

MARIA FABIJAŃSKA
IWONA KOSIERADZKA
MARCIN BEKTA

Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa

Owies nagi w żywieniu trzody chlewnej i drobiu Część I. Owies nagi w żywieniu tuczników

Application of naked oats in feeding pigs and poultry Part 1. Naked oats in feeding of fatteners

Na podstawie badań prowadzonych w latach 1994–2002, stwierdzono, że owies nagoziarnisty ze względu na swój skład chemiczny i wartość odżywczą może być stosowany w żywieniu trzody chlewnej na równi z kukurydzą i pszenicą. Owies nagi zawiera w s.m. około: 15% białka ogólnego, 2% włókna surowego i 8% tłuszczu surowego. W porównaniu z pszenicą, kukurydzą i jęczmieniem białko owsa jest bogatsze w lizynę (4,11/16 g N), włókno uboższe w ligninę (1,09%), tłuszcz zawiera porównywalne ilości UFA (ponad 81%). Zawartość β -glukanów (4,38) i fitynianów (0,39) jest wyższa niż w owsie oplewionym. Wartość energetyczna owsa nagiego (16,6 MJ EM/kg) dorównuje pszenicy i kukurydzy. Strawność owsa nagiego jest wysoka — 80% dla substancji organicznej. Udział 55% owsa nagiego w mieszance pełnoporcjowej dla tuczników pozwala na osiągnięcie średnich przyrostów dobowych 855 g (grupa kontrolna z takim samym udziałem jęczmienia 784 g), przy podobnych jak w w grupie kontrolnej wskaźnikach wydajności rzeźnej i nieco większym otluszczeniu tuszy.

Słowa kluczowe: owies nagi, skład chemiczny, wartość energetyczna, tuczniki, przyrosty

Based on the studies conducted in the years 1994–2002, it was found that the naked oats could be used equally as maize and wheat in feeding of pigs, due to its chemical composition and nutritive value. The naked oat contains 15% of crude protein, 2% of crude fibre and 8% of crude fat in dry matter. As compared to wheat, maize and barley, oats protein is more abundant in lysine (4.11 gg/16 g of N), fibre contains less lignin (1.09%) and fat contains the comparable quantities of UFA (more than 81%). The content of β -glucanes (4.38) and phytates (0.39) is higher in hulled oats. Energetic value of naked oats (16.6 MJ ME/kg) is equal to that of wheat and maize. Digestibility of naked oats is high — 80% for organic substance. The 55% participation of naked oats in the full-ration mixture for fatteners allows reaching the mean daily gains of 855 g (the control group with the same participation of barley showed gains of 784 g) with the similar indices of dressing percentage and somewhat higher carcass fattening as compared to the control group.

Key words: naked oats, chemical composition, energetic value, fatteners, body weight gains

WSTĘP

Owies w żywieniu trzody chlewnej i drobiu ma bardzo ograniczone zastosowanie ze względu na dużą zawartość włókna surowego. Składnik ten obniża jego wartość energetyczną tak, że nie może on konkurować pod tym względem z innymi zbożami. Trzoda chlewna i drób, które prawie nie trawią włókna mogą otrzymywać w dawkach pokarmowych tylko niewielkie ilości tego zboża. Oprócz cennych zalet owies ma również cechy ujemne, które nie pozwalają na jego zastosowanie w żywieniu zwierząt bez ograniczeń. Jedną z tych cech jest skład frakcji węglowodanowej owsa. Znaczną część węglowodanów stanowią polisacharydy nieskrobiowe, do których należą β -glukany i pentozany. Związki te mają zdolność wchłaniania dużej ilości wody tworząc lepkie roztwory. W środowisku przewodu pokarmowego duża lepkość treści pokarmowej utrudnia trawienie i pogarsza wykorzystanie paszy. Trzoda chlewna nie jest specjalnie wrażliwa na obecność tych substancji w paszy ze względu na silnie kwaśny odczyn w żołądku, który je częściowo dezaktywuje. Natomiast szczególnie niekorzystne są one dla drobiu, gdyż pogarszają wyraźnie wyniki produkcyjne, a dodatkowo powodują wydalanie rzadkich, lepkich odchodów. Utrudnia to utrzymanie higieny w kurnikach i stwarza dobre warunki dla rozwoju szkodliwych drobnoustrojów.

Innym czynnikiem ograniczającym wartość odżywczą owsa jest fosfor fitynowy. Jest on trudno dostępny dla zwierząt. Jego szkodliwe działanie polega na tworzeniu związków chelatowych z różnymi związkami mineralnymi, przez co w organizmie mogą powstawać niedobory tych składników. Mogą też chelatować białka, np. enzymy trawienne, przez co stają się one nieaktywne.

