

# Přehled sacharidů

## Monosacharidy a disacharidy

Jedná se o bílé krystalické látky rozpustné ve vodě, **neutrální povahy**, které ve vodných roztocích nedisociují. Mají **polární charakter** a –OH skupiny způsobují jejich sladkou chuť i silnou hydrataci v roztoku.

Nejdůležitějšími **monosacharidy** v potravě jsou glukóza, fruktóza a galaktóza. Z **disacharidů** sacharóza  $\alpha$ -Glc (1 $\rightarrow$ 2)  $\beta$ -Fru používaná jako sladidlo, řepný cukr, laktóza,  $\beta$ -Gal (1 $\rightarrow$ 4)  $\beta$ -Glc, přítomná v mléce a maltóza,  $\alpha$ -Glc (1 $\rightarrow$ 4)  $\beta$ -Glc, přítomná ve sladu.

## Cukerné alkoholy

Cukerné alkoholy vznikají **redukcí karbonylové** skupiny na skupinu hydroxylovou. Například glucitol, neboli sorbitol, který vzniká redukcí glukózy či fruktózy.

*Šedý zákal diabetiků je způsoben dlouhodobě zvýšenou koncentrací glukózy, jež se v čočce redukuje na glucitol. Jeho odstraňování probíhá pomalu, a jelikož je silně osmoticky aktivní, mění osmolaritu čočky. Proteiny čočky (krystaliny) se v takovém prostředí srážejí a tvoří ložiska silně rozptylující světlo.*

## Polyhydroxyderiváty karboxylových kyselin

Vznikají **oxidací monosacharidů**. Při oxidaci slabým činidlem se oxiduje aldehydová skupina a vytvářejí se **aldonové kyseliny**. Silnější činidla oxidují nejen aldehydovou skupinu, ale i primární –OH skupiny na konci molekuly, takže vznikají dikarboxylové **aldarové kyseliny**. Oxidace pouze primární –OH skupiny aldóz v těle probíhá enzymaticky za vzniku **uronových kyselin**. Například z glukózy vzniká glukuronová kyselina, významné konjugační činidlo v játrech, které napomáhá vylučování ve vodě špatně rozpustných látek.

## Deoxycukry

Vznikají **redukcí hydroxylové skupiny** sacharidu. Příkladem je deoxyribóza, důležitá složka nukleových kyselin.

## Aminocukry

Vznikají **náhradou hydroxylové skupiny** za skupinu –NH<sub>2</sub>. Mezi důležité aminocukry v organismu patří například D-glukosamin, součást molekul mezibuněčné hmoty.

## Estery

Vznikají **esterifikací hydroxylové skupiny** H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. Například vznik glukóza-6-fosfátu z molekuly glukózy. Nebo H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> součástí proteoglykanů.

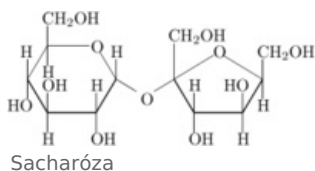
## Glykosidy

Vznikají **reakcí hydroxylové skupiny** s:

1. Alkoholem – vznik **O-glykosidické vazby**. Například vznik di- a polysacharidů, či vazba monosacharidů na proteiny přes aminokyseliny serin a threonin.
2. Aminem – vznik **N-glykosidické vazby**. Příkladem je vazba na proteiny přes aspartát nebo vazba ribózy v nukleotidech.

Nejreaktivnější skupinou v molekule monosacharidu je anomerní skupina –OH.

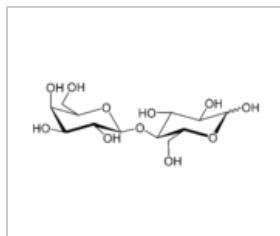
**Neredukující** disacharidy vznikají pokud se **glykosidická vazba** vytvoří mezi anomerními hydroxyly obou monosacharidů, jako například u sacharózy. Disacharid nereaguje s oxidačním činidlem.



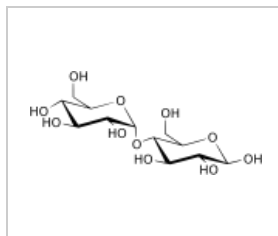
**Redukující** disacharid vzniká reaguje-li anomerní hydroxyl jednoho monosacharidu s jiným než anomerním hydroxylem druhého monosacharidu. Volné aldózy, monosacharidy, jsou redukující všechny, z disacharidů jsou

redukcující například laktóza či maltóza.

