

Wpływ owsa nagoziarnistego i preparatu enzymatycznego na wyniki odchowu, wartość rzeźną i jakość mięsa kurcząt brojlerów

Maria Osek, Anna Milczarek, Barbara Klocek

Akademia Podlaska, Katedra żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej,
ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

Celem badań było określenie wpływu różnego udziału owsa nagoziarnistego i dodatku preparatu enzymatycznego w mieszankach dla kurcząt brojlerów na wskaźniki odchowu, wartość rzeźną i jakość mięsa. Przeprowadzono doświadczenie żywieniowe na 192 kurczątach brojlerach, podzielonych na 6 grup po 32 ptaki, które odchowywano przez 42 dni. Przez pierwsze 21 dni kurczęta żywiono mieszankami starter (12,1 MJ EM/206 g białka og.), a przez kolejne 3 tygodnie stosowano mieszanki grower (12,3 MJ EM/192 g białka og.). W obu typach mieszanek zastosowano trzy różne udziały owsa nagiego (20, 30, 40% – starter; 30, 40, 45% – grower), będącego zamiennikiem kukurydzy, natomiast mieszanki doświadczalne uzupełniono preparatem enzymatycznym ($0,6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$), zawierającym β -glukanaze, hemicyzelulazy i pektynazę. Wykazano, że udział owsa nie miał wpływu na wyniki produkcyjne kurcząt brojlerów oraz większość wskaźników pobubojowych i jakościowych mięsa. Uzupełnienie tych samych mieszanek preparatem enzymatycznym poprawiło istotnie (ponad 5%) wskaźniki odchowu, nie pogarszając wyników analizy rzeźnej, składu chemicznego i walorów smakowych mięsa. Pozwala to na zalecanie 40/45% owsa nagiego, jako zamiennika kukurydzy, w mieszankach dla kurcząt brojlerów.

SŁOWA KLUCZOWE: kurczęta brojler / owies nagi / preparat enzymatyczny / wyniki produkcyjne i pobubojowe

Owies nagoziarnisty (*Avena nuda*) jest gatunkiem zboża, którego skład chemiczny jest korzystniejszy niż innych zbóż. Zawiera znacznie więcej białka ogólnego i tłuszczy surowego, a mniej włókna, co sprawia, że jego wartość pokarmowa jest porównywalna, a niekiedy wyższa niż ziarna kukurydzy [10, 15]. Niekorzystną cechą owsa nagiego jest duża zawartość β -glukanów – substancji o charakterze antyodżywczym, które mogą być przyczyną zmian w budowie morfologicznej ścian przewodu pokarmowego [3] i wpływać na obniżenie strawności oraz wchłaniania składników pokarmowych. Mimo to

zainteresowanie użytecznością paszową tego zboża w żywieniu kurcząt brojlerów jest duże [5, 6, 8, 13, 17]. Autorzy badań wykazali jednak zróżnicowanie wyników, związane najczęściej z udziałem tego zboża w mieszankach. Mniej zajmowano się poprawą negatywnego wpływu β -glukanów na wyniki produkcyjne i poubojowe kurczęta brojlerów.

Celem podjętych badań była ocena wpływu różnego udziału owsa nagoziarnistego i dodatku preparatu enzymatycznego w mieszankach dla kurczęta brojlerów na wyniki odchowu, wartość rzeźną i jakość mięsa.

