

# Bioflavonoidy v strukovinách a ich riziká vo výžive ľudí

*Vollmannová, A., Tomáš, J., Tóth, T., Melicháčová, S.*

Katedra chémie FBP SPU, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra

## Abstract

The positive health effect of bioflavonoids on human organism is documented in works of many authors. The consumption of foodstuffs with a high content of these substances e.g. legumes can play an important role in the prevention of cardiovascular and carcinogenic diseases. Their antioxidant and estrogene effects can inhibit the osteoporosis and atherosclerosis origin. Despite of these facts, the nutritional and positive function of flavonoids is not yet unequivocally confirmed.

## Úvod

Flavonoidy sa v posledných rokoch dostávajú do popredia záujmu ako odbornej, tak i laickej verejnosti najmä z dôvodu hľadania faktorov, ktoré sú nositeľmi zdravotne prospešných účinkov ovocia, zeleniny, cereálií a strukovín najmä v prevencii cievnych, nádorových a neurodegeneratívnych ochorení. Mnohí autori ich zaraďujú do skupiny chemoprotektívnych prírodných látok, medzi ktorými tvoria najpočetnejší a zároveň veľmi štruktúrne heterogénny súbor. V 90. rokoch minulého storočia sa začal intenzívny výskum nutričnej hodnoty flavonoidov, bilancie ich potravinového príjmu, vzťahu medzi príjmom flavonoidov a vývojom zdravotného stavu, ako aj antioxidačnej aktivity bioflavonoidov a ich metabolizmu v ľudskom organizme (ZLOCH, 2003).

## Obsah bioflavonoidov v strukovinách

Flavonoidy sa rozdeľujú na niekoľko skupín, z ktorých sa v strukovinách vyskytujú najmä flavonoly, izoflavonoidy, antokyaníny a katechíny.

Z flavonolov sú v strukovinách zastúpené najmä kvercetín a kemferol. Nachádzajú sa najmä vo fazuli, pričom obsah kvercetínu môže v niektorých odrodách žltej a zelenej fazule dosahovať hodnoty 19 – 185 mg.g<sup>-1</sup> a kemferol 6 – 15 mg.g<sup>-1</sup> čerstvej hmoty (HEMPEL, BOHM, 1996).

V strukovinách sa ďalej nachádza asi 200 druhov zlúčenín, ktoré sa zaraďujú do skupiny izoflavonoidných látok. Hlavnými predstaviteľmi izoflavonoidov sú izoflavony a od nich oxidáciou a cyklizáciou v procese biogenézy odvodené izoflavanony a pterokarpany. Izoflavony a niektoré ich deriváty za vyznačujú estrogénnymi účinkami, preto sa považujú za prirodzené toxické zložky potravín (fytoestrogény). Niektoré z nich majú aj antimikrobiálne účinky.

V sóji sa vyskytuje hlavne izoflavon daidzeín, ktorý je najaktívnejším estrogénnym izoflavonom, ďalej formononetín, glyciteín a biochanin. Okrem nich sa v sóji v menšom množstve vyskytujú ďalšie bioflavonoidy. Celkový obsah izoflavonov v sóji sa pohybuje v rozmedzí 0,13 % - do 0,42 %, v múke asi 0,2 %, v sójových izolátoch asi 0,06 – 0,10 % a v koncentrátoch 0,07 % (VELÍŠEK, 2002).

PANDJAITAN et al. (2000) sledovali obsahy genisteínu v 13 variantoch sóje, pričom vo variante s najvyšším obsahom dosahovali hodnoty 19 mg.kg<sup>-1</sup>. Podstatne vyššie hodnoty namerali NAKAMURA et al. (2001), ktorí sledovali v sóji, fazuli a zelenom

hrášku obsahy niekoľkých bioflavonoidov. Napr. hodnoty daidzeínu v sóji dosahovali 1054 mg.kg<sup>-1</sup> a hodnoty genisteínu 1943 mg.kg<sup>-1</sup>. Hodnoty obsahov týchto bioflavonoidov namerané vo fazuli boli podstatne nižšie (daidzeín 527 mg.kg<sup>-1</sup>, genisteín 389 mg.kg<sup>-1</sup>) a v zelenom hrášku dosahovali hodnoty daidzeínu iba 164 mg.kg<sup>-1</sup> a genisteínu 199 mg.kg<sup>-1</sup>. Viacerí autori svojimi výsledkami potvrdili závislosť obsahov bioflavonoidov od odrody strukoviny a od pestovateľských a klimatických podmienok.

