

Zawartość włókna surowego w wybranych produktach zbożowych

Content of crude fibre in selected cereal products

MARIA ŚMIECHOWSKA, MARCIN JURASZ

Zakład Chemii, Ekologii i Towaroznawstwa Żywności, Gdański Uniwersytet Medyczny
Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością, Akademia Morska w Gdyni

Wprowadzenie. Włókno surowe (crude fibre) jest częścią błonnika (włókna) pokarmowego. We frakcji włókna surowego uczestniczą celuloza i ligniny oraz częściowo hemiceluloza. Taki skład włókna surowego powoduje, że wpływa ono głównie na perystaltykę jelit, a od jego ilości zależy szybkość przejścia pokarmu przez przewód pokarmowy.

Cel badań. Określenie zawartości włókna surowego w popularnych produktach zbożowych. Wśród produktów znalazły się tradycyjne produkty mało przetworzone, jak również produkty należące do grupy produktów wysoko przetworzonych. Szczególną uwagę zwrócono na produkty zbożowe typu müsli, których produkcja i spożycie systematycznie wzrasta.

Materiał i metody. Przedmiotem badań były produkty zbożowe: płatki müsli, chrupkie pieczywo żytnie, otręby pszenne, zarodki pszenne, kasza gryczana, kasza jęczmienna. Do oznaczenia zawartości włókna surowego zastosowano metodę mineralizacji na mokro według PN-ISO 5498:1996.

Wnioski. Zawartość włókna surowego w badanych produktach zbożowych była zróżnicowana i kształtowała się w zakresie 0,42-4,76%. Płatki typu müsli fitness zawierały włókno surowe w ilości 0,54-1,12%. Włókno surowe w badanych produktach zbożowych stanowiło najczęściej ok. 10% włókna pokarmowego.

Słowa kluczowe: produkty zbożowe, włókno surowe, oznaczanie zawartości

Introduction. Crude fibre is one of the fractions of the dietary fibre. The crude fibre fraction is composed of cellulose and lignins, and partially hemicellulose. Such composition causes major influence on the bowel peristalsis and the quantity of crude fibre controls the speed of food passage through the gastrointestinal tract.

Aim. The determination of crude fibre content in popular cereal products. These include traditional low processed products, as well as highly processed ones. Particular attention was paid to cereal products of the muesli type, of which production and consumption gradually rises.

Material & methods. The subject of the study were cereal products: muesli flakes, crusty rye bread, wheat bran, wheat germs, buckwheat groats, and barley groats. To determine the content of crude fibre, wet mineralization method according to PN-ISO 5498:1996 was applied.

Results. The content of crude fibre in the examined food products was varied and ranged from 0.42-4.76%. Flakes of the muesli fitness type contained 0.54-1.12% of crude fibre. Crude fibre in the examined food products contributed most often ca. 10% of the total dietary fibre.

Key words: cereal products, crude fibre, content determination

© Probl Hig Epidemiol 2014, 95(2): 429-432

www.phie.pl

Nadesłano: 15.04.2014

Zakwalifikowano do druku: 10.05.2014

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr hab. Maria Śmiechowska prof. nadzw.
Zakład Chemii, Ekologii i Towaroznawstwa Żywności
Gdański Uniwersytet Medyczny
ul. Powstania Styczniowego 9b, 81-519 Gdynia

Wprowadzenie

Włókno surowe (*crude fibre*) jest częścią błonnika. W literaturze przedmiotu występuje kilka definicji odnoszących się do błonnika, błonnika pokarmowego, jak też włókna surowego. Obecnie wiadomo że błonnik ma skomplikowaną, niejednorodną budowę. Zawiera w swoim składzie wiele struktur, różniących się właściwościami fizycznymi i chemicznymi oraz działaniem fizjologicznym na organizm człowieka [1-3]. We frakcji włókna surowego uczestniczą celuloza i ligniny oraz częściowo hemiceluloza [4].

