

24. SACHARIDY

- glycidy, cukry, zastaralé uhlovodany
- zelené rostliny je produkují při fotosyntéze
- Živočichové je musejí přijímat v potravě, při nedostatku jsou schopni je krátkodobě syntetizovat z aminokyselin a glycerolu
- Jsou součástí glykoproteinů, glykolipidů a nukleových kyselin
- Použití: výroba sladidel, papíru, alkoholu, výbušnin, kyselin, umělých vláken
- Funkce:
 - Zdroj energie (uvolňuje se oxidací)
 - Zásobní látka (škrob - rostliny, glycerol - živočichové)
 - Stavební materiál těl organismů (celulóza, chitin)
- Rozdělení:
 - Jednoduché - Monosacharidy
 - Složené -
 - Oligosacharidy - tvořené 2-10 monosacharidy
 - Polysacharidy - tvořené 10 a více monosacharidy

MONOSACHARIDY

- Hydroxyaldehydy (aldózy) nebo hydroxyketony (ketózy) se 3-7 (triosy, tetrosy, pentosy) atomy C v molekule
- Kombinace názvů : aldopentosa, hexoketóza
- Tvoří optické izomery L a D
- Ketosy mají o polovinu méně zástupců oproti aldozám se stejným počtem atomů C, protože ketosy mají o jeden chirální atom C méně než aldosy se stejným počtem C
- Ketosy obsahují: , aldosy obsahují:

Tvar molekul monosacharidů:

- Zjednodušené můžeme vyjádřit pomocí lineárních Fischerových vzorců, přesnější vyjádření jejich struktury umožňují Hawortovy vzorce
- Přejechod mezi oběma typy vzorců tvoří Tollensovy vzorce umožňují snažší pochopení vztahů mezi Fisherovými a Hawortovy vzorci

1. Fischerovy vzorce

- Znázorňují acyklickou formu monosacharidů a vyjadřují určitou formu prostorového uspořádání
- Nejjednodušší monosacharidy, od kterých se odvozují další struktury jsou glycerinaldehyd a dihydroxyaceton

2. Tollensovy vzorce - cyklické

- Aldehydová skupina na 1. uhlíkovém atomu nebo Ketonová skupina na 2. uhlíku se aduje na sekundární hydroxylovou skupinu předposledního uhlíku a vzniká vnitřní - poloacetal

- Příklad odvození Tollensova vzorce z Fischerova vzorce glukózy;

3. Haworthovy vzorce

- Používají se k znázornění cyklických forem sacharidů, které označujeme podle podobnosti s heterocykly pyranem a furanem
 - Sacharidy s pětičlenným cyklem jako furanosy
 - Sacharidy s šestičlenným cyklem jako pyranosy
- *Pravidla zápisu:*
 - Pyranosy: kyslík vpravo nahore, furanosy: nahore
 - Uhlík (C1) u ALDOS a (C2) u KETOS je umístěn vpravo od kyslíku
 - Uhlíky se číslují be směru hodinových ručiček
 - Všechny substituenty umístěné v Tollensových vzorcích vpravo píšeme v Haworthových vzorcích dolu
- *Haworthův vzorec glukózy:*

REAKCE MONOSACHARIDŮ:

- **Redukce**

Vznikají vícesytné cukerné alkoholy - alditoly (sorbit - uměle sladidlo vzniklé redukcí glukózy)

- **Oxidace**

Jen u aldosa, vznikají aldonové kyseliny

- **Esterifikace**

Reakce sacharidů s kyselinami; vznikají estery, D-glukosa-1-fosfor

- Glykosidy

Tvoří je s látkami obsahující OH, uvolňuje se voda a reagující molekuly se spojí glukosidickou vazbou. Reaguje poloacetalový hydroxyl

- Ethanolové kvašení

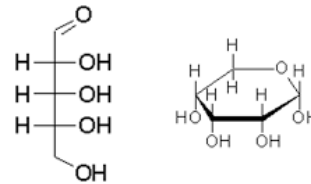
Způsobují mikroorganismy (kvasinky).



