

Náhradní sladidla a jejich místo v současném stravování

Jako sladidla se obecně označují látky, které udělují potravině sladkou chuť. Pod pojmem náhradní sladidlo označujeme látku, kterou nahrazujeme běžné sladidlo, kterým se nejčastěji myslí disacharid sacharóza v běžné mluvě označovaný jako „cukr“. Obvykle by se ale jako náhradní sladidlo nemělo označovat slazení pomocí jiného běžného sacharidu či jejich směsi s obdobnou nutriční hodnotou (glukóza, fruktóza, jejich směsi, med, ovocné šťávy, datlová pasta atd.), jelikož ty z hlediska výživy mají obdobně negativní zdravotní dopady. Uživatel takového výrobku prostě předpokládá, že náhradní sladidla jsou energeticky mnohem méně bohaté, ale jsou také lepší ze zdravotního hlediska? Náhradní sladidla našla uplatnění nejen v potravinářství (Obr. 1), ale i ve farmaceutickém a kosmetickém průmyslu. Jaké důvody vlastně vedly a vedou k jejich používání namísto klasického řepného cukru? Důvodů je několik, jedná se především o snížení energetické hodnoty potraviny (konzumovat „sladké“ a přitom netloustnout), dále omezení rozvoje zubního kazu, omezení výkyvů glykemie u pacientů trpících diabetem mellitu a podobně. Pojďme se nyní na náhradní sladidla podívat podrobněji ^{1,2}.



Obr. 1: Sladkosti slazené náhradními sladidly

Ještě, než přejdeme k představení jednotlivých skupin a vybraných zástupců, je třeba si ujasnit dva pojmy **sladivost** a **ADI** (přijatelný denní příjem z anglického acceptable daily intake). Pod sladivostí si můžeme představit sladkou chuť a ta se dá kvantifikovat, jak to známe i z běžného života (něco je sladší než něco jiného). Tedy sladká chuť je definována jako sladivost v porovnání se **sacharózou**, která má sladivost rovnu 1. Druhým pojmem je **ADI**, je přijatelná denní dávka náhradního sladidla, kterou můžeme konzumovat denně po dobu celého našeho života, aniž bychom se museli obávat zdravotního rizika spojeného s konzumací konkrétního sladidla (je to něco jako nejvyšší povolená dávka u léčiva před tím, než se začnou projevovat jeho toxické účinky). Udává se v mg sladidla na kilogram hmotnosti jedince za jeden den, neboli **mg/kg/den** ^{2,3}.

Náhradní sladidla se rozdělují podle mnoha hledisek. Jednak podle původu na **přírodně identická** (např. sorbitol, xylitol, erythritol) a **umělá** či syntetická (např. sacharin, cyklamát, aspartam). Dále podle nutriční hodnoty na **energetická** (např. sorbitol, xylitol) a **neenergetická** (např. sacharin, aspartam). Též se dají dělit podle chemické struktury na proteiny, peptidy, terpeny, alkoholy apod.

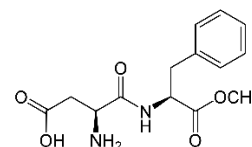
Jako významné zástupce tzv. **energetických sladidel** (mají energetickou hodnotu nižší nebo srovnatelnou se sacharózou) si představíme **sorbitol**, který má relativní sladivost 0,63 a přirozeně se vyskytuje například v třešních.

Dále si představíme **xylitol** (cukr „březový“), který má srovnatelnou sladivost se sacharózou, tedy rovnu 1. A přestože jej naše tělo dokáže využít jako zdroj energie, jde mu to pomalu, takže koncentrace glukosy nám v krvi vyroste jen pozvolna (glykemický index¹ jen asi 7 %). Ve střevech se vstřebává jen zhruba 40 % a z části jej fermentuje mikroflóra, proto působí částečně jako vláknina. V neposlední řadě se používá jako sladidlo žvýkaček (Obr. 2), zubních past a ústních vod, jelikož neumožňuje růst bakterie *Streptococcus mutans*, která zodpovídá za vznik zubního kazu ^{2,3,6}.



Obr. 2: Žvýkačky slazené xylitolem

Neenergetická sladidla se vyznačují výrazně vyšší relativní sladivostí 30 až 30 000× vyšší než sacharóza. Proto je používané množství podstatně menší (desetiny až desítky mg na šálek čaje) a tedy též množství přijaté energie je zanedbatelné (bývají proto označovány jako „nekalorická“). Mezi klasická neenergetická sladidla se řadí sacharin, aspartam, cyklamát a sukralóza ^{1,2}.



Obr. 3: Strukturální vzorec aspartamu

Sacharin se vyznačuje relativní sladivostí 300. Patří mezi nejlevnější a nejpoužívanější v potravinářském průmyslu (např. sladké nápoje a limonády). **Acesulfam** má relativní sladivost rovnu 200 a většinou se používá v kombinaci s aspartamem.