Na Katedre chémie FBP SPU v Nitre sa sledovali obsahy štyroch vybraných flavonoidov (genisteínu, daidzeínu, apigenínu a kempferolu) v dvoch odrodách sóje (KORADA, HANA), dvoch odrodách hrachu (HS 92512, SVIT) a dvoch odrodách fazule (SARA, LUCKA) s cieľom metódou HPLC.

Z výsledkov vyplýva, že hodnoty obsahu daidzeínu v sóji sa pohybovali v rozmedzí 348,6 - 416,1 mg.kg<sup>-1</sup>, genisteínu 451,6 - 658,9 mg.kg<sup>-1</sup>, kempferolu 5,4 - 11,2 mg.kg<sup>-1</sup> a apigenínu 8,0 - 13,9 mg.kg<sup>-1</sup>. Obsah stanovených flavonoidov v semenách sóje klesal v poradí: genisteín > daidzeín > apigenín > kempferol.

V prípade hrachu boli stanovené hodnoty flavonoidov nasledovné: daidzeín 2,1 - 7,5 mg.kg<sup>-1</sup>, genisteín 11,8 - 37,3 mg.kg<sup>-1</sup>, kempferol 20,8 - 50,2 mg.kg<sup>-1</sup> a apigenín 18,6 - 44,9 mg.kg<sup>-1</sup>. Obsah flavonoidov klesal v poradí: kempferol > apigenín > genisteín > daidzeín.

Stanovené hodnoty obsahu flavonoidov v semenách fazule sa pohybovali v rozmedzí 3,1 - 4,0 mg.kg<sup>-1</sup> u daidzeínu, 10,0 - 12,1 mg.kg<sup>-1</sup> u genisteínu, 10,7 - 13,5 mg.kg<sup>-1</sup> u kempferolu a 12,4 - 14,1 mg.kg<sup>-1</sup> u apigenínu. Obsah stanovených flavonoidov klesal v poradí: apigenín > kempferol > genisteín > daidzeín.

Kým v prípade genisteínu a daidzeínu možno testované strukoviny zoradiť podľa klesajúceho obsahu týchto dvoch flavonoidov nasledovne: sója > hrach > fazuľa, v prípade apigenínu a kempferolu bolo poradie nasledovné: hrach > fazuľa > sója.

### Účinnok flavonoidov na ľudské zdravie

Typickým zdrojom izoflavonoidov, ktoré sa vyznačujú fytestrogénnymi účinkami, je potrava bohatá na sóju a potraviny z nej vyrábané. Doterajšie poznatky naznačujú, že preukázateľne nižší výskyt nádorových ochorení prsníka, vaječníkov, maternice a prostaty v ázijských krajinách v porovnaní so západnou civilizáciou, môže byť výsledkom konzumácie stravy bohatej na strukoviny, najmä sóju (MORAVCOVÁ, KLEINOVÁ, 2002). Konzumácia sóje a sójových výrobkov môže byť dôvodom aj nižšieho výskytu nádorov endokrinného systému.

Izoflavonoidy môžu mať pozitívny vplyv aj na kardiovaskulárne ochorenia tým, že znižujú koncentráciu lipidov a lipoproteínov v plazme. Doterajšie výsledky výskumu naznačujú, že antioxidačná aktivita týchto látok by mohla zohrávať významnú úlohu aj v prevencii aterosklerózy.

Fytoestrogény ako slabé estrogény by mohli preventívne pôsobiť aj proti osteoporóze, aj keď výsledky výskumu v tejto oblasti nedávajú na tento problém jednoznačnú odpoveď. Zistilo sa, že inhibičný účinok flavonoidov na rast rakovinových buniek je spravidla evidentný až pri pôsobení koncentrácií, ktoré sú poriadkovo vyššie ako fyziologické hladiny týchto látok v organizme. Pokiaľ sa však koncentrácia pohybuje v rozmedzí fyziologickej hladiny, môže naopak rast nádorových buniek stimulovať.

## **Záver**

Napriek neustálemu rastu záujmu odbornej verejnosti o túto problematiku, existuje v tejto oblasti ešte veľa otázok nezodpovedaných. Aj keď výsledky doterajšieho bádania nie sú jednoznačné, zdá sa, že pozitívne pôsobenie flavonoidov prevláda nad ich negatívnymi účinkami.

*Táto práca bola podporovaná štátnym programom výskumu a vývoja „Potraviny – kvalita a bezpečnosť“ číslo 2003SP270280E010280E01.*

## **Literatúra**

Zoznam použitej literatúry je u autorov.