

OLJARSTVO

TEHNOLOGIJA IZDELAVE OLJ
PRIPRAVILA **MILENA HROVAT**
Oljarstvo
Milena Hrovat

DEFINICIJA

- 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
- $$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{COOH} \end{array}$$
- $$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$
- nenasičene - med C--atomi so dvojne vezi
- $$\text{H} - \text{C} = \text{C} - \text{H}$$
- $$\begin{array}{c} | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$

NASIČENE MAŠČOBNE KISLINE

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

NENASIČENE MAŠČOBNE KISLINE

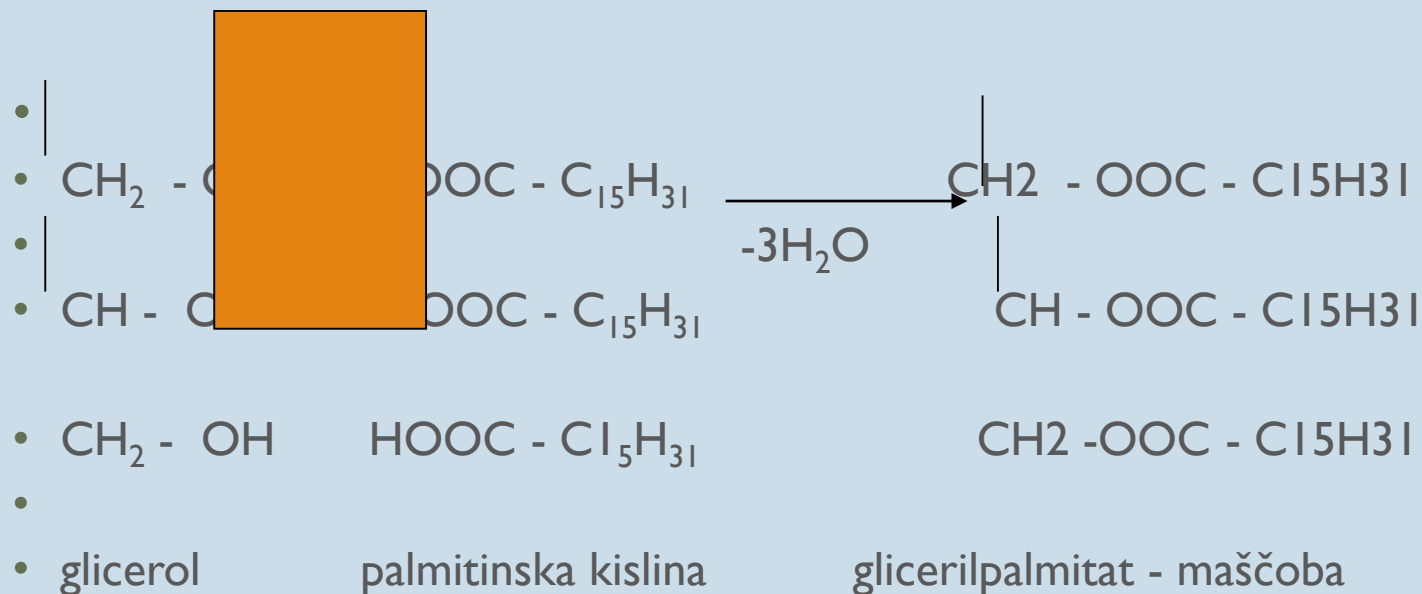
- MONONENASIČENE KISLINE

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

- POLINENASIČENE KISLINE - VEČ DVOJNIH VEZI

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

NASTANEK MAŠČOBE



LASTNOSTI SUROVIN ZA PRIDELAVO OLJA

- FIZIKALNE lastnosti:
- velikost in oblika: SONČNICA 12mm X 16mm
- SOJA 6 mm
- BUČA 10 - 30 mm
- masa 1000 zrn: SONČNICA 64g
- SOJA 140g
- REPICA 5g
- masa enega zrna
- Gostota

