

Ryszard K. PISARSKI, Stanisław WÓJCIK

Wpływ dodatku, ilości i okresu stosowania gluknazы
na wyniki odchowu kurcząt brojlerów

The Effect of Glucanase Supplement, Dosage and Period of Application upon the Results
of Broiler Chickens Fattening

Efektywność działania enzymów paszowych zależy od wielu czynników, m. in. od doboru enzymu do substratu, marki preparatu, podatności preparatu na inaktywację podczas ewentualnej obróbki termicznej czy składu mieszanki, do której preparat jest wprowadzany (1, 2, 3, 4, 10, 13). Być może, ta mnogość czynników sprawia, iż wyniki uzyskiwane w testach biologicznych są różne i nie zawsze powtarzalne. Wcześniejsze badania nad gluknazą (18) nie pozwoliły na jednoznaczne wnioskowanie o jej przydatności dla kurcząt brojlerów i skłoniły do przeprowadzenia kolejnych doświadczeń.

Celem prezentowanej pracy była ocena skuteczności gluknazы wprowadzanej w różnej ilości do mieszanek paszowych i stosowanej w różnych okresach odchowu.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 810 kurczętach Petra, odchowywanych do 49. dnia w bateriach klatek, w standardowych warunkach środowiska. Kurczęta żywiono i pojo no *ad libitum*. Do 21. dnia stosowano mieszanki starter, od 22. do 49. dnia – mieszanki grower/finisz.

Jednodniowe pisklęta przyporządkowano losowo do 12 grup doświadczalnych, liczących po 60 osobników, i 3 grup kontrolnych o liczebności $n=30$. W obrębie grup doświadczalnych wyodrębniono po 6 klatek (replikacji), w obrębie grup kontrolnych – po 3 klatki. Układ metodyczny badań przedstawia tab. 1, a receptury mieszanek paszowych – tab. 2.

Podczas odchowu kurczęta ważono 21. i 49. dnia. W pierwszym i drugim okresie odchowu określano zużycie mieszanek na przyrost masy ciała. W ostatnim dniu odchowu z każdej grupy wybrano losowo 4 kogutki i 4 kurki, które następnego dnia ubito i poddano uproszczonej analizie dysekcyjnej (19).

O efektywności zastosowanych wariantów żywienia wnioskowano na podstawie masy ciała w 21. i 49. dniu odchowu, zużycia paszy w poszczególnych okresach odchowu, wydajności rzeźnej, udziału mięśni w tuszce i udziału tłuszczu sadelkowego w tuszce. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą wieloczynnikowej analizy wariancji (15).

Tab. 1. Układ metodyczny badań
Experimental design

Zboże zastępujące kukurydzę	Dawka preparatu Allzyme glucanase *	Okres stosowania od dnia do dnia	Grupa
Pszenżyto	1g/kg +	1-21	1
		22-49	2
		1-49	3
	2g/kg ++	1-21	4
		22-49	5
		1-49	6
Jęczmień	1g/kg +	1-21	7
		22-49	8
		1-49	9
	2g/kg ++	1-21	10
		22-49	11
		1-49	12
Grupa kontrolna kukurydzo-sojowa (międzydoświadczalna)			K
Grupa kontrolna pszenżytnia – negatywna			-KP
Grupa kontrolna jęczmienna – negatywna			-KJ

Allzyme glucanase – produkt Alltech Biotechnology Center, Nicholasville o składzie: suche ekstrakty *Aspergillus niger* i *Aspergillus oryzae*.

Tab. 2. Receptury mieszanek paszowych (%)
Formulas of mashes (%)

Komponenty	Grupa – symbol mieszanki					
	Starter			Grower		
	SK	SP ⁺ SP ⁺⁺	SJ ⁺ SJ ⁺⁺	GK	GP ⁺ GP ⁺⁺	GJ ⁺ GJ ⁺⁺
Śr. kukurydzana	58,3	6,1	6,1	69,8	4,0	4,0
Śr. pszenżytnia	-	45,0	-	-	45,0	-
Śr. jęczmienna	-	-	45,0	-	-	45,0
Śr. poekstr. sojowa	38,0	37,2	37,2	26,5	24,3	24,3
Tłuszcz paszowy*	-	8,0	8,0	-	8,0	8,0
Kreda pastewna	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Fosfor pastewny	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Sól pastewna	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Polfamiks DKA	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

* Tłuszcz paszowy o składzie: 50% oleju rzepakowego uszlachetnionego + 50% smalcu.

