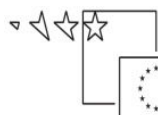




REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

SESTAVA IN KAKOVOST ŽIVIL S TEHNOLOGIJAMI V ŽIVILSTVU

PRAKTIKUM

KATARINA SMOLE

Višješolski strokovni program: Živilstvo in prehrana
Vaje: Sestava in kakovost živil s tehnologijami v živilstvu – praktikum
Gradivo za 2. letnik

Avtorica:

Katarina Smole, univ. dipl. inž. živ. teh.
BIOTEHNIŠKI IZOBRAŽEVALNI CENTER LJUBLJANA
Višja strokovna šola



Strokovna recenzentka:

mag. Irena Štrumbelj Drusany, univ. dipl. inž. živ. tehn.

Lektorica:

Darja Morelj, prof. slov.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

664.67.7:543.63(075.8)(0.034.2)

SMOLE, Katarina, živilstvo

Sestava in kakovost živil s tehnologijami v živilstvu
[Elektronski vir] : praktikum : gradivo za 2. letnik / Katarina
Smole. - El. knjiga. - Ljubljana : Zavod IRC, 2010. - (Višješolski
strokovni program Živilstvo in prehrana / Zavod IRC)

Način dostopa (URL): http://www.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Sestava_in_kakovost_zivil_s_tehnologijami_v_zivilstvu-praktikum-Smole.pdf.pdf. - Projekt Impletum

ISBN 978-961-6824-48-4
251899904

Izdajatelj: Konzorcij višjih strokovnih šol za izvedbo projekta IMPLETUM

Založnik: Zavod IRC, Ljubljana.

Ljubljana, 2010

Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje je na svoji 124. seji dne 9. 7. 2010 na podlagi 26. člena Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (Ur. l. RS, št. 16/07-ZOFVI-UPB5, 36/08 in 58/09) sprejel sklep št. 01301-4/2010 / 11-2 o potrditvi tega učbenika za uporabo v višješolskem izobraževanju.

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Impletum 'Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008–11'.

Projekt oz. operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja'.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

KAZALO VSEBINE

UVOD	3
1 VAJA PRIMERJAVA SENZORIČNEGA DOLOČANJA SKUPNIH KISLIN IN SLADKORJA S KEMIJSKIMI ANALIZAMI V SADJU	4
1.1 Vzorec	4
1.2 Naloga	4
1.3 Delo	5
1.4 Račun	6
1.5 Rezultati in komentarji	7
2 VAJA NAČINI SHRANJEVANJA SADJA IN VRTNIN	10
2.1 Vzorec	11
2.2 Naloga	11
2.3 Delo	11
2.4 Rezultati in komentarji	13
3 VAJA PRAVI ČAJ IN KAVA	16
3.1 Vzorec	19
3.2 Naloga	19
3.3 Delo	19
3.4 Rezultati in komentarji	20
4 VAJA SESTAVA MLEKA IN MLEČNIH IZDELKOV	22
4.1 Vzorec	23
4.2 Naloga	24
4.3 Delo	24
4.4 Račun	24
4.5 Rezultati in komentarji	25
5 VAJA SIR	28
5.1 Vzorec	28
5.2 Naloga	28
5.3 Delo	29
5.4 Račun	29
5.5 Rezultati	29
6 VAJA MIKROORGANIZMI V FERMENTIRANIH MLEČNIH IZDELKIH	32
6.1 Vzorec	33
6.2 Naloga	33
6.3 Delo	33
6.4 Rezultati	34
7 VAJA MAŠOBE	35
7.1 Vzorec	36
7.2 Naloga	36
7.3 Delo	36
7.4 Račun	36
7.5 Rezultati	37
8 VAJA SOL V MESNIH IZDELKIH	40
8.1 Vzorec	41
8.2 Naloga	41
8.3 Delo	41
8.4 Račun	41
8.5 Rezultati in komentarji	41
9 VAJA KROMPIR, BATATA, TOPINAMBUR	43
9.1 Vzorec	44
9.2 Naloga	44
9.3 Delo	44
9.4 Rezultati in komentarji	44

10	VAJA TESTENINE	46
10.1	Vzorec	46
10.2	Naloga	46
10.3	Delo	46
10.4	Rezultati in komentarji	47
11	VAJA KRUH IN ŠKROB	49
11.1	Vzorec	52
11.2	Naloga	52
11.3	Delo	52
11.4	Rezultati in komentarji	52
	LITERATURA	54
	PRILOGA	56

KAZALO TABEL

Tabela 1: Delež hranilnih snovi v sadju	4
Tabela 2: Vsebnost sladkorjev v sadu in zelenjavi	6
Tabela 3: Vrsta sadja in prevladujoče kisline z gramekvivalentno vrednostjo	6
Tabela 4: Senzorična ocena in razvrstitev sadja glede prisotnih kislin	7
Tabela 5: Senzorična ocena in razvrstitev vrtnin glede prisotnih kislin	7
Tabela 6: Senzorična ocena in razvrstitev sadja glede prisotnega sladkorja	7
Tabela 7: Titrimetrično določanje skupnih kislin v sadju	8
Tabela 8: Titrimetrično določanje skupnih kislin v vrtninah	8
Tabela 9: Določanje sladkorja v sadju s Fehlingovo raztopino	9
Tabela 10: Ocena in komentarji senzoričnih lastnosti sadja, hranjenega pri različnih pogojih	13
Tabela 11: Ocena in komentarji senzoričnih lastnosti sadja, hranjenega pri različnih pogojih	14
Tabela 12: Vsebnost kofeina v določenih živilih	19
Tabela 13: Različni vzorci čaja	20
Tabela 14: Vzorci pražene kave	21
Tabela 15: Kemijska sestava mleka	22
Tabela 16: Podatki za umeritveno krivuljo	26
Tabela 17: Odstotek vode v vzorcih sira	29
Tabela 18: Ocenjevalni list za vzorce sira	31
Tabela 19: Razumevanje terminologije senzoričnega ocenjevanja deviškega oljčnega olja	37
Tabela 20: Razvrstitev mesnih izdelkov glede na senzorično oceno prisotne soli	41
Tabela 21: Razvrstitev mesnih izdelkov glede na izračunano vrednost prisotne soli	42
Tabela 22: Toplotna obdelava krompirja	45
Tabela 23: Senzorična ocena toplotno obdelanega krompirja	45
Tabela 24: Vsebnost vode v testeninah	47
Tabela 25: Senzorična ocena testenin	48
Tabela 26: Zunanji videz kruha	49
Tabela 27: Videz sredice	50
Tabela 28: Vonj skorje in sredice	50
Tabela 29: Okus skorje in sredice	50
Tabela 30: Ocenjevalni list za kruh	52

KAZALO SLIK

Slika 1: Glavna področja zaznave štirih osnovnih okusov na jeziku.	5
Slika 2: Zorenje banan	11
Slika 3: Celična struktura jabolka sorte zlati delišes	12
Slika 4: A – celična struktura svežega jabolka, B – celična struktura sedem mesecev skladiščenega jabolka, tretiranega s kalcijem	12
Slika 7: Tehnološki postopek predelave pravega čaja	17
Slika 8: Kavna zrna med predelavo	18
Slika 9: Formula kofeina	18
Slika 10: Tehnološki postopek izdelave sira	28
Slika 11: Po Gramu pozitivni koki	32
Slika 12: Po Gramu negativni bacili	32
Slika 13: Tehnološka proizvodnja čipsa	43
Slika 16: Različne oblike škrobnih zrn	51
Slika 17: Mikroskopska slika pšeničnega škroba	51

UVOD

Kakovost živil je eden izmed najpomembnejših parametrov, ki ga spremljamo skozi celoten tehnološki proces posameznega živila. Zaradi zahtevnega postopka spremljanja kakovosti je za prepoznavanje faktorjev kakovosti potrebno dobro poznati sestavo živila, tehnološki proces predelave, pripravo jedi ... Z dobrim poznavanjem teh dejavnikov se izognemo možnosti tveganja, ki lahko nastane ob zaužitju nekakovostnega živila. Ne poznamo le kemijskih fizikalnih in mikrobioloških parametrov, tudi ugodna hranilna sestava živila, pravilen izbor, priprava in postrežba jedi, sproščeno uživanje jedi, so določila kakovosti.

V učbeniku so predvsem navodila in postopki dela za vaje. Torej je pristop k določanju kakovostnih parametrov zelo praktičen. Namenjen je uporabi pri laboratorijskih vajah pri predmetu Sestava in kakovost živil s tehnologijami v živilstvu. Osnova vaj so kemijske, mikrobiološke, fizikalne in senzorične analize živil, ter določeni gastronomski in kulinarčni dodatki. Vaje so sestavljene tako, da sama analiza vzorca ni težka, vendar je poudarek na primerjavi dobljenih rezultatov različnih vzorcev. Zato so z dobrim izborom živil vaje lahko še bolj zanimive. S spoznavanjem in ocenjevanjem senzoričnih lastnosti, lahko začutimo razliko med različnimi živilami, spoznavamo raznovrstnost izdelkov na našem trgu in hkrati na enostaven način ugotovimo, kateri izdelek nam bolj ugaja.

Samo iz kakovostnih surovin lahko naredimo kakovosten izdelek. Torej, so za dobro, okusno, kakovostno živilo, pomembni vsi procesi »od vil do vilic«.

Praktikum z laboratorijskimi vajami je dopolnilno gradivo interne skripta Sestave in kakovosti živil s tehnologijami v živilstvu Biotehniškega izobraževalnega centra Ljubljana, kjer so vsi procesi in tehnološki postopki opisani bolj natančno in je zajet celoten vpogled v tehnologijo posameznega živila. Na spletni strani Višje strokovne šole Biotehniškega izobraževalnega centra Ljubljana, pa lahko zaprosite za vstop v spletno učilnico SKŽ, kjer so na voljo predstavitve posameznih poglavij s predavanj.

Katarina Smole

1 VAJA

PRIMERJAVA SENZORIČNEGA DOLOČANJA SKUPNIH KISLIN IN SLADKORJA S KEMIJSKIMI ANALIZAMI V SADJU

*Zakaj je grenivka grenkega okusa, če je hkrati lahko tudi zelo sladka?
Kateri sadež je bolj kisel: jabolko, hruška ali sliva?*

Delež posameznih hranilnih snovi v sadju in zelenjavi je odvisen od različnih dejavnikov: vrste sadja, sorte, načina rasti, stopnje zrelosti, obiranja, ekoloških pogojev ...

Tabela 1: Delež hranilnih snovi v sadju

Hranilne snovi	Delež (%)
voda	75–95
ogljikovi hidrati	5–20
sadne kisline	0,1–5
beljakovine	0,3–1,3
lipidi	0,3–1,0
vitamini	C, A, B-kompleks
minerali	Ca, P, Fe, Na, K, Mg

Vir: Suwa Stanojević in Kodele, 2003, 114

Ogljikovi hidrati, ki se nahajajo v sadju, so predvsem sladkor, škrob, celuloza, hemiceluloza in pektin. Od sladkorjev prevladujeta **fruktoza** in **glukoza**. **Škrob** se nahaja predvsem v nezrelem sadju, ki pa se med dozorevanjem s pomočjo encima diastaze spreminja v sladkor, fruktozo, glukozo in saharozo. **Celuloza** ima v membrani rastlinske celice oporno nalogo in jo v prehrani obravnavamo kot vlaknino, ker je neprebavljiva. **Pektin** daje nezrelemu sadju čvrstost in se nahaja v obliki protopektina, ki se med zorenjem sadeža spreminja v pektin in tako se sadež zmehča. V prezrelih plodovih so pektinske snovi raztopljene in razgrajene, zato sadje pridobi kašasto strukturo in je manj sočno.

Organske kisline dajejo sadju značilen kiselkast okus. Najpogostejše so jabolčna, citronska in vinska kislina. V sadju se nahajajo v nevezani obliki ali kot soli, estri ali glukozidi. Stopnja zrelosti plodov je odvisna od razmerja med kislinami in sladkorji. Organske kisline med zorenjem oksidirajo. Najbolj občutljiva za oksidacijo je jabolčna kislina, zato jabolko med procesom zorenja izgublja kislost zaradi prevladovanja sladkorjev pa postaja vedno slajše.

1.1 VZOREC

Različne vrste sadja (jabolko, hruška, limona, pomaranča, grenivka, banana, slive, grozdje ...) in zelenjave ali vrtnin (solata, korenje, paradižnik, paprika ...).

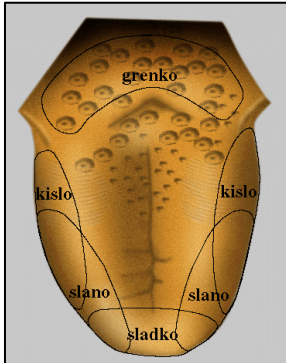
1.2 NALOGA

1. Senzorično ocenite in razvrstite sadje in vrtnine glede na kislost in sladkost.
2. Titrimetrično določite skupne kisline v sadju in vrtninah.
3. Določite prisotnost sladkorjev v sadežih in vrtninah s Fehlingovo reakcijo.
4. Primerjajte senzorične ocene s kemijskimi analizami.

1.3 DELO

1. *Senzorična analiza*

S senzorično analizo sadja določamo barvo, okus, vonj, konsistenco ... Za oceno prisotnosti kislin in sladkorja primerjalno ocenimo okus posameznih sadežev oziroma vrtnin. Vsak sadež razpolovimo, olupimo in ga razrežemo na koščke velikosti enega grizljaja. Postopno poskušajmo koščke vsake vrste sadja ali vrtnine in jih razvrstimo od najmanj do najbolj kislega in od najmanj do najbolj sladkega.



Pri okušanju je zelo pomembno, da zajamemo v usta dovolj veliko količino vzorca ter ga razporedimo po celotni ustni votlini, da pride vzorec v stik z vsemi deli jezika in trdega neba. Občutljivost zaznavanja posameznih okusov je na jeziku drugačna kot na trdem nebu: sladko in kislo zaznamo intenzivneje na jeziku, slano in grenko pa okušamo na trdem nebu močneje kot na jeziku.
Spletna povezava: <http://en.wikipedia.org/wiki/Taste>, 2. 10. 2008

Slika 1: Glavna področja zaznave štirih osnovnih okusov na jeziku.

Vir: <http://ro.zrsss.si/cac/katalog/orgsis2/jezik101.gif>, 2. 10. 2008

2. *Titrimetrično določanje skupnih kislin*

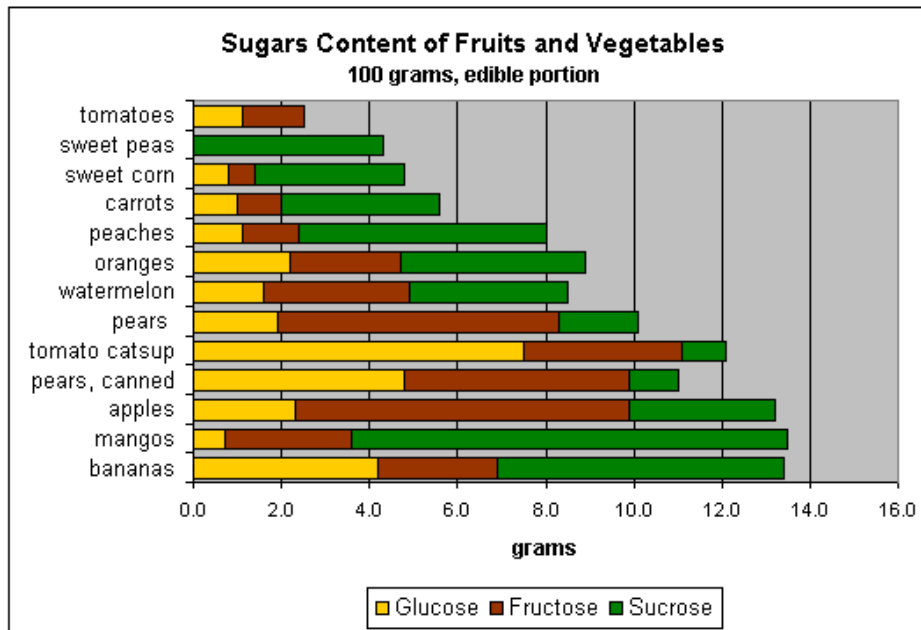
Za določanje skupnih kislin sadež najprej olupimo, narežimo, ožemimo ali naribajmo. Natehtajmo 50 g delcev vzorca in dolijmo 50 mL destilirane vode. Vse skupaj dobro premešajmo in pustimo stati 15 minut, da se proste kisline raztopijo – zmešajo z vodo. Suspenzijo potem prefiltrirajmo skozi navaden filter papir. 25 mL filtrata odpipetirajmo v erlenmajerico, dodamo nekaj kapljic indikatorja fenolftaleina in titriramo z 0,1 M NaOH. Ko bo prišlo do spremembe barve v rožnato, je titracija zaključena. Odčitajmo porabo in izračunajmo prisotnost skupnih kislin.

