

## SACHARIDY

Sacharidy jsou organické sloučeniny vodíku, uhlíku a kyslíku. Základní stavební jednotkou všech sacharidů jsou *cukerné jednotky*. Podle počtu cukerných jednotek se sacharidy rozdělují na monosacharidy (jedna cukerná jednotka), oligosacharidy (2-10 cukerných jednotek) a polysacharidy (více jak 10 cukerných jednotek). Potravinová legislativa označuje monosacharidy a disacharidy jako cukry. Podle zákona o potravinách se sacharidem rozumí jakýkoliv sacharid, který je metabolizován člověkem, včetně cukerných alkoholů. Cukerné alkoholy (polyoly) jsou alkoholy odvozené od sacharidů, které se v potravinářství používají jako zahušťovadla a sladidla (např. sorbitol, xylitol). Sacharidy, které se neštěpí trávicími enzymy tenkého střeva, se (spolu s ligninem) řadí k vláknině.

Tabulka 1: Stravitelné a nestravitelné sacharidy v tenkém střevě

	Příklad	Výskyt	Produkty štěpení
Monosacharidy	Glukóza (hroznový cukr, krevní cukr)	Ovoce, med, krev	-
	Fruktóza (ovocný cukr)	Ovoce, med, zelenina, kukuřice	-
	Galaktóza	Součást laktózy	-
Oligosacharidy	Sacharóza (řepný či třtinový cukr)	Většina rostlin	Glukóza a fruktóza
	Maltóza (sladový cukr)	Uvolňuje se ze škrobu při klíčení ječmene	Glukóza
	Laktóza (mléčný cukr)	Mléko a mléčné výrobky	Glukóza a galaktóza
	Rafinóza	Fazole, hlávkové zelí	Galaktóza, glukóza a fruktóza
Polysacharidy	Škrob	Obiloviny, pseudoobiloviny, luštěniny, brambory, batáty	Glukóza
	Glykogen	Zásobní forma glukózy u živočichů	Glukóza
	Nestravitelné polysacharidy (inulin, celulóza, chitin atd.)	Zelenina, ovoce, obiloviny, luštěniny, ořechy, olejnatá semena	Acetát, propionát, butyrát
Cukerné alkoholy (polyoly)	Sorbitol	Sladidlo pro diabetiky	
	Xylitol	Žvýkačky	
	Manitol	Žvýkačky	

Pozn.: CUKERNÉ ALKOHOLY jsou alkoholy glukózy nebo jiných „cukrů“. Patří mezi ně sorbitol, mannitol, lactitol, xylitol, erythritol, isomalt, maltitol. Přirozeně se vyskytují v některých druzích ovoce (sušené švestky obsahují přibližně 15 % sorbitolu), nebo se vyrábějí uměle. Mají sladkou chuť, používají se jako sladidla. Způsobují menší výkyvy glykemie (viz dále), nezpůsobují zubní kaz (nejsou kariogenní), ale při konzumaci většího množství mohou způsobit plynatost (flatulenci) a průjem.

## SLADIVOST

Sladivost je schopnost určité látky (sacharidu) vyvolat sladkou chuť. Porovnává se se sacharózou (standard; relativní sladivost 1).

Tabulka 2: Sladivost

Sacharid	Sladivost
Glukóza	0,5-0,7
Fruktóza	1,3-1,8
Galaktóza	-
Sacharóza	1
Maltóza	0,3-0,5
Laktóza	0,2-0,4
Mannitol	0,5
Sorbitol	0,6
Xylitol	1,0

POZOR: označení PŘIROZENÍ SLADIDLA a SLADIDLA (dříve označovaná jako „umělá sladidla“ či „náhradní sladidla“ - dle legislativy již tato označení neexistují)

## FUNKCE SACHARIDŮ

Sacharidy jsou pro organismus především zdrojem energie (17 kJ/ 1 g). Pro organismus jsou ve formě monosacharidů glukózy a fruktózy pohotovým zdrojem energie. Ve formě škrobu (u rostlin, škrob je směs dvou typů řetězce – nerozvětvené amylozy a rozvětveného amylopektinu), glykogenu (u živočichů, svalový glykogen slouží jako zdroj energie pro svalovou práci a jaterní glykogen pomáhá udržovat stabilní glykémii) či inulinu (u rostlin čeledi hvězdnicovité) fungují jako zásoba energie. Jsou také stavebním materiálem (celulóza – buněčná stěna rostlin, chitin – kutikula členovců či buněčná stěna hub) a funkčními složkami hormonů, koenzymů, nukleových kyselin nesoucích genetickou informaci.

