

Sladidla

Ing. Jan Pivoňka, Ph.D.

Vysoká škola chemicko–technologická v Praze

Společnost pro výživu

Sladidla

- ▶ Větší sladivost
- ▶ Nižší energetická hodnota
 - Samotná konzumace potravin se sladidly však obvykle nevede ke snižování hmotnosti
- ▶ Omezení kazivosti zubů
- ▶ Zlepšení stability některých potravin
- ▶ Levnější varianta cukru



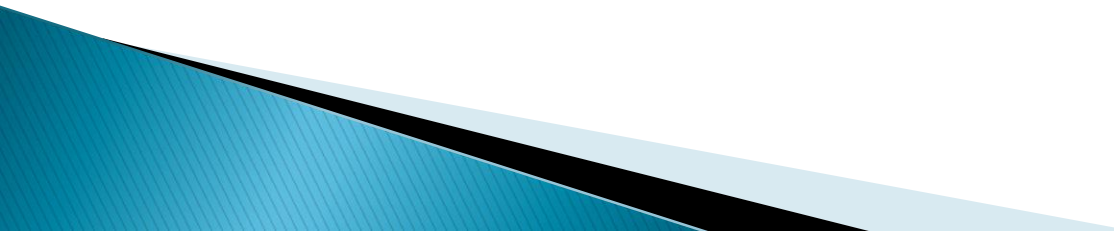
Používání sladidel v EU

Sladidlo	Kód	Objeveno	Povoleno
Acesulfam K	E950	1966	1983
Aspartam	E951	1965	1983
Cyklamáty	E952	1937	1954
Neotam	E961	1990	2009
Sacharin	E954	1879	1887
Steviol glykosidy	E960	1901	2011
Sukralóza	E955	1976	2000

Použití do prostředků na čištění zubů, ústních vod, žvýkaček



Klasifikace podle původu

- ▶ Syntetická – acesulfam, sacharin, cyklamáty, aspartam
 - ▶ Modifikovaná přírodní – neohesperidin dihydrochalkon
 - ▶ Přírodně identická – alkoholické cukry
 - ▶ Přírodní – thaumatin, steviol glykosidy
- 

Klasifikace podle objemu

Intenzivní

- ▶ acesulfam K (E 950)
 - 150–200x
- ▶ aspartam (E 951)
 - 150–200x
- ▶ sacharin (E 954)
 - 300–400x
- ▶ cyklamáty (E 952)
 - 30–50x
- ▶ taumatin (E 957)
 - 2000–3000x
- ▶ neohesperidin (E 959)
 - 400–600x
- ▶ sukralosa (E 955)
 - 400–600x
- ▶ Steviolglykosidy (E960)
 - 200–300x
- ▶ Neotam (E961)
 - 10.000–13.000x

Objemová

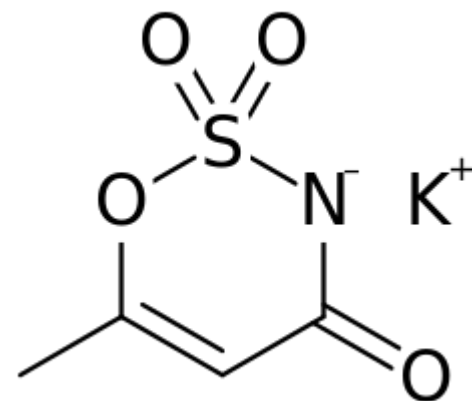
- ▶ sorbitol (E 420)
- ▶ manitol (E 421)
- ▶ isomalt (E 953)
- ▶ maltitol (E 965)
- ▶ laktitol (E 966)
- ▶ xylitol (E 967)

- ▶ Sladivost cca 0,5–1x sacharóza při stejném objemu. Jejich metabolismus je pomalejší. V ústech nevznikají kyseliny. Energetická hodnota je nižší.