Podwyższona zawartość fosforu fitynowego w ziarnie owsa nagiego, jest szkodliwa szczególnie dla drobiu.

Skład chemiczny owsa nagiego podobnie jak i innych zbóż, może podlegać wahaniom pod wpływem czynników środowiskowych: jak gleba, nawożenie oraz warunków klimatycznych, występujących w poszczególnych latach uprawy. Dotyczy to zarówno podstawowych składników pokarmowych, jak i substancji antyodżywczych.

Poza tymi ograniczeniami owies ma wiele cennych zalet jako pasza. Dobry smak, właściwości dietetyczne oraz działanie pobudzające przemiany metaboliczne w organizmie czynią go wartościowym składnikiem diet dla zwierząt. Niemale znaczenie ma także fakt, że zboże to mając stosunkowo niewielkie wymagania glebowe może być uprawiane na terenie całego kraju (Nita, 1999).

Odmiany nagie owsa mogą być stosowane zarówno w żywieniu trzody chlewnej, jak i drobiu (Brand i Merve, 1996; Fabijańska i in., 2002; Kosieradzka, 1999).

W Katedrze Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej SGGW prowadzone są od 1994 roku badania nad owsem nagim i jego przydatnością w żywieniu zwierząt. Początkowo prace prowadzono nad rodami tego zboża, a po zarejestrowaniu odmiany Akt, już nad tą odmianą. Oznaczono wszechstronnie skład chemiczny tego zboża i wartość energetyczną na kurczętach i tucznikach. Następnie w doświadczeniach produkcyjnych sprawdzono jego przydatność w żywieniu drobiu i świń. Przegląd tych badań przedstawiamy w niniejszym opracowaniu.

Skład chemiczny i wartość pokarmowa owsa

Ziarno owsa nagiego z powodu braku łuski różni się zasadniczo składem chemicznym i wartością energetyczną od owsa oplewionego. Największe różnice pomiędzy owsem oplewionym i nagim dotyczą zawartości włókna, białka i tłuszczu. Są to te składniki, które decydują o wartości odżywczej i energetycznej paszy. Owies nagi wartością energetyczną i białkową przewyższa zboża uznawane za najlepsze w żywieniu zwierząt monogastycznych jak pszenica i kukurydza. Owies nagi w porównaniu z oplewionym ma nie tylko mniej włókna (tab. 1), ale też jego skład jest znacznie korzystniejszy. Zawartość ligniny (ADL), która najbardziej obniża strawność i wartość odżywczą pasz jest w owsie nagim w porównaniu do oplewionego mniejsza o blisko 80% i zbliżona do poziomu tego składnika w pszenicy (tab. 2).

Tabela 1

Skład chemiczny i wartość energetyczna owsa i innych zbóż stosowanych w żywieniu trzody chlewnej w % s.m. (Kosieradzka, 1999; Normy żywienia świń, 1993)
Chemical composition and energetic value of naked oat and other cereals (% in DM), (Kosieradzka, 1999; Normy żywienia świń, 1993)

Rodzaj zboża Cereal species	Popiół surowy Crude ash	Białko ogółem Crude protein	Tłuszcz surowy Crude fat	Włókno surowe Crude fibre	Bezazotowe wyciągowe N-free extracts	MJ EM/kg
Owies nagi Naked oat	2,28	15,02	7,92	1,93	72,78	16,60
Owies oplewiony Hulled oat	2,73	10,07	4,71	13,21	69,28	12,80
Pszenica Wheat	1,97	15,59	1,72	2,22	78,49	15,80
Kukurydza Maize	1,16	9,86	5,00	2,11	81,87	15,90
Jęczmień Barley	3,06	12,5	2,39	5,45	76,59	14,32

Tabela 2

Zawartość frakcji włókna (% s.m.) w ziarnie owsa nagiego i pszenicy (Kosieradzka, 1999)
Content of fibre fraction (% in DM) in the grain of naked oat and wheat (Kosieradzka, 1999)

Rodzaj ziarna Type of grain	ADF	ADL	NDF
Owies nagi Naked oat	3,38	1,09	12,56
Owies oplewiony Hulled oat	19,85	5,21	37,81
Pszenica Wheat	3,61	1,13	14,12

Porównywalna z pszenicą jest również zawartość białka ogółem, a jego skład aminokwasowy jest korzystny (tab. 3). Zawartość niemal każdego z aminokwasów egzogennych jest wyższa w białku owsa nagiego niż w białku pszenicy, a nawet jęczmienia, który stosowany jest bez ograniczeń w żywieniu wrażliwych na jakość białka świń.

