

Opuncie mexická – obsahové látky a léčivé účinky

Zdeňka Navrátilová

Katedra botaniky PřF UK, Praha

Opuntia ficus-indica (opuncie mexická) je keřovitě rostoucí kaktus pocházející z Mexika. Poskytuje jedlé plody, známé také jako indické či kaktusové figy. Všechny části rostliny (stonky, květy, plody, semena, kořeny) obsahují řadu bioaktivních látek s mnoha farmakologickými účinky. Rostlina má široké využití nejen v tradiční medicíně a moderní studie její léčivé účinky často potvrzují. Článek shrnuje informace o obsahových látkách a možném léčebném využití opuncie mexické.

Klíčová slova: *Opuntia ficus-indica*, opuncie mexická, bioaktivní látky, léčivé účinky.

Prickly pear cactus – active compounds and therapeutic effects

Opuntia ficus-indica (prickly pear) is a shrubby cactus which originates from Mexico. It gives edible fruits known as Indian figs, cactus figs or prickly pears. All parts of plant (stem cladodes, flowers, fruits, seeds, roots) contain many bioactive compounds with numerous pharmacological activities. Prickly pear cactus has wide use not only in traditional medicine and modern studies often confirm its therapeutic effects. The article summarizes current knowledge about bioactive compounds and potential therapeutic effects of prickly pear.

Key words: *Opuntia ficus-indica*, prickly pear cactus, bioactive compounds, therapeutic effects.

Úvod

Opuncii mexickou známe především díky jejím jedlým plodům, které jsou dostupné i v České republice. Známa je také skutečnost, že opuncie slouží jako hostitelská rostlina pro červce nopálového, který poskytuje červené barvivo košenila. Plody i stonky opuncie se však využívají mnoha dalšími způsoby. Důležité postavení mají mimo jiné v tradiční medicíně, kde slouží k prevenci a léčbě řady onemocnění. Léčivé účinky často potvrzují i moderní studie. Tento článek představuje souhrn informací o opuncii mexické a jejím možném využití v medicíně.

Botanická charakteristika

Opuncie mexická neboli nopál obecný (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) je keřovitě rostoucí kaktus (kaktusovité, Cactaceae) dosahující výšky 3–5 m. Stonky jsou složeny ze šedozele-

ných dužnatých zploštělých článků pokrytých svazečky trnů a jemných háčkovitých chloupků, tzv. glochidií. Existují však i beztrnné formy opuncie (var. *inermis*). Jednotlivé články jsou 25–60 cm dlouhé a 20–40 cm široké. Listy jsou redukovány a záhy opadávají. Velké žluté květy s červenavým nebo zeleným středem jsou oboupohlavné a mají v průměru 6–7 cm. Plodem je 5–10 cm dlouhá žlutá, žlutohnědá až purpurová bobule soudečkovitého tvaru. Opuncie mexická pochází ze středního Mexika; zavlečena byla do mnoha dalších částí světa, někde se šíří jako invazní rostlina. Zdomácněla je např. ve Středozeří či v severní Africe, kde se i pěstuje. K hlavním producentům opuncie patří Mexiko a Itálie (1, 2, 3).

Tradiční medicína a další využití

V tradiční lidové medicíně se stonky a plody opuncie již nejméně několik set let využíva-

jí k léčbě obezity, diabetu, otoků, popálenin, zažívacích potíží, žaludečních vředů, astmatu, nespavosti, zácpy, revmatismu, ledvinových kamenů, nádorových onemocnění, hyperlipidemie, kardiovaskulárních onemocnění a infekcí. Mladé stonky slouží po odstranění trnů a glochidií také jako zdroj potravy pro člověka (nopalitas) a krmiva pro hospodářská zvířata, především ovce a kozy, u kterých zvyšují dojivost a zlepšují kvalitu mléka. Stonky se požívají čerstvé v salátech či vařené v polévkách, prášek ze sušených stonků se používá jako náhrada mouky (2, 3, 4).