3. *Določanje sladkorja s Fehlingovo raztopino*

Za določanje sladkorja v sadju najprej v erlenmajerico odpipetirajmo 10 mL Fehlingove raztopine I in 10 mL Fehlingove raztopine II ter jo segrevajmo do vrenja. Odpipetirajmo 2 mL vzorca prefiltriranega soka sadeža (filtrat iz prejšnje vaje) v erlenmajerico in dodamo še 50 mL destilirane vode. Raztopina naj ponovno zavre in jo pustimo vreti 2 minuti. Nato jo takoj ohladimo pod tekočo vodo. Ohlajeni raztopini dodamo s pipeto 10 mL KI in z merilnim valjem 10 mL H₂SO₄. Raztopina se obarva rjavo. Kot indikator uporabimo škrobovico (2–5 mL). Po dodatku škrobovice je vzorec modre barve. Raztopino takoj titriramo z 0,1 M Na₂S₂O₃ do preskoka barve v umazano belo.

Vzporedno naredimo slepi preizkus tako, da uporabimo isti postopek, le da ga delamo brez vzorca.

Tabela 2: Vsebnost sladkorjev v sadu in zelenjavi



Source: USDA Nutrient Data Laboratory, Sugar Content of Selected Foods

Vir in spletna povezava:

<http://www.sugar.ca/english/consumers/sugarfromfield.cfm>, 3. 3. 2009

1.4 RAČUN

Titrimetrično določanje skupnih kislin

Rezultate izražamo v gramih (prostih ali skupnih kislin, preračunanih na neko organsko kislino) na 1000 mL ali 1000 g vzorca sadja ali sadnega izdelka.

$$\text{Skupne kisline} = \frac{V(\text{NaOH}) \times E(\text{kisline}) \times 100}{1000 \times V(\text{vzorca})}$$

V (NaOH) = poraba 0,1 M NaOH v mL

E (kisline) = gramekvivalent neke organske kisline*

V (vzorca) = 12,5 mL (v 2 x razredčenem vzorcu smo odvzeli 25 mL; 25/2 = 12,5)

*V vzorcih sadja in sadnih izdelkov je prisotnih več različnih kislin, ki jih s to metodo ne moremo ločeno ugotavljati. Zato preračunamo rezultat v tisto kislino, ki v vzorcu prevladuje.

Tabela 3: Vrsta sadja in prevladujoče kisline z gramekvivalentno vrednostjo

Vrsta sadja	Prevladujoča kislina	E (gramekvivalent)
jabolka, hruške in koščičasto sadje	jabolčna	67,05
citrusi, jagode, ribez	citronska	64,04
grozdje	vinska	75,05
kislo zelje, repa	mlečna	90,08

Določanje sladkorja s Fehlingovo raztopino

$\text{poraba Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = A - B$ (mL)

A = poraba 0,1 M Na₂S₂O₃ za slepi preizkus (mL)

B = poraba 0,1 M Na₂S₂O₃ za vzorec (mL)

Glede na izračunano »porabo« iz tabel odčitajte, koliko mg sladkorja je v 1 mL vzorca. Tabela je v prilogi.

1.5 REZULTATI IN KOMENTARJI**Senzorična analiza**

Tabela 4: Senzorična ocena in razvrstitev sadja glede prisotnih kislin

Vrsta sadja	Ocena prisotnosti kislin (od 1 – najmanj kislo do 7 – najbolj kislo)	Komentar
jabolko		
hruška		
limona		
pomaranča		

Tabela 5: Senzorična ocena in razvrstitev vrtnin glede prisotnih kislin

Vrsta zelenjave/vrtnin	Ocena prisotnosti kislin (od 1 – najmanj kislo do 7 – najbolj kislo)	Komentar
solata		
korenje		
paradižnik		
paprika		

Tabela 6: Senzorična ocena in razvrstitev sadja glede prisotnega sladkorja

Vrsta sadja	Ocena prisotnosti sladkorja (od 1 – najmanj sladko do 7 – najbolj sladko)	Komentar
jabolko		
hruška		
limona		
pomaranča		

Titrimetrično določanje skupnih kislin

Vzorec: _____

$$\text{Skupne kisline v vzorcu (g/1000 g)} = \frac{V (\text{NaOH}) \times E (\text{kisline}) \times 100}{1000 \times V (\text{vzorca})} =$$

Tabela 7: Titrimetrično določanje skupnih kislin v sadju

Vrsta sadja	Skupne kisline (g/1000g)	Ocena prisotnosti kislin (od 1 – najmanj kislo do 7 – najbolj kislo)	Komentar
jabolko			
hruška			
limona			
pomaranča			

Tabela 8: Titrimetrično določanje skupnih kislin v vrtninah

Vrsta zelenjave/vrtnin	Skupne kisline (g/1000g)	Ocena prisotnosti kislin (od 1 – najmanj kislo do 7 – najbolj kislo)	Komentar
solata			
korenje			
paradižnik			
paprika			

Določanje sladkorja s Fehlingovo raztopino

Vzorec: _____

$$\text{poraba Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = A - B =$$

(mL)

Vsebnost sladkorja v vzorcu, odčitana iz tabel (mg/mL): _____

Tabela 9: Določanje sladkorja v sadju s Fehlingovo raztopino

Vrsta sadja	Prisotni sladkor (mg/mL vzorca)	Ocena prisotnosti sladkorja (od 1 – najmanj kislo do 7 – najbolj kislo)	Komentar
jabolko			
hruška			
limona			
pomaranča			

Komentar rezultatov

1. Primerjajte rezultate, dobljene s senzorično oceno in kemijsko analizo kislin v sadju.
2. Primerjajte rezultate, dobljene s senzorično oceno in kemijsko analizo sladkorja v sadju.
3. Katere sadeže bi izbrali za predstavnike štirih osnovnih okusov?

Naloge za razmišljanje

Zakaj je senzorično težko določiti samo en osnovni okus, npr. kislost grenivke in pomaranče?

Od česa je odvisen kisel oziroma sladek okus posameznega sadeža?

Kateri sladkor dejansko določamo s Fehlingovo reakcijo?

Kakšen bi bil rezultat primerjave vsebnosti sladkorja v jabolku, ki je bil dozorjen v skladišču in jabolku, ki je dozorel na jablani?

Naštejte nekaj avtohtonih slovenskih sadnih sort.

Naštejte slajše sorte jabolk in sorte, ki so bolj kisle.

Spletna povezava:

<http://www.eho.si/hladilnice.html>, 3. 3. 2009

shranjujemo sadje, moramo vzdrževati relativno zračno vlažnost, ki ustreza določeni sadni vrsti ali sorti. (Suwa Stanojević in Kodele, 2003, 25)

2.1 VZOREC

Različne vrste sadja (jabolko, hruška, limona, pomaranča, grenivka, banana, slive, grozdje ...) in vrtnin (paradižnik, paprika, kumare, korenje, solata ...).

2.2 NALOGA

1. Shranjujte oziroma skladiščite vzorce sadja in vrtnin pri različnih pogojih čim dlje časa.
2. Senzorično ocenite hranjene oziroma skladiščene vzorce sadja ali vrtnin.
3. Z mikroskopom preglejte strukturo vzorcev sadežev pred skladiščenjem in po skladiščenju.

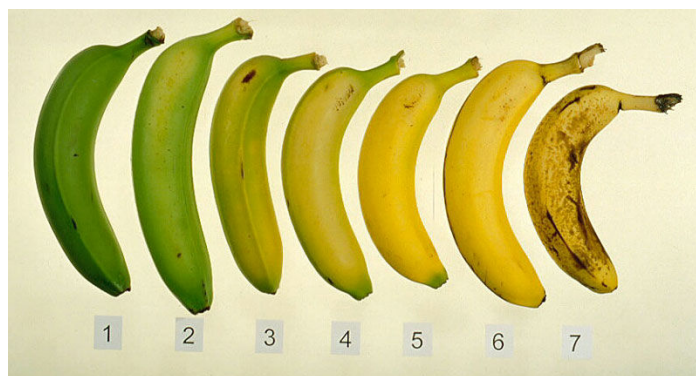
2.3 DELO

1. Senzorična ocena skladiščenih vzorcev

Sadje in vrtnine shranjujmo 10 dni pri različnih pogojih oziroma pri različnih temperaturah, in sicer: v zamrzovalniku ($-15\text{ }^{\circ}\text{C}$), v hladilniku ($7\text{ }^{\circ}\text{C}$), pri sobni temperaturi ($18\text{--}22\text{ }^{\circ}\text{C}$), pri višji temperaturi kot je sobna in izpostavljeno sončni svetlobi ($25\text{--}40\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Vse hranjene ali skladiščene vzorce zberimo skupaj (predvsem zberimo vzorce iste vrste, ki so bili hranjeni pri različnih pogojih) in senzorično ocenimo njihov zunanji videz, teksturo, vonj, okus (ali je užitno).

V nezrelem sadju je prisoten škrob, ki se med zorenjem in nato skladiščenjem pretvarja v sladkor. Glede na razmerje škrob/sladkor poznamo več različnih stopenj zrelosti sadja. Enostaven način določanja zrelosti sadja je z dodatkom jodovice, ki reagira s škrobom, tako dobimo modro obarvan kompleks. Intenzivnost barve je sorazmerna količini prisotnega škroba v plodu. Če je cela površina modro obarvana, so celi plodovi nezreli. Ko je neobarvana le površina okoli semena, pravimo, da ima sadje začetno zrelost. Pri optimalni zrelosti je temno obarvano samo podkožje. Sadje doseže uporabno (užitno) zrelost, ko je presek plodu popolnoma svetel in ima le rahlo obarvano podkožje.



Slika 2: Zorenje banan

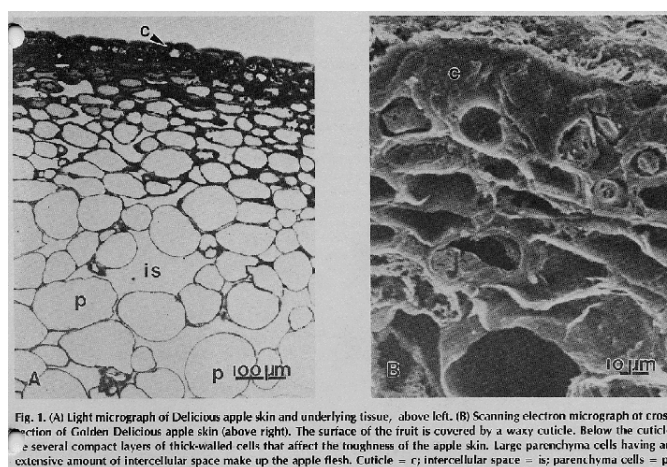
Vir: http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Fruit/banana_ripeningchart.jpg,
2. 10. 2008

2. Mikroskopski pregled vzorcev

Pripravimo mikroskopski preparat vzorca sadeža in preglejte strukturo sadeža pred skladiščenjem in po skladiščenju. S skalpelom odrežimo tanko prosojno rezino sadeža ali vrtnine, jo položimo na objektno steklo in preglejmo strukturo pod 400-kratno povečavo. Če bo struktura slabo vidna, si pri škrobnatih sadežih lahko pomagamo z dodatkom jodovice.

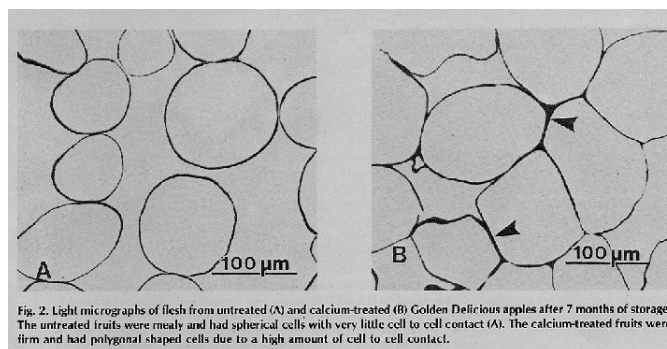
Med dolgotrajnim skladiščenjem jabolk postaja tekstura mesa jabolka vedno bolj mehka in vodena zaradi izstopanja vode v medcelični prostor. Po določenem času medcelična voda izhlapi in tekstura postane suha, kašasta. Če jabolka tretiramo s kalcijem, potem ostaja celična struktura tudi med skladiščenjem stabilnejša. Zaradi preoblikovanja celic so medcelični prostori manjši in tudi številčno jih je manj. Tako skladiščena jabolka obdržijo sočnost in trdnost. Glejte sliko spodaj.

Spletna povezava: <http://postharvest.tfrec.wsu.edu/pgDisplay.php?article=N5I1B>, 2. 10. 2008



Slika 3: Celična struktura jabolka sorte zlati delišes

Vir: <http://postharvest.tfrec.wsu.edu/N5I1BF1.gif>, 3. 3. 2009



Slika 4: A – celična struktura svežega jabolka, B – celična struktura sedem mesecev skladiščenega jabolka, tretiranega s kalcijem

Vir: <http://postharvest.tfrec.wsu.edu-N5I1BF2.gif>, 3. 3. 2009

2.4 REZULTATI IN KOMENTARJI

Senzorična ocena skladiščenih vzorcev

Tabela 10: Ocena in komentarji senzoričnih lastnosti sadja, hranjenega pri različnih pogojih

Sadje	Senzorične lastnosti	Zamrzovalnik (-15 °C)	Hladilnik (7 °C)	Sobna temp. (18–22 °C)	Visoka temp. (25–40 °C)
Banana	zunANJI videz				
	tekstura				
	vonj				
	okus				
Jabolko	zunANJI videz				
	tekstura				
	vonj				
	okus				
Grozdje	zunANJI videz				
	tekstura				
	vonj				
	okus				
Breskve, nektarine	zunANJI videz				
	tekstura				
	vonj				
	okus				
	zunANJI videz				
	tekstura				
	vonj				
	okus				

Tabela 11: Ocena in komentarji senzoričnih lastnosti sadja, hranjenega pri različnih pogojih

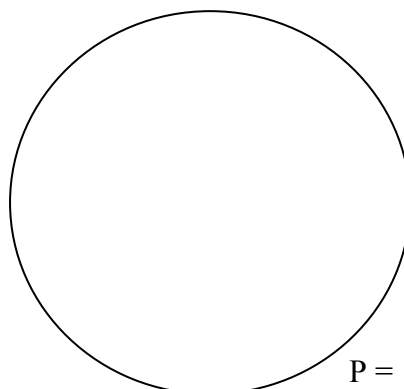
Vrtnine	Senzorične lastnosti	Zamrzovalnik (-15 °C)	Hladilnik (7 °C)	Sobna temp. (18–22 °C)	Visoka temp. (25–40 °C)
Paradižnik	zunANJI videz				
	tekstura				
	vonj				
	okus				
Paprika	zunANJI videz				
	tekstura				
	vonj				
	okus				
Solata	zunANJI videz				
	tekstura				
	vonj				
	okus				
	zunANJI videz				
	tekstura				
	vonj				
	okus				

Mikroskopski pregled vzorcev

Vzorec: _____

Pogoji skladiščenja: _____

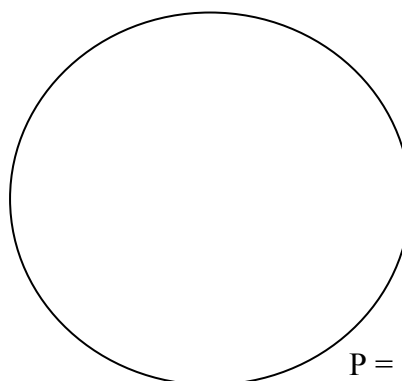
Mikroskopska slika:



Vzorec: _____

Pogoji skladiščenja: _____

Mikroskopska slika:



Komentar rezultatov

1. Primerjajte mikroskopsko sliko istega vzorca pri različnih pogojih skladiščenja.
2. Kateri pogoji so za shranjevanje posamezne vrste sadja oziroma vrtnin najboljši in zakaj?

