

DANUTA GÓRECKA, KRZYSZTOF DZIEDZIC, SŁAWOMIR SELL

Katedra Technologii Żywienia Człowieka  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## WPLYW ZABIEGÓW TECHNOLOGICZNYCH STOSOWANYCH PODCZAS PRODUKCJI KASZY GRYCZANEJ NA ZAWARTOŚĆ BŁONNIKA POKARMOWEGO\*

**Streszczenie.** Celem pracy było określenie wpływu zabiegów technologicznych stosowanych przy produkcji kaszy gryczanej na zawartość błonnika pokarmowego i jego frakcji. Materiał stanowiły następujące produkty: ziarniak gryki przed prażeniem (GPP), ziarniak gryki po prażeniu (GPPR), łuska (GL), odpady nieużyteczne (O), kasza cała (KC), kasza łamana (KL), otręby końcowe (OK). Oznaczono zawartość neutralnego błonnika detergentowego (NDF) oraz frakcji wchodzących w jego skład, tj. celulozy (C), hemiceluloz (H) i ligniny (L), a także zawartość całkowitego błonnika pokarmowego (TDF) oraz frakcji rozpuszczalnej (SDF) i nierozpuszczalnej (IDF). Największą zawartością TDF charakteryzowała się łuska, najmniejszą zaś kasza gryczana cała i łamana. Produkty cechowały się zróżnicowanym składem frakcyjnym błonnika. Łuska i otręby zawierały najwięcej frakcji L, natomiast ziarniak gryki po prażeniu, kasza cała i łamana – najwięcej frakcji H. Największą zawartością frakcji C charakteryzował się ziarniak gryki przed prażeniem, najmniejszą zaś kasza łamana oraz cała. We wszystkich produktach dominowała frakcja IDF.

**Słowa kluczowe:** produkty gryczane, błonnik pokarmowy, frakcje

### Wstęp

Gryka jest jednoroczną, jarą rośliną uprawną należącą do rodziny rdestowatych. Wyróżnia się dwa podgatunki: grykę zwyczajną (*Fagopyrum esculentum*) oraz grykę wielolistną (*Fagopyrum tataricum*). Owoc tej rośliny to trójgraniasty orzeszek o ostrych krawędziach, zwykle brunatnobrązowej barwy, w którym bielmo stanowi zaledwie 57-65%, zarodek – około 15%, komórki aleuronowe – 3-5%, okrywa nasienna – 1,5-3% oraz okrywa owocowa – 20-26% masy ziarna (DIETRYCH-SZÓSTAK i OLESZEK 1999,

---

\*Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2009-2011 jako projekt badawczy.

BOANFACCIA i IN. 2002). Gryka charakteryzuje się znaczną zawartością wysokowartościowego białka, o zbilansowanym składzie aminokwasowym i dużej wartości biologicznej, dużą zawartością witamin z grupy B, pierwiastków śladowych, jak również jest bogata w błonnik pokarmowy oraz przeciwutleniacze (CHRISTA i SORAL-ŠMIETANA 2007, ZIELIŃSKA i IN. 2007). Aktywność przeciwutleniającą wykazują składniki fenolowe obecne w gryce, głównie rutyna, kwercetyna i kamferol-3-rutynozyd (HALOSAVA i IN. 2002, KRKOŠKOVÁ i MRÁZOVÁ 2005, SUN i HO 2005, SENSOY i IN. 2006). Gryka zawiera więcej rutyny niż większość innych roślin o działaniu przeciwutleniającym. Z uwagi na wartość odżywczą oraz obecność substancji biologicznie aktywnych, w tym błonnika pokarmowego, gryka jest zaliczana do roślin o działaniu profilaktycznym w stosunku do chorób dietozależnych (KRKOŠKOVÁ i MRÁZOVÁ 2005). Zgodnie z definicją AACC (REPORT... 2001) błonnikiem pokarmowym określa się jadalne części tkanek roślinnych odporne na trawienie i absorpcję w jelicie cienkim człowieka, podatne na fermentację w jelicie grubym. Definicja ta obejmuje polisacharydy, oligosacharydy, ligninę i woski, kutyny i suberyny. Błonnik pokarmowy dzieli się na dwie frakcje: rozpuszczalną w wodzie i nierozpuszczalną. Ta ostatnia jest głównie związana z regulacją jelitową i wpływa na zwiększenie objętości kału, skraca czas pasażu treści pokarmowej przez jelita, natomiast rozpuszczalna frakcja wpływa głównie na obniżenie poziomu cholesterolu i glukozy we krwi.