Plody mají sladkokyselou až velmi sladkou chuť připomínající cukrový meloun. Obvykle se konzumují syrové a vychlazené, je možné je i sušit nebo z dužniny vyrábět džemy, kompoty a alkoholické i nealkoholické nápoje. Ze semen opuncie se získává olej, jehož hlavní složkou je kyselina linolová. Obsahuje velké

množství vitamínu E a využívá se především v kosmetice (1). Opuncie mexická se používá jako okrasná rostlina, jako živý plot i na ochranu půdy před erozí. Probíhají studie, které zkoumají možné využití pro výrobu bioethanolu či při fytofarmaci. Opuncie slouží také jako hostitelská rostlina pro pěstování červce nopálového neboli nopálovce karmínového (*Dactylopius coccus*). Z něj se získává červené barvivo košenila. Jako kys. karmínová (E120) se používá např. v potravinářství a ve farmacii. Využití má také v mikroskopii při barvení preparátů (1, 3, 4).

Obsahové látky

Stonkové články opuncie mexické obsahují 3–7 % sacharidů, rozpustnou i nerozpustnou vlákninu (pektin, slizy, lignin, hemicelulóza, celulóza), proteiny, organické kyseliny, vitaminy A a C, minerály (Mg, Ca, Na, K), fenolické kyseliny (kys. ferulová, p-kumarová, salicylová, gallová, aukomová, chlorogenová) a flavonoidy (nikotiflorin, narcissin, isokvercetin, isorhamnetin, rutin, opuntiol). Sacharidy jsou zastoupeny monosacharidy (xylóza, rhamnóza, galaktóza, arabinóza, galakturonová kys.), disacharidy, oligosacharidy a polysacharidy. Slizy představují složitý komplex vysokomolekulárních polysacharidů a tvoří cca 14 % suché hmotnosti stonků. Jsou schopné zadržet velké množství vody a využití mají např. v potravinářství. Složení stonků opuncie je dosti variabilní a závisí na kultivaru, stáří stonků,

době sklizně, environmentálních podmínkách a dalších faktorech. Díky vysokému obsahu zdravých prospěšných látek představují stonky opuncie perspektivní zdroj pro výživu lidí i hospodářských zvířat, používají se i k léčebným účelům (1, 3, 4, 5).

Plody opuncie obsahují kromě sacharidů, proteinů, lipidů, vlákniny, vitamínů (vit. C, karotenoidy) a minerálů také řadu bioaktivních látek. Zjištěny byly betalainy (betanin, isobetanin, betanidin, indikaxanthin), flavonoidy (kaempferol, kvercetin, isorhamnetin, nikotiflorin, narcissin, rutin), fenolické kyseliny (kys. kávová, chlorogenová, ellagová, ferulová, skořicová) a steroly. Zastoupení obsahových látek je velmi variabilní, liší se divoké a domestikované formy, existuje řada variet a kultivarů (1, 3).

V květech opuncie mexické byly zjištěny betalainy, flavonoidy a fenolické kyseliny. Fenolické látky byly zjištěny i v kořenech (3, 4).

Léčivé účinky

Léčivé účinky opuncie byly hodnoceny v in vitro studiích a v experimentech na zvířatech, proběhly i klinické studie. Opuncie má antidiabetický, hypolipidemický, diuretický, hepatoprotektivní, gastroprotektivní, hojivý, antimikrobiální, antioxidační, protizánětlivý a protinádorový účinek. Zjištěn byl také účinek neuroprotektivní, prokognitivní, sedativní a anxiolytický (1, 3).

Antidiabetický a hypolipidemický účinek

U dospělých pacientů s prediabetem snižoval extrakt ze stonků a slupek plodů opuncie (OpunDia 400 mg/den, dávka byla stanovena na základě preklinických studií) hladinu glukózy v krvi (6), také v další studii

opuncie snižovala hladinu glukózy v krvi, a to u pacientů s diabetem 2. typu (7). Naproti tomu starší studie antidiabetický účinek nepotvrdila (1). V jiné studii na ženách s metabolickým syndromem snižoval suchý extrakt ze stonků opuncie (NeOpuntia) hladinu LDL cholesterolu a triglyceridů a zvyšoval hladinu HDL cholesterolu v krvi (8). U dospělých pacientů trpících nadváhou nebo obezitou došlo po podávání extraktu z opuncie (Litramine, extrakt byl standardizován na základě lipofility) ke snížení hmotnosti, množství tělesného tuku a obvodu pasu (9). V šestiminutovém testu chůzí měli diabetičtí pacienti užívající šťávu z opuncie (70 ml/den) menší poškození svalové tkáně (jako indikátor sloužila hladina kreatinkinázy a LDH) a nižší hladinu glukózy v krvi, zatímco kardiovaskulární parametry se oproti placebo nelišily (10). Výsledky klinických studií nejsou zcela konzistentní. Autoři metaanalýzy konstatují, že užívání opuncie snižuje hladinu celkového cholesterolu v krvi, krevní tlak a množství tělesného tuku (11).

