

BARBARA Z. KAMIŃSKA, JERZY KORELESKI, BOGUMIŁA SKRABA

EFEKT OBLUSZCZENIA ZIARNA OWSA ORAZ UZUPEŁNIANIA PASZY PREPARATEM ENZYMATYCZNYM NA WYNIKI ODCHOWU BROJLERÓW

Streszczenie

Eksperyment przeprowadzono na 6 grupach brojlerów Avian w 2 powtórzeniach po 85 kurcząt w każdym. Żywnione były tą samą mieszanką starter zawierającą 22% białka ogólnego i 12,27 MJ/kg. Od 22 do 49 dnia życia kurcząt skarmiano 6 mieszanek zawierających 65% kukurydzy, 67% pszenicy, pszenicę plus 15% lub 30% normalnego, lub obłuszczonego ziarna owsa. Wszystkie mieszanki były izobiałkowe i izoenergetyczne. W każdej z grup kurczęta jednego z dwóch powtórzeń otrzymywały w paszy dodatek preparatu Avizyme, zawierającego odpowiedni dla danej mieszanki zestaw enzymów.

Oznaczono podstawowy skład chemiczny badanych zbóż, skład aminokwasów oraz zawartość włókna pokarmowego ogólnego, rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, a także zawartość rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych arabinoksylianów, glukanów i niecelulozowych polisacharydów. W 36. dniu życia ptaków pobrano po 6 sztuk z każdego powtórzenia i grupy do badania względnej lepkości treści jelit. W 50. dniu przeprowadzono analizę rzeźną na 4 kogutkach i 4 kurkach z każdego powtórzenia. Oznaczono skład kwasów tłuszczowych w tłuszczu pobranym od 4 kurek z grup kontrolnych i z grup otrzymujących wyższe poziomy owsa, z dodatkiem enzymów i bez, tj. ogółem u 32 sztuk.

Obłuszczonego owies zawierał 2,5 razy mniej włókna pokarmowego, ale 3 razy więcej rozpuszczalnych glukanów niż owies nie obłuszczony.

Najcięższe (2,28 kg) były brojlery żywnione mieszanką zawierającą kukurydzę, a najlżejsze żywnione pszenicą. Nie było statystycznie istotnych różnic pomiędzy masą ciała kurcząt żywionych mieszanką kukurydzianą, a pszenno-owsianymi. Avizyme nie wpłynęła na zwiększenie masy ciała kurcząt. Wykorzystanie paszy na mieszanke zawierającej 30% obłuszczonego owsa było tak dobre jak na mieszanke kukurydzianej, w przy uzupełnieniu dodatkiem Avizymu 1100 - nawet lepsze. Stosunek kwasów tłuszczowych wielonienasyconych do nasyconych (PUFA/SFA) w tłuszczu sadełkowym wynosił 0,48 przy skarmianiu mieszanki kukurydzianej, 0,41 gdy pasza zawierała 30% obłuszczonego owsa, a w przypadku mieszanki pszennej tylko 0,35.

Dr hab. B.Z. Kamińska, mgr B.Skraba, Zakład Paszoznawstwa i Surowców Pochodzenia Zwierzęcego, Instytut Zootechniki, 32-083 Balice k. Krakowa; prof. dr hab. J. Koreleski, Zakład Żywienia Zwierząt, Instytut Zootechniki, 32-083 Balice k. Krakowa.

Ziarno owsa nie jest stosowane w żywieniu kurcząt, pomimo dobrego składu aminokwasów (Kączkowski, 1995) i znacznej zawartości tłuszczu o cennym składzie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (Kawka, 1995). Powodem tego jest znaczna ilość włókna surowego i pokarmowego, wysoka zawartość polisacharydów nieskrobiowych (NSP), a niska energii.

Zmniejszenie zawartości włókna można uzyskać stosując owies nagi lub obłuszczone. Preparaty enzymatyczne zawierające beta-glukanazę i ksylanazę, pozwalają na zmniejszenie niekorzystnego oddziaływania na organizm polisacharydów nieskrobiowych, zwłaszcza tych, które są rozpuszczalne w wodzie.

Celem doświadczenia było porównanie efektów produkcyjnych oraz lepkości treści jelit u kurcząt żywionych mieszankami zawierającymi pszenicę i owies z wynikami uzyskanymi przy skarmianiu mieszanek typu grower, w których kukurydza lub pszenica były jedynymi ziarnami.

