

WIOLETTA BIEL¹**KRUM PETKOV**¹**ROBERT MACIOROWSKI**²**ZYGMUNT NITA**³**IZABELA JASKOWSKA**¹¹ Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, Akademia Rolnicza, Szczecin² Zakład Doświadczalnictwa, Akademia Rolnicza, Szczecin³ Hodowla Roślin Strzelce, Sp. z o.o.

Ocena jakości ziarna różnych form owsa na podstawie składu chemicznego

Estimation of oat grain quality on the basis of chemical composition

Materiał badawczy stanowiło ziarno pochodzące z doświadczenia poletkowego przeprowadzonego w RSD Lipnik k. Stargardu Szczecińskiego w 2003 roku. Do badań jakościowych wybrano rody: STH 15944, STH 7091, STH 16316 i porównywano je z odmianami nagoziarnistymi (Polar i Akt) oraz z odmianą oplewioną — Chwat. Owies nagoziarnisty zawiera około 20% więcej białka ogólnego w ziarnie i ponad 66% tłuszczu surowego. Mniejsza zawartość włókna surowego oraz strukturalnych frakcji włókna w odmianach owsa nagoziarnistego stwarzają nowe możliwości wykorzystania tego zboża w żywieniu zwierząt monogastrycznych. Badane rody krótkosłome owsa nagoziarnistego tylko sporadycznie wykazywały gorsze parametry jakościowe ziarna w porównaniu z wzorcowymi odmianami nagoziarnistymi Akt i Polar.

Słowa kluczowe: frakcje włókna, makroelementy, owies, podstawowy skład chemiczny, skład aminokwasowy

The grain harvested in the field experiment carried out in 2003 at Lipnik station was evaluated. The study included 7 objects: three dwarf strains of naked oat (STH 15944, STH 7091, STH 16316), two naked oat varieties (Akt, Polar) and husked var. Chwat. The naked oats contained more crude protein (20%) and crude fat (66%) than the covered form. The lower content of crude fibre and structural fibre fractions in naked oat grain make naked oats a valuable fodder for monogastric animals. Quality parameters of the dwarf oat strains were only sporadically poorer than those of the standard naked oat cvs Akt and Polar.

Key words: amino acid composition, basic chemical composition, fractions of dietary fibre, macroelements, naked oat

WSTĘP

Ziarno owsa ze względu na charakterystyczne właściwości lecznicze, profilaktyczno-dietetyczne oraz żywieniowe budzi coraz większe zainteresowanie. Prowadzone są liczne badania biotechnologiczne i biochemiczne nad właściwościami tego zboża. Ziarno owsa jest doskonałym źródłem białka o najwyższej jakości w porównaniu z innymi zbożami (Bartnikowska i in., 2000 a; Brand i in., 2003). Właściwością białek owsa nagiego i oplewionego jest wysoki poziom aminokwasów egzogennych, a zwłaszcza lizyny i metioniny (Piech i in., 2003). Owies oplewiony ma ograniczone zastosowanie w żywieniu monogastrycznych ze względu na dużą zawartość włókna surowego oraz niekorzystny poziom frakcji węglowodanowych. Genetyczne pozbawienie owsa włóknistej łuski, istotnie poprawiło wartość paszową tego zboża i zwiększyło możliwość jego wykorzystania w żywieniu zwierząt. Odmiany nagoziarniste mogą być stosowane zarówno w żywieniu trzody chlewnej, jak i drobiu ze względu na korzystniejszy skład włókna (Brand i Merve, 1996; Fabijańska, 2002; Petkov i in., 2001).

Produkty owsiane są bogatym źródłem mikro i makroelementów: wapnia, manganu, miedzi, cynku i żelaza (Bartnikowska i in., 2000 b; Givens i in., 2004).

Bardzo dobre cechy użytkowe owsa nagoziarnistego stwarzają szansę produkcji żywności o wysokiej jakości biologicznej i pełnowartościowej paszy dla zwierząt w ekologicznych gospodarstwach rolnych (Bobrecka-Jamro i Tobiasz-Salach, 1999; Kozłowska-Ptaszyńska, 2000). Podstawowym problemem we wprowadzeniu odmian nagoziarnistych do szerszej produkcji pozostaje niski plon ziarna. Jedną z możliwości poprawy wysokości plonowania jest wprowadzenie do uprawy odmian krótkosłomych owsa nagoziarnistego. Dzięki genom karłowatości wprowadzonym z odmiany Bandicoot do linii i rodów wysokoplonujących polskich form nagoziarnistych uzyskano rody, które w badaniach przedwstępnych plonują nawet o około 20% wyżej w porównaniu z zarejestrowanymi odmianami nagoziarnistymi Akt i Polar (Nita i Werwińska, 2003).

