

Stevia rebaudiana – přírodní nekalorické sladidlo

Zdeňka Navrátilová

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky, Praha

Stevie (*Stevia rebaudiana*) je vytrvalá bylina původem z Jižní Ameriky (Paraguay). Jihoameričtí Indiáni používali stevii odedávna jako sladidlo i jako léčivo v tradiční medicíně. Velkým problémem rozvinutého světa je vysoký výskyt obezity a cukrovky, nízkokalorickým sladidlům je proto věnována velká pozornost. Extrakt ze stevie či její izolované látky se v některých asijských zemích používají již desítky let. V Evropské unii bylo její používání povoleno až v roce 2011 a od té doby si stevie získala značnou popularitu. Kromě nulového obsahu kalorií vykazuje stevie i antidiabetický účinek, její používání diabetiky je tedy mimořádně vhodné.

Klíčová slova: stevie, *Stevia rebaudiana*, nízkokalorické sladidlo, steviosid, diabetes, nadváha.

Stevia rebaudiana – natural non-caloric sweetener

Stevia rebaudiana is a perennial herb native to South America (Paraguay). South-American Indians have since time immemorial used stevia as a sweetener and in traditional medicine. Developed countries have high rates of obesity and diabetes, so low-calorie sweeteners attract much interest. Stevia extract and compounds isolated from it have been used for decades in some Asian countries. In the European Union, its use in the food industry was permitted in 2011, and since then it has gained considerable popularity. Besides its zero calorie content, Stevia also exhibits anti-diabetic properties, so its use by diabetics is particularly advisable.

Key words: *Stevia rebaudiana*, low-calorie sweetener, steviosid, diabetes, obesity.

Prakt. lékár. 2015; 11(6): 217–218

Úvod

V celosvětové populaci rychle narůstá počet obézních lidí, situace už bývá označována jako epidemie. Těžká obezita s sebou přináší řadu zdravotních rizik, jako je diabetes a jeho komplikace, hypertenze a metabolický syndrom. Velká pozornost je proto věnována nízkokalorickým či nekalorickým sladidlům, přičemž perspektivní jsou i některé přírodní látky.

Přírodní a syntetická sladidla

Popsáno bylo již velké množství přírodních i syntetických sladidel. Některá z nich se používají v praxi, přičemž pozornost je díky výše uvedeným faktům věnována především sladidlům nízkokalorickým. Ze syntetických sladidel se nejčastěji používá acesulfam K, aspartam, cyklamát a sacharin. Některé z těchto látek jsou kontroverzní a objevuje se řada zpráv o jejich negativních účincích na lidský organizmus. Otázky bezpečnosti nejsou tedy zcela vyřešeny. Z přírodních sladidel se používá zejména fruktóza, sorbitol, mannitol a xylitol, z nichž však některá mají poměrně vysokou kalorickou hodnotu. Jedním z přírodních nízkokalorických sladidel, kterému je v současnosti věnována velká pozornost, je steviosid, glykosid izolovaný ze stevie (*Stevia rebaudiana* Bertoni) (1, 2, 3).

Botanická charakteristika

Stevia rebaudiana Bertoni (stevie/stévie) sladká, obrázky 1, 2) je vytrvalá bylina z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*). Rostliny mají

vzpřímené, až 80 cm vysoké lodyhy, podlouhlé vstřícné listy se zubatým okrajem a drobné bílé květy uspořádané v chudokvětých úborech. Plodem je nažka. Stevie pochází z Jižní Ameriky (Paraguay), kde se její listy odedávna používají ke slazení nápojů i jídla a také k léčebným účelům. Stevie zde byla nazývána Caá-hê-é, což znamená sladká bylina. Z Evropanů stevii a její účinky poprvé zaznamenal pravděpodobně švýcarský botanik M. S. Bertoni, který ji v roce 1905 také vědecky popsal (4, 5).

Obsahové látky

Za sladkou chuť stevie zodpovídají diterpenické glykosidy ent-kaurenového typu, které byly izolovány již v roce 1931. Je to především steviosid (obrázek 3), kterého rostlina obsahuje až 10%, a rebaudiosid A (2–4%), dále pak steviobiosid, rebaudiosidy B, C, D a E a dulkosidy A a B, které jsou zastoupeny v menším množství. Kromě těchto látek stevie obsahuje steroidní látky (stigmasterol, β -sitosterol, kampesterol), flavonoidy (apigenin, luteolin, kvercetin, kempferol) a další fenolické látky, triterpeny (lupeol), silice, organické kyseliny a také vitaminy a minerály (4, 6, 8).

