

Oljarstvo



Milena Hrovat

Naslov: OLJARSTVO

Izobraževalni program: ŽIVILSKO PREHRANSKI TEHNIK

Modul: PREDELAVA ŽIVIL

Sklop: OLJARSTVO

Avtorica: Milena Hrovat

Strokovni/-a recenzent/-ka: Mojca Smerajec, univ. inž živilske tehnologije

Lektor/-ica: Elizabeta Klarič, prof. slov.j.

Založnik: Biotehniški izobraževalni center Ljubljana

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

664.34(075.3)

HROVAT, Milena

Oljarstvo [Elektronski vir] / Milena Hrovat. - El. knjiga. -
Ljubljana : Biotehniški izobraževalni center, 2010. -
(Izobraževalni program Živilsko prehranski tehnik. Modul
Predevala živil. Sklop Oljarstvo)

Način dostopa (URL): <http://www.konzorcij-bss.bc-naklo.si/>. -
Projekt Biotehniška področja, šole za življenje in razvoj

ISBN 978-961-92973-1-5

255500288

Ljubljana, 2010

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

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Biotehniška področja, šole za življenje in razvoj (2008-2012).

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo 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, prednostna usmeritev: 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:

UVOD	2
MAŠČOBE	3
📁 Kemija maščob	3
📁 Maščobne kisline	3
📁 Formule reakcij nastanka maščob	5
📁 Kemijske reakcije maščob	6
📁 Kvarjenje maščob	8
📁 Fizikalne lastnosti maščob	11
📁 Kemijske karakteristike maščob	12
📁 Nemaščobne sestavine olj	14
OLJA	18
📁 Vrste olj	18
📁 Različne vrste rastlinskega olja	18
📁 Trdne rastlinske maščobe	24
📁 Pravilnik o kakovosti jedilnih rastlinskih olj	26
PRIDOBIVANJE OLJA	30
📁 Pridobivanje rastlinskih olj	30
📁 Surovine za pridobivanje olja	30
📁 Postopek pridobivanja olja	31
VIRI	50

UVOD

Pred vami je gradivo o oljarstvu, namenjeno dijakom, ki se izobražujejo za živilsko prehranskega tehnika.

Gradivo je razdeljeno na več poglavij, tematsko pa v tri dele. Na koncu vsakega poglavja so dodani povzetek in vprašanja za ponavljanje.

Prvi del obravnava kemijsko zgradbo, kemijske in fizikalne lastnosti maščob.

V drugem delu so opisana različna rastlinska olja in njihove lastnosti, dodan pa je tudi pravilnik o kakovosti rastlinskih vrst olja.

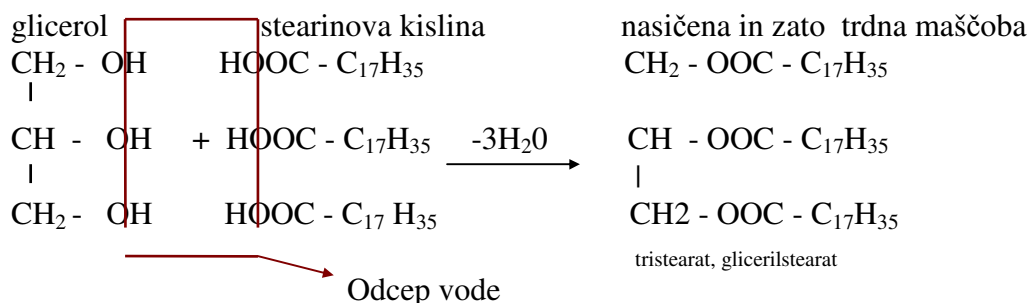
V tretjem delu je opisan postopek pridobivanja različnih vrst olja: od priprave surovine, do pridobivanja s stiskanjem ali ekstrakcijo in tudi postopek čiščenja oziroma rafinacije surovega olja.

MAŠČOBE

Kemija maščob

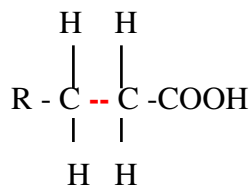
KLJUČNI POJMI: ESTRI, GLICEROL, MAŠČOBNE KISLINE, HIDROLIZA, OKSIDACIJA, KISLINSKO ŠTEVILO, JODNO ŠTEVILO

Maščobe so estri glicerola in višjih maščobnih kislin. Po izvoru jih delimo na živalske in rastlinske. Živalske so pri sobni temperaturi večinoma v trdnem agregatnem stanju - masti (svinjska mast, goveji loj, ovčja mast ...), rastlinske maščobe pa so tekoče - olja (sončnično, sojino, bučno, oljčno, mešano ...). Agregatno stanje maščob je odvisno od nasičenosti maščobnih kislin.

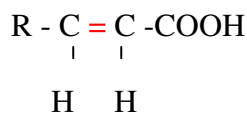


Maščobne kisline

Nasičene - med C-atomi so le enojne vezi



Nenasičene maščobne kisline - med C- atomi so tudi dvojne vezi



 **Nasičene maščobne kisline**

število C-atomov	ime
4	Maslena / butanojska
6	Kaprnska / heksanojska
8	Kaprilna / oktanojska
10	Kaprinska / dekanajojska
12	Lavrinska / dodekanojska
14	Miristinska / tetradekanojska
16	Palmitinska / heksadekanojska
18	Stearinska / oktadekanojska
20	Arahinska
22	Behemska

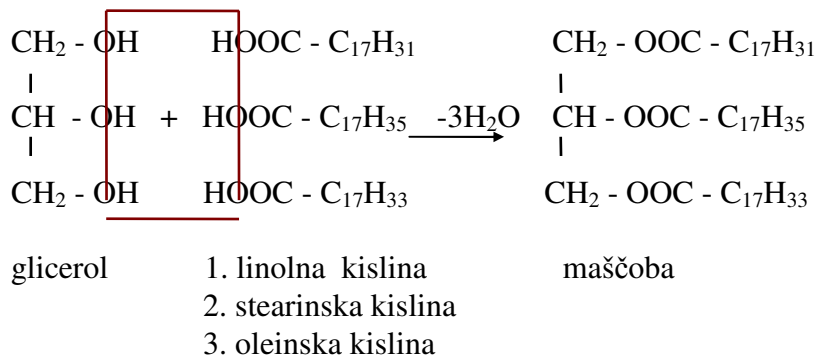
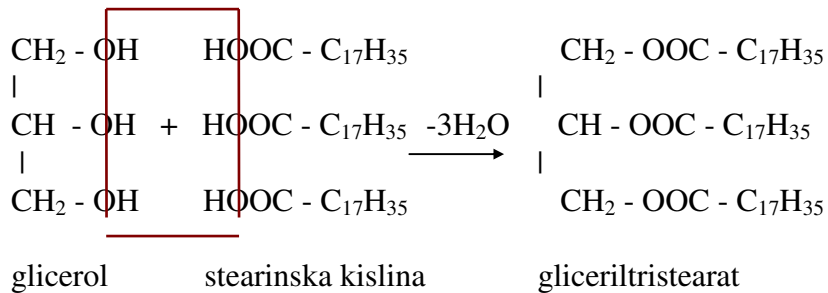
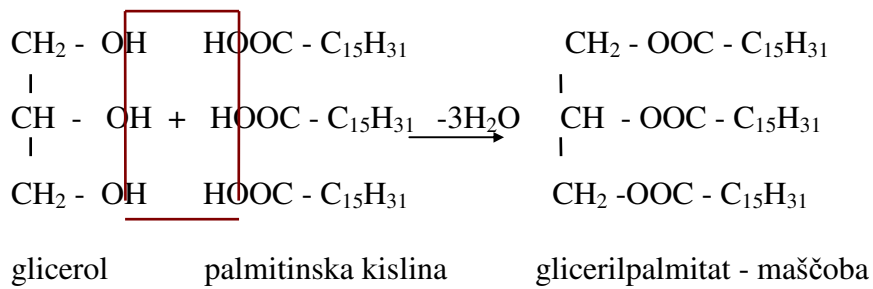
 **Nenasičene maščobne kisline**

število C-atomov	ime
10	Kaprooleinska
12	Lavrooleinska
14	Miristooleinska
16	Palmitooleinska
18	Oleinska
20	Gadoleinska
22	Eruka

 **Polinenasičene maščobne kisline**

število C-atomov	ime
18	Linolna (2 dvojni vezi)
18	Linolenska (3 dvojne vezi)
18	Eleostearinska (4--5 dvojnih vezi)

 **Formule reakcij nastanka maščob**



Kemijske reakcije maščob

Kemijske reakcije so lahko:

- osnova tehnoloških procesov rafinacije
- osnova analitičnih metod za ugotavljanje kvalitete
- vzroki kvarjenja maščob
- osnova organskih sintez

Kemijske reakcije na esterski vezi in karboksilni skupini so:

hidroliza

esterifikacija

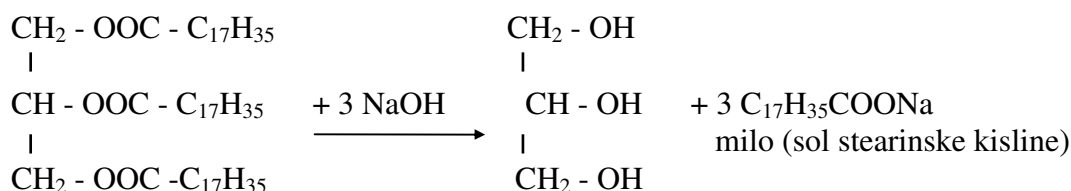
interesterifikacija

Kemijske reakcije v verigi maščobnih kislin so:

- *hidrogenacija*
- *halogeniranje*

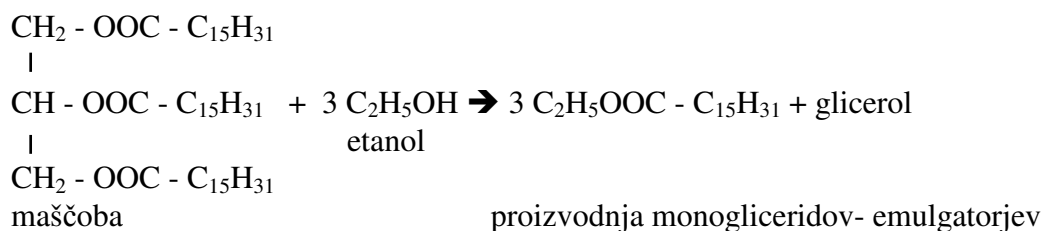
Hidroliza

je razgradnja maščob na glicerol in višje maščobne kisline. Poteka ob prisotnosti vode na ustrezni temperaturi in ob dodatku katalizatorja. Katalitično delujejo encimi lipaze. Hidroliza povzroča kvarjenje maščob, ki poteka počasneje pri nižjem pH. Hidrolizi so najbolj podvržena olja, ki vsebujejo več vode. Če poteka hidroliza v prisotnosti baze, dobimo mila.



Esterifikacija

je reakcija, pri kateri se glicerol lahko zamenja z drugimi alkoholi - *alkoholiza*, kislina pa se zamenja z drugo kislino - *acidoliza*.

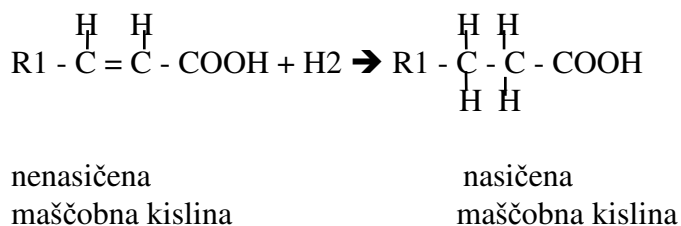


Interesterifikacija

je proces, pri katerem se zamenjajo maščobne kisline v isti molekuli – interamolekularno. Postopek se uporablja za oplemenitenje maščob, za pridobivanje maščob s posebnimi lastnostmi.

