

# Nutriční hodnota a využití pohanky

Ing. Jana Rysová

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v. v. i.

## Abstrakt

Článek shrnuje informace o nutriční hodnotě a využití pohanky. Pohanka setá (*Fagopyrum esculentum* Moench) je jednoletá rostlina, která patří do čeledi rdesnovitých (*Polygonaceae*), díky svému využití je ale velmi často řazena mezi pseudoobiloviny. Pohanka je stará kulturní plodina, která vyhovuje současnému trendu hledání zdravých potravin. Obsahuje kvalitní bílkoviny s vysokým obsahem argininu a lysinu, množství vlákniny potravy, minerálních látek, vitamínů skupiny B, karotenoidů a tokoferolů. Vysoce významný je obsah rutinu a dalších látek s vysokou antioxidační aktivitou. Pohanka patří mezi přirozeně bezlepkové potraviny a je tak důležitou surovinou pro jejich přípravu. U citlivých osob mohou ale bílkoviny pohanky vyvolat alergickou reakci. Na českém trhu je široký výběr mlýnských produktů z pohanky i zpracovaných finálních výrobků, včetně doplňků stravy.

## Pěstování pohanky

Pohanka setá (*Fagopyrum esculentum* Moench) je jednoletá dvouděložná, cizosprašná hmyzosubná rostlina, která patří do čeledi rdesnovitých (*Polygonaceae*), díky svému využití je ale velmi často řazena mezi pseudoobiloviny. Pohanka je stará kulturní plodina. Původní je v severní Číně a Rusku, odkud se dostala do Evropy s mongolskými a tatarskými vojsky. Na našem území se hojněji pěstovala od 16. století a to zejména v horských oblastech a na chudých půdách, v některých regionech byla velmi oblíbená a tvořila součást každodenní stravy obyvatel. Postupně však její význam klesal. Renesance nastala v 90. letech 20. století v souvislosti s jejím uplatněním v ekologických systémech hospodaření [1]. V současné době jsou největšími světovými pěstiteli pohanky Rusko, Čína a Kazachstán, vysoká je produkce pohanky v Polsku a USA, nejvyšších průměrných výnosů (více jak 3 t/ha) je však dosahováno ve Francii [2, 3]. V České republice patří pohanka k minoritním plodinám.

Pohanka dobře prosperuje i na méně vyhnojených půdách. Kořeny pohanky vylučují organické kyseliny,



kteří pomáhají rostlině získat živiny z půdy. Tato schopnost je důležitá pro zařazení pohanky do systémů ekologického hospodaření. Na druhou stranu tato vlastnost může vést k ukládání nežádoucích kontaminantů z půdy, především těžkých kovů. Nažky klíčí rychle, rychlý je i růst rostliny. Nažky začínají dozrávat 25–30 dní od začátku kvetení, jsou hnědé, typicky trojbokého tvaru. Dozrávají postupně, což komplikuje stanovení vhodného termínu sklizně. Po sklizni se zrna dosouší na skladovací vlhkost 15% [1].

Kromě pohanky seté se v omezené míře využívá i pohanka tatarská (*F. tataricum*). Tato pohanka je v některých oblastech Asie a východní Evropy využívána jako potravina podobně jako klasická pohanka nebo jako zdroj léčebných látek ve farmacii nebo tradiční medicíně. Vzhledem k nahořklé chuti však slouží hlavně pro krmné účely. Základní složení pohanky tatarské je velmi podobné pohance obecné [2, 4, 5].

## Složení pohanky

Pohanka obsahuje 8,8–18,9% bílkovin. Zásobními bílkovinami pohanky jsou albuminy a globuliny, které představují více jak polovinu všech bílkovin v pohance obsažených. Albuminů je v bílkovinách pohanky obsaženo 18% a z nich nejvýznamnější jsou 2S albumin. Globulinů je v bílkovinách pohanky 43–65% a z nich je významný hlavně 13S globulin. Dále je tu 8S globuliny s průměrným podílem 21–30% všech bílkovin. Prolaminová frakce bílkovin představuje pouze 0,8–3,8% všech pohankových bílkovin a glutelinová frakce je obsažena z 11,5–23% [3, 4].

