

OCENA ZAWARTOŚCI WŁÓKNA SUROWEGO W WYBRANYCH OTRĘBACH PSZENNYCH

Przeprowadzone badania miały na celu określenie zawartości włókna surowego i wilgotności w otrębach pszennych zwykłych i granulowanych ze śliwkami trzech wybranych producentów (A), (B) i (C). W przygotowanym materiale badawczym oznaczono zawartość włókna surowego i wilgotność otrąb pszennych. Zawartość włókna surowego w badanych otrębach pszennych była zróżnicowana i wahała się w granicach od 3,9% u producenta A do 11,5% u producenta B. Oznaczona wilgotność otrąb pszennych była zgodna z wymaganiami normy, z wyjątkiem otrąb pszennych zwykłych producenta B, w których wilgotność została przekroczona o 1,3%.

Słowa kluczowe: otręby pszenne, włókno surowe.

WSTĘP

Do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka potrzebne są nie tylko te składniki żywności, które po strawieniu są przyswajalne przez organizm, ale również te, które w ogóle nie są trawione. Tak jest w przypadku błonnika pokarmowego czy włókna pokarmowego. Cennym źródłem błonnika są otręby, które wykazują najwyższą jego zawartość. Otręby są produktem ubocznym przy produkcji mąki i kasz. Błonnik pokarmowy występuje wyłącznie w produktach pochodzenia roślinnego, a najbardziej skoncentrowanym źródłem błonnika pokarmowego jest suche ziarno zbóż: pszenicy, żyta, owsa. Owoce i warzywa stanowią ważne źródło tego składnika i chociaż ze względu na dużą zawartość wody w jednostce masy zawierają mniej błonnika niż całe ziarno zbóż, to mogą być spożywane w każdym posiłku w znacznych ilościach. Według aktualnych norm żywieniowych dzienna dawka błonnika w diecie dorosłego zdrowego człowieka powinna wynosić 30–35 g, przy czym w połowie powinien pochodzić on z produktów zbożowych, a w połowie z owoców i warzyw [1].

W ostatnich latach dietetycy zwracają dużą uwagę na udział spożywanego błonnika pokarmowego w diecie człowieka. Ten naturalny surowiec odgrywa istotną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu układu pokarmowego, a największą jego zawartość stwierdza się w otrębach, które powstają jako produkt uboczny w procesie rozdrabniania zboża na mąkę. Spożywa się je w postaci surowej, nieprzetworzonej, dlatego ważna jest ich dobra jakość konsumpcyjna, czyli produkt wolny od zanieczyszczeń biologicznych, chemicznych i fizycznych [3].

Otręby nie są produktem standardowym, o określonym składzie i granulacji, a stanowią mieszaninę o zróżnicowanym stopniu rozdrobnienia produktów przemiału peryferyjnych części ziarna, z mniejszą lub większą domieszką cząstek bielma. W skład otrąb wchodzi okrywa owocowa i warstwa aleuronowa z okrywą nasienną oraz domieszką rozdrobnionego zarodka i bielma. Otręby stanowią bogate źródło wielu cennych składników odżywczych [2, 4].

Najważniejszym składnikiem otrąb są węglowodany. Ich zawartość wynosi 65–66%. Są to w większości węglowodany nieprzyswajalne, czyli błonnik pokarmowy. Znaczną część błonnika zawartego w otrębach stanowią pentozany i beta-glukany. Zarówno błonnik nierozpuszczalny, stanowiący ok. 90% błonnika zawartego w otrębach, jak i rozpuszczalny, wynoszący blisko 10% błonnika są wartościowe z dietetycznego punktu widzenia i potrzebne dla zachowania dobrego zdrowia. Nierozpuszczalny błonnik łatwo chłonie wodę i ułatwia przemieszczanie się treści pokarmowej w jelitach. Zapobiega zaparciom, hemoroidom i nowotworom jelita grubego. Błonnik nierozpuszczalny ma dużą lepkość, zwiększa objętość i lepkość treści przewodu pokarmowego, wypełnia jelita, nadaje uczucie sytości. Otręby korzystnie wpływają na organizm człowieka i mogą stanowić prozdrowotny składnik diety. Rozpuszczalne frakcje błonnika – beta-glukany i pentozany odgrywają istotną rolę w obniżaniu poziomu cholesterolu we krwi, gdyż mogą zmniejszyć wchłanianie cholesterolu do organizmu, a także hamować jego syntezę.