Ponieważ w skład włókna surowego wchodzi nierozpuszczalne frakcje, dlatego też jego działanie fizjologiczne sprowadza się głównie do regulowania perystaltyki jelit, zapobieganiu zaporciom, usuwaniu z organizmu toksyn i produktów przemiany materii, a w konsekwencji m. in. do zmniejszenia ryzyka wystąpienia choroby nowotworowej, zwłaszcza jelita grubego. Włókno surowe wykorzystywane jest także w walce z otyłością. Jego dodatek do produktu spożywczego powoduje obniżenie gęstości energetycznej pożywienia, co wydłuża czas odczucia sytości [5].

Z badań wynika, że systematycznie w diecie Polaków obniża się też poziom spożycia błonnika [6].

W zależności od zawartości frakcji rozpuszczalnej i nierozpuszczalnej błonnika można wpływać na czas pasażu pożywienia, gdyż zależy on od lepkości posiłku. Włókno pokarmowe poprzez mechaniczne drażnienie ścian jelita powoduje poprawę motoryki przewodu pokarmowego, zwiększenie częstotliwości wypróżnień i zapobiega zaparciom. Włókna rozpuszczalne w wodzie opóźniają, natomiast nierozpuszczalne przyspieszają pasaż treści pokarmowej w jelicie cienkim [7]. Nadmierna zawartość włókna surowego może jednak powodować zwiększenie pasażu treści pokarmowej przez przewód pokarmowy, co może prowadzić do negatywnego efektu fizjologicznego (tab. I).

Na rynku pojawiają specjalne produkty spożywcze o podwyższonej zawartości włókna surowego i innych form błonnika. Szczególnie popularne stały się produkty zbożowe należące do tzw. żywności wygodnej. Są one klasyfikowane jako produkty gotowe do spożycia (*Ready to Eat*). Przetwory zbożowe tej grupy nie wymagają gotowania przed spożyciem. Wynika to ze sposobu ich wytwarzania. Do preparowania zbóż stosuje się różne metody, jak metodę ekstrudowania oraz ekspandowania [10, 11]. Najczęściej wykorzystanym surowcem przy produkcji są: kukurydza, pszenica, ryż, owies i jęczmień. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii, możliwe jest łączenie wielu zbóż w jednym produkcie [12-14].

Na polskim rynku obserwuje się wzrost zainteresowania produktami typu müsli. Specjaliści uważają, że produkty te są najczęściej wybierane przez konsumentów świadomych swoich potrzeb żywieniowych [15].

Wyróżnia się trzy podstawowe formy müsli:

- Sypkie i suche mieszanki zapakowane w opakowanie foliowe lub kartonowe.
- Wersja *crunchy*, czyli słodka i krucha mieszanka wszystkich składników. *Crunchy* powstaje jako efekt uprażenia mieszanki müsli z tłuszczem i syropem cukrowym.
- Trzecią i najnowszą formą są batony müsli, których produkcja jest bardziej skomplikowana, gdyż wymaga większego przetworzenia i formowania na ciągłych liniach produkcyjnych [15].

Cel badań

Określenie zawartości włókna surowego w popularnych produktach zbożowych. Wśród produktów znalazły się tradycyjne produkty mało przetworzone, jak również produkty należące do grupy produktów wysoko przetworzonych.

Materiał i metody

Badaniu na zawartość włókna surowego poddano osiem produktów: płatki „Zdrowy błonnik”, płatki Fit-

ness – pełne ziarno, płatki Fitness – polewa czekoladowa, chrupkie pieczywo żytnie, otręby pszenne, zarodki pszenne, kasza gryczana, kasza jęczmienna – pęczak. Wśród badanych produktów zbożowych znalazły się produkty należące do produktów mało przetworzonych takie jak otręby, zarodki i kasze. Drugą grupę stanowiły produkty zbożowe przetworzone. Należały do nich płatki zbożowe i pieczywo chrupkie.