Hidrogeniranje

je reakcija, pri kateri se vodik veže na dvojne vezi nenasičenih maščobnih kislin. Stopnja nenasičenosti se pri tem zmanjša, agregatno stanje pa lahko spremeni. Reakcija poteka pri temperaturi 160 - 200 °C, pri višjem pritisku in ob prisotnosti katalizatorjev (nikelj, platina). Uporablja se za strjevanje maščob, največkrat v proizvodnji margarine.



Kvarjenje maščob

Maščobe lahko shranjujemo od nekaj tednov do več mesecev, po določenem času pa se lahko pokvarijo. Kasneje začno potekati nezaželene spremembe, ki povzročajo:

- nastajanje produktov razgradnje, ki dajejo neprijeten vonj in okus;
- nastajanje strupenih produktov, ki so škodljivi.

vzroki:

- encimi in encimska razgradnja (hidroliza)
- mikrobiološki procesi (beta ketoooksidacija)
- kemične reakcije (avtoooksidacija, termooksidativne spremembe in reverzija, če se maščoba strdi v drugačne kristale).

Hidroliza

Povzročajo jo encimi lipaza ob prisotnosti vode in na višji temperaturi (pri 55 °C najmočnejše delovanje), nad 80 °C se encimi inaktivirajo; sproščanje prostih maščobnih kislin (kisel, milnat okus).

Beta-ketoooksidacija

je značilna za maščobne kisline s kratko ali srednje dolgo verigo C-atomov.

Povzročitelji: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Bacillus subtilis*.

Nastanejo: β-keto kisline (primarni produkti R - CO - CH₂ - COOH)

metil ketoni (R - CO - CH₃) - sekundarni produkti). Dajejo neprijeten vonj, nastaja pigment.

↓ ↓
ketonska metilna
skupina

Avtoooksidacija

je delovanje kisika na nenasičene maščobne kisline (višja temperatura, svetloba, sledovi kovin).

Mehanizem:

- kisik iz zraka povzroča nastanek prostih radikalov
- nastanek hidroperoksidov in prostih radikalov peroksidov

Hidroperoksidi - primarni produkti so labilni in se razgrajujejo na radikale (RCO●, ROO●) ter alkohole, ki imajo neprijeten žarek okus, prosti radikali pa napadajo nove verige maščobnih kislin, redukcija se verižno nadaljuje.

Faktorji, ki vplivajo na avtooksidacijo:

- temperatura (pod 5 °C)
- maščobe z nizkim peroksidnim številom
- odstranjevanje barvil
- svetloba (ustrezna embalaža)
- kovine (dodatek očetne kisline)

Določanje stopnje oksidacije:

- senzorično, kemično (peroksidno število)

Peroksidno število:

Določa se količina hidroperoksida - jodometrijska metoda → koliko joda sproščajo peroksidi iz KJ. Miliekvivalenti aktivnega kisika peroksida na kg maščobe.

Antioksidanti - mehanizem, delovanje:

- dajejo vodik, ki se veže na prosti radikal peroksida (ROO●) ali radikal maščobne kisline (R●)
- prosti radikal antioksidanta (A●) se veže na prosti radikal ROO● ali R●

Obe reakciji prikazujeta verižno reakcijo oksidacije. Antioksidante dodamo maščobi z nizkim peroksidnim številom. Antioksidativni indeks nam pove, kolikokrat se podaljša trajnost maščobe (vrsta, koncentracija, vrsta maščobe, pogoji skladiščenja).

naravni antioksidanti: tokoferoli (E-vitamin)

umetni antioksidanti: - butilhidroksianisol (BHA)

- butilhidroksitoluol (BHT)



Stabilnost maščob

Oksidacijo pospešimo z visoko temperaturo, kisikom, svetlobo in spreminjamo naraščanje peroksidnega števila

- AOM (activ oxygen metod) - vzorci maščobe, skozi katere prehaja zrak, se segrejejo na 98 °C, ugotavlja se peroksidno število
- OVEN test - segrevanje na 60 °C v sušilnici
- fluorescenčna svetloba

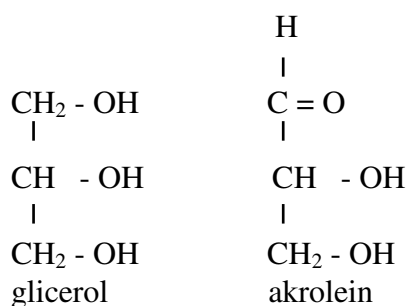
Termooksidativne spremembe maščob

Segrevanje maščob nad 150 °C v prisotnosti kisika. Stopnja termooksidativnih sprememb je odvisna od: vrste maščobe, temperature in časa segrevanja.

Produkti so: akrolein, ciklične maščobne kisline, dimeri in polimeri trigliceridov. Najbolj so občutljiva olja z višjo vsebnostjo linolne kisline. Produkti termooksidativnih sprememb so škodljivi. Akrolein nastane pri oksidaciji glicerola in je rakotvoren.

Metode za ugotavljanje

- *določanje jodnega števila*
- *ugotavljanje skupnih polimerov*
- *določanje indeksa refrakcije*
- *določanje viskoznosti*



Fizikalne lastnosti maščob

Gostota

se giblje se od 0,915 - 0,940 kg/dm² ; pri oljih se meri pri 20 °C, pri trdnih maščobah pa od 40 do 100 °C. Na gostoto vpliva nasičenost - bolj kot je maščoba nasičena, manjša je gostota.

Temperatura taljenja, strjevanja in dimljenja

Temperatura taljenja je odvisna od nasičenosti maščobnih kislin, od števila C-atomov in oblike kristala: (goveji loj 43-48 °C; svinjska mast 35-45 °C; kokosovo maslo 28-30 °C); temperatura strjevanja nam pove, kdaj se maščoba strdi, in je tudi nižja od temperature taljenja; temperatura dimljenja oz. zažiganja nam pove, pri kateri temperaturi začne maščoba izparevati; odvisna je od vsebnosti višjih maščobnih kislin.

Kristalna struktura maščob in konsistenca

Med ohlajanjem maščob se maščoba strjuje v kristale, ki so lahko različnih oblik in velikosti in vplivajo na stabilnost maščob; konsistenca nam pove, kolikšna je plastičnost in mazavost maščobe, odvisna je od kristalov in razmerja med trdo in tekočo fazo.

Topnost

Maščobe se topijo v nepolarnih organskih topilih in sicer benzenu, acetonu, kloroformu.

Dilatacija

je sprememba volumna ob spremembi agregatnega stanja; če se trdne maščobe talijo, se volumen poveča.

Mazavost – plastičnost

je sposobnost maščobe, da se v trdnem agregatnem sloju razmaže v tankem sloju na določeno površino; maščoba se najprej pregnete, potem pa maže; lastnost je odvisna od razmerja med tekočo in trdno fazo, pa tudi od velikosti in oblike kristalov.

Emulgiranje

Sestavljene maščobe (fosfolipidi in glikolipidi) vsebujejo hidrofilni in lipofilni del in delujejo kot emulgatorji.

Kemijske karakteristike maščob

Povedo nam, kakšna je stopnja nasičenosti maščobe, količina prostih maščobnih kislin in tudi kakšna je stopnja dilatacije.

Kislinsko število

nam pove, koliko mg KOH rabimo za nevtralizacijo prostih maščobnih kislin v 1 g maščobe.

Kislinska stopnja

nam pove, koliko ml 0,1 molarne NaOH rabimo za nevtralizacijo prostih maščobnih kislin v 100 ml maščobe.

Število umiljanja oz. saponifikacijsko število

nam pove, koliko mg kalijevega hidroksida (KOH) rabimo za umiljanje 1g maščobe; kokosova maščoba ima to število od 250 do 270, sončnično olje pa od 170 do 185 (koliko je prostih maščobnih kislin).

Jodno število

nam pove koliko gramov joda se veže na 100 g maščobe; jod se veže na dvojne vezi nenasičenih kislin; glede na jodno število razdelimo maščobe:

- z nizkim jodnim številom – do 100
- s srednjim jodnim številom - 100 - 140
- z visokim jodnim številom - nad 140

Višje, kot je jodno število, bolj je maščobna kislina nenasičena.

Tiocianidno število

nam pove, koliko tiocianida (SCN)₂, preračunano na količino joda, ki je ekvivalentna količini tiocianida, se veže na 100 g maščobe. Tiocianid je manj aktiven, veže se le na eno dvojno vez linolne in dve dvojni vezi linolenske kisline; iz tega lahko ugotovimo vsebnost nenasičenih maščobnih kislin.

Tetrabromidno in heksabromidno število

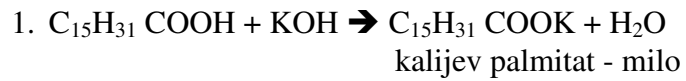
Ti dve števili nam povesta, koliko broma se veže na dvojne vezi nenasičenih maščobnih kislin

Reichert–maisslovo in Polenskyjevo število

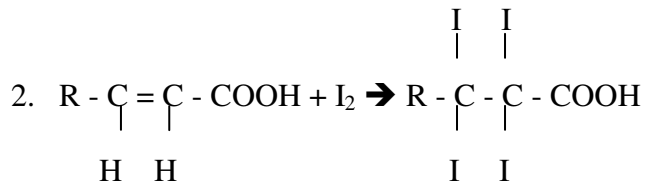
Količino lahko hlapnih maščobnih kislin, ki se ločijo z destilacijo, določamo z dvema številoma. Po teh pa jih razdelimo na dve skupini in sicer: topne v vodi (te določamo z Reichert-maisslovim številom; nevtralizacija z 0,1 NaOH / 5g maščobe); in v vodi netopne (te določimo z Polenskyjevim številom).

Kemijske reakcije, ki potekajo:

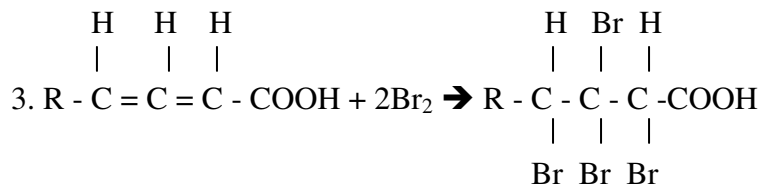
Kislinsko število



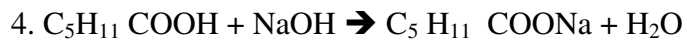
Jodno število



Tetrabromidno število



Nevtralizacija proste maščobne kisline



Nemaščobne sestavine olj

Olja vsebujejo od 1 do 3 %nemaščobnih sestavin, največkrat so to tokoferoli, steroli in fosfolipidi, ki se nahajajo v vseh vrstah olj. Vitamini in določena barvila so značilna le za določeno vrsto olj. Nekatere sestavine so zaželeno, za nekatere je vseeno, določene pa poslabšajo tehnološko in senzorično kakovost olja.

Barvila

Karotinoidi: dajejo nam odtenke ene barve, nalagajo se v sončničnem, koruznem, palminem, sojinem in bučnem olju. Največkrat je to beta karoten, ki je provitamin vitamina A. Občutljivi so na visoke temperature.

Klorofil: daje nam zeleno barvo: olivnemu in sojinemu olju. Med dekoloracijo se odstranjuje.