Mając powyższe na uwadze celem niniejszego opracowania była ocena jakości polskich odmian owsa nagoziarnistego o skróconym źdźbłe oraz owsa oplewionego pod względem zawartości podstawowych składników chemicznych.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiło ziarno 3 krótkosłomych rodów owsa nagoziarnistego pochodzące z doświadczenia poletkowego przeprowadzonego w RSD Lipnik k. Stargardu Szczecińskiego. Wybrane rody (STH 15944, STH 7091, STH 16316) do badań jakościowych najlepiej plonowały spośród 23 uczestniczących w badaniach polowych i porównywano je z wzorcowymi odmianami nagoziarnistymi (Polar i Akt) oraz z odmianą oplewioną — Chwat. Doświadczenie przeprowadzono na glebie lekkiej, klasy bonitacyjnej IVb. Ilość wysiewu wynosiła 550 ziaren/m², natomiast nawożenie azotowe — 90 kg N/ha.

Podstawowy skład chemiczny ziarna oznaczono metodą standardową opracowaną przez Henneberga i Stohmanna (Skulmowski, 1974).

Składniki włókna oznaczono metodą detergentową przeprowadzoną w oparciu o metodę Van Soesta (1963 i 1967) na analizatorze frakcji włókna ANCOM 220. Do oznaczenia włókna neutralno-detergentowego NDF (neutral detergent fiber), po korekcie na popiół użyto siarczanu sodowo-laurylowego (Merc822050), włókna kwaśno-detergentowego ADF (acid detergent fibre) użyto bromku cetylo-trój-metylo-amonowego (Merc 102342) oraz ligninę ADL (acid detergent lignin) oznaczono przez hydrolizę próbek ADF w 72% kwasie siarkowym.

Udział aminokwasów w białku ocenianego ziarna owsa, z wyjątkiem metioniny i tryptofanu, po hydrolizie próbek w 6 M HCl oznaczono na analizatorze produkcji czeskiej AAA-400. W celu oznaczenia metioniny i tryptofanu próbki paszy hydrolizowano enzymatycznie papainą. W hydrolizacie oznaczono metioninę metodą kolorymetryczną podaną przez Pawlika (1972). Tryptofan natomiast oznaczony był metodą kolorymetryczną z p-dwumetyloaminobenzaldehydem według Lombarda (Skibniewska i Kakowska-Lipińska, 1970).

Wybrane składniki mineralne: wapń, potas, sód oznaczono metodą fotometrii płomieniowej na aparacie Flapho 4, natomiast fosfor wg PN-76/R-64781.

WYNIKI I DYSKUSJA

Czynnikiem decydującym o wartości pokarmowej paszy jest jej skład chemiczny. Wyniki badań własnych umieszczone w tabelach 1–4 potwierdzają korzystny skład chemiczny ziarna odmian nagoziarnistych owsa w porównaniu z odmianą oplewioną.

Jednym z najważniejszych składników chemicznych decydującym o jakości żywieniowej jest białko. W badanym materiale najwyższą zawartość białka stwierdzono w pierwszej polskiej odmianie owsa nagoziarnistego Akt (197 g/kg s.m.). Spośród przebadanych rodów krótkosłomych na uwagę zasługuje STH 16316, którego poziom białka najmniej odbiega od nagoziarnistych odmian wzorcowych. Badania innych autorów (Czubaszek, 2003; Maciejewicz-Ryś i Sokół, 1999) potwierdzają niższą ilość białka ogółem w odmianach owsa oplewionego.

Należy zwrócić również uwagę na wysoką zawartość tłuszczu surowego w ziarnie owsa nagoziarnistego. Składnik ten decyduje o wartości energetycznej pasz. W badaniach własnych oraz innych autorów (Fabijańska i in., 2003; Nita, 1999), można zauważyć prawie dwukrotnie więcej tłuszczu u odmian nagoziarnistych w porównaniu z owsem oplewionym. Spośród rodów krótkosłomych najwięcej tłuszczu stwierdzono w ziarnie rodu STH 16316.