Účinky na nervový systém

Opuncie působí také neuroprotektivně, extrakt z opuncie chrání nervové buňky před poškozením toxickými látkami a nedostatkem kyslíku (1). U myši, kterým byl podán skopolamin, zlepšoval ethanolový extrakt ze stonků opuncie dlouhodobou paměť a inhiboval acetylcholinesterázu (12). Určitý vliv na kognitivní funkce byl pozorován i ve studii na starších zdravých dobrovolnících, kterým byl podáván extrakt ze stonků opuncie; rozdíl oproti placebo však nebyl statisticky významný (13). V experimentu na myších působil ethylacetátový extrakt z plodů opuncie sedativně a anxiolyticky. Extrakt obsahoval především glykosidy isorhamnetinu a kaempferolu (14).

Obr. 1. *Opuntia ficus-indica* var. *inermis* v botanické zahradě Přírodovědecké fakulty UK



Obr. 2. Kvetoucí opuncie mexická



Obr. 3. Plody opuncie mexické



inzerce

Účinky na gastrointestinální systém

V experimentu na potkanech urychloval lyofilizovaný extrakt ze stonků opuncie hojení žaludečních vředů vyvolaných aplikací 90% ethanolu (15), indometacinu (1) či působením stresu (16). Pektin a slizy mají cytoprotektivní účinek na žaludeční sliznici a zvyšují produkci hlenu (17). V dvojité slepé, placebem kontrolované studii zlepšoval standardizovaný extrakt ze stonků opuncie a listů olivovníku (Mucosave 400 mg/den, extrakt z opuncie 24 %, polysacharidy 18 %) stav pacientů trpících gastroezofageálním refluxem (GER) (18). Také v další klinické studii extrakt z opuncie a olivovníku (400 mg/den), tentokrát v kombinaci s alginátem a uhličitánem sodným, zlepšoval symptomy GER a zmírňoval pálení žáhy (19). Opuncie tak může sloužit jako vhodný prostředek pro léčbu těchto problémů.

Vláknina z opuncie (10, 20 či 30 g/den) působila příznivě také u pacientů trpících syndromem dráždivého tračníku (20).

Antimikrobiální účinek

Opuncie působí proti patogenním i nepatogenním bakteriím a proti kvasinkám a dalším houbám a je možné ji využít pro výrobu ochranných biofilmů využitelných v potravinářství (1, 4).

Hojivý účinek

V experimentu na potkanech vykazovaly lyofilizované polysacharidy ze stonků opuncie hojivý účinek. Při aplikaci na obtížné se hojící rány polysacharidy urychlovaly hojení, což potvrzuje tradiční využívání opuncie k léčbě kožních poranění a vředů. Při hojení ran se uplatní i antibakteriální účinek (1).

Protinádorový účinek

Některé obsahové látky opuncie mají protinádorový účinek, např. indikaxanthin, betanin, isorhamnetin a jeho glykosidy a opuntiol. Extrakt z opuncie působil např. proti buňkám karcinomu prsu či prostaty. Betanin a betacyanin mají antiproliferační účinek u buněk chronické myeloidní leukemie (1, 21).

Antioxidační a protizánětlivý účinek

Plody i stonky opuncie obsahují velké množství látek s antioxidačním účinkem (vitamin C, betalainy, flavonoidy). In vitro vyčtyávají volné radikály a inhibují peroxidaci lipidů. Kromě toho působí protizánětlivě. U potkanů se zánětem v tlapkách způsobeným aplikací karragenanu působí extrakt ze stonků a plodů opuncie protizánětlivě, redukuje otok a inhibuje migraci leukocytů. In vitro v kultuře lidských chondrocytů snižuje extrakt ze stonků opuncie efekt prozánětlivé-

ho cytokinu IL-1β. Extrakt také zvyšuje aktivitu antioxidačních enzymů superoxid dismutázy a katalázy (1, 22). Účinek proti oxidačnímu stresu byl pozorován i ve studii na zdravých dobrovolnících. V této studii bylo podáváno 250 g čerstvých plodů 2× denně, účinek byl srovnáván s vitamínem C (23).

