul, pastil, tablet in drugih podobnih oblikah, v vrečkah s praškom, v ampulah s tekočino, v kapalnih stekleničkah in v drugih podobnih oblikah s tekočino in praškom. Prehranska dopolnila v obliki praška se pred zaužitjem pripravi kot napitek oziroma pijačo (Gospodarska zbornica Slovenije, 2019).

Prehranska dopolnila lahko vsebujejo različna hranila, med njimi naravne ali pa sintetične minerale in vitamine, za katere je znanstveno dokazana prehranska vrednost, ki izboljša prehranski status človeka. Najmanjša vrednost hranilne snovi v prehranskem dopolnilu naj bi

bila 15 % priporočene dnevne vrednosti (če ta obstaja), ki jo priporoča Svetovna zdravstvena organizacija (Codex Alimentarius Commission, 2005).

Prehranska dopolnila lahko vsebujejo tudi druge snovi, npr. različne rastlinske sokove, ob upoštevanju, da je njihova uporaba v živilih dokazano varna.

## 15 VIRI

- Ahlawat K. S., Khatkar B. S. 2011. Processing, food applications and safety of aloe vera products: a review. *Journal of food science and technology*, 48, 5:525-533.
- Alfaro D. 2018. IQF (*Individually Quick Frozen*). Dostopno prek: <https://www.thespruceeats.com/what-does-igf-mean-995719>
- Batič F., Šircelj H., Turk B. 2004. *Pregled rastlinskega sistema*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta. Dostopno prek: [http://web.bf.uni-lj.si/ag/botanika/gradiva/AGR\\_ZOO\\_VET\\_Pregled%20sistema\\_Skripta.pdf](http://web.bf.uni-lj.si/ag/botanika/gradiva/AGR_ZOO_VET_Pregled%20sistema_Skripta.pdf)
- Bavcon J. 2008. *Sredozemske in tropske rastline*. Ljubljana: Kmečki glas. Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo. Dostopno prek: <http://zalozba.kmeckiglas.com/image/pdf/Jagodicie%20dopolnjena%20izdaja.pdf>
- Biotehniška fakulteta. 2017, 29. avgust. 21. *mednarodno ocenjevanje sadnih sokov, brezalkoholnih pijač in embalirane vode na sejmu AGRA je vodil prof. dr. Janez Hribar iz Oddelka za živilstvo*. Dostopno prek: [http://www.bf.uni-lj.si/dekanat/novica/?tx\\_ttnews%5Byear%5D=2017&tx\\_ttnews%5Bmonth%5D=08&tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=2369&cHash=c435c72f90ad19f8e8ae0f9cbf377285](http://www.bf.uni-lj.si/dekanat/novica/?tx_ttnews%5Byear%5D=2017&tx_ttnews%5Bmonth%5D=08&tx_ttnews%5Btt_news%5D=2369&cHash=c435c72f90ad19f8e8ae0f9cbf377285)
- Bown D. 2002. *The Royal Horticultural Society – New encyclopedia of herbs and their uses*. Great Britain, Dorling Kindersley Limited: A Penguin Company.
- Brus R. 2008. *Sto grmovnih vrst na Slovenskem*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- CBI Ministry of Foreign Affairs. 2015. *CBI Product Factsheet: Fresh Exotic Tropical Fruit in Europe*. Dostopno prek: [https://www.cbi.eu/sites/default/files/market\\_information/researches/product-factsheet-europe-fresh-exotic-tropical-fruit-2015.pdf](https://www.cbi.eu/sites/default/files/market_information/researches/product-factsheet-europe-fresh-exotic-tropical-fruit-2015.pdf)
- Chan-Blanco Y., Vaillant F., Perez A.M., Reynes M., Brillouet J. M., Brat P. 2006. The noni fruit (*Morindacitrifolia* L.): A review of agricultural research, nutritional and therapeutic properties. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(6-7), 645-654.
- Codex Alimentarius Commission. 2005. *Guidelines for vitamin and mineral food supplements*.
- Černe M., Vrhovnik I. 1992. *Vrtnine – vir zdravja in naša hrana*. Ljubljana: Kmečki glas.

