

KRUM PETKOV, MARIAN PIECH, ZBIGNIEW ŁUKASZEWSKI,
AGNIESZKA KOWIESKA

PORÓWNANIE SKŁADU CHEMICZNEGO I WARTOŚCI POKARMOWEJ OWSA NIEOPLEWIONEGO I OPLEWIONEGO

Streszczenie

Porównano ziarno owsa nieoplewionego rodzaju STH 296 z oplewionym odmiany Bielik. Stwierdzono że, ziarno owsa nieoplewionego w porównaniu z oplewionym zawiera więcej białka ogólnego (o 41 g/kg s.m.) i ekstraktu eterowego (47 g) przy takim samym poziomie węglowodanów. Równocześnie w ziarnie owsa nieoplewionego było o 83 g włókna surowego mniej, co jest związane z niewielką w nim ilością ligniny (12,4 g/kg s.m.) i celulozy (19,3 g/kg s.m.). Dzięki takiemu składowi chemicznemu owies nieoplewiony charakteryzuje najwyższa wśród zbóż zawartość energii metabolicznej dla świń ($EM = 17,4$ MJ/kg s.m.) i dla drobiu ($EM_N = 15,6$ MJ/kg s.m.) dorównując tym samym wartości ziarna kukurydzy.

Wstęp

Owies nieoplewiony jest stosunkowo nową formą uprawną owsa, która budzi coraz większe zainteresowanie w świecie. W Polsce została zarejestrowana w 1997 pierwsza odmiana owsa nagoziarnistego AKT, wyhodowana w ZDHAR Strzelce, a następne owsy są oceniane w badaniach odmianowych COBORU (Zych, 1997). Owies nagoziarnisty zawiera mniej włókna w porównaniu z formą oplewioną i jęczmieniem a więcej tłuszczu od owsa oplewionego, pszenicy i jęczmienia (Nita i Orłowska-Job 1996, Valentine i Clothier 1992, Zych 1997). Dlatego ziarno tej formy owsa ma wyższą energię metaboliczną a wartość biologiczna jego białka jest najwyższa ze wszystkich zbóż co może być szczególnie istotne w żywieniu zwierząt monogastrycznych a także w żywieniu człowieka.

Celem podjętych badań była ocena składu chemicznego, wartości pokarmowej oraz wartości odżywczej białka ziarna owsa nieoplewionego oraz porównanie jej z innymi gatunkami zbóż. Stanowią one jednocześnie wstępny etap kompleksowych

Prof. dr hab. K. Petkov, dr inż. Z. Łukaszewski, mgr A. Kowieska, Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, Akademia Rolnicza, ul. Doktora Judydy 2, 71-460 Szczecin; Prof. dr hab. M. Piech, Katedra Biometrii i Doświadczalnictwa, Akademia Rolnicza, ul. Pawła VI nr 3, 71-434 Szczecin.

badania, które podjęły nasze Katedry nad uprawą i wykorzystaniem owsa nagoziarnistego w żywieniu zwierząt.

Material i metody

Materiał do badań stanowiło ziarno owsa nieoplewionego rodu STH 296 ze zbioru w 1997 roku oraz owsa oplewionego odmiany Bielik. Dla porównania skorzystano z danych charakteryzujących pszenicę, jęczmień, żyto i kukurydzę, które zaczerpnięto z dostępnej literatury.

Podstawowy skład chemiczny oznaczono metodą weendeńską [18], węglowodany strukturalne: celulozę i ligninę wg metody Jacyno i in. (1983), cukry metodą Luffa-Schoorla – PN – 94-R-64784, skrobię metodą polarymetryczną wg Baumanna i Grossfelda (w modyfikacji Hadorna i Bifera) – PN – 94-R-64785. Oznaczono także skład aminokwasowy.

Rozdziału aminokwasów z wyjątkiem metioniny i tryptofanu dokonano na automatycznym analizatorze produkcji czeskiej typ AAA-339, po uprzednim zhydrolizowaniu próbek pasz w 6 n HCL. W celu oznaczenia metioniny i tryptofanu próbkę paszy hydrolizowano enzymatycznie (papainą). W hydrolizacie oznaczono metioninę metodą kolorymetryczną podaną przez Pawlika (1972), a tryptofan na zasadzie reakcji barwnej z p-dwu-metyloaminobenzaldehydem według Lombarda za Skibniewską i in. (1976). Uzyskany skład aminokwasowy białka badanych nasion owsa posłużył do oceny wartości odżywczej białka w odniesieniu do białka wzorcowego FAO/WHO (1991) [3] mierzonej wskaźnikami:

- EAAI Osera (Essential Amino-Acid Index) – indeks aminokwasów egzogennych Osera,
- CS Blocka i Mitchella (Chemical Score) – wskaźnik aminokwasu ograniczającego.