Ve spektru aminokyselin jsou v těchto bílkovinách více zastoupeny arginin a lysin a naopak nižší je obsah methioninu a threoninu. Je známo, že bílkoviny pohanky mají vysokou biologickou hodnotu (81,5–86,5 %) a současně v porovnání s pšenicí méně podléhají enzymové hydrolýze. Příčinou této skutečnosti může být vedle vyššího obsahu taninů a vlákniny také přítomnost inhibitoru trypsinu [5]. 59–70 % sušiny pohankového zrna představuje škrob se zrny o velikosti 2–9  $\mu\text{m}$ . 15–52 % škrobu tvoří amyloza a část škrobu je také škrob rezistentní [6]. Velmi významný je v pohance a v pohankových produktech obsah vlákniny. Obsah vlákniny ve výrobcích velmi závisí na způsobu zpracování zrna. Podle Linha [7] obsahuje zrno v sušině téměř 25 % vlákniny potraviny, pohankové slupky celých 80 %, mouka už pouze 3,9 % a krupice 4,5 %, otruby pak 13–16 %. Celulóza, neškrobové polysacharidy a lignin se koncentrují především ve stěnách buněk endospermu, aleuronové vrstvy a slupek. Rozpustná vláknina v pohance je směs neškrobových polysacharidů s obsahem xylózy, mannózy a glukuronové kyseliny [2].

Obsah tuku v pohance dosahuje pouze 2–3 %, ale jeho výhodou je vysoký podíl nenasycených mastných kyselin s převahou kyseliny olejové a linolové. V zrnu pohanky je obsaženo také 2–2,5 % minerálních látek. Pohanka je lepším zdrojem minerálních látek než pšenice, zejména je významná vysoká využitelnost zinku, mědi a manganu. Z nutričního hlediska je velmi významný rovněž obsah draslíku, hořčíku, vápníku, sodíku, železa a fosforu [6]. Z hydrofilních vitaminů je nejvýznamnější obsah thiaminu v rozmezí 0,2–0,46 mg/100g, dále riboflavinu 0,14 mg, niacinu 1,8 mg, kyseliny panthotenové 1 mg a vitamínu B<sub>6</sub> 0,15–0,73 mg/100g. Z lipofilních vitaminů jsou více obsaženy karotenoidy jako prekursor A vitamínu v množství 0,21 mg/100g a tokoferoly s obsahem 1,4–5,4 mg/100g [8].

Pohanka obsahuje řadu minoritních látek s příznivými účinky na lidský organismus. Spadají sem zejména polyfenolické látky včetně rutinu, díky kterým získává pohankové zrno a nať významné antioxidační vlastnosti. Obsah rutinu dosahuje 100–126  $\mu\text{g/g}$  zrna, v oloupaném zrnu bylo stanoveno 178  $\mu\text{g/g}$  rutinu, v neoloupaném naklíčeném zrnu 366  $\mu\text{g/g}$  a v klíčku až 1690  $\mu\text{g/g}$  rutinu. Řádově více rutinu a jemu příbuzných látek, jako je quercetin, je obsaženo v listech a květech rostliny. Rutin je osvědčenou látkou zvyšující propustnost krevních kapilár a současně snižuje jejich křehkost, proto je součástí řady léků nebo doplňků stravy. Bohatým zdrojem rutinu je i pohanka tatarská, která obsahuje i více dalších flavonoidů – asi 40 mg/g. V pohance je možné nalézt řadu dalších biologicky aktivních látek, jako například rostlinné steroly, inositol nebo skvalen. Účinek těchto látek je komplexní, kdy se synergicky jednotlivé složky kombinují [2, 8, 9, 10].