KEMIJSKE LASTNOSTI

Sončnično seme	<i>seme</i>	<i>Jedro (v%)</i>	<i>Luska (v%)</i>
<i>maščoba</i>	40 –66 %	55 --74	2--5
<i>beljakovine</i>	14—22 %	16-31	3--6
<i>celuloza</i>	13- 32 %	2--4	49--67
<i>Ostali oh</i>	7 –11 %	7--10	25--40
	<i>OLJKA (%)</i>	<i>SOJA (%)</i>	<i>KORUZNI KALČKI</i>
<i>MAŠČOBA</i>	13--23	15--23	55-58
<i>VODA</i>	38--67		1-3
<i>BELJAKOVINE</i>	1--3	37--53	12--19
<i>OH</i>	5--10	6--12	15--18

OLJA PO PREVLAJUJOČI MAŠČOBNI KISLINI

OLJA OLEINSKE IN LINOLNE KISLINE	☐ <i>Bombažno</i> ☐ <i>Arašidno</i> ☐ <i>Oljčno</i> ☐ <i>Palmino</i> ☐ <i>Sončnično</i> ☐ <i>Sezamovo</i> ☐ <i>Koruznih kalčkov</i> ☐ <i>makovo</i>
OLJA ERUKE KISLINE	☐ <i>repično</i> ☐ <i>gorčično</i>
OLJA LINOLENSKE KISLINE	☐ <i>laneno</i> ☐ <i>sojino</i> ☐ <i>konopljino</i> ☐ <i>iz pšeničnih kalčkov</i>
OLJA LAVRINSKE KISLINE	☐ <i>kokosovo olje (mast)</i> ☐ <i>palmina mast</i>

VRSTE OLJ

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

BUČNO OLJE

- **BUČNO OLJE**
- ima nizko temperaturo dimljenja.
- Pridobivajo ga s stiskanjem oluščениh semen buč, ki jih predhodno pražijo.
- Nerafinirano olje je temno rdečkastorjave do zelene barve. Ima značilen vonj in okus.
- Lahko ga rafiniramo, da postane svetlejša in obstojnejša.

SOJINO OLJE

- **SOJINO OLJE**
- pridobivajo iz semen soje, ki vsebuje do 20 % olja. Nerafinirano je rjavo rumene barve, je značilnega vonja in okusa.
- V prehrani pa 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.: olje in voda).

OLJČNO OLJE

- pridobivajo 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.
- Proizvod je tretjerazredno olje.
- V sodobnih oljarnah tropine ekstrahirajo.

OLJČNO OLJE

- 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 0C.
- 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).

PRIDOBIVANJE OLJA

Delimo v tri stopnje:

- 1. Priprava oljnic na predelavo
- 2. Pridobivanje
- 3. Čiščenje - rafinacija

PRIPRAVA NA PREDELAVO

Postopki so:

- *transport,*
- *kondicioniranje,*
- *čiščenje,*
- *skladiščenje,*
- *luščenje,*
- *drobljenje in*
- *toplotna obdelava.*

KONDICIONIRANJE

- JE 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.

SKLADIŠČENJE:

- poteka lahko v začasnih ali stalnih skladiščih.
- K stalnim spadajo:
 - podna - kašče,
 - silosi in
 - mehanizirana skladišča.
- Pogoji skladiščenja: T pod 20 st. C, RV pod 70 %, vlaga s semenu pod 13%

SPREMEMBE MED SKLADIŠČENJEM

- -- do 25 °C se delno spremenijo hranilne in tehnološke lastnosti, ki bistveno še 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.

SPREMEMBE MED SKLADIŠČENJEM

Anaerobni procesi:

alkoholna in mlečnokislinska fermentacija - vrenje.



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

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.

ČIŠČENJE OLJNIC

Principi čiščenja:

izkoriščamo razlike v obliki, velikosti, gostoti aerodinamičnosti, feromagnetnih lastnosti in barvi.

Naprave za čiščenje so:

sita, trierji, aspiratorji, koncentradorji, magneti, barvni ločilci, naprave za pranje in naprave za ščetkanje.

