

*Danuta Górecka, Krzysztof Dziedzic, Łukasz Graczykowski*

## WPŁYW ZABIEGÓW TECHNOLOGICZNYCH STOSOWANYCH PODCZAS PRODUKCJI KASZY GRYCZANEJ NA WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNE BŁONNIKA POKARMOWEGO

Katedra Technologii Żywienia Człowieka Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu  
Kierownik: prof. dr hab. *J. Korczak*

*Określono wodochłonność, zdolność do wymiany kationów, a także absorpcję oleju przez błonnik pokarmowy ziarniaka gryki przed prażeniem i po prażeniu, łuski, otrąb po śrutowaniu, kaszy gryczanej całej, kaszy gryczanej łamanej i otrąb końcowych.*

Hasła kluczowe: gryka, kasza gryczana, błonnik pokarmowy, właściwości funkcjonalne.

Key words: buckwheat, buckwheat groats, dietary fiber, functional properties.

Ziarna gryki są dobrym źródłem skrobi, białka, przeciwutleniaczy, składników mineralnych, witamin oraz błonnika pokarmowego (1, 2, 3, 4, 5). Podczas produkcji kaszy gryczanej powstają produkty uboczne, takie jak otręby i łuska, które ze względu na wysoką zawartość błonnika pokarmowego, można wykorzystać do produkcji preparatów wysokobłonnikowych. Właściwości funkcjonalne błonnika pokarmowego (wodochłonność, wiązanie kationów, sorpcja kwasów żółciowych) są szczególnie ważne w profilaktyce wielu chorób dietozależnych takich jak: otyłość, miażdżyca czy nowotwory jelita grubego. Zabiegi technologiczne stosowane podczas produkcji kaszy gryczanej wpływają na poziom i skład błonnika pokarmowego, a tym samym na zmianę jego właściwości funkcjonalnych.

Celem pracy było określenie wybranych właściwości funkcjonalnych błonnika pokarmowego zawartego w produktach pochodzących z różnych etapów procesu technologicznego podczas wytwarzania kaszy gryczanej, a w szczególności: zdolności do wiązania wody (WBC), zdolności do wymiany kationów (CEC) oraz zdolności do absorpcji oleju (AO).

### MATERIAŁ I METODY

Materiałem doświadczalnym były produkty pochodzące z poszczególnych etapów procesu produkcji kaszy gryczanej, takie jak: ziarniak gryki przed prażeniem, ziarniak gryki po prażeniu, łuska, otręby po śrutowaniu, kasza cała, kasza łamana oraz otręby końcowe. Surowce otrzymano z Zakładu Zbożowo-Młynarskiego w Białymstoku.

Zdolność błonnika pokarmowego do wiązania wody oznaczono według metody *McConnella* i współpr. (6), z modyfikacją dotyczącą warunków panujących w dwóch odcinkach przewodu pokarmowego tj. w żołądku i dwunastnicy (7). Modyfikacja ta obejmowała obecność enzymów, zmianę odczynu środowiska oraz czasu przebywania prób w poszczególnych środowiskach. Zdolność do wymiany kationów oznaczono według metody *Robertsona* (8), z modyfikacją dotyczącą warunków panujących w przewodzie pokarmowym człowieka. Oznaczenie absorpcji oleju przez błonnik pokarmowy przeprowadzono według metody *Caprez* (9). Do wyznaczenia istotności różnic pomiędzy średnimi stosowano jednoczynnikową analizę wariancji przy zastosowaniu testu *Scheffego*. Za statystycznie istotne uznawano zależności na poziomie istotności  $p < 0,05$ .

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Jak wynika z przeprowadzonych badań największą wartością WBC cechowała się łuska (118,2 g/100 g produktu), najmniejszą zaś kasza gryczana łamana (9,0 g/100 g produktu). Stwierdzono statystycznie istotne różnice w WBC poszczególnych produktów (tab. I). Bardzo dużą zdolnością do wiązania wody cechowały się otręby po śrutowaniu (110,7 g/100 g produktu), a także otręby końcowe (79,6 g/100 g produktu). Na WBC badanych produktów miał wpływ proces prażenia ziarna gryki oraz stopień ich rozdrobnienia. Ziarniaki gryki przed prażeniem charakteryzowały się wyższą WBC o około 11% niż po prażeniu. Kasza łamana wykazywała ponad trzykrotnie mniejszą WBC w porównaniu z całą kaszą gryczaną, a otręby po śrutowaniu miały większą WBC o 28% w porównaniu z otrębami końcowymi. Z badań *Thebaudina* i współpr. (10), a także *Góreckiej* (11) wynika, że większą zdolność do wiązania wody mają produkty o mniejszym stopniu rozdrobnienia.