Odpowiednie spożycie otrąb jako bogatego źródła błonnika może mieć znaczenie w profilaktyce chorób układu krążenia i miażdżycy. Spożywanie otrąb przez pacjentów z cukrzycą może wpływać na dobrą glikemię poposiłkową poprzez ich niski indeks glikemiczny oraz dużą zawartość błonnika, który powoduje wolne wchłanianie glukozy do krwi. Jest to jednak uzależnione od ilości spożywanych porcji. Otręby wspomagają oczyszczanie organizmu, gdyż mogą wiązać substancje szkodliwe, np. metale ciężkie, które następnie są usuwane z organizmu. Jednak pomimo że spożywanie otrąb może przynosić wiele korzyści dla zdrowia, nie można jadać ich w nieograniczonych ilościach, ich nadmiar bowiem może wywoływać negatywne skutki, np. biegunki, które mogą okazać się bardzo niebezpieczne. Powodują one odwodnienie organizmu, który traci ważne dla swojego funkcjonowania elektrolity. Najlepiej więc zachować umiar w spożywaniu otrąb, a decyzję o ich stosowaniu warto skonsultować z dietetykiem lub lekarzem [2].

Celem pracy była ocena zawartości włókna surowego w otrębach pszennych zwykłych i granulowanych ze śliwkami. W pracy przeprowadzono oznaczenie wilgotności otrąb pszennych oraz oszacowanie zawartości frakcji rozpuszczalnej w otrębach pszennych.

Przyjęta hipoteza badawcza zakładała, że rodzaj otrąb oraz producent mają istotny wpływ na zawartość włókna surowego w badanych otrębach. Wyniki badań poddano analizie statystycznej z zastosowaniem testu analizy wariancji podwójnej dla przyjętego poziomu istotności $\alpha = 0,05$.

1. MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Materiał badawczy stanowiły otręby pszenne zwykłe i otręby pszenne granulowane ze śliwkami trzech wybranych producentów (A), (B) i (C). Otręby granulowane ze śliwkami badanych producentów różniły się między sobą dodatkami smakowymi. Producenci (B) i (C), aby nadać otrębom smak śliwkowy, zastosowali wsad owocowy w postaci powideł śliwkowych, odpowiednio 10% oraz 16,7%, natomiast badane otręby pochodzące od producenta (A) zawierały śliwkę suszoną – 3% oraz koncentrat śliwkowy – 1,8%.

Otręby pszenne zwykłe i granulowane ze śliwkami wybranych producentów poddano badaniom laboratoryjnym w celu oznaczenia frakcji błonnika pokarmowego, jakim jest włókno surowe, metodą Scharrera-Kürschnera oraz wilgotności metodą suszarkową [12, 13, 14].

Uzyskane wyniki badań poddano analizie statystycznej z zastosowaniem analizy wariancji podwójnej. Obliczone wartości statystyki F_A i F_B dla badanych wyróżników jakości porównano z wartościami krytycznymi $F_{A\alpha}$ i $F_{B\alpha}$ odczytanymi z tablicy rozkładu F Snedecora dla przyjętego poziomu istotności $\alpha = 0,05$ [16].

2. WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

Poziom zawartości błonnika w produktach zbożowych jest zróżnicowany, ponieważ błonnik jest nierównomiernie rozmieszczony w ziarnie, a poszczególne zboża różnią się między sobą ich poziomem. W miarę przesuwania się ku centrum ziarna w kierunku bielma wewnętrznej zawartość tych składników zmniejsza się. W skład włókna surowego wchodzi głównie: celuloza, hemiceluloza, ligniny oraz pentozany [5].

Zawartość włókna surowego w badanych otrębach pszennych była zróżnicowana i wahała się w zakresie od 3,9 do 11,5% (tab. 1).

