

LIPIDY

Z biologického hľadiska: sú látky, ktoré tvoria dôležitú súčasť buniek a môžu mať rastlinný alebo živočíšny pôvod.

Z chemického hľadiska: sú estery vyšších karboxylových (mastných) kyselín a alkoholov, alebo ich derivátov.

Medzi rastlinné lipidy zaraďujeme napríklad rastlinné oleje (slnečnicový, ľanový olej) a medzi živočíšne zaraďujeme napríklad maslo (z mlieka), rybí tuk, bravčovú masť.

- sú súčasťou bunkových membrán, nervových tkanív
- sú významným zdrojom energie
- pôsobia ako tepelný izolačný materiál
- chránia orgány pred poškodením
- sú nerozpustné vo vode, dobre sa rozpúšťajú v organických rozpúšťadlách (benzén, chloroform)
- ukladajú sa do tukových tkanív ako zásobné látky, z ktorých telo čerpá v období nedostatku prijímania potravy
- tvoria prostredie dôležité pre rozpúšťanie významných látok ako sú napríklad vitamíny, hormóny a liečivá
- majú hydrofóbne (odpuďujú vodu) vlastnosti
- **esenciálne karboxylové kyseliny** tzv. **omega-3** a **omega-6** (nenasýtené **mastné kyseliny**.)

Podľa štruktúry ich delíme na - **jednoduché lipidy a zložené lipidy**

JEDNODUCHÉ LIPIDY

Sú to estery vyšších karboxylových kyselín a alkoholu a neobsahujú žiadnu inú zložku.

Rozdeľujeme na **nasýtené** a **nenasýtené**.

Nasýtené lipidy

- obsahujú karboxylové kyseliny s jednoduchými väzbami,
- sú pevnejšie(napr. loj alebo maslo) (karboxylovou kyselinou je napríklad kyselina palmitová $C_{15}H_{31}COOH$ alebo kyselina stearová $C_{17}H_{35}COOH$)

Nenasýtené lipidy

- obsahujú karboxylové kyseliny s násobnými väzbami,

- sú tekutejšie (napr. oleje) (karboxylovou je napríklad kyselina linolová $C_{18}H_{32}O_2$ (CLA) alebo kyselina olejová $C_{18}H_{34}O$).

Podľa alkoholovej zložky sa jednoduché lipidy delia do dvoch skupín:

1. Acylglyceroly (tuky)
2. Vosky

<http://e-chembook.eu/lipidy>

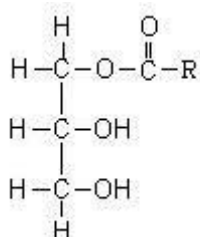
Acylglyceroly

Acylglyceroly patria medzi jednoduché lipidy, ktoré obsahujú karboxylovú kyselinu a glycerol (trojsýtny alkohol)

Acylglyceroly podľa počtu esterifikovaných OH skupín môžu byť:

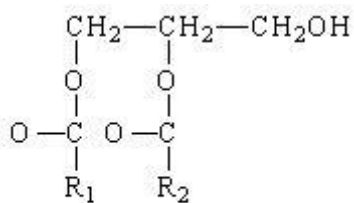
1. monoacylglyceroly – ak sa esterifikuje len jedna hydroxylová skupina glycerolu.

1 – monoacylglycerol



2. diacylglyceroly – ak sa esterifikujú dve hydroxylové skupiny glycerolu

1,2 – diacylglycerol

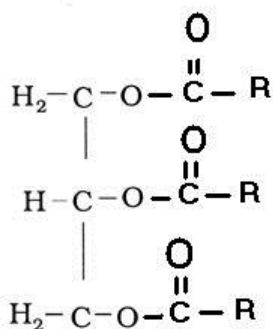


Diacylglycerol

3. triacylglyceroly – ak sa esterifikujú všetky tri hydroxylové skupiny glycerolu

1,2,3 - triacylglycerol

TRIACYLGLYCEROL



Jednoduché acylglyceroly sú esterifikované rovnakými kyselinami, zmiešané (zložené) acylglyceroly sú esterifikované rôznymi kyselinami.

Napríklad: 1,3 – diacylglycerol (jednoduchý)

1,3 – acylglycerol (zmiešaný)

Vosky

V ich štruktúre je iný alkohol ako glycerol. Môže ním byť napr.