Kasza gryczana jest to całe lub łamane ziarno gryki, pozbawione okrywy owocowej. W zależności od sposobu obróbki możemy wyróżnić kaszę prażoną oraz nieprażoną (DIETRYCH-SZÓSTAK i OLESZEK 2001). Ze względu na zawartość błonnika oraz innych cennych składników odżywczych kasza może stanowić ważny składnik codziennej diety. Przetwarzanie żywności może wpłynąć na zmianę zawartości błonnika pokarmowego, a zatem i jego właściwości funkcjonalnych (CHANG i MORIS 1990, GÓRECKA 2004). Proces technologiczny produkcji kaszy gryczanej obejmuje takie etapy, jak: oczyszczanie i termiczne kondycjonowanie (prażenie) ziarniaków, sortowanie według rozmiaru, obłuskiwanie, sortowanie po obłuskiwaniu oraz sortowanie kaszy połączone z oddzieleniem odpadów i produktów ubocznych. Wartość odżywcza kasz, a więc także ich skład chemiczny, są uzależnione, podobnie jak mąk, od stopnia rozdrobnienia i obłuszczenia ziarna. Zawartość składników fenolowych w zewnętrznych warstwach ziarna jest większa niż w mące gryczanej (HALOSAVA i IN. 2002). Skład błonnika pokarmowego w zbożach, takich jak pszenica, żyto i owies, jest dobrze poznany, jednakże istnieje niewiele informacji dotyczących zawartości błonnika pokarmowego i jego składu w ziarniaku gryki i produktach powstałych podczas otrzymywania kaszy gryczanej. W związku z tym celem pracy było określenie zawartości błonnika pokarmowego i jego składu frakcyjnego w produktach pochodzących z poszczególnych etapów produkcji kaszy gryczanej.

## **Materiał i metody**

Materiałem doświadczalnym były następujące produkty pochodzące z poszczególnych etapów procesu produkcji kaszy gryczanej: ziarniak gryki przed prażeniem (GPP), ziarniak gryki po prażeniu (GPPR), łuska gryczana (GŁ), odpady nieużyteczne (O),

kasza gryczana cała (KC), kasza gryczana łamana (KL), otręby końcowe (OK). Surowce otrzymano z Zakładu Zbożowo-Młynarskiego w Białymstoku.

Zawartość neutralnego detergentowego błonnika pokarmowego (NDF), kwaśnego błonnika detergentowego (ADF) i celulozę oznaczono metodą detergentową VAN SOESTA (1963, 1967). Do trawienia skrobi wykorzystano termostabilną  $\alpha$ -amylazę (Termamyl 120 L) (MCQUEEN i NICHOLSON 1979). Zawartość hemiceluloz obliczono jako różnicę pomiędzy NDF i ADF. Oznaczenia przeprowadzono z wykorzystaniem aparatu Fibertec firmy Tecator. Zawartość błonnika pokarmowego całkowitego (TDF), rozpuszczalnego (SDF) i nierozpuszczalnego (IDF) określono metodą ASPA i IN. (1983). Podane w pracy wyniki oznaczeń stanowią średnią z trzech powtórzeń. W celu obiektywizacji wnioskowania uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Do wyznaczenia istotności różnic pomiędzy średnimi stosowano jednoczynnikową analizę wariancji z zastosowaniem testu Scheffego. Za statystycznie istotne uznano zależności na poziomie istotności  $p < 0,05$ .

## Wyniki i dyskusja

Spośród przebadanych produktów pochodzących z różnych etapów procesu technologicznego produkcji kaszy gryczanej największą zawartością neutralnego detergentowego błonnika (NDF) charakteryzowała się łuska (72,38 g w 100 g produktu), najmniejszą zaś kasza łamana oraz kasza cała, odpowiednio 9,27 i 10,00 g w 100 g produktu (tab. 1). Nie zaobserwowano istotnych różnic w zawartości błonnika między kaszą całą i łamaną oraz między ziarniakiem gryki po prażeniu, odpadami nieużytecznymi i otrębami końcowymi.

