

Anna Winiarska-Mieczan, Renata Sołtys

OCENA ZAWARTOŚCI WŁÓKNA SUROWEGO I JEGO FRAKCJI W WYBRANYCH PRODUKTACH ZBOŻOWYCH

Zakład Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
Kierownik: prof. dr hab. *J. Matras*

Celem pracy było określenie zawartości włókna surowego i jego frakcji w pieczywie oraz płatkach śniadaniowych dostępnych w handlu. Najwięcej włókna surowego oraz jego frakcji zawierał chleb żytni. Pieczywo razowe zawierało więcej włókna surowego niż jasne. Biorąc pod uwagę zawartość włókna surowego i jego skład, płatki pszenne odznaczają się najlepszymi właściwościami dietetycznymi.

Hasła kluczowe: pieczywo, płatki śniadaniowe, włókno surowe.
Key words: bread, breakfast flakes, crude fiber.

Włókno surowe oraz włókno pokarmowe (błonnik) są to węglowodanowe składniki pokarmu, które warunkują jego właściwości dietetyczne. Włókno surowe obejmuje sumę substancji włóknistych (celuloza, lignina, częściowo hemicelulozy), opornych na działanie enzymów trawiennych przewodu pokarmowego. Włókno pokarmowe natomiast zawiera zarówno frakcje wchodzące w skład włókna surowego, jak i rozpuszczalne polisacharydy nieskrobiowe (1). Włókno jest składnikiem produktów o obniżonej kaloryczności, ze względu na uczucie sytości po jego spożyciu. Spożywanie produktów zawierających włókno jest zalecane w profilaktyce zaburzeń pokarmowych, błonnik prawdopodobnie hamuje rozwój cukrzycy insulinoniezależnej, otyłości i kamicy żółciowej, ponadto składnik ten obniża ryzyko występowania raka okrężnicy (2). Frakcje nierozpuszczalne w wodzie wpływają na zwiększenie masy pokarmowej w jelitach, pochłaniają toksyny oraz ograniczają wchłanianie cholesterolu dostarczanego z pożywieniem do organizmu, hamują hydrolizę skrobi, a także przeciwdziałają zaparciom (3). Błonnik rozpuszczalny ma właściwości absorbowania cholesterolu z naczyń krwionośnych, powoduje także redukcję poziomu triglicerydów we krwi (4). Polisacharydy nieskrobiowe, wchodzące w skład włókna pokarmowego, wpływają korzystnie na przewod pokarmowy, ponieważ przechodzą przez jelito cienkie w stanie niezmiennym i w jelicie grubym stają się pożywką dla pożądanej flory bakteryjnej (np. *Lactobacillus*). Zakwaszenie środowiska w wyniku wytwarzanego przez bakterie kwasu mlekowego wpływa korzystnie na stan błon śluzowych jelita, jest także czynnikiem antagonistycznym w stosunku do bakterii gnilnych (5).

Obserwuje się znaczny niedobór błonnika pokarmowego w diecie ludzi, dotyczy to przede wszystkim krajów rozwiniętych (6). Doskonałym źródłem błonnika są razowe produkty zbożowe, jak pieczywo i płatki śniadaniowe. Według *Sznajder* i *Goryńskiej* (7) w Polsce daje się zauważyć tendencję spadkową spożycia przetwo-

rów zbożowych. *Kunachowicz* i *Nadolna* (8), powołując się na dane prezentowane przez Główny Urząd Statystyczny, dotyczące spożycia żywności w gospodarstwach domowych w 2000 r. podają, że średnie spożycie pieczywa i produktów zbożowych wynosiło ok. 19%. W światowym spożyciu udział produktów zbożowych wynosi ok. 47% (7). W przypadku wielkości spożycia płatków śniadaniowych w Polsce obserwuje się jednak wyraźny trend wzrostowy (9).

