

CHE X	Látky v živých organizmoch
CHE X. 2	Jednoduché lipidy

Biochémia- vedný odbor skúmajúci molekulovú úroveň živých organizmov (*chémia prírodných látok*)

Prírodné látky- organické látky, ktoré sú produktom živých organizmov a zúčastňujú sa na ich stavbe a životných pochodoch (*bielkoviny, tuky, cukry, nukleové kyseliny*)

Lipidy (*gr. lipos- tuk*)

- Estery vyšších karboxylových kyselín
- Súčasť rastlinných a živočíšnych tiel

Biologická funkcia a význam

1. **Stavebná**- súčasť biologických membrán
2. **Energetická**- najbohatší zdroj energie
3. **Ochranná**- ochrana orgánov pred mechanickým poškodením
4. **Termoregulačná**- tepelná izolácia
5. **Rozpúšťadlá**- hydrofóbná vlastnosť, rozpúšťadlo pre vitamíny ADEK
6. **Špecifická**- súčasť vitamínov, pigmentov, kofaktory enzýmov, hormónov

Rozdelenie lipidov

1.jednoduché		2.zložené			3.izoprénové	
A.acylglyceroly	B. vosky	A. fosfolipidy		B. glykolipidy	A.terpény	B.steroidy
tuky	oleje	glycerol-fosfolipidy	sfingolipidy			

1.Jednoduché lipidy

Štruktúra - okrem alkoholu a mastnej karboxylovej kyseliny neobsahujú inú zložku



Mastné kyseliny- karboxylové kyseliny s vyšším počtom atómov uhlíka (v lipidoch od C_{12}), monokarboxylové, alifatické, párny počet atómov uhlíka (na výživu preferované *cis* izoméry kyselín)

Rozdelenie mastných kyselín:

nasýtené	palmitová	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$
	stearová	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$
nenasýtená	olejová	$CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$
	linolová	$CH_3(CH_2)_4CH=CHCH_2CH=CH(CH_2)_7COOH$
	linolénová	$CH_3CH_2(CH=CHCH_2)_3(CH_2)_6COOH$

Esenciálne mastné kyseliny

- mastné karboxylové kyseliny s viac ako jednou násobnou väzbou medzi atómami uhlíka
- organizmus ich nedokáže syntetizovať (*potrebný príjem potravou*)
- čím vyšší obsah v lipidoch, tým biologická hodnota lipidov väčšia
- neukladajú sa vo forme telesného tuku
- protizápalový, ochranný a stimulačný účinok na telo

 ω -3, 6-mastné kyseliny

- esenciálne mastné kyseliny (jedna z násobných väzieb v polohe 3 alebo 6 na omega-konci uhľovodíkového reťazca)
- v metabolizme si konkurujú, výživovo vhodnejšie ω -3 kyseliny
- **význam**- pozitívny účinok na imunitu, úprava hladiny cholesterolu, protizápalový účinok, prevencia voči kardiovaskulárnym ochoreniam
- **zdroj**- ryby, ľanové semená, rybací tuk, vajcia, mlieko
- *napr. kyselina alfa-linolénová (oktadeka-9,12,15-triénová)*

Rozdelenie jednoduchých lipidov- podľa alkoholovej zložky

A. acylglyceroly (tuky)	B. vosky
trojsýtny alkohol + mastná kyselina	jednosýtny alkohol + mastná kyselina

A. Acylglyceroly

- Estery vyšších karboxylových kyselín a trojsýtného alkoholu glycerolu



- Vznikajú **esterifikáciou**

Esterová väzba- jednoduchá väzba v štruktúre lipidov medzi hydroxylovou skupinou alkoholu a karboxylovou skupinou karboxylovej kyseliny

Rozdelenie acyglycerolov

1.podľa počtu esterifikovaný –OH skupín	monoacylglyceroly	
	diacylglyceroly	
	triacylglyceroly	
2.podľa počtu druhov mastnej kyseliny	jednoduché	
	zmiešané	
3.podľa druhu mastnej kyseliny	tuky	<i>Tuhé, prevládajú nasýtené mastné kyseliny</i>
	oleje	<i>Kvapalné, prevládajú nenasýtené mastné kyseliny</i>
4.podľa pôvodu	rastlinné	<i>Väčšinou kvapalné(okrem kakaového masla), viac nenasýtených mastných kyselín</i>
	živočíšne	<i>Tuhé, viac nasýtených mastných kyselín</i>

Spôsoby získavania lipidov

1. **lisovanie**- za studena alebo pri vyššej teplote, biologicky výhodnejší
2. **extrakcia organickým rozpúšťadlom**
3. **vyškvarovanie**- príprava živočíšnych tukov