** Mieszanki oznaczone "-" nie zawierają Allzyme glucanase; "+" zawierają 1 g/kg; "++" zawierają 2 g/kg mieszanki paszowej. Preparat wprowadzany jest do Polfamiku.

WYNIKI I DYSKUSJA

MASA CIAŁA KURCZĄT

W początkowym okresie odchowu, od 1. do 21. dnia masa ciała kurcząt nie zależała istotnie od żadnego z zastosowanych czynników doświadczalnych (tab. 3). Aczkolwiek nie była ona zależna od efektów głównych czynników doświadczalnych, była wysoce istotnie kształtowana przez interakcję zboże $\times$ okres stosowania enzymu. W przypadku pszenżyta korzystniejsze było stosowanie glukanazy w drugim niż w pierwszym okresie odchowu, w przypadku jęczmienia – odwrotnie.

W końcowym okresie odchowu kurczęta okazały się podatniejsze na wpływ czynników doświadczalnych (tab. 3); istotnie większą masę ciała uzyskały kurczęta żywione jęczmieniem. Również okres stosowania preparatu enzymatycznego zróżnicował masę ciała;

Tab. 3. Masa ciała kurcząt brojlerów (g)
Broiler chickens body weight (g)

Zboże	Dawka glukanazy		Okres stosowania			$\bar{x}$	$\bar{x}$	
			1-21	22-49	1-49	zboże	dawka	
21. dzień								
Pszenżyto	+	♂	575	575	577	556	550	
		♀	517	550	525			
		♂	552	597	585			
	++	♀	535	545	545	553	559	
		♂	572	570	572			
		♀	530	505	540			
Jęczmień	+	♂	577	575	587	553	559	
		♀	550	512	542			
		♂	550	512	542			
	$\bar{x}$ okres			551	554	559	$\bar{x}$ 555	K = 562 -KP = 503 -KJ = 565
	Interakcja zboże × okres istotna przy P<0,01							
	49. dzień							
Pszenżyto	+	♂	1850	1885	1962	1765 ^A	1809	
		♀	1662	1660	1667			
		♂	1842	1855	1892			
	++	♀	1700	1550	1652	1825 ^B	1781	
		♂	1990	1905	2010			
		♀	1680	1660	1780			
Jęczmień	+	♂	1932	1877	1957	1825 ^B	1781	
		♀	1795	1577	1745			
		♂	1795	1577	1745			
	$\bar{x}$ okres			1806 ^A	1746 ^B	1821 ^A	$\bar{x}$ 1795	K = 1975 -KP = 1935 -KJ = 2000
	Interakcja dawka glukanazy × okres istotna przy P<0,5							

A, B – różnice statystycznie istotne przy $P < 0,01$.

kurczęta otrzymujące glukanażę (bez względu na jej ilość) jedynie w drugim okresie odchowu były istotnie ($P < 0,01$) lżejsze od otrzymujących preparat przez cały okres odchowu i tych, którym glukanażę dodawano wyłącznie do mieszanek starter. Ilość preparatu enzymatycznego nie wywarła – podobnie jak w pierwszym okresie odchowu – istotnego wpływu na masę ciała brojlerów. Masa ciała była jednak istotnie modyfikowana przez interakcję ilość glukanaży $\times$ okres stosowania enzymu: kurczęta otrzymujące 2 g glukanaży w pierwszym okresie były znacznie cięższe od brojlerów, które taką samą dawkę otrzymywały od 22. do 49. dnia. Istotnie większą masę uzyskały również ptaki otrzymujące więcej enzymu przez cały okres odchowu.

Badania własne potwierdzają wyniki uzyskane przez wielu autorów, wskazujące na korzystny wpływ enzymów paszowych na końcową masę ciała brojlerów (1, 4, 7, 12). Potwierdzają również brak wpływu zróżnicowania dawki enzymów (10, 11, 12) na efekty odchowu. Wyniki własne wykazują, że enzymy paszowe nie zwiększają istotnie masy ciała kurcząt w pierwszym okresie odchowu, co jest zgodne z poglądami J a m r o z i in. (10), ale sprzeczne z doniesieniami większości badaczy (5, 6, 7, 8, 9, 14, 16, 17). Skuteczność działania enzymów zależy oczywiście – o czym świadczą interakcje – od gatunku zboża (5, 13), a nawet jego odmiany (9), co najprawdopodobniej wynika z różnej koncentracji beta-glukanu (12).