- de Lima Yamaguchi K. K., Pereira L. F. R., Lamarão C. V., Lima E. S., da Veiga-Junior, V. F. 2015. Amazon acai: chemistry and biological activities: a review. *Food chemistry*, 179, 137-151.
- Dermastia, M. b. d. *Biologija rastlinske celice – teze predavanj*. Dostopno prek: <http://botanika.biologija.org/predmeti/ZT-1L-teze-predavanj-2006.pdf>
- Direktiva Sveta 2001/112/ES z dne 20. decembra 2001 o sadnih sokovih in nekaterih podobnih proizvodih, namenjenih za prehrano ljudi. Dostopno prek: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX:32001L0112>
- Duden. 2002. *Leksikon Rastline*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
- El Hadi M. A. M., Zhang F. J., Wu F. F., Zhou C. H., Tao J. 2013. Advances in fruit aroma volatile research. *Molecules*, 18, 7: 8200-8229.
- Flowerdew B. 1998. *Sadje in drugi sadeži*. Ljubljana: DZS.
- Food and agriculture organization of the United Nations [FAO]. 2018. *AGROVOC Multilingual agricultural thesaurus* <http://aims.fao.org/vest-registry/vocabularies/agrovoc-multilingual-agricultural-thesaurus>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. b. d. Chapter 1: Introduction to freezing. Dostopno prek: <http://www.fao.org/docrep/008/y5979e/y5979e03.htm>
- Godec B. 2013. *Zrela hruška pade sama – opisi starih sort hrušk z recepti za vsakdanjo rabo*. Ljubljana: Orbis.
- Gospodarska zbornica Slovenije. 2019. *Zaveza odgovornosti*. Dostopno prek: <https://www.gzs.si/zaveza-odgovornosti/vsebina/Kategorije#88380150-prehranska-dopolnila>
- Grindlay D., Reynolds T. 1986. The Aloe vera phenomenon: a review of the properties and modern uses of the leaf parenchyma gel. *Journal of ethnopharmacology*, 16, 2-3:117-151.
- Hessayon D. G. 1997. Rdeča pesa. V: *Zelenjava*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
- Hočevar Potočnik M. 1968. *Kvaliteta suhih sliv za predpakiranje*. Diplomsko delo. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Živilsko-tehnološki oddelek.
- Hopf M., Zohary D. 1988. *Domestication of plants in the Old World*. Oxford: Clarendon Press.
- Hudina M., Rusjan D., Jakše M. 2011. *Osnove hortikulture: učbenik za študente Visokošolskega strokovnega študija Kmetijstvo – agronomija in hortikultura*. Ljubljana:

- Joseph B., Raj S. J. 2010. Pharmacognostic and phytochemical properties of Aloe vera linnanove review. *International journal of pharmaceutical sciences review and research*, 4, 2: 106-110.
- Kar S. K., Bera T. K. 2018. Phytochemical constituents of aloe vera and their multifunctional properties: a comprehensive review. *International journal of pharmaceutical sciences and research*, 9, 4: 1416-1423.
- Kidd F., West C. 1945. Respiratory activity and duration of life of apples gathered at different stages of development and subsequently maintained at a constant temperature. *Plant physiology*, 20, 4: 467.
- Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za sadjarstvo, vinogradništvo in vinarstvo. 2016. *Manj poznane jagodičaste sadne vrste aronija, dren, goji, sibirski borovnica in šmarna hrušica (1. del)*. Dostopno prek: [http://www.kis.si/f/docs/Podrocje\\_dela\\_OSVV/Aronija\\_dren\\_goji\\_sibirski\\_borovnica\\_smarna\\_hrusica.pdf](http://www.kis.si/f/docs/Podrocje_dela_OSVV/Aronija_dren_goji_sibirski_borovnica_smarna_hrusica.pdf)
- Koron, D. 2014. *Jagodičje: gojenje in uporaba*. Ljubljana: Kmečki glas. Dostopno prek: <http://zalozba.kmeckiglas.com/image/pdf/Jagodicje%20dopolnjena%20izdaja.pdf>
- Kožamelj M. 1979. *Hranilna in kalorična vrednost nekaterih zelenjav na našem tržišču*. Diplomsko delo. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Živilsko-tehnološki oddelek.
- Li, T. S. 2008. *Vegetables and fruits: nutritional and therapeutic values*. CRC Press.
- Liu M., Pirrello J., Chervin C., Roustan J. P., Bouzayen M. 2015. Ethylene Control of Fruit Ripening: Revisiting the Complex Network of Transcriptional Regulation. *Plant Physiology*, 169:2380–2390.
- Lobb A. L. 2012. Science in liquid dietary supplement promotion: The misleading case of mangosteen juice. *Hawai'i journal of medicine and public health*, 71, 2: 46-49.
- Lobb A. L. 2012. Science in liquid dietary supplement promotion: The misleading case of mangosteen juice. *Hawai'i Journal Of Medicine And Public Health*, 71, 2: 46-49.
- Makarovič K. b. d. Refraktrometer – majhna in poceni naprava za preverjanje kvalitete sadja in zelenjave. Dostopno prek: <http://www.kostja.si/refraktometrija.pdf>
- Makarovič M. 2010. *Raziskava javnega mnenja o uporabi prehranskih dopolnil*. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje RS. Dostopno prek:

[http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/zakonodaja/mednarodna\\_zakonodaja/VARNOST\\_%C5%BDIVIL/PARSIFAL-porocilo\\_raziskave.pdf](http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/zakonodaja/mednarodna_zakonodaja/VARNOST_%C5%BDIVIL/PARSIFAL-porocilo_raziskave.pdf)

- Maskan M. 2006. Production of pomegranate (*Punica granatum* L.) juice concentrate by various heating methods: colour degradation and kinetics. *Journal of Food Engineering*, 72(3), 218-224.
- Mayhew M., Whiteman K. 2001. Enciklopedija sadja. Ljubljana: Slovenska knjiga.
- Mikrobiološki slovar. 2018. Dostopno prek: <https://www.termania.net/>
- Ministrstvo za zdravje RS [MZ]. 2014. *Napotki glede področja prehranskih dopolnil v Republiki Sloveniji in skladnosti tovrstnih izdelkov z veljavno zakonodajo*.
- Ministrstvo za zdravje RS [MZ]. 2015. *Resolucija o Nacionalnem programu o prehrani in telesni dejavnosti za zdravje 2015 – 2025*. Dostopno prek: [http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javna\\_razprava\\_2015/Resolucija\\_o\\_nac\\_programu\\_prehrane\\_in\\_in\\_tel\\_dejavnosti\\_jan\\_2015.pdf](http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javna_razprava_2015/Resolucija_o_nac_programu_prehrane_in_in_tel_dejavnosti_jan_2015.pdf)
- Mišić P. 1973. Šljiva. Beograd: Nolit.
- Moore E.D., McAnalley B.H. 1995. A Drink containing mucilaginouspoly saccharidesandit spreparation. *US Patent* 5,443,830.
- Nacionalni inštitut za javno zdravje [NIJZ]. 2017. *Svetujemo previdnost pri uporabi živil, predvsem prehranskih dopolnil, ki vsebujejo Aloe vera*. Dostopno na [www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/aloe\\_vera\\_prispevek.pdf](http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/aloe_vera_prispevek.pdf)
- Nacionalni inštitut za javno zdravje [NIJZ]. b. d.. *Z zdravo prehrano in gibanjem do zdravja*. Dostopno prek: [http://cindi-slovenija.net/images/stories/cindi/trgovina/nijz\\_prehrana\\_gibanje-plakat-a3.pdf](http://cindi-slovenija.net/images/stories/cindi/trgovina/nijz_prehrana_gibanje-plakat-a3.pdf)
- Nelson E. P., Tressler K. D. 1980. Fruit and vegetable juice processing technology, 3th ed. Westport (Connecticut): The AVI.
- Nelson S. C. 2003. *Noni cultivation and production in Hawaii: Proceedings of the 2002 Hawaii Noni Conference 2003*. Nelson SC, ed. University of Hawaii at Manoa: College o tropical agriculture and human resources, 33-50.
- Ni Y., Turner D., Yates K. M., Tizard I. 2004. Isolation and characterization of structural components of Aloe vera L. leaf pulp. *International immunopharmacology*, 4(14), 1745-1755.

