

## Biotín vo vybraných cereálnych výrobkoch

RUŽENA UHEROVÁ - ALENA KRÁLOVÁ

SÚHRN. Cieľom bolo stanoviť koncentráciu biotínu vo vybraných cereálnych výrobkoch vyrobených na báze kukurice, ktoré sa bežne nachádzajú v našej obchodnej sieti. Zo sledovaných výrobkov sme najvyššiu koncentráciu zaznamenali v kukuričnej kaši ( $7,50 \pm 0,98 \mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ), čo znamená úhradu vzhľadom k odporúčanej dennej dávke 2,8 až 7,5 % v závislosti od veku jedinca.

Na stanovenie bola použitá modifikovaná mikrobiologická metóda s *Lactobacillus plantarum* ATCC 8014.

Biotín (vitamín H) sa svojim hydrofilným charakterom zaraďuje medzi vitamíny skupiny B. V prírode sa nachádza voľný, viazaný na lyzín a bielkoviny, alebo vo forme svojich derivátov. V súčasnosti je známe jeho široké uplatnenie v biochemických pochodoch živej bunky [1], predovšetkým pri inkorporácii  $\text{CO}_2$  do niektorých organických kyselín v metabolizme bielkovín, lipidov a sacharidov. Dôležité je jeho uplatnenie pri proteosyntéze.

Príznaky nedostatku biotínu u zdravých dospelých ľudí sú pomerne vzácne. Denná potreba biotínu 150 - 300  $\mu\text{g}$  je pokrytá produkciou črevnej mikroflóry. Deficiencia sa vyskytuje pri špeciálnej diéte, napr. pri konzumácii surového vaječného bielka, kedy dochádza k väzbe biotínu z črevného traktu na avidín. Vzniknutý avidín-biotínový komplex je odolný voči pôsobeniu proteolytických enzýmov i dialýze [2,3]. Nedostatok môže byť spôsobený podávaním väčšieho množstva antibiotík a sulfonamidov, dôsledkom čoho dochádza k likvidácii črevnej mikroflóry, ktorá môže byť u niektorých jedincov jediným zdrojom tohoto vitamínu [3].

Z prác autorov zaoberajúcich sa touto tematikou vyplýva, že medzi najbohatšie zdroje biotínu patria živočíšne vnútornosti, najmä pečeň (kuracia 210  $\mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ , hovädzia 100  $\mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$  [4,5]), strukoviny (sója 60  $\mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ , šošovica, hrášok a fazuľa 9 až 13  $\mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$  [4,6]), mlieko a mliečne výrobky v závislosti od kvality mlieka a spôsobu spracovania (0,7 až 5,9  $\mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ) [6].

Obsah biotínu v cereáliach a cereálnych výrobkoch je veľmi variabilný a závisí od druhu a zloženia obilného zrna, stupňa mletieho procesu a pod. Kneale a Hood [7] uvádzajú, že podľa týchto kritérií koncentrácia biotínu v rôznych druhoch chleba sa pohybovala v rozmedzí 1,2 až 9,4  $\mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ . V cereálnych výrobkoch uplatňujúcich sa predovšetkým ako cereálne raňajky udávajú autori koncentráciu biotínu v rozmedzí 1,3 - 31,6  $\mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$  v závislosti od druhu obilia, frakcie, ako i ostatných prísad [8].

## Materiál a metódy

Sledovali sme obsah biotínu vo vybraných výrobkoch, vyrobených na báze kukurice, ktoré sa bežne nachádzajú v našej obchodnej sieti:

NÁZOV VÝROBKU	DODÁVATEĽ/VÝROBCA
Kukurica a kukuričný výluh - koncentrát (Corn Steep)	Slovamyl, Boleráz
Kukuričná instantná kaša	f. Marianna, Ivanka pri Dunaji
Vegaflakes - kukuričná kakaová pochúťka	Vegatrans, Orechová Potôň
Kellogg's Corn Flakes obohatený vitamínmi a železom	GMBH Bremen, Germany
Chlieb kukuričný - Vlaran	PD Nemšová
Pukancová kukurica Vega-POP (popcorn) (deklarovaný obsah sacharidov, tuku, bielkovín, minerálnych látok a niektorých vitamínov)	Weaver, CO, USA
Arašidovo-kukuričné chrumky	ZD Šumvald, CZ.

