

Kontrola kakovosti sadja in sadnih izdelkov

Gradivo pripravila: Milena Hrovat, univ. dipl. inž. živ

Analize sadja in sadnih izdelkov

- Sadje
- sveži, zdravi sadeži, nepoškodovani, ki vsebujejo vse bistvene sestavine in so primerno zreli za uporabo po čiščenju, odstranitvi poškodovanih delov, muh in pecljev;
- za sadje se v tem pravilniku štejejo tudi paradižnik, užitni deli stebila rabarbare, korenje, sladek krompir, kumare, buče, melone in lubenice;

Analize sadja in sadnih izdelkov

- Sadna pulpa
- Užitni deli celega sadeža, če je primerno brez lupine, semen, pečk in podobnega, ki so lahko narezani ali pretlačeni, vendar nepasirani v kašo.
- Sadna kaša
- Užitni deli celega sadeža, po potrebi brez lupine, semen, pečk in podobnega, ki so predelani v kašo (pire) s pasiranjem ali podobnim postopkom.
- Vodni ekstrakt iz sadja
- Vodni izvleček iz sadja, ki ne glede na nujne izgube pri pravilni predelavi, vsebuje vse vodotopne sestavine sadja.

Analize sadja in sadnih izdelkov

2. Marelice in slive za proizvodnjo džemov se lahko sušijo z liofilizacijo in tudi z drugimi postopki.
3. Lupine citrusov se lahko hranijo v slanici.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- Pravilnik določa pogoje za minimalno kakovost in označevanje sadnih džemov, želejev, marmelad in sladkane kostanjeve kaše namenjenih prehrani ljudi

Analize sadja in sadnih izdelkov

Imena izdelkov morajo biti dopolnjena z navedbo uporabljenega sadja v padajočem vrstnem redu glede na utežni delež surovin. Vendar se pri izdelkih, izdelanih iz treh ali več vrst sadja, navedba uporabljenega sadja lahko nadomesti z izrazom "mešano sadje" ali s podobnim besedilom ali z navedbo števila vrst uporabljenega sadja.

Analize sadja in sadnih izdelkov

Na označbi mora biti navedena vsebnost sadja z besedilom "izdelano iz... g sadja na 100 g" končnega izdelka, po odštetju mase vode, uporabljene za pripravo vodnega izvlečka, če je to primerno.

Na označbi mora biti navedena vsebnost skupnega sladkorja z besedilom "skupni sladkorji... g na 100 g"; navedba predstavlja vrednost skupnega sladkorja v končnem izdelku, ki je določena z refraktometrom pri 20 °C; dovoljeno odstopanje je ± 3 refraktometrične stopinje.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- 8. Če je ostanek žveplovega dioksida večji od 10 mg/kg, je treba v seznamu sestavin navesti njegovo vsebnost.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- »Džem« je mešanica sladkorjev, sadne pulpe in/ali sadne kaše ene ali več vrst sadja in vode, ki je ustrezne želirane konsistence.
- Vendar je lahko džem iz citrusov dobljen iz celih sadežev, narezanih na rezine in/ali koščke.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- Količina sadne pulpe in/ali sadne kaše, uporabljena za
- proizvodnjo 1000 g končnega izdelka, ne sme biti manjša od:
- 350 g na splošno,
- 250 g za rdeči ribez, jerebike, krhlike, črni ribez, šipek in kutine,
- 150 g za ingver,
- 160 g za granatna jabolka,
- 60 g za pasionke.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- Ekstra džem« je mešanica sladkorjev, nezgoščene sadne pulpe ene ali več vrst sadja in vode, ki je ustrezne želirane konsistence.
- Vendar je lahko šipkov ekstra džem in ekstra džem brez semen iz malin, robidnic, črnega ribeza, borovnic in rdečega ribeza dobljen v celoti ali delno iz nezgoščene kaše teh sadežev. Citrus ekstra džem je lahko dobljen iz celih sadežev, narezanih na rezine in/ali koščke.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- Količina sadne pulpe, uporabljena za proizvodnjo 1000 g končnega izdelka, ne sme biti manjša od:
 - – 450 g na splošno,
 - – 350 g za rdeči ribez, jerebike, krhlike, črni ribez, šipek in kutine,
 - – 250 g za ingver,
 - – 230 g za granatna jabolka,
 - – 80 g za pasionke.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- Žele« je ustrezno želirana mešanica sladkorjev in sadnega soka in/ali vodnih ekstraktov iz ene ali več vrst sadja.
- Količina sadnega soka in/ali vodnih ekstraktov, uporabljena za proizvodnjo 1000g končnega izdelka, ne sme biti manjša od količine, določene za proizvodnjo džemov.
- Te količine so izračunane po odštetju mase vode, ki je bila uporabljena pri pripravi vodnih ekstraktov.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- »Ekstra žele« Pri »ekstra želeju« pa količina sadnega soka in/ali vodnih ekstraktov, uporabljena za proizvodnjo 1000 g končnega izdelka, ne sme biti manjša od količine, določene za proizvodnjo ekstra džemov.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- Marmelada« je mešanica vode, sladkorjev in ene ali več vrst naslednjih proizvodov, pridobljenih iz sadja citrusov: pulpe, kaše, soka, vodnega ekstrakta in lupine.
- Količina sadja citrusov, uporabljenega za proizvodnjo 1000 g končnega izdelka, ne sme biti manjša od 200 g, od katerih mora biti najmanj 75 g pridobljenih iz notranjega dela plodu.