- Osvald J. Kogoj, Osvald M. 2005. *Vrtnarstvo – splošno vrtnarstvo in zelenjadarstvo*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo.
- Pajk Žontar T. 2018. *Prehranska dopolnila*. Prosojnice s predavanj
- Pajk Žontar T. 2018. *Uvod – kronično nenalezljive bolezni*. Prosojnice s predavanj
- Panesar P.S., Marwaha S. S. 2013. *Biotechnology in Agriculture and Food Processing: Opportunities and Challenges*. Florida: CRC press.
- PONS. 2018. *Spletni slovar*. Dostopno prek: <https://sl.pons.com/prevod> (maj 2018)
- Pravilnik o prehranskih dopolnilih z dne 9. julija 2013*. Uradni list RS, št. 66/13.
- Pravilnik o sadnih sokovih in nekaterih podobnih izdelkih, namenjenih za prehrano ljudi z dne 23. oktobra 2013*. Uradni list RS, št. 45/08, 57/12 in 90/12.
- Prijatelj Videmšek, M. 2016, 30. marec. *Bela breza solze toči, ljudem zdravje in veselje nosi*. Delo. Dostopno prek: <https://www.delo.si/prosti-cas/potovanja/ze-janez-vaikard-valvasor-pisal-o-brezovem-napitku.html>
- Radivo, M. 2011. *Prehrana in dietetika, 3. del*. Kranj: Konzorcij šolskih centrov. Dostopno prek: [http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/Strukturni\\_skladi/Gradiva/MUNUS2/MUNUS2\\_96\\_3PrehranaInDietetika.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/Strukturni_skladi/Gradiva/MUNUS2/MUNUS2_96_3PrehranaInDietetika.pdf)
- Rajeswari R., Umadevi M., Rahale C.S., Selvavenkadesh S., Kumar K.S., Bhowmik, D. 2012. Aloe vera: the miracle plant its medicinal and traditional uses in India. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1, 4:119-126.
- Ramachandra C. T., Rao P. S. 2008. Processing of Aloe vera leaf gel: a review. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 3, 2:502-510.
- Reynolds T. 2004. *Aloes: the genus Aloe*. CRC press.
- Sancin V. 1988. *Sadje z našega vrta*. Ljubljana: Založništvo tržaškega tiska d.d. Trst.
- Satwadhar P.N., Deshpande H.W., SyedImranHashimi, Syed K.A. 2011. Nutritional composition and identification of some of the bioactive components in Morinda Citrifolia juice. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3, 1: 58-59.
- Shelton R. M. 1991. Aloe vera – its chemical and therapeutic properties. *International journal of dermatology*, 30, 10: 679-683.



