

*Jakub Czaja, Anna Lebedzińska, Alicja Dawidowska, Karolina Panasiuk,  
Piotr Szefer*

## KASZE ŹRÓDŁEM TIAMINY I NIACYNY W DIECIE CZŁOWIEKA\*

Katedra i Zakład Bromatologii Akademii Medycznej w Gdańsku  
Kierownik: prof. dr hab. *P. Szefer*

*Oznaczono zawartość tiaminy i niacyny w dziewięciu rodzajach kasz. Analizę przeprowadzono z wykorzystaniem techniki wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją UV-VIS. Wykazano, iż najlepszym źródłem tiaminy i niacyny może być kasza gryczana i jęczmienna.*

Hasła kluczowe: kasze, niacyna, tiamina.

Key words: groats, niacin, thiamine.

Witaminy z grupy B są koenzymami i kofaktorami przemian metabolicznych zachodzących w organizmie. Ich niedobór lub brak w diecie człowieka zakłóca prawidłowe funkcjonowanie organizmu sprzyjając rozwojowi chorób dietozależnych oraz powstawaniu wad rozwojowych i dysfunkcji umysłowych (1, 2, 3, 4).

Pirofosforan tiaminy będący biologicznie aktywną formą koenzymatyczną witaminy B<sub>1</sub>, pełni w organizmie trzy zasadnicze funkcje uczestnicząc w procesach energetycznych (dehydrogenaza  $\alpha$ -pirogronianowa, dehydrogenaza  $\alpha$ -ketoglutaranowa, dehydrogenaza  $\alpha$ -ketokwasów), w reakcjach cyklu pentozowego (transketolaza) oraz w procesach neurofizjologicznych wpływając na aktywność esterazy cholinowej (5, 6, 7, 8).

Niacyna, jako składnik dwóch ważnych koenzymów: dinukleotydu nikotynamido-adeninowego (NAD<sup>+</sup>) i fosforanu dinukleotydu nikotynamido-adeninowego (NADP<sup>+</sup>), działających jako przENOŚniki elektronów, bierze udział w reakcjach oksydacyjno-redukcyjnych, katalizowanych przez dehydrogenazy (9, 10, 11, 12).

Kasze zaliczane są do produktów zbożowych, które powinny stanowić podstawę właściwie skomponowanej diety (13). Pokarmy zawierające kasze są źródłem skrobi, błonnika oraz witamin z grupy B m.in. tiaminy i niacyny (1, 4).

Celem pracy było oznaczenie zawartości tiaminy i niacyny w wybranych kaszach oraz ocena analizowanych produktów zbożowych jako potencjalnego źródła badanych witamin.

### MATERIAŁ I METODY

Materiał badany stanowiło 9 rodzajów kasz (kilka próbek z każdego rodzaju) zakupionych w gdańskiej sieci placówek handlowych. Analizowany materiał, po roz-

---

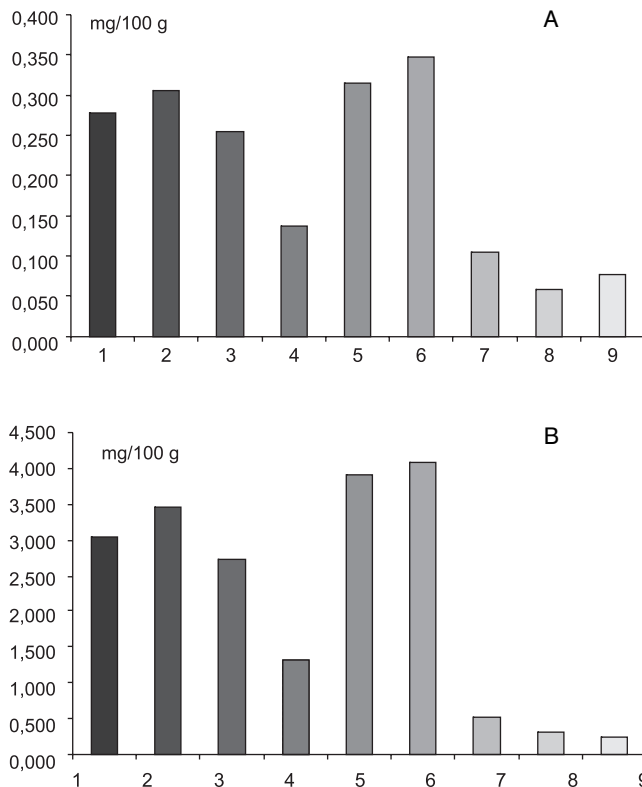
\* Praca była realizowana w ramach grantu Nr N N404 047036.

