

# Maka a její účinky

MUDr. Rostislav Večeřa, Ph.D.,  
doc. RNDr. Nina Škottová, CSc.,  
Ing. Ludmila Kazdová, CSc., Mgr. Jan Orolin,  
prof. MUDr. RNDr. Vilím Šimánek, DrSc.

**Maka je rostlina velice rozšířená v oblasti jihoamerických And. Má řadu pozitivních účinků na fertilitu, metabolismus glukózy, stres a rozvoj depresí, imunitní systém a na celou řadu dalších. Její vliv na lipidový metabolismus jsme studovali u HHTg (hereditárně hypertriglyceridemických) potkanů. Maka signifikantně snížila hladinu LDL, VLDL i celkového cholesterolu a taktéž triacylglycerolů v plazmě, VLDL a v játrech. Maka se na základě získaných výsledků jeví velmi slibně pro pozitivní ovlivňování a prevenci onemocnění spojených s poruchami metabolismu lipidů.**  
**Klíčová slova:** cholesterol, maka, oxidační stres, potravní doplněk, triacylglyceroly.

## Úvod

Zvýšené hladiny lipidů, oxidační stres a poruchy metabolismu glukózy patří mezi významné rizikové faktory kardiovaskulárních onemocnění, onkologických onemocnění, diabetu a řady dalších chorob. Důležitou roli hraje dieta, jejíž optimalizací v oblasti kvality i kvantity můžeme předcházet těmto onemocněním a přispět tak k prodloužení aktivního způsobu života člověka. Strava bohatá na ovoce a zeleninu, jenž jsou zdrojem řady biologicky aktivních látek včetně antioxidantů, má pozitivní účinky na snížení výskytu těchto závažných civilizačních chorob (11).

Maka (*Lepidium meyenii*) je rostlina patřící do čeledi Brassicaceae (*Cruciferae*), podobně jako např. ředkev, zelí, kapusta nebo řepka. Je hojně rozšířena po celé oblasti jihoamerických And. Místními obyvateli je velmi ceněna, v době neúrody se dokonce používala jako platinlo. Spodní část rostliny se rozšiřuje ve zdužnatělý hypokotyl, který je současně hlavním produktem maky, používaným na výrobu salátů, marmelád, pečiva, kávoviny a dokonce i piva (9). Populace původních obyvatel And netrpí v porovnání s naší populací depresí a stresem. I zde hraje konzumace produktů z maky svou pozitivní roli. V přírodním léčitelství se maka doporučuje při malabsorpčním syndromu, ethylismu nebo jako laxativum (1). Pacienti, kteří prodělali těžkou chorobu a potřebují načerpat nové síly v době rekonvalescence mohou využít velmi dobré nutriční vlastnosti maky (6). Maka je také známa pro svůj podpůrný vliv na fertilitu a zvýše-

ní libida. Dvojitě slepá, placebem kontrolovaná studie u mužů ve věku 21 až 56 let prokázala po 12 týdnech užívání maky její pozitivní vliv na sexuální aktivitu (5). I na našem trhu můžeme najít přípravky (potravní doplňky) doporučené v této indikaci. Byl popsán vliv maky na snížení hladiny glukózy a volných mastných kyselin v plazmě (7) a také její antioxidační aktivita (9, 10).

## Použitý model studie účinků maky

Modelem byli potkani s hereditárně hypertriglyceridemií (HHTg), kteří trpí tzv me-

tabolickým syndromem (vysoké plazmatické triacylglyceroly, zvýšený oxidační stres, inzulinová rezistence, hyperinzulinémie, hypertenze), jehož příznaky se prohlubují krměním vysokosacharidovou dietou (12). Potkani byli po 2 týdny krměni touto dietou (standardní laboratorní dieta s přidavkem sacharózy – 70 % kalorické hodnoty diety) obohacenou práškem z hypokotylů maky (1%).