Ziarniak gryki po procesie prażenia charakteryzował się większą – mniej więcej o 34% zawartością NDF-u niż ziarniaki gryki przed prażeniem. Z kolei kasza gryczana cała zawierała o 60% mniej błonnika niż ziarniak gryki przed prażeniem oraz o 70% mniej niż ziarniak gryki po prażeniu.

Największą zawartością frakcji ADF, podobnie jak to miało miejsce w przypadku frakcji NDF, charakteryzowała się łuska (59,01 g w 100 g produktu), a najmniejszą – kasza łamana (2,46 g w 100 g produktu) oraz kasza cała (3,06 g w 100 g produktu). Analiza statystyczna nie wykazała istotnych różnic między kaszą całą i łamaną, a także między ziarniakiem gryki przed prażeniem i po prażeniu oraz otrębami końcowymi.

Badane produkty cechowały się zróżnicowaną zawartością poszczególnych frakcji błonnika. Najwyższy poziom ligniny stwierdzono w łusce (51,73 g w 100 g produktu), a najniższy – w kaszy łamanej (2,00 g w 100 g produktu) oraz całej (2,39 g w 100 g produktu); nie wykazano między nimi istotnych różnic. Ziarniak gryki po prażeniu zawierał o 34% więcej frakcji ligninowej w porównaniu z ziarniakiem gryki przed prażeniem. Z kolei kasza cała zawierała o 95% mniej tej frakcji niż łuska i o 90% mniej w porównaniu z odpadami nieużytecznymi. Wzrost zawartości błonnika, głównie frakcji ligninowej, może mieć związek z tworzącymi się podczas obróbki termicznej produktami reakcji Maillarda, które z zastosowaniem metody Van Soesta są oznaczane jako frakcja ligninowa (ANDERSON i CLYDESDALE 1980). Podobną tendencję zaobserwowali także VALIENTE i IN. (1994).

Tabela 1. Zawartość błonnika pokarmowego i jego frakcji w produktach gryczanych (g w 100 g produktu)

Table 1. The content of dietary fiber and its fractions in buckwheat products (g in 100 g of product)

Rodzaj surowca	NDF	ADF	L	C	H	TDF	IDF	SDF
Ziarniak gryki przed prażeniem	25,12 ±0,63 <sup>b</sup>	21,32 ±0,76 <sup>b</sup>	9,59 ±0,21 <sup>b</sup>	11,73 ±0,56 <sup>d</sup>	3,79 ±0,14 <sup>a</sup>	27,43 ±0,73 <sup>c</sup>	25,77 ±0,67 <sup>c</sup>	1,66 ±0,06 <sup>ab</sup>
Ziarniak gryki po prażeniu	33,78 ±0,31 <sup>c</sup>	20,51 ±0,52 <sup>b</sup>	12,86 ±0,66 <sup>c</sup>	7,65 ±0,17 <sup>c</sup>	13,27 ±0,80 <sup>c</sup>	27,26 ±0,35 <sup>c</sup>	25,57 ±0,40 <sup>c</sup>	1,70 ±0,10 <sup>b</sup>
Łuska	72,38 ±0,66 <sup>d</sup>	59,01 ±0,65 <sup>d</sup>	51,73 ±0,42 <sup>f</sup>	7,28 ±1,02 <sup>c</sup>	13,37 ±1,30 <sup>c</sup>	81,43 ±0,61 <sup>f</sup>	79,25 ±0,55 <sup>f</sup>	2,18 ±0,11 <sup>c</sup>
Odpady nieużyteczne	35,22 ±0,63 <sup>c</sup>	27,55 ±0,41 <sup>c</sup>	24,04 ±0,49 <sup>e</sup>	3,52 ±0,70 <sup>b</sup>	7,67 ±0,88 <sup>b</sup>	40,08 ±0,45 <sup>c</sup>	38,65 ±0,49 <sup>c</sup>	1,42 ±0,05 <sup>a</sup>
Kasza cała	10,00 ±0,72 <sup>a</sup>	3,06 ±0,12 <sup>a</sup>	2,39 ±0,01 <sup>a</sup>	0,67 ±0,12 <sup>a</sup>	6,94 ±0,61 <sup>b</sup>	12,18 ±0,24 <sup>b</sup>	9,97 ±0,22 <sup>b</sup>	2,21 ±0,02 <sup>c</sup>
Kasza łamana	9,27 ±0,31 <sup>a</sup>	2,46 ±0,12 <sup>a</sup>	2,00 ±0,01 <sup>a</sup>	0,46 ±0,11 <sup>a</sup>	6,81 ±0,35 <sup>b</sup>	10,39 ±0,23 <sup>a</sup>	8,77 ±0,21 <sup>a</sup>	1,62 ±0,11 <sup>ab</sup>
Otręby końcowe	35,01 ±0,54 <sup>c</sup>	21,35 ±0,57 <sup>b</sup>	17,14 ±0,36 <sup>d</sup>	4,20 ±0,65 <sup>b</sup>	13,66 ±1,08 <sup>c</sup>	34,80 ±0,32 <sup>d</sup>	33,24 ±0,45 <sup>d</sup>	1,56 ±0,12 <sup>ab</sup>