Material i metody

Doświadczenie przeprowadzono na 6 grupach brojlerów AVIAN w 2 powtórzeniach po 85 sztuk. Kurczęta trzymane były na ściółce od wylęgu do 49 dnia życia. Przez 3 tygodnie żywiono je tą samą mieszanką starter, zawierającą 22% białka ogólnego i 12,27 MJ/kg.

Od 4 tygodnia skarmiano 6 izoenergetycznych i izobiałkowych mieszanek, zawierających różne udziały śrut zbożowych. Poziom energii wyrównano różnicując dodatek tłuszczu, a białka poprzez różny udział poekstrakcyjnej śruty sojowej. Mieszanki skarmiano w postaci mialkiej. W każdej grupie ptaki z jednego powtórzenia otrzymywały 0,1% dodatek preparatu enzymatycznego Avizyme, zawierającego odpowiedni dla danego składu mieszanki zestaw enzymów paszowych, zaproponowany przez przedstawiciela firmy Finnfeeds International LTD. Skład i aktywność enzymów w poszczególnych preparatach podano w tabeli 4.

Normalne i obłuszczone ziarno owsa pochodziło z tej samej partii zboża zakupionego w Krakowskich Zakładach Zbożowych.

Zawartość suchej masy, azotu, tłuszczu surowego, popiołu i włókna surowego oznaczono przy zastosowaniu standardowych metod (AOAC, 1990), a skład aminokwasów w śrucie zbóż określono przy użyciu automatycznego analizatora Carlo Erba.

W Laboratorium Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie oznaczono zawartość włókna pokarmowego ogólnego oraz jego frakcji rozpuszczalnej i nierozpuszczalnej, wg metody Asp i in. (1983), a także ilość arabinoksylianów, glukanów i niecelulozowych polisacharydów w śrucie zbóż. Hydroliza polisacharydów wykonana była w 1N kwasie trójfluorooctowym (1 godz. 125 C), a uzyskane monomery cukrów przeprowadzone zostały w lotne pochodne metodą McGinnsa (1982) i oznaczone na chromatografii gazowym.

Lepkość treści jelit zbadana została w 36 dniu życia ptaków u 6 sztuk z każdej grupy i powtórzenia, tj u 72 brojlerów, przy użyciu viskozymetru Brookfield model DV-II+.

Do analizy rzeźnej pobrano po 4 kogutki i 4 kurki z każdego powtórzenia, o masie ciała zbliżonej do średniej dla danej grupy i płci.

Oznaczono skład kwasów tłuszczowych w tłuszczu sadełkowym, indywidualnie u 8 kurek z grupy, (po 4 z powtórzenia), wg zmodyfikowanej metody Folcha i in. (1957), na chromatografie gazowym firmy VARIAN-3400, z użyciem autosamplera 8200 CX i kolumn Megabore DB-FFAP 30 m., 0,25 mm, 0,25 μ .

Statystycznego opracowania danych dokonano przy użyciu procedury ANOVA, GLM, SAS Institute (1986).

Wyniki i dyskusja

Ziarno obłuszczonego owsa nie zawierało, jak podaje Gąsiorowski (1995), więcej białka niż pszenica. Miało więcej białka i nieco więcej tłuszczu niż ziarno kukurydzy, a niewiele więcej włókna surowego (tab. 1). W białku obłuszczonego owsa znajdowało się znacznie więcej lizyny, aminokwasów siarkowych i treoniny niż w kukurydzy, pszenicy i owsie normalnym (tab. 2), co jest zgodne z informacjami Kączkowskiego (1995). W śrucie z obłuszczonego ziarna owsa zawartość włókna pokarmowego ogólnego była 2,5 razy mniejsza niż w nie obłuszczonego (tab. 3), jednak ilość włókna pokarmowego rozpuszczalnego była dwukrotnie większa, a rozpuszczalnych glukanów – trzykrotnie większa.

Tabela 1

Wyniki analizy chemicznej śruty zbóż (%).
Chemical composition of ground grain (%).

Zboże Cereal	Sucha masa Dry matter	Białko ogół. Crude protein	Tłuszcz sur. Crude fat	Włókno sur. Crude fiber	Popiół Ash
kukurydza maize	87,1 100	10,39 11,93	4,49 5,16	2,73 3,13	1,83 2,10
pszenica wheat	84,2 100	12,40 14,72	1,14 1,35	3,15 3,74	1,93 2,29
owies normalny husky oats	87,8 100	10,61 12,08	3,40 3,87	11,91 13,56	2,66 3,03
owies obłuszczonego dehulled oats	89,4 100	12,77 14,28	4,95 5,54	3,31 3,70	1,74 1,95

Tabela 2

Zawartość egzogennych aminokwasów w śrucie zbóż wg analiz.
Content of essential amino acids according to AA analysis.