Naloge za razmišljanje

Opišite, kaj se dogaja s škrobom in sladkorjem med zorenjem in skladiščenjem sadja. Do kakšnih sprememb pride med skladiščenjem sadja in vrtnin in razmislite zakaj. Zakaj postopek kisanja zelja uvrščamo med biološko skladiščenje vrtnin? Zakaj se tehnološki postopek kisanja zelja in repe uporablja še danes?

3 VAJA PRAVI ČAJ IN KAVA

Kakšna je razlika med čajem iz šipka in zelenim čajem?

Kakšna je kava pred praženjem?

Kateri so kavni nadomestki?

Ali vsebuje lipov čaj tein?

Osnova za vse vrste pravih čajev so vršički in lističi čajnega grmička (*Camellia sinensis* Linnaeus O. Kuntze). Izvorna rastlina pravega čaja v botaničnem smislu je ena sama. Dejavniki, ki vplivajo na kakovost in vrsto pravih čajev so podnebje, lega, nadmorska višina, sestava tal in način predelave.

Zeleni listi čaja kmalu po obiranju ovenijo in postajajo temnejši. Če listov takoj ne posušijo, se začne oksidacija s pomočjo encimov, ki se izločijo iz lističev. Pri tem listi pridobijo značilno temnejšo barvo zaradi razpada klorofila, skoraj počrniijo zaradi nastanka tanina. V industriji rečejo temu postopku fermentacija, vendar to ni fermentacija v pravem pomenu besede, ker je ne povzročijo mikroorganizmi in ni anaeroben proces. Lističi in vršički čajnega grmička, ki pri predelavi niso izpostavljeni fermentaciji, ohranijo zeleno barvo. Čaj iz teh lističev imenujemo zeleni čaj. Med procesom predelave delovanje encimov počasi zaustavljajo s sušenjem in povišano temperaturo. Kolikor so lističi dlje časa izpostavljeni oksidaciji in kolikor je sušenje počasnejše, temnejši postajajo.

Ko pravi čaj prelijemo z vrelo vodo, se sproščajo fenolne snovi, ki dajejo čaju vonj, okus in kofein, ki deluje kot poživilo. Med fenolnimi snovmi so najpomembnejše taninske snovi, ki delujejo pomirjevalno na prebavni trakt, katehini in flavoni ter flavonoidi, ki delujejo kot antioksidanti. Njihova vsebnost variira glede na stopnjo oksidacije.



Slika 5: Grm čajevca

Vir:

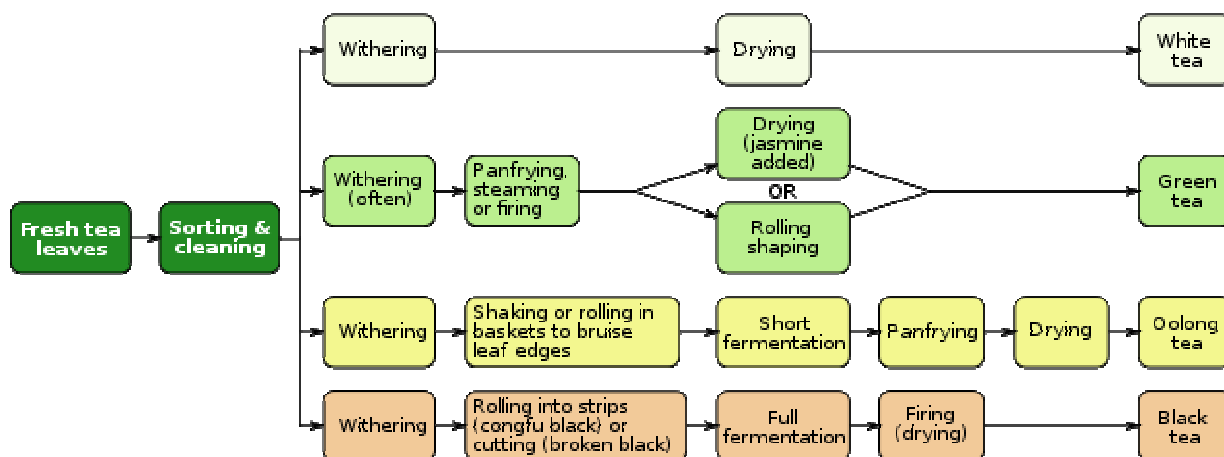
http://en.wikipedia.org/wiki/File:HC_AM13.jpg, 2. 10. 2008



Slika 6: Mladi čajni listi

Vir:

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Organic_mountain_grown_tea_leaf.jpg, 2. 10. 2008



Slika 7: Tehnološki postopek predelave pravega čaja

Vir:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a9/Tea_processing_chart_II.svg/650px-Tea_processing_chart_II.svg.png, 2. 10. 2008

Glede na postopek obdelave oziroma na stopnjo oksidacije listov ločimo štiri glavne vrste čaja.

- beli čaj – neovenjeni in neoksidirani mladi listi oziroma popki
- zeleni čaj – uvenjeni in neoksidirani mladi listi
- oolong – uvenjeni, zviti in delno oksidirani mladi listi
- črni čaj – uvenjeni, zviti ali »zmečkani«, zelo oksidirani mladi listi

Danes je že zelo razširjena uporaba čaja v filter vrečicah. Večina čajev, ki so pri nas v prodaji, je mešanic. Pomen tega je predvsem v ohranjanju enotnega okusa čaja vrsto let in v nižji ceni, saj naj bi okus boljšega čaja prikril slabši okus cenejšega.

Spletne povezave:

<http://teatropolitan.wordpress.com/category/facts/>, 3. 3. 2009

<http://sl.wikipedia.org/wiki/%C4%8Caj>, 3. 3. 2009

Kava

Kavovec, latinsko *Coffea*, del družine Rubiaceae, združuje več kot 500 vrst tropskih dreves in grmov. Kavovci so zimzelena drevesa, ki v divjini dosežejo višino do 15 metrov, na plantažah pa jih zaradi lažjega obiranja obrežejo do višine okoli 3 metre. Obstaja okrog 25 vrst kave. Dve najpomembnejši, ki ju ljubitelji kave najbolj poznajo, sta arabika (*Coffea Arabica Linnaeus*) in robusta (*Coffea Canephora Pierrex Frochner*). Vrsta arabika predstavlja približno 70 % svetovne proizvodnje kave.

Pot kavnega zrna se prične s sajenjem in vzgojo dreves. Drevesa prvič zacvetijo po treh do štirih letih. Ko se cvetovi oplodijo, se razvijejo majhni zeleni plodovi, ki so po šestih tednih dovolj zreli za obiranje. Plod kave je sladka rdeča češnja, ki nosi v sebi po dve semeni – kavni zrna.

Po obiranju plodove operejo in sušijo na soncu (suhi postopek) ali pa zunanji del ploda zmečkajo oziroma razbijejo. Nato s curkom vode ločijo mesnati del od zrna. Pred sušenjem poteka fermentacija, zaradi česar se pergaminska luska popolnoma loči od suhega dela zrna. Nato zrna očistijo, jih ročno preberejo in polirajo. Prebrana kavna zrna zapakirajo v vreče, ki nato potujejo do pražarn. Pred praženjem se pripravi mešanica surove kave, ki nato potuje v pražilnik. Praženje v pražilnikih poteka pri določeni temperaturi določen čas, ki je odvisen od kavne mešanice.

Mešanico pražene kave nato zmeljejo z valjčnimi mlini do zelene granulacije. Velikost zmlatih kavnih delcev je odvisna od namena priprave kavnega napitka (turška, ekspreso ali filter kava).

Spletne povezave:

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Kava>, 3. 3. 2009

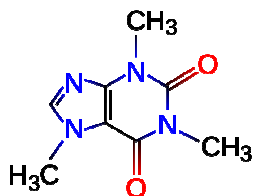
<http://en.wikipedia.org/wiki/Coffee>, 3. 3. 2009



Slika 8: Kavna zrna med predelavo

Vir: http://www.fincartmann.com/pgs/pics/000_coff_proc.jpg, 3. 3. 2009

Kofein



Druga imena za kofein:

- 1,3,7-trimetilksanthine
- tein
- metilteobromin

Slika 9: Formula kofeina

Vir: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Caffeine.svg>, 3. 3. 2009

Kofein je blago poživilo, ki stimulatивно vpliva na centralni živčni sistem. Nekaj skodelic kave ali čaja na dan (do 500 mg kofeina) ima spodbujevalni učinek na naš organizem, povzroča jasnejši in hitrejši tok misli, zmanjšuje utrujenost in povečuje budnost.

Kofein stimulira tudi kardiovaskularno aktivnost (krvni obtok in srce). Učinek kofeina na gladke mišice v telesu je pomirjevalen. Po zaužitju kave se kofein hitro resorbira v kri. Polno učinkovitost doseže že po 30 minutah, učinkuje pa nekaj ur. Kofein se v telesu ne akumulira, ampak se po približno 24 urah v razgrajeni obliki izloča iz organizma.

Znanih je vsaj 63 rastlinskih vrst, ki vsebujejo kofein. Najbolj običajen in razširjen vir kofeina so kavna in kakavova zrna, oreški kole in lističi čajevca. Kava, čaj in kola so tudi tri najbolj razširjene pijače, ki vsebujejo kofein, medtem ko kakav bolj kot v napitkih nastopa v obliki čokolade.

Farmakološki učinki kave pa niso posledica samo kofeina, ampak tudi drugih sestavin, na primer klorogenske kisline, trigonelina, produktov praženja (predvsem ogljikovih hidratov), kavnega olja in drugih. Kave ne smemo enačiti z raztopino kofeina v vodi, saj

tudi brez njega obdrži precej lastnosti neokrnjenega pripravka, predvsem kar zadeva delovanje na prebavila.

Kofein je alkaloid iz skupine substanc, ki jih imenujemo metilksanteni. Kemijsko čiste so te spojine beli praški ali drobni kristalčki brez vonja, a grenkega okusa.

V skodelici kave je največ kofeina, sledita ji čaj in cola. S kozarcem coca-cole zaužijemo približno 50 mg kofeina.

Tabela 12: Vsebnost kofeina v določenih živilih

Izdelek	Porcija serviranja	Vsebnost kofeina (mg)/porcija serviranja	Vsebnost kofeina (mg)/L
Kofeinske tablete	1 tableta	100	–
Temna čokolada (vsebnost kakava 45 %)	43 g	31	–
Mlečna čokolada (vsebnost kakava 11 %)	43 g	10	–
Filter kava	207mL	80–135	386–652
Dekofeinizirana kava	207 mL	5–15	24–72
Ekspresso kava	44–60 mL	100	1691–2254
Črni čaj	177 mL	50	282
Zeleni čaj	177 mL	30	169
Coca-Cola	355 mL	34	96
Red Bull	250 mL	80	320

Vir in spletne povezave

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Kofein>, 3. 3. 2009

<http://en.wikipedia.org/wiki/Caffeine>, 3. 3. 2009

3.1 VZOREC

Različni pravi čaji (črni, rdeči, zeleni, različni kakovostni razredi), kava (pražena, nepražena, mleta za turški način priprave, za ekspreso in filter ...) in kavni nadomestki (cikorija, pira).

3.2 NALOGA

1. Pripravite vse vrste čajev in jih senzorično ocenite.
2. Prepražite kavo, pripravite »napitek« in ga senzorično ocenite.
3. Prepražite piro (uporablja se kot kavni nadomestek), pripravite »napitek« in ga senzorično ocenite.
4. Izmerite krvni tlak pred pitjem in po pitju kave.

3.3 DELO

1. Priprava čajnih napitkov in senzorična ocena

Preglejmo posamezne vrste pravih čajev in pripravimo čajne napitke. Čajni napitek pripravimo kot poparek tako, da 0,5 do 1,5 g čaja prelijemo z 1,5 dl vroče vode. Čaja ne smemo ponovno zavreti, temveč pustimo stati pri 90 °C vsaj 5 minut. Vse čajne napitke senzorično ocenimo.

Od časa namakanja lističev sta odvisni aroma in moč pripravljenega čaja pa tudi vsebnost izluženih sestavin. Flavonoidi se izlužijo hitro. Ugotovili so, da se jih večina izluži že v dveh minutah v primerjavi s kofeinom, ki se ga v prvih dveh minutah izluži približno 40 mg na skodelico, v 5 minutah 60 mg in po več kot petih minutah 100 mg (močan čaj). Učinkovito antioksidativno delovanje dosežemo tudi s pitjem šibkega čaja, ki vsebuje malo kofeina. Dodatki čaju (limona, mleko) ne zmanjšujejo antioksidativnih sposobnosti, temveč celo povečuje antioksidativno sposobnost vitamina C, ki je zlasti v limoni.
 Spletna povezava: http://www.minet.si/sola/geslo_pop.php?id=2733, 3. 3. 2009

2. Praženje kave in senzorična ocena

Nepraženo kavo damo v ponev za praženje in to ob stalnem mešanju pražimo pri temperaturi 150 °C, dokler niso kavna zrna izenačene temno rjave barve. Po določenem času segrevanja se bo na površini odluščila membrana kavnega zrna. Če bo praženje potekalo počasi in pri pravšnji temperaturi, se bo začelo izločati olje (kafeol) iz zrnja. To se opazi tako, da zrna postajajo »mokra«. Temperaturo praženja poskušajmo spremljati z vtičnim termometrom. Pražena zrna zmeljimo z mlinčkom in pripravimo kavni napitek. Senzorično ocenimo okus in vonj. Kavo skuhamo tudi iz že pražene kave in jo senzorično primerjajmo s prvo.

3. Praženje pire in senzorična ocena

Pirino zrnje damo v ponev in ga med stalnim mešanjem z leseno žlico segrevajmo. Pirino zrnje spreminja barvo od zlato rumene do temnorjave, pri tem stalno poka, ker se zrna širijo in zato na površini rahlo razpočijo.

Po praženju damo zrna v drugo posodo, nekajkrat jih premešajmo z leseno žlico in pustimo, da se ohladijo. Napitek pripravimo tako, da eno jedilno žlico praženega zrnja grobo zmeljemo in 3 minute kuhamo v ½ litra vrele vode. Nato napitek precedimo in ga lahko obogatimo z mlekom.