Produkty zakupiono w sklepach na terenie Trójmiasta, a badanie przeprowadzono w 2010 r. Do oznaczenia zawartości włókna surowego zastosowano metodę mineralizacji na mokro według PN-ISO 5498:1996 Produkty rolno-spożywcze – Oznaczenie zawartości włókna surowego – Metoda ogólna. Wszystkie analizy wykonano w trzech powtórzeniach. Wyniki poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem arkusza Excel 2008.

Wyniki i omówienie

Analizowane w niniejszej pracy produkty typu müsli charakteryzowały się zróżnicowanym składem. Deklarowany przez producenta skład produktów typu müsli przedstawiono w tabeli II.

W skład müsli wchodzi najczęściej płatki owsiane oraz suszone owoce, nasiona i orzechy. Ponadto do popularnych składników zaliczają się płatki pszenicy, żyta, jęczmienia, kukurydzy, ryżu, otręby, pestki słonecznika, siemę lniane, suszone figi, morele, banany, jabłka, żurawina, borówki, jagody, miód, przyprawy, wórkki czekoladowe lub kokosowe itp.

Duży wybór suchych składników stwarza możliwości tworzenia kompozycji o zróżnicowanej wartości energetycznej, odżywczej oraz określonych walorach smakowych.

Różnorodność i dostępność müsli umożliwia tworzenie specjalistycznej diety. W zależności od potrzeb może to być dieta odchudzająca, wzmacniająca, regulująca trawienie, czy energetyczna. Dieta bogata w błonnik pokarmowy może być efektywna w walce z nadwagą i otyłością [16, 17]. Trzeba jednak pamiętać, że aby produkty bogate w błonnik pokarmowy, a zwłaszcza włókno surowe, wykazywały działanie fizjologiczne należy zapewnić odpowiednią ilość wody w diecie [18]. Szczególną uwagę zwrócono na przetwory zbożowe typu müsli fitness z uwagi na ich rosnącą popularność wśród osób prowadzących odchudzanie lub wybierających produkty wygodne i szybkie do przyrządzenia.

W badanych produktach zbożowych stwierdzono zróżnicowaną zawartość włókna surowego. Kształtowała się ona w zakresie 0,42-4,76% włókna surowego. Najwyższą zawartość włókna surowego stwierdzono w otrębach pszenicznych – śr. 4,74%, a najniższą w kaszy jęczmiennej pęczak – śr. 0,45%. Na średnim poziomie pozostawała zawartość włókna surowego w płatkach

Tabela I. Działanie włókna surowego na organizm człowieka*
Table I. Operation of crude fibre in the human body

Rodzaj błonnika /Type of fibre	Frakcje /Fractions	Effekt fizjologiczny /Physiological effect	Źródła /Sources
nierozpuszczalny	celuloza, niektóre hemicelulozy, ligniny, skrobia oporna	przyspiesza opróżnianie żołądka, zwiększa objętość mas kałowych, przyspiesza czas pasażu jelitowego, niewielki wpływ na glikemię i stężenie cholesterolu	ziarna zbóż, otręby, mąsli

* opracowanie na podstawie [8, 9]

Tabela II. Skład płatków zbożowych typu fitness*
Table II. Composition of fitness-type cereals

Lp. /No.	Produkt /Product	Skład produktu /Composition of product
1.	Płatki „Zdrowy błonnik”	żyto (41%), pszenica (21%), płatki owsiane (10%), kasza jęczmienna (10%), otręby pszenne, inulina (5%), ziarno słonecznika, mąka z amarantusa.
2.	Płatki Fitness – pełne ziarno	pszenica (53%), ryż, cukier, syrop cukru brązowego, ekstrakt słodowy jęczmienny, sól, syrop glukozowy, mono i diglicerydy kwasów tłuszczowych, witaminy i sole mineralne
3.	Płatki Fitness – polewa czekoladowa	pszenica (44,8%), ryż, cukier, syrop cukru brązowego, ekstrakt słodowy jęczmienny, sól, syrop glukozowy, mono i diglicerydy kwasów tłuszczowych, czekolada mleczna, lecytyna sojowa, witaminy, sole mineralne, aromat

* deklaracja producenta

śniadaniowych „Zdrowy błonnik” – 1,12%, żytnim pieczywie chrupkim – 1,49% oraz zarodkach pszenicy – 1,58% (tab. III).