Tab e l a I. Zdolność do wiązania wody

Table I. The water binding capacity

Produkt	Wodochłonność	
	g H <sub>2</sub> O/100 g produktu	g H <sub>2</sub> O/1 g błonnika pokarmowego
Ziarniak gryki przed prażeniem	65,4 <sup>d</sup> ± 0,98	2,60 <sup>d</sup> ± 0,04
Ziarniak gryki po prażeniu	58,5 <sup>c</sup> ± 0,81	2,33 <sup>c</sup> ± 0,03
Łuska	118,2 <sup>g</sup> ± 1,89	4,71 <sup>g</sup> ± 0,08
Otręby po śrutowaniu	110,7 <sup>f</sup> ± 0,81	4,41 <sup>f</sup> ± 0,03
Kasza gryczana cała	29,3 <sup>b</sup> ± 0,80	1,17 <sup>b</sup> ± 0,03
Kasza gryczana łamana	9,0 <sup>a</sup> ± 0,25	0,36 <sup>a</sup> ± 0,01
Otręby końcowe	79,6 <sup>e</sup> ± 0,75	3,17 <sup>e</sup> ± 0,03

a-f – średnie oznaczone różnymi literami w kolumnie różnią się statystycznie istotnie przy  $p < 0,05$ .

Biorąc pod uwagę zawartość błonnika, największą wartością WBC w przeliczeniu na 1 g błonnika cechowały się otręby po śrutowaniu (4,41 g/1 g błonnika), naj-

mniejszą natomiast kasza gryczana łamana (0,36 g/1 g błonnika). Różnice w wartościach WBC mogą wynikać z udziału poszczególnych frakcji błonnika pokarmowego w tych produktach. Według *McConnell*a i współpr. (6) oraz *Labuzy* (12) największą WBC cechują się takie polisacharydy jak: hemicelulozy, celuloza i pektyny mające charakter hydrofilowy, a najmniejszą frakcja ligninowa o charakterze hydrofobowym. Wysoka wartość WBC łuski i otrąb prawdopodobnie wiąże się ze znacznym udziałem frakcji hemicelulozowej i celulozowej. Według *Valiente* i współpr. (13) prażenie wpływa na obniżenie zawartości frakcji nierozpuszczalnej, zwiększenie natomiast frakcji ligninowej, która jest odpowiedzialna za mniejszą WBC przez błonnik.

Badane próby charakteryzowały się zróżnicowaną CEC (tab. II). Największą CEC cechowała się kasza gryczana łamana (0,805 mEq/100 g produktu), najmniejszą zaś otręby po śrutowaniu (0,199 mEq/100 g produktu). Według *McConnell*a i współpr. (6) CEC błonnika pokarmowego zależy przede wszystkim od obecności grup fenolowych znajdujących się we frakcji ligninowej, a także grup karboksylowych występujących w hemicelulozowej i pektynowej frakcji włókna, jak również od obecności związków azotowych i produktów reakcji Maillard'a. Prażenie ziarniaków gryki wpłynęło na obniżenie CEC o około 35% w odniesieniu do ziarniaków gryki przed prażeniem. Najwyższą CEC wykazywała kasza gryczana łamana, a produkty uboczne takie jak: łuska, otręby po śrutowaniu i otręby końcowe cechowały się małą CEC w porównaniu z pozostałymi produktami.