Lahko pa napitek pripravimo tudi iz celih praženih zrn tako, da jih prelijemo z vročo vodo in pustimo nekaj minut močno vreti. Napitek je zeleno-rjave barve in mu lahko dodamo mleko.

4. Spremljanje učinkov popite kave in čaja

Pred pitjem kave ter 30 minut po pitju kave si izmerimo krvni tlak in srčni utrip. Preglejmo rezultate in jih komentirajmo.

3.4 REZULTATI IN KOMENTARJI

Senzorična ocena čaja

Tabela 13: Različni vzorci čaja

Vrsta čaja	Opis čaja	Način priprave čajnega napitka	Opis senzoričnih lastnosti čajnega napitka

Komentar rezultatov

1. Komentirajte vzorce čaja med seboj.
2. Ste bili pozorni na počutje po zaužitju čajnih napitkov? Stanje poskušajte opisati.
3. Primerjajte pripravo napitka iz pravega čaja in kamilice.
4. Kje v Sloveniji bi posadili grm čajevca, da bi uspeval?

Senzorična ocena kave in pire

Tabela 14: Vzorci pražene kave

Vrsta kave	Opis kavnih zrn	Opis načina praženja	Opis senzoričnih lastnosti kavnega napitka

Komentar rezultatov

1. Kaj se je dogajalo s kavnimi zrnji med praženjem? Spremembe poskušajte razložiti tudi s kemijskega stališča.
2. Kako bi izboljšali laboratorijsko tehnologijo praženja?
3. Komentiraj izmerjen srčni utrip in krvni tlak.

Naloge za razmišljanje

Zakaj sta bila kava in pravi čaj v preteklosti bolj pijača vročih predelov sveta (na primer Afrike) in sta v Evropo prišla kasneje?
 Kateri čaji se predvsem pijejo v Sloveniji?
 Kakšna je slovenska kultura pitja čaja?
 Po kom smo povzeli kulturo pitja turške kave?

4 VAJA

SESTAVA MLEKA IN MLEČNIH IZDELKOV

*Se sprašujete, zakaj se v embaliranem mleku na površini ne nabere mlečna maščoba?
Kaj pomeni, da je mleko tipizirano?
Okusite razliko med jogurtom, kislim mlekom in kefirjem?*

Kravje mleko sestavlja približno 87,5 % vode in 12,5 % suhe snovi. Deleži posameznih sestavin v mleku lahko zelo variirajo, saj so odvisni od mnogih dejavnikov, na primer pasme in starosti živali, sestave in količine krme, zdravstvene kondicije živali, laktacijskega obdobja ...

Tabela 15: Kemijska sestava mleka

Sestavina mleka	Deleži (%)
Voda	86–89
Suha snov	11–14
Maščobe	3,2–5,5
Beljakovine	2,6–4,2
Laktoza	4,6–4,9
Mineralne snovi	0,6–0,8

Vir: Mavrin in Oštir, 2002, 16

Polnovredno mleko vsebuje povprečno 3,3 % **beljakovin** (torej 100 g mleka ima 3,3 g beljakovin). Kazein je sestavljen protein, mlečne beljakovine ga vsebujejo 80 %. Ostalih 20 % pripada albuminom in globulinom, ki pa so enostavni proteini.

Beljakovine so temperaturno neobstoje, zato pri povišani temperaturi koagulirajo. To se opazi kot nastajanje kosmičev. Hitrejša koagulacija pri višji temperaturi povzroča trše in večje kosmiče. Albumini in globulini v sirotki zakrknjejo zaradi povišane temperature. Pri kuhanju mleka tvorijo kožico, v sirotki pa se izločijo kot drobni kosmiči. Imenujemo jih sirotkini proteini.

Dodajanje kisline povzroči kislinsko koagulacijo beljakovin oziroma v mleku koagulacijo kazeina. Isti proces se dogaja pri nastanku kislega mleka s pomočjo mlečne kisline. Preostalo tekočino imenujemo sirotka.

Prebavljivost mlečnih beljakovin je odvisna od načina, kako se mleko sesiri in kako veliki kosmiči pri tem nastanejo. Večji so težje razgradljivi. Zaradi želodčne kisline mleko v želodcu najprej nabrekne in se nato sesiri, le-to prebavni encimi težko razgradijo. Fino kosmičenje mlečne beljakovine in tako lažjo encimsko razgradnjo v želodcu pa dosežemo z ogljikovimi hidrati. Torej mleko se ob dodatku ogljikovih hidratov drobno kosmiči in ločevanje kosmičev od sirotke ni vidno.

Mlečna maščoba je energijsko najbogatejša sestavina mleka. Sestavljajo jo gliceridi, fosfolipidi, steroli, karotenoidi, lipofilni vitamini A, D, E, F in K. Maščoba je v vodni fazi mleka porazdeljena v obliki kapljic, ki jih imenujemo maščobne kroglice. Notranjost maščobnih kroglic napolnjujejo gliceridi, ki jih obdaja membrana, sestavljena iz nemaščobnih sestavin (proteini, fosfolipidi, steroli, karoteni, vitamini). Ta zunanji sloj preprečuje zlivanje maščobe v enotno maščobno snov in tako nastanek maslenega olja, obenem pa ima sposobnost povezovati oziroma zlepiti maščobne kroglice v grozdasto strukturo. Nastanek te grozdaste strukture je osnova za nastajanje maslenih zrn pri izdelovanju surovega masla.

Laktoza ali mlečni sladkor je tipičen proizvod mlečne žleze. Spada med disaharide. Nekateri mikroorganizmi, predvsem mlečnokislinske bakterije lahko fermentirajo laktozo

v mlečno kislino in nekatere druge spojine, kar je pomembno pri izdelavi fermentiranih mlečnih izdelkov.

Encimi spadajo v skupino beljakovin in so sposobni katalizirati biokemijske procese v mleku. V mleku so prisotni naravni encimi (Prihajajo že v mlečno žlezo.), mikrobiološki encimi (V mleko jih izločajo različni mikroorganizmi.) in tehnološki encimi (V mleko jih dodajamo pri izdelavi nekaterih izdelkov.). Najpomembnejši naravni encimi so lipaze (Katalizirajo razgradnjo maščob na glicerol in maščobne kisline; posledica je lipolitična žarkost mleka.), peroksidaze (Nastajajoči vodikov peroksid cepijo na vodo in kisik; posledica je oksidativna žarkost.), katalaze (Katalizirajo razcep vodikovega peroksida.), fosfataze (Hidrolizirajo organske fosfate.), proteinaze (Razcepijo peptidne vezi.). (Mavrin in Oštir, 2002, 30)

Vitamini

Vodotopni: B₁, B₂, B₆, B₁₂ in C.

Topni v maščobi: A, D, E, F, K.

Minerali

Najpomembnejša minerala v mleku sta kalcij in fosfor, prisotni pa so še drugi makroelementi: kalij, klor, natrij, žveplo, magnezij.

Spletna povezava: <http://ro.zrsss.si/projekti/kmetijstvo/mlekoim/osestava.htm>, 18. 12. 2009

Mlečni izdelki so vsi izdelki, katerih osnovna sestavina je mleko. Mlečne izdelke razdelimo na: konzumno mleko, mlečne pijače (modificirano mleko, humanizirano mleko, obogateno mleko), dehidrirane mlečne izdelke (zgoščeno mleko, mleko v prahu), fermentirano mleko (jogurt, kefir, kislilo mleko, probiotični izdelki).

Najbolj priljubljena vrsta fermentiranega mleka je **jogurt**. Izdelujejo ga s pomočjo starter kulture, ki vsebuje dve vrsti bakterij: *Streptococcus thermophilus* in *Lactobacillus delbrueckii*. S tehnologijo izdelave jogurta lahko dobimo čvrsti jogurt z nepoškodovanim koagulumom in tekoči jogurt, ki ima koagulum razbit.

Poseben mlečni izdelek, ki ga pridobijo s pomočjo mlečnokislinske fermentacije in alkoholnega vrenja, je **kefir**. Med tehnološkim procesom sodelujejo bakterije, ki povzročijo mlečno-kislinsko fermentacijo in kvasovke, ki vodijo alkoholno vrenje.

Najenostavnejši postopek je pri izdelavi **kislega mleka**, kjer uporabljajo kot starter kulturo mezofilne mlečnokislinske bakterije. Mlečnokislinska fermentacija poteka ves čas pri sobni temperaturi.

Probiotični izdelki vsebujejo probiotike ali mlečnokislinske bakterije, ki s svojo aktivnostjo ugodno vplivajo na prebavo in splošno počutje gostitelja. (Mavrin in Oštir, 2002, 85–110)

Spletna povezava: <http://ro.zrsss.si/projekti/kmetijstvo/mlekoim/mizdelki/mlpijace.htm>, 18. 12. 2009

4.1 VZOREC

Pasterizirano mleko (z 0,5 %, 1,6 %, 3,5 % mlečne maščobe), surovo mleko, fermentirano mleko, jogurt, skuta ...

4.2 NALOGA

1. Naredite postopek kislinske koagulacije beljakovin (kazeina) iz mleka.
2. Naredite toplotno koagulacijo beljakovin (albuminov in globulinov) iz mleka.
3. Dokažite prisotnost laktoze v mleku.
4. Določite kislinsko stopnjo mleka in fermentiranih izdelkov.
5. Spektrofotometrično določite kazein v skuti.

4.3 DELO

1. *Kislinska koagulacija kazeina iz mleka*

100 mL mleka po kapljicah dodajamo očetno kislino, dokler ne nastanejo jasno vidni kosmiči. Mleko pustimo stati 5 minut in kosmiče prefiltrirajmo.

2. *Toplotna koagulacija albuminov in globulinov iz sirotke*

Filtrat (sirotko) iz zgornje vaje kuhajmo na električnem grelniku 5 minut. Preglejmo in opišimo kaj nastane.

3. *Določanje laktoze v mleku*

Prefiltrirajmo beljakovinsko usedlino iz naloge 1 in filtrat preverimo s Fehlingovo raztopino I in II.

4. *Določanje kislinske stopnje mleka in fermentiranih izdelkov*

V erlenmajerico odpipetiramo 20 mL mleka in dodamo 1 mL raztopine fenolftaleina (2-odstotna raztopina fenolftaleina v 96-odstotni raztopini etanola). Vsebino titriramo z 0,1 M raztopino NaOH, dokler ne postane svetlo rožnate barve. Barvo primerjajmo s standardno barvo, ki jo pripravimo tako, da 20 mL vzorca dodamo 0,1 mL CoSO₄.

Če je vzorec fermentiran mlečni izdelek, ga natehtamo 20 g, mu dodamo 20 mL destilirane vode ter 2 mL raztopine fenolftaleina. Vsebino titriramo z 0,1 M raztopino NaOH do svetlo rožnate barve in ga barvno primerjamo z standardnim vzorcem fermentiranega mleka in kobaltovega sulfata.

5. *Spektrofotometrično določanje kazeina v skuti*

Priprava vzorca: stehajmo 2 g skute (na 0,001 g natančno) in jo raztopimo v 100 mL 3-odstotne raztopine NaOH. Dobro premešajmo, da se skuta popolnoma raztopi, oziroma postavimo za nekaj minut v vodno kopel pri 37 °C. Za popolno bistrost raztopine jo prefiltrirajmo skozi naguban filter papir. Odpipetiramo 1 mL filtrata in dodamo 4 mL Biuret reagenta. Dobro premešamo in nastane moder kompleks z maksimalno absorbanco pri 540 nm (zelena žarnica). S spektrofotometrom Spektra™ izmerimo transmitanco proti slepemu vzorcu.

Priprava slepega vzorca: 1 mL 3-odstotne raztopine NaOH dodamo 4 mL Biuret reagenta – premešamo in podobno kot vzorec termostatiramo pri 37 °C 20 minut.

Priprava standardnih raztopin za umeritveno krivuljo: Pripravimo pet standardnih raztopin z vsebnostjo kazeina 1, 2,5, 5, 7,5, 10 mg/mL. V epruvete dodamo 1 mL standardne raztopine in 4 mL Biuret reagenta, dobro premešamo in termostatiramo pri 37 °C 20 minut.

V ustrezen blister s pomočjo kapalnih stekleničk dodamo 8 kapljic pripravljenih standardnih raztopin. Pri valovni dolžini 540 nm (zelena žarnica) izmerimo transmitanco proti slepemu vzorcu.

4.4 RAČUN

Določanje kislinske stopnje mleka in fermentiranih izdelkov

$$SH = V (\text{NaOH}) \times f \times 2$$

SH = so stopnje po Soxhlet-Henkle

V (NaOH) = V 0,1 M raztopine NaOH, porabljene za nevtralizacijo 20 mL mleka

f = faktor raztopine 0,1 M NaOH (0,1)

Spektrofotometrično določanje kazeina v skuti

$$A = -\log T$$

A = absorbanca

T = transmitanca (%)

4.5 REZULTATI IN KOMENTARJI***Kislinska koagulacija kazeina iz mleka***

Vzorec: _____

Komentar rezultatov

1. Razložite, zakaj je prišlo do kosmičenja.
2. Katera struktura beljakovin se je tako porušila?
3. Ali lahko iz rezultatov sklepate, kakšna beljakovina je kazein?

Toplotna koagulacija albuminov in globulinov iz sirotke

Vzorec: _____

Določanje laktoze v mleku

Bakrov (I) oksid v Fehlingovi raztopini se oksidira v bakrov (II) oksid. Če so prisotni sladkorji v mleku kot laktoza ali mlečni sladkor, se filtrat obarva močno rdeče barve.

Vzorec: _____

*Komentar rezultata:****Določanje kislinske stopnje mleka in fermentiranih izdelkov***

Kislinska stopnja	(SH):
Sveže mleko	6,4–7,2
Nakisano mleko	9,0–12, 0
Sterilizirano mleko	pod 7,5
Kislo mleko	pod 55
Jogurt	pod 55

Vzorec: _____

Kislinska stopnja: _____

Komentar rezultatov

1. Katera kislina predstavlja kislost fermentiranih mlečnih izdelkov?
2. Natančno opišite potek mlečnokislinske fermentacije.

Spektrofotometrično določanje kazeina v skuti

Vzorec: _____

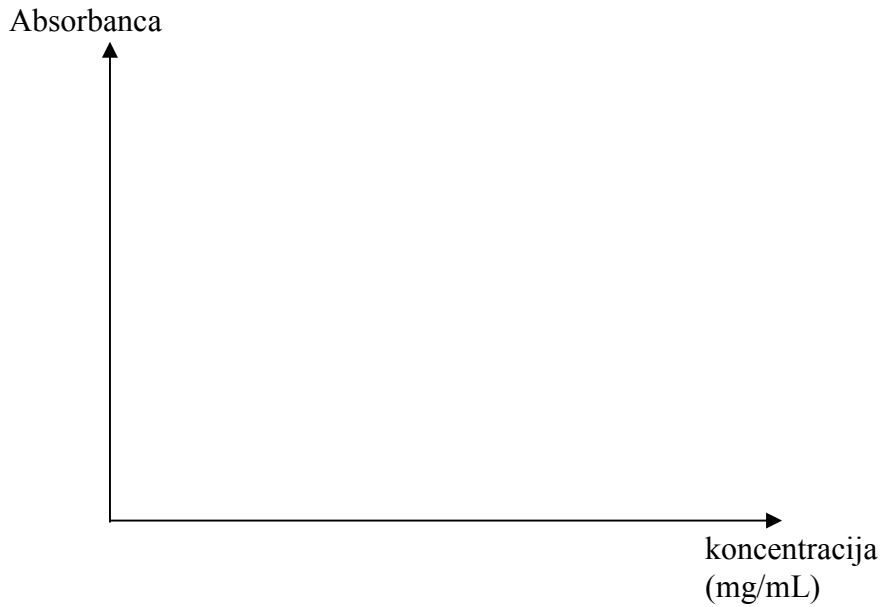
Transmitanca vzorca (%): _____

Absorbanca vzorca (-log T): _____

Koncentracija kazeina v vzorcu (odčitajte iz grafa): _____

Tabela 16: Podatki za umeritveno krivuljo

Koncentracija standardne raztopine mg/mL	Priprava (stehta) mg/100mL	Transmitanca (%)	Absorbanca (-log T)
1			
2,5			
5			
7,5			
10			



Graf 1: Absorbanca kazeina v odvisnosti od koncentracije kazeina v skuti

Komentar rezultatov

1. Kako se absorbanca spreminja glede na koncentracijo vzorca?
2. Razložite, zakaj smo imeli standardne raztopine?

Naloge za razmišljanje

Razložite senzorično razliko (okus, tekočnost, »občutek v ustih«) med vzorcem polnomastnega mleka in pustega mleka.