Tabela 3

Skład aminokwasowy białka owsa nagiego, owsa oplewionego, pszenicy i jęczmienia w g/16 g N (Kosieradzka, Fabijańska, 2001; Normy żywienia świń, 1993)
Amino-acid composition of protein in naked oat, hulled oat, wheat and barley, in 16 g N (Kosieradzka, Fabijańska, 2001; Normy żywienia świń, 1993)

Aminokwas Amino-acid	Owies nagi Naked oat	Owies oplewiony Hulled oat	Pszenica Wheat	Jęczmień Barley
lys	4,11	3,98	2,58	3,60
met	1,70	1,66	1,47	1,60
cys	3,07	3,04	2,37	2,10
thr	3,48	3,45	2,84	3,50
val	5,51	5,12	4,34	5,00
arg	6,85	6,86	4,91	4,70
ile	3,74	3,68	3,50	3,50
leu	7,39	7,34	6,83	6,50
phe	5,16	4,97	4,57	5,00
his	2,24	2,20	2,34	2,20

Ważnym składnikiem owsa jest tłuszcz. Owies nagi zawiera go wyjątkowo dużo. W składzie tłuszczu owsa nagiego przeważają kwasy tłuszczowe nienasycone (UFA). Stanowią one ponad 80% składu tłuszczu, tj. o około 2%–3% więcej niż w tłuszczu pszenicy i kukurydzy. Jednak w składzie UFA przeważają kwasy tłuszczowe jednonienasycone (MUFA) zwłaszcza oleinowy, zaś wielonienasyconych (PUFA) jest mniej. Ponieważ jednak ogólna zawartość tłuszczu w owsie nagim jest wyższa niż w porównywanych zbożach to również większa jest ilość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, tak, że jest on dobrym źródłem tych niezbędnych składników (tab. 4).

Tabela 4

Zawartość kwasów tłuszczowych (%) w tłuszczu ziarna owsa nagiego, oplewionego, pszenicy i kukurydzy (Kosieradzka, 1999)
Content of fatty acids (%) in fat of naked oat grain, dehulled oat, wheat and maize (Kosieradzka, 1999)

Rodzaj zboża Cereal species	SFA	UFA	MUFA	PUFA	SFA : PUFA
Kwas tłuszczowy Fatty acids					
Owies nagi Naked oat	18,6	81,4	43,3	38,0	1 : 2,0
Owies oplewiony Hulled oat	20,4	79,6	40,5	39,2	1 : 1,9
Pszenica Wheat	19,4	80,6	17,5	63,1	1 : 3,3
Kukurydza Maize	15,1	84,6	28,8	56,1	1 : 3,7

Dla sprawdzenia czy w ziarnie o dużej koncentracji tłuszczu, pozbawionym łuski podczas przechowywania, nie następuje oksydacyjna degradacja nienasyconych kwasów tłuszczowych, analizę na zawartość tych kwasów wykonano ponownie po dwóch latach (tab. 5). Całe ziarno podsuszone do zawartości wilgoci 10% przechowywano w warunkach laboratoryjnych. Jak wynika z danych zawartych w tabeli 5 po dwóch latach przechowywania nie nastąpiły wyraźne zmiany w zawartości kwasów tłuszczowych.

Minimalna autooksydacja dotyczyła tylko kwasu linolowego. Wynik ten jest zgodny z badaniami Molteberga i wsp. (1996), którzy uważają, że degradacja kwasów tłuszczowych następuje tylko w złych warunkach przechowywania (wilgoć).

Tabela 5

Porównanie zawartości kwasów tłuszczowych (%) w tłuszczu ziarna owsa nagiego (jednego z rodów) w roku jego zbioru i po dwóch latach przechowywania (Kosieradzka, 1999)
Comparison of fatty acid content (%) in fat of naked oat grain (one of the lines) in the year of harvesting and after 2 years of storage (Kosieradzka, 1999)

Owies nagi Naked oat	Kwas tłuszczowy Fatty acids	SFA	UFA	MUFA	PUFA	SFA : PUFA
W roku zbioru Year of harvesting		18,6	81,4	43,5	37,9	1 : 2,0
Po dwóch latach After two years		19,6	80,4	43,4	37,0	1 : 1,9

Substancje antyodżywcze w owsie

W owsie nagim koncentracja β -glukanów jest większa niż w ziarnie oplewionym, a także w innych gatunkach zbóż (tab. 6). Wysoka lepkość ekstraktu z ziarna owsa jest spowodowana nie tylko dużą zawartością β -glukanu rozpuszczalnego, ale także specyficzną budową jego cząsteczek, które mają zdolność wchłaniania większej ilości wody niż to ma miejsce w innych zbożach (Cyran, 1997).