Vysoký obsah vlákniny a látek s antioxidačním potenciálem je hlavní příčinou kladného působení pohanky na lidský organismus. Konzumace pohanky napomáhá omezení rizika vysoké hladiny choleste-

rolu v krvi a tím vzniku hypertenze, pomáhá snižovat hladinu LDL cholesterolu a zvýšit hladinu potřebného HDL cholesterolu. Zvýšený příjem flavonoidů a pak zejména rutinu napomáhá spolu s hořčíkem udržení průtoku krve v krevních kapilárách, udržuje pružnost stěn cév a brání tvorbě volných radikálů. Vláknina a inositol obsažené v pohance se mohou podílet na snížení hladiny krevního cukru a inzulínové odpovědi, snadnějším tišení hladu a obecně na snížení rizika diabetu. Vysoký obsah nerozpustné vlákniny urychlí průchod tráveniny střevem a snižuje se sekrece žlučových kyselin. V pohance jsou obsaženy lignany, jejichž deriváty chrání proti rakovině a nemocem kardio-vaskulárního systému [2, 6].

### Rizika spojená s konzumací pohanky

Pohanka samozřejmě obsahuje i látky, které za určitých okolností mohou poškodit zdraví. Jde především o obsah fagopyrinu a fagopyritolu jako fotosenzibilizujících sloučenin. Účinek by se mohl projevit po nadměrné konzumaci naklíčené pohanky nebo listů [11]. Konzumace pohanky nebo vdechnutí pohankového prachu vedou u citlivých osob k bezprostředním projevům alergie, jako je orálně alergický syndrom. Jde o imunopatologickou reakci I. typu založenou na tvorbě IgE protilátek. Tato alergie se může projevit kožními a gastrointestinálními potížemi, alergickou rýmou a později i astmatem. V závažných případech se rozvíjí anafylaktický šok [12, 13, 14]. Byly identifikovány alergeny Fag e1 - Fag e3 a další alergenní protein o hmotnosti 10 kDa, alergenicita dalších bílkovinných frakcí je předmětem výzkumu [15, 16, 17].

Alergie na pohanku se vyskytuje především u obyvatel východní a jihovýchodní Asie, kde představuje jednu z běžných potravinových alergií. V Japonsku je pohanka alergenem povinně deklarovaným na obale výrobců. V Evropě jsou hlášeny v literatuře případy z Francie, Itálie a Švédska. Při současném pohybu obyvatelstva, nárůstu konzumace bezpečkové diety a příklonu mnoha obyvatel vyspělých zemí ke zdravému životnímu stylu je možné reálně očekávat, že výskyt této alergie bude i v Evropě narůstat. Vedle celiaků jsou ohroženými skupinami konzumenti etnických diet, vegani, stoupenci raw stravy a osoby profesionálně pracující s pohankou. Byly zaznamenány alergie na pohanku u zaměstnanců balíren, prodavačů v prodejnách zdravé výživy a v prodeji pohankových těstovin. Zajímavou možností získání alergie na pohanku je používání polštářů plněných pohankovými slupkami [18, 19, 20].

### Využití pohanky

Pohanka obsahuje minimální množství prolaminů a není botanicky příbuzná s běžně užívanými cereáliemi. Představuje tak jednou ze základních plodin vhodných pro bezpečkovou dietu, ovšem za předpokladu, že při sklizni a zpracování nedojde ke kontaminaci surovinami obsahujícími lepek. Při přípravě bezpečkového pečiva je nutno pohanku kombinovat s dalšími bezpečkovými surovinami a používat přídatky hydrokoloidů nahrazující nepřítomný lepek.

Tabulka č. 1. Složení mlýnských výrobků z pohanky (g/100 g výrobku, NMK = nasycené mastné kyseliny)

Nutrient	Pohanka neloupaná	Termicky loupaná	Nepražená loupaná	Lámanka	Mouka celozrnná	Mouka světlá	Krupice
energie kJ/100g	1435	1456	1659	1446	1513	1479	1456
kcal/100g	343	343	392	346	362	352	343
tuk	3,4	3,4	2,7	1,7	1,7	2,7	2,4
z toho NMK	0,7	0,7	0,6	0,7	0,3	0,5	0,5
sacharidy	75	72	75	71	56	68	69
z toho cukry	1,8	1,4	2,6	0,3	0,1	< 0,5	< 0,5
bílkoviny	13	13	12	9,8	9,3	12	12
sůl	0,03	< 0,01	0,1	0,01	0,01	< 0,01	< 0,02
vláknina			10	3,7	7,4	2,8	