• •

Analize sadja in sadnih izdelkov

- Izdelkom se smejo dodajati naslednje dodatne sestavine:
- **med**, kot delna ali popolna zamenjava sladkorja;
- **sadni sok**: samo v džemu, domači marmeladi in ekstra domači marmeladi;

Analize sadja in sadnih izdelkov

- Surovine so lahko obdelane na naslednji način:
- s toploto,
- hlajenjem ali zamrzovanjem;
- z liofilizacijo;
- z zgoščevanjem, do stopnje, ki je tehnično možna;
- razen pri surovinah za proizvodnjo "ekstra" izdelkov,
- z uporabo žveplovega dioksida (E 220) in njegovih soli (E 221, E 222, E 223, E 224, E 226 in E 227) kot pomožnim sredstvom pri predelavi pod pogojem, da v izdelkih ni presežena največja vsebnost žveplovega dioksida, določena v predpisu, ki ureja aditive za živila..

Analize sadja in sadnih izdelkov

- **sadni sok citrusov**: v izdelkih, izdelanih iz drugih vrst sadja: samo v džemu, ekstra džemu, želeju, ekstra želeju, domači marmeladi in ekstra domači marmeladi;
- **rdeči sadni sokovi**: samo v džemu, ekstra džemu, domači marmeladi in ekstra domači marmeladi izdelani iz šipka, jagod, malin, kosmulj, rdečega ribeza, sliv in rabarbare;

Analize sadja in sadnih izdelkov

- **sok rdeče pese**: samo v džemu, želeju in domači marmeladi, izdelani iz jagod, malin, kosmulj, rdečega ribeza in sliv;
- **eterična olja citrusov**: samo v marmeladi in žele marmeladi;
- **jedilna olja in masti kot sredstva proti penjenju**: v vseh izdelkih;
- **tekoči pektin**: v vseh izdelkih