Zawartość włókna surowego w ziarnie owsa jest związana z udziałem łuski. Owies nagoziarnisty w porównaniu z oplewionym charakteryzuje się mniejszą ilością włókna, odpowiednio 14,5–19,5 i 106,9 g (tab. 1).

O jakości włókna w dużej mierze decyduje lignina, która wpływa ujemnie na strawność i wartość odżywczą pasz szczególnie dla zwierząt monogastrycznych, które nie trawią ligniny (Kowalczyk, 1997). Zawartość frakcji ADL w badanych odmianach owsa nagoziarnistego w porównaniu z oplewionym jest ponad trzykrotnie niższa (tab. 2). Podobną zależność można zauważyć w przypadku ilości frakcji włókna neutralno-

detergentowego, jak i kwaśno-detergentowego, co potwierdzają badania Branda i wsp. (2003).

Tabela 1

Zawartość podstawowych składników pokarmowych (g/kg suchej masy) w ziarnie owsa**Chemical composition of oat grain (g/kg dry matter)**

Odmiana Cultivar		Sucha masa Dry matter	Popiół surowy Crude ash	Białko ogółem Crude protein	Tłuszcz surowy Crude fat	Włókno surowe Crude fibre	Bezazotowe wyciągowe N-free extracts
Chwat	op ¹	906,1	31,8	167,9	45,8	106,9	647,6
Akt	nz	906,6	25,4	197,1	75,2	14,5	687,7
Polar	nz	906,6	26,8	195,7	74,3	15,2	688,0
STH 15944	nzk	902,1	23,4	175,0	72,3	16,3	713,0
STH 7091	nzk	906,2	23,5	183,8	77,7	15,1	699,8
STH 16316	nzk	902,0	21,7	188,2	80,9	19,5	689,6

op¹ — Odmiana oplewiona (husked cultivar); nz — Odmiana nagoziarnista (naked cultivar)

nzk — Odmiana nagoziarnista krótkosłoma (naked dwarf cultivar)

Tabela 2

Zawartość frakcji włókna (g/kg s.m.) w ziarnie owsa**Fibre fraction (g/kg DM) of oat grain**

Odmiana Cultivar		ADF	ADL	NDF
Chwat	op	142,8	24,9	353,5
Akt	nz	42,9	8,1	142,5
Polar	nz	30,2	6,8	111,1
STH 15944	nzk	41,1	8,5	110,9
STH 7091	nzk	40,8	8,2	111,6
STH 16316	nzk	40,5	7,2	100,7

Oznaczenia jak w tabeli pierwszej

Symbols as in Table 1

Tabela 3

Skład aminokwasów egzogennych białka ziarna owsa (g/16 g N)**Essential amino-acids composition (g/16 g N) of oat grain protein**

Aminokwas Amino acid	Chwat op	Akt nz	Polar nz	STH 15944 nzk	STH 7091 nzk	STH 16316 nzk
Lys	3,40	3,46	3,60	2,79	2,88	2,80
Met	1,36	1,54	1,59	1,16	1,02	1,22
Cys	2,35	2,77	2,89	2,60	2,61	2,13
Thr	2,88	2,90	3,23	2,62	2,64	2,70
Ile	4,27	3,29	3,82	2,56	2,51	2,51
Trp	0,79	0,89	0,91	1,08	1,01	1,00
Val	5,75	4,67	5,30	3,53	3,68	3,76
Leu	7,94	6,66	7,44	5,40	5,58	5,02
His	2,06	2,26	2,63	1,80	1,61	1,81
Arg	6,02	5,89	7,90	5,81	6,37	5,89
Phe	4,58	4,62	5,37	3,88	3,93	3,61
Tyr	1,93	1,33	2,21	2,35	2,59	2,52