Kako mleko tehnološko obdelajo, da ima točno določen % maščobe?

Opišite kako bi doma naredili skuto iz surovega mleka?

Razmislite katera slovenska področja so bolj znana po planšarstvu (mlekarstvu)!

Zakaj je prodaja surovega mleka (mlekomati) zopet v porastu?

5 VAJA

SIR

Zakaj ima sir lahko neprijeten vonj?

Ali je sir, ki je dolgo časa shranjen in je na površini že plesniv, primeren za uživanje?

Zakaj ima ementaler luknje?

Sprejem mleka	sprejemanje surovega mleka pri temperaturi 4 °C
Odbiranje mleka	odbiranje mleka z ustrežno mikrobiološko in kemijsko sestavo
Zorenje mleka	namnožitev koristnih mlečnokislinskih bakterij
Priprava mleka na usirjanje	uravnavanje mlečne maščobe, polnjenje sirarskih kotlov, segrevanje na temperaturo koagulacije, priprava dodatkov
Usirjanje	viskoznost mleka se povečuje do čvrste konsistence
Obdelava koaguluma	oblikovanje primerno velikih sirnih zrn, iztekanje sirotke
Oblikovanje sira	ločevanje sirnega zrna od sirotke, stiskanje sira
Končno stiskanje	stiskanje v oblikovalih v stiskalnici, obtežitev in obračanje, odvisna od velikosti in tipa sira
Soljenje	izboljšanje senzoričnih lastnosti, nastajanje homogenega testa, utrjevanje skorje, podaljševanje obstojnosti sira
Zorenje sira	oblikovanje značilnih senzoričnih lastnosti zaradi mikrobioloških, kemijskih in fizikalnih sprememb
Embaliranje, skladiščenje in prodaja sira	zaščita končnega izdelka pred škodljivimi zunanjimi vplivi

Slika 10: Tehnološki postopek izdelave sira

5.1 VZOREC

Različne vrste sira.

5.2 NALOGA

1. Določite vsebnost vode v vzorcu sira.
2. Preverite deklaracijski list.
3. Senzorično ocenite vzorce sira.

5.3 DELO

1. Vsebnost vode v vzorcu sira

V predhodno posušeno, ohlajeno in stehtano aluminijasto posodo odtehtamo z izžarjenim peskom in stekleno palčko 2 do 3 g vzorca sira. Posodico z vzorcem postavimo v sušilnik in sušimo 1–2 uri pri temperaturi 102 °C. Vzorec med sušenjem večkrat premešamo s stekleno palčko. Potem posodico z vzorcem ohladimo in stehtamo.

2. Deklaracijski list

Natančno preglejmo deklaracijski list pakiranih izdelkov sira. Predvsem preglejmo, v katero skupino spada sir glede na vsebnost vode in maščobe.

3. Senzorična ocena vzorcev

Iz vsake skupine izberimo po dva vzorca sira, jih v velikosti enega grižljaja narežimo na koščke, degustirajmo in senzorično ocenimo. Sestavimo ocenjevalni list in zapišimo senzorične lastnosti.

5.4 RAČUN

Vsebnost vode v vzorcu sira

$$\% \text{ vode v siru} = a/c \times 100$$

a = razlika med maso posodice z vzorcem pred sušenjem in po njem

c = stehtana količina vzorca (g)

5.5 REZULTATI

Vsebnost vode v vzorcu sira

Vzorec sira: _____

% vode v siru _____

Tabela 17: Odstotek vode v vzorcih sira

Vzorec sira	% vode	Razvrstitev glede na pravilnik	Primerjava z deklaracijskim listom

Delitev sirov glede na vsebnost vode:

- **TRDI SIRI ZA RIBANJE** (vsebujejo do 35 % vode)
Predstavniki: parmezan, grana padano, zbrinc, paški sir in pekorino. Za izdelavo 1 kg sira za ribanje potrebujemo 10 do 12 l mleka.
- **TRDI SIRI ZA REZANJE** (vsebujejo od 35 do 40 % vode)
Predstavniki: ementalec, bohinjski sir, tolminski sir, grojer, čedar, kačkavalj. Za izdelavo 1 kg sira potrebujemo 10 l mleka.
- **POLTRDI SIRI** (vsebujejo od 40 do 50 % vode)
Predstavniki: gavda, edamec, trapist, tilzit. Za izdelavo 1 kg sira potrebujemo 8 l mleka.
- **MEHKI SIRI** (vsebujejo nad 50 % vode)

Delitev glede na dodano mikrobiološko kulturo:

- siri s plemenito plesnijo v testu (roquefort, gorgonzola, stilton)
- siri s plemenito plesnijo na površini (camembert, brie)
- siri z rdečo mažo (limburški sir, romadour, Saint Paulin, bel paese)
- siri, zorjeni v slanici (feta)
- **SVEŽI SIRI**
Predstavniki: skuta, albuminska skuta. To so siri, ki ne zorijo.
Spletna povezava:
<http://sl.wikipedia.org/wiki/Sir>, 18. 12. 2009

Komentar rezultatov

1. Primerjajte % vode v siru in njegovo dejansko "trdoto". Kaj opazite?
2. Zakaj je v zelo zorjenih sarih manjši delež vode?
3. Opišite kako bi izdelali sir s plemenito plesnijo?

Deklaracijski list

Prepišite pomembnejše podatke iz deklaracijskega lista vzorca sira.

Senzorična ocena vzorcev

Tabela 18: Ocenjevalni list za vzorce sira

Vzorec	Barva	Vonj	Okus	Komentar

Naloga za razmišljanje

Zakaj ima večina mehkih zelo zorjenih sirov neprijeten vonj?

Zakaj ima ementalški tip sira luknje?

Kaj pravzaprav pomeni zorenje sira?

Kaj je topljeni »Zdenka« sir?

Kateri slovenski sir je dobil certifikat kot izdelek z geografskim poreklom?

Opišite kakšen sir je mohant.

Spletne povezave:

http://sl.wikipedia.org/wiki/Sir#Literatura_o_sirih, 18. 12. 2009

http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Cow's-milk_cheeses, 18. 12. 2009

6 VAJA

MIKROORGANIZMI V FERMENTIRANIH MLEČNIH IZDELKIH

*Zakaj se mleko po določenem času »pokvari«?
Kateri mikroorganizmi sodelujejo pri izdelavi kefirja?
Kaj so probiotiki?*

Kislo mleko in vse druge vrste fermentiranega mleka (jogurt, acidofilno mleko, kefir, bifidus) pripravljajo z dodajanjem mlečnokislinskih bakterij, ki mlečni sladkor pretvorijo v mlečno in druge kisline. Beljakovine v mleku zakrknajo oziroma se skosmičijo, zato dobimo kremast oziroma bolj trden mlečni izdelek.

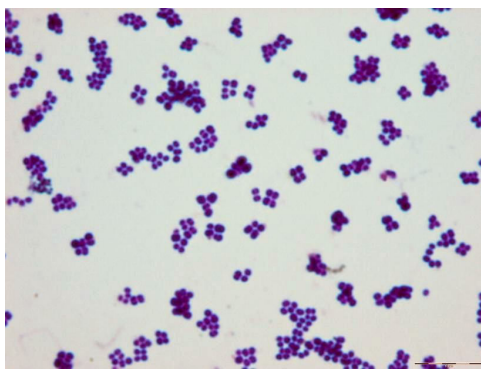
Spletna povezava: https://www.mercator.si/_files/33011/Kefir.pdf, 18. 12. 2009

Osnovni mikroorganizmi, ki vodijo fermentacijo mlečnih izdelkov so mlečnokislinske bakterije. Najpomembnejši med njimi sta *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* (Lb. bulgaricus) in *Streptococcus thermophilus* (Str. thermophilus). Pri fermentaciji mleka pa sodelujejo tudi ostale npr. *Streptococcus lactis*, *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Leuconostoc citrovorum*, *Bifidobacterium bifidum*. V probiotičnih mlečnih izdelkih sodelujejo tudi probiotične bakterije. Najpogostejši v uporabi mlečnih izdelkov sta *Lactobacillus casei* in *Bifidobacterium animalis*.

Gram pozitivne bakterije: *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*...

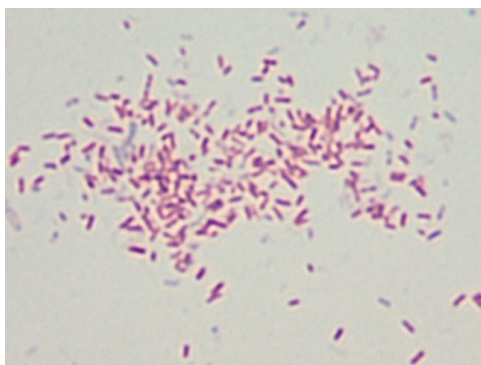
Gram negativne bakterije: *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas*, *Clostridium* (variabilna), celice vseh sesalcev so po Gramu negativne.

Po Gramu pozitivne celice so obarvane temno modro-vijolično, po Gramu negativne pa rožnato. Na preparatu opazujemo tudi morfologijo (palčke, koki, ...), velikost celic in morebitne posebnosti (vključki, spore, ...).



Slika 11: Po Gramu pozitivni koki

Vir: <http://web.bf.uni-lj.si/bi/biologija-mikroorganizmov/images/TaksoBakt/G+koki.jpg>, 18. 12. 2009



Slika 12: Po Gramu negativni bacili

Vir: <http://web.bf.uni-lj.si/bi/biologija-mikroorganizmov/images/TaksoBakt/GramNeg.jpg>, 18. 12. 2009

6.1 VZOREC

Jogurt, kisló mleko, probiotični izdelki ...

6.2 NALOGA

Pripravite mikroskopski preparat fermentiranega mlečnega izdelka.

6.3 DELO

Priprava mikroskopskega preparata

Najprej pripravimo na objektnem steklu razmaz mikroorganizmov iz vzorca fermentiranega izdelka. S cepilno zanko odvezamemo vzorec fermentiranega izdelka in ga resuspendiramo v kapljici fiziološke raztopine na objektnem steklu. Nato napravimo čim tanjši razmaz in pustimo, da se osuši na zraku. Po osužitvi preparat fiksiramo tako, da objektno stekelce trikrat povlečemo nad plamenom gorilnika v oddaljenosti 2,5 cm. Pazimo, da vzorca ne zažgemo.

Barvanje po Gramu

Fiksiran preparat prekrijemo z raztopino kristal vijoličnega barvila in pustimo delovati 1–2 minuti.

Barvilo odlijemo in speremo z destilirano vodo.

Dodamo lugolovo raztopino, pustimo delovati 1–2 minuti.

Preparat speremo z raztopino etanol:aceton (1:1) in nato še z vodo.

Dodamo barvilo safranin, pustimo delovati 1 minuto.

Speremo z vodo in previdno osušimo.

Na osnovi razlik pri barvanju po Gramu delimo bakterije na Gram pozitivne in Gram negativne. Zaradi obarvanja pride tudi do kontrasta med ozadjem in celico, zato je lahko opazna tudi oblika bakterijskih celic.

To barvanje je pomembno za bakterijsko taksonomijo in kaže na osnovno razliko v strukturi celične stene pri različnih vrstah. Gram pozitivni mikroorganizmi imajo 90 % celične stene, zgrajene iz debele plasti peptidoglikana, ki ga s spiranjem z raztopino etanol-aceton oborimo. Modro-vijoličnega barvila naknadno ne moremo sprati, zato Gram pozitivne bakterije ostanejo obarvane modro-vijolično. Pri Gram negativnih bakterijah je peptidoglikanska plast tanjša (5 - 20 %) in na površini obdana še z lipopolisaharidi. Le-te se pri spiranju z raztopino etanol-aceton raztopijo, celična stena postane porozna, zato se modro-vijolično barvilo spere. Da jih kljub vsemu lahko opazujemo, jih obarvamo s safraninom oziroma rdečim barvilom, kar pomeni, da se Gram negativne bakterije obarvajo rdeče.

Spletna povezava:

<http://web.bf.uni-lj.si/bi/biologija-mikroorganizmov/Studenti/Gradivo/Testi.htm>, 18. 12. 2009

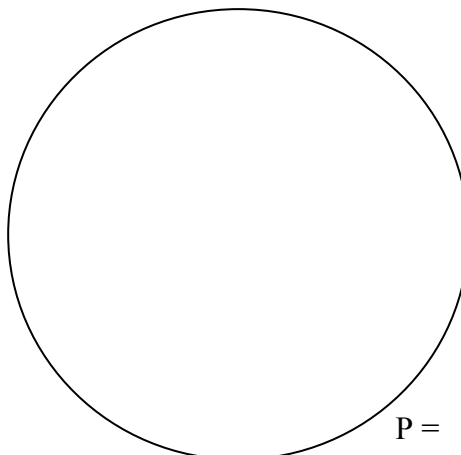
Imerzijsko mikroskopiranje

Najprej poiščimo mikroskopsko sliko pod najmanjšo povečavo. Za ogled preparata z imerzijskim oljem, kar omogoča 1000-kratno povečanje, dodamo kapljico imerzijskega olja neposredno na barvni razmaz. Imerzijski objektiv zavrtimo, tako da ga potopimo v kapljico olja in nato z mikrometrskim vijakom zbistrimo sliko.

6.4 REZULTATI

Vzorec: _____

Mikroskopska slika:



Komentar rezultatov

1. Opiši bakterijske celice glede na lastnosti barvanja po Gramu in obliko.
2. Katera vrsta mikroorganizmov je prisotna v jogurtu?
3. Kakšna je razlika v tehnološki izdelavi čvrstega in tekočega jogurta?

Naloge za razmišljanje

Zakaj se mikroorganizmi pri barvanju po Gramu različno obarvajo?

Ali so vse mlečnokislinske bakterije tudi probiotiki?

Kaj nastane, če mlečnokislinskim bakterijam za fermentacijo dodamo še kvasovke?

Opišite kako so včasih na gorenjskem izdelovali maslo in primerjajte tehnološki postopek s sedanjo proizvodnjo.

Spletne povezave:

http://www.zzv-lj.si/nimages/static/zzv_static/349/files/Probiotiki%20v%20prehrani.doc, 18. 12. 2009

<http://www.viva.si/clanek.asp?id=2372>, 18. 12. 2009

http://med.over.net/literatura/knjiga_prehrana_vir_zdravja/stran_169_223.htm, 18. 12. 2009

7 VAJA

MAŠOBE

*Ali je smiselno pripis na embalaži oljčnega olja »brez holesterola«?
Zakaj je ekstra deviško oljčno olje hladno stiskano?
Kaj je margarina?*

Mast in olje nista nikoli nevtralna, ker vsebujeta določeno vsebnost prostih maščobnih kislin. Sveže maščobe jih vsebujejo zelo malo, tako da dobimo najnižje vrednosti pri svežem rafiniranem olju, pri nerafiniranem olju in pri olju prvega stiskanja. Encimatski razkroj in hidroliza gliceridov v masti in olju povzročita, da se količina prostih maščobnih kislin poveča. Izrazimo jo kot kislinsko število, ki pove, koliko mg KOH je potrebnih za nevtralizacijo prostih maščobnih kislin v 1 g maščobe.