Na stanovenie koncentrácie tohoto vitamínu sme použili mikrobiologickú metódu pomocou kmeňa *Lactobacillus plantarum* ATCC 8014, vypracovanú autormi Wrightová a Skeggs [8] a modifikovanú Černou [4], za použitia Merck-Biotin testovacej pôdy. Princíp metódy spočíva v turbidimetrickom meraní zákalu buniek použitého mikroorganizmu. Vlastný pracovný postup stanovenia spočíva v kyslej hydrolýze potrebnej na uvoľnenie biotínu z viazaných foriem a vlastného stanovenia, ktoré pozostáva z vhodného nariadenia skúmanej vzorky, rozpipetovania do skúmaviek, sterilizácie, očkovania, inkubácie (37 °C, 20 h) a turbidimetrického merania (540 nm).

Vzhľadom na nie celkom jednotný názor na podmienky kyslej hydrolýzy vo vzťahu k sledovanému biologickému materiálu, overili sme dva spôsoby [4,6,7]:

- 1,5 M roztok  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , čas 45 min pri tlaku 100 kPa,
- 3,0 M roztok  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , čas 120 min pri tlaku 100 kPa.

## Výsledky a diskusia

So zámerom overiť a upresniť podmienky kyslej hydrolýzy pri stanovení koncentrácie biotínu v potravinárskych výrobkoch vyrobených na báze kukurice, stanovili sme biotín vo vzorke „Corn Steep“ za uvedených a) a b) podmienok kyslej hydrolýzy. Z 10 návažkov tejto vzorky sme stanovili priemernú koncentráciu biotínu takto:

- a) 1,5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 45 min, 100 kPa       $\bar{x} = 127,78 \pm 9,84 \mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$   
pri relatívnej smerodajnej  
odchýlke  $s_r = 7,70 \%$
- b) 3 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 120 min, 100 kPa       $\bar{x} = 127,8 \pm 39,4 \mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$   
pri relatívnej smerodajnej  
odchýlke až 30,9 %

Na základe získaných výsledkov možno konštatovať, že pri vlastnom stanovení na požadované uvoľnenie biotínu z viazaných foriem postačuje v uvedenom type biologického materiálu hydrolýza v prostredí 1,5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> počas 45 min pri tlaku 100 kPa.

Výsledky, ktoré sme dosiahli pri stanovení koncentrácie tohoto vitamínu v kukurici a vybraných kukuričných výrobkoch, uvádzame súhrnne v tab. 1.

Tabuľka 1. Koncentrácia biotínu vo vzorkách kukurice a kukuričných výrobkov určených pre ľudskú výživu v  $\mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$  ( $n = 3$ ).

Table 1. Biotin concentration in the samples of corn and corn products designed for the human nutrition in  $\mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$  ( $n = 3$ ).

VÝROBOK <sup>1</sup>	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	SR	$s_r [\%]$
Kukurica <sup>2</sup>	12,50	12,86	12,62	$\pm 0,21$	1,69
Kukuričná instantná kaša <sup>3</sup>	6,67	8,33	7,50	$\pm 0,98$	13,08
Vegaflakes <sup>4</sup>	3,18	3,70	3,46	$\pm 0,52$	15,03
Corn Flakes <sup>5</sup>	2,50	3,33	2,78	$\pm 0,49$	17,64
Chlieb kukuričný „Vlaran“ <sup>6</sup>	2,38	2,56	2,44	$\pm 0,11$	4,36
Pukancová kukurica Vega-POP <sup>7</sup>	5,71	7,14	6,19	$\pm 0,84$	13,65
Arašidové chrumky <sup>8</sup>	7,50	8,88	8,42	$\pm 0,82$	9,68

$n$  - počet vzoriek,  $\bar{x}$  - priemer 3 návažkov v 3 paralelných stanoveniach,  $s_r$  - smerodajná odchýlka,  $s_r$  - relatívna smerodajná odchýlka.

1 - product, 2 - corn, 3 - corn instant gruel, 4 - Vegaflakes, 5 - Corn flakes, 6 - corn bread „Vlaran“, 7 - popcorn „Vega-POP“, 8 - groundnut crisps,  $n$  - number of samples,  $\bar{x}$  - average value of 3 samples in 3 parallel determinations,  $s_r$  - standard deviation,  $s_r$  - relative standard deviation.

Z prezentovaných výsledkov vyplýva, že najvyššiu koncentráciu biotínu sme zaznamenali v kukurici ( $12,62 \pm 0,21 \mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ), v „Kukuričnej instantnej kaši“ ( $7,50 \pm 0,98 \mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ), „Arašidových chrumkách“ ( $8,42 \pm 0,82 \mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ) a „Pukancovej kukurici VEGA“ ( $6,19 \pm 0,84 \mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ). Najnižší obsah bol v kukuričnom chlebe „Vlaran“ ( $2,44 \pm 0,11 \mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ).