Oznaczenia jak w tabeli 1

Symbols as in Table 1

Skład aminokwasowy decyduje o wartości odżywczej białka, a ściślej ilość aminokwasów niezbędnych w nim zawarta. Odmiany owsa nagoziarnistego przy większym udziale białka wyróżnia również korzystniejszy udział najważniejszych aminokwasów (tab. 3), zwłaszcza lizyny, metioniny, treoniny i tryptofanu, co jest zgodne z wynikami Givensa i wsp. (2004). Jak podaje Barneveld (1998), czy Fabijańska i wsp. (2003) zawartość niemal każdego aminokwasu jest wyższa w białku owsa nagoziarnistego niż w białku innych zbóż, takich jak pszenica czy nawet jęczmienia, który może być stosowany bez ograniczeń w żywieniu zwierząt wrażliwych na wartość odżywczą białka. Skład aminokwasowy białka nowych rodów krótkosłomnych odbiegał ujemnie od składu wzorcowych odmian nagoziarnistych. Jedynie zawartość tryptofanu i tyrozyny u tych rodów była wyższa.

Wartość pokarmową pasz uzupełniają składniki mineralne. Poziom wybranych makroelementów przedstawiona w tabeli 4 jest zbieżna z wynikami otrzymanymi przez Givensa i wsp. (2004). Zawartość popiołu w całym ziarnie owsa waha się w granicach od 21,7 g/kg s.m. ziarna w odmianie nagoziarnistej do 31,8 g w odmianie oplewionej. Największy udział w składzie popiołu ma fosfor, na drugim miejscu znajduje się potas. Przedstawione zawartości składników mineralnych nie różnicują znacznie ocenianych odmian owsa.

Tabela 4

Zawartość składników mineralnych (g/kg s.m.) ziarna owsa
Mineral elements (g/kg DM) in oat grain

Odmiana Cultivar	Wapń Calcium	Fosfor Phosphorus	Potas Potassium	Sód Sodium
Chwat op	1,06	4,62	3,67	0,83
Akt nz	0,81	5,37	2,78	0,60
Polar nz	0,77	4,85	2,45	0,72
STH 15944 nzk	0,61	5,38	1,95	0,73
STH 7091 nzk	0,53	4,81	2,04	0,55
STH 16316 nzk	0,70	4,99	2,16	0,54

Oznaczenia jak w tabeli 1

Symbols as in Table 1

Wyniki niniejszych badań wskazują na duże zróżnicowanie pomiędzy cechami jakościowymi ziarna badanych odmian owsa nagoziarnistego, co wskazuje na możliwość selekcji w kierunku polepszenia cech jakościowych. Wielu autorów zwraca uwagę, że owies wykazuje dużą zmienność składu chemicznego w zależności od warunków agrometeorologicznych, co wpływa równocześnie na zróżnicowanie wartości pokarmowej (Maciejewicz-Ryś i Sokoł, 1999). Przedstawione wyniki wskazują na konieczność prowadzenia szerokiej oceny wartości pokarmowej nowych odmian owsa jako integralnej części prac hodowlanych nad tym cennym gatunkiem.

WNIOSKI

1. Owies nagoziarnisty charakteryzuje się stosunkowo wysoką zawartością białka, przy małej ilości włókna surowego i dużym udziale tłuszczu. Zawiera około 20% więcej białka ogółem w ziarnie i ponad 66% tłuszczu surowego.

2. Mniejsza zawartość włókna surowego oraz strukturalnych frakcji włókna w odmianach owsa nagoziarnistego stwarzają nowe możliwości wykorzystania tego zboża w żywieniu zwierząt monogastrycznych.
3. Białko owsa nagoziarnistego charakteryzuje korzystny skład aminokwasów egzogen-nych, co stawia go na czołowym miejscu wśród zbóż.
4. Badane rody krótkosłome w porównaniu z wzorcowymi odmianami nagoziarnistymi Akt i Polar zawierały średnio mniej białka i popiołu, więcej tłuszczu surowego i NFE.