Gosipol: daje rdečkasto barvo, največkrat je v sezamovem in sojinem olju. Pripisujemo mu toksičnost in se pri dekoloraciji odstrani.

Vitamini

V maščobah se topijo vitamini D, E, K, A .

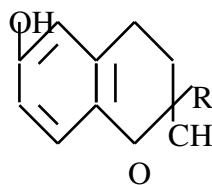
Vitamin A: nahaja se v živalskih maščobah, v rastlinskih pa se nahaja v obliki provitamina beta karotena, sodeluje pri procesu gledanja, pomanjkanje lahko povzroči slabši vid in kurjo slepoto.

Vitamin D: delimo ga na D₁, D₂ in D₃, nastaja pa tudi v organizmih pod vplivom UV-žarkov; skupaj s kalcijem sodelujeta pri gradnji kosti.

Tokoferoli

so visoko molekularni ciklični alkoholi.

Tokoferoli



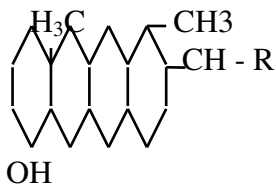
Biolška aktivnost	Antioksidativno delovanje
alfa tokoferol (E-vitamin)	100
beta tokoferol	33
gama tokoferol	1
delta tokoferol	1

Vrsta olja	vrednost (mg / 100g)
olje pšeničnih kalčkov	262
arašidno olje	195
olje koruznih kalčkov	91 - 86
bombažno olje	81

sezamovo olje	64
sojino olje	83
repično olje	56
palmino olje	48

Steroli

so visoko molekularni ciklični alkoholi, v živalskih maščobah je to holesterol, v rastlinskih pa različni fitosteroli. Steroli se odstranjujejo iz olja med nevtralizacijo, deodorizacijo in vinterizacijo. Uporablja se za proizvodnjo hormonov.



holesterol
fitosterol
stigmasterol

Vrsta olja	% sterola
arašidno	0,19 - 0,25
koruznih kalčkov	0,58 - 1,00
oljčno	0,23 - 0,39
bombažno	0,26 - 0,39
palmino	0,03
repično	0,35 - 0,5
sojino	0,15 - 0,38
goveji loj	0,108 - 0,14
svinjska mast	0,11 - 0,12

Fosfatidi

so sestavljene maščobe, ki imajo eno OH-skupino glicerola zaestreno s fosforjevo kislino. Vsebujejo hidrofilni in lipofilni del; zato se uporabljajo kot emulgatorji. Največ se uporablja lecitin, ki ga pridobivajo iz sojinega olja.

Voski

so estri višjih maščobnih kislin alkoholov. Pri visokih temperaturah se talijo, med ohlajanjem pa se strjujejo in povzročajo motnost. Odstranjujejo jih med vinterizacijo.

Sledovi kovin

v olju lahko zasledimo železo, baker in nikelj, ki pospešujejo oksidacijo, odstranjujejo pa se med dekoloracijo.

Glikozidi:

Najbolj znan glikozid je sezamol, nahaja se v sezamovem olju, zavira oksidacijo. Včasih so ga dodajali margarini-za ločevanje od masla.

POMNI!

Maščobe so estri glicerola in višjih maščobnih kislin. Maščobne kisline so lahko nasičene ali nenasičene, če v maščobi prevladujejo nasičene maščobne kisline je maščoba trdna, če prevladujejo nenasičene maščobne kisline pa tekoča. Pri maščobah vplivajo različne kemične reakcije, ki so lahko vzrok kvarjenja maščobe ali pa jih izkoristimo pri analizi kakovosti maščob oz. olj

PREIZKUSI SVOJE ZNANJE!

1. Razloži pomen sestave maščobe na njene lastnosti!
2. Naštej kemijske reakcije maščob in pojasni potek hidrolize!
3. Analiziraj vzroke različnih vrst kvarjenja maščob!
4. Določi pomen kemijskih karakteristik maščob!
5. Ugotovi, katere so nemaščobne sestavine olja in kakšne značilnosti imajo!

VAJA

NAVEDI KEMIJSKE REAKCIJE, VRSTE KVARJENJA, FIZIKALNE LASTNOSTI MAŠČOB

Kemijske reakcije maščob	Vrste kvarjenja maščob	Kemijske karakteristike maščob	Fizikalne lastnosti maščob

 VAJA

*NAPIŠI FORMULO MAŠČOBE, KI NASTANE MED GLICEROLOM,
STEARINSKO, OLEINSKO IN LINOLNO KISLINO*

OLJA

Vrste olj

KLJUČNI POJMI: SONČNIČNO OLJE, SOJINO OLJE, OLJČNO OLJE, BUČNO OLJE, RAFINIRANA OLJA, NERAFINIRANA OLJA

Razvrstitev olj glede na prevladujočo maščobno kislino

Maščobna kislina	Olja
Olja oleinske in linolne kisline	bombažno, arašidno, oljčno, palmino, sončnično, sezamovo, makovo, olje koruznih kalčkov
Olja eruka kisline	gorčično, repično
Olja linolenske kisline	laneno, sojino, konopljino, olje pšeničnih kalčkov
Olja lavrinske kisline	kokosova mast, palmina mast

Različne vrste rastlinskega olja

So maščobe iz semen ter plodov in so večinoma v tekočem agregatnem stanju (olja). Če so iz ene rastline, jih poimenujemo po viru pridobivanja (oljčno, koruzno, sončnično olje, kokosova mast), mešanice različnih olj pa označimo kot rastlinsko olje, namizno olje ali olje za peko.

Sončnično olje

Pridobivajo ga iz oluščenih semen sončnic, ki vsebujejo do 50 % maščobe in do 35 % beljakovin. Pridobivajo ga s stiskanjem ali ekstrakcijo. Je blede rumene barve, prijetnega neznačilnega vonja in nevtralnega okusa. Pri nizkih temperaturah je tekoče, se hitro kvari in ni primerno za konzerviranje. V prehrani se uporablja le rafinirano.



Slika 1: Sončnice

ducan.ednevnik.si/entry.php?w=1Trisha&e_id=66604



Slika 2: Sončnično olje

sl.wikipedia.org/wiki/Sončnično_olje

Kemična sestava

V sončničnem olju prevladuje linolna kislina, olje vsebuje tudi lecitin, vitamin E, karotinoide in voske. Olje vsebuje:

palmitinska kislina: 4 - 9 %

stearinaska kislina: 1 - 7 %

oleinska kislina: 14 - 40 %

linolna kislina: 48 - 74 %

Arašidovo olje

Pridobivajo iz arašidov, ki vsebujejo do 48 % maščob. Pridobivajo ga s hladnim stiskanjem, je brezbarvno, blagega okusa in brez vonja. Hitro kvarjenje preprečijo z rafinacijo.

Bučno olje

Ima nizko temperaturo dimljenja. Pridobivajo ga s stiskanjem oluščenih semen buč, ki jih predhodno pražijo. Nerafinirano olje je temno rdečkastorjave do zelene barve. Ima značilen vonj in okus. Lahko ga rafiniramo, da postane svetlejše in obstojnejše.



Slika 3: Bučna semena

www.olivenernte.de/kuerbis.htm



Slika 4: Bučno olje

📁 Repično olje

Proizvajajo ga iz semen oljne repice (*Brassica campestris*), ki vsebujejo do 35 % olja. Pridobivajo ga s stiskanjem in ekstrakcijo. Nerafinirano je temno rjavo, neprijetnega vonja in vsebuje precej prostih maščobnih kislin, beljakovin in sluzi, zato ga rafinirajo. Rafinirano olje je rumene barve, značilnega vonja, gostejše od sončničnega. Moderen postopek proizvodnje, skrbno stiskanje semena oljne repice in naravni način rafiniranja zagotavljajo visoko kakovost repičnega jedilnega olja. Vsebuje veliko nenasičenih maščobnih kislin, ki mu dajejo izjemno biološko vrednost in posebno mesto v sodobni prehrani.

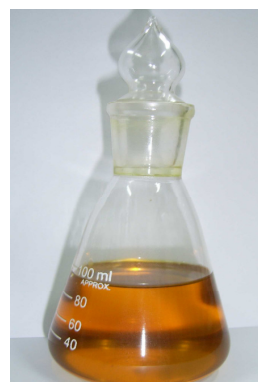
Velika večina maščobnih kislin v repičnem olju je nenasičenih:

<i>enkrat nenasičene maščobne kisline</i>	62 %
<i>večkrat nenasičene maščobne kisline</i>	30 %
<i>nasičene maščobne kisline</i>	8 %



Slika 5: Oljna repica

<http://en.wikipedia.org/wiki/Rapeseed>



Slika 6: Repično olje

killerslugs.com/organic-pesticides.htm

📁 Sojino olje

Pridobivajo ga iz semen soje, ki vsebuje do 20 % olja. Nerafinirano je rjavo-rumene barve, je značilnega vonja in okusa. V prehrani največ uporabljamo rafiniranega v mešanici z drugimi olji. Uporabljajo ga tudi za izdelavo margarine. Stranski produkt pri rafinaciji je lecitin - emulgator (omogoča mešanje dveh snovi, npr.: olja in vode).



Slika 7: Soja

www.bigcoopltd.com.au/cold_pressed.php



Slika 8: Sojino olje

www.diytrade.com/.../3501281/Soyabean_Oil.html

Olje koruznih kalčkov

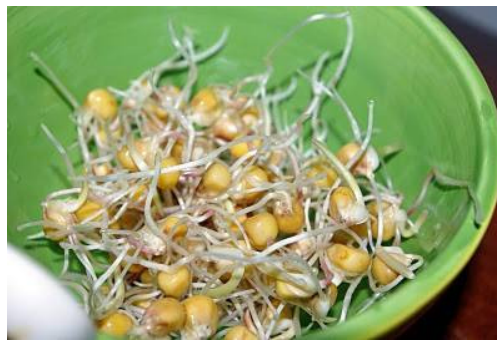


Iz koruznih kalčkov stiskajo olje, ki vsebuje nasičene in nenasičene maščobne kisline. Koruzno olje vsebuje precej magnezija, fosforja in kalija. Vsebuje tudi dosti vitamina B, vsebnost vitamina E pa je nižja kot v olju iz žitnih kalčkov ali v sončničnem olju. Danes je dostopno tudi hladno stiskano koruzno olje, ki je bistveno bolj kvalitetno in ima visoko biološko vrednost. Koruzno olje se uporablja pri kuhanju, za pripravo solat in za izdelovanje margarine.



Slika 9: Koruzno olje

www.zdravahrana-biotop.si/si/productdetail.ph...



Slika 10: Koruzni kalčki

leva-desna.blogspot.com

Oljčno olje

Pridobivajo ga iz plodov oljke. Plodove sortirajo in sušijo, potem zdrobijo, zgnetejo in hladno stiskajo. Tako dobijo olje najboljše kakovosti – deviško olje. Tropine, ki ostanejo po prvem stiskanju, polijejo z vročo vodo in stiskajo pod pritiskom 150 atmosfer. Proizvod je tretjerazredno olje. V sodobnih oljarnah tropine ekstrahirajo. Najboljše nerafinirano oljčno olje je rumeno do zelenkasto rumene barve, bistro, brez vonja in nežnega sladkastega okusa.

Olje je občutljivo na nizke temperature in se močno zgosti že pri 10 °C. Olja slabše kakovosti imajo intenziven vonj in oster okus zaradi večje količine prostih maščobnih kislin. Oljčno olje se uporablja kot jedilno in za konzerviranje (sardine).