Owies nagi w porównaniu z pszenicą i kukurydzą zawiera również więcej fosforu fitynowego (tab. 7). Zawartość wymienionych substancji antyodżywczych oraz ich negatywne działanie można znacznie zmniejszyć przez dodatek odpowiednich enzymów paszowych, β -glukanazy i fitazy.

Tabela 6

Zawartość β -glukanów i pentozańców (% s.m.) oraz lepkość kwaśnego ekstraktu ziarna owsa nagiego i porównywanych zbóż (Kosieradzka, 1999)
Content of β -glucans and pentosans (% DM) and viscosity of acid extract of grain in naked oat and other cereals (Kosieradzka, 1999)

Rodzaj ziarna Grain	β -glukany β -glucans			Pentozany rozpuszczalne Soluble pentosans	Lepkość kwaśnego ekstraktu Viscosity of acid extract
	rozpuszczalne soluble	nierozpuszczalne insoluble	ogólne total		
Owies nagi Naked oat	0,84	3,54	4,38	0,44	6,15
Owies oplewiony Hulled oat	0,63	3,07	3,70	0,42	4,16
Pszenica Wheat	0,28	0,73	1,00	0,83	1,63
Kukurydza Maize	0,12	0,65	0,78	0,26	0,85

Tabela 7

Zawartość (% s.m.) fosforu fitynowego i ogólnego w ziarnie owsa nagiego i porównywanych zbożach (Kosieradzka, 1999)

Content (% DM) of phytic and total P in grain of naked oat and other cereals (Kosieradzka, 1999)

Rodzaj ziarna Grain	Fosfor Phosphorus	
	fitynowy phytic	ogólny total
Owies nagi — Naked oat	0,39	0,57
Owies oplewiony — hulled oat	0,33	0,46
Pszenica — Wheat	0,24	0,37
Kukurydza — Maize	0,29	0,34

Owies nagi w doświadczeniach na tucznikach

Przeprowadzono doświadczenia nad tuczem świń z różnym udziałem owsa nagiego od 30%–98% w mieszankach pełnoporcjowych. Określono niektóre wskaźniki fizjologiczne takie jak strawność oraz bilans azotu i produkcyjne jak wielkość przyrostów, zużycie paszy, energii i białka na 1 kg przyrostu a także oznaczono wybrane parametry analizy rzeźnej oraz cechy sensoryczne i fizyko-chemiczne tkanki mięsnej (mięśnia najdłuższego grzbietu) tuczników. W doświadczeniach tych jako zboża kontrolne dla owsa stosowano jęczmień i pszenicę.

Tabela 8

Współczynniki strawności mieszanek o zawartości owsa 0 i 30% (Kosieradzka i in., 1999)
Digestibility coefficients of the mixtures containing 0 and 30% of oat (Kosieradzka et al., 1999)

Grupa Group	Retencja N g N-retention	Współczynniki strawności Digestibility coefficients				
		substancja organiczna organic mater	białko ogółem crude protein	tłuszcz surowy crude fat	włókno surowe crude fibre	bezażotowe wyciągowe N-free extract
0% owsa nagiego 0% of naked oat	24,4	82,4	78,6	23,0	21,1	88,7
30% owsa nagiego 30% naked oat	26,25	80,8	79,3	46,3	8,2	86,6

Współczynniki strawności owsa nagiego oraz jego wartość energetyczna oznaczone na tucznikach żywionych samym owsem (98%):

Digestibility coefficients of naked oat and its energetic value, as determined in fatteners fed the oat alone (98%):

— masa organiczna; organic mater	82,8
— białko ogółem; crude protein	82,3
— tłuszcz surowy; crude fat	73,6
— włókno surowe; crude fibre	13,5
— bezażotowe wyciągowe; N-free extractives	88,8
— Energia brutto MJ/kg; Gross energy	17,5
— EM MJ/kg	15,4
— EM:EB	87,7

Masa ciała tuczników w dniu rozpoczęcia doświadczenia we wszystkich doświadczeniach i grupach była wyrównana i wynosiła około 30 kg. W doświadczeniu, w którym zastosowano 0, 30 i 98% udział owsa nagiego (Kosieradzka i in., 1999) skład mieszanek był następujący:

- grupa 1 — kontrolna otrzymywała mieszankę z udziałem jęczmienia i pszenicy (pszenica — 30%),
- grupa 2 —mieszankę, w której pszenicę zastąpiono owsem nagim (30%),
- grupa 3 — otrzymywała wyłącznie owies nagi uzupełniony składnikami mineralnymi i witaminami (Polfamiks T w ilości 2% jak w grupie 1 i 2) oraz preparat enzymatyczny zawierający β -glukanazę (Porzyme 8100).