Materiał i metody

Doświadczenie przeprowadzono na 192 kurczętach Hybro G, które przydzielono losowo do 6 grup żywieniowych liczących po 32 ptaki. W każdej grupie wyodrębniono 4 podgrupy po 8 ptaków w każdej i odchowywano w metalowych klatkach przez 42 dni. Kurczęta żywiono systemem *ad libitum* mieszankami starter od 1. do 21. dnia życia, a od 22. do 42. dnia – mieszankami grower. W skład mieszanek wchodziła śruta kukurydziana, owies nagoziarnisty, poekstrakcyjna śruta sojowa oraz dodatki mineralno-witaminowe. Kurczęta trzech pierwszych grup (C-1, C-2 i C-3) otrzymywały mieszanki z udziałem 20, 30, 40% (starter) i 30, 40, 45% (grower) ziarna owsa nagiego, natomiast ptaki z grup E-1, E-2, E-3 żywiono mieszankami o takim samym składzie, lecz uzupełniono je preparatem enzymatycznym w ilości 0,6 g·kg⁻¹, zawierającym w składzie betaglukanazę, pektynazy i hemicelulazy. Stosowane mieszanki zbilansowano według zaleceń podawanych w Normach Żywienia Drobui [11] tak, aby były izoenergetyczne (12,1/12,3 MJ EM) i izobiałkowe (206/192 g białka ogólnego). Zróżnicowany poziom energii metabolicznej, wynikający z różnego udziału owsa nagoziarnistego w mieszankach, wyrównano dodatkiem oleju sojowego. W trakcie trwania eksperymentu kontrolowano masę ciała kurczęta (1., 21. i 42. dzień), spożycie paszy, stan zdrowotny i ewentualne upadki ptaków. Po zakończeniu doświadczenia żywieniowego z każdej grupy wybrano i ubito po 8 ptaków (4 kurki i 4 koguty). Po wypatroszeniu tuszki chłodzono przez 24 h w temperaturze 0–4°C, a następnie poddano je rozbiorowi. Pobrano próbki mięśni piersiowych i nóg do analiz chemicznych i oceny walorów smakowych mięsa. Analizom chemicznym poddano nie tylko mięso, ale również ziarno owsa nagiego, które było jednym z czynników doświadczalnych. Oznaczono zawartość składników podstawowych według AOAC [1], skład i udział (%) poszczególnych kwasów tłuszczywych we frakcji lipidowej metodą chromatografii gazowej na aparacie CHROM 5, wyposażonym w detektor płomieniowo-jonizujący (powietrze–wodór). Zastosowano kolumnę szklaną z wypełnieniem Silar 5 CP o długości 2,5 m; temperatura komory nastrzykowej i detektora wynosiła 250°C, a kolumny 192°C. Użyto azotu jako gazu nośnego, którego przepływ wynosił 30 ml na minutę. W ziarnie owsa oznaczono również frakcje włókna metodą detergentową Van Soest'a [16] z udziałem α -amylazy, aparatem Ancom Fiber Analyzer, i zawartość β -glukanów według McCleary i Codd [9]. Ocenę cech organoleptycznych mięsa, w 5-punktowej skali Tilgnera, przeprowadziła grupa 7 osób, postępując zgodnie z metodyką podawaną przez Baryłko-Pikielną [2].

Uzyskane w badaniach wyniki poddano dwuczynnikowej analizie wariancji, a o istotności różnic między wartościami średnimi w grupach wnioskowano na podstawie wielokrotnego testu rozstępu Duncana.

Wyniki i dyskusja

Wprowadzone do mieszanek, jako częściowy zamiennik kukurydzy, ziarno owsa nagiego odmiany Akt, zawierało więcej (tab. 1) białka ogólnego (11,7 g), tłuszcza surowego (8,8 g) i związków bezazotowych wyciągowych (16,3 g), a mniej włókna surowego (5,7 g) w porównaniu do średnich wartości podawanych dla tego zboża w Normach Żywienia Drobui [12]. We frakcji lipidowej dominowały kwasy nienasycone, stanowiąc ponad 82% sumy wszystkich kwasów. Na podkreślenie zasługuje duży udział (ponad 37%), pożądanych w diecie, kwasów wielonienasyconych (PUFA). Poziom betaglukanów, wynoszący $50,4 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ziarna, był niższy o 2,3 g w porównaniu do wykazanego przez Osek i Milczarek [14] w tej samej odmianie owsa nagoziarnistego. Niższą zawartość tych substancji (1,53-3,83%) w testowanych rodach owsa nagiego stwierdziły Nita i Orłowska-Job [10]. Również Kosieradzka [7] twierdzi, że polski owies nagi zawiera tylko 3-3,5% betaglukanów.