Tabulka č. 2. Složení dalších výrobků z pohanky (g/100 g výrobku)

Nutrient	Křupky	Pukance	Lupínky	Bulgur	Instantní kaše	Těstoviny	Vločky
energie kJ/100g	1640	1540	1590	1471	1563	1469	1466
Kcal/100g	393	368	379	347	370	349	349
tuk	4,3	1,2	3,2	1,9	2,6	2,9	1,7
z toho NMK	0,8	0,2	0,8	0,4	0,6	0,7	0,3
sacharidy	72	79	72	71	70	67	71
z toho cukry	0,5	0,4	1,4	1	0,6	0,9	< 0,5
bílkoviny	13	7,2	12	8,3	14	11	9,8
sůl	0,01	0	0,01	< 0,01	0,01	0,03	< 0,01
vláknina	4,2	4,3	4,6	7,1	4,9	4,5	3,7

Slupky na povrchu nažek jsou velmi houževnaté, pohanka se tedy musí loupát. Loupaní pohanky probíhá mechanicky nebo po záhřevu až na 200 °C. Mechanicky oloupané nažky jsou světlé se zeleným nádechem, termicky loupaná pohanka je tmavá a tužší, musí se tedy déle vařit. Výhodou mechanického loupání je zachování více nutričních látek a rychlá kulinární úprava. Pohankové slupky se využijí na čaj nebo jako výplň polštářů.

V obchodní síti se setkáme s loupanou pohankou a dalšími mlýnskými produkty od krup a lámanky až po mouku. V tabulkách 1 a 2 jsou příklady nutriční hodnoty z obalů jednotlivých výrobků, vedle povinných údajů uvádějí někteří výrobci i obsah vlákniny. Bohužel více než vliv technologického zpracování se ve složení výrobků promítá značná variabilita ve složení výchozí suroviny. Vedle chleba, pečiva, kaší, vloček do muesli směsí a extrudovaných výrobků z pohankové krupice si pozornost zaslouží i pohankové pivo vhodné pro celiaky a pohankové těstoviny. Samostatnou kapitolou je pohankový med a také čaj připravovaný ze sušených listů, květů a slupek. Pohankový med má specifickou tmavou barvu, karamelovou chuť a zvláštní „venkovskou“ vůni. Je zdrojem hořčíku a polyfenolických látek a je považován za léčivý [21, 22]. Pohanka setá i pohanka tatarská jsou surovinami pro výrobu doplňků stravy s obsahem rutinu a dalších biologicky aktivních látek.

## Literatura

1. Janovská D, Kalinová J, Michalová A (2008) Metodika pěstování pohanky obecné v ekologickém a konvenčním zemědělství. VÚRV a Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.
2. Ahmed A, Khalid N, Abbasi NA, Latif MSZ, Randhawa MA (2014) Phytochemicals and biofunctional properties of buckwheat: a review. *Journal of Agricultural Science* 152: 349–369.
3. Prakash S, Yadav K (2016) Buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) as a functional food: A nutraceutical pseudocereal. *Int. J. Curr. Trend. Pharmacobiol. Med. Sci.* 1(3): 1–15.
4. Bárta J, Kalinová J, Moudrý J, Čurň V (2004) Effects of environmental factors on protein content and composition in buckwheat flour. *Cereal Res. Communications* 32(4): 541–548.
5. Wronkowska M, Soral-Smietana M, Krupa-Kozak U (2010) Buckwheat, as a food component of a high nutritional value, used as a prophylaxis of a gastrointestinal diseases. *Europ. J. Plant Sci. Biotechnol.* 4(1): 64–70.
6. Christa K, Soral-Smietana M (2008) Buckwheat grains and buckwheat products – nutritional and prophylactic value of their components – a Review *Czech J. Food Sci* 26(3): 153–162.
7. Linh NTN, Khoa DVA, Halas V (2014) Buckwheat as valuable feed and food resource. *Nova J. Med. Biol. Sci.*, 3(4), 1–6.