Mieszanki dla grup 1 i 2 miały zbilansowany stosunek energetyczno-białkowy dodatkiem koncentratu T oraz uzupełnioną lizynę i metioninę. Strawność mieszanek z różnym udziałem owsa przedstawia tabela 8.

Jak wynika z danych w tabeli 8 owies nagi jest bardzo dobrze trawiony przez świnię. Wyższe niż w grupie kontrolnej współczynniki strawności dla białka i tłuszczu w grupie 2, gdzie owies zastąpił pszenicę świadczą o wysokiej wartości tego zboża dla świń. Wskaźniki produkcyjne przedstawia tabela 9.

Tabela 9

Wybrane wskaźniki produkcyjne tuczników żywionych mieszankami o zawartości owsa nagiego 0%–98% (Kosieradzka, 1999)

The selected production parameters of fatteners, fed the mixtures containing 0%–98% of naked oat (Kosieradzka, 1999)

Udział owsa nagiego w mieszance Participation of naked oat in the mixture	Masa ciała końcowa Final body weight (kg)	Średni przyrost dzienny Mean daily gain (g)	Pobranie paszy za 90 dni tuczu Intake for 90 days of fattening (kg)	Zużycie na 1 kg przyrostu mc Feed consumption per 1 kg of body weight gain		
				paszy feed (kg)	EM MJ	białka protein (g)
0%	108,0	866	231	2,96	35,7	476
30%	108,9	872	221	2,82	36,9	459
98%	94,4	707	202	3,20	48,4	401

Trzydziesto procentowy udział owsa nagiego w mieszance z powodzeniem zastąpił taką samą ilość pszenicy. W grupie tej wskaźniki zużycia i wykorzystania pasz były nawet lepsze niż w grupie kontrolnej (Kosieradzka, 1999; Kosieradzka, Fabijańska, 1999). Jest to zgodne z wynikami badań Morrisa i Burrowsa (1986). Tuczniaki żywione samym owsem miały gorsze wyniki, co jest zrozumiałe ze względu na brak zbilansowania dawki pokarmowej (nadmiar energii, niedobór aminokwasów). Przy takim żywieniu uzyskany przyrost masy ciała 700 g nie jest wynikiem złym. Myer i wsp. (1985), Morris i Burrows (1986) oraz Brand i van den Merwe (1996) stosowali równie wysokie dawki owsa w tuczu (od 79 do 97%) i nie stwierdzili istotnego pogorszenia wskaźników produkcyjnych u tuczników. Wskaźniki analizy rzeźnej przedstawia tabela 10. Większość wskaźników analizy rzeźnej była podobna we wszystkich grupach. Największa różnica wystąpiła w grubości słoniny pomiędzy grupą kontrolną a pozostałymi. Grupa kontrolna miała najgrubszą słoninę. Jest to zgodne z badaniami Branda i van der Merve (1996). Wydajność rzeźna była tylko nieznacznie wyższa w grupach doświadczalnych. Morris i Burrows (1986) stwierdzili poprawę wydajności rzeźnej w stosunku do kontroli przy 97% udziale owsa nagiego.

Tabela 10

Wybrane wskaźniki analizy rzeźnej tuczników żywionych mieszankami z 0, 30 i 98% udziałem owsa nagiego (Kosieradzka, 1999)

The selected indices of slaughter analysis of fatteners, fed the mixtures containing 0, 30 and 90% of naked oat (Kosieradzka, 1999)

Udział owsa nagiego w mieszance Participation of naked oat in mixture	Masa ciała tuczniaka przy uboju kg Body weight of fattened animal at slaughter	Wydajność rzeźna Dressing percentage (%)	Grubość słoniny (średnio z 5 punktów pomiaru) Backfat thickness (mean from 5 points measurement) (mm)	Oko polędwicy Loin „eye” area (cm ²)	Masa wątroby Liver weight (kg)
0%	112,0	76,3	29,1	41,4	1,83
30%	108,6	77,0	25,8	43,6	1,84
98%	111,1	77,3	25,7	46,4	1,88

Tabela 11

Wyniki strawności i bilansu azotu (Fabijańska, Bekta, 2001)
Results of digestibility and nitrogen balance (Fabijańska, Bekta, 2001)