Tabela 1 – Table 1

Skład chemiczny owsa nagiego Akt
Chemical composition of naked oat cultivar Akt

Wyszczególnienie Specification	Zawartość Content
Składniki podstawowe – Nutrients ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	
sucha masa – dry matter	909,4
popiół surowy – crude ash	18,3
białko ogólne – crude protein	151,7
włókno surowe – crude fibre	10,3
NDF	77,2
ADF	31,7
HCEL	45,5
CEL	23,9
ADL	0,78
tłuszcze surowe – crude fat	76,8
bez-N wyciągowe – N-free extract	652,3
Makroelementy – Macroelements ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	
Ca	0,55
P	4,75
K	2,06
Na	0,09
Kwasy tłuszczowe (% sumy) – Fatty acids (% total)	
nasycone – saturated (SFA)	17,58
nienasycone – unsaturated (UFA)	82,42
jednonienasycone – monounsaturated (MUFA)	44,86
wielonienasycone – polyunsaturated (PUFA)	37,56
β -glukany – β -glucans ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	50,4

Tabela 2 – Table 2
Wyniki produkcyjne
Productive results

Wyszczególnienie Specification	Enzym Enzyme	Procent owsa nagiego – Percentage of naked oat			\bar{x}
		20/30 $\bar{x} \pm Sd$	30/40 $\bar{x} \pm Sd$	40/45 $\bar{x} \pm Sd$	
Masa ciała – Body weight (g):					
początkowa initial	–	40,2 ± 0,24	40,6 ± 1,23	41,4 ± 0,70	40,7 ± 0,90
	+	40,8 ± 0,17	40,6 ± 1,43	39,8 ± 0,37	40,4 ± 0,92
	\bar{x}	40,5 ± 0,37	40,6 ± 0,31	40,6 ± 1,01	40,6 ± 0,90
21. dzień 21 day	–	649,2 ± 43,6	625,0 ± 37,5	582,0 ± 31,1	618,8 ^b ± 44,3
	+	643,5 ± 20,4	665,0 ± 17,9	658,0 ± 78,5	655,5 ^a ± 32,8
	\bar{x}	646,4 ± 31,7	645,0 ± 33,6	620,0 ± 87,8	637,1 ± 42,5
42. dzień 42 day	–	2096,5 ± 77,7	2029,2 ± 52,8	2005,2 ± 109,9	2043,7 ^B ± 85,5
	+	2141,5 ± 81,7	2104,5 ± 113,9	2208,2 ± 75,0	2151,4 ^A ± 91,1
	\bar{x}	2119,0 ± 77,9	2066,9 ± 91,1	2106,8 ± 135,7	2097,5 ± 102,4
Zużycie na 1 kg przyrostu – Conversion per 1 kg of gain:					
paszy – feed (kg)					
1-21 dnia 1-21 days	–	1,63 ± 0,08	1,57 ± 0,02	1,68 ± 0,09	1,63 ± 0,08
