

Joanna Pieczyńska, Alina Sowa, Halina Grajeta, Jadwiga Biernat

WPŁYW WARUNKÓW AGROTECHNICZNYCH NA ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH W PŁATKACH I OTRĘBACH NOWYCH ODMIAN PSZENICY OZIMEJ

Katedra i Zakład Bromatologii i Dietetyki
Akademii Medycznej im. Piastów Śl. we Wrocławiu
Kierownik: dr hab. *H. Grajeta* prof. nadzw.

Celem badań była ocena wpływu warunków agrotechnicznych na zawartość białka, tłuszczu i błonnika surowego w płatkach, otrębach oraz ziarnie nowych odmian pszenicy ozimej. W ciągu trzech lat, ziarno dwóch odmian pszenicy było uprawiane na glebach różnej klasy w systemie standardowym oraz o zwiększonym nawożeniu i zastosowaniu środków ochrony roślin. Największy istotny statystycznie wpływ na zawartość wszystkich oznaczanych składników pokarmowych miały warunki pogodowe w okresie wegetacji. Ilość białka w ziarnie oraz płatkach zależała ponadto od intensywności uprawy, a zawartość tłuszczu od odmiany, jak i miejsca uprawy. Na zawartość błonnika surowego w ziarnie wpływ miały jedynie warunki atmosferyczne.

Hasła kluczowe: pszenica ozima, płatki, otręby, warunki agrotechniczne, składniki pokarmowe.

Key words: Winter wheat, flakes, bran, agrotechnical conditions, nutrients.

Produkty zbożowe z pełnego ziarna stanowią podstawę piramidy prawidłowego żywienia i należy je dostarczać organizmowi co najmniej w pięciu porcjach na dobę (1). Produkty te, dzięki wysokiej zawartości węglowodanów złożonych, są jednym z istotnych źródeł energii dostarczanej z żywnością. Ze względu na wysoki udział produktów zbożowych w codziennej diecie, stanowią one również cenne źródło innych składników odżywczych, głównie białka, które pokrywa ok. 30% dziennego spożycia tego składnika (2). Ziarno zbóż zawiera również szereg substancji bioaktywnych, jak fitosterole, lignany, mikroelementy i witaminy, które chronią przed rozwojem wielu chorób żywieniowozależnych oraz wykazują korzystne działanie antyoksydacyjne (3, 4). Wykazano, że oddziaływanie błonnika pokarmowego zbóż na organizm człowieka jest różnorodne. Badania epidemiologiczne wykazały, że regularne spożywanie pełnoziarnistych produktów zbożowych obniża o 26% ryzyko wystąpienia choroby wieńcowej serca, cukrzycy typu II oraz niektórych chorób nowotworowych (4).

Obecnie dąży się do poprawy właściwości prozdrowotnych pszenic europejskich drogą selekcji hodowlanej. Celem jest otrzymanie nowych odmian wzbogaconych pod względem żywieniowym w możliwie jak największą ilość substancji bioaktywnych, zarówno w mące, jak i we frakcji otrąb (5).

Skład chemiczny ziarna pszenicy zależy z jednej strony od właściwości odmiany, z drugiej natomiast od czynników środowiskowych takich, jak: klimat, gleba, nawożenie i zabiegi agrotechniczne. Modyfikowanymi czynnikami, poza cechami odmianowymi, są nawożenie i zabiegi agrotechniczne. Poprzez ich zmianę, w ramach tej samej odmiany, można uzyskać ziarno pszenicy o zróżnicowanej wartości odżywczej.

Celem pracy była ocena wpływu warunków agrotechnicznych na zawartość białka, tłuszczu i błonnika surowego w płatkach, otrębach oraz ziarnie nowych odmian pszenicy ozimej.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły płatki, otręby i ziarno pszenicy odmian: Kobera i Bogatka. Pszenice te pochodziły z upraw doświadczalnych z dwóch Stacji Oceny Odmian z Dolnego Śląska: Zybiszowa i Tomaszowa Bolesławieckiego. Doświadczenia polowe prowadzono w latach 2007–2009 w dwóch powtórzeniach metodą pasów równoległych, porównując wariant standardowy (A1) z intensywnym systemem uprawy roli (A2). Zawartość białka w całym ziarnie i przetworach oznaczono za pomocą metody *Kjeldahla*, tłuszcz ogółem – metodą *Soxhleta*, natomiast błonnik surowy w ziarnie – za pomocą metody *Weendego*.