Przeprowadzono również ocenę zawartości wybranych makroelementów – wapnia, sodu, potasu – które, oznaczono metodą fotometrii płomieniowej na aparacie Carl-Zeiss-Jena typ Flapho 4 [15] i fosforu określonego metodą Tschoppów zmodyfikowaną przez Sheela [16].

Dodatkowo oznaczono energię brutto (EB MJ/kg) metodą bezpośrednią na kalorymetrze automatycznym KL-10. Zawartość energii strawnej (ES MJ/kg) obliczono w oparciu o równanie regresji za DLG-Futterwerttabelle für Pferde [10], energii metabolicznej (EM MJ/kg) – (Hoffmanna i Schiemanna 1980) [11], oraz wartość energii metabolicznej poprawionej do zerowego bilansu azotu (EM_N MJ/kg) według wzorów zawartych w Europejskich Tabelach Wartości Energetycznej Pasz dla Drobiu (1989) [9].

Wyniki i dyskusja

Uzyskane w badaniach parametry podstawowej analizy chemicznej badanych owsów (tabela 1) nie odbiegają od przytaczanych w literaturze [1, 4, 14]. Valentine i Clothier (1992), stwierdzają jednak duże zróżnicowanie w składzie chemicznym między rodami owsa nie oplewionego. Nita i Orłowska-Job (1996) podają, że zawartość białka w nasionach waha się od 13,8% do 18,3% i tłuszczu od 7,1% do 10,3%. Tym niemniej należy podkreślić zalety owsa nagoziarnistego w stosunku do porównywalnych zbóż. Najwyższa zawartość białka ogólnego (145 g/kg s.m.), tłuszczu o korzystnym składzie Niezbędnych Nienasyconych Kwasów Tłuszczowych [4] (104 g/kg s.m.) przy najniższej włókna surowego (25g/kg s.m.) dowodzi istotnych z punktu widzenia żywienia zwierząt zmian w składzie chemicznym owsa nagoziarnistego stwarzających nowe perspektywy jego zastosowań.

Tabela 1

Porównanie składu chemicznego owsa nieoplewionego i oplewionego z innymi zbożami (g/kg s.m.).
Comparison chemical composition of naked and husked oat with other cereals (in g /kg d. m.).

Wyszczególnienie Specification	Owies nieopl. Naked oat	Owies oplewiony Husked oat	Pszenica Wheat ¹	Jęczmień Barley ¹	Kukurydza Maize ¹	Żyto Rye ¹
Substancja organiczna Organic substance	974	973	981	970	981	980
Popiół surowy Crude ash	26	27	19	30	19	20
Białko ogólne Total protein	145	104	134	126	106	108
Ekstrakt eterowy Ether extract	104	57	23	24	45	19
Włókno surowe Crude fibre	25	108	31	51	33	26
BAW N-free extraxtives	700	704	793	769	797	827

¹ Według [10], From [10]

Uzyskane wartości charakteryzujące kompleks węglowodanowo-ligninowy (tabela 2) potwierdzają wyniki przytaczane przez innych autorów [2, 5]. Zestawienie wartości energetycznych pasz dla koni ES, świń EM i drobiu EM_N przemawia na korzyść owsa nie oplewionego. Taka relacja wynika z dużej ilości w nasionach owsa tłuszczu, który zawiera 2,25 razy więcej energii niż węglowodany [19]. Ponadto na uwagę zasługuje niska wartość ES. Świadczyć może to nie tylko o znanej zmienności

układu pokarmowego gatunków, ale również o niedoskonałości proponowanych równań regresji do obliczania ES dla koni.

Owies nagoziarnisty zawiera o 39% więcej białka od owsa oplewionego i tylko o 8% więcej w stosunku do pszenicy to jak podkreślają Nita i Orłowska-Job 1996 oraz Rakowska 1988, jest ono o najwyższej wartości biologicznej wśród zbóż (tabela 3). Korzystny skład aminokwasowy owsa nagiego potwierdza uzyskany wskaźnik CS. Nie zmienia to faktu, że w zbożach jest deficyt lizyny, który należy w mieszankach ze znacznym ich udziałem (70–80%) uzupełniać formami syntetycznymi.

Uzupełniająca wartość pokarmową charakterystyka ilości składników mineralnych przedstawiona w tabeli 4 jest zbieżna z wynikami otrzymanymi przez Kozaka i in. (1992).

Analizę zawartości β -glukanów, które są czynnikiem antyżywniowym dla zwierząt (Nita i Orłowska-Job 1996, Cyran 1997) planuje się w następnym etapie badań.