drobnieniu, poddano hydrolizie kwaśnej i enzymatycznej. Hydrolizę kwaśną prowadzono z wykorzystaniem 0,1n kwasu solnego, natomiast hydrolizę enzymatyczną z użyciem papainy i diastazy. W ekstrakcie oznaczono zawartość badanych witamin techniką wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) z detekcją UV, opierając się na metodzie *Lebiedzińskiej* i współpr. (modyfikacje własne) w oznaczeniach witaminy B<sub>1</sub> (14, 15) oraz metodach *Ke Li* i *Albala-Hurtado* i współpr. (modyfikacje własne) w oznaczeniach niacyny (16, 17).

Dokładność zastosowanych metod sprawdzono poprzez oznaczenie zawartości tiaminy w certyfikowanym materiale referencyjnym CRM 121 Wholemeal Flour, oraz oznaczeniach zawartości niacyny w próbkach mąk wzbogacanych roztworem kwasu nikotynowego (400 µg, 1000 µg i 2000 µg). Uzyskano satysfakcjonujące odzyski wynoszące odpowiednio: dla tiaminy 84,3%, a dla niacyny 90,1%.

## WYNIKI

Wyniki przeprowadzonych badań nad zawartością tiaminy w kaszach przedstawia rycina 1A oraz tabela I. Wśród analizowanych kasz najwyższą zawartością witaminy B<sub>1</sub> charakteryzowały się kasze: gryczana prażona, gryczana oraz jęczmienna mazurecka zawierające odpowiednio 0,348, 0,315 i 0,306 mg/100 g produktu. Najniższą



Ryc. 1. Zawartość tiaminy (A) i niacyny (B) w badanych kaszach.

Fig. 1. Thiamine (A) and niacin (B) content in examined groats.

- 1 – Kasza jęczmienna wiejska
- 2 – Kasza jęczmienna mazurecka
- 3 – Kasza jęczmienna perłowa
- 4 – Kasza z pszenicy bez gotowania
- 5 – Kasza gryczana
- 6 – Kasza gryczana prażona
- 7 – Kasza jagłana
- 8 – Kasza manna
- 9 – Kasza kukurydziana

zawartość tiaminy oznaczono w kaszy mianie (55,29  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ ) i kaszy kukurydzianej (77,33  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ ). W badaniach przeprowadzonych metodą mikrobiologiczną w latach 2004–2005 (18) uzyskano zbliżone zawartości witaminy B<sub>1</sub> w kaszy gryczanej (0,388 mg/100 g) oraz kaszy kukurydzianej (0,058 mg/100 g). Natomiast, w przypadku oznaczeń tiaminy w kaszy gryczanej prażonej uzyskano zawartość dwukrotnie niższą (0,185 mg/100 g), a w kaszy jaglanej dwukrotnie wyższą (0,206 mg/100 g) w porównaniu z wynikami uzyskanymi obecnie.

Tabela I. Zawartość tiaminy w badanych kaszach oraz realizacja dziennego zapotrzebowania na tiaminę (wg Jarosza i in., 2008) dla różnych grup ludności Polski

Table I. Thiamine content in examined groats and realization of RDA for Polish population (according to Jarosz et al., 2008)