Wyszczególnienie Specification	Współczynniki strawności % Digestibility coefficients		
	grupa — group*		
	1	2	3
Substancja organiczna Organic matter	80,35	83,17	86,69
Białko ogółem Crude protein	75,11	80,58	84,02
Tłuszcz surowy Crude fat	50,20	68,20	78,99
Włókno surowe Crude fibre	28,25	26,30	35,64
Bezasotowe wyciągi N-free extracts	86,81	88,62	90,66
Bilans azotu — Nitrogen balance			
Retencja azotu g N-retention g	25,61	26,06	34,16
Retencja azotu w % N pobranego N-retention in % of the N-intake	43,80	41,79	55,39

* Groups fed with mixtures: 1 — control (30% wheat)
2 — with wheat substituted by oat (30%)
3 — naked oat with mineral, vitamin and (β-glucanase additions

W innym doświadczeniu porównywano efekt zastąpienia owsem nagim jęczmienia. (Fabijańska, Bekta, 2001). W doświadczeniu tym badano ponadto wpływ dodatku zeolitu na wyniki produkcyjne tuczników. Tuczniaki były żywione:

- grupa 1 — jęczmień 55% + pszenica 30%,
- grupa 2 — owies nagi 55% + pszenica 30%,
- grupa 3 — owies nagi 55% + pszenica 27% + zeolit 3%.

Mieszanki zbilansowano 15% dodatkiem koncentratu białkowego oraz uzupełniono lizynę. Wszystkie mieszanki były izoenergetyczne i izobiałkowe (tab. 11).

Tuczniki żywione mieszankami z owsem lepiej trawiły i wykorzystywały paszę, choć różnice pomiędzy grupą kontrolną i 2 nie były istotne. Natomiast istotne różnice wystąpiły pomiędzy grupą 3 i kontrolną we wszystkich oznaczonych wskaźnikach. Jednak był to wpływ dodatku zeolitu, a nie owsa. Wyniki produkcyjne tuczników przedstawiono w tabeli 12.

Tabela 12

Wyniki produkcyjne tuczu (Fabijańska, Bekta, 2001)
Results of feeding (Fabijańska, Bekta, 2001)

Wyszczególnienie Specification	Grupa* Group		
	1	2	3
Początkowa masa ciała (kg) Initial body weight (kg)	27	26	28
Końcowa masa ciała (kg) Final body weight (kg)	104	111	102
Przyrosty dobowe (g) Daily gains (g)	784	855	789
zużycie na 1 kg przyrostu: consumption per 1 kg gain:			
Mieszanka (kg) Mixture (kg)	3,16	2,81	3,03
Białka ogółem (g) Crude protein (g)	508	446	493
EM (MJ)	36,4	35,0	38,8

* Feed groups as in Table 11

Najlepsze wyniki stwierdzono w grupie 2 gdzie w mieszance jęczmień zastąpiono owsem nagim. Nieco gorsze od grupy kontrolnej wyniki uzyskała grupa 3, ale znów należy to przypisać działaniu dodatku zeolitu. Zeolit poprawił wprawdzie strawność i bilans azotu, ale nie znalazło to odbicia w wynikach produkcyjnych. Dobre wyniki tuczu mieszankami z 50% udziałem owsa nagiego uzyskali też Friendt i wsp. (1988), którzy uznali w swych badaniach ten udział owsa nagiego za optymalny. Niektóre parametry analizy rzeźnej zestawiono w tabeli 13.

Tabela 13

Wyniki analizy rzeźnej tuczników (Fabijańska, Bekta, 2001)
Results of slaughter analysis of fatteners (Fabijańska, Bekta, 2001)

Wyszczególnienie Specification	Grupa* Group		
	1	2	3
Grubość słoniny (średnia z 5 pomiarów) mm Backfat thickness (mean from 5 measurements) mm	23,82	26,93	22,49
Oko poledwicy w cm ² Loin „eye” area — cm ²	46,86	48,64	42,09

* Feed groups as in Table 11

Tuczniki otrzymujące mieszankę z 55% udziałem owsa były w nieznacznym stopniu bardziej otluszczone. Słonina była grubsza u tych tuczników tylko w jednym punkcie nad

łopatką (różnica była statystycznie istotna). Przy średniej z 5 pomiarów różnica w grubości słoniny mieściła się w granicy błędu statystycznego. W tabeli 14 przedstawiono skład chemiczny oraz wyniki oceny organoleptycznej i fizyko-chemicznej tkanki mięśniowej.

