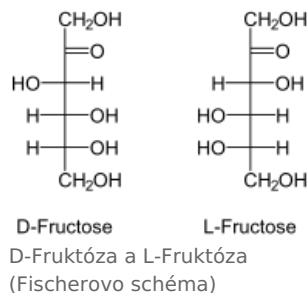


# Fruktóza

**Fruktóza** (*ovocný cukr*) je významný **monosacharid** s 6 atomy uhlíku (**hexóza**), který uvnitř řetězce obsahuje ketoskupinu (C=O) a řadí se mezi **ketózy**. Fruktózu lze tedy označit za *keto*hexózu. Její sumární vzorec je  $C_6H_{12}O_6$ .

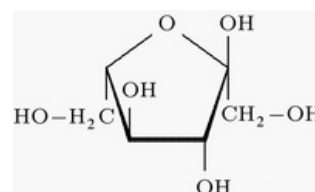
## Fyzikálně-chemické vlastnosti

- Je nejsladší cukr, spojením s glukózou za odštěpení vody tvoří sacharózu
- Je odvozená od pětičlenného heterocyklu furanu – patří mezi furanózy
- Dobře rozpustná ve vodě
- Při zahřívání se rozkládá (karamelizuje)
- Přítomnost uhlíkového chirálního centra umožňuje tvorbu D- a L-enantiomerů (opačně stáčí rovinu polarizovaného světla)
- Každý z enantiomerů může tvořit  $\alpha$  a  $\beta$  *anomer* (dle orientace poloacetalového hydroxylu)
- Obvykle se jedná o D-fruktózu, neboť savci jsou vybaveni převážně enzymy, které jsou schopny metabolizovat tento izomer
- Dle polohy skupin OH a H na dalších uhlíkových atomech mohou vznikat četné **epimery**



## Výskyt a význam

- Včelí med (50 %) a ovoce
- Vzniká hydrolýzou třtinového cukru a inulinu
- V potravinářství se používá její směs s glukózou (invertní cukr)
- Může být využita jako zdroj alkoholu při ethanolovém kvašení – využití při výrobě **alkoholických nápojů**
- V lidském organismu je její fosforylovaná forma důležitý meziprodukt několika metabolických drah
- Může být součástí *disacharidů*, *oligosacharidů*, či *polysacharidů*
- Redukcí karbonylové skupiny na sekundární hydroxyl vznikají tzv. cukerné alkoholy (alditoly); D-glukóza i D-fruktóza poskytují touto reakcí D-sorbitol (D-glucitol)



$\alpha$ -L-Fruktóza, Haworthův vzorec (vodíkové atomy na cyklu jsou pro zjednodušení někdy vynechávány)

## Resorpce

Fruktóza a další monosacharidy se vstřebávají v buňkách tenkého střeva (enterocyty, kartáčový lem) facilitovanou difúzí a pomocí specifických transportérů GLUT-5 a GLUT-2 jsou uvolňovány do krevního oběhu.

## Metabolismus

Po užití velkého množství sacharózy (řepného či třtinového cukru) dojde po jejím následném rozkladu k zvýšené hladině fruktózy. Fruktóza je glykolýzou v játrech rozložena podstatně rychleji než glukóza, což má za následek rychlý průtok některými jaterními metabolickými drahami, a následně dojde k zvýšené tvorbě mastných kyselin, jejich esterifikaci, a sekreci VLDL – může dojít k **vzestupu hladiny triacylglycerolů v séru**. Nadbytek obsažené glukózy tento fenomén zesiluje.

Fruktóza pocházející ze sacharózy může být u lidí přeměněna na glukózu a laktát ještě před vstupem do portálního oběhu. Společně s glucitolem je fruktóza obsažena v lidské čočce, kde se může hromadit při diabetu a způsobit vznik diabetické katarakty. Je také obsažena v seminální plazmě a secernována do fetálního oběhu kopytníků a kytovců, kde funguje jako významný zdroj energie.

## Patobiochemie

Z počátku není odbourávání fruktózy závislé na glukóze, následné metabolické kroky mohou vstupovat do glykolýzy. Možnou komplikací je *hereditární intolerance fruktózy* zapříčiněna nepřítomností jaterní aldolázy B, která metabolizuje fruktóza-1-fosfát na glycerol a glyceron-3-fosfát, či defekt fruktóza-1,6-bifosfatázy, která způsobuje hromadění fruktózo-1-fosfátu vedoucí k inhibici glykolýzy a glykogenolýzy a následně vede k hypoglykémii. Ačkoli pak dochází k fosforylaci fruktózy, buňka nemá dostatek ATP a fosfátu a fruktóza se nemůže dále odbourávat. Při chronickém příjmu fruktózy může dojít k ireverzibilním poruchám jater. Léčba spočívá v dietním režimu s jejím sníženým obsahem.

## Odkazy

### Související články



Krystalická fruktóza

- Osud fruktózy v těle
- Metabolismus fruktózy
- Poruchy metabolismu fruktózy
- Sacharidy

## Použitá literatura

- MURRAY, Robert K, et al. *Harperova biochemie*. 2. vydání. Jinočany : H&H, 2002. 872 s. s. 137, 141, 142, 216, 218, 221. ISBN 80-7319-013-3.
- BENEŠOVÁ, Marika a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie*. 1. vydání. Brno : Didaktis, c2012. 208 s. s. 165-168. ISBN 80-862-8556-1.
- KOOLMAN, Jan a Klaus-Heinrich RÖHM. *Barevný atlas biochemie*. 1. vydání. Praha : Grada, 2012. ISBN 978-80-247-2977-0.
- MATOUŠ, Bohuslav. *Základy lékařské chemie a biochemie*. 1. vydání. Praha : Galén, c2010. ISBN 978-80-7262-702-8.

## Reference