Sladké látky obsahují i některé další druhy rodu *Stevia*, které se používají jako sladidlo i k léčebným účelům, nejsladší chuť má však právě *Stevia rebaudiana* (4).

Stevia jako sladidlo

Stevie se dnes používá jako alternativní nízkokalorické sladidlo v mnoha částech světa, v ně-

Obrázek 1. *Stevia rebaudiana*, lodyhy



Obrázek 2. *Stevia rebaudiana*, květy



kterých zemích však užívání stvie díky diskuzím o její bezpečnosti dosud omezuje legislativa. V Evropské unii bylo používání stvie a steviosidu v potravinářství povoleno až v roce 2011. Hojně se používá již desítky let např. v Japonsku, Koreji a dalších asijských zemích, kde se také ve velkém množství pěstuje. Široce se pěstuje také v Číně, USA, Kanadě, Brazílii, Mexiku a Indonésii (4, 5).

K oslazení nápojů i dalších potravin lze použít čerstvé nebo sušené listy, častěji se však používá izolovaný steviosid či rebaudiosid A nebo různé extrakty. Steviosid neobsahuje žádné kalorie a je 200–300× sladší než sacharóza; rebaudiosid A je ještě sladší (až 400× sladší než sacharóza). Použití je můžeme ke slazení jídla i teplých a studených nápojů. V potravinářství se stvie používá především ke slazení jogurtů, cereálií, žvýkaček, ovoce a nápojů. Obsahové látky stvie jsou termostabilní, proto je můžeme použít i při pečení, na rozdíl od některých umělých sladidel (4, 7, 8).

Léčivé účinky stvie

Kromě sladké chuti vykazuje stvie i řadu léčivých účinků. Její účinnost a bezpečnost byla zkoumána v mnoha studiích, registrována byla také řada patentů.

V tradiční medicíně používali jihoameričtí Indiáni kmene Gaurani stvie k léčbě cukrovky, vysokého krevního tlaku, nadváhy, průjmu, kožních problémů a vředů a zažívacích potíží. Některé z těchto účinků potvrzují i moderní farmakologické studie (8, 9).

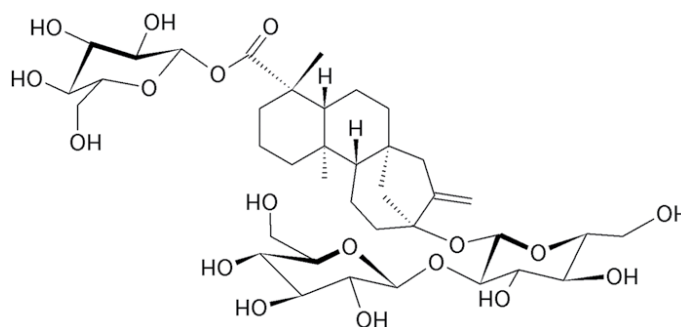
Antidiabetický účinek

Nejvýznamnějším účinkem stvie je účinek antidiabetický, za tento účinek zodpovídá zejména steviol a steviosid. Tyto látky snižují hladinu glukózy v krvi a zvyšují sekreci inzulínu v β -buňkách pankreatu a jeho hladinu v krvi. Navíc dochází ke zvýšení citlivosti inzulínových receptorů a ke snížení inzulínové rezistence. Steviosid také snižuje glukoneogenezi v játrech. Účinky byly ověřeny na zvířatech s diabetem vyvolaným podáváním streptozocinu či alloxanu, kde došlo i ke zlepšení funkce ledvin, úpravě hladiny lipidů v krvi a snížení váhy. Vzhledem k těmto účinkům je používání stvie pro diabetiky mimořádně vhodné (8, 10).