ZUŻYCIE MIESZANEK NA PRZYROST

Zróżnicowanie składu mieszanek paszowych, stosowanych od 1. do 21. dnia odchowu, nie wpłynęło znacząco na ich zużycie na przyrost masy ciała brojlerów (tab. 4). Nie stwierdzono także efektu interakcji.

W drugim okresie odchowu lepiej ($P < 0,01$) wykorzystywane były mieszanki z udziałem jęczmienia. Istotnym czynnikiem zmienności okazało się także stosowanie enzymów paszowych. Lepiej wykorzystywane były mieszanki zawierające zalecaną przez producenta ilość preparatu, a wskaźnik zużycia był mniejszy, gdy preparat stosowano od 1. do 49. dnia odchowu. Wskaźnik ten był ponadto istotnie modyfikowany przez interakcję ilość enzymu $\times$ okres stosowania preparatu. Stosując 1 g glukanaży najgorsze rezultaty uzyskano w pierwszym okresie odchowu, lepsze w drugim, a najlepsze podając preparat od 1. do 49. dnia.

Z przeglądu piśmiennictwa wynika, że zdecydowana większość autorów uważa wprowadzenie enzymów paszowych do mieszanek za zabieg poprawiający ich wykorzystanie (5, 6, 8, 9, 14, 16, 17).

WSKAŹNIKI ANALIZY DYSEKCYJNEJ

Wydayność rzeźna kurcząt nie zależała ani od gatunku zboża, będącego głównym zamiennikiem kukurydzy w mieszankach, ani od ilości glukanaży (tab. 5). Cecha ta warunkowana była natomiast przez okres podawania enzymu. Lepsza wydayność charakteryzowała brojlery otrzymujące glukanażę przez cały czas lub w drugim okresie odchowu. Wartości te różniły się przy $P < 0,05$ od wydayności rzeźnej kurcząt otrzymujących preparat enzymatyczny jedynie od 1. do 21. dnia. Wydayność rzeźna była ponadto modyfikowana przez efekt interakcji zboże $\times$ enzym.

Tab. 4. Zużycie mieszanki na przyrost (kg/kg)
Conversion of mash (kg/kg)

Zboże	Dawka gluknazyny	Okres stosowania			$\bar{x}$ zboże	$\bar{x}$ dawka
		1-21	22-49	1-49		
Starter						
Pszenżyto	+	1,89	1,94	1,83	1,87	1,89
	++	1,80	1,91	1,86		
Jęczmień	+	1,92	1,96	1,82	1,89	1,87
	++	1,89	1,88	1,90		
$\bar{x}$ okres		1,88	1,92	1,85	$\bar{x}$ 1,88	K = 2,01 -KP = 1,84 -KJ = 1,89
Grower/						
Pszenżyto	+	2,69	2,70	2,44	2,69 ^A	2,58A
	++	2,70	2,84	2,80		
Jęczmień	+	2,64	2,59	2,44	2,60 ^B	2,71 ^B
	++	2,68	2,60	2,63		
$\bar{x}$ okres		2,68 ^a	2,68 ^a	2,58 ^b	$\bar{x}$ 2,58	K = 2,64 -KP = 2,68 -KJ = 2,84
Interakcja dawka gluknazyny × okres istotna przy P<0,5						

A, B – różnice statystycznie istotne przy $P<0,01$; a, b – przy $P<0,05$.

Udział mięśni piersiowych i mięśni kończyn w tuszce, podobnie jak wydajność rzeźna, nie był zależny ani od zboża, ani od ilości enzymu w w mieszankach. Inaczej jednak niż w przypadku wydajności rzeźnej ujawnił się wpływ okresu podawania enzymu na umięśnienie tuszek: najlepiej umięśnione były tuszki kurcząt otrzymujących gluknazę jedynie w pierwszym okresie odchowu, gorzej w drugim, a najgorzej – od 1. do 49. dnia. Między grupami skrajnymi różnice były istotne statystycznie przy $P<0,05$. Wpływu efektu interakcyjnego nie stwierdzono.

Udział tłuszczu sadelkowego w tuszce, traktowany jako wskaźnik otluszczenia, nie był różnicowany przez gatunek zboża czy ilość gluknazyny w mieszankach. Zależał jednak od okresu podawania preparatu, a zależność była odwrotna od obserwowanej w przypadku umięśnienia, co świadczy o negatywnej korelacji tych dwu cech. Otluszczenie tuszek kurcząt otrzymujących enzymy przez cały odchów było istotnie ($P<0,01$) większe od otluszczenia tych, którym gluknazę podawano jedynie między 1. a 21. dniem.