W badanych otrębach pszennych u producenta A zawartość włókna surowego kształtowała się na poziomie 8,1%, natomiast w otrębach granulowanych ze śliwkami – na poziomie 3,9%. U producenta B oznaczona zawartość włókna surowego kształtowała się na poziomie 11,5% dla otręb pszennych i 8,3% dla otręb granulowanych ze śliwkami, w przypadku zaś otręb pszennych producenta C oznaczono włókno surowe na poziomie 10,4%, a dla otręb granulowanych ze śliwkami – na poziomie 5,2%.

Analizując uzyskane wyniki badań, dotyczące zawartości włókna surowego w badanych otrębach, można stwierdzić, że największą zawartością włókna spośród otręb pszennych wykazały się otręby produkowane przez producenta B (11,5%), najmniejszą zaś zawartość włókna oznaczono w otrębach producenta A (8,1%). Najniższą wartością charakteryzowały się otręby pszenne granulowane ze śliwkami produkowane przez producenta A (3,9%), natomiast najwyższą – otręby granulowane ze śliwkami producenta B (8,3%).

Porównując zawartość włókna surowego w otrębach pszennych i otrębach granulowanych ze śliwkami stwierdzono, iż niezależnie od producenta większą zawartość włókna surowego posiadały otręby pszenne zwykłe.

Tabela 1. Zawartość włókna surowego i wilgotności w otrębach pszennych zwykłych i granulowanych ze śliwkami [%]

Table 1. Crude fibre and moisture content in standard and granulated wheat bran with plums [%]

Nazwa produktu	Producent	Wilgotność [%]	Włókno surowe [%]
Otręby pszenne zwykłe	A	7,6	8,1
Otręby pszenne granulowane ze śliwkami		4,9	3,9
Otręby pszenne zwykłe	B	11,3	11,5
Otręby pszenne granulowane ze śliwkami		5,1	8,3
Otręby pszenne zwykłe	C	7,2	10,4
Otręby pszenne granulowane ze śliwkami		2,1	5,2

Źródło: badania własne.

Analiza zawartości włókna surowego w wybranych produktach zbożowych przeprowadzona została przez Śmiechowską i współautorów [17]. Wśród analizowanych produktów znalazły się otręby pszenne, w których oznaczona zawartość włókna surowego wynosiła 4,74%. Wyniki badań własnych zawartości włókna surowego w otrębach pszennych zwykłych, przedstawione w tabeli 1, są wyższe od prezentowanych w pracy [17].

Według różnych autorów zawartość błonnika ogółem oscyluje w granicach od 30–42%. Według Nowak i Żmudzińskiej-Żurek średnia zawartość błonnika stanowi 25% masy otrąb pszennych [11]. Zawartość procentową włókna pokarmowego przedstawiono również w artykule Mościckiego i Wójtowicz, dotyczącym błonnika w produktach spożywczych, gdzie przywołano tabelę zawartości włókna pokarmowego według Piesiewicza (1997 r.), w której zawartość ta kształtowała się w granicach 37–42% [10]. Tematykę błonnika pokarmowego i jego procentową zawartość poruszyła również Górecka, podając, że otręby pszenne zawierają 42% błonnika [8]. Wysoką zawartość błonnika w otrębach pszennych potwierdzono w badaniach Rzedzickiego i Kondzielskiej oraz Winiarskiej-Mieczan i Sołtys, gdzie zawartość włókna pokarmowego wynosiła 42,4% [15, 19]. W tabelach składu i wartości odżywczej podaje się zawartość błonnika pokarmowego w otrębach pszennych na poziomie 42,4% [9].