**Aglykony** jsou látky, které se vážou na monosacharidy prostřednictvím glykosidické vazby a samy sacharidy nejsou.



Laktóza



Maltóza

## Polysacharidy a vláknina

Polysacharidy bývají látky amorfnní a jsou buď **ve vodě nerozpustné**, nebo tvoří **koloidní roztoky**. Obecně se označují jako **glykany**. Mohou být tvořeny jen jedním typem monosacharidu, například glukózou jako u škrobu a glykogenu. Tyto polysacharidy pak označujeme jako **glukany**. Pokud monosacharid bude fruktóza, nazýváme tento polysacharid **fruktan**. Nebo jsou tvořeny různými monosacharidy a jejich deriváty, jako jsou glykosaminoglykany.

Zásobní polysacharidy jako škrob či glykogen jsou ve vodě částečně rozpustné, zatímco strukturní polysacharidy jako celulóza mají v struktuře mnoho **intra- a intermolekulárních vodíkových můstků** a jsou **ve vodě nerozpustné**.

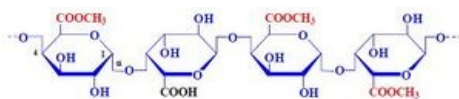
## Vláknina

Tvoří ji heterogenní skupina strukturních polysacharidů, které lidské enzymy nedokáží rozštěpit, a proto je **nevstřebatelnou** součástí potravy. Pro trávení je ovšem **velmi důležitá** – zvyšuje objem tráveniny, což **urychluje střevní peristaltiku** a škodlivé látky tak zůstávají v trávicím traktu kratší dobu. Současně na sebe váže některé cizorodé i endogenní látky, čímž zvyšuje jejich vylučování z organismu. Toto platí například pro žlučové kyseliny tvořené z cholesterolu – konzumace vlákniny tedy **snižuje množství cholesterolu** v organismu.

## Vlákninu dělíme:

### 1. Rozpustnou vlákninu (hemicelulóza, pektiny).

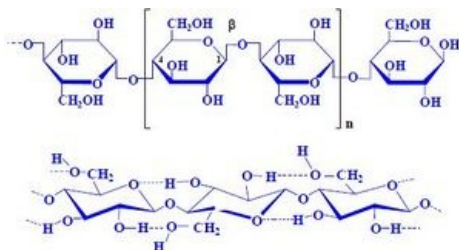
Je štěpena bakteriemi tlustého střeva na mastné kyseliny s krátkým řetězcem, kyselina octová, propionová, máselná, jež jsou významným zdrojem energie pro kolonocyty.



Pektiny

### 1. Nerozpustnou vlákninu (celulóza).

Celulózu nedokážou rozštěpit ani bakteriální enzymy a z těla odchází nestrávená. Její význam spočívá ve zvyšování objemu tráveniny a podpoře peristaltických pohybů.



stabilizace H-vazbami, vlákna (mikrofibrily)

Stabilizace celulosy

## Heteroglykosidy

Látky obsahující kromě sacharidové části (glykonu) i jiný typ sloučenin (aglykony) se nazývají **heteroglykosidy**. Patří sem:

### 1. Proteoglykany

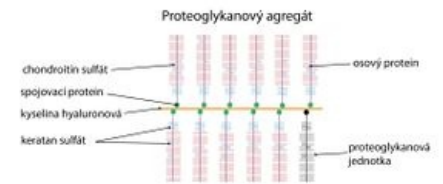
Obsahují lineární dlouhé polysacharidové řetězce vázané na protein. Řetězce jsou tvořeny střídáním hexózáminu s uronovou kyselinou a označují se jako glykosaminoglykany (GAG).

## 2. Glykoproteiny

Glykoproteiny, čili proteiny na různých místech **glykosylované** (O- nebo N- glykosidickou vazbou) krátkými větvenými molekulami **oligosacharidů**, na rozdíl od proteoglykanů neobsahují uronové kyseliny.

## 3. Glykolipidy

Glykolipidy, látky lipidové povahy mají v molekule jednu nebo několik **monosacharidových jednotek**.



Struktura proteoglykanů