

SACHARIDY

- v těle člověka jen 2 % (v sušině)
- v rostlinách 85 – 90 %

Funkce sacharidů v buňce:

- zdroj energie (např. glukosa)
- zásobní energetická surovina (škrob, glykogen)
- zpevnění a ochrana buňky (celulosa, chitin)
- složky biologicky účinných látek (koenzymy, hormony, antibiotika)

Vznik sacharidů – v přírodě v buňkách autotrofů asimilací CO_2
v přítomnosti $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ FOTOSYNTÉZA

Prvkové složení sacharidů: C, H, O

Základem je C-řetězec s 3 – 9 atomy C (3 - triosy, 4 – tetrosy, 5 – pentosy, 6 – hexosy, 7 – heptosy, 8 – oktosy, 9 – nonosy).

Deriváty sacharidů obsahují navíc: P = fosforečné estery sacharidů

N = aminocukry

S = sirné heteroglykosidy

Dělení sacharidů:

1. monosacharidy
2. oligosacharidy
3. polysacharidy
4. heteroglykosidy – je zde vázána necukerná složka, tzv. aglykon

MONOSACHARIDY

Monosacharidy obsahují:

- 3 – 9 atomů C
- alkoholické skupiny
- aldehydickou nebo ketonickou skupinu

Vlastnosti monosacharidů:

- bezbarvé krystalické látky
- dobře rozpustné ve vodě, částečně ve zředěném ethanolu
- nerozpustné v organických rozpouštědlech
- sladkost

Nejjednodušší sacharid: glyceraldehyd

Tabulka:

Porovnání údajů sladkosti různých sacharidů

Sacharid	Sladkost
Sacharosa	100
Fruktosa	173
Glukosa	74
Invertní cukr	130
Sorbitol	48
Glycerol	48
Xylosa	40
Maltosa	32
Ramnosa	32
Galaktosa	32
Rafinosa	23
Laktosa	16

Důležité pojmy týkající se sacharidů

Stereoizomerie – 2 izomery se k sobě mají jako předmět a jeho zrcadlový obraz, jsou neztotožnitelné. Více chirálních C → více opticky aktivních izomerů $\Rightarrow n = 2^C$
n počet opticky aktivních izomerů
C počet asymetrických uhlíků v molekule sacharidu

Optická aktivita – monosacharidy otáčejí rovinu polarizovaného světla
+ doprava
optické antipody
- doleva
(Nemá spojitost s L- a D-.)

D- a L- forma

Racemická směs – směs stejných množství optických antipod \Rightarrow opticky neaktivní

Vzorce monosacharidů:

Fischerovy – v lineární formě

Tollensovy – projekční vzorce

Haworthovy – perspektivní vzorce

Konformace – uspořádání v prostoru

- ❖ furanosy → rovinný tvar
- ❖ pyranosy → 2 krajní formy: vanička a židlička (stabilnější)

Monosacharidy označujeme:

- podle počtu atomů C: triosy, tetrosy, pentosy atd.
- podle funkční skupiny: aldosa, ketosa

- podle velikosti kruhu u cyklických vzorců: furanosa, pyranosa

- podle formy: α -D-....., β -D-....., α -L-....., β -L-.....

Výskyt monosacharidů v přírodě:

- volné
- vázané v oligosacharidech, polysacharidech, heteroglykosidech

VĚTŠINA MONOSACHARIDŮ JE ODVOZENA OD ŘADY D- !

DŮLEŽITÉ MONOSACHARIDY

Triosy

Ve formě fosforečných esterů jsou meziprodukty odbourávání a biosyntézy sacharidů v organismech.

Aldopentosy

β -L-arabinopyranosa

Je rozšířena v rostlinách ve formě polysacharid zvaných arabany: arabská guma, třešňová guma.

β -D-arabinosa

Je součástí některých heteroglykosidů.

α -D-xylosa

Je obsažena ve zdřevnatělých rostlinných buňkách.

α -D-ribofuranosa

Je obsažena v nukleoproteinech, kde tvoří součást ribonukleových kyselin. Je komponentou i některých enzymů.

2-deoxy-D-ribosa

Je obsažena v nukleoproteinech, kde tvoří součást deoxyribonukleových kyselin.