Otluszczenie tuszek było ponadto wysoce istotnie modyfikowane przez interakcję zboże x okres stosowania enzymu. Na przykład otluszczenie kurcząt żywionych pszenżytą było zdecydowanie większe, gdy gluknazę stosowano w drugim lub całym okresie

Tab. 5. Wskaźniki analizy dysekcycyjnej kurcząt (%)
 Chickens carcass analysis characteristics (%)

Zboże	Dawka glukanazy	Okres stosowania			$\bar{x}$ zboże	$\bar{x}$ dawka	
		1-21	22-49	1-49			
Wydajność rzeźna/							
Pszenżyto	+	♂	74,7	75,0	76,5	74,6	75,0
		♀	73,5	75,8	75,9		
	++	♂	74,2	74,4	74,1		
		♀	73,4	72,3	75,3		
Jęczmień	+	♂	74,0	74,5	74,1	74,9	74,5
		♀	74,6	75,8	73,9		
	++	♂	74,1	76,0	75,1		
		♀	73,9	75,0	75,9		
$\bar{x}$ okres			74,2 ^a	75,0 ^b	75,1 ^b	$\bar{x}$ 74,7	K = 76,1
Interakcja zboże × dawka glukanazy istotna przy P<0,01							-KP = 75,0 -KJ = 75,3
Umięśnienie/							
Pszenżyto	+	♂	39,5	41,1	39,4	39,9	39,6
		♀	41,4	39,4	38,7		
	++	♂	42,3	39,4	40,2		
		♀	39,0	38,5	40,1		
Jęczmień	+	♂	40,8	39,0	37,5	39,1	39,4
		♀	40,2	37,8	39,7		
	++	♂	38,6	37,9	37,9		
		♀	40,9	40,7	37,6		
$\bar{x}$ okres			40,4 ^a	39,2	38,9 ^b	$\bar{x}$ 39,5	K = 40,6 -KP = 39,4 -KJ = 38,5
Otluszczenie/							
Pszenżyto	+	♂	1,28	2,04	2,13	2,14	2,14
		♀	1,09	2,99	2,79		
	++	♂	1,54	2,39	2,69		
		♀	1,52	2,89	2,27		
Jęczmień	+	♂	2,73	1,71	2,42	2,36	2,36
		♀	2,22	1,97	2,31		
	++	♂	2,49	1,86	2,73		
		♀	2,22	2,11	3,59		
$\bar{x}$ okres			1,89 ^A	2,25	2,62 ^B	$\bar{x}$ 2,25	K = 1,82 -KP = 2,54 -KJ = 3,06
Interakcja zboże × okres istotna przy P<0,01							

odchowu, czego nie stwierdzono w przypadku jęczmienia. Z kolei kurczęta otrzymujące mieszanki starter z udziałem enzymu i jęczmienia były bardziej otluszczone niż ptaki żywione w tym czasie enzymiem i pszenżytem.

Wyniki uzyskane w badaniach własnych wskazują na to, że enzymy paszowe nie wywierają wpływu na skład tkankowy tuszki i pozostają w zgodzie z opiniami Jerocha i in. (11, 12) oraz Korniewicz i in. (13), podczas gdy Muramatsu i in. (14) stwierdzają zwiększenie masy mięśni piersiowych po zastosowaniu Novozymu.

WNIOSKI

1. Zróżnicowana ilość glukanzu nie wpływała na masę ciała kurcząt brojlerów, wykorzystanie mieszanki starter, wydajność rzeźną, umięśnienie i otluszczenie tuszek.
2. Większa dawka glukanzu pogarszała wykorzystanie mieszanki grower.
3. Okres stosowania preparatu enzymatycznego istotnie zróżnicował masę ciała kurcząt, zużycie mieszanki grower i wskaźniki analizy dysekcyjnej.
4. Wyniki odchowu brojlerów były modyfikowane przez interakcje czynników doświadczalnych.