Tabela 14

Skład chemiczny (%) oraz wyniki oceny sensorycznej i cech fizyko-chemicznych mięśnia najdłuższego grzbietu (Fabijańska, Bekta, 2001)

Chemical composition (%) and results of sensory evaluation and physico-chemical properties of the *longissimus dorsi* muscle (Fabijańska, Bekta, 2001)

Wyszczególnienie Specification	Grupa — Group*		
	1	2	3
Skład chemiczny %:			
Chemical composition:			
sucha masa	25,62	26,18	23,92
dry matter			
popiół surowy	0,94	1,06	1,02
crude ash			
białko ogółem	23,16	22,65	23,07
crude protein			
ekstrakt eterowy	1,0	4,26	3,61
ether extract			
Wodochłonność (%)	1,20	0,78	-0,4
Water absorption (%)			
Wyciek termiczny (%)	3,46	2,93	2,88
Thermal loss			
PH	5,40	5,40	5,43
Barwa (pkt)	4,80	4,70	4,83
Colour			
Zapach (pkt)	4,68	4,60	4,75
Flavour			
Smak (pkt)	4,73	4,68	6,65
Taste			
Konsystencja (pkt)	4,73	4,65	4,08
Consistency			

* Feed groups as in Table 11

Tabela 15

Zawartość kwasów tłuszczowych i cholesterolu w mięśni najdłuższym grzbietu tuczników żywionych mieszankami o zróżnicowanym udziale owsa nagiego (Kosieradzka, 1999)

Content of fatty acids and cholesterol in the *longissimus dorsi* muscle of fatteners, fed the mixtures with different percentage of naked oat (Kosieradzka, 1999)

Mieszanka Mixture	SFA %	UFA %	PUFA %	MUFA %	SFA : MUFA : PUFA	Cholesterol ogólny Total cholesterol (mg/100g)
0% owsa nagiego 0% of naked oat	41,60	58,31	8,98	49,33	1: 0,8: 0,2	70,10
30% owsa nagiego 30% of naked oat	41,51	58,49	9,10	49,39	1: 0,8: 0,2	69,80
98% owsa nagiego 98% of naked oat	41,49	58,51	9,13	49,38	1: 0,8: 0,2	68,90

Tuczniki otrzymujące w mieszance 55% owsa nagiego zamiast jęczmienia były bardziej otłuszczone od grupy kontrolnej. Różnica w zawartości tłuszczu w mięśni najdłuższym

grzbietu w grupie 2 w porównaniu z kontrolną była statystycznie istotna. Odbiega to od wcześniejszych badań (Friend i in., 1988; Kosieradzka, 1999), gdzie nawet przy żywieniu samym owsem nagim nie stwierdzono zwiększenia otluszczenia tuczników. W ocenie organoleptycznej mięsa nie stwierdzono różnic pomiędzy grupami. Natomiast gorszą konsystencję miało mięso tuczników otrzymujących zeolit.

W tkance mięśnia najdłuższego grzbietu tuczników żywionych mieszankami z owsem stwierdzono nieznacznie większą zawartość kwasów tłuszczowych nienasyconych oraz mniejszą zawartość cholesterolu (tab. 15).

PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Owies nagi różni się znacznie składem chemicznym od owsa oplewionego. Dużo niższa zawartość włókna i korzystny jego skład oraz podwyższona zawartość tłuszczu wpłynęły na wzrost wartości energetycznej tego zboża tak, że dorównuje ono, a nawet przewyższa pod tym względem kukurydzę i pszenicę. Zawartość białka w owsie nagim dorównuje pszenicy, ponadto jest ono lepszej jakości. Białko owsa zawiera większe ilości prawie wszystkich aminokwasów egzogennych w porównaniu z pszenicą, jęczmieniem i kukurydzą, zbożami najczęściej stosowanymi w żywieniu zwierząt. Ten dobry skład chemiczny pozwala na stosowanie owsa nagiego w żywieniu świń i drobiu, tj. zwierząt, które mają bardzo wysokie wymagania pokarmowe. Podwyższona zawartość β -glukanów nie stwarza większych problemów w żywieniu świń, gdyż tolerują one dobrze obecność tych związków w paszy. W doświadczeniu, w którym owies nagi stanowił 55% składu mieszanki pełnoporcjowej nie zaobserwowano pogorszenia wyników fizjologicznych i produkcyjnych zwierząt, mimo iż nie dodawano tu enzymów.

W doświadczeniach bilansowych odnotowano wysoką strawność wszystkich składników pokarmowych owsa.