	+	1,64 ± 0,04	1,57 ± 0,05	1,58 ± 0,07	1,60 ± 0,06
	\bar{x}	1,64 ^a ± 0,05	1,57 ^b ± 0,03	1,63 ^{ab} ± 0,09	1,61 ± 0,07
22-42 dnia 22-42 days	–	1,79 ± 0,08	1,90 ± 0,11	1,91 ± 0,09	1,87 ^A ± 0,10
	+	1,77 ± 0,05	1,75 ± 0,01	1,73 ± 0,01	1,75 ^B ± 0,03
	\bar{x}	1,78 ± 0,06	1,82 ± 0,11	1,82 ± 0,11	1,81 ± 0,09
1-42 dnia 1-42 days	–	1,74 ± 0,04	1,81 ± 0,10	1,84 ± 0,04	1,80 ^A ± 0,07
	+	1,74 ± 0,02	1,70 ± 0,03	1,66 ± 0,03	1,70 ^B ± 0,04
	\bar{x}	1,74 ± 0,03	1,76 ± 0,09	1,75 ± 0,07	1,75 ± 0,06
energii metabolicznej – metabolizable energy (MJ)					
1-21 dnia 1-21 days	–	19,85 ± 0,92	19,05 ± 0,23	20,43 ± 1,04	19,78 ± 0,94
	+	19,97 ± 0,47	19,01 ± 0,55	19,17 ± 0,83	19,38 ± 0,72
	\bar{x}	19,91 ^a ± 0,68	19,03 ^b ± 0,39	19,18 ^a ± 1,10	19,58 ± 0,79
22-42 dnia 22-42 days	–	21,99 ± 1,02	23,46 ± 1,32	23,70 ± 1,10	23,05 ^A ± 1,31
	+	21,86 ± 0,47	21,10 ± 0,56	21,39 ± 0,09	21,45 ^B ± 0,48
	\bar{x}	21,93 ± 0,74	22,28 ± 1,57	22,55 ± 1,34	22,25 ± 1,10
1-42 dnia 1-42 days	–	21,41 ± 0,47	22,00 ± 0,74	22,26 ± 0,45	21,89 ^A ± 0,49
	+	21,28 ± 0,30	20,83 ± 0,29	20,36 ± 0,39	20,82 ^B ± 0,26
	\bar{x}	21,34 ± 0,37	21,42 ± 0,81	21,31 ± 1,09	21,36 ± 0,42
bialka ogólnego – crude protein (g)					
1-21 dnia 1-21 days	–	337,2 ± 15,6	324,8 ± 3,8	347,2 ± 17,5	336,4 ± 15,7
	+	339,8 ± 7,7	324,0 ± 9,1	326,2 ± 13,8	330,0 ± 15,0
	\bar{x}	338,5 ^a ± 11,5	324,4 ^b ± 6,5	336,8 ^{ab} ± 18,4	333,2 ± 14,0
22-42 dnia 22-42 days	–	343,2 ± 16,2	367,2 ± 20,4	371,2 ± 17,2	360,6 ^A ± 20,8
	+	341,2 ± 7,4	335,8 ± 1,9	333,2 ± 1,7	336,8 ^B ± 5,4
	\bar{x}	342,2 ± 11,7	351,5 ± 21,5	352,2 ± 23,3	348,7 ± 19,2
1-42 dnia 1-42 days	–	342,0 ± 7,1	353,0 ± 12,1	361,0 ± 14,2	352,0 ^A ± 13,2
	+	340,8 ± 4,8	334,0 ± 4,5	325,0 ± 6,6	333,3 ^B ± 4,7
	\bar{x}	341,4 ± 5,6	343,5 ± 13,2	343,0 ± 11,2	342,6 ± 10,9
EIP (pkt.)					
	–	275,2 ± 14,1	247,2 ± 20,9	239,8 ± 13,6	254,1 ± 21,9
	+	270,2 ± 21,6	295,8 ± 15,3	262,8 ± 41,0	276,2 ± 29,4
	\bar{x}	272,8 ± 17,1	271,5 ± 31,0	251,3 ± 30,8	265,2 ± 27,8