NDF – neutralny błonnik detergentowy, ADF – kwaśny błonnik detergentowy, L – lignina, C – celuloza, H – hemicelulozy, TDF – ogólny błonnik pokarmowy, IDF – nierozpuszczalny błonnik pokarmowy, SDF – rozpuszczalny błonnik pokarmowy.

Wartości liczbowe oznaczone w kolumnie różnymi literami oznaczają różnice statystycznie istotne, na poziomie istotności  $p < 0,05$ .

Największą zawartością frakcji celulozowej charakteryzował się ziarniak gryki przed prażeniem (11,73 g w 100 g produktu), najmniejszą zaś – kasza łamana (0,46 g w 100 g produktu) oraz cała (0,67 g w 100 g produktu). Ziarniak gryki po prażeniu zawierał o 35% mniej frakcji celulozowej w porównaniu z ziarnakiem gryki przed prażeniem. Z kolei kasza cała zawierała o 91% mniej tej frakcji w porównaniu z łuską. Niewielka zawartość frakcji ligninowej w kaszy całej i łamanej (odpowiednio 2,39 i 2%) oraz celulozowej (0,67 i 0,46%) wiąże się z faktem odrzucania zewnętrznych części ziarna, bogatych w ligninę (NYMAN i IN. 1984), podczas procesu technologicznego.

Najwięcej hemiceluloz stwierdzono w otrębach końcowych (13,66 g w 100 g produktu), łusce (13,37 g w 100 g produktu) oraz ziarniaku gryki po prażeniu (13,27 g w 100 g produktu) – pomiędzy tymi produktami nie było istotnych różnic. Najmniejszą zawartością hemiceluloz charakteryzował się ziarniak gryki przed prażeniem (3,79 g w 100 g produktu). Pomiedzy kaszą całą a łamaną oraz odpadami nieużytecznymi nie stwierdzono istotnych różnic w zawartości tej frakcji. Ziarniak gryki po prażeniu zawierał o 250% więcej frakcji hemicelulozowej niż ziarniak gryki przed prażeniem.

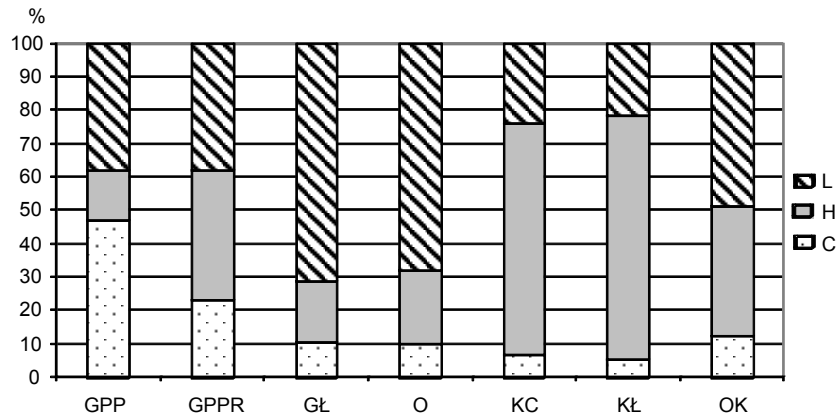
We wszystkich produktach przeważała frakcja IDF. Błonnik nierozpuszczalny występował w największej ilości w łusce (79,25 g w 100 g produktu), w najmniejszej zaś – w kaszy łamanej (8,77 g w 100 g produktu). Rozdrobnienie kaszy w sposób istotny wpłynęło na zmniejszenie zawartości frakcji IDF o 12%. Prażenie ziarniaka gryki nie

wpłynęło w sposób istotny na zmianę ilości włókna nierozpuszczalnego w ziarnach gryki. Stwierdzono ponadto istotne różnice w zawartości IDF-u pomiędzy odpadami nieużytecznymi a otrębami końcowymi. Otręby końcowe zawierały o 14% mniej tej frakcji błonnika.