LUŠČENJE SEMEN

- Luska semen - *plodov vsebuje malo maščob in zato daje manjši izkoristek.* Vsebuje pa predvsem celulozo, hemicelulozo in taninske snovi (trpek okus). To so nerazgradljive snovi, ki motijo postopek stiskanja in ekstrakcije.

LUŠČENJE OLJNIC

- Postopki luščanja so lahko:
 - *biološki* (encimska razgradnja),
 - *kemijski* (mehčanje lusk z anorganskimi snovmi) in
 - *mehanski*, ki se največ uporabljajo in potekajo v luščilnicah.

LUŠČENJE OLJNIC

Vsaka vrsta semena zahteva drugačno konstrukcijo..

Največ se uporablja rebrasta in ploščata luščilnica

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.
- Uporabljamo mline kladirarje in valjčne mline z nagubano površino.

TOPLOTNA OBDELAVA:

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

TOPLOTNA OBDELAVA

Poteka v več etažnih stolpih

Vsaka etaža ima mešalo in se segreva preko plašča.

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.

PRIDOBIVANJE OLJA

- **Stiskanje**
- Je starejši postopek pridobivanja olja.
- *Lahko poteka hladno in toplo stiskanje.*
- *Olje, ki ga dobimo s hladnim stiskanjem, je boljše kakovosti, ker se ohranijo vitamini, encimi in ostale hranilne snovi.*
- *Izkoristek je večji pri toplem stiskanju.*

TOPLO STISKANJE

Večkrat se uporablja postopek toplega stiskanja, ki nam da boljši izkoristek.

- Po stiskanju dobimo surovo olje in pogačo.

Pridobivanje olja s stiskanjem

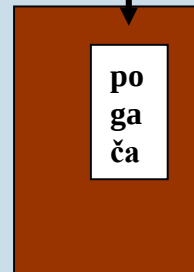
zdrobljena oljnica



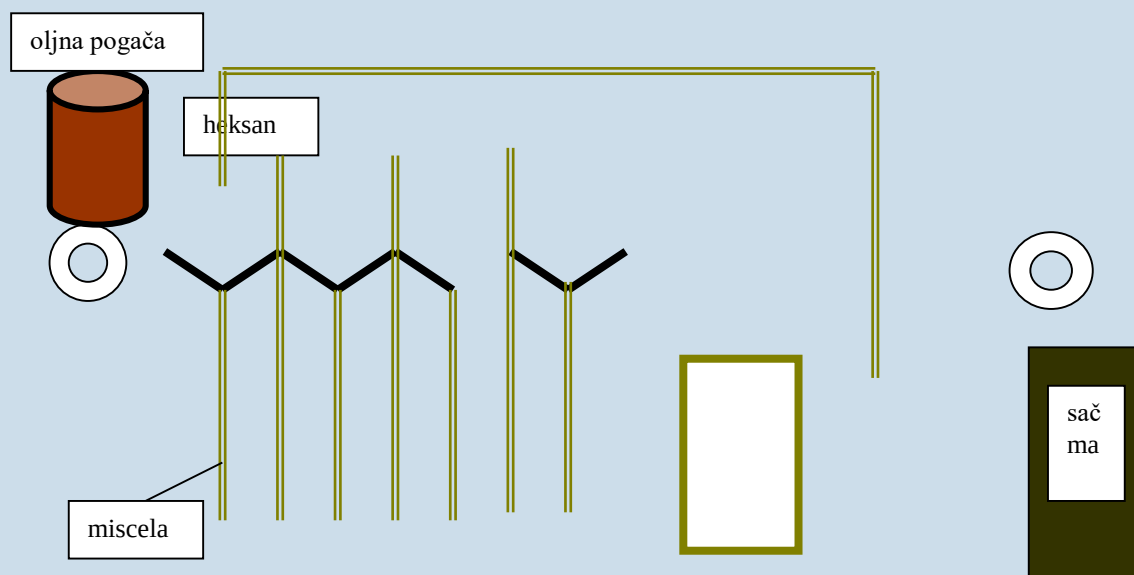
olje



po
ga
ča



PRIDOBIVANJE OLJA Z EKSTRAKCIJO



PRIPRAVA SUROVINE NA STISKANJE

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

PRIDOBIVANJE OLJA S STISKANJEM

- Dejavniki, ki vplivajo na učinek
- vlažnost pogače,
- predgretje,
- kemijska sestava surovine,
- hitrost spreminjanja tlaka,
- temperatura in
- viskoznost.