Celem pracy było określenie zawartości włókna surowego i jego frakcji w pieczywie oraz płatkach śniadaniowych dostępnych w handlu.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiło dostępne na rynku konsumenckim pieczywo oraz zbożowe płatki śniadaniowe, zakupione w sklepach na terenie Lublina. Do badań użyto pieczywo, otrzymane z mąk pszennych i żytnich, różniących się stopniem przemiału: chleb pszenny lecytal, chleb graham, chleb sojowy, chleb pszenno-żytni, chleb mieszany sitkowy z amarantusem, chleb żytni razowy, chleb żytni słonecznikowy, chleb żytni na miodzie ze śliwką, pumpernikiel oraz chleb chrupki żytni z sezamem. Ponadto badaniom poddano 10 asortymentów płatków zbożowych śniadaniowych: ziarna pszenicy prażone w polewie miodowej, granulowane otręby pszenne z jabłkami, granulowane otręby pszenne ze śliwkami, otręby owsiane stabilizowane, otręby pszenne, płatki owsiane zwykłe, płatki kukurydziane, płatki kukurydziane o smaku czekoladowym, musli tropikalne oraz musli cranchy.

W przygotowanym materiale oznaczono zawartość suchej masy metodą AOAC (10). Zawartość włókna surowego oraz jego frakcji NDF (włókno detergentowe neutralne), ADF (włókno detergentowe kwaśne) i ADL (lignina detergentowo-kwaśna) oznaczono metodą *Robertsona* i *Van Soesta* (11) za pomocą aparatu Ankom 220 Fiber Analyzer (Ankom Technology Co., Fairport, NY). Zawartość celulozy (CEL) i hemicelulozy (HCEL) wyliczano z wzorów:

$$\text{CEL (\%)} = \text{ADF} - \text{ADL}$$

$$\text{HCEL (\%)} = \text{NDF} - \text{ADF}$$

Wszystkie analizy wykonano w trzech powtórzeniach.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W tab. I przedstawiono zawartość suchej masy, włókna surowego i jego frakcji w pieczywie.

Najwięcej włókna stwierdzono w chlebie chrupkim, niemal 4,6%, co wynikało ze składu recepturowego pieczywa (chleb ten zawierał otręby pszenne i ziarno sezamu). Otręby zbożowe są głównym źródłem włókna. Pumpernikiel w 100 g dostarczał nieco ponad 1% włókna, pozostałe gatunki chleba 0,3–0,4%. W chlebach pszennych i pszenno-żytnim zanotowano jedynie nieznaczne ilości tego składnika. Zgodnie z oczekiwaniami badania własne wykazały, że pieczywo razowe zawierało więcej włókna surowego. Niestety Polacy najchętniej wybierają pieczywo jasne (12). *Bo-gaczyński* (13) stwierdził, że pieczywo mające w nazwie „razowe” wypiekane jest

zazwyczaj nie tylko z mąki razowej, ale przy znacznym udziale mąki białej, co prowadzi do błędów w określaniu składu chemicznego pieczywa zwanego razowym. Wiele gatunków wyrabianych jest z białej mąki, a ciasto barwione. Istnieją sposoby wzbogacania w błonnik pieczywa ubogiego w ten składnik, np. bezglutenowego, poprzez dodatek preparatów błonnikowych (14, 15). Dodatek wysokobłonnikowych otrąb owsianych i mąki owsianej do chleba pszennego w ilości, odpowiednio, 5% i 2,5% spowodował poprawę cech strukturalnych tego chleba (16), jak również zwiększył w nim ilość błonnika.

Tab e l a I. Zawartość suchej masy, włókna surowego oraz jego frakcji w pieczywie (% masy naturalnej)

Table I. Content of dry matter, crude fibre and its fractions in the breads (% fresh weight)

| Badany produkt | Sucha masa | Włókno surowe | NDF | ADF | ADL | CEL | HCEL |
|--------------------------------------|------------|---------------|-------|------|------|------|-------|
| Chleb pszenny lecytal | 62,20 | 0,006 | 1,40 | 1,13 | 0,34 | 0,79 | 0,27 |
| Chleb graham | 56,94 | 0,29 | 3,60 | 1,66 | 0,42 | 1,24 | 1,94 |
| Chleb sojowy | 58,72 | 0,16 | 7,81 | 1,69 | 0,22 | 1,47 | 6,12 |
| Chleb pszenno-żytni | 61,44 | 0,009 | 2,15 | 1,51 | 0,35 | 1,16 | 0,64 |
| Chleb mieszany sitkowy z amarantusem | 59,20 | 0,30 | 4,83 | 2,49 | 0,74 | 1,75 | 2,34 |
| Chleb żytni razowy | 57,1 | 0,41 | 6,75 | 2,39 | 0,70 | 1,69 | 4,36 |
| Chleb żytni słonecznikowy | 57,76 | 0,46 | 4,95 | 2,24 | 0,53 | 1,71 | 2,71 |
| Chleb żytni na miodzie ze śliwką | 56,98 | 0,37 | 5,50 | 2,83 | 0,75 | 2,08 | 2,67 |
| Pumpernikiel | 64,30 | 1,05 | 9,62 | 5,18 | 2,99 | 2,19 | 4,44 |
| Chleb chrupki żytni z sezamem | 93,40 | 4,56 | 29,00 | 8,53 | 2,47 | 6,06 | 20,47 |