LITERATURA

- Barneveld R. J., Szarvas S. R., Barr A. R. 1998. The apparent ileal digestibility of amino acids and the digestible energy content of naked oats (*Avena sativa* cv. Bandicoot) fed to growing pigs. *J. Sci. Food Agr.* 76: 277 — 284.
- Bartnikowska E., Lange E., Rakowska M. 2000 a. Ziarno owsa — niedoceniane źródło składników odżywczych i biologicznie czynnych, Cz. I. Ogólna charakterystyka owsa. Białka, tłuszcze. *Biul. IHAR* 215: 209 — 222.
- Bartnikowska E., Lange E., Rakowska M. 2000 b. Ziarno owsa — niedoceniane źródło składników odżywczych i biologicznie czynnych, Cz. II. Polisacharydy i włókno pokarmowe, składniki mineralne, witaminy. *Biul. IHAR* 215: 223 — 237.
- Borecka-Jamro D., Tobiasz-Salach R. 1999. Ocena wartości gospodarczych nowych rodów owsa nagoziarnistego, uprawianego w województwie rzeszowskim. *Żywność* 1 (18) Supl.: 90 — 96.
- Brand T. S., Cruywagen C. W., Brandt D. A., Vijoer M., Burger W. W. 2003. Variation in the chemical composition, physical characteristics and energy values of cereals grains produced in the Western Cape area of South Africa. *South Africa J. Anim. Sci.* 33 (2): 117 — 126.
- Brand T. S., van der Merve J. P. 1996. Naked oats (*Avena nuda*) as a substitute for maize in diets for weanling and grower — finisher pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 57: 139 — 147.
- Czubaszek A. 2003. Wybrane cechy fizyczne i skład chemiczny ziarna kilku odmian owsa. *Biul. IHAR* 229: 307 — 316.
- Fabijańska M., Kosieradzka I., Bekta M. 2003. Owies nagi w żywieniu trzody chlewnej i drobiu. Cz. I. Owies nagi w żywieniu tuczników. *Biul. IHAR* 229: 317 — 328.
- Fabijańska M., Kosieradzka I., Sokół J. L., Bekta M., Bobel B. 2002. Polskie odmiany zbóż nagoziarnistych w żywieniu zwierząt. *Zesz. Nauk. PTZ Przegląd Hodowlany* 60: 197 — 210.
- Givens D. I., Davies T. W., Laverick R. M. 2004. Effect of variety, nitrogen fertiliser and various agronomic factors on the nutritive value of husked and naked oats grain. *Anim. Feed Sci. Tech.* 113: 169 — 181.
- Kwalczyk J., Żebrowska T. 1997. Włókno w żywieniu przeżuwaczy. W: *Włókno pokarmowe — skład chemiczny i biologiczne działanie*. Mat. Konf. Nauk. Radzików: 119 — 127.
- Kozłowska-Ptaszyńska Z. 2000. Owies nagi — agrotechnika, wartość użytkowa i perspektywy uprawy. *Biul. Inf. JUNG*. 12: 33 — 37.
- Maciejewicz-Ryś J., Sokół J. 1999. Wartość pokarmowa ziarna owsa oplewionego (*Avena sativa* L.) i nagoziarnistego (*A. sativa* var. *nuda*). *Żywność, Technologia, Jakość* 1 (18). Supl. 273 — 277.
- Nita Z. T. 1999. Stan aktualny i nowe kierunki hodowli owsa w Polsce. *Żywność*. 1 (18). Supl. 186 — 191.
- Nita Z., Werwińska K. 2003. Efekt zastosowania genów karłowatości w owsie. Konferencja Naukowa „Nauka w hodowli zbóż”, Zakopane 27–31 styczeń 2003 r, poster.
- Pawlik I. 1972. Oznaczanie zawartości metioniny w niektórych materiałach paszowych. *Biul. Cent. Stacji Oceny Pasz. Czechnica* 2: 39 — 42.
- Petkov K., Piech M., Lubowicki R., Łukaszewski Z., Jaskowska I., Biel W. 2001. Ocena wartości pokarmowej ziarna owsa nieoplewionego i oplewionego w żywieniu trzody chlewnej. *Rocz. Nauk. Zootech.* 28 (2): 165 — 173.
- Piech M., Petkov K., Maciorowski R. 2003. Plon ziarna i składników pokarmowych owsa nieoplewionego i oplewionego uprawianego przy dwóch poziomach nawożenia azotem. *Biul. IHAR* 229: 103 — 113.

- Skibniewska T., Kakowska-Lipińska J. 1970. Oznaczanie tryptofanu w produktach spożywczych. *Rocz. PZH.* 21. 3: 303 — 310.
- Skulmowski J., 1974. *Metody określania składu pasz i ich jakości.* PWRiL, Warszawa.
- Van Soest P. J. 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. Preparation a fiber residues of low nitrogen content. *J. A. O. A. C.* 46, 5.
- Van Soest P. J. 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. Determination of plant cell wall constituents. *J. A. O. A. C.* 50, 50.