VRSTE STISKALNIC

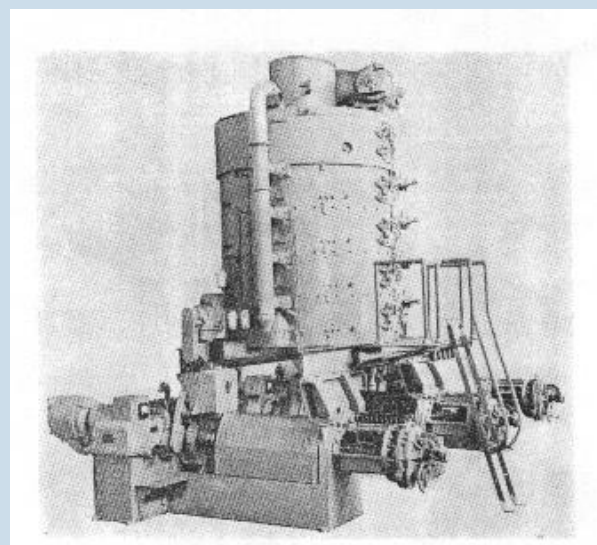
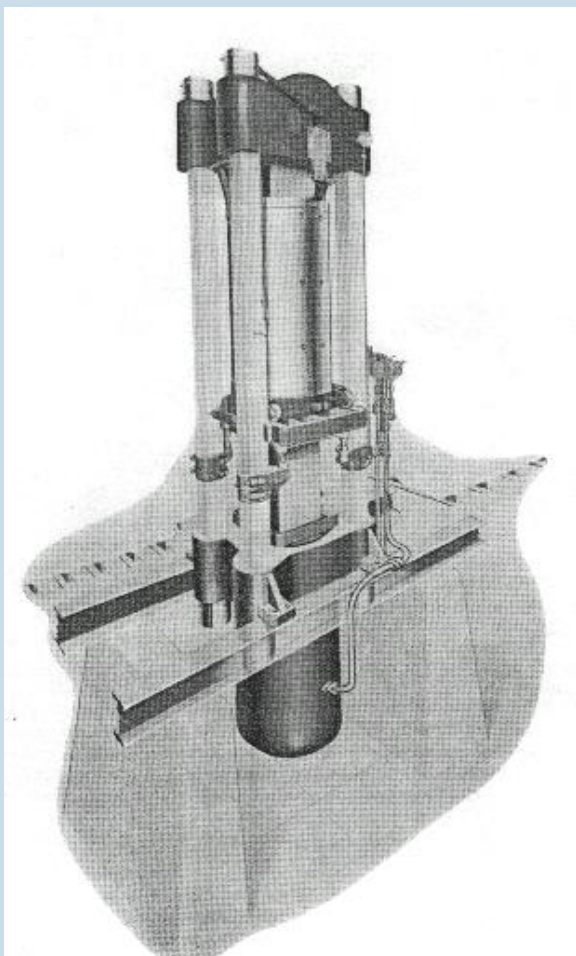
- **Saržne (prekinjene)**
- Zaprti tip stiskalnic so **stiskalnice s koši (batna stiskalnica)**.
- **Ploščne stiskalnice** so iz 4 pokončnih nosilcev, med katerimi so nameščene **vodoravne plošče**. Spojene so tako, da omogočajo premikanje bata.

Kontinuirane

Uporabljajo se polžne stiskalnice.
Lahko so visokotlačne (enostopenjsko stiskanje)
ali nizkotlačne, ki se uporabljajo za predstiskanje pred ekstrakcijo.
Glavni dve sta Frenchova in Andersonova.
Stiskanje pri nizkem tlaku (predstiskanje pred ekstrakcijo).