Producenci projektujący nowe produkty zbożowe deklarowali na etykietach opakowań zróżnicowaną zawartość błonnika pokarmowego (włókna pokarmowego). Dla pieczywa chrupkiego żytniego i płatków „zdrowy błonnik” było ona zbliżona wynosiła odpowiednio 16,00 i 15,50% włókna pokarmowego. Zawartość błonnika pokarmowego była również zbliżona dla płatków typu fitness i kształtowała się w zakresie 5,70-5,90%. Najwyższa zawartość włókna pokarmowego zawierają otręby – 50%, a najmniejszą kasze 4,60-5,90% (tab. IV).

W badaniach Stempińskiej i wsp. [22] wykazano, że obróbka termiczna stosowana podczas produkcji przemysłowej jak i kulinarnym przygotowaniu potraw wpływa na zmianę struktury błonnika, jak również na jego ogólną zawartość.

Wyniki zawartości włókna surowego oznaczonego w badanych produktach odniesiono następnie do ogólnej zawartości włókna pokarmowego. Z porównania tych wartości wynika, że dla większości produktów zbożowych udział włókna surowego w deklarowanej zawartości włókna pokarmowego mieścił się w przedziale 9,30-10,70%. Wyjątek stanowiły płatki „Zdrowy błonnik”, w których udział włókna surowego w ogólnej zawartości błonnika pokarmowego wynosił 7,5% (ryc. 1).

Właściwy stosunek włókna surowego do włókna pokarmowego powoduje, że treść pokarmowa przesuwa się w przewodzie pokarmowym z właściwą prędkością, nie powodując nadmiernej perystaltyki jelit, która mogłaby doprowadzić do biegunki i bolesnych wypróżnień, czemu zapobiega odpowiednio wysoki poziom rozpuszczalnej frakcji błonnika.

Wzbogacenie diety w błonnik pokarmowy powinno następować stopniowo, co ogranicza możliwość

Tabela III. Zawartość włókna surowego w badanych produktach
Table III. Crude fibre content in the examined products

Lp. /No.	Produkt /Product	Zawartość włókna surowego /Crude fibre content [%] min-max	x±SD
1.	Płatki „Zdrowy błonnik”	1,10-1,16	1,12±0,03
2.	Płatki Fitness – pełne ziarno	0,51-0,65	0,59±0,07
3.	Płatki Fitness – polewa czekoladowa	0,52-0,57	0,54±0,03
4.	Chrupkie pieczywo żytnie	1,47-1,50	1,49±0,02
5.	Otręby pszenne	4,70-4,76	4,74±0,03
6.	Zarodki pszenne	1,55-1,61	1,58±0,03
7.	Kasza gryczana	0,59-0,66	0,62±0,04
8.	Kasza jęczmienna – pęczak	0,42-0,49	0,45±0,04

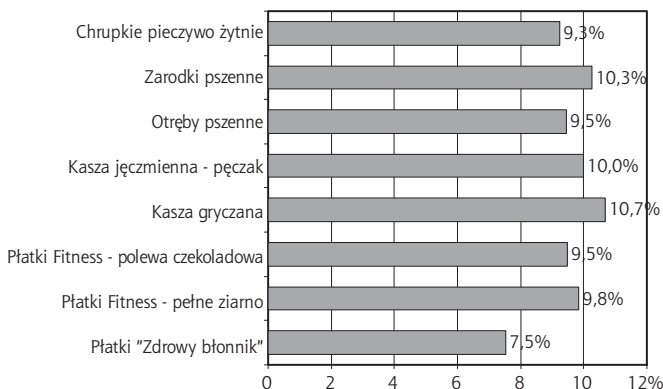
Tabela IV. Zawartość błonnika pokarmowego w badanych produktach*
Table IV. Dietary fibre content in the examined products