Slika 11: Oljčno olje
eatdrinkbetter.com/.../



Slika 12: Oljke
articulos.infojardin.com/Fructales/fichas/oliv...

Sezamovo olje

Pridobivajo ga iz semen sezama (*Sesamum indicum*), ki vsebuje do 54 % olja. Sezamovo olje, ki ga pridobivajo s hladnim stiskanjem, je blede rumene barve, tekoče pri sobni temperaturi, brez vonja, prijetnega okusa. Jedilno nerafinirano hladno stisnjeno sezamovo olje. Vsebuje veliko esencialnih maščobnih kislin, naravnih voskov in fosfatidov. Je edino rastlinsko olje, ki vsebuje naravni antioksidant sesamol, ki olju poveča obstojnost.

Povprečna hranilna vrednost 100 g olja:

<i>enkrat nenasičene maščobne kisline (%)</i>	40
<i>večkrat nenasičene maščobne kisline (%)</i>	45
<i>nasičene maščobne kisline (%)</i>	15



Slika 13: Sezamova semena

http://en.wikipedia.org/wiki/Sesame_oil



Slika 14: Sezamovo olje

www.allproducts.com/.../32-sesame-oil.html

Palmino olje

Oljna palma je vir palminega olja, ki se ekstrahira iz plodov in olja palminih koščic. Palma je rdečkasta, ker vsebuje veliko beta karotena. Če olje nekaj časa segrevamo se beta karoten uniči in olje postane brezbarvno. Palma vsebuje veliko nasičenih maščobnih kislin in je pol tekoče pri sobni temperaturi. Uporablja se za kuhanje in proizvodnjo margarine, ker ima visoko temperaturo zažiganja, je primerno za cvrtje.

Arganovo olje

Skoraj 30 tisoč kvadratnih kilometrov širok pas med Atlantikom in Atlasom je danes zaščiteno področje, namenjeno proizvodnji arganovega olja, s katerim se dodatno preživlja veliko bolj ozaveščeno prebivalstvo. Arganovo olje pridobivajo iz oreščkov, ki rastejo na trnatem arganovem drevesu in jih obirajo od junija do avgusta. Nekaj tednov jih pustijo zoreti na soncu, potem jih ročno, drugega za drugim, strejo. Zdrobljenim jedrcem dodajo nekaj vode in nadaljujejo z ročnim stiskanjem olja. Hladno stisnjeno olje se uporablja predvsem v kozmetične namene, če pa jedrca prepražijo, ima olje bogatejšo aromo, zato se uporablja v kulinariki. Arganovo olje vsebuje več kot 80 odstotkov mono in polinenasičenih maščobnih kislin. Značilna je visoka vsebnost linolenske kisline.



Slika 15: Arganovo drevo

www.prestigio-mrsol-co.si/index.php?p=arganovo



Slika 16: Arganovo olje

www.bienmanger.com/2F2211_Organic_Argan_Oil.html

Trdne rastlinske maščobe

Margarina

Je strjena rastlinska maščoba iz različnih olj, predvsem sojinega, sončničnega, sezamovega in palminega. Lahko se dodajajo tudi trdne rastlinske masti, vendar poslabšajo plastičnost. Olja lahko strjujemo s hidrogeniranjem, esterifikacijo ali s frakcionarno kristalizacijo. Ostale sestavine margarine so še:

- živalske maščobe (10 - 15 %) - svinjska mast, ribje olje - potrebno ga je deodorizirati,
- tekočina - voda, mleko; voda ne sme biti klorirana, mleko se največkrat fermentira
- emulgator - lecitin,
- arome - diacetil,
- organske kisline tudi vplivajo na aromo,
- barvila(rumena, lahko tudi rdeča),
- sol,
- konzervans - benzojeva kislina,
- C - vitamin,
- škrob.

Postopek izdelave:

Priprava maščob

Izberejo se maščobe z ustreznim razmerjem med nasičenimi in nenasičenimi maščobnimi kisljinami. Trdne maščobe pred mešanjem stalijo s segrevanjem.

Priprava mleka

Mleko najprej pasterizirajo, ohladijo, potem pa mu dodajo kulturo mlečnokislinskih bakterij. Mleko fermentira in dobi značilno aromo.

Mešanje sestavin

Pripravijo mešalno in vodno fazo. V maščobo dodajo še vitamine in emulgator, v vodo pa sol, barvilo, škrob. Obe fazi zmešajo.

Emulgiranje

Vodo razpršijo v drobne kapljice. Velikost maščobnih in vodnih kapljic ne sme biti večja ob 5 µm. Za stabilnost emulzije dodajo emulgator.

Hlajenje in kristalizacija

Emulzijo pretakajo preko valjev, ki se hladijo z dvojnimi plaščem ali s cevmi v notranjosti. Pri tem se emulzija strdi. Noži ga postrgajo v posebne kotle.

Gnetenje margarine

Koščki maščob, ki so nastali po hlajenju, potujejo v posebne kotle, v katerih so gnetilni elementi. Pri tem nastane masa homogena in plastična. Pri kontinuirani proizvodnji pa se gnete masa med transportom od hlajenja do pakiranja.

Oblikovanje in pakiranje

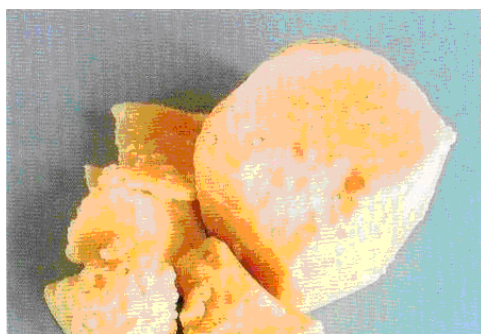
Margarino oblikujejo s posebnimi oblikovalci v kvadre in zavijajo v ustrezno embalažo (povoščen papir, alufolijo). Margarina se dozira v polietilenske škatle.

Margarina vsebuje 80 - 82 % maščob in okoli 18 - 20 % vode. Rok trajanja - optimalno 2-3 mesece, uporabna pa je še do 6 mesecev.

Kakavovo maslo

Največ se uporablja v konditorski industriji za izdelavo čokolade, čokoladnih glazur in raznih desertov. Sveže kakavovo maslo je rumene barve, prijetnega okusa in vonja. Pri sobni temperaturi se ne tali. Temperatura taljenja je 32 do 35 °C, zato se izdelki dobro topijo v ustih. Maslo se začne mehčati pri 27 do 29 °C, strjevati pa pri 22 do 27 °C.

Med strjevanjem nastajajo kristali različnih oblik, odvisno od temperature. Nastajajo štiri oblike kristalov: alfa, beta, beta 1 in delta. Beta-kristali so stabilni. Zaradi različno velikih kristalov se med hlajenjem manjša volumen, kar izkoriščamo pri izdelavi čokolade, ki po strjevanju lepo pade iz modela.



Slika 17: Kakavovo maslo

Kokosova mast

Ima podobno konsistenco kot surovo maslo. Pridobivajo jo iz posušenega dela kokosovega oreha – kopre. Kopro toplo stiskajo. Maslo se tali pri 24 do 27 °C in daje v ustih hladen občutek. Uporabljamo ga za izdelavo mehkih bonbonov in za kremna polnila za napolitanke.



Slika 18: Kokosovo maslo

kajakaja.wordpress.com/.../

Pravilnik o kakovosti jedilnih rastlinskih olj

Jedilna rastlinska olja

6. člen

(jedilna rastlinska olja)

Jedilna rastlinska olja so živila, ki so sestavljena iz gliceridov maščobnih kislin, pridobljenih izključno iz rastlin. Lahko vsebujejo tudi manjše količine drugih maščob (lipidov) kot so fosfolipidi, neumljivih sestavin in prostih maščobnih kislin, ki so naravno prisotne v maščobi oziroma olju.

7. člen

(razvrstitev)

Po tehnološkem postopku se jedilna rastlinska olja razvrščajo na:

1. jedilna rafinirana rastlinska olja;
2. jedilna nerafinirana rastlinska olja;
3. jedilna hladno stiskana rastlinska olja.

8. člen

(označevanje jedilnih rafiniranih rastlinskih olj)

Jedilna rafinirana rastlinska olja so dobljena s postopkom rafinacije iz ene ali več vrst surovih olj. Jedilna rafinirana rastlinska olja se lahko označijo kot:

- »jedilno rafinirano/vrsta surovine/olje« (npr. jedilno rafinirano sončnično olje), če je olje narejeno samo iz ene surovine;
- »jedilno rafinirano rastlinsko olje«, če je olje narejeno iz ene ali več vrst olja;
- »jedilno rafinirano rastlinsko olje s /%/vrsta olja/« (npr. rafinirano rastlinsko olje s 60 % olja koruznih kalčkov).

9. člen

(jedilna nerafinirana rastlinska olja)

Jedilna nerafinirana rastlinska olja so nerafinirana olja, pridobljena s pomočjo mehanskega procesa (npr. stiskanja) in uporabo toplote. Lahko so očiščena le s spiranjem z vodo, dekantiranjem, usedanjem, filtriranjem ali centrifugiranjem.

10. člen

(jedilna hladno stiskana rastlinska olja)

Jedilna hladno stiskana rastlinska olja so nerafinirana olja, ki se pridobivajo izključno s pomočjo mehanskega procesa (npr. stiskanje) brez uporabe toplote. Lahko so očiščena le s spiranjem z vodo, dekantiranjem, usedanjem, filtriranjem ali centrifugiranjem.

11. člen

(mešanica olj)

Jedilna rafinirana rastlinska olja, jedilna nerafinirana rastlinska olja in jedilna hladno stiskana rastlinska olja se lahko med seboj tudi mešajo. V tem primeru mora biti mešanica teh olj v prometu označena kot »mešanica jedilnega rastlinskega rafiniranega oziroma nerafiniranega oziroma hladno stiskanega jedilnega rastlinskega olja« z imenom posamezne surovine, ki mešanico sestavlja.