Analize sadja in sadnih izdelkov

1. **lupina citrusov**: v džemu, ekstra džemu, želeju, ekstra želeju, domači marmeladi in ekstra domači marmeladi;
2. **alkoholne pijače**, vina in likerji, orehi, aromatična zelišča, začimbe, vanilija in ekstrakt vanilije: v vseh izdelkih;
3. **vanilin**: v vseh izdelkih.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- Sladkorji
- Dovoljene vrste sladkorja so:
 - 1. sladkorji, definirani v predpisu o sladkorjih;
 - 2. fruktozni sirup;
 - 3. sladkorji, ekstrahirani iz sadja;
 - 4. rjavi sladkor.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- **Določanje topne suhe snovi - refraktometrijska metoda**
- **Princip in uporaba**
- Topno suho snov v sadnih in zelenjavnih izdelkih določamo z refraktrometrom pri 20 °C tako, da direktno odčitamo topno suho snov na skali refraktometra ali pa izmerimo lomni količnik raztopine, ki jo analiziramo, na podlagi katerega po tabeli določimo količino topne suhe snovi.
- To metodo uporabljamo predvsem za tekoče in polgoste (kašaste) sadne in zelenjavne izdelke ter za izdelke s celimi plodovi ali deli plodov.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- **Določanje skupne suhe snovi**
- **Princip in uporaba**
- Skupno suho snov sestavlja vsa količina snovi iz sestave izdelka, ki v predpisanih pogojih ne izhlapi.
- Odvisno od sestave izdelka, uporabljamo za določanje skupne suhe snovi tri postopke:
 - a) **sušenje pri 105 °C** - za vse sadne in zelenjavne izdelke, razen za izdelke z veliko sladkorja oziroma eteričnih olj;
 - b) **sušenje v vakuumu** - za izdelke, pri katerih dolgo sušenje spremeni njihovo sestavo, ter za izdelke, ki vsebujejo več kot 10 % vode;

Analize sadja in sadnih izdelkov

- c) **z destilacijo (rekuperacijo)** - za izdelke s precej zmanjšano količino vode in veliko hlapnih sestavin ter za izdelke, ki vsebujejo manj kot 1 % vode (posušeno sadje in vrtnine ter sadni in zelenjavni izdelki v prahu).
- Princip
- Po tem postopku določamo ostanek po sušenju pri 105 °C do konstantne mase.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- **Določanje direktno reducirajočih in skupnih sladkorjev – z Luffovo raztopino (Fehlingova raztopina)**
- **Princip**
- Ta metoda temelji na principu da reducirajoči sladkorji (naravni invert) v določenih pogojih pretvorijo bakrov (II) sulfat (CuSO_4) iz Luffove raztopine v bakrov (I) oksid (Cu_2O).
- Neporabljeno količino bakrovih (II) ionov retitriramo z raztopino tiosulfata. Na podlagi razlike med porabo za slepi preskus in preskus odčitamo količino sladkorja iz tabele.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- Nereducirajoči disaharid (saharozo) moramo prej invertirati oziroma hidrolizirati v reducirajoče monosaharide s kislino, nato pa določiti s fehlingovo (Luffovo) raztopino.
- Tako dobimo podatek o skupni količini sladkorjev v vzorcu, ki ga analiziramo (skupni invert).
- Razlika med dobljenim skupnim invertom in naravnim invertom daje količino reducirajočih sladkorjev, nastalih z inverzijo saharoze.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- **Določanje mineralnih snovi**
- **Princip in uporaba**
- Metoda temelji na odstranjevanju organskih primesi, dobljenih z izpiranjem in obarjanjem, njihovem
- **sežiganju pri $600\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ter tehtanju dobljenega ostanka.**
- Metodo uporabljamo za določanje mineralnih primesi v sadnih in zelenjavnih izdelkih.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- **Določanje v klorovodikovi kislini netopnega pepela**
- **Princip in uporaba**
- Metoda temelji na sežiganju vzorca pri $525\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ in odstranjevanju v razredčeni raztopini klorovodikove kisline netopnih mineralnih primesi.
- Metodo uporabljamo za določanje količine silicijevih spojin iz tal in tistih, ki so v sadnih in zelenjavnih izdelkih.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- **Določanje pH vrednosti**
- **Princip**
- Metoda temelji na merjenju razlike med potencialoma elektrod, potopljenih v tekočino, ki jo analiziramo.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- **Priprava vzorca za določanje pH**
- *Tekoči izdelki in izdelki*, ki se lahko filtrirajo (tekočine iz kompota ali iz vložnih sadežev, slane tekočine, fermentirane tekočine ipd. - Laboratorijski vzorec homogeniziramo s pazljivim mešanjem.
- *Gosti ali polgosti izdelki in izdelki* - iz katerih je težko izločiti tekočino (sirup, pire, žele ipd.).
- Laboratorijski vzorec premešamo, nato zdrobimo v homogenizatorju ali terilnici.
- *Zamrznjeni izdelki* - Po odtajanju izdelka odstranimo koščice, seme in peščišča ter ravnamo, kot je opisano za tekoče in polgoste izdelke.