Zawartość frakcji SDF wynosiła od 1,42 g w 100 g produktu (odpady nieużyteczne) do 2,21 g w 100 g produktu (kasza cała). Rozdrobnienie kaszy istotnie zmniejszyło zawartość frakcji SDF. Kasza łamana zawierała o blisko 27% mniej frakcji SDF niż kasza cała. Prażenie nie wpłynęło w sposób istotny na zawartość błonnika rozpuszczalnego. Podobnie nie stwierdzono znaczących różnic pomiędzy odpadami a otrębami.

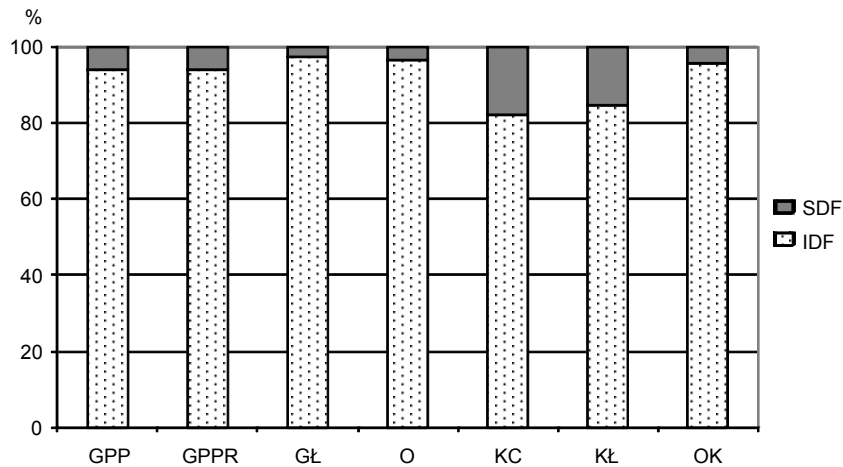
W produktach zbożowych zawartość błonnika jest bardzo zróżnicowana i zależy od udziału w nich poszczególnych części ziarniaka. Podczas przerobu zbóż na kasze usuwana jest okrywa owocowo-nasienna, zarodek, a także, w zależności od stopnia przerobu, część warstwy aleuronowej (STEADMAN i IN. 2001). Polisacharydy nieskrobiowe oraz niecelulozowe, będące głównymi komponentami TDF, skoncentrowane są głównie w tkankach z grubymi ścianami komórkowymi, np. w warstwie aleuronowej, okrywie nasiennej czy łusce (NYMAN i IN. 1984). Potwierdzają to wyniki uzyskane w niniejszej pracy. Zawartość TDF-u oznaczona w odpadach nieużytecznych i otrębach końcowych, stanowiąca odpowiednio 40 i 34,8%, jest zbliżona do zawartości tego składnika w otrębach pszennych. W przypadku błonnika rozpuszczalnego (SDF) większą jego zawartością charakteryzują się otręby pszenne i owsiane, odpowiednio 4,3% oraz 7,2% (LEE i IN. 1992), niż odpady nieużyteczne i otręby końcowe kaszy, odpowiednio 1,42% i 1,56%. Rezultaty bardzo zbliżone do otrzymanych w niniejszej pracy uzyskali BOANFACCIA i IN. (2002). Oznaczony przez nich TDF w całym ziarnie kształtował się na poziomie 26% i również większość stanowił błonnik nierozpuszczalny (24,4%). Badania GUALBERTO i IN. (1997) pozwalają stwierdzić, że zmiany w zawartości frakcji SDF i IDF zależą od rodzaju surowca zbożowego. Autorzy ci wykazali brak wpływu ekstruzji na zawartość błonnika w otrębach pszennych, natomiast w przypadku otręb owsianych oraz ryżowych stwierdzili nieznaczny spadek zawartości frakcji IDF oraz wzrost zawartości frakcji SDF.