Tab e l a II. Zdolność do wymiany kationów i absorpcji oleju

Tab l e II. The cations exchange capacity and oil absorption

Produkty	Zdolność do wymiany kationów		Absorpcja oleju	
	(mEq/100 g produktu)	(mEq/1 g błonnika)	(g oleju/100 g produktu)	(g oleju/1 g błonnika)
Ziarniak gryki przed prażeniem	0,730 <sup>d</sup>	0,029 <sup>d</sup>	222,6 <sup>c</sup>	8,9 <sup>d</sup>
Ziarniak gryki po prażeniu	0,475 <sup>c</sup>	0,022 <sup>bc</sup>	173,6 <sup>ab</sup>	5,3 <sup>b</sup>
Łuska	0,266 <sup>b</sup>	0,007 <sup>a</sup>	251,3 <sup>d</sup>	3,5 <sup>a</sup>
Otręby po śrutowaniu	0,199 <sup>a</sup>	0,008 <sup>a</sup>	246,0 <sup>d</sup>	7,0 <sup>c</sup>
Kasza gryczana cała	0,735 <sup>d</sup>	0,020 <sup>b</sup>	160,9 <sup>a</sup>	16,1 <sup>e</sup>
Kasza gryczana łamana	0,850 <sup>e</sup>	0,082 <sup>e</sup>	162,0 <sup>a</sup>	17,9 <sup>f</sup>
Otręby końcowe	0,294 <sup>b</sup>	0,024 <sup>c</sup>	187,6 <sup>b</sup>	5,4 <sup>b</sup>

a-f – średnie oznaczone różnymi literami w kolumnie różnią się statystycznie istotnie przy  $p < 0,05$ .

Biorąc pod uwagę CEC w przeliczeniu na 1 g błonnika, największą pojemnością kationowymienną charakteryzowała się kasza gryczana łamana (0,082 mEq/1 g błonnika), najmniejszą zaś łuska (0,007 mEq/1 g błonnika) i otręby po śrutowaniu (0,008 mEq/1 g błonnika). Według *Platt*'a i *Clydesdale*'a (14) różnice w zdolności do wymiany kationów wynikają z ilości włókna pokarmowego w produkcie.

Przeprowadzone badania wykazały, że najwyższą AO cechowała się łuska (251,3 g oleju/100 g produktu), najniższą zaś kasza gryczana cała (160,9 g oleju/100 g pro-

duktu) (tab. II). Prażenie ziarniaków gryki spowodowało zmniejszenie AO przez ten produkt. Otręby końcowe wykazywały znacznie niższą zdolność do AO (187,6 g oleju/100 g produktu) niż otręby po śrutowaniu (246,0 g oleju/100 g produktu). Nie stwierdzono istotnych różnic w absorpcji oleju przez kaszę całą i łamaną, zatem proces rozdrabniania nie wpłynął na ilość zaabsorbowanego oleju przez ten produkt.

Biorąc pod uwagę zawartość błonnika, największą AO cechowała się kasza gryczana łamana (17,99 g oleju/1 g błonnika) i cała (16,08 g oleju/1 g błonnika), natomiast najmniejszą łuska (3,49 g oleju/1 g błonnika). Według *Thebaudina* i współpr. (10) nierozpuszczalny błonnik pokarmowy jest w stanie zaabsorbować pięciokrotną ilość oleju w stosunku do swej masy. Zgodnie z *Caprez* (9) absorpcja oleju przez błonnik zależy przede wszystkim od wielkości cząstek badanego materiału i im większe cząstki surowca tym większa absorpcja oleju.

## WNIOSKI

1. Zabiegi technologiczne stosowane podczas produkcji kaszy gryczanej wpłynęły na właściwości funkcjonalne błonnika pokarmowego. Największą wodochłonnością charakteryzowała się łuska i otręby po śrutowaniu, natomiast najmniejszą kasza gryczana łamana i cała. Otręby po śrutowaniu cechowały się znacznie większą wodochłonnością niż otręby końcowe.

2. Proces prażenia gryki w niewielkim stopniu wpłynął na jej wodochłonność, natomiast rozdrabnianie kaszy gryczanej w istotny sposób wpłynęło na tą właściwość.

3. Największą zdolnością do wymiany kationów charakteryzowała się kasza gryczana łamana, a najmniejszą otręby po śrutowaniu. Proces prażenia gryki wpłynął na obniżenie zdolności do wymiany kationów.