Zawartość frakcji NDF w badanym pieczywie wynosiła 1,40–29%. Najwięcej tego składnika stwierdzono w chlebie chrupkim. Analiza frakcji ADF wykazała znaczące różnice w badanym chlebie, najmniejsze ilości zanotowano w pieczywie zawierającym w swym składzie mąkę pszenną, znacznie więcej w chlebach żytnich: pumperniku (ponad 5%) oraz w chlebie chrupkim (ponad 8,5%). Pieczywo pszenne zawierało także mniej ADL, CEL oraz HCEL niż pieczywo żytnie. *Kowieska* i współpr. (17) stwierdzili prawie 2-krotnie większą zawartość frakcji włókna ADF, CEL i HCEL w mące żytniej w porównaniu z pszenną. Ponadto autorzy ci stwierdzili, że mąka żytnia odznacza się wyższą zawartością włókna oraz polisacharydów nieskrobiowych niż mąka pszenna. Głównymi składnikami włókna w pieczywie razowym są: celuloza, hemiceluloza, ligniny i pektyny. Hemicelulozy, a także pektyny, są składnikami, które posiadają silne właściwości sorbujące metale ciężkie, poprawiają więc jakość zdrowotną żywności (18). Celuloza w niewielkim tylko stopniu jest trawiona w jelicie cienkim, wspomaga jednak perystaltykę jelit. Podobne właściwości posiada lignina.

W tab. II przedstawiono zawartość suchej masy, włókna surowego i jego frakcji w zbożowych płatkach śniadaniowych.

Zawartość włókna w analizowanych produktach wynosiła od 0,05–0,06% w płatkach kukurydzianych do 4,35% w otrębach pszennych. Zawartość włókna w płat-

kach owsianych wynosiła 0,92%. Ziarno owsa zawiera dużo włókna, pochodzącego przede wszystkim z łuski, stanowiącej ok. 20% masy ziarna (19). Z uwagi na fakt, że włókno jest równomiernie rozłożone w ziarnie owsa, otręby i płatki owsiane nie zawierają go więcej niż ziarno. Więcej włókna zawierają otręby pszenne, ponieważ składnik ten znajduje się przede wszystkim w peryferyjnej części ziarniaka. *Rzedzicki i Kondzielska (20)* w otrębach pszennych i owsianych uzyskali wyniki zbliżone do stwierdzonych w badaniach własnych. Zawartość i skład włókna surowego w płatkach jest czynnikiem decydującym o ich jakości, ponieważ są to produkty o działaniu dietetycznym.

Tabela II. Zawartość suchej masy, włókna surowego oraz jego frakcji w płatkach śniadaniowych (% masy naturalnej)

Table II. Content of dry matter, crude fibre and its fractions in the breakfast flakes (% fresh weight)