## Výsledky a diskuze (tabulka 1)

Vysokosacharidová dieta vyvolává u těchto potkanů zvýraznění hypertriglyceridemie (12). Hypotriglyceridemické účinky maky v plazmě byly provázeny snížením obsahu TAG (triacylglycerolů) v játrech, poklesem plazmatického cholesterolu a změnou distribuce cholesterolu mezi plazmatickými lipoproteiny (významný pokles VLDL cholesterolu i TAG, pokles aterogenního LDL cholesterolu). Toto pozitivní ovlivnění aterogenního lipoproteinového profilu makou je z hlediska prevence civilizačních onemocnění postihujících kardiovaskulární systém velice prospěšné (3). Zatím nelze říci, které obsahové látky maky jsou za výše uvedené účinky zodpovědné. V hypokotylech je zastoupena celá řada látek jako mastné kyseliny (především linolenová, palmitová a olejová) (10), aminokyseliny (lysin a arginin)4, četné stopové prvky (Cu, Sn, Mn, Al a další) a také třísloviny a saponiny. Zajímavou součástí maky je směs látek alkaloidového charakteru, které se nazývají makainy 1, 2, 3 a 4 (6, 4). Patrně právě tato skupina strukturně necharakterizovaných látek tvoří hlavní slož-

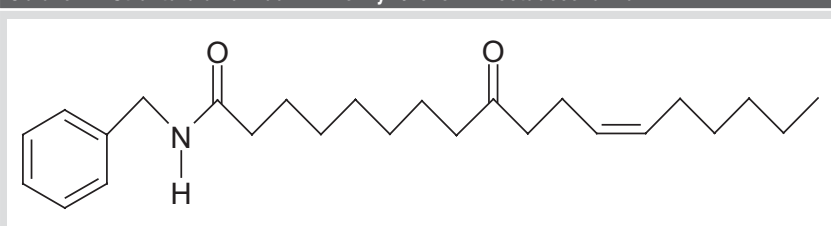
Tabulka 1. Příznivé účinky maky na lipidový metabolismus potkana

|                         | vysokosacharidová dieta<br>(průměr ± SE) | vysokosacharidová dieta<br>+ MAK (1%) (průměr ± SE) |
|-------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| plazma- CH [mmol.l-1]   | 1,408 ± 0,056                            | 1,114 ± 0,060**                                     |
| LDL- CH [mmol.l-1]      | 0,115 ± 0,008                            | 0,087 ± 0,007*                                      |
| VLDL- CH [mmol.l-1]     | 0,472 ± 0,035                            | 0,350 ± 0,034*                                      |
| plazma – TAG [mmol.l-1] | 5,443 ± 0,313                            | 3,655 ± 0,362**                                     |
| VLDL- TAG [mmol.l-1]    | 4,259 ± 0,326                            | 2,588 ± 0,179***                                    |
| játra- TAG [μmol.g-1]   | 18,643 ± 0,741                           | 16,299 ± 0,662*                                     |

(CH – cholesterol, TAG – triacylglyceroly)

\* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001

Obrázek 1. Struktura alkamidů – N-Benzyl-9-oxo-12Z-octadecenamid



Obrázek 2. Maka (*Lepidium meyenii*)

ku *Lepidium meyenii* (5). Mohou to ovšem být i další látky jako alkamidy (makamidy), z nichž alkamidy 1 až 5 byly nedávno v mace objeveny (13). Někteří autoři se domnívají, že aktivními látkami jsou kromě prostaglandinů a sterolů

i aromatické isothiokyanáty jako benzylisothiokyanát či 4-methoxybenzylisothiokyanát (9). S těmito látkami je spojována antioxidační aktivita maky (10). Existuje celá řada dalších látek (macaridin8, lepidilin A, lepidilin B2 a dal-

ší), u kterých zatím také neznáme jejich význam v působení maky na živý organismus. Výsledky naší studie o hypolipidemickém působení maky u potkana ukazují na perspektivu této rostliny například v potravních doplncích v oblasti prevence chronických civilizačních onemocnění.