Błonnik pokarmowy według deklaracji producenta w badanych otrębach kształtował się następująco: otręby pszenne zwykłe zawierały 43,6 g (A) i 42,4 g (B i C) błonnika pokarmowego, natomiast otręby pszenne granulowane ze śliwkami zawierały 31,4 g (A), 31 g (B) i 27 g (C). Zawartość błonnika pokarmowego

zadeklarowanego przez producentów A, B i C w otrębach pszennych zwykłych była zbliżona do wyników badań uzyskanych przez Rzedzickiego i Kondzielską oraz Winiarską-Mieczan i Sołtys [15, 19]. Otręby pszenne granulowane ze śliwkami zawierały mniejszą zadeklarowaną przez producenta zawartość błonnika pokarmowego w porównaniu z otrębami pszennymi zwykłymi o około 12–15 g.

W przypadku błonnika pokarmowego nie należy mówić o zapotrzebowaniu organizmu, ale o zalecanym spożyciu. Otręby zbożowe są bogatym źródłem błonnika pokarmowego, a przeważającą frakcję stanowi błonnik nierozpuszczalny, na który składają się głównie hemicelulozy oraz powstająca w czasie procesu technologicznego skrobia oporna. Błonnik pokarmowy pełni wiele funkcji w organizmie człowieka, przede wszystkim zaś przeciwdziała występowaniu wielu chorób cywilizacyjnych, takich jak cukrzyca, miażdżyca czy choroby nowotworowe, natomiast nierozpuszczalne frakcje błonnika odgrywają znaczącą rolę w regulowaniu pracy przewodu pokarmowego. Dane literaturowe podają, iż codzienne sugerowane spożycie błonnika pokarmowego dla zdrowej dorosłej osoby powinno wynosić od 27 do 40 g [7].

Biorąc pod uwagę powyższe dane, należy zauważyć, iż deklarowana przez producenta zawartość włókna pokarmowego w 100 g badanych otręb pszennych zwykłych i granulowanych ze śliwkami pokrywa całkowicie codzienne zalecane spożycie błonnika pokarmowego.

Tabela 2. Zawartość poszczególnych frakcji błonnika [g/100 g]

Table 2. Content of different fibre fractions [g/100 g]

Nazwa produktu	Producent	Błonnik pokarmowy (deklaracja producenta) [g]	Włókno surowe (badania własne) [g]	Frakcja rozpuszczalna błonnika pokarmowego [g]
Otręby pszenne zwykłe	A	43,6	8,1	35,5
Otręby pszenne granulowane ze śliwkami		31,4	3,9	27,5
Otręby pszenne zwykłe	B	42,4	11,5	30,9
Otręby pszenne granulowane ze śliwkami		31	8,3	22,7
Otręby pszenne zwykłe	C	42,4	10,4	32
Otręby pszenne granulowane ze śliwkami		27	5,2	21,8

Źródło: badania własne.

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 zawiera zarówno frakcje wchodzące w skład włókna surowego, jak i rozpuszczalne polisacharydy nieskrobiowe [6].

W badanych produktach największą ilość frakcji rozpuszczalnej błonnika pokarmowego stwierdzono w otrębach pszennych zwykłych (30,9–35,5 g), natomiast mniej frakcji rozpuszczalnej zawierały otręby granulowane pszenne ze śliwkami (21,8–27,5 g) (tab. 2). Rzedzicki i Kondzielska w otrębach pszennych i pszennych granulowanych ze śliwkami uzyskali wyniki zbliżone do wyników w badaniach własnych [15].

Jakość otrąb w dużej mierze zależy od stopnia wilgotności ziarna. Wilgotność poszczególnych ziaren przy zbiorze różni się istotnie od średniej wilgotności, co może mieć duży wpływ na trwałość i jakość ziarna podczas jego przechowywania. Zawartość wody w ziarnie uzależniona jest od warunków zewnętrznych, przede wszystkim od ilości opadów podczas wzrostu rośliny [18].

Oznaczona wilgotność w badanych otrębach pszennych zwykłych wahała się w granicach od 7,2 do 11,3%, natomiast wilgotność w otrębach granulowanych ze śliwkami kształtowała się od 2,1 do 5,1% (tab. 1).