Ocenę statystyczną wyników wykonano testem NIR (Statistica 8.0).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Średnie zawartości białka, tłuszczu i błonnika w badanym materiale w zależności od odmiany oraz intensywności, roku i miejsca uprawy przedstawiono w tab. I. Największy wpływ na zawartość oznaczanych parametrów w badanym materiale miały warunki pogodowe w poszczególnych latach uprawy. W 2007 r. odnotowano największe opady, co łącznie z wahaniami temperatur w okresie rozwoju ziarniaka, wpłynęło na obniżenie zawartości oznaczanych składników pokarmowych w stosunku do dwóch pozostałych lat. W wyniku stresu wodnego roślina zwiększa ilość materiału zapasowego jakim jest skrobia, na niekorzyść pozostałych składników (6, 7). Wpływ warunków pogodowych w poszczególnych latach uprawy, najbardziej był widoczny w otrębach, gdzie odnotowano największe różnice w zawartościach białka i tłuszczu, odpowiednio o 22% i 41%. Ilość białka w badanym materiale zależna była, poza warunkami atmosferycznymi, od intensywności uprawy a w szczególności od nawożenia azotowego. Obserwowano wzrost zawartości białka w badanych próbkach z intensywnego poziomu uprawy w stosunku do ekstensywnego, choć różnice istotne statystycznie wykazano jedynie w ziarnie i płatkach, odpowiednio o 14% i 10%. Zawartość azotu w nawozach mineralnych ma decydujący wpływ na zwiększoną syntezę białka w ziarniaku pszenicy, co wykazano w wielu badaniach polowych (8, 9, 10). Ilość tłuszczu w ziarnie i otrębach (tab. I) nie zmieniała się w zależności od odmiany, miejsca oraz poziomu uprawy, różnice wynikały jedynie ze zmiennych warunków pogodowych. Obróbka hydro-

Tab e l a I. Średnia zawartość białka, tłuszczu i błonnika w ziarnie pszenicy ozimej oraz białka i tłuszczu w płatkach i otrębach w zależności od odmiany, intensywności, roku i miejsca uprawy ($\bar{x} \pm SD$, g/100g s.m.)

Tab l e I. Mean contents of protein, fat and dietary fibre in Winter wheat grain and concentrations of protein and fat in the flakes and bran calculated for different cultivars, levels of cultivation intensity, years and places of cultivation ($\bar{x} \pm SD$, g/100 g s.m.)

Ziarno				
Charakterystyka		Białko	Tłuszcz	Błonnik
Odmiana	Bogatka	12,48 ± 1,80	1,44 ± 0,22	3,34 ± 0,40
	Kobiera	12,36 ± 1,44	1,48 ± 0,27	3,08 ± 0,54
p		n.s.	n.s.	n.s.
Poziom uprawy	A1	11,46 ± 1,34	1,47 ± 0,25	3,19 ± 0,43
	A2	13,37 ± 1,27	1,46 ± 0,25	3,24 ± 0,54
p		0,0000	n.s.	n.s.
Rok uprawy	2007	12,81 ± 1,26	1,26 ± 0,10	2,76 ± 0,30
	2008	11,61 ± 1,66	1,51 ± 0,22	3,47 ± 0,40
	2009	12,82 ± 1,65	1,62 ± 0,26	3,42 ± 0,41
p		0,0321	0,0000	0,0010
Miejsce uprawy	Zybiszów	12,28 ± 1,65	1,45 ± 0,24	3,16 ± 0,51
	Tomaszów Bolesławiecki	12,56 ± 1,59	1,55 ± 0,37	3,27 ± 0,47
p		n.s.	n.s.	n.s.
Zakres		8,79 – 16,26	1,14 – 1,90	2,31 – 4,02

Płatki			
Charakterystyka		Białko	Tłuszcz
Odmiana	Bogatka	12,00 ± 1,60	1,95 ± 0,25
	Kobiera	12,37 ± 1,29	2,15 ± 0,35
p		n.s.	0,0243
Poziom uprawy	A1	11,54 ± 1,18	2,04 ± 0,32
	A2	12,83 ± 1,43	2,06 ± 0,31
p		0,0013	n.s.
Rok uprawy	2007	13,14 ± 1,15	1,85 ± 0,33
	2008	11,64 ± 1,10	2,32 ± 0,24
	2009	11,78 ± 1,64	1,98 ± 0,14
p		0,0021	0,0000
Miejsce uprawy	Zybiszów	12,17 ± 1,50	2,14 ± 0,37
	Tomaszów Bolesławiecki	12,20 ± 1,44	1,96 ± 0,22
p		n.s.	0,0380
Zakres		9,31 – 15,55	1,51 – 2,83

Table 1. Średnia zawartość białka, tłuszczu i błonnika w ziarnie pszenicy ozimej oraz białka i tłuszczu w płatkach i otrębach w zależności od odmiany, intensywności, roku i miejsca uprawy ($\bar{x} \pm SD$, g/100g s.m.) (cd.)

Table 1. Mean contents of protein, fat and dietary fibre in Winter wheat grain and concentrations of protein and fat in the flakes and bran calculated for different cultivars, levels of cultivation intensity, years and places of cultivation ($\bar{x} \pm SD$, g/100 g s.m.) (cont.)