### Závěr

Maka se na základě získaných výsledků jeví velmi slibně pro pozitivní ovlivňování a prevenci chronických onemocnění charakteristických aterosenním lipoproteinovým profilem a jaterní steatózou. Mohla by se uplatnit jako potravní doplněk, jako součást zdraví optimalizující diety, přispívající k prodloužení aktivního způsobu života civilizací ohroženého člověka.

*Autoři děkují za finanční podporu výzkumnému záměru MSM 6198959216.*

MUDr. Rostislav Večeřa, Ph.D.

Ústav farmakologie

Lékařská fakulta Univerzity Palackého

Hněvotínská 3, 775 15 Olomouc

e-mail: vecera@seznam.cz

### Literatura

1. Aliaga EC, Aliaga RC. In: Guía para el cultivo, aprovechamiento y conservación de la maca. In: *Lepidium meyenii* Walpers. Santafé de Bogotá: CA BELLO (eds) 1998: 152.
2. Cui B, Zheng BL, He K, Zheng QY. Imidazole alkaloids from *Lepidium meyenii*. *J Nat Prod* 2003; 66: 1101–1103.
3. Despres JP, Lemieux I, Dagenais GR, Cantin B, Lamarche B. HDL-cholesterol as a marker of coronary heart disease risk: the Quebec cardiovascular study. *Atherosclerosis* 2000; 153 (2): 263–272.
4. Dini A, Migliuolo G, Rastrelli L, Saturnino P, Schettino O. Chemical composition of *Lepidium meyenii*. *Food Chem* 1994; 49: 347–349.
5. Gonzales GF, Cordova A, Vega K, Chung A, Villena A, Genez C. Effect of *Lepidium meyenii* (MACA) on sexual desire and its absent relationship with serum testosterone levels in adult healthy men. *Andrologia* 2002; 34: 367–372.
6. Chacón de Popovici G. In: La importancia de *Lepidium peruvianum* („Maca“) en la alimentación y salud del ser humano y animal 2,000 años antes y después del Cristo y en el signo XXI. Lima: Servicios Gráficos „ROMERO“. 1997; 205.
7. López-Fando A, Gómez-Serranillos MP, Iglesias I, Lock O, Upamayta UP, Carretero ME. *Lepidium peruvianum* chacon restores homeostasis impaired by restraint stress. *Phytoter Res* 2004; 18: 471–474.
8. Muhammad I, Zhao J, Dunbar DC, Khan IA. Constituents of *Lepidium meyenii* „maca“. *Phytochemistry* 2002; 59: 105–110.
9. Quirós CF, Aliaga RC. In: *Andean Roots and Tubers: Ahipca, Arracacha, Maca and Yacon* (Hermann M, Heller J, ed.). Rome: IPGRI. 1997: 180.
10. Sandoval M, Okuhama NN, Angeles FM, Melchor VV, Condenzo LA, Lao J, Miller MJS. Antioxidant activity of the cruciferous vegetable Maca (*Lepidium meyenii*). *Food Chem* 2002; 79: 207–213.
11. van der Schouw YT, Kreijkamp-Kaspers S, Peeters PH, Keinan-Boker L, Rimm EB, Grobbee DE. Prospective study on usual dietary phytoestrogen intake and cardiovascular disease risk in Western women. *Circulation* 2005; 111: 465–471.
12. Vrána A, Kazdová L, Dobesová Z. Triglyceridemia glycoregulation, and blood pressure in various rat strains: effects of dietary carbohydrates. *Ann NY Acad Sci* 1993; 683: 57–68.
13. Zhao J, Muhammad I, Dunbar DC, Mustafa J, Khan IA. New Alkamides from Maca (*Lepidium meyenii*). *J Agric Food Chem* 2005; 53: 690–693.
14. Zheng BL, He K, Kim CH, Rogers L, Shao Y, Huang ZY, Lu Y, Yan SJ, Qien LC, Zheng QY. Effect of a lipidic extract from *Lepidium meyenii* on sexual behavior in mice and rats. *Urology* 2000; 55: 598–602.

