

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