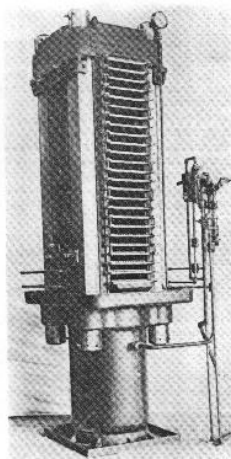
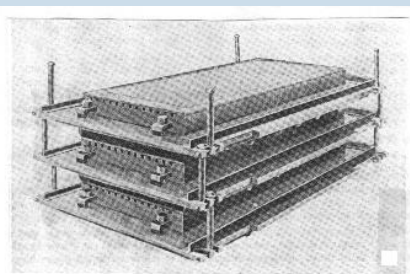
Centrifugalna stiskalnica je iz koša,
v katerem so eden nad drugim
nanizani cilindri.

Olje izteka čez perforirano ploščo
in filtrno pletivo



Oljarstvo
Milena Hrovat

PLOŠČNE STISKALNICE



Oljarstvo
Milena Hrovat

EKSTRAKCIJA

je bolj učinkovit postopek pridobivanja olja kot stiskanje.

Pomembna je temperatura ekstrakcije, ki mora omogočiti čim boljši izkoristek.

- V povprečju se surovina segreje na 50--60 °C, topilo pa na 30--40 °C.

V primerjavi z 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.

Pomanjlkjivosti: postopek je drag, nevarnost eksplozije, sačma je lahko strupena

POTEK EKSTRAKCIJE:

- priprava semena
 - ekstrakcija s topili - MISCELA
 - odstranjevanje topila iz miscele*
 - prepihovanje sačme*
 - rekuperacija (osvežitev topila)
-
- (***Sačma*** je ostanek pri ekstrakciji, ***miscela*** pa raztopina olja in 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

NAČINI EKSTRAKCIJE

- Dva načina ekstrakcije:

perkolacija:

- surovina miruje in istočasno predstavlja tudi filtrno sredstvo, ker se miscela pretaka skozi jo

imerzija:

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

-
-
-
-

VRSTE EKSTRAKTORJEV:

Perkolorji:

Saržni so iz pokončnega odprtega kotla,
ki ima na zgornjem delu nameščeno perforirano ploščo.
Več ekstraktorjev lahko 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.
- Pri *vodoravnem ekstraktorju* pa so košarice pritrjene na vodoravno verigo.

- Rotocell je sestavljen iz nizkega pokončnega vrtečega se valja.
- Ta je razdeljen na več odsekov.
- Valj se deli na dva dela.
- V sredini je perforirana plošča na katero naložimo material.

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.

RAFINACIJA OLJA

- **STISKANO OLJE** →
- FILTRACIJA
- **EKSTRAHIRANO OLJE**
 - → DEGUMIRANJE (razsluzevanje)
 - → NEVTRALIZACIJA (odstranjevanje prostih maščobnih kislin)
 - → DEKOLORACIJA (beljenje)
 - → VINTERIZACIJA (ohlajevanje)
 - → DEODORIZACIJA (odstranjevanje tujih vonjev)
 - → BISTRENJE
 - → *Rafinirano jedilno olje*

DEGUMIRANJE -- RAZSLUZEVANJE

- 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 ocetne kisline..Vzporedni produkt je največkrat lecitin (emulgator).

ODSTRANJEVANJE PROSTIH MAŠČOBNIH KISLIN

- **nevtralizacija pmk z lugom (bazo)**
- *esterefikacija pmk (FFA free fatid acids – prostih maščobnih kislin)*
- *destilacija pmk (FFA)*
- *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 baze (NaOH, KOH).
- Postopek je lahko saržni ali kontinuirani.
- *Stranski produkt je milo.*



DEKOLORACIJE-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.

VRSTE: **saržna, kontinuirana**

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: destilacija z vodno paro pri nižjem tlaku.
- 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% raztopino vinske ali ocetne kisline.

Na kislino se vežejo ostanki nekaterih kovin (minerali), nastanejo soli, ki se ločijo s filtracijo.