Tabela 2

Porównanie wartości pokarmowej i węglowodanów strukturalnych owsa nieoplewionego i oplewionego z innymi zbożami (g/kg s.m.)

Comparison nutritive value and structural carbohydrates of naked and husked oat with other cereals (in g/kg d. m.)

Wyszczególnienie Specification	Owies nieopl. Naked oat	Owies oplewiony Husked oat	Pszenica Wheat ¹	Jęczmień Barley ¹	Kukurydza Maize ¹	Żyto Rye ¹
Kompleks węglowodanowo–ligninowy ¹ - Carbohydrate-lignin complex ¹						
Cukry / Sugars	22,6	18,8	31,0	25,0	19,0	64,0
Lignina / Lignin	12,4	55,1	12,2	27,9	5,3	15,1
Celuloza / Cellulose	19,3	95,9	24,5	46,3	21,7	21,6
Skrobia / Starch	598,2	506,1	633,8	572,2	696,0	629,0
Wartość pokarmowa (MJ w kg s.m.) - Nutritive value (MJ in kg d.m.)						
Energia brutto Gross energy	20,0	18,1	18,6	18,3	18,9	18,3
Energia strawna ES Digestible energy	14,5	13,6	14,2	14,5	15,3	14,4
Energia metaboliczna EM Metabolic energy	17,4	13,0	15,8	14,3	15,9	15,2
Energia metaboliczna przy 0 bilansie azotu Metabolic energy for 0 nitrogen balance	15,6	12,6	14,6	13,5	15,6	12,1

¹ Według [12], From [12]

Tabela 3

Porównanie składu aminokwasowego owsa nieoplewionego i oplewionego z innymi zbożami (g/16 g N).
Comparison amino acids of naked and husked oat with other cereals (in g/16 g N).

Aminokwasy Amino acids	Owies nieopl. Naked oat	Owies oplewiony Husked oat	Pszenica Wheat ¹	Jęczmień Barley ¹	Kukurydza Maize ¹	Żyto Rye ¹
Lys	4,3	4,1	3,0	3,5	2,8	3,9
Met	1,4	1,7	1,6	1,6	2,1	1,7
Cys	2,5	2,3	2,3	2,1	2,2	2,2
Thr	3,6	3,5	3,0	3,3	3,5	3,4
Trp	1,4	1,3	1,1	1,1	0,7	1,0
Arg	6,8	6,6	5,2	4,8	4,5	5,2
His	2,2	1,9	2,5	2,1	2,7	2,5
Leu	6,9	6,4	6,7	6,5	11,8	5,3
Ile	3,7	3,4	2,9	3,2	3,5	3,3
Val	5,2	5,1	4,1	4,5	4,6	4,8
Phe	4,6	4,2	4,6	4,9	4,6	4,5
Tyr	2,3	2,4	2,6	2,4	3,4	2,5
EAA	44,9	42,9	39,6	40,0	46,4	40,3
EAA-Index	83	78	73	75	75	76
CS	65	62	45	53	41	57
Limiting amino acids	Lys Leu	Lys Leu	Lys Ile, Trp	Lys Trp	Trp Lys	Leu Thr, Lys

¹ Według [10], From [10]

Tabela 4

Porównanie zawartości składników mineralnych owsa nieoplewionego i oplewionego z innymi zbożami (g/kg s.m.).

Comparison mineral components of naked and husked oat with other cereals (in g /kg d. m.).

Wyszczególnienie Specification	Owies nieopl. Naked oat	Owies oplewiony Husked oat	Pszenica Wheat ¹	Jęczmień Barley ¹	Kukurydza Maize ¹	Żyto Rye ¹
Popiół surowy Crude ash	26,0	27,0	19,0	30,0	19,0	20,0
Wapń / Calcium	1,03	0,80	0,79	0,45	0,45	0,79
Sód / Sodium	0,66	0,60	0,11	0,11	0,23	0,11
Potas / Potassium	5,24	5,75	4,66	5,79	3,52	4,89
Fosfor / Phosphorus	6,29	5,50	4,20	4,20	3,86	3,41

¹ Według [10], From [10]

Wnioski

Owies nagoziarnisty charakteryzuje się o 39% większą zawartością białka ogólnego w stosunku do owsa oplewionego przy jednocześnie najkorzystniejszym składzie aminokwasowym spośród porównywanych zbóż.

Większa zawartość energii przy jednoczesnej mniejszej zawartości włókna surowego w ziarnie nieoplewionego wskazują na możliwości szerszego jego wykorzystania w żywieniu zwierząt.

Praca wykonana w ramach grantu KBN nr PO6B 033 14.