| Badany produkt | Sucha masa | Włókno surowe | NDF | ADF | ADL | CEL | HCEL |
|--|------------|---------------|-------|------|------|------|-------|
| Ziarna pszenicy prażone w polewie miodowej | 96,16 | 0,80 | 5,46 | 2,07 | 1,02 | 1,05 | 3,39 |
| Granulowane otręby pszenne z jabłkami | 95,89 | 2,86 | 15,64 | 4,55 | 1,39 | 3,16 | 11,09 |
| Granulowane otręby pszenne ze śliwkami | 93,52 | 2,64 | 13,94 | 4,26 | 1,31 | 2,95 | 9,68 |
| Otręby owsiane stabilizowane | 91,17 | 1,18 | 15,54 | 2,30 | 1,06 | 1,24 | 13,24 |
| Otręby pszenne | 92,32 | 4,35 | 25,72 | 6,48 | 1,90 | 4,58 | 19,24 |
| Płatki owsiane zwykłe | 91,08 | 0,92 | 16,12 | 2,54 | 1,22 | 1,32 | 13,58 |
| Płatki kukurydziane | 95,58 | 0,05 | 7,36 | 1,53 | 0,83 | 0,70 | 5,83 |
| Płatki kukurydziane o smaku czekoladowym | 94,72 | 0,06 | 6,0 | 1,41 | 0,70 | 0,71 | 4,59 |
| Musli tropikalne | 90,66 | 0,72 | 15,84 | 3,49 | 1,32 | 2,17 | 12,35 |
| Musli crunchy | 95,59 | 0,73 | 15,88 | 2,11 | 0,83 | 1,28 | 13,77 |

W badanych produktach największą ilość frakcji NDF i ADF stwierdzono w otrębach pszennych, najmniej tego składnika zawierały natomiast ziarna pszenicy prażone w polewie miodowej, niewiele więcej oba rodzaje płatków kukurydzianych. Zawartość ligniny (ADL) także największa była w płatkach pszennych, najmniejsza natomiast w płatkach kukurydzianych oraz musli crunchy. Otręby pszenne zawierały również najwięcej celulozy (CEL) oraz hemicelulozy (HCEL). Wyniki badań przedstawione przez *Rzedzickiego i Kondzielską (20)* potwierdziły, że w produktach pszennych znajdowało się więcej wszystkich frakcji włókna niż w płatkach i otrębach z innych zbóż.

Rynek płatków zbożowych jest przykładem rynku zróżnicowanego, na którym występują zarówno produkty tradycyjne, jak i nowe. W Polsce daje się zauważyć wyraźny wzrost konsumpcji tych produktów (9). Odpowiedzią na zwiększające się zainteresowanie konsumentów produktami umożliwiającymi łatwe i szybkie przygotowanie posiłków jest coraz szersza oferta rynkowa płatków zbożowych smakowych oraz musli. Badania *Górskiej-Warsewicz (21)* wykazały, że płatki zbożowe

zostały najwyżej ocenione spośród asortymentu produktów zbożowych, szczególnie wysokie oceny otrzymały płatki typu musli. Dzieci najbardziej doceniły płatki zbożowe o różnych kształtach i słodkim smaku. Wśród osób zwracających szczególną uwagę na wartość odżywczą największe uznanie zdobyły płatki typu musli z dodatkiem suszonych owoców i orzechów. Warto zauważyć, że płatki dostępne na polskim rynku, są bezpieczne pod względem koncentracji ołowiu i kadmu (9).

WNIOSKI

1. Najwięcej włókna surowego oraz jego frakcji zawierał chleb żytni. Pieczywo razowe zawierało więcej włókna pokarmowego niż jasne.
2. Biorąc pod uwagę zawartość włókna surowego i jego frakcji, płatki pszenne odznaczają się najlepszymi właściwościami dietetycznymi.

A. Winiarska-Mieczan, R. Sołtys

EVALUATION OF THE CONTENT OF CRUDE FIBRE AND ITS FRACTIONS IN CEREAL PRODUCTS

Summary

The aim of the present work was to determine the content of crude fibre and its fractions in bread and breakfast flakes. A total of 20 samples were examined: 10 sorts of bread (wheat bread „lecytal”, graham bread, soybean bread, wheat-rye bread, mixed wheat-rye bread „sitkowy” with amaranth, wholemeal rye bread, rye bread with sunflower grains, rye bread with honey and plum, pumpnickel, rye crisp bread with sesame grains) and 10 sorts of breakfast flakes (roasted wheat grain with honey, pelleted wheat bran with apples, pelleted wheat bran with plum, stabilized oat bran, wheat bran, oat flakes, corn flakes, corn flakes with chocolate, tropical musli and crunchy musli). The highest amounts of crude fibre and its fractions were noted in the rye bread. Wholemeal breads had more of raw fibre and its fractions than white bread. Considering the high content of crude fibre and its fractions, it may be concluded that wheat flakes have the best dietary value.