12. člen

(vrste olj)

Na osnovi surovine se jedilna rastlinska olja poimenujejo kot:

1. sončnično olje: olje, dobljeno iz sončničnih semen (semena rastline *Helianthus annuus* (L.));
2. sončnično olje z visoko vsebnostjo oleinske kisline: olje dobljeno iz sončničnih semen sort z visoko vsebnostjo oleinske kisline; olje ne sme vsebovati manj kot 65% oleinske kisline;
3. sojino olje: olje, dobljeno iz plodov soje (semena rastline *Glycine max* (L.) Merr.);
4. olje oljne ogrščice oziroma repično olje: olje, dobljeno iz ogrščičnih semen oziroma repičnih semen (semena rastline *Brassica napus* L., *Brassica campestris* L., *Brassica juncea* L. in *Brassica tourneforti*);
5. olje oljne ogrščice oziroma repično olje z nizko vsebnostjo eruka kisline: olje dobljeno iz ogrščičnih semen oziroma repičnih semen (semena rastline *Brassica napus* L., *Brassica campestris* L. in *Brassica juncea* L.); olje ne sme vsebovati več ko 2 % eruka kisline;
6. olje koruznih kalčkov: olje, dobljeno iz koruznih kalčkov (kalčki rastline *Zea mays* L.);
7. arašidovo olje: olje, dobljeno iz arašidov (semena rastline *Arachis hypogaea* L.);
8. sezamovo olje: olje, dobljeno iz sezamovih semen (semena rastline *Sesamum indicum* L.);
9. kokosovo olje: olje, dobljeno iz plodu kokosovega oreha (*Cocos nucifera* L.);
10. palmino olje: olje, dobljeno iz mesnatega dela (mezokarpa) sadeža oljne palme (*Elaeis guineensis*);
11. olje palminih koščic: olje, dobljeno iz koščic sadeža oljne palme (*Elaeis guineensis*);
12. palmin olein: tekoča frakcija, ki se pridobiva iz palminega olja;
13. palmin stearin: visoko topljiva frakcija, ki se pridobiva z frakcioniranjem palminega olja;
14. olje iz bombažnih semen: olje, pridobljeno iz semen različnih kultivarjev bombaža (*Gossypium* spp.);
15. olje iz grozdnih pečk: olje, pridobljeno iz pečk grozdja vinske trte (*Vitis vinifera* L.);
16. gorčično olje: olje, pridobljeno iz gorčičnih semen bele gorčice (*Sinapsis alba* L. ali *Brassica hirta* Moench), rjave in rumene gorčice (*Brassica juncea* (L.) Czernajev in Cossen) in črne gorčice (*Brassica nigra* (L.) Koch);
17. olje barvnega rumenika ali žafrankino olje: olje, pridobljeno iz semen barvnega rumenika oziroma žafranke (*Carthamus tinctorius* L.);
18. olje barvnega rumenika ali žafrankino olje z visoko vsebnostjo oleinske kisline: olje, pridobljeno iz semen barvnega rumenika oziroma žafranke sort z visoko vsebnostjo oleinske kisline (*Carthamus tinctorius* L.); olje ne sme vsebovati manj kot 75% oleinske kisline;
19. babasu olje: olje, pridobljeno iz plodov nekaterih sort palm (*Orbignya* spp.);
20. bučno olje: olje, pridobljeno iz semen buč (*Curcubita pepo styriaca*).

13. člen

(identifikacijske značilnosti)

Jedilna rastlinska olja iz prejšnjega člena morajo izpolnjevati identifikacijske značilnosti iz spodnje tabele:

 Tabela identifikacijskih značilnosti jedilnih rastlinskih olj

14. člen

(kakovostni parametri za rafinirana rastlinska olja)

Jedilna rafinirana rastlinska olja morajo glede kakovosti izpolnjevati še naslednje pogoje:

- da so pri temperaturi 25 °C bistra;*
- da imajo zanje značilno barvo;*
- da sta okus in vonj pri temperaturi 25 °C blaga, prijetna in značilna za to olje, brez tujega in žarkega vonja in okusa;*
- da vsebujejo največ 0,3 % prostih maščobnih kislin (kot oleinska);*
- da vsebujejo največ 0,2 % vode in drugih hlapljivih snovi;*
- da znaša peroksidno število največ 7 mmol O(2)/kg olja;*
- da vsebujejo največ 50 mg/kg mila (kot Na-oleinata).*

15. člen

(kakovostni parametri za jedilna nerafinirana in jedilna hladno stiskana rastlinska olja)

Jedilna nerafinirana in jedilna hladno stiskana rastlinska olja morajo glede kakovosti izpolnjevati naslednje pogoje:

- da imajo značilno barvo;*
- da sta okus in vonj prijetna in značilna za to olje, brez tujega in žarkega vonja in okusa;*
- da vsebujejo največ 3 % prostih maščobnih kislin (kot oleinska);*
- da znaša peroksidno število največ 10 mmol O(2)/kg olja;*
- da ne vsebujejo več kot 0,05 % nečistoč;*
- da vsebujejo največ 0,4 % vlage in hlapnih snovi;*
- da hladno stiskana jedilna olja ne smejo vsebovati več kot 0,15 mg/kg stigmastadienov.*

POMNI!

Oljnice so semena in plodovi rastlin, ki vsebujejo večje količine maščob. Iz oljnic pridobivamo različne vrste olja, ki se razlikujejo po vsebnosti maščobnih kislin, senzoričnih lastnostih in uporabi.

Pri nas so najbolj v uporabi sončnično, repično, oljčno in bučno olje. Nekatera olja so užitna le rafinirana, boljšo hranilno vrednost imajo in bolj cenjena pa so nerafinirana olja.

PREIZKUSI SVOJE ZNANJE!

1. Analiziraj lastnosti sončničnega, repičnega in sojinega olja!
2. Kakšen je pomen oljčnega in bučnega olja pri nas in v svetu?
3. Razloži značilnosti »sredozemskih olj«!
4. Kakšni so kakovostni parametri za rafinirana in nerafinirana olja?

VAJA

NAVEDI LASTNOSTI POSAMEZNIH RASTLINSKIH OLJ

Vrsta olja	Surovina, izvor	Senzorične lastnosti	Uporaba
SONČNIČNO			
BUČNO			
OLJČNO			
SOJINO			

VAJA!

V LITERATURI POIŠČI POSTOPEK PRIDOBIVANJA SLOVENSKEGA OLJČNEGA OLJA IN GA OPIŠI!

PRIDOBIVANJE OLJA

Pridobivanje rastlinskih olj

Surovine za pridobivanje olja

KLJUČNI POJMI: SKLADIŠČENJE, LUŠČENJE, KONDICIONIRANJE, DROBLJENJE, TOPLOTNA OBDELAVA, STISKANJE, EKSTRAKCIJE, RAFINACIJA

Surovine za pridobivanje olja so semena, plodovi, kalčki oljnih rastlin.

Tabela: Vrste olj in vir pridobivanja

Vrsta olja	Vir pridobivanja
oljčno olje	plodovi oljke
palmino olje	plodovi oljne palme
kokosova mast	jedro kokosovega oreha (kopra)
kakavovo maslo	kakavova zrna
bombažno olje	cvetovi bombaža
koruzno olje	koruzni kalčki
sončnično olje	sončnično seme
laneno olje	laneno seme
bučno olje	bučno seme

Lastnosti surovine za pridobivanje olja

Fizikalne lastnosti:

- velikost in oblika: sončnično seme 12*16 mm
sojino seme do 6 mm
bučno seme 10 do 30 mm
- masa 1000 zrn: sončnično seme 64 g
sojino seme 140 g
oljna repica 5 g
- masa enega zrna
- gostota

Kemijske lastnosti:

- vsebnost maščob in drugih hranilnih snovi
Npr.: kemijska sestava semena sončnice

<i>VSEBNOST</i>	<i>seme z lusko</i>	<i>jedro</i>
maščobe	40 - 60 %	50 - 75 %
beljakovine	14 - 22 %	16 - 31 %
celuloza	13 - 33 %	02 - 03 %
ostale brezdušične snovi	07 - 11 %	07 - 11 %

Tabela: Vsebnost maščob v surovinah:

<i>Vrsta oljne rastline</i>	<i>Vsebnost maščob v %</i>
• kopro (jedro kokosovega oreha)	65-72
• oljna palma	55
• oljna palma - koščice	45
• arašidi	45-55
• soja	15-23
• oljka	13-23
• bombaž	15-25
• koruzni kalčki	55-58

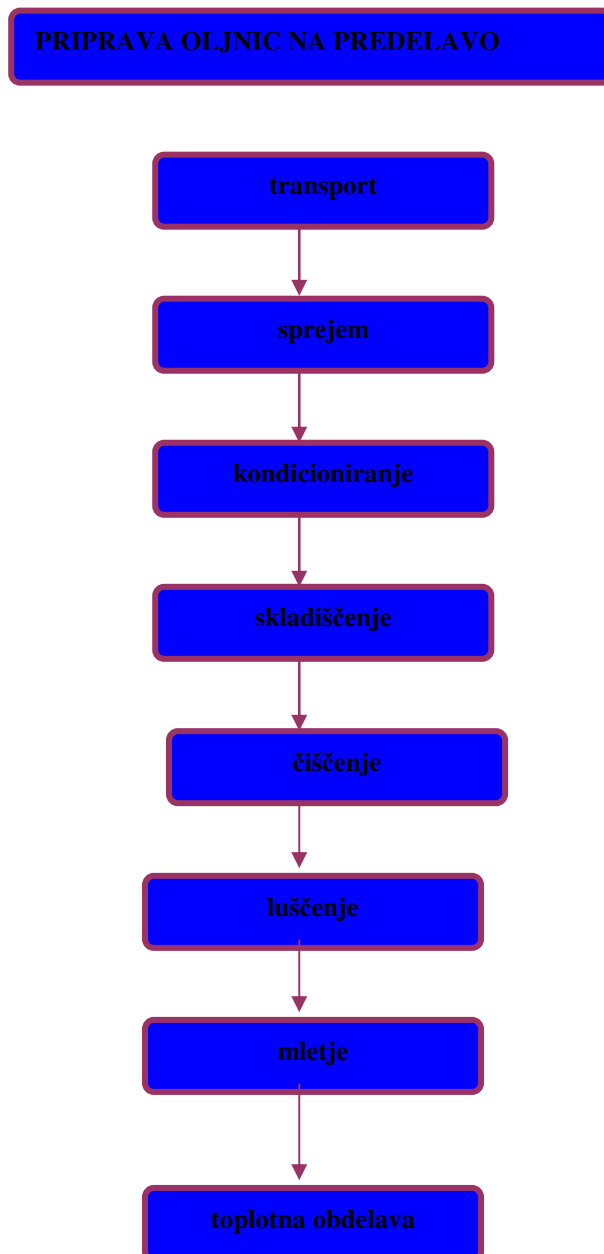
Postopek pridobivanja olja

Delimo v tri stopnje:

- ***priprava oljnic na predelavo,***
- ***pridobivanje,***
- ***čiščenje – rafinacija.***

Priprava oljnic na predelavo

Postopki prve stopnje so: *transport, kondicioniranje, čiščenje, skladiščenje, luščenje, drobljenje in toplotna obdelava.*



Transport: zunanji prevoz do obrata, notranji pa je mehanski ali pnevmatski (v toku zraka).

Kondicioniranje: gre za postopek sušenja oz. vlaženja. Oljnice največkrat sušijo, ker je količina vlage višja od kritične. Sušenje poteka v sušilnikih, največ pa se uporabljajo koritasti, rotacijski (vir toplote je konvekcija), več-etažni navpični sušilnik (surovina potuje skozi faze predgretja, sušenja in ohlajanja) in vakuumski sušilnik. Glede na smer jih delimo na istosmerne, protitočne in navzkrižne.

Kritična količina vlage za:

<i>kopro</i>	6 %
<i>lan</i>	10 %
<i>palmine koščice</i>	8 %
<i>repico</i>	12 %
<i>sončnico</i>	9 – 10 %
<i>sojo</i>	13 %
<i>bombaž</i>	10 – 11 %

Najprimernejša vlažnost za skladiščenje je 10 %, pri čemer je razgradnja hranilnih snovi najnižja. Pri 15 – 35 % so procesi razgradnje intenzivnejši, seme se hitreje kvari.

Če je vlaga več kot 40%, lahko pride do kaljenja.

Skladiščenje: poteka lahko v začasnih ali stalnih skladiščih. V začasnih shranjujemo surovino v času žetve zaradi omejenih kapacitet transporta, sušilnic in sprejemnih linij. K stalnim spadajo podna - kašče, silosi in mehanizirana skladišča.

Podna skladišča so posebne odprte celice iz lesa ali betona, kamor naložimo surovino od 0.5 - 1m visoko. Surovino večkrat premečemo, da spodnja plast pride na površino in dosežemo ustrezno zračenje.

Mehanizirana skladišča so ponavadi etažna in del postopkov se opravi strojno, opremljena so tudi z napravami za kontrolo pogojev.