Keďže sa niektoré zo sledovaných potravinárskych výrobkov už tradične uplatňujú ako tzv. cereálne raňajky, porovnali sme stanovenú koncentráciu biotínu s odporúčanou dennou dávkou, ktorá je 50 - 100  $\mu\text{g}$  v závislosti od veku a pohlavia [3].

Tabuľka 2. Podiel biotínu sledovaných cereálnych výrobkov na odporúčanej dennej dávke.  
Table 2. Proportion of biotin of investigated cereal products in the recommended daily dose.

VÝROBOK <sup>1</sup>	$\bar{x}$ [ $\mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ]	*Úhrada ODD vo vekovej kategórii <sup>2</sup> [%]	
		1 - 11 rokov	12 a viac rokov
Kukuričná instantná kaša <sup>3</sup>	$7,50 \pm 0,98$	15,0	7,5
Kellogg's Corn Flakes <sup>4</sup>	$2,78 \pm 0,49$	5,6	2,8
Vegaflakes - kakaová pochúťka <sup>5</sup>	$3,46 \pm 0,52$	7,0	3,5

\* Priemerná hodnota odporúčanej dennej dávky [8] vo vekovej kategórii: 1 až 11 rokov = 50  $\mu\text{g}$  na deň, nad 12 rokov = 100  $\mu\text{g}$  na deň.

\* Average value of the recommended daily dose [8] at the age category: 1 to 11 years = 50  $\mu\text{g}$  per day, above 12 years = 100  $\mu\text{g}$  per day.

1 - product, 2 - percentage from the recommended daily dose at the age category of 1 to 11 years and 12 to more years, 3 - corn instant gruel, 4 - Kellogg's Corn Flakes, 5 - Vegaflakes - cereal cocoa product.

Ako vidno z hodnôt uvedených v tab. 2., úhrada odporúčanej dennej dávky sledovaného vitamínu pri konzumácii 100 g príslušných potravín vyrobených na báze kukurice, môže sa pohybovať u detí od jedného do jedenásť rokov od 5,6 do 15 %, u starších detí (nad 12 rokov), u dospelujúcich a dospelých je tento podiel úhrady vzhľadom k vyššej potrebe od 2,8 do 7,5 %.

Keď zväžíme skutočnosť, že odporúčané množstvo konzumácie tohoto typu potravín v kombinovanej strave (založenej na báze potravín rastlinného i živočíšneho pôvodu), je podľa literárnych údajov [6,8] pre všetky vekové kategórie v rozmedzí 35 až 60 g na deň, bude podiel úhrady biotínu podstatne nižší.

Prezentované výsledky naznačujú, že cereálne výrobky vyrobené na báze kukurice, nebudú pre ľudský organizmus dostatočným zdrojom biotínu. Túto skutočnosť však možno pozitívne zmeniť prídavkom mlieka, kaka a ovocia.

## Literatúra

1. LÉVY-SCHIL, S. - DEBUSSCHE, L. - RIGAULT, S. et al.: Appl. Microbiol. Biotechnol., 38, 1993, s. 755-762.
2. DAVÍDEK, J. - JANÍČEK, G. - POKORNÝ, J.: Chemie potravin. 1.vyd. Praha, SNTL 1983. 632 s.
3. BONJOUR, J. P.: Int. J. Vitam. Nutr. Res., 47, 1977, s. 107.
4. HOZOVÁ, B. - ČERNÁ, J. - VASKOVÁ, P.: Potrav. Vědy, 12, 1994, s. 29-35.
5. FINGLAS, P. M. - FAULKS, R. M. - MORGAN, M. R. A.: J. Micronutr. Anal., 2, 1986, s. 247-257.
6. HOPNER, K. - LAMPI, B.: Food Res. Int., 25, 1992, s. 41-43.
7. KNEALE, C. R. - HOOD, R. L.: Austr. J. Nutr. Diet., 49, 1992, s. 85-86.
8. HOPNER, K. - LAMPI, B.: Nutr. Rep. Int., 28, 1983, s. 793-798.

Do redakcie došlo 1.2.1996.

### Biotin in selected cereal products

RUŽENA UHEROVÁ - ALENA KRÁLOVÁ

**SUMMARY.** The purpose of the paper was to establish the biotin concentration in selected cereal corn-based products available in our trade network. From among the investigated products the highest concentration was observed in the corn gruel ( $7.50 \pm 0.98 \mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ), which corresponded to 2.8 to 7.5 % from the recommended daily dose in dependence on the age of an individual.

The determination was performed using the modified microbiological method with *Lactobacillus plantarum* ATCC 8014.