Lp. /No.	Produkt /Product	Zawartość błonnika pokarmowego [%] /Dietary fibre content [%]
1.	Płatki „Zdrowy błonnik”	15,50
2.	Płatki Fitness – pełne ziarno	5,90
3.	Płatki Fitness – polewa czekoladowa	5,70
4.	Chrupkie pieczywo żytnie	16,00
5.	Otręby pszenne	50,00
6.	Zarodki pszenne	15,50
7.	Kasza gryczana	5,90
8.	Kasza jęczmienna – pęczak	4,60

*Opracowanie na podstawie deklaracji producenta oraz [8, 16, 19-21]

występowania objawów niepożądanych, takich jak wzdęcia, wzmożone oddawanie gazów, bóle brzucha. Przeciwwskazaniem do spożywania diety wysokobłonnikowej są: stany zapalne żołądka, trzustki, dróg żółciowych i jelit, nieżyty przewodu pokarmowego, choroba wrzodowa żołądka i dwunastnicy, stany pooperacyjne, choroby zakaźne, stany niedoboru białka i składników mineralnych [23-29].

Wysokie spożycie błonnika może pogarszać absorpcję składników mineralnych, szczególnie wapnia,



Ryc. 1. Udział włókna surowego w błonniku pokarmowym [%]

Fig. 1. Contribution of crude fibre in dietary fibres [%]