**Nažky pohanky.** Zleva doprava - pohanka setá neloupaná, pohanka setá loupaná, pohanka tatarská neloupaná

8. Gimenez-Bastida JA, Piskula MK, Zielinski H (2015) Recent advances in processing and development of buckwheat derived bakery and non-bakery products. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 65 (1): 9–20.
9. Goncalves FMF, Debiage RR, Goncalves da Silva RM, Porto PP, Yoshihara E, De Mello Peixoto ECT (2016) *Fagopyrum esculentum* Moench: A crop with many purposes in agriculture and human nutrition *African J. Agric. Res.* 11(12): 983–989.
10. Gorinstein S, Lojek A, Číž M, Pawelzik E, Delgado-Licon E, Medina OJ, Moreno M, Salas IA, Goshev I (2008) Comparison of composition and antioxidant capacity of some cereals and pseudocereals. *Int. J. Food Sci Technol.* 43: 629–637.
11. Benkovič ET, Kreft S (2015) Fagopyrins and protofagopyrins: detection, analysis and potential phototoxicity in buckwheat. *J. Agric. Food Chem* 63(24): 5715–5724.
12. Davis CM (2009) Food allergies: Clinical manifestations, diagnosis, and management. *Current Problems in Pediatric and Adolescent health care* 39(10): 236–254.
13. Pourshahnazari P, Sussman G (2014) Buckwheat anaphylaxis: a case report. *Clinical Immunology* 10 (Suppl 2): A38.
14. Wieslander G, Norback D (2001) Buckwheat allergy. *Allergy* 56: 703–704.
15. Cho J, Lee J, Choi J, Park MR, Shon DH, Kim J, Ahn K, Han Y (2015) Significance of 40-, 45-, and 48-kDa proteins in the moderate-to-severe clinical symptoms of buckwheat allergy. *Allergy Astma Immunol. Res.* 7 (1): 2015, 37–43.
16. Lee Ch, Le S, Oh S (2012) Recent trends in buckwheat allergen research: a mini review *Food Engineering Progress* 16(4): 2012, 314–324.
17. Park JW, Kang DB, Kim CW, Ko SH, Yum HY, Kim KE, Hong CS, Lee KY (2000) Identification and characterization of the major allergens of buckwheat. *Allergy* 55: 1035–1041.
18. Badiu E, Olivieri E, Montagni M a kol. (2013) Italian study on buckwheat allergy: Prevalence and clinical features of buckwheat-sensitized patients in Italy. *Int. J. Immunopathol. Pharm* 26(3): 801–806.
19. Heffler E, Pizzimenti S, Badiu I, Guida G, Rolla G (2014) Buckwheat allergy: An emerging clinical problem in Europe. *J Allergy Ther.* 5: 168.
20. Sammut D, Dennison P, Venter C, Kurukulaaratchy RJ (2011) Buckwheat allergy: a potential problem in 21st century Britain. *BMJ Case Reports* 10.1136/bcr.09.2011.4882, Published online 2011 Nov 9.
21. Gheldof N, Wang XH, Engeseth NJ (2003) Buckwheat honey increases serum antioxidant capacity in humans. *J. Agric. Food Chem.* 51: 1500–1505.
22. Van den Berg AJJ, van den Worm E, Ufford HCQ, Halkes SBA, Hoekstra MJ, Beukelman CJ (2008) An in vitro examination of the antioxidant and anti-inflammatory properties of buckwheat honey *J. Wound Care* 17(4): 172–178.

### Poděkování

Studie byla připravena v rámci projektu RO0318 „Kvalita a bezpečnost potravin v moderní společnosti“.

### Abstract

This article summarizes the information about the nutritional value and use of buckwheat. Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) is an annual crop belonging to the family *Polygonaceae*, but because of its use, it is very often classified as pseudocereal. Buckwheat is an old cultural crop that suits the current trend of looking for healthy food. It contains proteins with high content of arginine and lysine, a lot of dietary fiber, minerals, B vitamins, carotenoids and tocopherols. The content of rutin and other substances with high antioxidant activity is also very important. Buckwheat belongs to naturally gluten-free foods and it is an important raw material for the gluten-free foods production. In sensitive people, buckwheat proteins however, may cause an allergic reaction. A rich choice of buckwheat mill products, processed buckwheat products and also dietary supplements are available on the Czech market.