Aminokwas Amino acid	Kukurydza Maize g/kg %		Pszenica Wheat g/kg %		Owies normalny Husky oats g/kg %		Owies obłuszony Dehulled oats g/kg %	
lizyna / lysine	3,86	4,29	3,33	3,74	4,13	4,77	6,12	5,13
metionina / methionine	1,97	2,19	1,70	1,92	2,21	2,55	2,34	1,96
cystyna / cystine	1,92	2,14	2,41	2,71	2,77	3,19	3,67	3,07
treonina / treonine	4,17	4,64	3,93	4,42	3,64	4,20	5,72	4,78

Tabela 3

Włókno pokarmowe oraz arabinoksylany (AX), glukany (Gln) i niecelulozowe polisacharydy (NCP) w śrucie ziarna zbóż, w % s.m.

Content of dietary fibre, arabinoxylans (AX), glucans (Gln) and non-celulose polysaccharides (NCP) in ground cereals in % D.M.

Śruta Ground cereals	Sucha masa Dry matter %	Włókno pokarm. Dietary fibre		Rozpuszczalne Water-soluble			Nierozpuszczalne Insoluble		
		rozp.	Ogólne	AX	Gln	NCP	AX	Gln	NCP
Kukurydza Maize	90,4	1,87	11,32	0,04	0,62	0,66	3,41	10,5	4,86
Pszenica Wheat	89,5	2,29	14,15	0,81	1,13	2,04	5,42	1,95	7,82
Owies norm. Husky oats	91,7	2,88	33,22	0,16	1,15	1,33	8,44	2,18	10,90
Owies obłusz. Dehulled oats	92,0	5,60	13,01	0,34	3,34	3,72	2,41	4,41	6,98

Tabela 4

Aktywność enzymów w preparatach Avizyme zgodnie z informacjami firmy Finnfeeds International LTD (jednostki).

Enzyme activity in Avizyme preparations according to the Finnfeeds International LTD informations (units).

Avizyme	„1100”	„1200”	„1300”	„1500”
β-glukanaza / β-glucanase	100	100	–	–
Ksylanaza / Xylanase	300	250	2500	300
α-amylaza / α-amylase	–	–	–	400
Proteaza / Protease	800	800	800	4000
Pektynaza / Pektynase	–	–	–	25

Tabela 5

Skład mieszanek grower, wyniki produkcyjne brojlerów średnie dla obu płci oraz względna lepkość treści jelita cienkiego (cP).

Composition of grower diet, performance of broilers (means for both sexes) and digesta viscosity (cP).

GROWER	1	2	3	4	5	6
Kukurydza/ Maize	65	-	-	-	-	-
Pszenica/ Wheat	-	67	49,5	32,6	53	39,9
Owies normalny/ Husky oats	-	-	15	30	-	-
Owies obłuszczone/ Dehulled oats	-	-	-	-	15	30
Poekstr. śr. soj./ Soyabean meal	24	20	20,5	21,2	19,5	18,5
Tłuszcz utylizacyjny/ Blended fat	4	6	8	9,2	5,5	4,6
ponadto, we wszystkich mieszankach: 1,5% mączki mięsnej (60% b.), 2% mączki mięsno-kostnej (46% b.), 1,1% fosforanu dwuwapniowego 1,1% kredy pastewnej, 0,3% NaCl i 1% premiksu DKA-G						
in all diets: 1.5% meat meal (60% CP), 2% meat and boe meal (46% CP), 1.1% dicalcium phosphate, 1.1% limestone, 0.3% NaCl and 1% mineral-vitamine premix DKA-G						
ME MJ/kg	12,84	12,79	12,86	12,76	12,85	12,85
białko ogół./ crude protein %	18,73	18,79	18,71	18,78	18,84	18,76
włókno surowe/ crude fiber %	3,37	3,18	4,04	4,93	3,03	2,87
Avizyme -/+	1500	1300	1200	1100	1200	1100
masa ciała 49 d./ body weight 49 d.						
Avizyme -	2287 A	2080 D	2182 ABCD	2243 AB	2205 ABC	2211 ABC
Avizyme +	2284 A	2119 CD.	2230 ABC	2157 BCD	2159 BCD	2218 ABC
kg paszy/kg m.c. feed/gain kg/kg						
Avizyme -	2,46	2,60	2,47	2,50	2,57	2,47
Avizyme +	2,43	2,51	2,35	2,60	2,51	2,37
lepkość/ viscosity cP						
Avizyme -	3,62	7,21	4,07	4,03	6,66	7,12
Avizyme +	2,82	3,99	3,51	3,82	3,79	3,80
lepkość/ viscosity SD						
Avizyme -	0,25	1,97	1,73	0,77	1,51	4,15
Avizyme +	0,18	0,42	0,45	0,87	0,43	0,26
lepkość/ viscosity C.V.%						
Avizyme -	7	27	43	19	20	58
Avizyme +	6	10	13	23	11	7

Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się statystycznie istotnie; duże litery $P < 0,01$, małe litery $P < 0,05$.

Masa ciała

W 21. dniu życia brojlery ważyły średnio po 528 g. Wykorzystanie mieszanki starter, tj ilość paszy potrzebna do uzyskania kg przyrostu masy ciała, wynosiła w okresie pierwszych 3 tygodni życia ptaków – 1,67 kg.

W 49. dniu życia najcięższe (2287 g) były brojlery otrzymujące jako jedyne zboże śrutę kukurydzianą, a najlżejsze – pszeną (2080 g). Kurczęta żywione mieszankami zawierającymi pszenicę i 15% lub 30% owsa normalnego lub obłuszczonego były lżejsze (2182–2243 g) od ptaków z najcięższej grupy, lecz różnica nie była statystycznie istotna. Interesujące jest, że brojlery otrzymujące aż 30% owsa nie obłuszczonego przyrastały tak samo dobrze jak te, które miały w paszy owies pozbawiony łuski (tab. 5).

Dodatek preparatów enzymatycznych nie wpłynął na zwiększenie przyrostów masy ciała. Pettersson i in. (1991) uzyskali wprawdzie zwiększenie przyrostów masy ciała w efekcie dodania enzymów do miazki paszy dla brojlerów, lecz efekt ten zmniejszył się znacznie w okresie pomiędzy 14. a 20. dniem życia ptaków. Natomiast Marquardt i in. (1994) żywiąc kurczęta Leghorn mieszankami zawierającymi 68% pszenicy uzupełnionej dodatkiem enzymów, lub 63% kukurydzy z enzymami względnie bez ich dodatku, uzyskali w 14 dniu życia ptaki o takiej samej masie ciała.

Zużycie paszy na kg przyrostu masy ciała

Zastosowanie preparatów enzymatycznych poprawiło stopień wykorzystania paszy na przyrost masy ciała kurcząt (tab. 5). Wyjątek stanowiła grupa żywiona mieszanką zawierającą 30% normalnego owsa, w której znajdowało się najwięcej włókna i której wykorzystanie było najgorsze. Dodanie enzymów polepszyło nieznacznie wykorzystanie mieszanki kukurydzianej. Największe różnice stwierdzono przy skarmianiu mieszanek zawierających 15% owsa normalnego i 30% obłuszczonego. W grupach tych wykorzystanie paszy było tak samo dobre jak w grupie otrzymującej kukurydzę, a po zastosowaniu enzymów okazało się nawet lepsze. Potwierdza to informacje Anni-son i Choct (1991), że łuska owsa może dawać korzystny efekt w żywieniu brojlerów w drugim okresie odchowu.

Lepkość treści jelit

Względna lepkość treści jelita cienkiego była największa u kurcząt otrzymujących w paszy 67% pszenicy, lub 40% pszenicy i 30% owsa obłuszczonego (7,21 i 7,12 cPs). Zastosowanie preparatów enzymatycznych wpłynęło na zmniejszenie lepkości treści jelit do poziomu bliskiego temu który stwierdzono przy żywieniu mieszanką kukurydzianą (tab. 5). Podanie Avizymu 1500 spowodowało u kurcząt otrzymujących kukurydzę zmniejszenie lepkości treści jelit do minimalnego poziomu wynoszącego 2,82

cPs. Wbrew temu co pisze Bedford (1995), w naszym doświadczeniu dwukrotne zwiększenie lepkości treści jelit stwierdzone u kurcząt otrzymujących 30% owsa obłuszczonego, w porównaniu z żywionymi mieszanką kukurydzianą, nie spowodowało istotnego zmniejszenia wzrostu ptaków, a dodatek β -glukanazy nie wpłynął pozytywnie na przyrost masy ciała.