Piśmiennictwo / References

- Cummings JH, Edmund LM, Magee EA. Dietary carbohydrates and health: do we still need the fibre concept? *Clinic Nutr Suppl* 2004, 1: 5-17.
- Mann JI, Cummings JH. Possible implications for health of the different definitions of dietary fibre. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2009, 19: 226-229.
- Prosky L. What is fibre? Current controversies. *Trends Food Sci Technol* 1999, 10: 271-275.
- Nowak K, Żmudzińska-Żurek B. Błonnik – niezbędne włókno roślinne. *Przem Ferment Owoc Warzyw* 2008, 7-8: 16-19.
- Bartnikowska E. Włókno pokarmowe w żywieniu człowieka. Część 2. *Przem Spoż* 1997, 6: 14-15.
- Górecka D, Janus P, Borysiak-Marzec P i wsp. Analiza spożycia błonnika pokarmowego i jego frakcji w Polsce w ostatnim dziesięcioleciu w oparciu o dane GUS. *Probl Hig Epidemiol* 2011, 92(4): 705-708.
- Anderson JH, Levune AS, Levitt MD. Incomplete absorption of the carbohydrate in all-purpose wheat flour. *N Engl J Med* 1981, 304: 891-892.
- Gajewska D. Zdrowe włókno. *Prz Gastron* 2009, 7-8: 16-17.
- Rzedzicki Z, Wirkijowska A. Charakterystyka składu chemicznego przetworów jęczmiennych ze szczególnym uwzględnieniem składu frakcyjnego błonnika pokarmowego. *Żywn Nauk Technol Jakość* 2008, 1(56): 52-64.
- Croghan M. Ekstrudowanie produktów o dużej zawartości błonnika. *Przem Spoż* 1998, 5: 27-29, 38.
- Matusz-Mirlak A, Pastuszka D, Gambuś H. Zawartość wybranych składników prozdrowotnych w ekstrudatach z udziałem otręb żytnich. *Żywn Nauk Technol Jakość* 2007, 5(54): 55-65.
- Czerwińska D. Prozdrowotne właściwości płatków śniadaniowych. *Prz Zboż Młyn* 2009, 3: 6-7.
- Czerwińska D. Wartość odżywcza wzbogacanych płatków śniadaniowych. *Prz Zboż Młyn* 2009, 1: 24-25.
- Itagi HBN, Singh V. Preparation, nutritional composition, functional properties and antioxidant activities of multigrain composite mixes. *J Food Sci Technol* 2012, 49(1): 74-81.
- Bohdan M. W walory zdrowotne wyrobów typu musli. *Prz Piek Cukier* 2009, 7(70): 72-73.
- Jabłoński E. Błonnik pokarmowy – niezbędny składnik racjonalnie sporządzanej diety. *Prz Pediatr* 2005, 35(3): 162-167.
- Kunachowicz H, Paczkowska M. Włókno pokarmowe (błonnik pokarmowy). [w:] Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób zakaźnych. Jarosz M, Bułhak-Jachymczyk B (red). PZWL, Warszawa 2008.
- Thebaudin JY, Lefebvre AC, Harrington M, et al. Dietary fibres: Nutritional and technological interest. *Trends Food Sci Technol* 1997, 8: 41-48.
- Górecka D, Heś M, Szymandera-Buszka K, et al. Contents of selected bioactive components in buckwheat groats. *Acta Sci Pol Technol Aliment* 2009, 8(2): 75-83.
- Paczkowska M, Kunachowicz H. Zawartość włókna pokarmowego frakcji rozpuszczalnej i nierozpuszczalnej w wybranych produktach zbożowych. *Żyw Człow Metab* 2007, 34: 824-828.
- Winiarska-Mieczan A, Sołtan R. Ocena zawartości włókna surowego i jego frakcji w wybranych produktach zbożowych. *Bromat Chem Toksykol* 2009, 4: 1083-1088.
- Stempińska K, Soral-Śmietana M, Zieliński H i wsp. Wpływ obróbki termicznej na skład chemiczny i właściwości przeciwutleniające ziarniaków gryki. *Żyw Nauka Technol Jakość* 2007, 5(54): 66-76.
- Ciok J. Żywienie w patogenezie i leczeniu nieswoistych zapalnych chorób jelit. *Nowa Med* 1999, 10.
- Dzieniszewski J, Jarosz M. Rola żywienia w etiopatogenezie i leczeniu chorób trzustki. *Nowa Med* 1999, 10.
- Godziemba-Maliszewska E. Znaczenie żywienia w etiopatogenezie i leczeniu kamicy żółciowej. *Nowa Med* 1999, 10.
- Kołodziejczak M, Kosim A, Sudół-Szopińska I. Dolegliwości i choroby proktologiczne w wieku podeszłym. *Med Rodz* 2003, 6: 190-192.
- Rejman-Gruszka B, Simon K. Niedożywienie białkowo-kaloryczne w zaawansowanych stadiach przewlekłych chorób wątroby. *Med Rodz* 2009, 1: 11-14.
- Rowicka G, Czajka M. Znaczenie diety w profilaktyce i leczeniu choroby wrzodowej żołądka i dwunastnicy. *Med Rodz* 2011, 1: 15-18.
- Wróński K, Bocian R. Spożycie błonnika pokarmowego wśród osób z uchyłkowatością jelita grubego. *Nowa Med* 2011, 4: 57-61.
- Górecka D. Błonnik pokarmowy. Znaczenie żywieniowe i technologiczne. *Prz Zboż Młyn* 2008, 11: 23-26.

żelaza i cynku w organizmie człowieka. Dlatego też stosowanie diety wysokobłonnikowej nie jest polecane dzieciom i osobom w podeszłym wieku, kobietom w ciąży i karmiącym, a także osobom mającym problemy z gospodarką mineralną [30].

Wnioski

- Zawartość włókna surowego w badanych produktach zbożowych była zróżnicowana i kształtowała się w zakresie 0,46-4,73%.
- Płatki typu musli fitness zawierały włókno surowe w ilości 0,54-1,13%.
- W badanych produktach zbożowych udział włókna surowego we włóknie pokarmowym stanowił najczęściej ok. 10%.