Závěr

Opuncie mexická je kaktus, jehož plody i stonky mají řadu léčivých účinků. Je možné je využít jako doplněk např. při léčbě diabetu, hyperlipidemie, nadváhy či pálení žáhy. Extrakt z opuncie ovlivňuje některé enzymy CYP450 (CYP1A2, CYP2B1, CYP3A1) a UGT2B1, při současném užívání s dalšími léčivy je tedy třeba opatrnosti (24).

Přípravky

V České republice je jako zdravotnický prostředek registrován přípravek Reloxan určený ke krátkodobé léčbě pálení žáhy u dospělých a dětí starších 12 let. Obsahuje 75 mg extraktu ze stonků opuncie v kombinaci s 450 mg uhličitánu vápenatého a 50 mg uhličitánu hořečnatého v jedné žvýkací tabletě. Užívá se jedna tableta 1–4× denně.

K dispozici jsou také doplňky stravy s obsahem opuncie, doporučované jako doplněk k léčbě obezity. Opunciový olej se přidává do kosmetiky.

LITERATURA

1. Lim TK. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants: Volume 1, Fruits. Springer 2012; 835 p.
2. Del Socorro Santos Díaz M, Barba de la Rosa AP, Hélie-Toussaint C, Guéraud F, Nègre-Salvayre A. Opuntia spp.: Characterization and Benefits in Chronic Diseases. Oxid Med Cell Longev. 2017;2017:8634249.
3. Martins M, Ribeiro MH, Almeida CMM. Physicochemical, Nutritional, and Medicinal Properties of Opuntia ficus-indica (L.) Mill. and Its Main Agro-Industrial Use: A Review. Plants (Basel). 2023;12(7):1512.
4. Rodrigues C, Paula CD, Lahboui S, Meddich A, Outzourhit A, Rashad M, Pari L, Coelho I, Fernando AL, Souza VGL. Opuntia spp.: An Overview of the Bioactive Profile and Food Applications of This Versatile Crop Adapted to Arid Lands. Foods. 2023;12(7):1465.
5. Ventura-Aguilar RI, Bosquez-Molina E, Bautista-Baños S, Rivera-Cabrera F. Cactus stem (Opuntia ficus-indica Mill.): anatomy, physiology and chemical composition with emphasis on its biofunctional properties. J Sci Food Agric. 2017;97(15):5065-5073.
6. Godard MP, Ewing BA, Pischel I, Ziegler A, Benedek B, Feistel B. Acute blood glucose lowering effects and long-term safety of OpunDia supplementation in pre-diabetic males and females. J Ethnopharmacol. 2010;130(3):631-634.
7. López-Romero P, Pichardo-Ontiveros E, Avila-Nava A, Vázquez-Manjarrez N, Tovar AR, Pedraza-Chaverri J, Torres

- N. The effect of nopal (Opuntia ficus indica) on postprandial blood glucose, incretins, and antioxidant activity in Mexican patients with type 2 diabetes after consumption of two different composition breakfasts. J Acad Nutr Diet. 2014;114(11):1811-1818.
8. Linares E, Thimonier C, Degre M. The effect of NeOpuntia on blood lipid parameters--risk factors for the metabolic syndrome (syndrome X). Adv Ther. 2007;24(5):1115-1125.
9. Grube B, Chong PW, Lau KZ, Orzechowski HD. A natural fiber complex reduces body weight in the overweight and obese: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. Obesity (Silver Spring). 2013;21(1):58-64.
10. Abedelmalek S, Aloui K, Boussetta N, Alahmadi B, Zouch M, Chtourou H, Souissi N. Does Opuntia ficus-indica Juice Supplementation Improve Biochemical and Cardiovascular Response to a 6-Minute Walk Test in Type 2 Diabetic Patients? Medicina (Kaunas). 2022;58(11):1561.
11. Onakpoya IJ, O'Sullivan J, Heneghan CJ. The effect of cactus pear (Opuntia ficus-indica) on body weight and cardiovascular risk factors: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. Nutrition. 2015;31(5):640-646.
12. Kwon Y, Liao Y, Koo B, Bae H, Zhang J, Han EH, Yun SM, Lim MK, Lee SH, Jung SY, Ryu JH. Ethanolic Extract of Opuntia ficus-indica var. saboten Ameliorates Cognitive Dysfunction Induced by Cholinergic Blockade in Mice. J Med Food. 2020;23(11):1146-1154.