PIŚMIENNICTWO

1. Arora S. P., Thakury Y. P., Narang M. P.: Influence of Novozyme on Growth in Chicks. *Indian J. Anim. Nutr.* 8, 2, 159-160, 1991.
2. Broz J.: Effects of Supplemental Enzymes on the Nutritive Value of Various Cereals for Growing Chicks. *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 57, 3, 346, 1987.
3. Broz J., Frigg M.: Influence of *Trichoderma viride* Enzyme Complex on Nutritive Value of Barley and Oats for Broiler Chickens. *Arch. Geflügelkde.*, 54, 1, 34-37, 1990.
4. Classen H. L., Campbell G. L., Groot-Wassink J. W. D.: Improved Feeding Value of Saskatchewan-Grown Barley for Broiler Chickens with Dietary Enzyme Supplementation. *Canadian J. Anim. Sci.*, 68, 4, 1253-1259, 1988.
5. Edney M. J., Campbell G. L., Classen H. L.: The Effect of Beta-Glucanase Supplementation on Nutrient Digestibility and Growth in Broilers Given Diets Containing Barley, Oat Groats or Wheat. *Anim. Feed. Sci. Technol.*, 25, 1-2, 193-200, 1989.
6. Graham H., Pettersson D.: A Note on the Effect of Beta-Glucanase and Multi-Enzyme on Production in Broiler Chicks Fed a Barley-Based Diet. *Swedish J. Agric. Res.*, 22, 1, 39-42, 1992.
7. Gwara T., Korniewicz A., Mazanowska A., Paleczek B., Czarnik-Matusiewicz H.: Novozymin w mieszankach paszowych dla kurcząt brojlerów. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 29, 203-216, 1991.
8. Hesselman K., Elwinger K., Thomke S.: Influence of Increasing Levels of Beta-Glucanase on the Productive Value of Barley Diets for Broiler Chickens. *Anim. Feed. Sci. Technol.*, 7, 4, 351-358, 1992.
9. Hijikuro S., Takemasa M.: Effect of Enzyme Supplementation on the Feeding Value of Various Barley Varieties for Chicks. *Japanese Poultry Sci.*, 19, 4, 222-226, 1982.
10. Jamroz D., Schleicher A., Fritz Z., Jeroch H.: Zastosowanie w żywieniu kurcząt rzeźnych mieszanek o wysokiej zawartości jęczmienia z dodatkiem preparatu enzymatycznego lub Citronicu. *Rocz. Nauk Rol.*, B, 107, 1-2, 79-88, 1991.
11. Jeroch H.: Enzyme verbessern Futterungseignung von Roggen für Broiler, *Kraftfutter*, 8, 354-356, 1991.
12. Jeroch H., Helander E., Schloffel H. J., Engerer K. H.: Prüfung der Wirksamkeit des Beta-Glucanase enthaltenden Enzympräparates "Avizyme R" zu einer Broilermastmischung auf Gerstebasis. *Arch. Geflügelkde.*, 55, 1, 22-25, 1991.
13. Korniewicz A., Gwara T., Paleczek B., Mazanowska A.: Preparaty enzymatyczne ze zbożami krajowymi w mieszankach dla kurcząt brojlerów. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 27, 349-366, 1989.

14. Muramatsu T., Morishita T., Niwa N., Furuse M., Okumura J.: Growth Improvement by Fiber-Degrading Enzyme Supplement in the Chicken. *Anim. Sci. Technol.*, 63, 4, 368-375, 1992.
15. Okta b a W.: Elementy statystyki matematycznej. PWN, Warszawa 1974.
16. Pettersson D., Aman P.: Enzyme Supplementation of a Poultry Diet Containing Rye and Wheat. *British J. Nutr.* 62, 1, 139-149, 1989.
17. Pettersson D., Graham H., Aman P.: Enzyme Supplementation of Broiler Chicken Diets Based on Cereals with Endosperm Cell Walls Rich in Arabinoxylans or Mixed-Linked Beta-Blucans. *Anim. Prod.*, 51, 1, 201-207, 1990.
18. Pisarski R. K., Wójcik S.: Efektywność glukonazy w zależności od składu mieszanki paszowej dla kurcząt brojlerów. *Biul. Nauk. Przem. Pasz.*, 33, 2, 17-27, 1994.
19. Ziotecki J., Doruchowski W.: Metoda oceny wartości rzeźnej drobiu. Wyd. COBRD, Poznań 1989.

SUMMARY

During the experiment involving 810 Petra chickens, kept in cages till 49 day of life the effect of glucanase supplement, dosage as well as period of application upon the results of broilers fattening were investigated.

It was stated that differentiated amounts of glucanase did not affect broilers' body weight, conversion of starter mash, dressing percentage or the share of muscles and abdominal fat in carcass. On the other hand, chickens' body weight, conversion of grower mash and the characteristics of carcass analysis depend on the period of glucanase application.

The results of broiler chickens fattening were modified by interactions of experimental factors.