Ketopentosy

**Mají význam ve formě
fosforečných esterů jako intermediární
metabolity.**

D-ribulosa D-xylulosa

Aldohexosy

β -D-mannosa

**Je obsažena ve svatojánském
chlebu. Mannan je rezervní látkou
mnohých semen.**

α -D-galaktosa

**Je vázána s glukosou v mléčném
cukru (\Rightarrow laktosa).**

**α -D-glukosa (= dextrosa = hroznový
cukr, = škrobový cukr)**

**Ve zralém ovoci se nachází buď
volná nebo častěji ve směsi s D-
-fruktosou. U živočichů se nachází
v krvi v koncentraci 100 mg/100g. Bývá
vázána v polysacharidech (celulosa, škrob).**

Ketohexosy

β -D-fruktosa (= levulosa = ovocný cukr)

Nachází se ve zralém ovoci, též v inulinu v čekankových kořenech nebo v hlízách jiřinek. S glukosou jsou vázány v disacharidu sacharose.

α -L-sorbosa

Je obsažena např. v jeřabinové šťávě. Je meziproduktem při výrobě kyseliny L-askorbové (vitamin C).

Ketoheptosy

D-sedoheptulosa

Ve formě fosforečného esteru je důležitým meziproduktem fotosyntézy.

DERIVÁTY MONOSACHARIDŮ

Fosforečné estery monosacharidů

α -D-glukosa -1-fosfát
(Coriho ester)

D-glukosa-6-fosfát
(Robinsonův ester)

D-fruktosa-6-fosfát
(Neubergův ester)

D-fruktosa-1,6-bisfosfát
(Harden-Yongův ester)

Kyseliny – vznikají oxidací monosacharidů (např. kys. glukonová, kys. glukuronová, kys. cukrová)

Alditoly (alkoholové cukry) – vznikají redukcí monosacharidů. Např. redukcí D-glukosy vzniká D-glucitol. Některé redukcí ztrácejí asymetričnost molekuly, takže nejsou opticky aktivní, nemají formy D- či L-, ale meso-.

Aminocukry – vznikají náhradou skupiny –OH za –NH₂

D-glukosamin

D-galaktosamin

OLIGOSACHARIDY

Rozdělení oligosacharidů:

- volné – vyskytují se samostatně
- vázané – jsou složkou polysacharidů

Nejvýznamnější disacharidy:

sacharosa (= cukr třtinový = cukr řepný)

Je rozšířena v celé rostlinné říši, ale průmyslově se zpracovává pouze cukrovka a cukrová třtina. Směs po hydrolýze (invertní cukr) je vedle sacharosy hlavní složkou medu.

maltosa (= sladový cukr)

Vzniká při odbourávání škrobu a je přítomna ve sladu.

isomaltosa

Získává se hydrolýzou škrobu.

cellobiosa

Je složkou celulosy u rostlin.

laktosa (= mléčný cukr)

Je nejdůležitějším cukrem v mléce všech savců (mateřské mléko = 6 % , kravské = 4,5 %).

trehalosa

Vyskytuje se v rostlinách a jako krevní cukr hmyzu.

Nejvýznamnější trisacharid: raffinosa

POLYSACHARIDY

Nejvýznamnější polysacharidy:

Škrob

V rostlinách je ve formě škrobových zrn v kořenech, plodech a semenech. Průmyslovým zdrojem škrobu jsou brambory a obiloviny.

Degradací škrobu kyselinami nebo zahříváním na vyšší teplotu vznikají dextriny užívané k výrobě lepidel.

Glykogen

Je rezervním polysacharidem savců, v jejichž játrech z něho vzniká v případě potřeby D-glukosa.

Celulosa

Je hlavním stavebním materiálem vyšších rostlin. V přírodě se vyskytuje ve velmi čisté formě jako bavlna, ve dřevě je provázena dalšími látkami, především ligninem a hemicelulosami.

Pektiny

Jsou to velmi složité polysacharidy přítomné zejména v mladých tkáních vyšších rostlin. Získávají se ze slupek ovoce a slouží např. k výrobě džemů.

Polysacharidového charakteru jsou i:

rostlinné slizy

klovatiny

aminopolysacharidy,

které mají důležitou funkci v různých fyziologických procesech v tělech živočichů.

Chitin

Polysacharid obsahující dusík. Je obsažen v houbách a tvoří i součást kostry členovců.