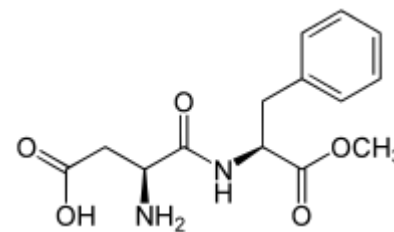
Nedochází k Maillardově reakci
Ztráta chuti a barvy u tepelně
zpracovaných výrobků

Acesulfam K – E950

- ▶ 150–200x
- ▶ Hořká dochuť
- ▶ Termostabilní
- ▶ Použití – pekařství, nápoje
- ▶ Vždy se míchá s jinými sladidly nebo cukrem
- ▶ Opakovaně podroben přezkoumání kvůli podezření z karcinogenity
- ▶ Stabilní dlouho přetrvává v životním prostředí

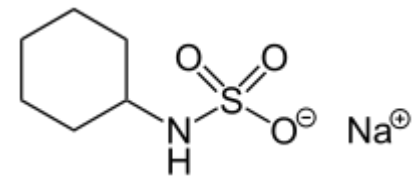


Aspartam E951



- ▶ 150–200x
- ▶ Velmi podobný cukru, bez hořké dochuti
- ▶ Dipeptid metylester (L-asparagová a L-fenylalanin)
- ▶ Není tepelně stabilní (zejména při skladování nad 40°C)
- ▶ Nevhodná pro nemocné fenylketonurií
- ▶ Při dlouhém skladování a/ nebo nízkém pH se rozkládá a uvolňuje metanol
- ▶ Nápoje, cukrovinky
- ▶ Nejvíce používané a kontrolované sladidlo
- ▶ Výroba fermentací aminokyselin

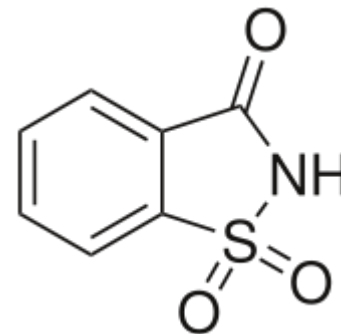
Cyklamát Na E 952



- ▶ 30–50x
- ▶ Mírná pachuť
- ▶ Míchá se obvykle se sacharinem
- ▶ Stabilní při pečení
- ▶ V 70 letech zakázán pro podezření
- ▶ V devadesátých letech byly ukončené re-evaluace a byl znovu povolen, doposud není povolen v USA
- ▶ Používán v cukrovinkách

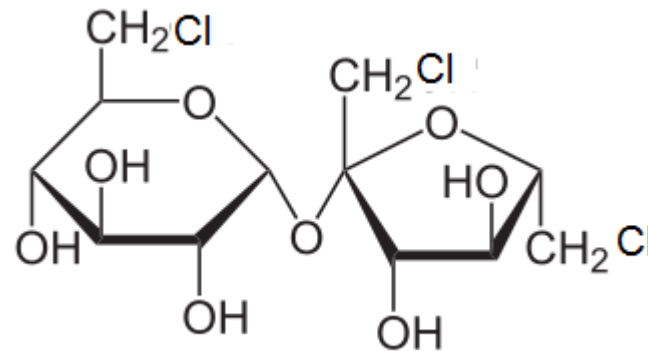
Sacharin E954 (cukerin)

- ▶ 300–400x
- ▶ Hořký až kovový chuťový dojezd
- ▶ Obvykle se míchá s aspartamem
- ▶ Vyrábí se nejčastěji sulfonací toluenu
- ▶ Tepelně i časově stabilní
- ▶ Není vůbec vstřebáván
- ▶ Vyráběn od roku 1887
- ▶ Používán jako stolní sladidlo a do nápojů