Kadar maščobe močneje segrevamo, nastajajo zdravju škodljivi hlapi ostrega vonja (akrolein). Maščobe se že pred doseženim vreliščem razgrajujejo, odvisno od vrste maščobe pri različnih temperaturah: maslo in margarina pri 150 °C, rastlinsko olje pri 190 °C, rastlinska mast pri 210 °C.

Oljčno olje

Oljčno olje je osnova mediteranske prehrane. Je lahko prebavljivo, pospešuje izločanje želodčnih sokov in omogoča boljšo absorpcijo vitaminov, zlasti vitamina E. Uspešno se uporablja pri dietah diabetikov. Varovalni učinki so posledica visokih vsebnosti antioksidantov in polifenolov, ki jih vsebuje oljčno olje in v uravnoteženi maščobno kislinski sestavi.

Enkratni okus in vonj mu dajejo številne sestavine: aldehidi, polifenoli, alkoholi, estri, ogljikohidrati, ketoni, furani in druge sestavine, kot so hexenol, heptanol, tirosol in hidroksitirosol, ki nastane med zorenjem in staranjem le v kvalitetnem in vrhunskem olju.

Antioksidanti, kot so flavonidni polifenoli in drugi preprečujejo okvare celic. 10 ml deviškega olivnega olja vsebuje 5 mg antioksidantov. Vsebuje vitamine E, D, A in K, ki jih organizem ne tvori in so topni v olju, bogatem z esencialnimi maščobnimi kislinami. Največ je vitaminov kompleksa E, saj ga je v jedilni žlici kar 1,6 mg.

Glede na vrsto tehnološkega postopka in kakovostne parametre oljčno olje razvrščajo v naslednje kategorije in podkategorije:

Deviško oljčno olje

- **Ekstra deviško oljčno olje:** oljčno olje višje kategorije, pridobljeno neposredno iz oljk in zgolj z mehanskimi postopki. Vrednost kislinske stopnje je pod 0,8 %.
- **Deviško oljčno olje:** oljčno olje, pridobljeno neposredno iz oljk in zgolj z mehanskimi postopki. Kislinska stopnja je do 2 %.
- **Lampante oljčno olje** (svetilno olje): oljčno olje je neprimerno za prehrano (Uporabljajo ga v tehnične namene, za uporabo v prehrabene namene ga je potrebno predelati, rafinirati.). Kislinska stopnja je nad 2 %.

Rafinirano oljčno olje: oljčno olje je pridobljeno iz deviškega oljčnega olja s postopki rafinacije, ki ne povzročajo sprememb v prvotni triacilglicerolni strukturi.

Mešanica rafiniranega in deviškega oljčnega olja: oljčno olje, ki vsebuje zgolj rafinirano oljčno olje in olje, pridobljeno neposredno iz oljk.

Olje iz oljčnih tropin: olje je pridobljeno iz oljčnih tropin s topili, glede na mešanje z rafiniranim oljem ga razvrščajo v več podkategorij.

Spletna povezava: <http://www.oljčno-olje.com/oljcnoolje.php>, 18. 12. 2009

7.1 VZOREC

Ekstra deviško oljčno olje, oljčno olje, sončnično olje, hladno stiskano sončnično olje, margarina, maslo, svinjska mast ...

7.2 NALOGA

1. Določite proste maščobne kisline v različnih vzorcih olja.
2. Senzorično ocenite vzorce oljčnega olja.

7.3 DELO

1. Določanje prostih maščobnih kislin v vzorcih olja

V 250 mL erlenmajerico natehtamo 3–5 g vzorca maščobe in jo raztopimo v 25 mL topila (etanol:touen = 1:1, nevtraliziran). Če je vzorec trdna maščoba, jo najprej raztopimo z oblivanjem erlenmajerice z vročo vodo in šele nato dodamo topilo. V erlenmajerico dodamo indikator fenolftalein in titriramo z 0,01 M raztopino NaOH do preskoka barve v rahlo rožnato.

Vzorec olja nalijemo v čašo in večkrat segrejemo do stopnje dimljenja. Počakamo, da se vzorec ohladi in ponovimo določanje prostih maščobnih kislin. Rezultate različnih vzorcev olja pred segrevanjem in po segrevanju med seboj primerjamo in jih komentiramo.

2. Senzorična ocena oljčnega olja

Vzorce oljčnega olja pustimo nekaj časa na sobni temperaturi, da se termostatirajo. Nato jih natočimo v steklene kozarčke, pregledamo barvo, vonj, motnost in nato okus. V majhnih požirkih in z rahlim nagibom glave poskušamo olje razporediti po celotni ustni votlini in se čimbolj osredotočimo na okus.

Kakovost oljčnega olja oziroma njegova kemična sestava in z njo povezane senzorične lastnosti so odvisne od številnih dejavnikov, med katerimi so pomembnejši: sorta, podnebje (primerna temperatura, količina vode v tleh in vlage v zraku, veliko svetlobe), rastišča, agrotehnični ukrepi, stopnja dozorelosti in zdravja oljčnih plodov, čas in pogoji za skladiščenje plodov pred stiskanjem, tehnološki proces predelave olja ter nenazadnje čas in razmere za skladiščenja olja.

Spletna povezava: <http://www.zps.si/testi-vip/hrana-in-pijaca/test-ekstra-deviskega-oljcnega-olja.html#metode>, 18. 12. 2009

7.4 RAČUN

Določanje prostih maščobnih kislin v vzorcih olja

$$\text{kislinsko število (mg KOH/g olja)} = \frac{V(\text{KOH}) \times 10}{m(\text{vzorca})}$$

V (KOH) = volumen porabljenega KOH za titracijo (mL)
m (vzorca) = masa vzorca (g)

7.5 REZULTATI

Vzorec: _____

Kislinsko število: _____

Komentar rezultata

Kako bi shranjevali oljčno olje, da bi se kemijsko čim manj spremenilo?

Tabela 19: Razumevanje terminologije senzoričnega ocenjevanja deviškega oljčnega olja

Negativne lastnosti	
<i>Pregreto/morklja</i>	Značilna aroma olja iz oljk, ki so bile zložene ali skladiščene v takšnih pogojih, da so dosegle visoko stopnjo anaerobne fermentacije ali olja, ki je ob pretakanju v rezervoarjih ali sodih ostalo v stiku z usedlinami, pri katerih je prav tako prišlo do anaerobne fermentacije.
<i>Plesnivo/vlažno</i>	Značilna aroma olja, pridobljenega iz oljk, na katerih so se zaradi večdnevnega skladiščenja v vlagi razvile plesni in kvasovke.
<i>Zakisano/kiselkasto</i>	Značilna aroma olja, ki spominja na vino ali kis. Aroma nastane zaradi aerobne fermentacije oljk ali ostankov oljčne mase v nepravilno opranih slojnicah, kar povzroči nastanek očetne kisline, etilacetata in etanola.
<i>Kovinsko</i>	Aroma, ki spominja na kovino. Značilna je za olje, ki je bilo med mletjem, mešanjem, stiskanjem ali skladiščenjem dolgo v stiku s kovinskimi površinami.
<i>Žarko</i>	Aroma olja, pri katerem je prišlo do intenzivne oksidacije.
<i>Segreto ali zažgano</i>	Značilna aroma olja, ki so ga med predelavo preveč in/ali predolgo segrevali zlasti med termičnim mešanjem oljčne drozge pod neustreznimi temperaturnimi pogoji.
<i>Seno/les</i>	Značilna aroma nekaterih vrst olja iz suhih oljk.
<i>Grobo</i>	Grob in gost občutek nekaterih starih vrst olja, ki ob pokušanju obložijo ustno votlino.
<i>Strojno olje</i>	Aroma olja, ki spominja na dizel, maščobe ali mineralna olja.
<i>Rastlinska voda</i>	Aroma, ki jo olje pridobi ob daljšem stiku s fermentirano rastlinsko vodo.
<i>Slanica</i>	Aroma olja iz oljk, hranjenih v slanici.
<i>Športa</i>	Značilna aroma olja iz oljk, stiskanih v novih športah. Razlikuje se glede na to, ali so slojnice izdelane iz zelenega ali posušenega materiala.
<i>Zemlja</i>	Značilna aroma olja iz oljk, ki so bile pobrane umazane z zemljo ali blatom in niso bile oprane.
<i>Črvivo</i>	Aroma olja iz oljk, ki so jih napadle ličinke oljčne muhe (<i>Bactrocera Oleae</i>).
<i>Kumara</i>	Aroma olja, ki nastane, kadar je olje predolgo neprepustno zaprto (zlasti v pločevinkah) in jo pripisujejo nastanku 2,6-nonadienala.
<i>Vlažen les</i>	Aroma, značilna za olje iz oljčnih plodov, ki so na drevju zmrznili.

Vir: [http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:178:0011:0016:SL:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:178:0011:0016:SL:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:178:0011:0016:SL:PDF), 18. 12. 2009

Pozitivne lastnosti	
<i>Sadežno</i>	Skupek vonja, odvisen od sorte oljk, ki izvira iz zdravih in svežih, zelenih ali zrelih sadežev in se zazna neposredno in/ali retronazalno. Lastnost <i>sadežno</i> se označi za <i>zeleno</i> , če vonj spominja na zelene sadeže in značilnosti olja izvirajo iz zelenih sadežev. Lastnost <i>sadežno</i> se označi za <i>zrelo</i> , če vonj spominjajo na zrele sadeže in značilnosti olja izvirajo iz zelenih in zrelih sadežev.
<i>Grenko</i>	Značilen osnovni okus olja, pridobljenega iz zelenih oljk ali oljk na stopnji zorenja; okus se zaznava s papilami, ki so na korenu jezika v obliki črke V.
<i>Pikantno</i>	Skeleč občutek, značilen za olje, proizvedeno na začetku letine predvsem iz še zelenih oljk, ki se lahko okuša v celotni ustni votlini in zlasti v grlu.

Vir: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:178:0011:0016:SL:PDF>,
18. 12. 2009

Naloge za razmišljanje

Razmislite o dnevnem količinskem vnosu maščob.

Katere maščobe prevladujejo na vašem jedilniku? Zakaj?

Kako doma hranite olje, maslo, mast, kislo smetano ...?

Ali je še vedno vaša najljubša jed »dunajski zrezek«? Zakaj? Je boljšega okusa, ker je prepojen z maščobo ali ...?

Primerjajte tehnološki proces izdelave oljčnega in bučnega olja.

Razmislite zakaj v Sloveniji stiskajo oljčno olje predvsem v primorju in bučnega v Prekmurju.

Spletne povezave:

http://www.l-m.si/svetovalnica/zdrava_prehrana/vloga_mascob_v_prehrani, 18. 12. 2009

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Ma%C5%A1%C4%8Dobe>, 18. 12. 2009

<http://whatscookingamerica.net/NutritionalChart.htm>, 18. 12. 2009

Ocenjevalni list za deviško oljčno olje

Ime pokuševalca:	
Oznaka vzorca:	
Datum:	
Pripombe:	
Intenzivnost zaznavanja napak	
<i>Pregreto</i>	
<i>Plesnivo</i>	
<i>Grobo</i>	
<i>Zakisano</i>	
<i>Kovinsko</i>	
<i>Žarko</i>	
<i>Drugo (navedite)</i>	
Intenzivnost zaznavanja pozitivnih lastnosti	
<i>Sadežno</i>	
<i>Grenko</i>	
<i>Pikantno</i>	
<i>Po jabolku</i>	
<i>Po zelenem (listje, trava)</i>	
<i>Sladko</i>	
<i>Drugo (navedite)</i>	

Vir: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:178:0011:0016:SL:PDF>, 18. 12. 2009

8 VAJA

SOL V MESNIH IZDELKIH

Mesne izdelke delimo v naslednje skupine:

1. Pasterizirane mesnine

- *barjene klobase* (hrenovke, posebna klobasa, pariška klobasa, safalada)
- *poltrajne klobase* (kranjska klobasa, tirolska salama, ljubljanska salama, šunkarica)
- *hladetinaste klobase* (tlačenka, žolca)
- *kuhane klobase* (krvavica, pašteta, mesni sir)
- *prekajeno meso* (prekajena šunka, prekajeno pleče, prekajeni hrbet, prekajena krača, prekajeni vrat, hamburška prekajena slanina)
- *konzervirano meso* (kuhana ali pečena šunka, kuhani ali pečeni pršut, kuhana hamburška slanina, kuhana krača, kuhana stisnjena govedina, kuhan stisnjen goveji jezik, šunka v ovitku)
- *mast in maščobni izdelki* (domača svinjska mast, ocvirkova mast, ocvirki, zaseka, maščobni namaz, meso in tunke)

2. Sterilizirane mesnine

- *sterilizirane mesnine* (mesni izdelki, polnjeni v nepredušno zaprto embalažo iz bele pločevine, aluminija, stekla ali plastike, konzervirani s postopkom sterilizacije)
- *paštete* (mesna pašteta, jetrna pašteta)

3. Sušene mesnine

- *sušeno meso* (pršut, sušeno pleče, panceta, budžola)
- *sušene klobase* (zimski salama, domača salama, želodec; hitro fermentirane klobase: čajna klobasa)

4. Presne mesnine

- *predpripravljeno meso* (zorjeno meso, začinjeno meso, peklano meso, panirano meso)
- *izdelki iz mletega mesa* (sekljanci)
- *presne klobase* (pečenice)
- *namazi in podobni izdelki*

Približno 15 % soli zaužijemo z začinjeno hrano in s tisto, ki jo dosolimo pri mizi, 10 % se je nahaja v svežih živilih. Kar 75 % soli pa predstavlja dodana kuhinjska sol v različnih fazah priprave hrane. Po nekaterih podatkih predstavlja kuhinjska sol v mesnih izdelkih 25 % dnevno zaužite količine soli oziroma 21 % dnevnega vnosa natrija.

Svežim klobasam se dodaja običajno 2,5 do 3,0 % soli, poltrajnim in trajnim klobasam pa od 3,0–5,0 %, mesni jušni koncentrat pa ne sme vsebovati več kot 45 % soli. (Vombergar in Hostnik, 2006, 139–152)

8.1 VZOREC

Pršut, mesni narezek, poltrajna salama, trajna salama, mesni jušni ekstrakt.

8.2 NALOGA

1. Senzorična ocena različnih mesnih izdelkov.
2. Določanje NaCl po Mohru.

8.3 DELO**1. Senzorična ocena različnih mesnih izdelkov**

Mesne izdelke narežemo na enakomerno velike kose velikosti enega grizljaja in jih poskusimo razvrstiti glede na slanost.

2. Določanje NaCl po Mohru

V terilnico odtehtamo 2 g vzorca, dodamo nekaj peska in 3 mL destilirane vode ter dobro premešamo oziroma taremo. Nato vse skupaj prenesemo v 100 mL merilno bučko. Kuhamo 15 minut na vreli vodni kopeli, da beljakovine koagulirajo. Vse skupaj ohladimo, dopolnimo bučko do oznake z destilirano vodo, dobro premešamo, ter prefiltriramo skozi navaden filter papir. S pipeto odvmemo 20 mL filtrata, dodamo nekaj kapljic indikatorja K_2CrO_4 in titriramo z $AgNO_3$ do nastanka rdečkasto rjave oborine.

