

2.3. Lipidy

Lipidy jsou látky mastné povahy. Jsou nerozpustné ve vodě a dobře rozpustné v organických rozpouštědlech. Tato vlastnost je zajištěna přítomností dlouhých uhlíkatých řetězců či podobných struktur v jejich molekule.

Lze je rozdělit na několik skupin.

LIPIDY

1. Jednoduché

- tuky a oleje
- vosky

2. Složené

- fosfolipidy
- glykolipidy

3. Prekursory, deriváty a látky příbuzných vlastností

- mastné kyseliny
- (glycerol - je prekursorem, ale fyzikální vlastnosti lipidů nemá)
- vyšší alkoholy
- isoprenoidy - steroidy (cholesterol, steroidní hormony, žlučové kyseliny)
- terpeny
- vitamíny rozpustné v tucích
- další látky

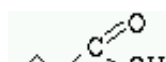
Mastné kyseliny jsou společně s glycerolem prekursory tuků a jsou rovněž součástí vosků. Vyznačují se dlouhým řetězcem atomů uhlíku v molekule. Mastné kyseliny mohou být nasycené, tj. mezi všemi atomy uhlíku v jejich řetězci je jednoduchá vazba, nebo nenasycené, kdy je v jejich uhlíkatém řetězci přítomna jedna nebo více dvojných vazeb. Ve výživě člověka mají tuky s **nenasycenými mastnými kyselinami** zvláštní význam, protože lidský organismus nedokáže na uhlíkatém řetězci mastných kyselin dvojnou vazbu vytvořit (dokáže ji nasýtit - přeměnit na jednoduchou) a přitom jsou mastné kyseliny s dvojnými vazbami potřebné k vytváření některých buněčných struktur a jako prekursory některých biologicky účinných regulačních látek. Z tohoto hlediska mají největší význam polynenasycené mastné kyseliny linolová, linolenová a arachidonová z rostlinných olejů a eikosapentenová (spolu s dalšími) z rybího tuku.


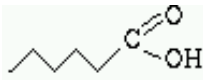


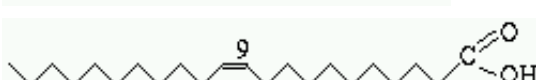

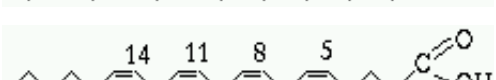
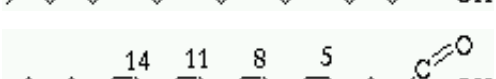
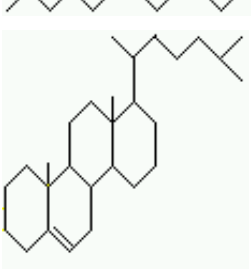
Triviální název Systematický název

Vzorec

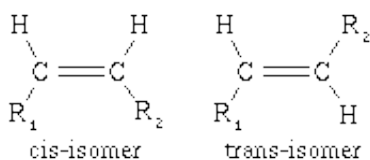
k. máselná

k. butanová



| | | |
|-----------------|-------------------------------------|---|
| | |  |
| k. kapronová | k. hexanová |  |
| k. palmitová | k. hexadekanová |  |
| k. stearová | k. oktadekanová |  |
| k. olejová | k. cis-9-oktadecenová |  |
| k. linolová | k. cis-9,12-oktadekadienová |  |
| k. linolenová | k. cis-9,12,15-oktadekatrienová |  |
| k. arachidonová | k. cis-5,8,11,14-oktadekatetraenová |  |
| cholesterol | |  |

Na dvojných vazbách existuje tzv. cis- trans- izomerie.



Fyziologicky se vyskytující mastné kyseliny v tucích jsou cis-izomery. Trans izomery vznikají mimo jiné přepalováním tuků, mohou vzniknout i při průmyslovém ztužování tuků. Relativně nedávno byla prokázána jejich škodlivost pro zdraví člověka, kdy poškozují cévní stěny podobně jako cholesterol (viz dále) a navíc potencují jeho negativní účinky.

Tuky

Tuky jsou sloučeniny mastných kyselin s glycerolem. Jejich navázání se děje tzv. esterickou vazbou mezi -COOH skupinou organické kyseliny a HO- skupinami na glycerolu (za odštěpení molekuly vody). Tuky se navzájem liší obsahem mastných kyselin. Rostlinné tuky až na několi výjimek obsahují více nenasycených mastných kyselin než živočišné. Tuky s větším podílem polynenasycených mastných kyselin tuhnou při nižších teplotách než tuky s vysokým podílem nasycených mastných kyselin. Proto většina rostlinných olejů je za běžné teploty kapalná (výjimkou je olej kokosový). Rostlinné oleje s polynenasycenými mastnými kyselinami mohou reakcí se vzdušným kyslíkem tyto vazby nasatit a přeměnit se v pevnou látku, to je

princíp "vysychání" olejových barev. Záměrným vysycením dvojných vazeb v rostlinných olejích lze získat ztužený tuk (různé typy margarínů). Jeho výhodou je zvýšená údržnost (spontánním vysycováním dvojných vazeb na vzduchu vznikají látky škodlivé zdraví, s nepříjemným pachem a chutí), odolnost vůči přepalování (čím více je v molekule tuku dvojných vazeb, tím snadněji se přepaluje).

Tuky jsou buňkami využívány jako zásoba energie, z běžně dostupných látek mohou uložit energii ve formě chemických vazeb do nejmenšího objemu a hmotnosti, přitom jsou prakticky inertní po stránce chemické i biologické. V organismech mnohobuněčných živočichů jsou vyvinuty specializované tkáně s tukovými buňkami, sloužícími jako zásoba energie. Ukládání tuků do jiných typů buněk v nadměrném množství pak může být chorobný jev (vč. situace u člověka). Může být vyvoláno silným energetickým nadbytkem (játra u patologicky otlých, játra krmené husy) nebo působením některých jedů.

Vosky jsou estery vyšších mastných kyselin a vyšších alkoholů. Vyskytují se například na povrchu některých rostlin a na povrchu hmyzu (jako součást vrstev chránících organismus proti vyschnutí). Některé organismy je vytvářejí ve větším množství, takže mohou být využívány člověkem.

Cholesterol a další steroidy jsou charakterizovány přítomností tzv. steroidního jádra, které je vytvořeno několika kondenzovanými uhlíkatými cykly. Tato chemická struktura je velmi flexibilní a může navázáním radikálů (funkčních skupin) a záměnou uhlíkových atomů v cyklech za atomy jiných prvků výrazně měnit své biologické vlastnosti. Mezi další podobné látky patří skupina fosfolipidů (např. lecitin a sfingomyelin) a další látky, včetně zmíněného cholesterolu. Jsou charakterizovány přítomností hydrofilní skupiny na jednom konci molekuly, zatímco opačná část molekuly je lipofilní. Proto se vyskytují jako podklad membránových systémů, v nichž jsou lipofilní části jejich molekul přivráceny k sobě a hydrofilní jsou otočeny do okolního prostoru.

Takto konstruované membrány mohou obsahovat další struktury, jako jsou na povrchu upevněné molekuly enzymů nebo velké molekuly, které je pronikají skrz (často se uplatňují jako transportní systémy s vysokou selektivitou a možností aktivního transportu různých látek skrz membránu).

Steroidy, odvozené od cholesterolu, se uplatňují ve mnohobuněčných organismech jako chemické informační médium (skupina steroidních hormonů). Řada derivátů těchto látek se zvýrazněnými účinky v určitém směru byla připravena uměle a užívá se jako základ některých léků.