W doświadczeniach produkcyjnych na tucznikach stosowano w mieszankach zróżnicowane poziomy owsa od 30, 55 i 98%. Przy poziomie 30 i 55% nie stwierdzono pogorszenia wyników produkcyjnych zwierząt a nawet odnotowano nieco wyższe przyrosty tuczników w porównaniu do grup kontrolnych i niższe zużycie paszy na 1 kg przyrostu. Dieta, w której owies nagi był jedyną paszą (poza dodatkiem premiksu) pozwoliła na uzyskanie ponad 700 g przyrostu dobowego. Żywienie samym owsem miało na celu określenie wartości energetycznej owsa i sprawdzenie skutków zdrowotnych. W czasie trwania doświadczenia nie zaobserwowano u zwierząt żadnych symptomów choroby jednak wyniki dysekcji wykazały u tych zwierząt zwiększoną masę wątroby (Kosieradzka, Fabijańska, 1999). Być może jest to wynik działania substancji antyodżywczych w owsie prawdopodobnie fitynianów.

Analiza rzeźna wykazała, że przy 30% udziale owsa w mieszance nie następuje zwiększone odkładanie tłuszczu w ciele tuczników, natomiast przy 55% udziale owsa nagiego stwierdzono nieznaczny wzrost otluszczenia tuszy (Fabijańska i in., 2001).

W ocenie organoleptycznej i fizyko-chemicznej tkanki mięśniowej (*longissimus dorsi*) nie stwierdzono istotnych różnic w badanych parametrach pomiędzy grupami doświadczalnymi tuczników żywionymi mieszankami z udziałem owsa nagiego a kontrolną.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że ziarno owsa nagiego jest wysokoenergetyczną paszą o średniej zawartości białka dobrej jakości, odpowiednią dla wysokoprodukcyjnych zwierząt. Udział 50% ziarna tego zboża w mieszance pełnoporcjowej jest dawką bezpieczną nie wymagającą stosowania dodatku preparatów enzymatycznych.

LITERATURA

- 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.
- Cyran M. 1997. Skład chemiczny i właściwości fizyko-chemiczne włókna pokarmowego ziarna zbóż. *Mat Konf. Włókno pokarmowe — skład chemiczny i biologiczne działanie*. IHAR, Radzików: 101 — 118.
- Fabijańska M., Bekta M. 2001. The use of naked oat instead of barley in complete feed for fatteners. *J. Anim. And Feed Sci. Suppl.* 2: 219 — 224.
- 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.
- Kosieradzka I. 1999. Ocena możliwości zastosowania ziarna polskiego owsa nagiego w żywieniu zwierząt monogastrycznych. *Rozprawa doktorska*. SGGW, Warszawa.
- Kosieradzka I., Fabijańska M. 1999. Polski owies nagi w intensywnym tuczu świń. *Mat konf., XXVIII sesja Żywienia Zwierząt KNZ PAN, Potrzeby pokarmowe wysokowydajnych zwierząt fermowych*. Krynica: 259 — 262.
- Kosieradzka I., Fabijańska M. 2001. Comparison of the nutritive value of naked oat and husked oat protein with wheat and maize. *J. Anim and Feed Sci.*, 10 Suppl. 2: 309 — 314.
- Kosieradzka I., Fabijańska M., Łozicki A., Siedlecki J. 1999. Zastosowanie polskiej odmiany owsa nagiego Akt w żywieniu tuczników. *Mat konf.: Current problems of breeding health and production pigs*. Ceskie Budejovice: 158 — 159.
- Friend D. V., Fortin A., Poste L. M., Butler G., Kramer J., K., G., Burrows V. D. 1988. Feeding and metabolism trials and assessment of carcass and meat quality to growing pigs fed naked oats (*Avena nuda*). *Can. J. Anim. Sci.* 68: 511 — 521.
- Morris J. R., Burrows V. D. 1986. Naked oats in grower — finisher pig diets. *Can. J. Anim. Sci.* 66: 833 — 836.
- Molteberg E., Vogt G., Nilsson A., Frolich W. 1996. Effect of storage and heat processing on the content and composition of free fatty acids in oats. *Cereal Chem.* 72: 89 — 93.
- Myer R. O., Barnett R. D., Walker W. R. 1985. Evaluation of hull — less oats (*Avena nuda* L.) in diets for young swine. *Nutr. Rep. Int.* 32: 1273 — 1277.
- Nita Z. T. 1999. Stan aktualny i nowe kierunki hodowli owsa w Polsce. *Żywność* 1 (18), supl.: 186 — 192.
- Normy żywienia świń. 1993. Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN, Jabłonna.