Analiza procentowego udziału poszczególnych frakcji błonnika pokarmowego wykazała, że najwięcej ligniny w stosunku do błonnika ogólnego znajdowało się w łusce (72%) i odpadach nieużytecznych (68%), natomiast najmniej – w kaszy łamanej i całej, odpowiednio 22 i 24% (rys. 1). Ziarniak gryki przed prażeniem charakteryzował się największym procentowym udziałem celulozy (47%). Prażenie ziarniaka gryki spowodowało zwiększenie procentowego udziału hemiceluloz (39%), kosztem celulozy (23%), podczas gdy udział frakcji ligninowej był na zbliżonym poziomie. We wszystkich badanych produktach powstałych podczas przerobu ziarniaka gryki przeważała frakcja IDF, przy czym największy udział tej frakcji stwierdzono w łusce, odpadach i otrębach, odpowiednio 97,3, 96,4 i 95,5% (rys. 2). Produkt końcowy, jakim była kasza gryczana, zawierał znacznie więcej błonnika rozpuszczalnego niż całkowitego (18% w kaszy całej i 16% w kaszy łamanej) w porównaniu z innymi badanymi produktami, w których procentowy udział frakcji SDF w błonniku pokarmowym wynosił od 3% (łuska) do 6% (gryka przed prażeniem i po prażeniu). Można zatem wnioskować, iż proces technologiczny polegający na odrzucaniu warstw zewnętrznych gryki powoduje zwiększenie stosunku SDF/IDF w produkcji.



Rys. 1. Procentowy udział frakcji w neutralnym detergentowym błonniku pokarmowym: GPP – ziarniak gryki przed prażeniem, GPPR – ziarniak gryki po prażeniu, GŁ – łuska gryczana, O – odpady nieużyteczne, KC – kasza cała, KŁ – kasza łamana, OK – otręby końcowe, L – lignina, H – hemicelulozy, C – celuloza

Fig. 1. Percentage content of fractions in neutral detergent fiber: GPP – buckwheat grains before roasting, GPPR – buckwheat grains after roasting, GŁ – hull buckwheat, O – useless by-products, KC – whole groats, KŁ – broken groats, OK – bran after processing, L – lignin, H – hemicelluloses, C – cellulose



Rys. 2. Procentowy udział frakcji SDF i IDF w błonniku pokarmowym (TDF): GPP – ziarniak gryki przed prażeniem, GPPR – ziarniak gryki po prażeniu, GŁ – łuska gryczana, O – odpady nieużyteczne, KC – kasza cała, KŁ – kasza łamana, OK – otręby końcowe, SDF – błonnik rozpuszczalny, IDF – błonnik nierozpuszczalny

Fig. 2. Percentage content of SDF and IDF fractions in dietary fiber (TDF): GPP – buckwheat grains before roasting, GPPR – buckwheat grains after roasting, GŁ – hull buckwheat, O – useless by-products, KC – whole groats, KŁ – broken groats, OK – bran after processing, SDF – soluble dietary fiber, IDF – insoluble dietary fiber

W tabeli 2 przedstawiono stosunek poszczególnych frakcji błonnika pokarmowego. Największym stosunkiem L/H cechowały się łuska (3,9) oraz odpady nieużyteczne (3,1), najmniejszym zaś kasza cała i łamana (0,3). Z kolei największym stosunkiem L/C cechowały się łuska (7,1) i odpady nieużyteczne (6,8), najmniejszym zaś ziarniak gryki przed prażeniem (0,8). Poszczególne produkty różniły się również proporcją H/C. Największym stosunkiem tych frakcji cechowały się kasze: cała (10,4) i łamana (14,8), najmniejszym zaś ziarniak gryki przed prażeniem (0,3). Biorąc pod uwagę stosunek IDF/SDF, należy stwierdzić, iż zdecydowanie największy występował w łusce (36,4), natomiast najmniejszy – w kaszy całej (4,5) i łamanej (5,4). Prażenie ziarniaka gryki nie zmieniło proporcji frakcji SDF/IDF. Według JAIME i IN. (2002) błonnik pokarmowy wykazuje najlepsze działanie fizjologiczne przy stosunku frakcji SDF/IDF na poziomie 1:2. Stwierdzona w niniejszej pracy duża zawartość błonnika pokarmowego w produktach gryczanych, jak również duże wartości proporcji frakcji IDF/SDF wskazują na możliwość wykorzystania kaszy gryczanej w produkcji żywności funkcjonalnej w połączeniu z owocami i warzywami, bowiem błonnik pochodzący z owoców i warzyw cechuje się znacznie większym stosunkiem frakcji SDF/IDF.