Zástupci :

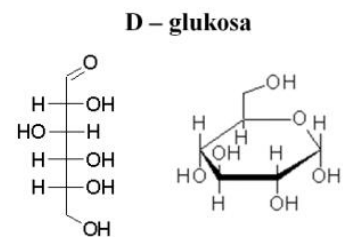
• D-ribosa :

- aldopentosa
- Stavební jednotka RNA a ATP
- DNA; derivát-2-deoxy-D-ribosa



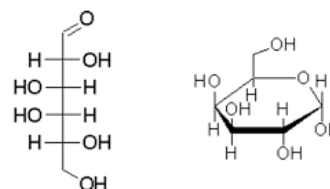
• D-glukosa :

- Aldohexosa
- Hroznový cukr
- Nejrozšířenější monosacharid
- Nejdůležitější látka metabolismu energie
- Produkt fotosyntézy: energie se v ní ukládá
- Výchozí látka buněčného dýchání: energie se z ní uvolňuje
- Obsažena v ovoci a krvi
- Výroba: hydrolýzou škrobu, z hroznového vína
- Využití v potravinářství, lékařství (umělá výživa)



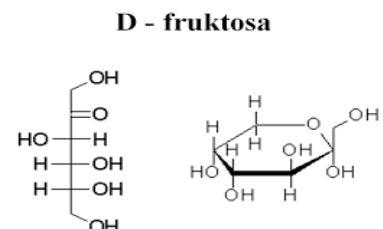
• D-galaktosa :

- Aldohexosa
- Chemicky navázaná v laktóze



• D-fruktóza :

- Ketohexosa
- Ovocný cukr - ovoce, med
- Nejslabší sacharid
- Sladidlo pro diabetiky
- Vázána v některých složitějších sacharidech



OLIGOSACHARIDY

- Vznikají spojováním monosacharidů pomocí glykosidických vazeb
- 2-10 monosacharidů
- Nejvýznamnější disacharidy

Disacharidy: monosacharidové jednotky, které mohou být vázány dvěma způsoby

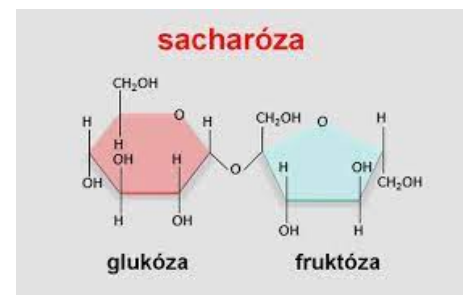
- A) Poloacetalový hydroxyl jednoho monosacharidu se spojí s některým hydroxylem druhého monosacharidu a vzniká REDUKUJÍCÍ DISACHARID
- B) Poloacetalový hydroxyl jednoho sacharidu se spojí s poloacetylovým hydroxyem druhého sacharidu a vzniká NEREDUKUJÍCÍ DISACHARID

- vlastnosti: krystalické, sladké látky, které jsou rozpustné ve vodě a jsou obsažené v potravinách

Zástupci:

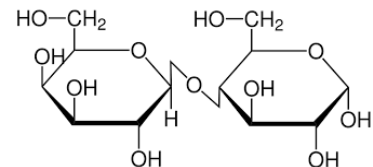
Sacharosa -

- Neredukující disacharid
- Vzniká spojením D-glukosy a D-fruktózy
- Řepný (třtinový) cukr
- Inverze - rozklad na glukozu a fruktozu (kyselou hydrolyzou)
- Výroba z řepy - louhování, zahřívání, čištění => vzniká hnědý cukr, jeho ... vzniká bílý cukr
- Není vhodný pro diabetiky
- Jeho zahříváním vzniká kandys (stále bílý, avšak už kapalný) -> mění se na karamel (hnědý)



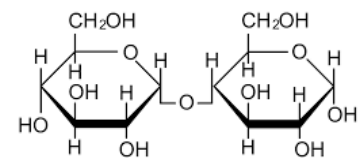
Laktosa -

- Redukující disacharid
- Vzniká spojením D-galaktosy a D-glukózy
- Mléčný cukr (v mléce savců)



Maltosa -

- Redukující disacharid
- Vzniká spojením dvou molekul D-glukosy
- Sladový cukr => pivovarnictví
- Výroba enzymatickým štěpením škrobu



Maltosa

POLYSACHARIDY:

- Velký počet monosacharidů v řetězci
- Pevné látky, bez chuti, většinou nerozpustné ve vodě (ale občas rozpustné)
- Zásobní nebo stavební funkce
 - Homopolysacharidy - tvořeny stejnými monosacharidy
 - Heteropolysacharidy - tvořeny různými monosacharidy (buněčná stěna mikroorganismů)

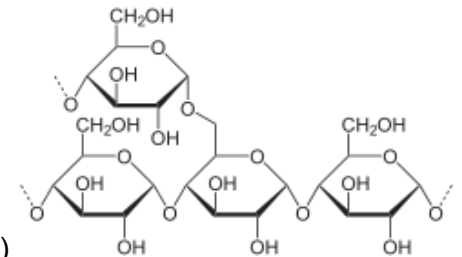
- Struktura:

- Lineární - tvořena lineárním řetězcí monosacharidových jednotek (Např: celuloza)
- Rozvětvená - tvořené navzájem propojenými kratšími lineárními řetězcí (Např: glukosa)

- **Zástupci:**

- **Škrob:**

- Nejběžnější zásobní polysacharid rostlin
- Směs dvou polysacharidů:
 - A) Amylosa**
 - lineární řetězec glukosy vazba $\Delta(1 \rightarrow 4/5)$
 - B) Amylopektin**
 - větvený řetězec glukosy, větve připojeny k základnímu řetězci vazbami $\Delta(1 \rightarrow 6)$
- Buňka mění glukosu na škrob, protože není osmoticky aktivní (nenutí buňku vstřebávat vodu), škrob může uskladnit libovolné množství bez rizika prasknutí
- Získává se z brambor a obilovin
- Bílý prášek nerozpustný ve vodě
- Škrobový maz - koloidní roztok



Škrob.

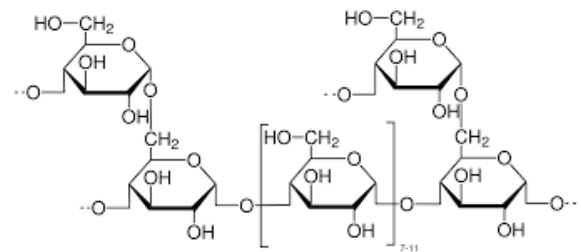
Dextriny (bílá lepicí páska).

Maltosa.

Glukosa

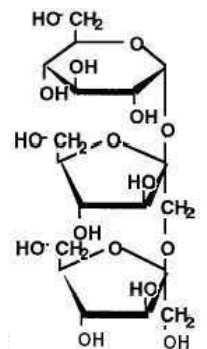
- **Glykogen:**

- Zásobní polysacharid živočichů
- Živočišný škrob
- Ukládá se v játrech
- u lidí a koní se nachází i ve svazech
- Složením i stavbou odpovídá o něco více větvenějším amylopektinu



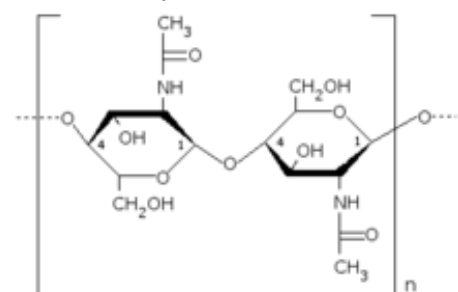
- **Inulin:**

- Zásobní polysacharid některých rostlin (hvězdnicovitých)
- Tvořen fruktosou
- Náhrada škrobu pro diabetiky
- Topinambur - sladké brambory, zdroj inulinu



- **Chitin:**

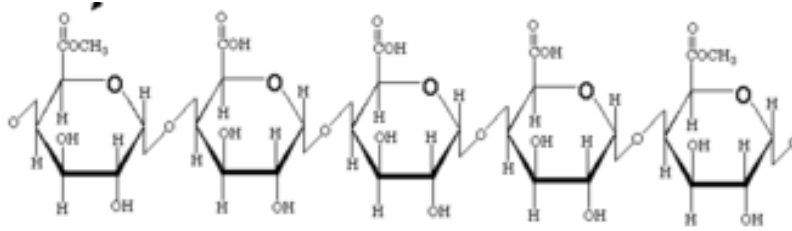
- Základní složka buněčných stěn řas, hub a kutikuly členovců
- Obsahuje dusík - aminopolysacharid



- **Pektiny:** V jablkách a ve slupkách citronu

-

- Při zahřívání tvoří gely : využití při výrobě džemů



- **Celulosa:**

- Hlavní složka buněčných stěn rostlin
- Tvořena lineárními řetězci glukosy, vazba alfa (1->4) = nestravitelná
- Výroba celulózy: vlákna bavlníku = čistá celulóza
- Výroba ze dřeva v celulozkách, dřevo se rozemele, speciálními rozpouštědly se odstraní všechny příměsi -> získáme celulóza jako bílou kašovitou hmotu, při vyschnutí tuhne
- výroba papíru = čistá celulóza (filtrační papír) nebo s plnivými (mleté dřevo, kaolin, křída)
- nitrační směsi (koncentrovaná směs H₂SO₄ a HNO₃), vznikají **nitráty** (většinou hořlavé a výbušné) a viskóza:
 - stělná bavlna - výbušniny
 - celuloid - podobné vlastnosti jako plast, výroba filmových folií
- **viskóza** (náhražka hedvábí)
 - celofán - balení potravin