Rodzaj kaszy	Zawartość tiaminy (mg/100 g)	Realizacja dziennego zapotrzebowania przez 100 g produktu (%)						
		Dzieci 1–9 lat	Mężczyźni		Kobiety			
			10–18 lat	≥ 19 lat	10–18 lat	≥ 19 lat	w ciąży	karmiące
Jęczmienna wiejska	0,278 ± 0,007	41,6	23,1	21,3	25,2	25,2	19,8	18,5
Jęczmienna mazurska	0,306 ± 0,005	45,9	25,5	23,5	27,8	27,8	21,9	20,4
Jęczmienna perłowa	0,256 ± 0,008	38,4	21,3	19,7	23,3	23,3	18,3	17,1
Z pszenicy bez gotowania	0,138 ± 0,003	20,6	11,5	10,6	12,5	12,5	9,80	9,20
Gryczana	0,315 ± 0,007	47,3	26,3	24,3	28,7	28,7	22,5	21,0
Gryczana prażona	0,348 ± 0,008	52,1	29,0	26,7	31,60	31,6	24,8	23,2
Jaglana	0,105 ± 0,001	15,70	8,70	8,10	9,50	9,50	7,50	7,00
Manna	0,059 ± 0,002	8,90	4,90	4,60	5,40	5,40	4,20	3,90
Kukurydziana	0,077 ± 0,001	11,6	6,40	5,90	7,00	7,00	5,50	5,20

Wyniki dotyczące oznaczeń niacyny w kaszach zebrano w tabeli II oraz przedstawiono na rycinie 1B. Najwyższą zawartość niacyny wykazano w kaszach: gryczanej prażonej (4,079 mg/100 g) i gryczanej (3,908 mg/100 g). Najniższą zawartością charakteryzowały się kasze: kukurydziana i manna, które zawierały odpowiednio 0,238 i 0,302 mg niacyny w 100 g produktu.

W tabeli I i II przedstawiono dane dotyczące stopnia realizacji zalecanego dziennego spożycia (RDA) na tiaminę (tab. I) i niacynę (tab. II) przez 100 g badanych kasz uwzględniając wiek, płeć oraz stan fizjologiczny organizmu (4). Wykazano, iż 100 g porcja najbogatszej w witaminy kaszy gryczanej prażonej pokrywa RDA w 52,1%, w przypadku dzieci na tiaminę, a na niacynę w 47,1%. W przypadku osób

dorosłych RDA na tiaminę i niacynę pokrywane jest odpowiednio w 23,2–31,6% i 22,7–29,1%.

Tab e l a II. Zawartość niacyny w badanych kaszach oraz realizacja dziennego zapotrzebowania na niacynę (wg Jarosza i in., 2008) dla różnych grup ludności Polski

Tab l e II. Niacin content in examined groats and realization of recommended daily allowance for Polish population (according to Jarosz et al., 2008)

Rodzaj kaszy	Zawartość niacyny (mg/100 g)	Realizacja dziennego zapotrzebowania przez 100 g produktu (%)						
		Dzieci 1–9 lat	Mężczyźni		Kobiety			
			10–18 lat	≥ 19 lat	10–18 lat	≥ 19 lat	w ciąży	karmiące
Jęczmienna wiejska	3,037 ± 0,028	35,05	18,98	18,98	21,70	21,70	16,87	17,87
Jęczmienna mazurska	3,461 ± 0,023	39,94	21,64	21,64	24,73	24,73	19,23	20,36
Jęczmienna perłowa	2,730 ± 0,036	31,50	17,06	17,06	19,50	19,50	15,17	16,06
Z pszenicy bez gotowania	1,327 ± 0,013	15,31	8,29	8,29	9,48	9,48	7,37	7,81
Gryczana	3,908 ± 0,073	45,09	24,43	24,43	27,92	27,92	21,71	22,99
Gryczana prażona	4,079 ± 0,004	47,07	25,50	25,50	29,14	29,14	22,66	24,00
Jaglana	0,521 ± 0,016	6,01	3,26	3,26	3,72	3,72	2,89	3,06
Manna	0,302 ± 0,012	3,48	1,88	1,88	2,15	2,15	1,68	1,77
Kukurydziana	0,238 ± 0,005	2,75	1,49	1,49	1,70	1,70	1,32	1,40

Dzienne zapotrzebowanie na tiaminę w najmniejszym stopniu pokrywała kasza manna, gdyż 100 g porcja dostarcza tylko 8,9% RDA dla dzieci oraz 3,9–5,4% RDA dla osób dorosłych. W przypadku realizacji dziennego zapotrzebowania na niacynę, w najmniejszym stopniu było one pokrywane przez 100 g porcję kaszy kukurydzianej, odpowiednio 2,75% RDA dla dzieci oraz 1,32–1,70% RDA dla osób dorosłych.