Silosi so popolnoma mehanizirana skladišča, sestavljena iz betonskih celic, ki so sestavljene v baterijo celic. Oblika je lahko šestkotna ali osemkotna. Višina je od 20 do 40 m. Med skladiščenjem surovina dozoreva, v njej potekajo biokemični procesi, ki so lahko aerobni ali anaerobni. Intenzivnost je odvisna od temperature, vlage in prisotnosti kisika. Aerobni proces je dihanje, pri čemer se sproščajo CO₂, voda in energija. Če je dihanje preveč intenzivno, pride do samosegrevanja:

- do 25 °C se delno spremenijo hranilne in tehnološke lastnosti, ki bistveno ne vplivajo na kakovost olja.
- od 25 do 40 °C dobi surovina temnejšo barvo, grenak okus, izrazit vonj, ki je lahko že rahlo neprijeten, poveča se kislinska stopnja.
- nad 40 °C pa je takšna surovina neuporabna. Anaerobni procesi: alkoholna in mlečnokislinska fermentacija - vrenje.



Ta dva procesa nista zelo izrazita.

Hidroliza je encimska razgradnja maščob na proste maščobne kisline. Poteka tudi pri nižjih temperaturah in povzroča predvsem žarkost.

Preprečevanje nezaželenih sprememb med skladiščenjem:

- aktivna ventilacija
- sušenje
- skladiščenje na 10 - 15 ° C
- skladiščenje v kontrolirani atmosferi (zmanjšamo količino O₂ in zvečamo količino CO₂.)

Postopek skladiščenja obsega:

- *sprejem surovine (kvalitativna in kvantitativna analiza)*
- *čiščenje*
- *sušenje*
- *polnjenje v celico*
- *večkratno zračenje*
- *kontrola pogojev*
- *praznjenje*

Čiščenje semena

Poteka pred in po sušenju, odstranjujemo pa primesi, ki škodljivo vplivajo na skladiščeno seme, lahko pridejo v oljne pogače, zmanjšajo hranilno vrednost ali pa so strupene. Delimo jih na organske in anorganske. Organske so lahko tujega izvora ali pa so del semena. Principi čiščenja: izkoriščamo razlike v obliki, velikosti, gostoti, aerodinamičnosti, feromagnetnih lastnostih in barvi.

Naprave za čiščenje so sita, trierji, aspiratorji, koncentratorji, magneti, barvni ločilci, pralnice in naprave za ščetkanje.

Luščenje semen

Luska semen - plodov vsebuje malo maščob in zato daje manjši izkoristek. Vsebuje pa predvsem celulozo, hemicelulozo in tanin (trpek okus). To so nerazgradljive snovi, ki motijo postopek stiskanja in ekstrakcije. Postopki luščenja so lahko biološki (encimatska razgradnja), kemijski (mehčanje lusk z anorganskimi snovmi) in mehanskimi, ki se največ uporabljajo in potekajo v luščilnicah. Vsaka vrsta semena zahteva drugačno konstrukcijo. Največ se uporabljata rebrasta in ploščata luščilnica. Rebrasta je iz rotirajočega bobna z lopaticami, ki se obračajo in udarjajo ob rebra. Ko pride seme vmes, luska razpoka, se postopoma odluči in odstrani z aspiracijo (pihanje). Ploščate luščilnice so iz dveh vertikalnih diskov in ko pade seme vmes, nastopi sila trenja, luska se drobi in lušči in zaradi centrifugalne sile potuje proti obodu. Odstranjuje se s separacijo.

Drobljenje

Pri drobljenju se celične stene semen poškodujejo, manjši delci imajo večjo površino -- celične stene postanejo propustne. Zaradi tega olje lažje izteka, procesa stiskanja in ekstrakcija potekata hitreje in sta učinkovitejša. Za začetno drobljenje uporabljamo mline kladivarje, valjčne mline z nagubano površino.

Toplotna obdelava:

Toplota povzroča, da:

- se kapljice olja združujejo v skupke in lažje iztekajo,
- beljakovine koagulirajo in se zmanjša sposobnost vezanja olja na površino semena,
- uničimo nekatere mikroorganizme (plesni in bakterije, ki povzročajo, da postanejo fosfati netopni).

Predgretje je toplotna obdelava na 60 °C. Poteka v posebnih napravah, ki so razdeljene na 4 do 8 cilindričnih etaž. Vsaka etaža ima mešalo in se segreva preko plašča.

Vsaka etaža ima odprtino za spuščanje pogače v naslednjo etažo in napravo za zračenje.

Pred začetkom segrevanja se seme vlaži na 9 do 14 % vlage.

V prvi etaži je temperatura 60 do 80 °C, v zadnji pa 110 do 125 °C.

POMNI!

Oljnice najprej pripravimo na stiskanje ali ekstrakcijo, tako da jih očistimo, posušimo, olučimo, zdrobimo in segrejemo. S čiščenjem odstranimo nezaželene in škodljive primesi, s sušenjem preprečimo prehitro kvarjenje med skladiščenjem, z drobljenjem pa povečamo površino za večji izkoristek pri stiskanju ali ekstrakciji.

PREIZKUSI SVOJE ZNANJE!

1. Razloži pomen in načine čiščenja oljnic!
2. Poskušaj ugotoviti, kakšen je pomen luščenja oljnic!
3. Kdaj uporabimo postopek toplotne obdelave oljnic!
4. Primerjaj različne načine luščenja oljnic!
5. Kaj se dogaja pri drobljenju oljnic?

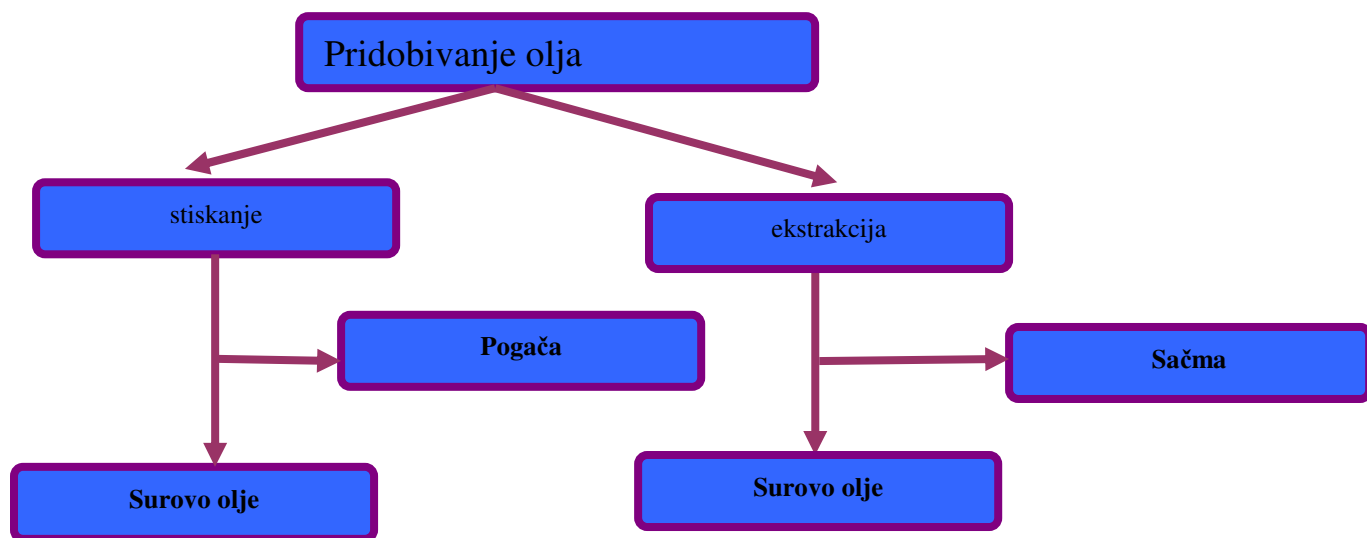
🔗 *VAJA!*

PRIMERJEJ RAZLIČNE POSTOPKE PRIPRAVE

Postopek	Pomen	Naprave
ČIŠČENJE		
SKLADIŠČENJE		
LUŠČENJE		
DROBLJENJE		
TOPLOTNA OBDELAVA		

🔗 *VAJA!*

RAZMISLI, KATERE STOPNJE PRIPRAVE SONČNIČNIH SEMEN BI BILE POTREBNE ZA HLADNO STISKANO SONČNIČNO OLJE IN JIH OPIŠI!



Pridobivanje olja s stiskanjem

Je najstarejši postopek pridobivanja olja. Poznamo hladno in toplo stiskanje. Olje, ki ga dobimo s hladnim stiskanjem, je boljše kakovosti, ker se ne uničijo vitamini, encimi in ostale hranilne snovi. Večkrat se uporablja postopek toplega stiskanja, ki nam da boljši izkoristek. Po stiskanju dobimo surovo olje in pogačo.



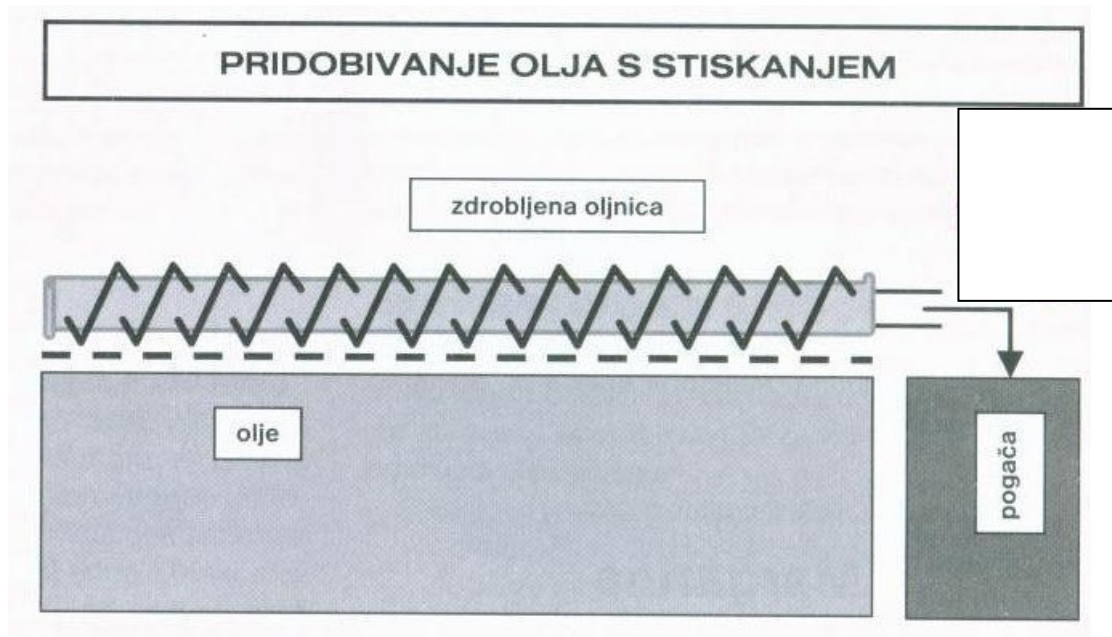
Slika 19: Stiskalnice olja
ritikaprojects.tradeindia.com/Exporters_Suppl...