Najwyższą wilgotnością spośród otrąb pszennych zwykłych charakteryzowały się otręby produkowane przez producenta B (11,3%), najniższą zaś wilgotność oznaczono w otrębach producenta C (7,2%). Wyniki badań wilgotności w otrębach granulowanych ze śliwkami były zdecydowanie niższe i kształtowały się następująco: producent C (2,1%), producent A (4,9%) i producent B (5,1%). Porównując oznaczoną wilgotność w otrębach pszennych zwykłych i granulowanych ze śliwkami, należy jednoznacznie stwierdzić, iż niezależnie od producenta wyższą wilgotnością charakteryzowały się otręby pszenne zwykłe.

Zgodnie z polską normą wilgotność otrąb zbożowych zwykłych, jak i spożywczych granulowanych ze śliwkami nie powinna być większa niż 10% [12].

Według różnych autorów zawartość wody w otrębach pszennych oscyluje w granicach od 5,3% (wg Gąsiorowskiego do nawet 10,7%, jak podaje Czerwińska oraz Kubiak) [3, 5]. Wilgotność otrąb pszennych była również oznaczona przez Winiarską-Mieczan oraz Sołtys, gdzie zawartość wody wynosiła 7,68% [19].

Natomiast w przypadku otrąb granulowanych autorzy Winiarska-Mieczan i Sołtys uzyskali zawartość wody na poziomie 6,5% [19].

Wilgotność w badanych otrębach pszennych zwykłych z wyjątkiem producenta B mieściła się w zakresie podawanym przez wyżej wymienionych autorów. W przypadku otrąb granulowanych ze śliwkami oznaczona wilgotność wystąpiła na podobnym poziomie u producenta B – 5,1% i producenta A – 4,9%. Wilgotność w otrębach granulowanych producenta C była na niższym poziomie (2,1%) w porównaniu z innymi autorami. Reasumując, można stwierdzić, że wilgotność w badanym materiale była zgodna z wymaganiami normy u producentów A i C, z wyjątkiem producenta B w przypadku otrąb pszennych zwykłych, natomiast dla otrąb granulowanych ze śliwkami wilgotność była prawidłowa u wszystkich badanych producentów.

W celu interpretacji wyników badań oraz weryfikacji postawionej hipotezy badawczej przeprowadzono analizę wariancji dwuczynnikowej (tab. 3).

Tabela 3. Istotność wpływu rodzaju otrąb i producenta na badane wskaźniki fizykochemiczne w otrębach pszennych zwykłych i granulowanych ze sliwkami

Table 3. Importance of the influence of the bran type and the producer on the examined physicochemical indicators of wheat bran

Oznaczenie	Wartość statystyki F_A	Wartość statystyki F_B
Wilgotność [%]	52,46*	3,98
Włókno surowe [%]	150,51*	17,86*

* istotny wpływ czynnika

Źródło: opracowanie własne.

W wyniku przeprowadzonej analizy wariancji dwuczynnikowej stwierdzono istotny wpływ rodzaju otrąb (czynnik A) na średnie zawartości wilgotności w badanych produktach, natomiast nie wykazano istotnego wpływu producenta (czynnika B) na kształtowanie się wilgotności w otrębach pszennych zwykłych. Analiza wariancji wykazała również, że na średnią zawartość włókna surowego w badanych produktach istotny wpływ miał zarówno rodzaj otrąb, jak i producent.

WNIOSKI

- Po przeprowadzonej analizie statystycznej i pozytywnym przyjęciu hipotezy badawczej stwierdzono, że na kształtowanie się zawartości włókna surowego w otrębach pszennych istotny wpływ miały dwa czynniki: rodzaj otrąb i producent. Kształtowanie się poziomu wilgotności w znaczący sposób zależało tylko od rodzaju otrąb pszennych.
- Oznaczona wilgotność w badanych otrębach pszennych u wszystkich producentów była zgodna z wymaganiami polskiej normy, z wyjątkiem otrąb pszennych zwykłych producenta B.
- Zawartość włókna surowego była zróżnicowana i wahała się w granicach od 3,9% (otręby pszenne zwykłe) producenta A do 11,5% (otręby pszenne granulowane ze sliwkami) producenta B.