PIŚMIENNICTWO

1. *Gertig H., Gawęcki J.*: Słownik terminów żywieniowych. Wyd. PWN, Warszawa, 2001. – 2. *Vitolo M.R., Campagnolo P.D.B., Gama C.M.*: Factors associated with risk of low dietary fiber intake in adolescents. *J. Pediatr.*, 2007; 83(1): 47-52. – 3. *Marlett J.A., Hosig K.B., Vollendorf N.W., Shimmick F.L., Haack V.S., Story J.A.*: Mechanism of serum cholesterol reduction by oat bran. *HepatoL.*, 1994; 20: 1450-1457. – 4. *Rosamond W.D.*: Dietary fiber and prevention of cardiovascular disease. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2002; 39: 57-59. – 5. *Tomatsu H.*: Health effects of oligosaccharides. *Food Technol.*, 1992; 48(10): 61-65. – 6. *Axelson M., Federline T., Brinberg D.*: A meta – analysis of food and nutrition related research. *J. Nutr. Education*, 1985; 17(2): 51-54. – 7. *Sznajder M., Goryńska E.*: Spożycie produktów zbożowych w Polsce i krajach UE. *Prz. Piek. Cuk.*, 2005; 1: 2-5. – 8. *Kunachowicz H., Nadolna I.*: Jakość zdrowotna produktów zbożowych z uwzględnieniem żywności specjalnego przeznaczenia. *Prz. Zboż. Młyn.*, 2002; 2: 3-8. – 9. *Orzeł D., Styczyńska M.*: Ocena zawartości ołowiu i kadmu w płatkach śniadaniowych dostępnych na rynku. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2008; 1: 41-45. – 10. *AOAC*. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 15 ed., Washington DC, 1990.
11. *Robertson J.B., Van Soest P.J.*: The detergent system of analysis and its application to human foods. In: *James W.P.T., Theander O.* (Eds.): The analysis of dietary fibre in food, Marcel Dekker, New York, 1981: 123-158. – 12. *Szczęsna T., Wojtala M., Waszkowiak K.*: Wpływ wiedzy żywieniowej, edukacji oraz

- sytuacji materialnej na preferencje pokarmowe i zachowanie żywieniowe studentów akademii rolniczej zamieszkałych w akademiku. *Prob. Hig. Epidemiol.*, 2005; 86(1): 30-35. – 13. *Bogaczyński K.*: Uwagi o mące razowej i pieczywie ciemnym. *Prz. Zboż. Młyn.*, 1997; 9: 24-26. – 14. *Korus J., Achremowicz B.*: Zastosowanie preparatów błonnikowych różnego pochodzenia jako dodatków do wypieku chlebów bezglutenowych. *Żywn. Nauka Technol. Jakość*, 2004; 1(38): 65-73. – 15. *Tańska M., Zadernowski R., Konopka I.*: The quality of wheat bread supplemented with dried carrot pomace. *Pol. J. Natural Sci.*, 2007; 22(1): 126-136. – 16. *Różyło R.*: Zmiany cech tekstury miękkiszu chleba pszennego pod wpływem dodatku produktów z owsa. *Acta Agrophys.*, 2007; 10(3): 667-676. – 17. *Kowieska A., Petkov K., Jaskowska J.*: Włókno pokarmowe miernikiem wartości odżywczej mąki pszennej oraz żytniej. *Żyw. Człow. Metab.*, 2001; Suplment: 804-808. – 18. *Andersen O., Nielsen J.B., Nordberg G.F.*: Nutritional interactions in intestinal cadmium uptake – Possibilities for risk reduction. *BioMetals*, 2004; 17(5): 543-547. – 19. *Givens D.I., Davies T.W., Laverick R.M.*: Dietary fibre fractions in hulled and naked winter oat grain: effects of cultivar and various agronomic factors. *J. Sci. Food Agric.*, 2000; 80(4): 491-496. – 20. *Rzedzicki Z., Kondzielska L.*: Charakterystyka składu chemicznego wybranych nisko przetworzonych zbóż śniadaniowych ze szczególnym uwzględnieniem frakcji błonnika pokarmowego. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2006; 1: 39-47.
21. *Górska-Warsewicz H.*: Perspektywy rozwoju rynku płatków zbożowych, *Prz. Spoż.*, 2001; 12(55) 5-8.

Adres: 20-950 Lublin, ul. Akademicka 13.