Dejavniki, ki vplivajo na učinek:

- *vlažnost pogače,*
- *predgretje,*
- *kemijska sestava surovine,*
- *hitrost spreminjanja tlaka,*
- *temperatura in*
- *viskoznost.*

Priprava surovine na stiskanje

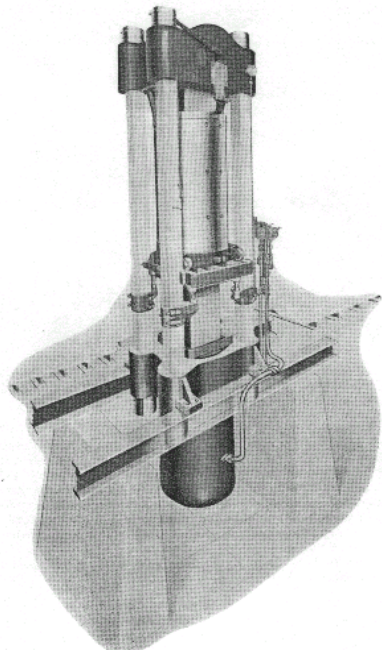
Zmanjšamo vsebnost luske, tlak v začetku postopno povečujemo, pogače morajo biti tanke in vse morajo imeti enako temperaturo in vlažnost.



Vrste stiskalnic

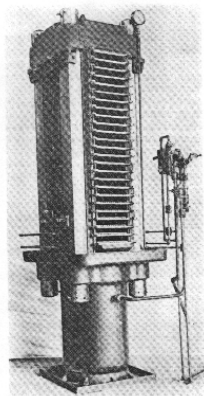
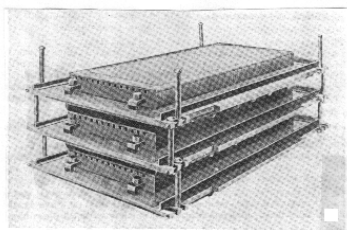
Saržne

Zaprti tip stiskalnic so ***stiskalnice s koši***. Zdrobljeno surovino zaprejo v jeklen koš (okrogel ali kvadraten), v notranjosti so žlebljene (nagubane) plošče, ki so spojene z okvirjem. V notranjosti je kanal, skozi katerega odteka olje.



Slika 20: Batna stiskalnica

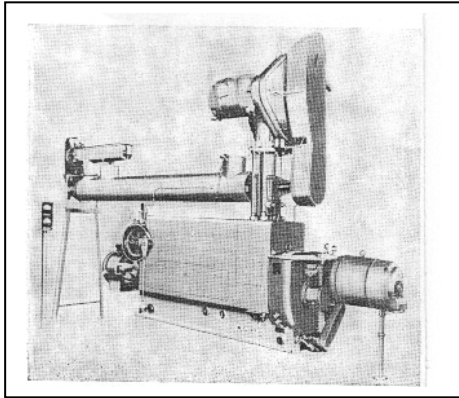
Ploščne stiskalnice so iz 4 pokončnih nosilcev, med katerimi so nameščene vodoravne plošče. Spojene so tako, da omogočajo premikanje bata. Zdrobljen material (pogača) se ovije v platnene krpe in vloži med posamezne plošče. Ko se bat dvigne, stisne sloje pogače in olje izteka v posodo pod ploščo. Pogača se zapre v posebne okvirje, ki so konstruirani v obliki škatel. Na eni strani je rebrasta pločevina, na drugi pa perforirana (luknjičasta) plošča.



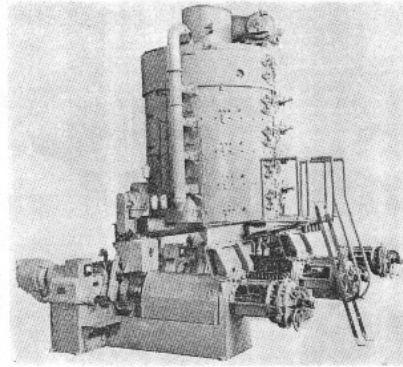
Slika 21: Ploščne stiskalnice

Kontinuirane

Uporabljajo se **polžne** stiskalnice. Lahko so visokotlačne (enostopenjsko stiskanje) ali nizkotlačne, ki se uporabljajo za predstiskanje pred ekstrakcijo. Glavni dve sta **Frenchova** (vodoravni koš, v katerem se tlak postopno zvišuje; pritisk se ustvarja z polžnim transporterjem) in **Andersonova** (navpični cilindri s polžnim mehanizmom, v katerem izteče začetna količina olja in vodoravna kad, kjer pod velikim pritiskom izteče preostalo olje).



Slika 22: Frenchova stiskalnica



Slika 23: Andersonova stiskalnica

Stiskanje pri nizkem tlaku (predstiskanje pred ekstrakcijo).

Centrifugalna stiskalnica je iz koša, v katerem so eden nad drugim nanizani cilindri. Olje izteka čez perforirano ploščo in filtrno pletivo. Lahko stiskajo mehek material pri visokem tlaku. Centrifugalno stiskanje (za palmino olje).

Pridobivanje olja z ekstrakcijo

Je učinkovitejši postopek pridobivanja olja, gre pa za metode difuzije ali prelivanja. Prelivanje se uporablja za manjše količine surovine, difuzija pa za večje. Pomembna je temperatura ekstrakcije, ki mora omogočiti čim boljši izkoristek difuzije. V povprečju se surovina segreje na $50-60^{\circ}\text{C}$, topilo pa na $30-40^{\circ}\text{C}$.

V primerjavi s stiskanjem dobimo pri ekstrakciji 5 - 15 % več olja. Postopek je najbolj uporaben za sojino olje, pri drugih vrstah pa semena najprej predstiskajo in po tem ekstrahirajo. Slabe strani: postopek je drag, nevarnost eksplozije, sačma je lahko strupena. (**Sačma** je ostanek pri ekstrakciji, **miscela** pa raztopina olja in topila).

Hitrost ekstrakcije je odvisna od:

- zdrobljenosti delcev,
- velikosti celic,
- topnosti olja v topilu,
- količine vode,
- odvajanja raztopine s površine.

Poznamo dva načina ekstrakcije:

- **perkolacija:**

surovina miruje in istočasno predstavlja tudi filtrno sredstvo, ker se miscela pretaka skozi njo.

- **imerzija:**

surovina ustvarja sloj nepropustnega materiala, zato jo dispergiramo (raztrosimo) v topilo.

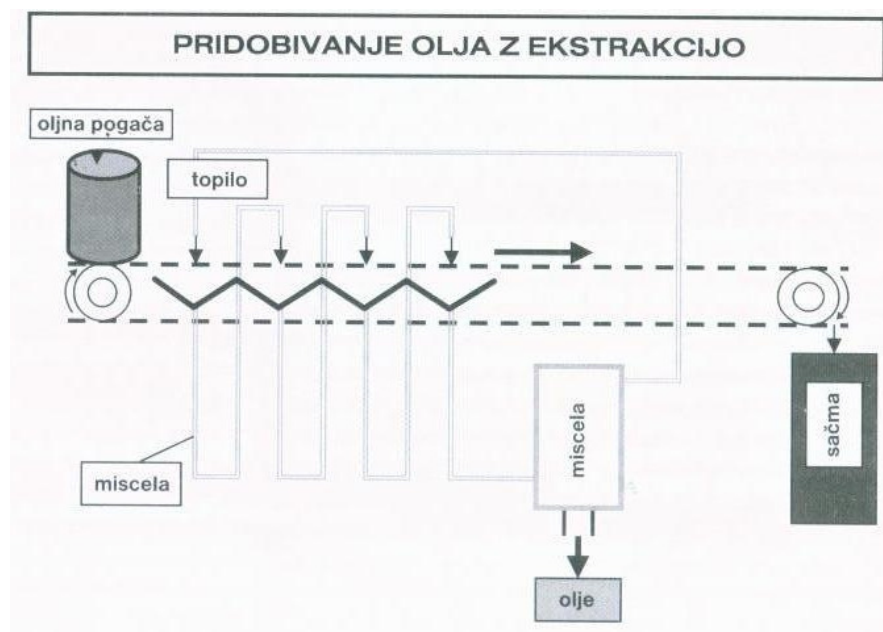
Potek ekstrakcije:

- priprava semena,
- ekstrakcija s topilo,
- odstranjevanje topila iz miscela,
- prepričevanje sačme,
- rekuperacija (osvežitev topila.)

Lastnosti topil za ekstrakcijo:

- selektivnost,
- nizka temperatura vrelišča,
- ne sme biti gorljivo ali eksplozivno,
- ne sme kemično delovati.

Topila so: benzen, ogljikov tetraklorid, ogljikov disulfid



Vrste ekstraktorjev

Saržni so iz pokončnega odprtega kotla, ki ima na zgornjem delu nameščeno perforirano ploščo. Na to nosilno ploskev naložimo zdrobljeno surovino in jo prelijemo s topilom. Nekaj olja se pri tem ekstrahira - dobimo miscelo. Koncentracija olja je nizka, boljši učinek dosežemo, če več ekstraktorjev povežemo v baterijo.

Kontinuirni: navpični (Bollmanov) ekstraktor ima na krožni verigi obešene perforirane košarice. Veriga se pomika s pomočjo dveh koles v navpični smeri. Na vrhu ekstraktorja se brizga na material sveže topilo. V tem delu je v košaricah že ekstrahirano seme. Tako sveže topilo odvzame še zadnje količine olja iz že izluženih semen. Miscela teče navzdol skozi seme v košaricah.

Pri **ležečem ekstraktorju** pa so košarice pritrjene na vodoravno verigo.

Rotacijski je sestavljen iz nizkega pokončnega valja. Ta je razdeljen na več odsekov. Valj se deli na dva dela. V sredini je perforirana ploščica, na katero naložimo material. Na določenem mestu se ekstraktor polni, na drugem prihaja sveže topilo.

Imerzijski ekstraktor je iz kotla z mešalom, surovina se meša in tako dispergira (razporedi) v topilo, ki se brizga ali teče v tankem sloju. Več takih ekstraktorjev lahko povežemo protitočno ali istotočno v baterijo.

POMNI!

Olje pridobivamo s stiskanjem ali ekstrakcijo oljnic. Stiskanje je najstarejši način pridobivanja olja. Razlikujemo hladno in toplo stiskanje. Pri stiskanju dobimo surovo olje in pogačo.

Pri ekstrakciji ekstrahiramo olje iz surovine z organskimi topili, dobimo pa surovo olje in sačmo.