Wyniki analizy rzeźnej

Najmniejszą wydajność rzeźną stwierdzono u brojlerów, otrzymujących 30% owsa z łuską (69%). Była ona wysoko istotnie niższa ($P < 0,01$) niż w pozostałych grupach z wyjątkiem grupy 3a (70,8%). Powodem tego było zwiększenie objętości przewodu pokarmowego u kurcząt otrzymujących w paszy 30% lub 15% owsa z łuską. Natomiast u kurcząt żywionych mieszanką zawierającą 30% owsa obłuszczonego z dodatkiem Avizyme 1100, uzyskano najlepszą wydajność rzeźną (75,5%), wyższą niż przy skarmianiu mieszanki kukurydzianej z dodatkiem enzymów (72,8%). Brojlery otrzymujące 30% obłuszczonego owsa uzupełnionego preparatami enzymatycznymi miały nieco mniej tłuszczu brzuszego niż ptaki żywione kukurydzą z dodatkiem enzymów.

Tabela 6

Skład kwasów tłuszczowych tłuszczu brzuszego w procentach sumy kwasów tłuszczowych.
Fatty acid content in abdominal fat pads in % of total fatty acids.

Grupa Group	SFA	UFA	MUFA	PUFA	PUFA n-6	PUFA n-3	n-6/n-3	PUFA/SFA
1	35,3	64,7	47,8 B	16,9 a	16,0 a	0,86 b	18,8 A	0,48 A
2	35,0	65,0	52,8 A	12,1 c	11,2 c	0,94 b	12,1 B	0,35 B
4	34,3	65,7	52,2 A	13,5 bc	12,4 bc	1,12 a	11,2 B	0,39 AB
6	34,7	65,3	50,9 A	14,3 b	13,6 b	0,76 c	18,2 A	0,41 AB
Aviz -	35,1	64,9	51,3	13,6	12,6	0,97	13,0	0,41
Aviz +	34,5	65,5	51,4	14,1	13,2	0,95	14,0	0,39
mean	34,8	65,2	51,35	13,85	12,9	0,96	13,5	0,40

Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się statystycznie istotnie w kolumnach, duże litery $P < 0,01$, małe litery $P < 0,05$,

SFA - saturated fatty acids - nasycone kwasy tłuszczowe,

UFA - unsaturated fatty acids - nienasycone kwasy tłuszczowe,

MUFA - monounsaturated fatty acids - jedno-nienasycone kwasy tłuszczowe,

PUFA - polyunsaturated fatty acids - wiele-nienasycone kwasy tłuszczowe.

Skład kwasów tłuszczowych tłuszczu zapasowego

Najmniejszą ilość jednonienasyconych kwasów tłuszczowych ($P < 0,01$), a największą wielonienasyconych kwasów tłuszczowych ($P < 0,05$) stwierdzono w tłuszczu brojlerów otrzymujących kukurydzę jako jedyne zboże (tab. 6). W tłuszczu kurcząt otrzymujących 30% owsa z łuską stwierdzono natomiast najwyższą procentową zawartość ($P < 0,05$) kwasów n-3, które są najcenniejszymi z wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA). Istotny wskaźnik wartości dietetycznej tłuszczu dla człowieka jakim jest stosunek kwasów PUFA n-6/n-3 był wysoko istotnie niższy, czyli korzystniejszy, w tłuszczu brojlerów żywionych paszą zawierającą 30% normalnej śruty owsianej (11,2) niż u grup żywionych mieszankami zawierającymi 65% kukurydzy lub 40% pszenicy i 30% owsa obłuszczonego (18,8 i 18,2 odpowiednio).

Wnioski

Wprowadzenie do mieszanek paszowych typu grower 30% śruty z obłuszczonego ziarna owsa w miejsce kukurydzy, spowodowało nieznaczne zmniejszenie przyrostów, lecz nie obniżyło stopnia wykorzystania paszy.

Dodanie preparatu Avizyme 1100 do paszy, zawierającej 30% obłuszczonego owsa, obniżyło lepkość treści jelit do takiego poziomu jak przy skarmianiu mieszanki kukurydzianej bez dodatku enzymów, i wpłynęło na poprawę wykorzystania paszy, które okazało się lepsze niż w grupie żywionej mieszanką kukurydzianą.

Zastąpienie w mieszance grower, części pszenicy owsem z łuską lub obłuszczone, wpłynęło na wysoko istotne zwiększenie przyrostów masy ciała ptaków.