4. Najwyższym stopniem absorpcji oleju cechowały się otręby po śrutowaniu i łuska, a najniższym kasza gryczana cała i łamana. Proces prażenia kaszy wpłynął na obniżenie zdolności do absorpcji oleju.

D. Górecka, K. Dziedzic, Ł. Graczykowski

### THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PROCESSING ON THE FUNCTIONAL PROPERTIES OF DIETARY FIBER IN THE PROCESS OF BUCKWHEAT GROATS PRODUCTION

#### Summary

The water binding capacity (WBC), cations exchange capacity (CEC) and oil absorption (AO) of dietary fiber of buckwheat before roasting, buckwheat after roasting, the hull, grinded bran, whole buckwheat groats, broken buckwheat groats, final bran were determined. The highest WBC and AO showed the hull, respectively 118,2 g H<sub>2</sub>O/100g of products and 251,3 g oil/100g of products, but the lowest broken groats. The products showed different CEC. The broken buckwheat groats showed the highest CEC (0,850 mEq/100g of products) and grinded bran – the lowest (0,199 mEq/100g of products). Roasting of the buckwheat seed decreased WBC, CEC and AO.

## PIŚMIENNICTWO

1. *Bonafaccia G., Marocchini M., Krefl I.*: Composition and technological properties of the flour and bran common and tartary buckwheat, *Food Chem.*, 2003; 80: 9-15. – 2. *Christa K., Soral-Smietana M.*: Gryka – cenny surowiec w produkcji żywności funkcjonalnej, *Przem. Spoż.*, 2007; (12): 36-37. – 3. *Im J., Huff H. E., Hsieh F.*: Effects of processing conditions on the physical and chemical properties of buckwheat groat cakes, *J. Agric. Food Chem.*, 2003; 51: 659-666. – 4. *Krkošková B., Mrázová Z.*: Prophylactic components of buckwheat, *Food Res. Int.*, 2005; 38: 561-568. – 5. *Li S. Q., H.*: Advances in the development of functional foods from buckwheat, *Food Sci. Nutr.*, 2001; 41: 451-464. – 6. *McConnell A. A., Eastwood M. A., Mitchell W. D.*: Physical characteristics of vegetable foodstuffs that could influence bowel function, *J. Sci. Food Agric.*, 1974; 25: 1457-1464. – 7. *Górecka D., Korczak J.*: Wpływ zabiegów technologicznych na skład i właściwości funkcjonalne błonnika pokarmowego nasion roślin strączkowych, *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 2007; zeszyt 522: 371-378. – 8. *Robertson J. A., Martin A., Eastwood A., Yeoman M. M.*: An investigation into the physical properties of fibre prepared from several carrot varieties at different stages of development, *J. Sci. Food Agric.*, 1980; 31: 633-638. – 9. *Caprez A.*: Möglichkeiten zur Bestimmung physikalischer Eigenschaften von Nahrungsfasern. *Dietary Fibres*, A. P. London, 1986; 147-159. – 10. *Thebaudin J. Y., Lefebvre A. C., Harrington M. Bourgeois C. M.*: Dietary fibres: Nutritional and technological interest, *Trends in Food Sci. and Technol.*, 1997; 8: 45.
11. *Górecka D.*: Zabiegi technologiczne jako czynniki determinujące właściwości funkcjonalne włókna pokarmowego, *Rocz. AR, Poznań, Rozprawy naukowe*, 2004; zeszyt 344: 5-79. – 12. *Labuza T. P.*: Comparison of water binding of fruit, vegetable and cereal fibres. *Cereal Foods World*, 1986; 31, (8): 599. – 13. *Valiente C., Esteban R. M., Molla E., Lopez-Andren F. J.*: Roasting effects on dietary fiber composition of cocoa beans, *J. Food Sci.*, 1994; 59, 1: 123-124. – 14. *Platt S. R., Clydesdale F. M.*: Mineral binding characteristics of lignin, guar gum, cellulose, pectin and neutral detergent fiber under simulated duodenal pH conditions, *J. Food Sci.*, 1987; 52: 1414-1419.

Adres: 60-624 Poznań, ul. Wojska Polskiego 31.