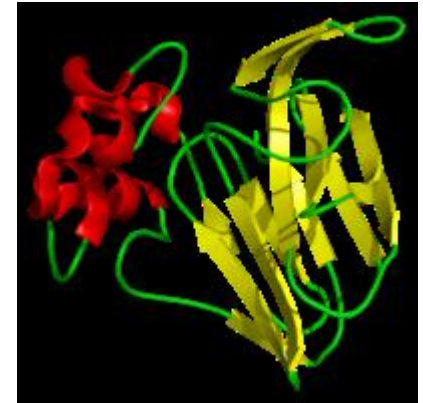


Sukralóza E955

- ▶ Vyrábí se ze sacharózy
- ▶ Kovalentně vázaný chlór
- ▶ 400–600x sladivější
- ▶ Tepelně i pH stabilní – pro pekařské výrobky ve směsi s cukrem
- ▶ Obtížně stravitelná – vylučuje se stolicí
- ▶ Cukrovinky nealko nápoje



Thaumatococcus E957

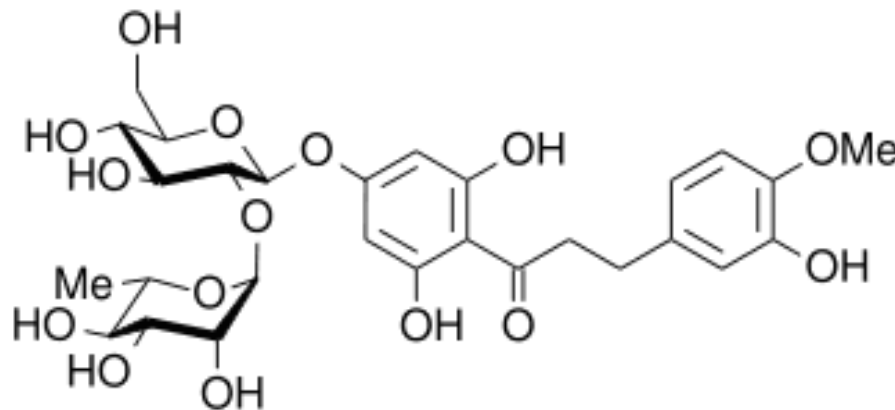


- ▶ 2000–3000x
- ▶ Směs polypeptidů (thaumatin I a thaumatin II)
- ▶ Izolovaný z Katamfe (*Thaumatococcus daniellii*)
- ▶ Chuť ne zcela odpovídá cukru – po lékořici
- ▶ Tepelně stabilní
- ▶ Žvýkačky, nápoje, jogurty



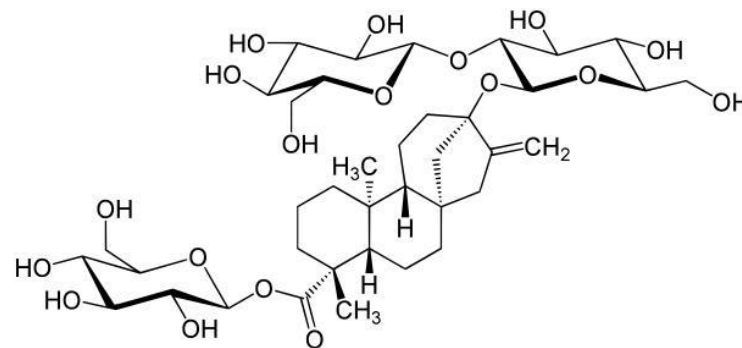
Neohesperidin Dihydrochalcon (E 959)

- ▶ 1500-1800x
- ▶ Získává se z flavonoidů obsažených ve slupkách citrusových plodů – katalytickou hydrogenací
- ▶ Neohesperidin (hořký) – neohesperidin DC (sladký)



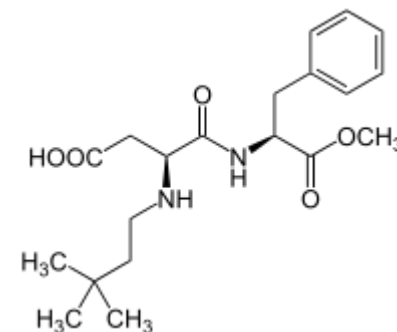
Steviol-glykosidy E960

- ▶ *Stevia rebaudiana* Bertoni (potravina nového typu)
- ▶ Pouze glykosidy nikoliv rostlina (2011)
- ▶ 200–300x
- ▶ Stolní sladidlo, cukrářství, nápoje
- ▶ Steviol se nevstřebává a nemetabolizuje
- ▶ Zesiluje jiné chuti