A, B – $P \leq 0,01$; a, b – $P \leq 0,05$

Zastosowanie w mieszankach wzrastającego udziału owsa nagoziarnistego zamiast kukurydzy nie wpłynęło na masę ciała kurcząt, uzyskaną zarówno po okresie skarmiania mieszanek starter, jak i w dniu zakończenia odchowu, oraz wykorzystanie paszy (tab. 2). Natomiast wprowadzenie do tych samych mieszanek preparatu enzymatycznego istotnie zwiększyło masę ciała kurcząt. Po pierwszym okresie odchowu kurczęta otrzymujące mieszanki z enzymem ważyły średnio o 36,7 g więcej ($P \leq 0,05$), a w 42. dniu życia o 107,7 g ($P \leq 0,01$) więcej w stosunku do żywionych mieszankami bez preparatu enzymatycznego. Uzyskanie wyższej masy ciała przez ptaki z grup E-1, E-2, E-3 przełożyło się na ilość zużywanej paszy i składników pokarmowych na jednostkę przyrostu, która w całym okresie odchowu była niższa o ponad 5% ($P \leq 0,01$).

Tabela 3 – Table 3

Wyniki analizy rzeźnej kurcząt brojlerów

Results of postslaughter analysis of broiler chickens

Wyszczególnienie Specification	Enzym Enzyme	Procent owsa nagiego – Percentage of naked oat			
		20/30	30/40	40/45	\bar{x}
		$\bar{x} \pm Sd$	$\bar{x} \pm Sd$	$\bar{x} \pm Sd$	
Masa – Weight (g)					
ciała przed ubojem body before slaughter	–	2095,0 ± 74,2	2065,0 ± 79,7	2033,3 ± 22,5	2064,4 ^b ± 70,0
	+	2161,7 ± 45,3	2086,7 ± 69,2	2138,3 ± 56,0	2128,9 ^a ± 64,9
	\bar{x}	2128,3 ± 74,6	2075,8 ± 72,0	2085,8 ± 70,9	2096,7 ± 74,1
tuszki schłodzonej cold carcass	–	1563,3 ± 58,2	1553,3 ± 85,2	1498,3 ± 51,5	1538,3 ^b ± 69,1
	+	1623,3 ± 52,8	1553,3 ± 75,5	1608,3 ± 77,6	1595,0 ^a ± 72,3
	\bar{x}	1593,3 ± 61,5	1553,3 ± 76,8	1553,3 ± 85,1	1566,7 ± 75,4
Wydajność rzeźna (%)					
Dressing percentage	–	74,6 ± 0,9	75,2 ± 1,7	73,7 ± 1,8	74,5 ± 1,6
	+	75,1 ± 1,4	74,4 ± 1,8	75,2 ± 1,8	74,9 ± 1,6
	\bar{x}	74,9 ± 1,2	74,8 ± 1,7	74,4 ± 1,9	74,7 ± 1,6
Udział w tuszce schłodzonej – Share in cold carcass (%)					
mięśni ogółem total muscles	–	44,7 ± 2,0	46,6 ± 2,1	45,6 ± 1,4	45,6 ± 1,9
	+	47,2 ± 3,1	45,6 ± 2,6	47,8 ± 1,8	46,9 ± 2,6
	\bar{x}	45,9 ± 2,8	46,1 ± 2,3	46,7 ± 1,9	46,2 ± 2,3
w tym – including:					
piersiowych breast	–	23,0 ± 2,9	24,9 ± 1,7	21,8 ± 0,9	23,2 ± 2,3
	+	25,0 ± 2,0	23,4 ± 1,6	24,4 ± 1,9	24,3 ± 1,9
	\bar{x}	24,0 ± 2,6	24,2 ± 1,8	23,1 ± 1,9	23,7 ± 2,1
udowych thigh	–	12,9 ± 0,9	12,9 ± 1,1	13,9 ± 1,2	13,2 ± 1,1
	+	12,8 ± 1,3	13,3 ± 1,0	13,9 ± 0,7	13,3 ± 1,1
	\bar{x}	12,8 ^b ± 1,1	13,1 ^{a,b} ± 1,0	13,9 ^a ± 1,0	13,3 ± 1,1
podudzi drumstick	–	8,9 ± 0,7	8,8 ± 0,4	9,9 ± 0,9	9,2 ± 0,8
	+	9,4 ± 0,5	8,9 ± 0,8	9,6 ± 0,7	9,3 ± 0,7
	\bar{x}	9,1 ^b ± 0,7	8,8 ^b ± 0,6	9,7 ^a ± 0,8	9,2 ± 0,6
skóry z tuszczem podskórny skin with subcutaneous	–	13,4 ± 2,1	13,2 ± 1,9	12,9 ± 2,0	13,2 ± 1,9
	+	12,8 ± 1,8	12,6 ± 1,6	12,7 ± 1,8	12,7 ± 1,6
	\bar{x}	13,1 ± 1,9	12,9 ± 1,7	12,8 ± 1,8	13,0 ± 1,7
tłuszczu siedelkowego abdominal fat	–	2,5 ± 1,2	2,5 ± 0,8	2,2 ± 0,3	2,4 ± 0,8
	+	2,2 ± 0,6	2,1 ± 0,4	2,1 ± 0,5	2,1 ± 0,5
	\bar{x}	2,4 ± 0,8	2,3 ± 0,6	2,2 ± 0,4	2,3 ± 0,7

A, B – $P \leq 0,01$; a, b – $P \leq 0,05$

Tabela 4 – Table 4
 Skład chemiczny mięśni piersiowych i nóg
 Chemical composition of breast and leg muscles