- Sklep Komisije z dne 21. aprila 2010 o odobritvi dajanja na trg pireja in koncentrata sadežev *Morindacitrifolia* kot nove živilske sestavine v skladu z Uredbo (ES) št. 258/97 Evropskega parlamenta in Sveta. Uradni list Evropske unije L 102/49 (23.4.2010).
- Small E. 2011. *The 100 Exotic Food Plants*. Florida: CrcPress.
- Small E. 2012. *Top 100 exotic foodplants*. New York: CRC Press.
- Solar A. b. d. *Pridelava lupinarjev deležna posebne spodbude EU*. Sadjarstvo. Dostopno prek: <http://www.ssd.si/assets/files/Lupinarji-EU-Nase-sadje-2006.pdf>
- Strik B. C. 2007. Berry crops: Worldwide area and production systems. V: *Berry fruit – Value-added products for health promotion*. Zhao Y. (ed.). Broken sound parkway Taylor and Francis group.
- Svetovna zdravstvena organizacija [SZO]. 2003. *IARC Handbooks of Cancer Prevention, Volume 8, Fruit and Vegetables*. Lyon: International Agency for Research on Cancer.
- Svetovna zdravstvena organizacija [SZO]. 2013. *Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020*. Ženeva: WHO Press.
- Širca Čampa, A. b d. *Prehrana pri sladkorni bolezni*. Dostopno prek: [http://www.sladkorcki.si/media/docs/Prehrana\\_pri\\_SB.pdf](http://www.sladkorcki.si/media/docs/Prehrana_pri_SB.pdf)
- Šircelj H. 2004. *Gradivo za vaje iz botanike za študente univerzitetnega študija agronomije*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo.
- Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2005. *Sadjarstvo*. Ljubljana: Kmečki glas.
- Talcott S. T. 2007. Cemical components of berry fruits. V: *Berry fruit – Value-added products for health promotion*. Zhao Y. (ed.). Broken sound parkway, Taylor and Francis group: 51-720.
- Taylor B. 2016. Fruit and juice processing. V: *Chemistry and technology of soft drinks and fruitjuices*. Ashurst P. R. (ed.). 35-66.
- Učakar, Katarina. 2009. *Hruška v medicini: diplomsko delo [na spletu]*. Univerza v Ljubljani: Biotehniška fakulteta. Dostopno prek: [http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/vs\\_ucakar\\_katarina.pdf](http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/vs_ucakar_katarina.pdf)
- Ulloa J. A., Ulloa R. P., Ramirez- Ramirez J. C., Ulloa Rangel B. E. 2012. El noni: propiedades, usos y aplicacion espontenciales. *Revista Fuente*, 4, 10: 44-49.

- United States Department of Agriculture [USDA]. 2018. *National Nutrient Database for Standard Reference Legacy Release*. Dostopno prek: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>
- United States Department of Agriculture [USDA]. 2019a. *Classification for Kingdom Plantae Down to Species Carica papaya L.*. Dostopno prek: <https://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=CAPA23>
- United States Department of Agriculture [USDA]. 2019b. *Classification for Kingdom Plantae Down to Species Euterpe oleracea Mart.*. Dostopno prek: <https://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=EUOL2>
- United States Department of Agriculture [USDA]. 2019c. *Classification for Kingdom Plantae Down to null*. Dostopno prek: <https://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=continue&sort=sciname>
- United States Department of Agriculture [USDA]. 2019d. *Hippophae rhamnoides L. seaberry*. Dostopno prek: <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=HIRH80>
- Usenik V. 2005. Sliva. V: *Sadjarstvo*. Štampar F. (ed.). Ljubljana, Kmečki glas: 272-276.
- Van Wyk B. E. 2005. *Food plants of the world: an illustrated guide*. Portland: Timber Press.
- Van Wyk B. E. 2006. *Food plants of the world: an illustrated guide 1st ed*. Portland: TimberPress.
- Vardjan F. 1987. Vrtna pesa. V: *Vrtno zelenjadarstvo*. Ljubljana: Kmečki glas.
- Whiteman K., Mayhew M. 2001. *Enciklopedija sadja, 2. izdaja*. Ljubljana: Slovenska knjiga.
- Zdešar-Kotnik K., Jurak G., Starc G., Golja P. 2017. Faster, Stronger, Healthier: Adolescent-Stated Reasons for Dietary Supplementation. *Journal of Nutrition Education and Behaviour*, 49(10): 817-826.