- **cetylalkohol** ($\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}_2-\text{OH}$) <http://www.talin.sk/cetylalkohol-20g>
- **vyňalalkohol** $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_2-\text{OH}$

Vosky sa nachádzajú v rastlinných aj živočíšnych bunkách napríklad na povrchu plodov alebo listov, kde slúžia ako ochrana pred vonkajšími vplyvmi. Sú súčasťou vlny, vlasov.

Produkt včiel - včelí vosk alebo lanolín, ktorý sa získava z ovčej vlny. Sú to nepolárne látky.

Vosky sa používajú v zdravotníctve a v kozmetike (rôzne masti a krémy), používajú sa na výrobu sviečok.

Vlastnosti

Čisté tuky sú bez zápachu a bez chuti.

Negatívnou vlastnosťou tukov je vlastnosť, ktorú nazývame **žltnutie tukov**.

Žltnutie tukov je proces, ktorý vyvoláva vplyv vzdušného kyslíku O_2 a baktérií v teplom a vlhkom prostredí. Vzdušný kyslík sa oxiduje na dvojité väzby nenasýtených karboxylových kyselín. Táto oxidácia spôsobí štiepenie uhlíkovodíkových reťazcov. Pri štiepení vznikajú rôzne aldehydy, ketóny a nižšie karboxylové kyseliny, ktoré zapáchajú. Týmto štiepením sa znehodnocujú v tukoch rozpustné vitamíny (A, D, E a iné).

Ďalšou vlastnosťou, ktorou sa vyznačujú tuky je, že je možné **ich stužiť**.

Stužovanie tukov je proces, ktorého základom je katalytická hydrogenácia na dvojitých väzbách, ktorá prebieha pod tlakom, pôsobením vodíka. Katalyzátorom pri tejto reakcii je práškový nikel Ni. Vodík sa pri tomto procese aduje na dvojité väzby nenasýtených karboxylových kyselín (viaže sa na atómy C, ktoré sa spájajú dvojitou väzbou) a dochádza k vzniku nasýtených karboxylových kyselín. V praxi to znamená, že oleje sa menia na tuky. Stužené tuky sú odolné voči žltnutiu a nezapáchajú.

Vysychanie olejov

Vysychanie olejov je proces, ktorý je spôsobený polymerizáciou a oxidáciou molekúl. Toto „vysychanie“ sa týka olejov, ktoré obsahujú nenasýtené karboxylové kyseliny s viacerými dvojitými väzbami (ľanový). Na vzduchu sa menia na tuhú a pružnú látku, ktorá sa používa na výrobu fermeží. Tie sa používajú na výrobu náterov na drevo. Pridaním katalyzátorov (oxid mangánu, oxid chrómu) môžeme vysychanie urýchliť.

Hydrolýza tukov

Pri hydrolýze tukov dochádza k **štiepeniu esterovej väzby** a uvoľňuje sa glycerol a kyselina karboxylová. Uskutočňuje sa s pomocou alkalických hydroxidov. Pôsobením NaOH alebo KOH na acylglyceroly vznikajú **mydlá**. Ak pôsobíme hydroxidom sodným vznikajú sodné mydlá (sú pevné, používajú sa na čistenie a pranie) a pôsobením hydroxidu draselného vznikajú draselné mydlá (mazľavé mydlá, pripravujú sa z nich dezinfekčné prostriedky). Keďže pri hydrolýze vznikajú mydlá nazývame ju aj zmydelňovanie.

Reakcia zmydelňovania

Pri hydrolýze vzniká sodná soľ vyššej karboxylovej kyseliny napríklad stearan sodný.

Ak na hydrolýzu použijeme silnú minerálnu kyselinu dôjde ku kyslej hydrolýze a vzniká glycerol a karboxylová kyselina.

Pracie účinky mydla

Pracie účinky mydla sú založené na emulgačných schopnostiach teda na vzájomnom vzťahu nepochárnych látok k nepochárnym a pochárnym látok k pochárnym. Nepochárny reťazec karboxylovej kyseliny sa orientuje do vnútra nečistoty a pochárna časť – karboxylová skupina

je orientovaná do vodnej fázy (vody). Týmto procesom je umožnené rozptýlenie nečistôt vo vode (polárne prostredie)

ZLOŽENÉ LIPIDY

Funkcia: - podieľajú sa na tvorbe bunkových membrán, ktoré zabezpečujú heterogénne prostredie v bunkách.