Wyszczególnienie Specification	Mięśnie piersiowe – Breast muscles						Mięśnie nog – Leg muscles					
	C-1	C-2	C-3	E-1	E-2	E-3	C-1	C-2	C-3	E-1	E-2	E-3
Składniki podstawowe – Nutrients (%):												
sucha masa	26,69	26,60	26,29	26,65	26,61	26,76	25,33	25,11	25,42	25,38	25,85	26,11
dry matter												
popiół surowy	1,15	1,17	1,19	1,12	1,04	1,12	1,01	1,04	1,07	1,03	1,04	1,02
crude ash												
białko ogółne	23,05	23,07	22,37	22,73	23,16	23,23	19,30	18,94	18,41	19,03	19,51	18,84
crude protein												
tłuszcze surowy	2,39	2,12	2,04	2,74	2,02	2,06	4,80	5,01	5,81	5,11	5,19	6,06
crude fat												
Kwasy tłuszczowe (% sumy) – Fatty acids (% total):												
C16:0	27,24	27,14	27,03	27,63	27,94	28,85	26,61	28,54	28,07	27,19	26,95	26,67
C18:0	4,99	5,43	5,91	5,89	4,98	4,58	3,90	4,42	3,56	4,53	5,38	4,75
C18:1	46,15	45,61	45,55	45,43	46,72	45,13	44,48	45,81	47,66	44,79	42,66	44,83
C18:2	14,45	15,51	15,14	14,37	14,05	15,12	17,67	16,10	14,80	15,56	15,24	15,05
C18:3	0,30	0,24	0,20	0,23	0,28	0,33	0,26	0,23	0,22	0,26	0,24	0,25
SFA	32,50	32,83	33,20	33,76	33,20	33,66	30,76	33,23	31,84	31,96	32,68	31,70
UFA	67,07	66,89	66,55	65,96	66,44	66,33	68,93	68,37	67,91	67,70	66,97	67,99
MUFA	51,64	51,30	50,73	50,82	51,49	50,35	52,28	51,63	51,51	51,31	50,65	52,42
PUFA	15,43	15,59	15,82	15,14	14,95	15,98	16,65	16,74	16,40	16,39	16,32	15,57

Oznaczenia wykonano w próbach średnich, w dwóch powtórzeniach – Analysis was made in average samples, in two repeats

Cave i Burrows [5] twierdzą, że owies nagie nawet w wysokim udziale (50% starter, 72% grower) nie pogarsza wyników produkcyjnych, natomiast badania Kosieradzkiej [7] oraz Osek i wsp. [13] dowiodły, że po zastąpieniu w mieszankach części lub całości kukurydzy masa ciała kurcząt się zmniejsza. Z kolei Wójcik i wsp. [17] stwierdzili wzrost masy ciała kurcząt po zastosowaniu owsa nagiego zamiast kukurydzy.

Poprawę wskaźników produkcyjnych po dodaniu enzymów do mieszank zawierających różny udział (15, 20, 35%) owsa nagiego wykazali również Brenes i wsp. [4] oraz Kosieradzka i Fabijańska [8].

Różny udział owsa nieoplewionego w mieszankach, jak również dodatek enzymu nie miały istotnego wpływu na wydajność rzeźną i większość pozostałych parametrów

Tabela 5 – Table 5

Wyniki oceny sensorycznej mięśni
Results of sensory scores of muscles

Wyszczególnienie Specification	Enzym Enzyme	Procent owsa nagiego Percentage of naked oat			\bar{x}
		20/30	30/40	40/45	
		$\bar{x} \pm Sd$	$\bar{x} \pm Sd$	$\bar{x} \pm Sd$	
Mięśnie piersiowe – Breast muscles					
zapach	-	4,3 ± 0,4	4,3 ± 0,8	4,8 ± 0,6	4,5 ± 0,6
flavour	+	4,6 ± 0,5	4,8 ± 0,4	4,8 ± 0,4	4,7 ± 0,4
	\bar{x}	4,4 ± 0,5	4,5 ± 0,7	4,8 ± 0,5	4,6 ± 0,6
kruchosć	-	4,4 ± 0,6	4,3 ± 0,7	4,7 ± 0,5	4,5 ± 0,6
tenderness	+	4,6 ± 0,5	4,7 ± 0,5	4,7 ± 0,4	4,7 ± 0,4
	\bar{x}	4,5 ± 0,5	4,5 ± 0,7	4,7 ± 0,4	4,6 ± 0,5
soczystość	-	4,2 ± 0,7	4,4 ± 0,6	4,5 ± 0,8	4,4 ± 0,7
juiciness	+	4,3 ± 0,5	4,4 ± 0,8	4,6 ± 0,7	4,5 ± 0,7
	\bar{x}	4,3 ± 0,6	4,4 ± 0,7	4,6 ± 0,7	4,4 ± 0,7
smakowitość	-	4,2 ± 0,6	4,3 ± 0,8	4,7 ± 0,5	4,4 ± 0,6
palatability	+	4,5 ± 0,6	4,5 ± 0,5	4,7 ± 0,5	4,6 ± 0,5
	\bar{x}	4,4 ± 0,6	4,4 ± 0,6	4,7 ± 0,5	4,5 ± 0,6
Mięśnie udowe – Thigh muscles					
zapach	-	4,5 ± 0,5	4,3 ± 0,4	4,9 ± 0,4	4,5 ± 0,5
flavour	+	4,7 ± 0,5	4,7 ± 0,5	4,7 ± 0,4	4,7 ± 0,4
	\bar{x}	4,6 ± 0,5	4,5 ± 0,5	4,8 ± 0,4	4,6 ± 0,5
kruchosć	-	4,7 ± 0,5	4,0 ± 0,6	4,7 ± 0,5	4,5 ± 0,6
tenderness	+	4,4 ± 0,9	4,4 ± 0,8	4,9 ± 0,4	4,5 ± 0,7
	\bar{x}	4,5 ^{a,b} ± 0,7	4,2 ^a ± 0,7	4,8 ^a ± 0,4	4,5 ± 0,7
soczystość	-	4,7 ± 0,5	4,1 ± 0,6	4,7 ± 0,5	4,5 ^b ± 0,6
juiciness	+	4,9 ± 0,4	4,7 ± 0,5	4,9 ± 0,4	4,8 ^a ± 0,4
	\bar{x}	4,8 ^a ± 0,4	4,4 ^b ± 0,6	4,8 ^a ± 0,4	4,7 ± 0,5
smakowitość	-	4,4 ± 0,6	4,3 ± 0,5	4,7 ± 0,5	4,5 ± 0,5
palatability	+	4,5 ± 0,6	4,8 ± 0,4	4,6 ± 0,7	4,6 ± 0,6
	\bar{x}	4,5 ± 0,6	4,6 ± 0,5	4,7 ± 0,6	4,6 ± 0,6