LITERATURA

- [1] Barteczko J.: Wpływ spożycia owsa lub jęczmienia oraz tłuszczu na wskaźniki fizjologiczno - żywieniowe u rosnących brojlerów. W: Włókno pokarmowe skład chemiczny i biologiczne działanie. Radzików 24-04-1997, 211.
- [2] Cyran M.: Skład chemiczny i właściwości fizyko-chemiczne włókna pokarmowego ziarna zbóż. W: Włókno pokarmowe skład chemiczny i biologiczne działanie. Radzików 24-04-1997, 59.
- [3] FAO/WHO 1991, Protein Quality Evaluation. Report Series 51. FAO/WHO. Rome.
- [4] Gasiorowski H., Urbanowicz M.: Owies-roślina XXI wieku. Cz. 3 Tłuszcze, węglowodany Przegł. Zboż.-Młyn, **36**, 1992, 04, 2.
- [5] Górecka D., Staszak W.: Charakterystyka błonnika pokarmowego owsa i jego przetworów oraz ich właściwości funkcjonalnych. W: Włókno pokarmowe skład chemiczny i biologiczne działanie. Radzików 24-04-1997, 179.
- [6] Jacyno E., Seidler S., Jaskowska I.: Oznaczanie składników strukturalnych w paszach. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, **XIX**, 1983, 101, 207.
- [7] Kozak L., Bubicz M., Mikos-Bielak M., Warda Z.: Zawartość mineralnych składników pokarmowych w plonach owsa pochodzącego z pól rolników indywidualnych. Frag. Agronom. 1992, 9, 1, 77.
- [8] Nita Z., Orłowska-Job W.: Hodowla owsa nagoziarnistego w Zakładzie Doświadczalnym HAR w Strzelcach. BIHiAR, **197**, 1996, 141.
- [9] Normy Żywienia Drobiu, Zalecenia Żywieniowe i Wartość Pokarmowa Pasz – 1996. PAN IFiZZ. W-wa.
- [10] Normy Żywienia Koni – 1991. PAN IFiZZ. Omnitech Press W-wa.
- [11] Normy Żywienia Świń Wartość Pokarmowa Pasz. 1993. PAN IFiZZ. Omnitech Press W-wa.
- [12] Pawlik J.: Oznaczanie zawartości metioniny w niektórych materiałach paszowych. Biul. Centr. Stacji Oceny Pasz, Czechnica, **2**, 1972, 39-42.
- [13] Petkov K., Lubowicki R., Witczak A., Łukaszewski Z.: Wpływ przechowywania ziarna zbóż na ich wartość energetyczną i skład chemiczny. W: Współczesne zasady żywienia świń. Jabłonna 30-05-1994. 105.
- [14] Rakowska M.: Skład i wartość pokarmowa roślin uprawnych, ze szczególnym uwzględnieniem nowych odmian. Owies. BIHiAR, **4**, 1988, 7.
- [15] Schillak R.: Oznaczanie składników mineralnych w materiałach roślinnych. Cz. IV, Płomieniowo - fotometryczne pomiary potasu, sodu, i wapnia. Roczn. Nauk. Rol., **93A**, 2, 1967b, 335.
- [16] Schillak R.: Oznaczanie składników mineralnych w materiałach roślinnych. Cz. III, Fotometryczne oznaczenie fosforu. Roczn. Nauk. Rol., **92A**, 4, 1967a, 595.

- [17] Skibniewska T., Kakowska-Lipińska J.: Oznaczanie tryptofanu w produktach spożywczych. Rocz. PZH, **21**, 3, 1976, 303.
- [18] Skulmowski J.: Metody określania składu pasz i ich jakości. PWRiL, W-wa 1974.
- [19] Valentine J., Clothier R.: The Development of Naked Oats in the UK. Proceedings of the 4th International Oat Conference, Adelaide, I, 1992, 38.
- [20] Zych J.: Owies. Zboża jare 1997. Syntezy wyników doświadczeń odmianowych, z. 1117, COBORU, Słupia wielka, 1997.

COMPARISON OF CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRITIVE VALUE OF NAKED AND HUSKED OATS

S u m m a r y

Grain of naked oat, phylum STH 296, and husked oat, variety Bielik was compared. The grain of naked oat contained more total protein (by 41 g/kg d.m.) and ether extract than husked oat grain at the same content of carbohydrate. Simultaneously, in the grain of husked oat there was less crude fibre (by 83 g/kg d.m.) what was the result of small amounts of lignin (12,4 g/kg d.m.) and cellulose (19,3 g/kg d.m.). Due to this composition husked oat has the highest value of metabolic energy (from all the grains) for pigs (ME 17,4 MJ/kg d.m.) and poultry (ME_N 15,6 MJ/kg d.m.), what makes it comparable to corn grain. ☒