Tabela 2. Stosunek poszczególnych frakcji błonnika pokarmowego  
Table 2. Proportion of dietary fiber fractions

Rodzaj surowca	L/H	L/C	H/C	IDF/SDF
Ziarniak gryki przed prażeniem	2,5	0,8	0,3	15,5
Ziarniak gryki po prażeniu	1,0	1,7	1,7	15,1
Łuska	3,9	7,1	1,8	36,4
Odpady nieużyteczne	3,1	6,8	2,2	27,2
Kasza cała	0,3	3,6	10,4	4,5
Kasza łamana	0,3	4,3	14,8	5,4
Otręby końcowe	1,3	4,1	3,2	21,4

L – lignina, H – hemicelulozy, C – celuloza, IDF – frakcja nierozpuszczalna, SDF – frakcja rozpuszczalna.

## Wnioski

1. Największą zawartością błonnika pokarmowego charakteryzowała się łuska, a najmniejszą – kasza gryczana cała i łamana.

2. Poszczególne produkty cechowały się zróżnicowanym składem frakcyjnym błonnika. W łusce gryczanej i odpadach nieużytecznych przeważała frakcja ligninowa, natomiast w kaszy całej i łamanej – frakcja hemicelulozowa. We wszystkich badanych produktach przeważała frakcja nierozpuszczalna, przy czym największą zawartością tej frakcji cechowała się łuska.

3. Proces prażenia kaszy gryczanej spowodował wzrost zawartości neutralnego błonnika pokarmowego oraz frakcji ligninowej i hemicelulozowej przy jednoczesnym

zmniejszeniu zawartości frakcji celulozowej. Odpady nieużyteczne cechowały istotnie większą zawartością frakcji ligninowej i błonnika nierozpuszczalnego w porównaniu z otrębami końcowymi.

## Literatura

- ANDERSON N.E., CLYDESDALE F.M., 1980. Effects of processing on the dietary fiber content of wheat bran, pureed green beans, and carrots. *J. Food Sci.* 45: 1533-1537.
- ASP N.-G., JOHANSSON C.-G., HALLMER H., SILJESTROM M., 1983. Rapid enzymatic assay of insoluble, and soluble dietary fiber. *J. Agric. Food Chem.* 31: 476-482.
- BOANFACCIA G., MAROCCHINI M., KREFT I., 2002. Composition and technological properties of the flour and bran from common and tartary buckwheat. *Food Chem.* 80: 9-15.
- CHANG M., MORIS W., 1990. Effect of heat treatment on chemical analysis of dietary fiber. *J. Food Sci.* 55: 1647-1675.
- CHRISTA K., SORAL-ŚMIETANA M., 2007. Gryka – cenny surowiec w produkcji żywności funkcjonalnej. *Przem. Spoż.* 12: 36-37.
- DIETRICH-SZÓSTAK D., OLESZEK W., 1999. Effect of processing on the flavonoid content in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) grain. *J. Agric. Food Chem.* 47: 4384-4387.
- DIETRICH-SZÓSTAK D., OLESZEK W., 2001. Obróbka technologiczna a zawartość antyoksydantów w przetworach gryczanych. *Przem. Spoż.* 1: 42-43.
- GÓRCEKA D., 2004. Zabiegi technologiczne jako czynniki determinujące właściwości funkcjonalne włókna pokarmowego. *Rocz. AR Pozn. Rozpr. Nauk.* 344.
- GUALBERTO D.G., BERGMAN C.J., KAZEMZADEH M., WEBER C.W., 1997. Effect of extrusion processing on the soluble and insoluble dietary fiber, and phytic acid contents of cereal brans. *Plant Foods Hum. Nutr.* 51: 187-198.
- HALOSAVA M., FIEDLEROVA V., SMRCINOVA H., ORSAK M., LACHMAN L., VAVREINOVA S., 2002. Buckwheat – the source of antioxidant activity in functional foods. *Food Res. Int.* 35: 207-211.
- JAIME L., MOLLÁ E., FERNÁNDEZ A., MARTÍN-CABREJAS M., LÓPEZ-ANDREU F.J., ESTEBAN R.M., 2002. Structural carbohydrates differences and potential source of dietary fiber of onion (*Allium cepa* L.) tissues. *J. Agric. Food Chem.* 50: 122-128.
- KRKOŠKOVÁ B., MRÁZOVÁ Z., 2005. Prophylactic components of buckwheat. *Food Res. Int.* 38: 561-568.
- LEE S.C., PROSKY L., DEVRIES J.W., 1992. Determination of total, soluble, and insoluble dietary fiber in foods – enzymatic-gravimetric method, MES-TRIS buffer: collaborative study. *J. Assoc. Off. Anal. Chem. Int.* 75: 395-416.
- MCQUEEN R.E., NICHOLSON J.W.G., 1979. Modification of the neutral detergent fiber procedure for cereals and vegetables by using  $\alpha$ -amylase. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 62: 676-680.
- NYMAN M., SILJERSTORM M., PEDERSON B., BACH KUNDSÉN K.E., ASP N.G., JOHANSON C.G., EGGUM B.O., 1984. Dietary fiber content and composition in six cereals at different extraction rates. *Cereal Chem.* 61: 14-19.
- REPORT of the Dietary Fiber Definition Committee to the Board of Directors of The American Association of Cereal Chemists. The definition of dietary fiber. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN. 2001. *Cereal Foods World* 46, 3: 112-129.
- SENSOY I., ROSEN R.T., HO C.-T., KARWE M.V., 2006. Effect of processing on buckwheat phenolics and antioxidant activity. *Food Chem.* 99: 388-399.
- STEADMAN K.J., BURGOON M.S., LEWIS B.A., EDWARDSON S.E., OBENDORF R.L., 2001. Buckwheat seed milling fractions: description, macronutrient composition and dietary fiber. *J. Cereal. Sci.* 33: 271-278.
- SUN T., HO C.-T., 2005. Antioxidant activities of buckwheat extracts. *Food Chem.* 90: 743-749.