Analize sadja in sadnih izdelkov

- *Posušeni izdelki* - Laboratorijski vzorec zdrobimo na koščke in odstranimo koščice in peščišča. Zdrobljeni vzorec damo v čašo in dodamo dva do trikrat večjo vodno maso (če je potrebno, še več, da dobimo ustrezno konzistenco). Vsebino segrevamo 30 minut na vreli vodni kopeli in občasno mešamo s stekleno palčko. Nato vzorec premešamo in ga homogeniziramo z mletjem ali v terilnici.
- *Sveže pripravljene izdelke s trdno in tekočo fazo* - Ravnamo, kot je opisano za tekoče in polgoste izdelke.



Analize sadja in sadnih izdelkov

- Določanje benzojeve kisline - spektrofotometrijska metoda
- Princip in uporaba
- Vzorec homogeniziramo, razredčimo in nakisamo, nato ekstrahiramo benzojevo kislino z dietiletrom. Po ponovni ekstrakciji z alkalijami in čiščenju z oksidacijo s kalijevim kromatom v kislem mediju določamo benzojevo kislino, raztopljeno v dietiletru, s spektrofotometrom.

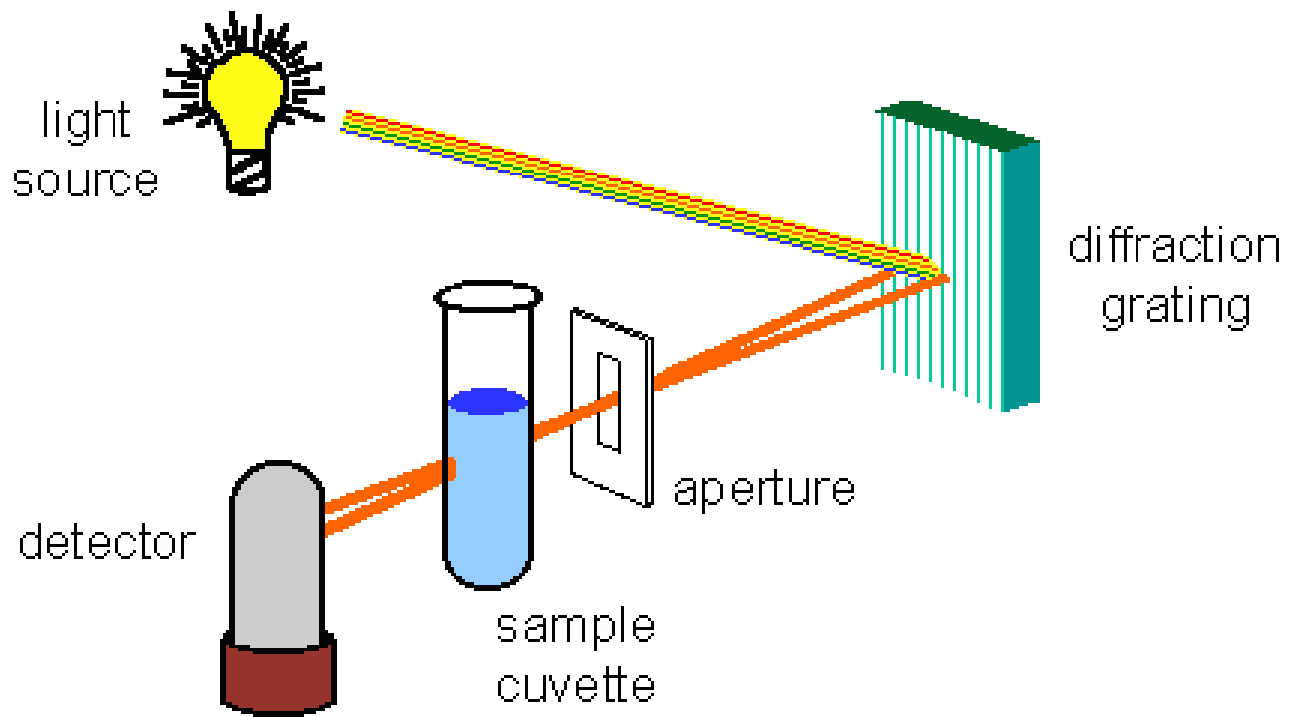
Analize sadja in sadnih izdelkov

- Metodo uporabljamo za določanje benzojeve kisline v sadnih in zelenjavnih izdelkih, izključujoč tiste izdelke, ki vsebujejo p-klorobenzojevo kislino (ker je ta odporna proti oksidaciji) ter tiste, ki vsebujejo kromžveplovo kislino (ker se ta pri oksidaciji s kromžveplovo kislino pretvori v benzojevo kislino).

Analize sadja in sadnih izdelkov

- **Določanje sorbinske kisline - spektrofotometrijska metoda**
- **Princip in uporaba**
- Po homogenizaciji vzorca iz sadja in vrtnin izločimo sorbinsko kislino z destilacijo z vodno paro. Nato jo oksidiramo s kromžveplovo kislino; po reakciji s tiobarbiturno kislino se pojavi rožnato rdeča barva, ki jo lahko izrazimo s spektrofotometrom pri 532 nm.
- S to metodo določamo sorbinsko kislino v sadju in vrtninah ter v sadnih in zelenjavnih izdelkih.



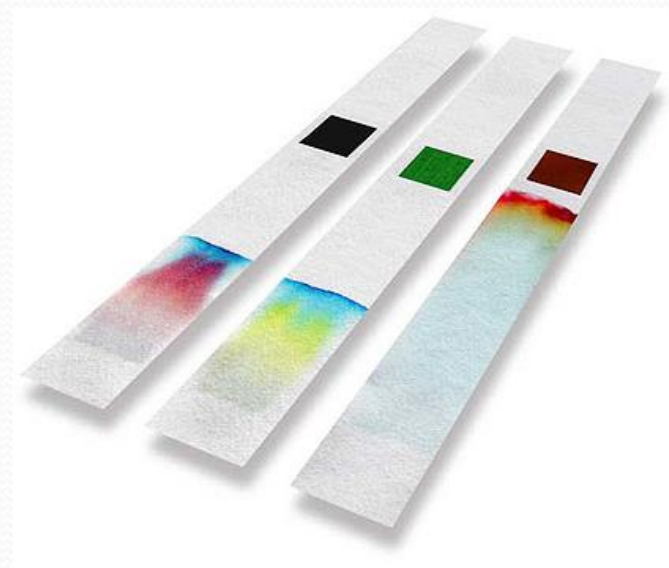
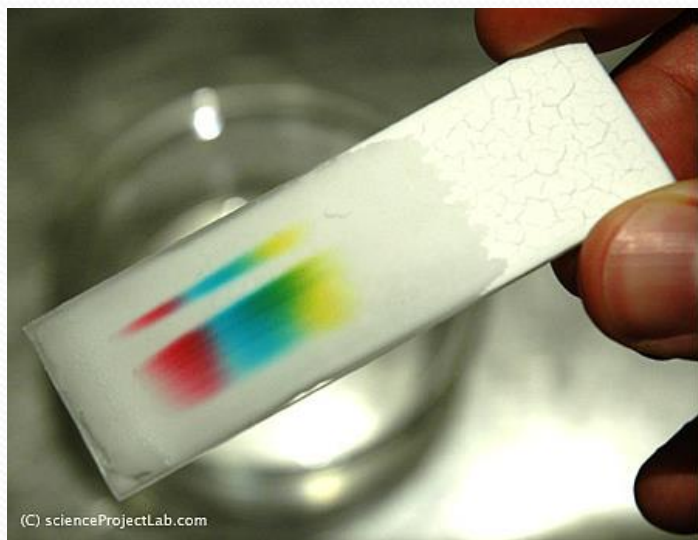