- nachádzajú sa v RB, ŽB, vyskytujú sa v tkanivách, napr. sú súčasťou mozgu, miechy alebo srdca.

Zloženie: okrem karboxylovej kyseliny a alkoholu obsahujú aj inú zložku.

1. **Alkoholová zložka:** z glycerolu (alebo sfingozínu - je nenasýtený aminoalkohol) (**sfingolipidy**)
2. **Zvyšky vyšších karboxylových /mastných kyselín**
3. Poslednou zložkou je:

a) zvyšok **kyseliny trihydrogenfosforečnej**, ktorá obsahuje dusíkatú látku - Fosfolipidy

b) **sacharid** - Glykolipidy

Fosfolipidy

- výskyt - v membránach buniek. Nájdeme ich v pečeni, žltku, v obličkách.
K fosfolipidom patrí napríklad lecitín (fosfatidylcholín), kefalíny, sfingofosfatidy (myelin), plazmogény a podobne

Glykolipidy

- V molekule sa nachádza zvyšok monosacharidov, (galaktóza alebo glukóza). Tieto zvyšky sú viazané glykozidovou väzbou na časť lipidov.
- Nájdeme ich napríklad v sivej mozgovej kôre alebo v bunkovej membráne.
Napríklad: kerazín, cerebrón, nervón a podobne

Vlastnosti zložených lipidov

Zložené lipidy sú tvorené molekulou, ktorá má dve časti

1. Prvá časť je **hydrofóbna**– je charakteristická tým, že má dlhší postranný reťazec mastných kyselín , časť molekuly je nepolárna
2. Druhá časť je **hydrofilná** – rozpúšťa sa vo vode a má iónový charakter, časť molekuly je polárna

Membránové lipidy – týmto pojmom označujeme fosfolipidy a glykolipidy.

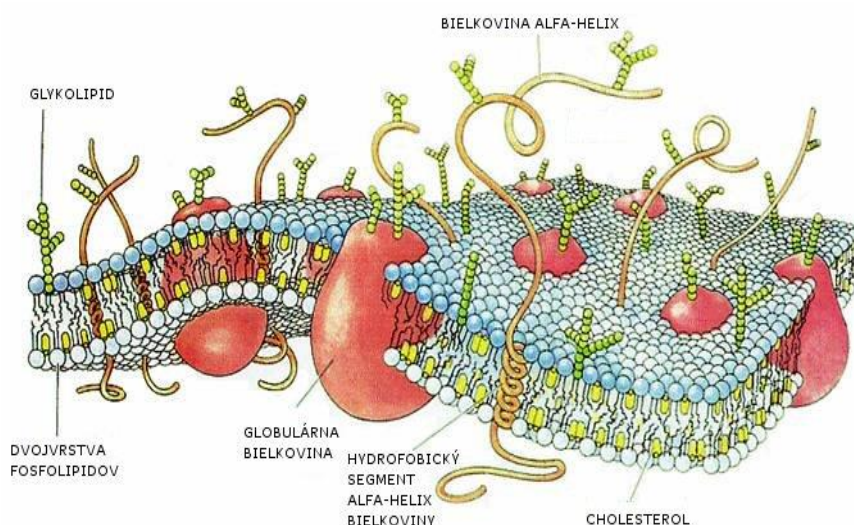
Hydrofóbna a hydrofilná časť lipidov im dáva možnosť tvoriť vo vodnom prostredí fosfolipidové micely, monovrstvy a fosfolipidové dvojvrstvy, ktoré tvoria základ biologických membrán. Polárne časti smerujú do vodného prostredia a nepolárne smerujú navzájom k sebe.

(bielkoviny a cholesterol - látky, ktoré sa tiež podieľajú na tvorbe membrán)

Funkcie biologickým membrán:

- Ohraničenie buniek
- Ohraničenie organel
- Transport živín a podobne
- Podieľajú sa na prenose informačných signálov aj vo vnútri bunky aj medzi jednotlivými bunkami
- Zachovávajú tvar bunky

Biologická membrána



(Bielkoviny prechádzajúce dvojvrstvou nazývame fibrilárne bielkoviny – dodávajú membráne pevnosť, sú integrálne. Periférne bielkoviny, ktoré sa nachádzajú na povrchu lipidovej dvojvrstvy sú funkčné bielkoviny – globulárne)