Otręby			
Charakterystyka		Białko	Tłuszcz
Odmiana	Bogatka	14,65 ± 1,94	2,02 ± 0,89
	Kobiera	14,71 ± 1,88	2,41 ± 0,43
p		n.s.	n.s.
Poziom uprawy	A1	14,31 ± 1,71	2,33 ± 0,62
	A2	15,06 ± 2,02	2,09 ± 0,80
p		n.s.	n.s.
Rok uprawy	2007	15,59 ± 0,67	1,70 ± 0,87
	2008	12,49 ± 0,80	2,84 ± 0,16
	2009	15,97 ± 1,54	2,10 ± 0,36
p		0,0000	0,0000
Miejsce uprawy	Zybiszów	14,85 ± 2,34	1,98 ± 0,78
	Tomaszów Bolesławiecki	14,52 ± 1,34	2,45 ± 0,59
p		n.s.	0,0222
Zakres		11,14 – 18,66	0,38 – 3,04

$p \leq 0,05$; ns – nieistotne statystycznie.

termiczna ziarna, przeprowadzona w celu uzyskania płatków, spowodowała istotne różnice zawartości tłuszczu, a były one zależne od odmiany i miejsca uprawy. Stwierdzono, że odmiana Kobiera jest bardziej oporna na wypłukiwanie tłuszczu z komórek ziarniaka w trakcie obróbki niż odmiana Bogatka. Zawartość błonnika surowego oznaczono jedynie w ziarnie jako surowcu wyjściowym do produkcji płatków i otrąb. Ilość tego składnika zależna była tylko od warunków atmosferycznych w poszczególnych latach uprawy, a różnica między najwyższą a najniższą średnią zawartością wynosiła 21%.

Podsumowując, należy stwierdzić, że zawartość składników pokarmowych w ziarnie i produktach niskoprzetworzonych jest wypadkową właściwości odmianowych i warunków agrotechnicznych, wśród których największe znaczenie miały warunki atmosferyczne w poszczególnych latach uprawy.

J. Pieczyńska, A. Sowa, H. Grajeta, J. Biernat

THE EFFECT OF AGROTECHNICAL CONDITIONS ON SELECTED NUTRIENTS CONTENT
IN FLAKES AND BRAN OF NEW WINTER WHEAT CULTIVARS

Summary

Cereal products are classified as constituents of the base section of the food pyramid and should be consumed at least in five portions per day. As major constituents of the daily diet, cereal products are one of the most important sources of nutrients. The aim of the study was to assess the effect of cultivating conditions on protein, fat and raw fibre content in flakes, bran and grain of new winter wheat cultivars. The study material comprised grain, flakes and bran of two winter wheat cultivars: Kobia and Bogatka. These cultivars were obtained from two Lower Silesia strain testing stations located in Zybiszow and Tomaszow Boleslawiecki. The field experiments were performed in 2007-2009 in two series using parallel strips method, comparing the conventional and intensive soil cultivation system. Protein content in grain and cereal products was determined by the Kjeldahl method, total fat by the Soxhlet, and raw fibre in grain by the Weende method. The experiment showed that weather conditions during vegetation period had the major effect on the content of all examined nutrients. Protein content in wheat grain and flakes was also dependent on cultivation intensity; fat content in the flakes and bran was related additionally to the cultivar and place of cultivation, while raw fibre content was dependent only on weather conditions. In summary, it may be concluded that the content of nutrients in the grain and low processed products is dependent on the characteristics of the cultivars and agrotechnical conditions, but weather conditions during vegetation period are the most important factor.

PIŚMIENNICTWO

1. *Gawęcki J.*: Żywność człowieka – podstawy nauki o żywieniu. PWN, Warszawa, 2010; tom 1: 339-366. – 2. *Czerwińska D., Gulińska E.*: Podstawy żywienia człowieka. WSiP, Warszawa, 2008: 14. – 3. *Gąsiorowski H.*: Pszenica – chemia i technologia. PWRiL, Poznań, 2004: 556-571. – 4. *Slavin J.*: Why whole grains are protective: biological mechanisms. *Proc. Nutr. Soc.*, 2003; 62: 129-134. – 5. *Boros D.*: Aktualne wymagania jakościowe ziarna zbóż ze szczególnym uwzględnieniem pszenicy w zależności od sposobu użytkowania. *Biul. IHAR*, 2005; 235:87-93. – 6. *Gupta N.K., Gupta S., Kumar A.*: Effect of water stress on physiological attributes and their relationship with growth and field of wheat cultivars at different stages. *J. Agron. Crop Sci.*, 2001; 186: 55-62. – 7. *Grzesiuk S., Kulka K.*: Biologia ziarniaków zbóż. PWN, Warszawa 1988: 74-83. – 8. *Buczek J., Kryńska B., Tobiasz-Salach R.*: Reakcja pszenicy ozimej na doglebowe i dolistne stosowanie azotu. *Ann. UMCS, sec. E*, 2008; 43(4): 48-57. – 9. *Budzyński W., Bielski S.*: Wpływ nawożenia azotem na plonowanie pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.*, 2008; 1: 27-38. – 10. *Kłupczyński Z., Knapkowski T., Ralcewicz M., Murawska B.*: Wpływ zróżnicowanego nawożenia azotem na wartość technologiczną chlebowych odmian pszenicy ozimej. *Nawozy i Nawożenie*, 2000; 3:61-72.

Adres: 50-140 Wrocław, pl. Nankiera 1.