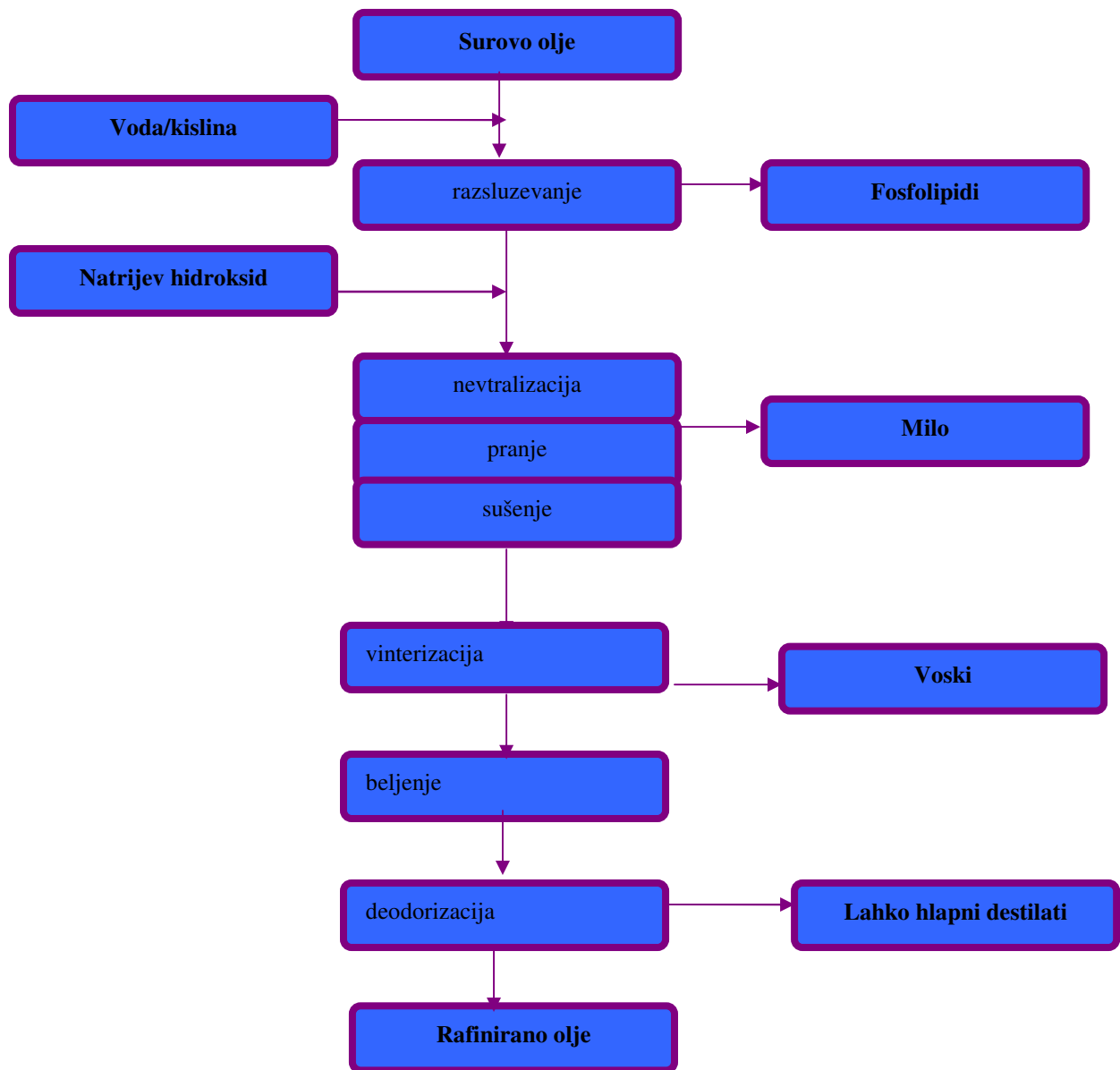
PREIZKUSI SVOJE ZNANJE!

1. Razloži postopek in pomen pridobivanja olja s stiskanjem!
2. Naštej in primerjaj različne stiskalnice!
3. Opiši potek ekstrakcije!
4. Primerjaj olje, ki ga dobimo s stiskanjem s tistim, ki ga dobimo z ekstrakcijo!
5. Naštej in primerjaj različne ekstraktorje!

 **VAJA!**

RAZMISLI, KATERA OLJA BOMO PRIDOBIVALI S STISKANJEM IN KATERA Z EKSTRAKCIJO IN ZAKAJ!

Rafinacija surovega olja



Filtracija

Olju, ki smo ga dobili s stiskanjem, najprej odstranimo mehanske primesi. Za to uporabimo:

- *vibracijska sita*
- *filtrirne stiskalnice*
- *centrifugo*
- *centrifugalne separatorje*

Degumiranje -- razsluzevanje

S postopkom odstranimo sluzne snovi, ki jih predstavljajo pentozani, nekatere beljakovine in gumiji. Postopki so:

- *segrevanje do temperature koagulacije,*
- *delovanje z močnimi kislinami ali elektroliti,*
- **hidratacija** - *vezava vode.*

Za razsluzevanje se največ uporablja **hidratacija**, ki poteka tako, da olju dodamo veliko vode, v kateri smo raztopili nekaj očetne kisline. To zmes segrevamo, po določenem času se molekule povečajo in jih lahko odstranimo s centrifugiranjem. Tako olje se še spira in suši. Vzoredni produkt je največkrat lecitin (emulgator).

Nevtralizacija

Je postopek odstranjevanja prostih maščobnih kislin iz surovega olja. Načini odstranjevanja pa so:

- *z lugom,*
- *esterefikacija FFA (free fatid acids – prostih maščobnih kislin),*
- *destilacija FFA prostih maščobnih kislin),*
- *povezovanje v kompleksne soli,*
- *ekstrakcija s selektivnimi topili.*

Največ se uporablja **nevtralizacija z lugom** (NaOH, KOH ...). Pred postopkom je potrebno določiti količino prostih maščobnih kislin, na podlagi te pa se izbere vrsta, količina in koncentracija luga. Postopek je lahko saržni ali kontinuirani.

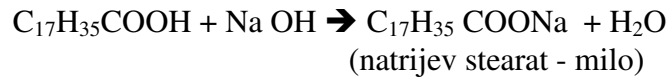
Saržni

- **suhi postopek:** kotel se segreva, v njem je mešalo; lug se zmeša z oljem, po nevtralizaciji se usede milo, nato olje filtriramo.
- **mokri postopek:** uporablja se, kadar je prostih kislin več kot 3 %. Olju se dodaja večja količina raztopine luga, pri čemer nastane tekoča milnica; postopek poteka v zaprtem kotlu, iz katerega se nevtralizirano olje prečrpa, in nato še izpira z vodo.

Kontinuirani postopek: surovo olje se črpa iz rezervoarja; v mešalnik se dozira tudi odmerjena količina luga, emulzija se segreva na 100 °C, potuje preko nizkotlačnega parnega grelca, kjer se fazi ločita; olje se čisti še v centrifugah.

Destilacija v misceli

Proste maščobne kisline lahko odstranimo že med ekstrakcijo ali nevtralizacijo.



Slika 24: Rafinacija olja

ritikaprojects.tradeindia.com/Exporters_Suppl...

Dekoloracija -- beljenje

Olja vsebujejo različna barvila, največkrat klorofil, karotinoide in ksantofil. Nekatera od teh so škodljiva, ker nastajajo kot produkti oksidacije. Nase vežejo tudi tuje vonje in pospešujejo oksidacijo, zato jih je potrebno odstraniti z adsorpcijo ali kemično (vezava na neko kemično spojino).

Adsorpcija je postopek, pri katerem uporabljajo belilno zemljo oz. glino, ki jo lahko aktivirajo z dodatkom H_2SO_4 ali HCl . Pri tem pride do kemičnih in fizikalnih sprememb, ki povečajo moč adsorpcije. Poleg belilne zemlje se uporablja tudi ogljik. Ta odstranjuje predvsem rdeča barvila, pa tudi sledove mila, ki ostane po nevtralizaciji.

saržna dekolracija

Naprava je iz kotla, ki ima v notranjosti mešalo in cevi za gretje. Postopek poteka tako, da se najprej del olja meša z belilno zemljo v manjšem rezervoarju. Olje se filtrira in vrača nazaj v kotel, kamor se doda preostalo olje. Postopek poteka pri višji temperaturi (90 - 100 °C).

Pogača, ki ostane po filtraciji, se preprihava z zrakom, da se odstrani čim več olja.

kontinuirana dekolracija

Olje se zmeša z odmerjeno količino belilne zemlje, se razprši v spodnji del stolpa in se segreje na temperaturo beljenja. Zmes se spusti iz stolpa na filtrirne stiskalnice, nato se olje še enkrat meša z zemljo in razprši v zgornji del stolpa.

Prednosti: ni nevarnosti za oksidacijo, odstranjevanje mila in kislin, boljša je stabilnost olja in značilen vonj, prihranek pri energiji.



Slika 25: Beljenje olja
ritikaprojects.tradeindia.com/Exporters_Suppl...

Deodorizacija

Je postopek odstranjevanja hlapnih snovi, ki dajejo neprijeten vonj. To so predvsem maščobne kisline in produkti, ki nastajajo z razgradnjo le-teh - aldehidi, peroksidi in nižje maščobne kisline. Tako se izboljša tudi stabilnost olja.

Postopek je destilacija z vodno paro v visokem vakuumu. Znižan tlak prepreči oksidacijo in hidrolizo olja ter zmanjšuje količino potrebne pare.

Vinterizacija

Je postopek, pri katerem odstranjujemo trdne maščobe in voske. Postopek je frakcionirana kristalizacija (olje ohladimo in s filtracijo ločujemo trdno maščobo, ki se izloči pri določeni temperaturi).

Bistrenje

Boljšo stabilnost olja dosežemo z bistrenjem in sicer tako, da dodamo 0,001 - 0,005 % raztopine vinske ali očetne kisline. Na kislino se vežejo ostanki nekaterih kovin (minerali), nastanejo soli, ki se ločijo s filtracijo.

POMNI!

Le malo vrst olj uživamo nerafiniranih. Večino olj rafiniramo in s tem odstranimo iz olja nezaželene snovi, ki spreminjajo njegov izgled ali olje kvarijo. Postopki rafinacije so: razsluzevanje, nevtralizacije, beljenje, deodorizacije in vinterizacija. Žal pa pri rafinaciji iz olja odstranimo tudi veliko koristnih hranilnih snovi.

PREIZKUSI SVOJE ZNANJE!

1. Skušaj ugotoviti prednosti in pomanjkljivosti rafinacije olja!
2. Razloži pomen in postopek razsluzevanja olja!
3. Analiziraj pomen nevtralizacije olja!
4. Razloži pomen in postopek beljenja olja!
5. Razloži pomen in način deodorizacije olja!

 **VAJA!**

PRIMERJAJ RAZLIČNE POSTOPKE RAFINACIJE OLJA

Postopek rafinacije	Pomen	Način

☞ **VAJA!**
RAZLOŽI POJME:

1. MSCELA
2. HIDROLIZA
3. KRITIČNA KOLIČINA VLAGE
4. NEVTRALIZACIJA
5. POGAČA
6. SAČMA
7. BELILNA ZEMLJA
8. FRAKCIONARNA KRISTALIZACIJA
9. NENASIČENE MAŠČOBNE KISLINE
10. DEODORIZACIJA
11. KETOKISLINE
12. ANTIOKSIDANTI
13. ŠTEVILO UMILJANJA
14. JODNO ŠTEVILO
15. LECITIN
16. LUŠČILNICE
17. DEGUMIRANJE
18. MILO

VIRI

- B. O. Matijašević, J. Turkulov: Tehnologija ulja i masti, Univerzitet u Novom Sadu Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1980.
- D. Swern: Industrijski proizvodi ulja i masti po Baileyju, Znanje, Zagreb, 1972.
- M. Rac: Ulja i masti (sirovine, kemija i tehnologija jestivih ulja i masti), Privredni pregled, Beograd, 1964.
- W. Hamm, R. J. Hamilton: Edible Oil Processing, Sheffield Academic Press, CRC Press, England, 2000.
- Y. H. Hui: Bailey's industrial oil & fat product, Volume 4, Edible Oil and Fat Product: Processing Technology, Culinary and Hospitality Industry Publications Services (C.H.I.P.S), 2005.

- Internet:

sl.wikipedia.org/wiki/Sončnično_olje

http://en.wikipedia.org/wiki/Pumpkin_seed_oil

<http://en.wikipedia.org/wiki/Rapeseed>

http://en.wikipedia.org/wiki/Sesame_oil

www.bienmanger.com/2F2211_Organic_Argan_Oil

Fotografije:

articulos.infojardin.com/Fructales/fichas/oliv...

www.zdravahrana-biotop.si/si/productdetail.ph...

http://en.wikipedia.org/wiki/Pumpkin_seed_oil

<http://en.wikipedia.org/wiki/Rapeseed>

http://en.wikipedia.org/wiki/Sesame_oil