¹ Glykemický index je ukazatel popisující zvýšení hladiny glukózy v krvi (glykemie) po konzumaci potraviny obsahující sacharidy ^{4,5}.

Aspartam (Obr. 3) s relativní sladivostí 180 až 200 známe z obchodů pod obchodním názvem Irbis, Rioba apod. Jeho metabolismem vzniká kyselina asparagová, fenylalanin a methanol, který je toxický! Avšak při dodržení ADI (40 mg/kg/den) vzniká stejné množství methanolu jako při konzumaci dvou středních

jablek. Jeho nevýhodou je tak spíš to že je nestálý při vyšších teplotách a při delší době v kyselém prostředí, kdy se projeví hořká chuť fenylalaninu a ztrácí svou sladkou chuť. Hojně se používá v potravinářském průmyslu u více než 6000 výrobků^{1,3}.

Sukralóza je součástí nejrůznějších potravin – například ji můžeme nalézt v mnoha výrobcích. Ve střevě dochází k jejímu vstřebávání z jen asi z 10 %, tedy většina jí v nezměněné podobě odchází stolicí. Sukralóza má relativní sladivost 500-600^{1,2}.

Pro zajímavost uvedeme ještě derivát aspartamu, který nese název **neotam**, jehož relativní sladivost dosahuje až 13 000. To však ještě nic není oproti **advantamu**, který dosahuje úctyhodných 30 000^{1,2}.

A jak je to s bezpečností a zdravotními riziky u náhradních sladidel? V minulosti a současnosti proběhlo mnoho výzkumů zabývajících se dopady užívání náhradních sladidel na lidské zdraví. Nejvíce výzkumů proběhlo u sladidel **sacharinu**, **aspartamu** a **acesulfamu**. Přičemž výsledky těchto studií byly často při jejich hlubších průzkumech zpochybněny a žádné z těchto sladidel nebylo označeno jako nebezpečné či rizikové, pokud jsou dodržovány doporučené denní dávky ADI. Navzdory tomu výsledky nové populační studie NutriNet-santé z roku 2022 čítající celkově 102 865 respondentů s trváním 7,8 roků zabývajících se souvislostí mezi příjmem umělých sladidel (hlavně aspartamu, acesulfamu a sukralózy) a rizikem rakoviny. Přičemž závěrem studie je, že konzumace umělých sladidel zejména aspartamu a acesulfamu, které se vyskytují v mnoha potravinách a nápojích po celém světě, jsou spojeny se zvýšeným rizikem výskytu rakoviny u jejich častých uživatelů. Světová zdravotnická organizace (WHO) však uveřejnila v roce 2023 hodnocení zdravotních dopadů a rizik u aspartamu, kde ho označila jako za bezpečné sladidlo při dodržení ADI, které činí 40 mg/kg/den. Což je relativně vysoká dávka (2800 mg), pro představu, aby byla tato hranice vůbec naplněna, musel by jedinec s váhou 70 kg za den zkonzumovat přes 22 litrů nápoje slazeného pouze tímto sladidlem^{1,7-9}.

Závěrem je vhodné poznamenat, že problematika zdravotních výhod a rizik u náhradních sladidel je stále aktuální otázkou, ale jak je patrné, náhradním sladidlům se v dnešní době jen těžko vyhneme. Je jen na nás, jak hodně se jejich konzumaci budeme vystavovat. V tabulce 1 a 2 jsou pro zajímavost uvedeny i další méně známá náhradní sladidla s jejich relativní sladivostí.

Na základě přečteného textu zkus odpovědět na následující otázky.

1. Kde všude nalézají náhradní sladidla uplatnění a z jakého důvodu se používají? Ve kterých potravinách je můžeme najít a proč se tam nacházejí?
2. Představ si situaci, že by šel/šla do obchodu koupit náhradní umělé sladidlo, které bys vybral/(a)? Na základě, jakých parametrů by ses při výběru rozhodoval?

Tabulka 1: Vybraná náhradní sladidla neenergetická povolená v Evropské unii (převzato a upraveno z: Kohout, P., Klinická výživa, 2021)

náhradní sladidlo	relativní sladivost	ADI*
acesulfam	200	9
aspartam	180-200	40
cyklamát	30	7
sacharin	300-500	5
sukralóza	600	15
steviolglykosid	200-300	4
neotam	7000-13000	2
advantam	30000	5
* ADI – tolerovatelný denní příjem (mg/kg/den)		

Tabulka 2: Náhradní sladidla energetická povolená v Evropské unii (převzato a upraveno z: Kohout, P., Klinická výživa, 2021)

náhradní sladidlo	relativní sladivost
sorbitol	0,5 - 1
mannitol	0,5 - 0,7
isomalt	0,5
maltitol	0,9 - 1
laktitol	0,5
xylitol	1
erythriol	0,6-0,8