8.4 RAČUN***Določanje NaCl po Mohru***

$$\% \text{ NaCl} = \frac{V (\text{AgNO}_3) \times 5 \times 0,59}{m (\text{vzorca})}$$

$V (\text{AgNO}_3)$ = poraba 0,1 M $AgNO_3$ v mL
 $m (\text{vzorca})$ = natančna masa stehtanega vzorca

8.5 REZULTATI IN KOMANTARJI***Senzorična ocena različnih mesnih izdelkov***

Tabela 20: Razvrstitev mesnih izdelkov glede na senzorično oceno prisotne soli

Vrsta mesnega izdelka	Ocena prisotnosti soli (od 1 – najbolj slano do 7 – najmanj slano)	Komentar
Pršut		
Mesni narezek		

Določanje NaCl

Vzorec: _____

Prisotnost NaCl (%): _____

Tabela 21: Razvrstitev mesnih izdelkov glede na izračunano vrednost prisotne soli

Vrsta mesnih izdelkov	Prisotna sol (%)	Ocena prisotnosti soli (od 1 – najbolj slano do 7 – najmanj slano)	Komentar
Pršut			
Mesni narezek			

Naloga za razmišljanje

Katerega mesnega izdelka zaužijete dnevno največ?

Ali je dnevni vnos tega izdelka količinsko presega mejo dnevnega vnosa soli?

Ali zaužijete dnevno še kakšen izjemno slan izdelek?

Kako je konzerviran kraški pršut?

Zakaj je sol jodirana?

Spletna povezava:

<http://www.mf.uni-lj.si/dokumenti/2b63d5397519dcab81a1a2218a748282.pdf>, 18. 12. 2009

<http://www.mf.uni-lj.si/dokumenti/13d77421b11d480df34164c92f2b631f.pdf>, 18. 12. 2009

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Sol>, 18. 12. 2009

9 VAJA

KROMPIR, BATATA, TOPINAMBUR

Kaj je batata?

Zakaj je surov krompir neprebavljiv?

Zakaj je zamrznjen krompir sladkega okusa?

Surov krompir vsebuje škrob (do 15 % vseh ogljikovih hidratov), ki ga lahko določimo z jodovico, in sicer tako da raztopina ob dodatku jodovice pomodri.

Krompir vsebuje tudi nekaj beljakovin (2 % albuminov), ki so termolabilne. Zaradi neobstoynosti se pri povišani temperaturi izločijo iz raztopine v obliki drobnih kosmičev.

Škrob je sestavljen ogljikov hidrat, ki je v krompirju najbolj zastopan. Zaradi svoje netopne oblike in težje encimske razgradnje, je v surovem stanju težje prebavljiv. Med segrevanjem se spreminja, zaradi česar so celične stene kuhanega krompirja lažje prehodne za encime. Prebavni encimi prodrejo v notranjost in razgrajujejo težko prebavljive makromolekule.

surovi krompir trdna škrobna zrna trdna celična stena	→	krompir med kuhanjem škrob nabrekne celične stene se zmehčajo	→	kuhan krompir nabrekel in lepljiv škrob uničene celične stene
---	---	---	---	---



Vir: http://www.clima.net.cn/Files0/jingjing1/sPic_potatochips.jpg, 2. 10. 2008

Spletna povezava: <http://www.webtv.si/v/28391/kako-naredijo-cips>, 2. 10. 2008



Slika 14: Batata

Vir: http://farm3.static.flickr.com/2048/2275856676_3b2ec61c09.jpg,

3. 3. 2009



Slika 15: Topinambur

Vir: http://www.reiners-edle-tropfen.de/doc/bilder/topinambur/03-topinambur_gr.jpg, 3. 3. 2009

9.1 VZOREC

Krompir, batata, topinambur, čips, zamrznjen krompir za cvrtje, dehidriran krompir za pripravo pireja ...

9.2 NALOGA

1. Dokažite prisotnosti škroba v krompirju.
2. Dokažite vsebnosti beljakovin v krompirju.
3. Pripravite »krompirjeve jedi«, po navodilih jih senzorično ocenite.

9.3 DELO

1. *Dokazovanje prisotnosti škroba v krompirju*

V posodo naribamo surov krompir, nato dodamo 100 mL vode in dobro premešamo. Krompirjevo kašo odlijemo skozi fino sito, filtrat pa pustimo stati, dokler se ne pokaže usedlina. Tekočino nad usedlino poskušamo čimbolj odliči in dodamo nekaj kapljic jodovice. Zaradi prisotnega škroba raztopina pomodri. Vse skupaj ponovimo in čašo s škrobno usedlino segrejemo do vrenja, suspenzija naj nekaj minut vre. Ponovno dodamo nekaj kapljic jodovice in preverimo kaj se je zgodilo s škrobom. Podobno poskušamo dobiti tudi škrobno suspenzijo iz drugih vrst »krompirja« in dokažemo prisotnost škroba.

2. *Dokazovanje vsebnosti beljakovin v krompirju*

Hitro z zelo visoko temperaturo zavremo odlito tekočino prefiltriranega naribanega krompirja iz prve naloge in pregledamo drobno kosmičenje beljakovin ali nastanek pene.

Tudi ostale vzorce hitro zavremo in ugotavljamo prisotnost beljakovin.

3. *Priprava jedi in senzorična ocena*

Iz surovega krompirja pripravimo kuhan krompir (pire), pečen krompir, čips, ocvrt krompirček (pomfri). Vse vrste toplotne obdelave uporabimo tudi za batato in topinambur. Pripravimo tudi predpripravljen zamrznjen krompir za cvrtje. Iz krompirja v prahu pripravimo pire po navodilih na embalaži. Vse jedi pripravimo za senzorično ocenjevanje in s poskušanjem ocenimo lastnosti, kot so barva, okus, vonj, aroma...

9.4 REZULTATI IN KOMENTARJI

Dokazovanje prisotnosti škroba

Vzorec: _____

Prisotnost škroba v surovem krompirju: _____

Prisotnost škroba v prevreti škrobni suspenziji: _____

Komentar rezultatov

Opišite, kaj se je kemijsko zgodilo s škrobom med kuhanjem krompirja.

Opišite batato in topinambur.

Ali je škrob prevladujoča hranilna snov tudi v batati in topinamburju?

Dokazovanje vsebnosti beljakovin v krompirju

Kako opazimo prisotnost beljakovin v krompirju? _____

Priprava jedi in senzorična ocena

Vzorec: _____

Tabela 22: Toplotna obdelava krompirja

Vzorec	Način mehanske obdelave	Medij prenosa toplote	Čas toplotne obdelave
Kuhan krompir			
Pečen krompir	lupljenje, rezanje na koščke		
Pomfri		olje	
Čips			12 minut
Kuhana batata			
Ocvrta batata			
Kuhan topinambur			
Ocvrt topinambur			

Tabela 23: Senzorična ocena toplotno obdelanega krompirja

Vzorec	Opis pozitivnih senzoričnih lastnosti	Opis negativnih senzoričnih lastnosti	Ocena
Kuhan krompir			
Pečen krompir			
Pomfri			
Čips			
Kuhana batata			
Ocvrta batata			
Kuhan topinambur			
Ocvrt topinambur			
Zamrznjen pomfri			
Dehidriran pire			

10 VAJA

TESTENINE

Kaj pomeni, da so testenine kuhane »al dente«?
Zakaj je potrebna za izdelavo testenin pšenična moka durum?
Zakaj so testenine različnih oblik, velikosti, dolžine ...?

V industriji, kjer izdelujejo testenine, uporabljajo predvsem moko iz trde pšenice. Kot jajčne testenine označujemo testenine, ki smo jim dodali najmanj dve jajci na kilogram moke. Polnozrnate testenine so izdelki iz polnozrnate moke. Testenine izdelujejo strojno in postopoma sušijo, dokler ni v njih le 11–13 % vode.

Napake kuhanih testenin: kisel ali vsak tuj vonj, vonj po plesni (pokvarjene testenine), okus, ki ni značilen za kuhane testenine (po kislem, plesni), lepljivost testenin, slaba kakovost surovin, neustrezni postopki sušenja, nepravilno razmerje med surovinami pri mešanju ...).

10.1 VZOREC

Različne vrste suhih testenin (jajčne, polnozrnate, ajdove, špinačne ...), različne vrste svežih testenin (ravioli, kapeleti, fuži, lazanje ...), različne oblike testenin (tagliatele, pene, polžki, špageti, široki rezanci ...).

10.2 NALOGA

1. Določite vsebnost vode v sušenih in svežih testeninah.
2. Določite povečanje volumna testenin pri kuhanju.
3. Senzorična ocena testenin.

10.3 DELO

1. *Določanje vsebnosti vode v sušenih in svežih testeninah*

V tehtič natehtamo 5 g zdrobljenih testenin in jih postavimo v sušilnik pri 105 °C, dokler se ne posušijo do konstantne teže (120 min). Po končanem sušenju vzorec prenesemo v eksikator, ko se ohladi, ga ponovno stehtamo in izračunamo odstotek vode.

2. *Določanje povečanega volumna testenin pri kuhanju*

V 1000 mL merilni valj nalijemo 500 mL vode. Stehtamo 100 g nekuhanih testenin, stresemo jih v valj in odčitamo nivo vode. Razlike med nivojema predstavlja volumen 100 g testenin. Vodo iz valja odlijemo in testenine skuhamo v vreli vodi. Po kuhanju enako določimo volumen kuhanih testenin. Kakovostne testenine se po 10 minutah kuhanja povečajo za 2- do 3-krat.

3. *Senzorična ocena testeni.*

Različne testenine kuhajmo različno dolgo glede na priporočilo na embalaži. Kuhajmo jih 5 minut več, kot je napisano na embalaži, 3 minute manj oziroma ravno toliko časa kot je napisano na embalaži. Testenine samo namakajmo v vroči vodi oziroma v hladni vodi. Vse pripravljene testenine senzorično ocenimo. Predvsem bodimo pozorni na vonj, okus, lepljivost ...

Vonj - testenine morajo imeti značilen vonj izdelanih testenin.

Okus - testenine morajo imeti značilen okus izdelanih testenin.

Lepljivost - pravilno izdelane testenine se ne smejo lepiti niti 10 minut po izpiranju in cejenju.

10.4 REZULTATI IN KOMENTARJI***Določanje vsebnosti vode v testeninah in povečanega volumna pri kuhanju***

Vzorec: _____

% vode: _____

Povečan volumen: _____

Tabela 24: Vsebnost vode v testeninah

Opis vzorca testenin	% vode	Povečan volumen

Komentar rezultata

Senzorična ocena testenin

Tabela 25: Senzorična ocena testenin

Vzorec testenin	Opis pozitivnih senzoričnih lastnosti	Opis negativnih senzoričnih lastnosti	Ocena

Naloga za razmišljanje

Zakaj testenine namočene v vodi razpadejo?

Kakšna je razlika v trdoti kuhanih jajčnih testenin in testenin brez jajc?

Kakšen je postopek izdelave Idrijskih žlikrofov? Ali jih lahko uvrstimo med testenine?

Spletne povezave:

http://en.wikipedia.org/wiki/Al_dente, 18. 12. 2009

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Testenine>, 18. 12. 2009

11 VAJA

KRUH IN ŠKROB

*Ali lahko spečemo koruzni kruh samo iz koruzne moke?
Kakšen je prehranski pomen polnozrnatnega kruha?
Kakšne senzorične napake lahko opazimo pri kruhu?*

Najbolj razširjena oblika žitne hrane je kruh, ki ga tradicionalno pripravljamo iz moke, vode, soli in kvasa. Vrste kruha se razlikujejo po vrsti moke, iz katere so pečene. Na kakovost pšenične moke in kasneje izdelave kruha ali pekovskega peciva vplivajo sestavine:

- *Beljakovine*: v vodi topne beljakovine globulini in albumini in v vodi netopne beljakovine, ki v vodi nabreknejo, vežejo vodo in tvorijo lepke ali gluten. Lepki ali gluten daje pšeničnemu testu strukturo in ima odločilen pomen za njegove pecilne sposobnosti. Nastaja pri mehki obdelavi testa – gnetenju. Molekule lepka tvorijo mrežasto strukturo, ki je razporejena po vsem testu. Lepki vpliva na sposobnost zadrževanja plinov v testu in na volumen pečenega izdelka.
- *Ogljikovi hidrati*: v moki je količinsko največ škroba, ki veže pri mesitvi testa vodo. V moki je tudi nekaj saharoze, maltoze, fruktoze in glukoze. Med vzhajanjem testa poteka fermentacija, kjer se glukoza zaradi delovanja encimov prevreva v etanol in CO₂.
- *Encimi*: proteolitični ali proteaze razgrajujejo beljakovine v moki, še posebej lepki. Amilaze cepijo škrob do disaharidov in monosaharidov in tako povečajo fermentativno sposobnost moke in sposobnost vzhajanja testa. Maltaza cepi maltozo v glukozo. Lipaze razgrajujejo maščobe v moki na glicerol in maščobne kisline, ki povzročijo večjo kislost moke. (Hrovat, 2000, 96)

Ocenjevanje pšeničnega kruha

Tabela 26: Zunanji videz kruha

Ocena	
5	Oblika je pravilna, barva in sijaj skorje sta enakomerna in značilna za tip kruha, nima mehurjev in razpok.
4	Oblika je delno nepravilna, malo sploščena, barva skorje je komaj opazno neenakomerna, vendar značilna za tip kruha, nima mehurjev in razpok.
3	Oblika je delno nepravilna, neznatno sploščena, malo deformirana, barva skorje je opazno neenakomerna, vendar značilna za tip kruha, nima mehurjev in razpok.
2	Oblika je nepravilna, zelo sploščena, kruh je malo zmečkan, barva skorje je neenakomerna z bledimi pegami ali močnejše obarvanimi mesti, kruh je delno mehurjast in razpokan na eni strani.
1	Oblika je nepravilna, zelo sploščena, kruh je deformiran, zmečkan, skorja je nepečena, zažgana ali zoglenela, brez sijaja, kruh je izrazito mehurjast in razpokan na obeh straneh.

Vir: Bajt et al., 1999, 101–103

Videz sredice – določanje prožnosti kruhove sredice

Kruh prerežemo in zmerimo njegovo višino. Z dlanjo pritiskamo navzdol 5 sekund. Po 10 sekundah ponovno izmerimo višino kruha in ugotovimo razliko v višini (h).

Tabela 27: Videz sredice

Ocena	
5	Barva sredice je enakomerna, značilna za vrsto kruha, sredica je popolnoma povezana s skorjo, njena prožnost je odlična ($h = 0$ mm), dobro je pečena, nima kepic soli in moke, zvođenelih obročev in mastnih plasti.
4	Barva sredice je komaj opazno neenakomerna, značilna za vrsto kruha, sredica je popolnoma povezana s skorjo, prožnost je prav dobra ($h = 1$ do 3 mm), dobro pečena, nima kepic soli in moke, zvođenelih obročev in mastnih plasti.
3	Barva sredice je opazno neenakomerna, značilna za vrsto kruha, skorja je od sredice ločena v dolžini 20 mm, prožnost je dobra ($h = 4$ do 7 mm), sredica je malo vlažna, nima kepic soli in moke, zvođenelih obročev in mastnih plasti.
2	Barva sredice je neenakomerna, malo temnejša, skorja je od sredice ločena v dolžini 30 mm, prožnost je zadostna ($h = 8$ do 10 mm), sredica je lepljiva z 1 do 2 kepicami soli in moke, z ozkim zvođenelim obročem, vendar brez mastnih plasti.
1	Barva sredice je zelo neenakomerna, precej temnejša, skorja je od sredice ločena v dolžini več kot 30 mm, prožnost je nezadostna ($h = 10$ mm), sredica je lepljiva s 3 ali več kepicami soli in moke, z zvođenelimi obroči in mastno plastjo.