LITERATURA

- Borowy T., *Otręby ubocznym produktem przemiału ziarna zbóż*, „Przegląd Zbożowo-Młynarski”, 2014, nr 12, s. 9–11.
- Czerwińska E., *Znaczenie otrąb w żywieniu człowieka*, „Przegląd Zbożowo-Młynarski”, 2010, nr 4, s. 6–7.
- Czerwińska E., Kubiak M.S., *Wpływ opakowania na czystość mikrobiologiczną i wybrane cechy fizykochemiczne otrąb*, Problemy Higieny i Epidemiologii, 2013, nr 94(2), s. 294–299.

4. Gašiorowski H., *Aspekty profilaktyczne pszenicy i jej produktów, część IV, Uzlacchetnianie otrąb*, „Przegląd Zbożowo-Młynarski”, 2002, nr 5, s. 7–9.
5. Gašiorowski H., *Kukurydza, cz. 3, Blonnik pokarmowy*, „Przegląd Zbożowo-Młynarski”, 2008, nr 1, s. 24–25.
6. Gertig H., Gawęcki J., *Słownik terminów żywieniowych*, PWN, Warszawa 2001.
7. Gertig H., Przysławski J., *Bromatologia. Zarys nauki o żywności i żywieniu*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2007.
8. Górecka D., *Blonnik pokarmowy. Znaczenie żywieniowe i technologiczne*, „Przegląd Zbożowo-Młynarski”, 2008, nr 11, s. 23–26.
9. Kunachowicz H., Nadolna I., Iwanow K., Przygoda B., *Wartość odżywcza wybranych produktów spożywczych i typowych potraw*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1997.
10. Mościcki L., Wójtowicz A., *Produkty pełnoziarniste, część III, Blonnik*, „Przegląd Zbożowo-Młynarski”, 2009, nr 5, s. 7–11.
11. Nowak K., Żmudzińska-Żurek B., *Blonnik – niezbędne włókno roślinne*, „Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny”, 2008, nr 7–8, s. 16–19.
12. PN-A-74040:1996 *Produkty specjalnego przeznaczenia – Otręby zbożowe spożywcze*.
13. PN-EN ISO 712:2012: *Ziarna zbóż i przetwory zbożowe – Oznaczenie wilgotności – Metoda odwoławcza*.
14. Przybyłowski P., Śmiechowska M., *Chemia żywności z elementami biochemii*, Wydawnictwo WSM w Gdyni, Gdynia 1996.
15. Rzedzicki Z., Kondzielska L., *Charakterystyka składu chemicznego wybranych nisko przetworzonych zbóż śniadaniowych ze szczególnym uwzględnieniem frakcji blonnika pokarmowego*, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, 2006, XXXIX, nr 1, s. 39–47.
16. Stanisław A., *Przystępny kurs statystyki*, StatSoft, Kraków 1998.
17. Śmiechowska M., Jurasz M., *Zawartość włókna surowego w wybranych produktach zbożowych*, Problemy Higieny i Epidemiologii, 2014, nr 95(2), s. 429–432.
18. Warchalewski J.R., Dolińska R., Zabielski J., Klockiewicz-Kamińska E., *Chemical composition and biological activity of oat seeds new lines in relations to agro-environmental factors in 1997–1999*, Technologia Alimentaria, 2003, No. 2(1), p. 5–20.
19. Winiarska-Mieczan A., Sołtys R., *Ocena zawartości włókna surowego i jego frakcji w wybranych produktach zbożowych*, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, 2009, XLII, nr 4, s. 1083–1088.

ASSESSMENT OF CONTENT OF CRUDE FIBRE IN SELECTED WHEAT BRAN

Summary

The objective of the research was to determine the content of crude fibre and moisture in standard and granulated wheat bran with plums of three selected producers (A), (B), (C). The content of crude fibre and moisture of wheat bran were determined in the research material. The content of crude fibre in the examined wheat bran varied between 3,9% (producer A) and 11,5% (producer B). The determined moisture content of wheat bran was in accordance with the requirements of the norm, with the exception of standard wheat bran (producer B), in which moisture content was exceeded by 1,3%.

Keywords: wheat bran, crude fibre.