a, b – $P \leq 0,05$

analizy rzeźnej (tab. 3). Stwierdzono jedynie lepsze umięśnienie nóg u ptaków otrzymujących mieszanki z najwyższym udziałem owsa nagiego ($P \leq 0,05$). Jest to potwierdzeniem wyników uzyskanych przez Kosieradzką [7], natomiast Cave i Burrows [5] stwierdzili wyższą wydajność rzeźną kurcząt żywionych mieszankami z owsem nagim.

Mięso kurcząt analizowane w badaniach własnych nie wykazywało większych różnic w zawartości składników podstawowych i udziale poszczególnych kwasów tłuszczywych (tab. 4).

Walory smakowemięśni piersiowych nie zależały ani od poziomu owsa w mieszankach, ani od dodatku enzymu (tab. 5). Natomiast mięśnie udowe kurcząt żywionych mieszankami z najwyższym udziałem owsa nagiego cechowały się największą kruchością i soczystością. Hamilton i wsp. [6] twierdzą, że owies nagi nie ma wpływu na wyniki oceny sensorycznej mięsa, natomiast Wójcik i wsp. [17] oraz Osek i wsp. [13] istotnie wyżej ocenilimięso kurcząt żywionych mieszankami z udziałem (40%) owsa nagoziarnistego w porównaniu do otrzymujących mieszanki z kukurydzą.

Podsumowując można stwierdzić, że wyniki produkcyjne kurcząt brojlerów nie zależały od udziału owsa nieoplewionego w stosowanych mieszankach, co dowodzi, że może on zastępować kukurydę, stanowiąc 40% składu mieszanki starter i 45% składu mieszanki grower. Dodanie preparatu enzymatycznego do mieszanki z owsem nagim zdecydowanie (ponad 5%) poprawia wskaźniki odchowu kurcząt, nie obniżając wyników analizy rzeźnej i jakości mięsa.