## WNIOSKI

1. Przeprowadzone analizy zawartości witaminy B<sub>1</sub> i niacyny wykazały zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi gatunkami kasz.
2. Najlepszym źródłem analizowanych witamin grupy B są kasze uzyskane z gryki oraz z jęczmienia.

J. Czaja, A. Lebiedzińska, A. Dawidowska, K. Panasiuk, P. Szefer

GROATS AS A SOURCE OF THIAMINE AND NIACIN IN HUMANS DIET

Summary

The aim of the study was to determine the content of thiamine and niacin in 9 kinds of groats. Moreover, the realization of recommended daily allowance for analyzed vitamins by 100 g portion of groats was investigated. The highest content of thiamine and niacin was determined in buckwheat and barley groats. 100 g portion of buckwheat or barley groats fulfill RDA for vitamin B<sub>1</sub> and niacin in 16,06-52,11% depending on age and gender of people's group. Corn, millet and semolina groats occurred poor source of thiamine and niacin.

PIŚMIENNICTWO

1. *Gawęcki J., Hryniewiecki L.*: Żywnienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004. – 2. *Ziemiański, Ś.*: Normy żywienia człowieka, fizjologiczne podstawy. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa. – 3. *Jarosz M., Bulhak-Jachymczyk B.* (red.): Normy Żywnienia Człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2008. – 4. *Benardot D.*: Nutrition for serious athletes. An advanced guide to foods, fluids, and supplements for training and performance. Human Kinetics, Champaign, United States of America 2000. – 5. *Ball G.F.M.*: Vitamins. Their Role in the Human Body. London, UK, 2004. – 6. *Bender D.A.*: Nutritional Biochemistry of the Vitamins. University College London, 2003. – 7. *Lukaski H.C.*: Vitamin and Mineral Status: Effects on Physical Performance. Nutrition, 2004; 20: 632-644. – 8. *Gertig H., Przysławski J.*: Bromatologia. Zarys nauki o żywności i żywieniu. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006. – 9. *Kostowski W., Herman Z.*: Farmakologia. Podstawy farmakoterapii. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2001. – 10. *Moszczyński P., Pyć R.*: Biochemia witamin. Cz. I. Witaminy grupy B i koenzymy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa–Łódź 1998.

11. *Jeukendrup A., Gleeson M.*: Sport Nutrition. Human Kinetics, Champaign, United States of America 2004. – 12. *Zajac M.*: Witaminy i mikroelementy. Wydawnictwo Kontekst, Poznań 2000. – 13. WHO. Global strategy on diet, physical activity and health. Fifty-seven world health assembly, Agenda item. 2004; 12: 6. – 14. *Lebiedzińska A., Marszałł M.*: Fruit Juices and Fruit Drinks as a Source of Vitamins B – HPLC Determination of Water Soluble Vitamins In Fortified Juices and Drinks. Polish Journal of Environmental Studies 2006; Vol. 15, No. 2b: 1318-1321. – 15. *Lebiedzińska A., Marszałł L.M., Kuta J., Szefer P.*: Reversed-phase high-performance liquid chromatography method with coulometric electrochemical and ultraviolet detection for the quantification of vitamins B<sub>1</sub> (thiamine), B<sub>6</sub> (pyridoxamine, pyridoxal and pyridoxine) and B<sub>12</sub> in animal and plant foods. Journal of Chromatography A, 2007; 1173: 71-80. – 16. *Ke L.*: Simultaneous determination of nicotinamide, pyridoxine hydrochloride, thiamine mononitrate, and riboflavin in multivitamin and minerals tablets by reverse-phase ion-pair high performance liquid chromatography. Biomedical chromatography, 2002; 16: 504-507. – 17. *Albala-Hurtado S., Veciana-Nogues M.T., Izquierdo-Pulido M., Marine-Font A.*: Determination of water-soluble vitamins in infant milk by high-performance liquid chromatography. Journal of Chromatography A, 1997: 778: 247-253. – 18. *Lebiedzińska A., Szefer P.*: Vitamins B in grain and cereal-grain food, soy-products and seeds. Food Chemistry 95, 2006; 116-122.

Adres: 80-416 Gdańsk, Al. Gen. J. Hallera 107.