13. Han EH, Lim MK, Lee S, Lee SH, Yun SM, Yu HJ, Ryu SH, Lim YH. Efficacy of Ethanolic Extract of Opuntia ficus-indica var. saboten Stems for Improving Cognitive Function in Elderly Subjects 55-85 Years of Age: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. J Med Food. 2020;23(11):1146-1154.
14. Akkol EK, İlhan M, Karpuz B, Genç Y, Sobarzo-Sánchez E. Sedative and Anxiolytic Activities of Opuntia ficus indica (L.) Mill.: An Experimental Assessment in Mice. Molecules. 2020;25(8):1844.
15. Galati EM, Monforte MT, Tripodo MM, d'Aquino A, Mondello MR. Antiulcer activity of Opuntia ficus indica (L.) Mill. (Cactaceae): ultrastructural study. J Ethnopharmacol. 2001;76(1):1-9.
16. Kim SH, Jeon BJ, Kim DH, Kim TI, Lee HK, Han DS, Lee JH, Kim TB, Kim JW, Sung SH. Prickly pear cactus (Opuntia ficus indica var. saboten) protects against stress-induced acute gastric lesions in rats. J Med Food. 2012;15(11):968-973.
17. Galati EM, Pergolizzi S, Miceli N, Monforte MT, Tripodo MM. Study on the increment of the production of gastric mucus in rats treated with Opuntia ficus indica (L.) Mill. cladodes. J Ethnopharmacol. 2002;83(3):229-233.
18. Malfa GA, Di Giacomo C, Cardia L, Sorbara EE, Mannucci C, Calapai G. A standardized extract of Opuntia ficus-indica (L.) Mill and Olea europaea L. improves gastrointestinal discomfort: A double-blinded randomized-controlled study. Phytother Res. 2021;35(7):3756-3768.

19. Alecci U, Bonina F, Bonina A, Rizza L, Inferrera S, Mannucci C, Calapai G. Efficacy and Safety of a Natural Remedy for the Treatment of Gastroesophageal Reflux: A Double-Blinded Randomized-Controlled Study. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2016;2016:2581461.
20. Remes-Troche JM, Taboada-Liceaga H, Gill S, Amieva-Balmori M, Rossi M, Hernández-Ramírez G, García-Mazcorro JF, Whelan K. Nopal fiber (*Opuntia ficus-indica*) improves symptoms in irritable bowel syndrome in the short term: a randomized controlled trial. *Neurogastroenterol Motil.* 2021;33(2):e13986.
21. Heikal A, Abd El-Sadek ME, Salama A, Taha HS. Comparative study between in vivo- and in vitro-derived extracts of cactus (*Opuntia ficus-indica* L. Mill) against prostate and mammary cancer cell lines. *Heliyon.* 2021;7(9):e08016.
22. Abbas EY, Ezzat MI, El Hefnawy HM, Abdel-Sattar E. An overview and update on the chemical composition and potential health benefits of *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller. *J Food Biochem.* 2022;46(11):e14310.
23. Tesoriere L, Butera D, Pintauro AM, Allegra M, Livrea MA. Supplementation with cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) fruit decreases oxidative stress in healthy humans: a comparative study with vitamin C. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(2):391-395.
24. Jeong H, Kim S, Kim MY, Lee J, An BH, Kim HD, Jeong H, Song YS, Chang M. Inhibitory and Inductive Effects of *Opuntia ficus indica* Extract and Its Flavonoid Constituents on Cytochrome P450s and UDP-Glucuronosyltransferases. *Int J Mol Sci.* 2018;19(11):3400.