## TRÁVENÍ SACHARIDŮ

Polysacharidy jsou v dutině ústní slinnou amylázou a v duodenu pankreatickou amylázou štěpeny na oligosacharidy. Následně jsou v tenkém střevě pomocí enzymů kartáčového lemu štěpeny až na monosacharidy. Po vstřebání v tenkém střevě do krevního oběhu jsou v játrech přeměňovány na glukózu. Sacharidy nestrávené v tenkém střevě jsou metabolizovány bakteriemi tlustého střeva.

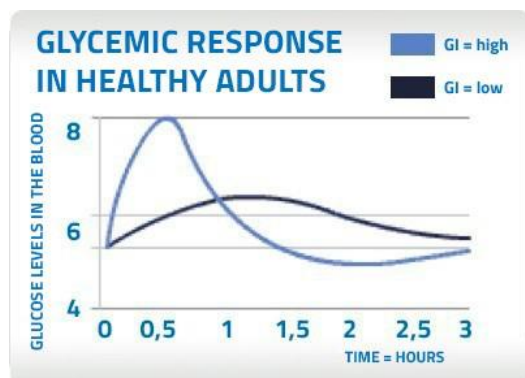
!!! METABOLIZMUS FRUKTÓZY: Po vstupu do jaterních buněk je fruktóza využívána rychleji než glukóza. Tento rychlý metabolismus fruktózy vede po příjmu stravy bohaté na fruktózu ke zvýšené syntéze mastných kyselin. Vysoký příjem fruktózy tak může vést k poruchám lipidového metabolismu (dyslipidemie, inzulinová rezistence, zvýšení viscerální obezity).

## GLYKEMIE

Glykemie je hladina glukózy v krvi. Nalačno by měla mít hodnotu přibližně 5,5 mmol/l krve. Po jídle se glykemie přechodně zvyšuje (postprandiální glykemie), za 20-30 minut dochází k vrcholu, poté zvolna klesá a průměrně do 2 hodin opět dosáhne hladiny nalačno. Trvale zvýšená hladina glykemie vede k diabetu a zvyšuje riziko dalších onemocnění (zejména aterosklerózy).

## GLYKEMICKÝ INDEX a GLYKEMICKÁ NÁLOŽ (KVALITA x KVANTITA)

Glykemický index (GI) je dle definice “plocha pod vzestupnou částí křivky postprandiální glykemie testované potraviny s obsahem 50 g absorbovatelných sacharidů, vyjádřená jako procento odezvy na stejné množství sacharidů ze standardní potraviny, požitá stejnou osobou”. Neboli jak se mění hodnota glykemie po konzumaci potraviny obsahující 50 g sacharidů. Glykemický index různých potravin se určuje experimentálně na základě srovnání změn glykemie u 10 testovaných osob po požití testované potraviny s obsahem 50 g (případně 25 g) sacharidů a referenční potraviny se stejným obsahem sacharidů (glukóza nebo bílý chléb).



Glykemický index  $\geq 70$  (stupnice glukózy) = potraviny s vysokým GI (cornflakes 81)

= potraviny, které jsou rozštěpeny, vstřebány a metabolizovány rychle

Glykemický index  $\leq 55$  (stupnice glukózy) = potraviny s nízkým GI (parboiled rýže 47, bulgur 48, jablko 38, banán 52, čočka 30)

= potraviny, které jsou rozštěpeny, vstřebány a metabolizovány pomalu

Glykemická nálož (glycemic load, GL) zohledňuje celkové **množství sacharidů** v potravine či pokrmu - neboli potravina může mít vysoký glykemický index, ale nízkou glykemickou nálož.

Vypočítá se:  $GL = GI \times \text{obsah sacharidů v potravine} / 100$

Glykemická nálož  $\geq 20$  je považována za vysokou, 11-19 za střední a 10 a méně za nízkou

Tabulka 3: Glykemický index a glykemická nálož vybraných potravin

Potravina	GI	Velikost porce	Dostupné sacharidy	GN
Cornflakes	81	30	26	21
Parboiled rýže	47	150	36	17
Bulgur	48	150	26	12
Jablko	38	120	15	6
Banán	52	120	24	12
Čočka (vařená)	30	150	17	5
Brambory (vařené)	58	150	27	16

POZOR: Mnoho faktorů může ovlivnit hodnotu glykemického indexu: technologie přípravy pokrmu, obsah vlákniny, bílkovin, tuků, samotné množství absorbovaných sacharidů atd.