Antihypertenzní účinek

Antihypertenzní účinek stvie byl potvrzen u zvířat i u lidí. Mechanismem účinku je především vazodilatace a zvýšení diurézy, natriurézy a glomerulární filtrace, čímž dochází ke snížení objemu krevní plazmy a krevního tlaku; tyto účinky byly potvrzeny v řadě experimentů na zvířatech (8). Antihypertenzní účinek steviosi-

Obrázek 3. Chemická struktura steviosidu



du byl zkoumán i v několika dvojité slepých, placebem kontrolovaných studiích u pacientů s lehkou hypertenzí, které potvrdily jeho účinnost (11, 12). V jiné studii se však antihypertenzní účinek steviosidu nelišil od placeba (13).

Antioxidační a protizánětlivý účinek

Stvie obsahuje také řadu látek s antioxidačním účinkem, především flavonoidy (kvercetin, kvercitrin, kempferol, apigenin, luteolin) a další fenolické látky (kys. ferulová, kys. rozmarýnová), ale i steviol a jeho glykosidy. Flavonoidy působí jako scavenger volných radikálů, inhibují lipoperoxidaci, snižují oxidativní stres a chrání buňky před poškozením volnými radikály. Antioxidační účinek se podílí na příznivém působení stvie u degenerativních onemocnění (8, 14, 15).

Stvie má také protizánětlivý účinek, který je zprostředkovan více mechanismy. Steviosid a další obsahové látky stvie snižují tvorbu zánětlivých mediátorů, jako je TNF- α , IL-1 β a NO, a tím snižují zánětlivou reakci. V experimentu na myších měly rebaudiosid A a C a dulcosid A protizánětlivý účinek srovnatelný s hydrokortizonem a steviosid vyšší účinek než indometacin. Stevie by tak mohla najít využití i v léčbě zánětlivých onemocnění (8, 16).

Antimikrobiální účinek

Stvie má také antimikrobiální účinek a působí proti řadě patogenních i nepatogenních bakterií, virů a hub, např. *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *Alcaligenes denitrificans* a *Salmonella typhimurium*. V případě bakteriálních infekcí měl extrakt ze stvie slabší antimikrobiální účinek než ciprofloxacin, v případě houbových infekcí však byl extrakt ze stvie účinnější než amfotericin B. Zaznamenan byl také antivirový účinek proti rotavirům, extrakt působil také proti průjmu vyvolaném *Escherichia coli*, což potvrzuje tradiční používání stvie proti průjmu (8).

Protinádorový účinek

Protinádorový účinek stvie byl potvrzen *in vitro* i *in vivo* v experimentech na zvířatech (8).

In vitro působil steviol a jeho deriváty cytotoxicky proti různým typům nádorových buněk, např. karcinomu plic, žaludku, prsu a proti leukemickým buňkám, steviosid působil proti buňkám karcinomu tlustého střeva. V experimentu na myších působil steviosid, steviol a isosteviol preventivně proti TPA indukovanému vzniku kožních nádorů (16, 17).

Toxicita, nežádoucí účinky

Při užívání stvie se neobjevily žádné nežádoucí účinky, pouze někteří lidé mohou vnímat kromě sladké chuti i chuť hořkou (4).

Stvie nemá karcinogenní, genotoxický ani teratogenní účinek. I přes desítky let trvající užívání stvie v Japonsku a dalších asijských zemích však panovaly donedávna pochybnosti o její bezpečnosti. V Evropské unii bylo proto její užívání povoleno až v roce 2011. V USA povolila FDA stvie jako potravní doplněk GRAS (generally recognized as safe). V současnosti je její užívání považováno za bezpečné (18, 19, 20).

Závěr

Stvie a její obsahové látky, zejména steviosid a rebaudiosid A, slouží jako přírodní nízkokalorické sladidlo. I přes její krátké využívání v Evropě se zdá, že jde o látky bezpečné, což ostatně potvrzují i desítky let jejího užívání v Japonsku a v Koreji. Kromě toho má stvie léčivé účinky a využití by mohla najít při léčbě různých onemocnění, zejména pak cukrovky, která je v současnosti velkým problémem.