Neotam E961

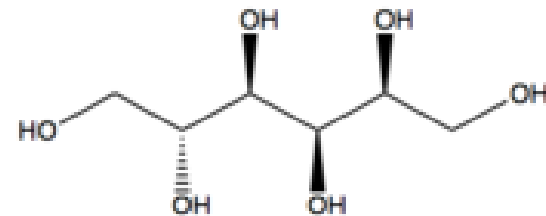
- ▶ 7.000–13.000x
- ▶ Částečně tepelně stabilní
- ▶ Rychle metabolizovaný a vylučovaný
- ▶ Chemicky podobný aspartamu (150–200x)
 - Navíc 3,3-dimethylbutyl skupina – blokuje přístup peptidázy – sladidlo je vhodné i pro fenylketonutiky
- ▶ Schválený v EU od 2009
- ▶ Sladké dezerty, cukrovinky, nápoje, stolní sladidlo



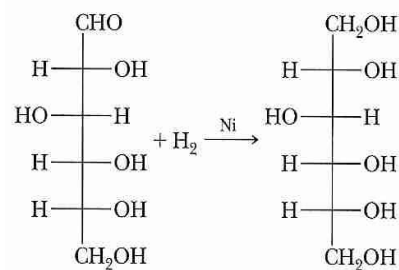
Alkoholické cukry

- ▶ Vyskytují se v přírodě
- ▶ Průmyslově se však vyrábí chemickou cestou
- ▶ Nadměrná konzumace může vyvolat projímavé účinky (1169/2011) nad 10 %. (S výjimkou erythritolu)
- ▶ Patří mezi objemová sladidla
- ▶ Jejich sladivost je často nižší než u cukru
- ▶ Nezpůsobují kažení zubů
- ▶ Mají nižší energetickou hodnotu (nikoliv nulovou)
- ▶ Pomalejší nástup glukózy v krvi
- ▶ Schválená zdravotní tvrzení (žvýkačky a nápoje)

Sorbitol (E 420)



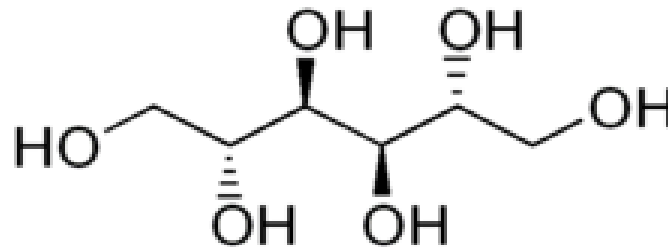
- ▶ Získává se redukcí glukózy (po hydrolýze sacharózy)



- ▶ Nízkokalorické sladidlo
- ▶ Poloviční sladivost oproti řepnému cukru
- ▶ Je metabolizován na fruktózu
- ▶ Výskyt: třešně, hrušky, jeřáb
- ▶ Použití: dietní potraviny, žvýkačky, sirupy proti kašli, ...

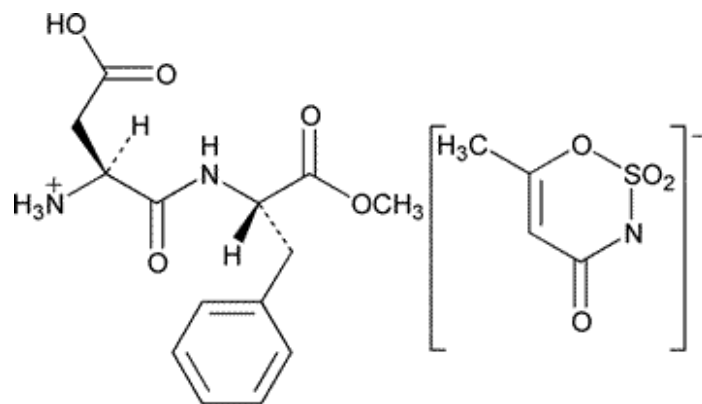
Manitol (E 421)