PIŚMIENNICTWO

1. AOAC, 1990 – Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 15th Ed, Chapter 32, Washington, DC.
2. BARYŁKO-PIKIELNA W., 1975 – Zarys oceny sensorycznej żywności. PWN, Warszawa.
3. BOROS D., 1997 – Włókno pokarmowe w żywieniu drobiu. Mat. konf. „Włókno pokarmowe – skład chemiczny i biologiczne działanie”. IHAR Radzików, 141-155.
4. BRENES A., GUENTER W., MARQUARDT R., ROTTER B., 1993 – Effect of betaglucanase/pentosanase supplementation of the performance of chickens and laying hens fed wheat, barley, naked oats and rye diets. *Can. J. Anim. Sci.* 73, 941-951.
5. CAVE N.A., BURROWS V.D., 1993 – Evaluation of naked oat (*Avena nuda*) in the broiler chicken diet. *Can. J. Anim. Sci.* 73, 393-399.
6. HAMILTON R.M.G., POSTE L.M., BUTLER G., 1995 – Performance of broilers and sensory attributes of meat from chickens fed starter and finisher feeds containing „Cavena Registered” (naked oats). *Proceedings of Australian Poultry Science Symposium* 7, 97-101.
7. KOSIERADZKA I., 1999 – Ocena możliwości zastosowania ziarna polskiego owsa nagiego w żywieniu zwierząt monogastrycznych. Rozprawa doktorska. SGGW, Warszawa.
8. KOSIERADZKA I., FABIJAŃSKA M., 2003 – Owies nagi w żywieniu trzody chlewej i drobiu. Cz. II. Owies nagi w żywieniu kurcząt brojlerów. *Bulletyn IHAR* 229, 329-339.
9. McCLEARY B.V., CODD R., 1991 – Measurement of (1-3)(1-4)-beta-D-glucan in barley and oats: a streamlined enzymic procedure. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 55, 303-312.
10. NITA Z., ORŁOWSKA-JOB W., 1996 – Hodowla owsa nagoziarnistego w Zakładzie Doświadczalnym IHAR w Strzelcach. *Bulletyn IHAR* 197, 141-145.

11. Normy żywienia Drobior, 1996 – Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz. Red. S. Smulikowska, IFiZZ PAN, Jabłonna.
12. Normy żywienia Drobior, 2005 – Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz. Red. S. Smulikowska i A. Rutkowski, IFiZZ PAN, Jabłonna.
13. OSEK M., JANOWA A., KLOCEK B., WASIŁOWSKI Z., MILCZAREK A., 2003 – The influence of different content of naked oat in plant feed on performance and post-slaughter value of broiler chickens. *Ann. Anim. Sci.*, Suppl. 2, 205-208.
14. OSEK M., MILCZAREK A., 2004 – Ocena wartości odżywcznej mieszanek z udziałem owsa nagoziarnistego i preparatu wieloenzymatycznego w żywieniu prosiąt. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 72 (2), 123-131.
15. VALENTINE J., CLOTHIER R., 1992 – The development of naked oats in the UK. Proceedings of the 4th International Oat Conference, Adelaide, I, ss. 38.
16. VAN SOEST P.J., WINE R.H., 1967 – Use detergents in the analysis of fibrous feeds. Preparation of fibre residues of low nitrogen content. Determination of cell-wall constituents. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 50 (1), 50-55.
17. WÓJCIK S., ADAMCZYK M., NIEDŹWIADEK T., 2002 – Użyteczność owsa nagiego w mieszkankach paszowych dla kurcząt brojlerów. *Biul. Nauk. Przem. Pasz.* 1/4, 15-25.

Maria Osek, Anna Milczarek, Barbara Klocek

The influence of naked oat and enzymatic preparation on rearing results, slaughter value and meat quality of broiler chickens

S u m m a r y

The aim of this study was to estimate effect of supplementing naked oat and enzymatic preparation into mixtures for broiler chickens on rearing results, slaughter value and meat quality. The experiment was conducted on 192 broiler chickens divided into 6 equal groups. The birds were raised until the age of 42 days. The chickens were fed Starter mixtures (12.1 MJ ME/206 g of crude protein) during the first 21 days of life, and then Grower mixtures (12.3 MJ ME/192 g of crude protein) were used for the next 3 weeks. Both in the control mixtures (C-1, C-2, C-3) and in experimental ones (E-1, E-2, E-3) three different levels of naked oat (20, 30, 40% – Starter; 30, 40, 45% – Grower) were used. The oat was a substitutional product of maize, but the experimental mixtures were also supplemented with an enzymatic preparation ($0.6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$), which contained β -glucanase, hemicellulase and pectinase. It was found that the share of naked oat in mixtures did not influence productive results of broiler chickens and majority of postslaughter results and meat quality. Addition of enzymatic preparation to the same mixtures improved significantly (above 5%) rearing results. Besides, no adverse effect of enzymatic supplement was found on the results of postslaughter analysis, chemical composition and meat flavour. Thus, it is possible to recommend 40/45% of naked oat as a maize substitute in mixtures for broiler chickens.