Vlastnosti

- **Vzhľad**- bezfarebné, bez zápachu a chuti (*bez prímiesí*), žlté, zapáchajúce (*vystavené pôsobeniu kyslíka, baktériám*)
- **Skupenstvo**- závisí od typu väzieb (*tuhé- s jednoduchými väzbami, kvapalné- s násobnými väzbami*)
- **Rozpustnosť**- hydrofóbné, v organických rozpúšťadlách (*benzén, éter, chloroform*)
- **Hustota**- menšia ako voda, pri zapálení horia (*nehasiť vodou*)
- **Teplota topenia**- závisí od dĺžky reťazca a počtu násobných väzieb (*čím viac, tým násobných väzieb a kratší reťazec tým nižšia*)

Žltnutie tukov- oxidácia (starnutie) tukov

- vzdušným kyslíkom, baktériami v teplom a vlhkom prostredí
- oxidácia násobnej väzby a štiepenie reťazca kyselín na aldehydy, ketóny a nižšie karboxylové kyseliny- zapáchajú (*nekonsumovať pripálené tuky, skladovať v chlade a tme*)
- Strata biologickej hodnoty a hodnoty vitamínov
- Na ochranu proti žltnutiu stužovanie alebo antioxidanty (*vitamín A, E*)

Stužovanie tukov- katalytická hydrogenácia tukov

- Pod tlakom, pôsobením vodíka, za katalýzy Ni
- Adícia vodíka na násobné väzby, premena nenasýtených na nasýtené mastné kyseliny
- Z kvapalných olejov vznikajú tuhé tuky (*napr. margaríny*)- odolnejšie proti žltnutiu, menej zapáchajúce

Vysychanie tukov- znehodnotenie olejov pôsobením vzduchu

- Zmena olejov na tuhé a pružné látky
- Oxidácia a polymerizácia molekúl
- Výroba fermeží- nátery dreva

Hydrolyza lipidov- hydrolytické štiepenie esterovej väzby

- Pôsobením minerálnych kyselín, alkalických hydroxidov, lipáz

A. Alkalická hydrolyza- zmydelňovanie (saponifikácia)- vznik sodných a draselných solí karboxylových kyselín (mydiel)

B. Kyslá hydrolyza- vznik glycerolu a kyseliny (*napr. pri výrobe sviečok, v tráviacej sústave*)

Mydlá- sodné a draselné soli mastných kyselín, vznikajúce alkalickou hydrolyzou tukov

Rozdelenie

1. **Sodné-** tuhé, čistiace alebo pracie prostriedky
 2. **Draselné-** mazľavé, dezinfekčné prostriedky, lepšie rozpustné vo vode, viac penia, no nižšia pracia účinnosť
- pH (mydla)= 8-12

Zloženie mydla

Hydrofilná časť	Hydrofóbna časť
<ul style="list-style-type: none"> záporne nabitý koniec (polárna karboxylová skupina) Priláha vodu a umožňuje rozptýlenie nečistoty do vody 	<ul style="list-style-type: none"> kladne nabitá časť (nepolárny uhľovodíkový reťazec mastnej kyseliny) Odpudzuje vodu a prilne k nečistote

Čistiace účinky mydla

- zvyšuje čistiaci účinok vody znižovaním jej povrchového napätia
- uľahčuje zmáčanie povrchu nečistoty a uvoľní nečistotu do roztoku (*emulgácia*)
- zhoršenie jeho účinkov tvrdá voda a kyslé prostredie

Nevýhody mydla

- odmasťuje pokožku, páli v očiach, spôsobuje splstnatenie vlny
- stráca účinnosť v tvrdej vode, stúpa spotreba mydla, v mäkkej vode lepšie pení
- prací účinok sa znižujú aj soli, kyseliny(pot)

B.Vosky

Štruktúra: Jednoduché lipidy obsahujúce vyššie jednosýtné alkoholy



cetylaalkohol	$C_{16}H_{33}OH$
stearylalkohol	$C_{18}H_{37}OH$
myricylalkohol	$C_{30}H_{61}OH$

Vlastnosti : Odolnejšie a stálejšie ako acylglyceroly, odpudzujú vodu

Rozdelenie

Rastlinné vosky	na povrchu orgánov (napr. listov), ochrana pred vyschnutím, nadmernému zmáčaniu, pred mikroorganizmami
Živočíšne vosky	vo vlasoch, vlne , koži, srsti, kožušine, príprava kozmetických a farmaceutických prípravkov (včelí vosk , lanonín - vosk z ovčej vlny, vorvaňovina - z lebečnej dutiny vorvaňa)

Využitie- zdravotníctvo, kozmetika(*maste, krémy*), výroba sviečok

Obezita- nadmerný príjem tukov (*telo si tuky ukladá do zásoby*)

- cukrovka, kardiovaskulárne problémy, bolesti kĺbov, vysoký tlak, nádory, psychické problémy