Górecka D., Dziedzic K., Sell S., 2010. Wpływ zabiegów technologicznych stosowanych podczas produkcji kaszy gryczanej na zawartość błonnika pokarmowego. *Nauka Przyr. Technol.* 4, 2, #16.

---

- VALIENTE C., ESTEBAN R.M., MOLLÁ E., LÓPEZ-ANDREU F.J., 1994. Roasting effects on dietary fiber composition of cocoa beans. *J. Food Sci.* 59: 123-124.
- VAN SOEST P.J., 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. I. Preparation of fiber residues of low nitrogen content. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 46: 825-835.
- VAN SOEST P.J., 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell wall constituents. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 50: 50-55.
- ZIELIŃSKA D., SZAWARA-NOWAK D., MICHALSKA A., 2007. Antioxidant capacity of thermally-treated buckwheat. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 57, 4: 465-470.

#### THE INFLUENCE OF THE TECHNOLOGICAL PROCESSES APPLIED TO PRODUCTION OF BUCKWHEAT GROATS ON THE DIETARY FIBER CONTENT

**Summary.** The aim of this work was to evaluate the influence of the technological processes of buckwheat groats on the dietary fiber content and its fractions. The following experimental materials were used: buckwheat grains before (GPP) and after roasting (GPPR), hull (GL), whole (KC) and broken groats (KL), useless by-products (O) and bran after processing (OK). The content of neutral detergent fiber (NDF) and cellulose fractions (C), hemicelluloses (H), lignin (L) and total dietary fiber (TDF), soluble dietary fiber (SDF) and insoluble dietary fiber (IDF) were determined. The highest TDF content appeared in hull, while the lowest whole and broken buckwheat groats. The products were characterised by differential fraction content. The hull, useless by-products and bran contained highest amount of fraction L, while the buckwheat grain after roasting as well as whole and broken buckwheat groats – fraction H. The highest amount of fraction C was characterised by buckwheat grains before roasting whereas the lowest one whole and broken buckwheat groats. The IDF fraction predominated in all products.

**Key words:** buckwheat products, dietary fiber, fractions

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

*Danuta Górecka, Katedra Technologii Żywnienia Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 31/33, 60-624 Poznań, Poland, e-mail: gordan@up.poznan.pl*

*Zaakceptowano do druku – Accepted for print:*

*9.02.2010*

*Do cytowania – For citation:*

*Górecka D., Dziedzic K., Sell S., 2010. Wpływ zabiegów technologicznych stosowanych podczas produkcji kaszy gryczanej na zawartość błonnika pokarmowego. *Nauka Przyr. Technol.* 4, 2, #16.*