Literatura

1. Doležal M. Sladidla používaná ve farmácii a potravinářství. 1. Přírodní sladidla. Prakt. lékáren. 2008; 4(6): 306–309.
2. Doležal M. Sladidla používaná ve farmácii a potravinářství. 2. Syntetická sladidla. Prakt. lékáren. 2009; 5(1): 29–31.
3. Elkins R. Stevia – Nature's Sweetener. Woodland Publishing 1997: 29 p.
4. Kinghorn AD. Stevia: The Genus Stevia (Medicinal and Aromatic Plants – Industrial Profiles). CRC Press 2001: 224 p.
5. Brandle JE, Starratt AN, Gijzen M. Stevia rebaudiana: Its agricultural, biological, and chemical properties. Can J Plant Sci. 1998; 78: 527–536.

6. Wölwer-Rieck U. The leaves of *Stevia rebaudiana* (Bertoni), their constituents and the analyses thereof: a review. *J Agric Food Chem.* 2012; 60(4): 886–895.
7. Lemus-Mondaca R, Vega-Gálvez A, Zura-Bravo L, Ah-Hen K. *Stevia rebaudiana* Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chem.* 2012; 132(3): 1121–1132.
8. De S, Mondal S, Banerjee S. *Stevioside: Technology, Application and Health.* Wiley-Blackwell 2013: 240 p.
9. Das K. Wound healing potential of aqueous crude extract of *Stevia rebaudiana* in mice. *Braz J. Pharmacog.* 2013; 23(2): 351–357.
10. Mohd-Radzman NH, Ismail WI, Adam Z, Jaapar SS, Adam A. Potential Roles of *Stevia rebaudiana* Bertoni in Abrogating Insulin Resistance and Diabetes: A Review. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013; 2013: 718049.
11. Hsieh MH, Chan P, Sue YM, Liu JC, Liang TH, Huang TY, Tomlinson B, Chow MS, Kao PF, Chen YJ. Efficacy and tolerability of oral stevioside in patients with mild essential hypertension: a two-year, randomized, placebo-controlled study. *Clin Ther.* 2003; 25(11): 2797–2808.
12. Chan P, Tomlinson B, Chen YJ, Liu JC, Hsieh MH, Cheng JT. A double-blind placebo-controlled study of the effectiveness and tolerability of oral stevioside in human hypertension. *Br J Clin Pharmacol.* 2000; 50(3): 215–220.
13. Ferri LA, Alves-Do-Prado W, Yamada SS, Gazola S, Batista MR, Bazotte RB. Investigation of the antihypertensive effect of oral crude stevioside in patients with mild essential hypertension. *Phytother Res.* 2006; 20(9): 732–736.
14. Gawel-Bęben K, Bujak T, Nizioł-Łukaszewska Z, Antosiewicz B, Jakubczyk A, Karaś M, Rybczyńska K. *Stevia rebaudiana* Bert. leaf extracts as a multifunctional source of natural antioxidants. *Molecules.* 2015; 20(4): 5468–5486.
15. Shukla S, Mehta A, Mehta P, Bajpai VK. Antioxidant ability and total phenolic content of aqueous leaf extract of *Stevia rebaudiana* Bert. *Exp Toxicol Pathol.* 2012; 64(7–8): 807–811.
16. Brahmachari G, Mandal LC, Roy R, Mondal S, Brahmachari AK. *Stevioside and related compounds – molecules of pharmaceutical promise: a critical overview.* *Arch Pharm (Weinheim).* 2011; 344(1): 5–19.
17. Ukiya M, Sawada S, Kikuchi T, Kushi Y, Fukatsu M, Akihisa T. Cytotoxic and apoptosis-inducing activities of steviol and isosteviol derivatives against human cancer cell lines. *Chem Biodivers.* 2013; 10(2): 177–188.
18. Goyal SK, Samsher, Goyal RK. *Stevia (Stevia rebaudiana)* a bio-sweetener: a review. *Int J Food Sci Nutr.* 2010; 61(1): 1–10.
19. EFSA (European Food Safety Authority). Scientific Opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive. *EFSA Journal* 2010; 8(4): 1537.
20. Gupta E, Purwar S, Sundaram S, Rai GK. Nutritional and therapeutic values of *Stevia rebaudiana*: A review. *JMPR.* 2013; 7(46): 3343–3353.

Článek přijat redakcí: 13. 9. 2015

Článek přijat k publikaci: 27. 10. 2015

Mgr. Zdeňka Navrátilová

Univerzita Karlova v Praze,
Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky
Benátská 2, 128 01 Praha 2
navratil@natur.cuni.cz