Brojlery otrzymujące paszę zawierającą 30% obłuszczonego owsa z dodatkiem enzymów miały lepszą wydajność rzeźną niż żywione mieszankami opartymi na samej kukurydzy wzgl. pszenicy. Udział mięśni piersi i nóg w tuszce był równie duży, a tłuszczu nie większy niż u ptaków otrzymujących mieszankę kukurydzianą.

Wprowadzenie do paszy 30% obłuszczonego ziarna owsa w miejsce pszenicy spowodowało zwiększenie stosunku wielonienasyconych do nasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA/SFA) w tłuszczu brojlerów z 0,35 do 0,41%, wobec 0,48% w przypadku 65% kukurydzy w paszy. Największą ilość PUFA n-3 (1,12%) i najlepszy stosunek PUFA n-6/n-3 (11,2) stwierdzono w tłuszczu kurcząt otrzymujących w mieszance 30% śruty z normalnego owsa z łuską.

Praca została wykonana w ramach projektu badawczego PO6E 041 11 finansowanego przez KBN

LITERATURA

- [1] Annison G., Choct M.: Anti-nutritive activities of cereal non-starch polysaccharides in broiler diets and strategies minimizing their effects. *World's Poultry Sci. J.*, **47**, 1991, 232.
- [2] Asp N.G., Johansson C.G., Hallmer H., Siljestrom M.: Rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. *J. Agric. Food Chem.*, **31**, 1983, 476-482.
- [3] AOAC. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists., 1990, 15th Edition, Chapter 32, Washington, DC.
- [4] Bedford M.R.: Mechanism of action and potential environmental benefits from the use of feed enzymes. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **53**, 1995, 145.
- [5] Folch J., Lees M., Sloane Stanley G.H.: A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, **226**, 1957, 497.
- [6] Gąsiorowski H.: Owies. *Chemia i Technologia, Charakterystyka ogólna*. Poznań, PWRiL. 1995, 47.
- [7] Kawka A.: Owies. *Chemia i Technologia, Lipidy*. Poznań, PWRiL. 1995, 77.
- [8] Kączkowski J.: Owies. *Chemia i Technologia, Białka owsa*. Poznań, PWRiL. 1995, 68.
- [9] McGinnis G.D.: Preparation of aldonitrile acetates using N-methylimidazole as catalyst and solvent. *Carbohydr. Res.*, **108**, 1982, 284-292.
- [10] Marquardt R.R., Boros D., Guenter W., Crow G.: The nutritive value of barley, rye, wheat and corn for young chicks as affected by use of a *Trichoderma reesei* enzyme preparation. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **45**, 1994, 363.
- [11] Pettersson D., Graham H., Aman P.: The nutritive value for broiler chickens of pelleting and enzyme supplementation of a diet containing barley, wheat and rye. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **33**, 1.
- [12] Statistical Analysis System User's Guide: Statistics. SAS Institute Inc., Cary, NC. 1986.

EFFECT OF DEHULLING OATS GRAIN AND SUPPLEMENTING DIETS WITH FEED-ENZYMES ON BROILER PERFORMANCE

S u m m a r y

Experiment was carried out on 6 groups of Avian broilers, in two replicates of 85 birds in each. They were fed the same starter diet containing 22% crude protein and 12.27 MJ/kg. From 22 to 49 days of age, 6 grower diets based on 65% maize, 67% wheat, wheat plus 15% or 30% husky or dehulled oats were offered. All diets were isoprotein and isoenergetic ones and were fed as a mash. In one replicate of each group various Avizyme preparations were supplied according to composition of the diet. Chemical composition of ground cereals, content of amino acids and content of soluble and insoluble dietary fibre as well as content of AX, Gln and NCP were determined. Viscosity of digesta were measured in 6 birds aged 36 days, from each of 12 subgroups. Four males and four females from each group were taken for carcass analysis. Fatty composition of abdominal fat pads in 4 hens from each replicate of the group 1, 2, 4 and 6 were analysed.

Dehulled oats contained 2.5 times less dietary fibre, however, 3 times more water-soluble glucans than husky oats.

The heaviest (2287 g) were broilers fed maize diet, while the lightest – wheat diet. There were no statistically significant differences between body weights of chicken fed maize or wheat-oats diets. Avizyme had no beneficial effect on body weight. Feed efficiency of diet containing 30% dehulled oats was as good as that of maize diet, and when supplemented with Avizyme 1100 – even better.

PUFA/SFA fatty acid ratio in abdominal fat pads was 0.48 when maize diet was fed, and 0.41 when diet contained 30% dehulled oats, while with wheat diet was only 0.35. ❖