Vir: Bajt et al., 1999, 101–103

Tabela 28: Vonj skorje in sredice

Ocena	
5	Vonj je zelo izražen, prijeten, značilen za vrsto kruha.
4	Vonj je izražen, prijeten, značilen za vrsto kruha.
3	Vonj je slabo izražen, z blagim vonjem po kvasu.
2	Vonj ni dovolj izražen, z značilnim vonjem po kvasu.
1	Vonj ni značilen za vrsto kruha (vonj po plesni, neprijeten vonj po kvasu, tuj vonj).

Vir: Bajt et al., 1999, 101–103

Tabela 29: Okus skorje in sredice

Ocena	
5	Okus je zelo izražen, prijeten, značilen za vrsto kruha, topnost skorje in sredice je odlična (skorja ni trda in žilava, sredica pa se ne lepi in ne drobi).
4	Okus je izražen, prijeten, značilen za vrsto kruha, topnost skorje in sredice je prav dobra (skorja je malo trda, sredica pa se ne lepi in ne drobi).
3	Okus je slabo izražen, značilen za vrsto kruha, topnost skorje in sredice je dobra (skorja je malo žilava ali trda, sredica se malo lepi in malo drobi).
2	Okus ni dovolj izražen, značilen za vrsto kruha, kruh je malo neslan ali nekoliko preslan, topnost skorje in sredice je nezadostna (skorja je žilava ali pretrda, sredica pa se lepi ali drobi).
1	Okus ni značilen za vrsto kruha (zelo kisel, preslan, grenak, priskuten, vonj po plesni, tuj vonj), topnost skorje in sredice je nezadostna (skorja je preveč trda ali žilava, sredica pa se zelo lepi ali drobi).

Vir: Bajt et al., 1999, 101–103

Ocena kakovosti specialnih vrst kruha

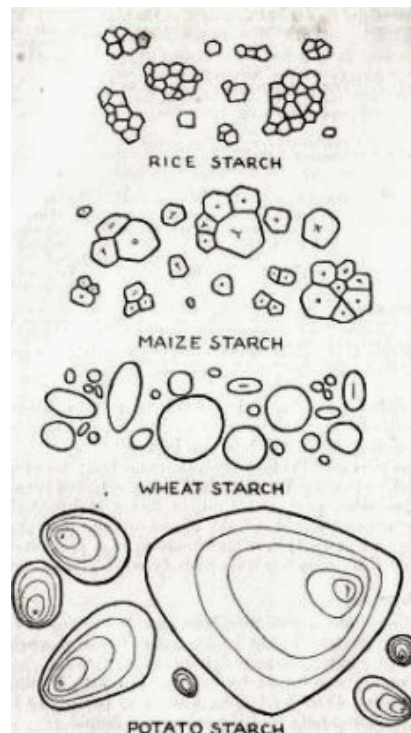
Zunanji videz: kruh mora imeti pravilno obliko, barva in sijaj morata biti značilna za tip kruha, biti mora enakomerno in dovolj pečen, svetlejše in temnejše rumene do rjave barve (odvisno od tipa moke, dodanih surovin in aditivov). Skorja mora postopoma prehajati v sredico, ne sme biti zažgana, zoglenela, nesnažna, poškodovana ali oluščena, neenake barve, razpokana ali izrazito mehurjasta.

Opozorilo: Koruzni in rženi kruh morata biti razpokana, ker je to njuna značilna lastnost.

Videz sredice: barva sredice mora biti enakomerna, značilna za vrsto kruha, povezana mora iti s skorjo, brez zvođenelih in mastnih plasti, brez keplic moke in soli, dovolj prožna, dobro pečena, vzhajana in porozna z ustreznimi luknjicami. Skorja ne sme odstopati od sredice več kot 30 mm.

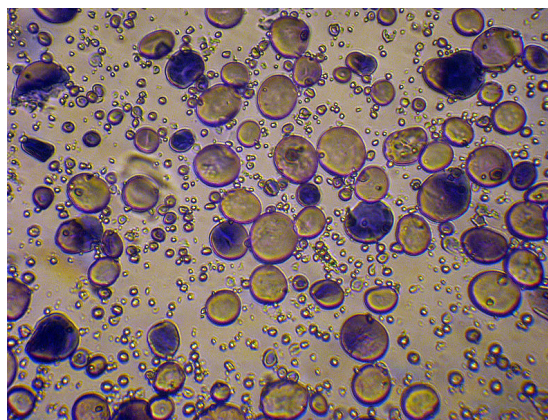
Vonj skorje in sredice mora biti prijeten in značilen za uporabljen tip moke oziroma kruha. Kruh ne sme imeti tujega vonja.

Okus skorje in sredice mora biti prijeten, značilen za uporabljeni tip moke oziroma kruha. Kruh ne sme imeti tujega okusa. (Bajt et al., 1999, 104)



Slika 16: Različne oblike škrobnih zrn

Vir: <http://www.herbdatanz.com/Starch.gif>, 18. 12. 2009



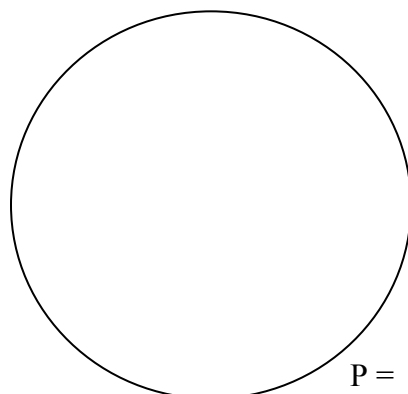
Slika 17: Mikroskopska slika pšeničnega škroba

Vir: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d6/Wheat_starch_granules.JPG, 18. 12. 2009

Mikroskopski pregled

Vzorec: _____

Mikroskopska slika:



Komentar rezultatov

1. Katera vrsta kruha je imela največ napak? Zakaj?
2. Zakaj je hlebček »koroškega« rženega kruha bolj nizek, trd, »zbit« in malo bolj kislega okusa?
3. Kateri del pšeničnega zrna uporabijo za predelavo v moko pri belem, črnem, polnozrnatem in graham kruhu?

Naloge za razmišljanje

Kakšen kruh prevladuje v različnih slovenskih pokrajinah?

Kako so včasih naredili kruh, ko še niso poznali kvasa?

Primerjajte tehnološki postopek zamesitve kruha včasih in danes in ugotovite, zakaj je današnji kruh slabše obstojen.

Po prehranskih smernicah je najbolje uživati polnozrnat kruh. Zakaj?

LITERATURA

Bajt, N., Škerlavaj – Golec, S., Štrumbelj – Drusany, I. *Žita, mlevski izdelki, kruh, testenine*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 1999.

Biotehniška fakulteta, Katedra za živilsko tehnologijo, *Interna skripta vaj iz predmeta »Predelava sadja in zelenjave«*, 1978.

Hrovat, M. *Tehnološke osnove proizvodnje kruha*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 2000.

Hrovat, M. *Surovine v pekarstvu in slaščičarstvu*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 2003.

Mavrin, D. in Oštir, Š. *Tehnologija mleka in mlečnih izdelkov*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 2002.

Suwa Stanojević, M. in Kodele, M. *Prehrana*. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 2003.

Suwa Stanojević, M. *Tehnologija sadja vrtnin in pijač*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 1999.

Vombergar, B. in Hostnik, S. *Tehnologija mesa in mesnih izdelkov*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 2006.

Dostopne spletne strani:

Amon, T. *Struktura in funkcija človeškega telesa s prosojnicami in v navidezni resničnosti VRML* (online). Interaktivni atlas. (Citirano 2. 10. 2008). Dostopno na naslovu: <http://ro.zrsss.si/cac/katalog/orgsis2/jezik101.gif>

Canadian Sugar Institute. *Sugar from Field to Table* (online). (Citirano 3. 3. 2009). Dostopno na naslovu: <http://www.sugar.ca/english/consumers/sugarfromfield.cfm>

China Light Industry machinery Association (CLIMA). *Potato Chips Processing machine* (online). Zadnje popraviljanje: 12. 8. 2008). (Citirano 18. 12. 2009). Dostopno na naslovu: http://www.clima.net.cn/Files0/jingjing1/sPic_potatochips.jpg

Finca Hartmann. *Coffee Processing* (online). 2008. (Citirano 3. 3. 2009). Dostopno na naslovu: http://www.finchahartmann.com/pgs/pics/000_coff_proc.jpg

Flickr. *Batata doce* (online). (Citirano 3. 3. 2009). Dostopno na naslovu: http://farm3.static.flickr.com/2048/2275856676_3b2ec61c09.jpg

Geschwister Reiner GbH. *Topinambur* (online). (Citirano 3. 3. 2009). Dostopno na naslovu: http://www.reiners-edle-tropfen.de/doc/bilder/topinambur/03-topinambur_gr.jpg

Herbdata. *Starch* (online). 2008. (Citirano 18. 12. 2009). Dostopno na naslovu: <http://www.herbdatanz.com/Starch.gif>

Kader, A. *Banana, Recommendations for Maintaining Postharvest Quality* (online). 1996. (Citirano 2. 10. 2008). Dostopno na naslovu: http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Fruit/banana_ripeningchart.jpg

Skupina za biologijo mikroorganizmov. *Testi za identifikacijo bakterij* (online). Zadnje popraviljanje: 7. 12. 2009). (Citirano 18. 12. 2009). Dostopno na naslovu: <http://web.bf.uni-lj.si/bi/biologija-mikroorganizmov/images/TaksoBakt/G+koki.jpg>

Skupina za biologijo mikroorganizmov. *Testi za identifikacijo bakterij* (online). Zadnje popraviljanje: 7. 12. 2009). (Citirano 18. 12. 2009). Dostopno na naslovu: <http://web.bf.uni-lj.si/bi/biologija-mikroorganizmov/images/TaksoBakt/GramNeg.jpg>

Uradni list Evropske unije. *UREDBA KOMISIJE (ES) št. 640/2008 z dne 4. julija 2008 o spremembi Uredbe (EGS) št. 2568/91 o značilnostih oljčnega olja in olja iz oljčnih tropin ter o ustreznih analiznih metodah* (online). 2008. (Citirano 18. 12. 2009). Dostopno na naslovu: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:178:0011:0016:SL:PDF>

Uradni list Evropske unije. *UREDBA KOMISIJE (ES) št. 640/2008 z dne 4. julija 2008 o spremembi Uredbe (EGS) št. 2568/91 o značilnostih oljčnega olja in olja iz oljčnih tropin ter o ustreznih analiznih metodah* (online). 2008. (Citirano 18. 12. 2009). Dostopno na naslovu: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:178:0011:0016:SL:PDF>

Wikipedia. *Caffeine* (online). (Zadnje popraviljanje: 23. 2. 2010). (Citirano 3. 3. 2009). Dostopno na naslovu: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Caffeine.svg>

Wikipedia. *Caffeine* (online). (Zadnje popraviljanje: 23. 2. 2010). (Citirano 3. 3. 2009). Dostopno na naslovu: <http://en.wikipedia.org/wiki/Caffeine>

Wikipedia. *Tea* (online). (Zadnje popraviljanje: 23. 2. 2010). (Citirano 2. 10. 2008). Dostopno na naslovu: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:HCAM13.jpg>

Wikipedia. *Tea* (online). (Zadnje popraviljanje: 23. 2. 2010). (Citirano 2. 10. 2008). Dostopno na naslovu: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Organic_mountain_grown_tea_leaf.jpg

Wikipedia. *Tea* (online). (Zadnje popraviljanje: 23. 2. 2010). (Citirano 2. 10. 2008). Dostopno na naslovu: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a9/Tea_processing_chart_II.svg/650px-Tea_processing_chart_II.svg.png

Wikipedija. *Kofein* (online). (Zadnje popraviljanje: 26. 1. 2010). (Citirano 3. 3. 2009). Dostopno na naslovu: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Kofein>

WSU Tree Fruit Research and Extension Center. *Postharvest Inforamtion Network* (online). (zadnje popraviljanje: 4. 2. 2010). (Citirano 3. 3. 2009). Dostopno na naslovu: <http://postharvest.tfrec.wsu.edu/N5I1BF1.gif>

WSU Tree Fruit Research and Extension Center. *Postharvest Inforamtion Network* (online). (Zadnje popraviljanje: 4. 2. 2010). (Citirano 3. 3. 2009). Dostopno na naslovu: <http://postharvest.tfrec.wsu.edu-N5I1BF2.gif>

Wikimedia. *Wheat starch granules* (online). (Zadnje popraviljanje: 26. 11. 2007). (Citirano 18. 12. 2009). Dostopno na naslovu: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d6/Wheat_starch_granules.JPG

PRILOGA

Tabela za določanje invertnega sladkorja v mg

Razlika v ml Na ₂ S ₂ O ₃	Število desetink ml 0,1 M raztopine Na ₂ S ₂ O ₃									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	0,2	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9
1	3,20	3,52	3,81	4,16	4,48	4,80	5,12	5,44	5,76	6,08
2	6,40	6,73	7,06	7,39	7,72	8,05	8,38	8,71	9,01	9,37
3	9,70	10,03	10,36	10,69	11,02	11,35	11,68	12,01	12,31	12,67
4	13,60	13,34	13,68	14,02	14,36	14,70	15,04	15,38	15,72	16,06
5	16,40	16,74	17,08	17,42	17,76	18,10	18,44	18,78	19,12	19,46
6	19,50	20,14	20,48	20,82	21,16	21,50	21,84	22,18	22,52	22,86
7	23,20	23,53	23,86	24,19	24,52	24,95	25,18	25,51	25,84	26,17
8	26,50	26,84	27,18	27,52	27,86	28,20	28,54	28,88	29,22	29,56
9	29,90	30,25	30,60	30,95	31,30	31,65	32,00	32,35	32,70	33,05
10	33,40	33,74	34,08	34,42	34,76	35,10	35,44	35,78	36,12	36,46
11	36,80	37,15	37,50	37,85	38,20	38,55	38,90	39,25	39,60	39,95
12	40,30	40,65	41,00	41,35	41,70	42,05	42,40	42,75	43,10	43,45
13	43,80	44,15	44,50	44,85	45,20	45,55	45,90	46,25	46,60	46,95
14	47,30	47,65	48,00	48,35	48,70	49,05	49,40	49,75	50,10	50,45
15	50,80	51,15	51,50	51,85	52,20	52,55	52,90	53,25	53,60	53,95
16	54,30	54,67	55,04	55,41	55,78	56,15	56,52	56,89	57,23	57,68
17	58,00	58,38	58,76	59,14	59,52	59,90	60,28	60,66	61,04	61,42
18	61,80	62,17	62,54	62,91	63,28	63,65	64,02	64,32	64,76	65,13
19	65,50	65,89	66,28	66,67	67,06	67,45	67,84	68,23	68,62	69,01
20	69,40	69,79	70,18	70,57	70,96	71,35	71,74	72,13	72,52	72,91
21	73,30	73,69	74,08	74,47	74,66	75,25	75,64	76,03	76,42	76,81
22	77,20	77,60	78,00	78,40	78,80	79,20	79,60	80,00	80,40	80,80
23	81,20	81,60	82,00	82,40	82,80	83,20	83,60	84,00	84,40	84,800
24	85,20	85,60	86,00	86,40	86,80	87,20	87,60	88,00	88,40	88,80
25	89,20	89,60	90,00	90,40	90,80	91,20	91,60	92,00	92,40	92,80

Vir: Interna skripta vaj iz predmeta Predelava sadja in zelenjave, 1978, 13

Projekt **Impletum**

Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008–11
Konzorcijski partnerji:



Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja'.