© 2001 B.M. Tissue



Analize sadja in sadnih izdelkov

- **Določanje sintetičnih barvil - kromatografska metoda**
- **Princip in uporaba**
- Metoda temelji na nastanku soli z reakcijo med anionom sintetičnega barvila, na ekstrakciji obarvane soli v kloroform in čiščenju ekstrakta z Al_2O_3 ter kromatografski identifikaciji barvila.



Analize sadja in sadnih izdelkov

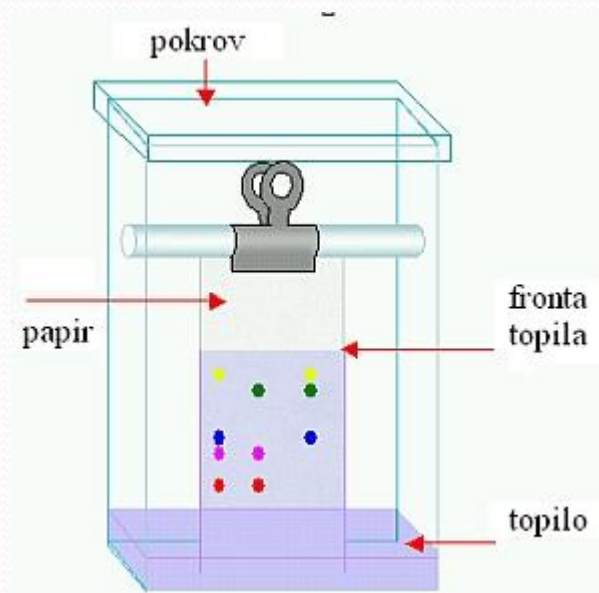
- **Določanje L-askorbinske kisline**
- **Princip in uporaba**
- 2,6-p-diklorfenolindofenol (Tilmansov reagent) oksidira askorbinsko kislino v dehidroaskorbinsko, dokler barva reagenta ne preide v brezbarvno levkobazo in rabi hkrati tudi kot indikator te redoks reakcije.
- Metodo uporabljamo za določanje askorbinske kisline v sadnih in zelenjavnih izdelkih.

Kromatografija

- Beseda kromatografija je izpeljana iz grških besed – *chromos* pomeni barva, *grafein* pa pisati. Prvi je to metodo leta 1903 uporabil ruski botanik M. Cvet za ločevanje zmesi barvil v zelenih rastlinah.

- 
- Pri ločevanju s kromatografijo imamo dve fazi stacionarno in mobilno.
 - Zmes, ki jo želimo ločiti naneseemo na stacionarno fazo, ki je lahko tudi filtrirni papir (papirna kromatografija) ali pa prah nekaterih snovi (kolonska kromatografija).
 - Mobilna faza je tekočina, ki potuje po stacionarni fazi.

Izvedba kromatografije na papirju, Wikipedia



Kolonska kromatografija

- Stekleno kolono napolnimo do treh četrтин s silikagelom. Kolono vpnemo v stojalo. Silikagel v koloni omočimo z mobilno fazo, to je v našem primeru voda. Pod kolono damo čašo, v katero lovimo mobilno fazo, ki priteče iz kolone.
- Na omočeno kolono (na vrhu kolone ne sme biti mobilna faza) kanemo par kapljic zmesi barvil in počakamo, da se vpijejo v silikagel.
- Na silikagel začnemo dolivati vodo.
- Opazujemo potovanje barvil po silikagelu v koloni.
- V čaše prestrežemo barvila, ki pritečejo iz kolone.
-