## POTŘEBA SACHARIDŮ

Dle doporučení EFSA (2017) je referenční rozmezí příjmu pro sacharidy stravitelných v tenkém střevě 45-60 % z celkového energetického příjmu. Toto doporučení platí pro dospělé a děti starší jednoho roku. Pro potřeby značení potravin se uvádí doporučená hodnota pro příjem cukrů – 18 % celkového energetického příjmu. Při energetickém příjmu 8400 kJ, resp. 2000 kcal, to je 90 g cukrů, z toho 45 gramů (tedy 9 % z celkového energetického příjmu) přidaných cukrů a 45 g přirozených cukrů z ovoce, zeleniny, obilovin a mléka a mléčných výrobků).

Dle doporučení DACH (2008) by plnohodnotná smíšená strava měla obsahovat omezené množství tuků a hojně sacharidů (především škrob), které by měly tvořit více než 50 % celkového energetického příjmu.

## VARIANTY CUKRU (spíše z historického pohledu dělení cukrů):

- INTRINSIC CUKRY (označení užívané ve Velké Británii) - cukry, které jsou součástí buněčné struktury potravin a podporují žvýkání
- EXTRINSIC CUKRY (označení užívané ve Velké Británii) - cukry přidávané do potravin či tzv. volné. Ale také mléčný cukr, cukr v medu, ovocných šťávách a další přidané cukry
- VOLNÉ CUKRY - (z angl. free sugars) jsou všechny cukry přidané do potraviny během zpracování, vaření nebo konzumace, plus cukry vyskytující se přirozeně v medu, ovocných džusech a sirupech
- SKRYTÉ CUKRY- přidávaný záměrně do potravin za účelem přislazení ale i jako konzervační činidlo

## ZDROJE SACHARIDŮ

Tabulka 4: Vybrané zdroje sacharidů

zdroj	Sacharidy (na 100 g), využitelné
Rohlík bílý	73,1
Chléb pšenično-žitný, Šumava	49,4
Rýže loupaná, dušená	31,8
Těstoviny nevaječné, vařené	22,6
Ovesné vločky	55,8
Brambory, zimní	15,6
Mrkev	6,1
Paprika červená	4,3
Okurka	1,5
Avokádo	1,4
Banán	21,6
Jablko	10,5
Hroznové víno	15,2
Mléko, kravské, polotučné	4,8
Eidam, 30 % t. v s.	1,3
Tvaroh tučný	2,3
Jogurt bílý, 3,5 % tuku	5,2
Maso vepřové, krkovice bez kostí, libová, pečená	0
Losos atlantický, fileť s kůží - syrový	0
Vejce	1,3
Čočka, vařená	16,3

Sója, vařená	10,3
Tofu	1,2
Ořechy vlašské	6,6
Semena slunečnicová	19,7

## VÝŽIVOVÁ TVRZENÍ S NÍZKÝM OBSAHEM CUKRŮ

Tvrzení, že se jedná o potravinu s nízkým obsahem cukrů, a jakékoli tvrzení, které má pro spotřebitele pravděpodobně stejný význam, lze použít pouze tehdy, neobsahuje-li produkt více než 5 g cukrů na 100 g v případě potravin pevné konzistence nebo 2,5 g cukrů na 100 ml v případě tekutin.

### BEZ CUKRŮ

Tvrzení, že se jedná o potravinu bez cukrů, a jakékoli tvrzení, které má pro spotřebitele pravděpodobně stejný význam, lze použít pouze tehdy, neobsahuje-li produkt více než 0,5 g cukrů na 100 g nebo na 100 ml.

### BEZ PŘÍDAVKU CUKRŮ

Tvrzení, že do potraviny nebyly přidány cukry, a jakékoli tvrzení, které má pro spotřebitele pravděpodobně stejný význam, lze použít pouze tehdy, pokud nebyly do produktu přidány žádné monosacharidy ani disacharidy ani žádná jiná potravinová látka používaná pro své sladivé vlastnosti. Pokud se cukry v potravine vyskytují přirozeně, mělo by být na etiketě rovněž uvedeno: „OBSAHUJE PŘIROZENĚ SE VYSKYTUJÍCÍ CUKRY“.

## ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ FRUKTÓZA

Konzumace potravin obsahující fruktózu vede k menšímu nárůstu hladiny glukózy v krvi ve srovnání s potravinami obsahujícími sacharózu nebo glukózu

*Aby bylo možné tvrzení použít, měla by být v potravinách nebo nápojích slazených cukrem glukóza nebo sacharóza nahrazena fruktózou tak, aby snížení obsahu glukózy nebo sacharózy v těchto potravinách nebo nápojích bylo alespoň 30 %.*

NÁHRAŽKY CUKRU, TJ. INTENZIVNÍ SLADIDLA (xylitol, sorbitol, mannitol, maltitol, laktitol, isomalt, erythritol, sukralóza a polydextróza; D-tagatóza a isomaltulóza) - konzumace potravin/nápojů obsahující <název náhražky cukru> místo cukru:

- vede k omezení nárůstu hladiny glukózy v krvi po jejich konzumaci v porovnání s potravinami/nápoji obsahujícími cukr
- přispívá k zachování mineralizace zubů

### ŽVÝKAČKY BEZ CUKRU

- přispívají k zachování mineralizace zubů\*
- pomáhají neutralizovat kyseliny zubního plaku\*
- přispívají ke zmírnění sucha v ústech\*\*

ŽVÝKAČKY BEZ CUKRU S OBSAHEM KARBAMIDU\* (nejméně 20 mg karbamidu/žvýkačka)

- neutralizují kyseliny zubního plaku účinněji než žvýkačky bez obsahu karbamidu

Pozn: \*Tvrzení smí být použito pouze u žvýkaček, které splňují podmínky použití výživového tvrzení BEZ CUKRU. Spotřebitel musí být informován, že příznivého účinku se dosáhne při žvýkání po dobu nejméně 20 minut po konzumaci jídla nebo nápojů.

\*\*... Spotřebitel musí být informován, že příznivého účinku se dosáhne při pocitu sucha v ústech.

## CUKR A JEHO VARIANTY:

ŘEPNÝ ČI TŘTINOVÝ CUKR, BÍLÝ ČI HNĚDÝ = SACHARÓZA, v České republice se vyrábí z bulev cukrové řepy (řepný cukr tvoří asi 30 % celosvětové produkce cukru), světově převažuje výroba z cukrové třtiny. Ke konci procesu výroby cukru se vznikající „těžká šťáva“ zahřívá, krystalizuje v surový „hnědý cukr“ (zbarvení je způsobeno melasou, navíc v něm zůstává určité množství minerálních látek a vitaminů), který se následně čistí (afinace či rafinace) a vzniká tak „bílý cukr“. Hnědý cukr může vznikat i dodatečným obarvením bílého cukru. Výživová hodnota hnědého cukru se však od bílého liší jen nepatrně, senzorycké vlastnosti ale mohou být pro některé spotřebitele příjemnější.

V nabídce je také KOKOSOVÝ CUKR, který se vyrábí ze šťávy či nektarů květů kokosových palm. Ve svém složení obsahuje převážně sacharózu (70-80 %), glukózu (3-9 %) a fruktózu (3-9 %). Podobně také PALMOVÝ CUKR.

MED obsahuje přibližně 81,7 % využitelných sacharidů, v různém poměru fruktózu a glukózu, (řepný bílý obsahuje přibližně 99,8 % a cukr třtinový 98,9 % využitelných sacharidů) dále vodu a malé množství vitaminů, minerálních látek a dalších. Vzhledem ke konzumovanému množství medu je toto množství minerálních látek a vitaminů zanedbatelné. Zajímavé je ale jeho antibakteriální působení při aplikaci na rány (jako tekutý obväz v tropech) – a to díky peroxidu vodíku, který se z medu produkuje v kontaktu s potem a pracuje jako antiseptikum.

GLUKÓZO-FRUKTÓZOVÝ SIRUP je tekuté sladidlo, které obsahuje minimálně 5 % fruktózy (v přepočtu na sušinu), občas se nazývá isoglukóza. Jeho produkce je v Evropě regulována (maximálně 5 % celkové produkce cukru). Ve FRUKTÓZO-GLUKÓZOVÉM SIRUPU je obsah fruktózy v převaze nad obsahem glukózy. V USA se vyrábí High Fructose Corn Syrup (HFCS), který obsahuje fruktózy 55 %.

AGÁVOVÝ SIRUP respektive šťáva z kaktusu agáve (sirup obsahuje přibližně 80 % této šťávy), obsahuje až 70-90 % fruktózy. JAVOROVÝ SIRUP je sirup získaný zahuštěním mízy javoru cukrového, obsahuje především sacharózu, v malém množství pak glukózu, fruktózu, vitaminy a minerální látky.