- ▶ Prostorový izomer sorbitolu
- ▶ Výroba redukcí fruktózy
- ▶ Stejně jako sorbitol má projímavé účinky
- ▶ Výskyt: olivy, fíky, mořské řasy



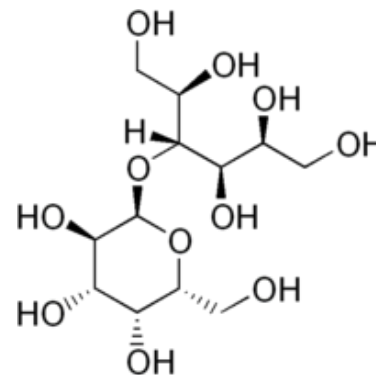
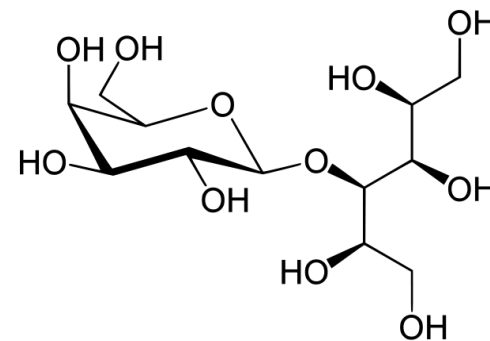
Maltitol E965

- ▶ Vyrábí se hydrogenací maltózy získané ze škrobu
- ▶ 90 % sladivosti cukru, $\frac{1}{2}$ energetická hodnota
- ▶ Chuť ově velmi podobný cukru
- ▶ Žvýkačky, zmrzliny, cukrovinky, stolní sladidlo.



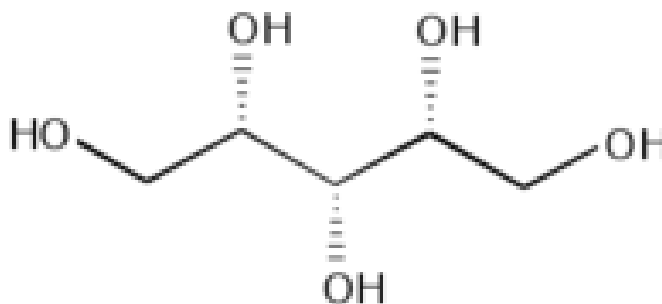
Laktitol E966

- ▶ 40 % sladivosti
- ▶ 50 % energetické hodnoty
- ▶ Stabilní vůči teplotě
- ▶ Vyrábí se z laktózy



Xylitol E967

- Dřevný nebo březový cukr
- Stejně sladký jako cukr
- Průmyslově se vyrábí z xylózy
- Je součástí přirozených metabolických cest
- Výskyt: kukuřice, houby, maliny, švestky
- Často užívaný ve žvýkačkách
- Nejvýraznější účinky v ochraně zubů



Legislativní rámec

- ▶ Označování:
 - „se sladidlem (sladidly)“
 - „s cukrem (cukry) a sladidlem (sladidly)“
 - „Obsahuje aspartam (zdroj fenylaninu)“
 - „Nadměrná konzumace může vyvolat projímavé účinky“
- ▶ V žádné běžné výživě pro děti do 3 let není povoleno použití sladidel.
- ▶ NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 1331/2008, kterým se stanoví jednotné povolovací řízení pro potravinářské přídatné látky, potravinářské enzymy a látky určené k aromatizaci potravin
- ▶ NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 1333/2008 o potravinářských přídatných látkách
- ▶ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 231/2012, kterým se stanoví specifikace pro potravinářské přídatné látky uvedené v přílohách II a III nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008
- ▶ Do roku 2020 probíhá re-evaluace všech přídatných látek schválených před 2009

»» Děkuji za pozornost