

WPLYW DODATKU PROBIOTYKU, PREBIOTYKU LUB SYNBIOTYKU NA MASĘ I PH PRZEWODU POKARMOWEGO KURCZĄT BROJLERÓW ŻYWIANYCH DIETAMI Z UDZIAŁEM RÓŻNYCH ZBÓŻ*

Anna Milczarek, Maria Osek, Bogusław Olkowski, Barbara Kłoczek

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny, Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej,
ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

Oceniono wpływ dodatku probiotyku (a), prebiotyku (b) lub synbiotyku (mieszanka 50% a i 50% b) na masę głównych organów i kwasowość treści przewodu pokarmowego kurcząt brojlerów. Preparaty dodano do mieszanek sporządzonych z pszenicy i kukurydzy (WM) lub pszenicy i pszenżyta (WT). Dodatki nie miały wpływu na końcową masę ciała kurcząt, natomiast stwierdzono ich istotny wpływ ($P \leq 0,05$) na zmniejszenie udziału całego przewodu pokarmowego w stosunku do masy ciała. Kwasowość treści pokarmowej na odcinku od wola do jelita krętego nie podlegała istotnym zmianom. Treść jelit ślepych u kurcząt żywionych mieszankami WT oraz mieszankami z dodatkiem prebiotyku charakteryzowała się niższym pH ($P \leq 0,001$).

Duża koncentracja ptaków w produkcji drobiarskiej stwarza wiele zagrożeń związanych z patogenami i chorobami przewodu pokarmowego (GIT). W przeszłości standardowo stosowano antybiotyki paszowe, które je minimalizowały, jednak ich używanie zostało zakazane, co wymusiło opracowanie innych sposobów poprawiających status mikrobiologiczny GIT. Jednym z rozwiązań jest dodawanie do diet probiotyków lub/i prebiotyków, które mogłyby zwiększyć populację korzystnej mikroflory w GIT (Yang i in., 2009).

Po podaniu probiotyków wykazano poprawę efektywności żywienia kurcząt brojlerów (Cavazzoni i in., 1998; Jin i in., 1998; Kabir i in., 2004; Mountzouris i in., 2007; Samli i in., 2007; Zulkifli i in., 2000). Stosowanie prebiotyków może także zwiększać produktywność, poprawiać zdrowotność, przyswajalność składników odżywczych i odporność brojlerów (An i in., 2008; Chae i in., 2006). Połączenie pre- i probiotyku, które określa się mianem synbiotyku, daje także dobre efekty (Awad i in., 2009; Brzóska, 2007). Synbiotyki korzystnie wpływają na przewod pokarmowy ptaków (Cavazzoni i in., 1998; Spring i in., 2000), poprawiają produktywność i działają immunostymulująco na brojlery (An i in., 2008).

*Praca finansowana z zakresu działalności statutowej, temat nr: 138/00/S.

Korzystny wpływ stosowania pro/prebiotyków na pH treści GIT wykazano u kurcząt brojlerów. Według niektórych autorów wprowadzane do mieszanek prebiotyki zwiększają produkcję krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych przez bakterie, co prowadzi do zakwaszenia treści jelit (Van der Wielen i in., 2000; Świątkiewicz i Świątkiewicz, 2008; Niba i in., 2009). Zwiększenie kwasowości górnego odcinka GIT zmniejsza lub całkowicie uniemożliwia zasiedlenie jelit bakteriami z grupy *E. coli* (Niba i in., 2009). W badaniach Brzoński in. (2007) oraz Konca i in. (2007) dodatek pro/prebiotyków nie miał wpływu na pH treści przewodu pokarmowego kurcząt rzeźnych.

Pro/prebiotyki powodują zwiększenie masy większości organów GIT (El-Banna i in., 2010), aczkolwiek inni autorzy (Bozkurt i in., 2009; Awad i in., 2009) wykazali taki wpływ wyłącznie na masę wątroby, trzustki i jelit ślepych, jednak nie na masę jelita cienkiego.

Kukurydza w porównaniu do pszenżyta charakteryzuje się niższą zawartością białka, a wyższą tłuszczu. Z powodu antyżywnieniowego oddziaływania na młode kurczęta pszenżyto ma ograniczoną przydatność w żywieniu brojlerów (Normy Żywienia Drobiu, 2005). Funkcjonowanie przewodu pokarmowego jest determinowane strukturą i składem diety (Nir i in., 1994; Gabriel i in., 2003), które mogą także wpływać na status GIT kurcząt. Możliwy jest też wpływ składu diety na wzrost organów GIT i pH jego treści (González-Alvarado i in., 2008, Santos i in., 2008).

Zastosowanie pro/prebiotyku może się przyczynić do poprawy funkcjonowania GIT brojlerów, zwłaszcza w przypadku mieszanek z dużym udziałem surowców zawierających naturalne składniki antyodżywcze (rezorcynole, polisacharydy nieskrobiowe, fityny, inhibitory enzymów).

W dostępnej literaturze znikoma jest liczba prac nad wpływem dodatku nowoczesnych preparatów pre/probiotycznych do mieszanek zawierających różne zboża, w kontekście ich wpływu na GIT kurcząt brojlerów. Szczególnie interesujące wydaje się poznanie skuteczności tych preparatów w mieszankach z udziałem trzech głównych zbóż paszowych dla drobiu.

Dlatego też podjęto badania, które miały na celu określenie wpływu dodatku probiotyku, prebiotyku lub synbiotyku do mieszanek z udziałem pszenicy i kukurydzy lub pszenicy i pszenżyta na masę przewodu pokarmowego i kwasowość jego treści u kurcząt brojlerów.

Material i metody

Doświadczenie przeprowadzono na 256 kurczętach brojlerach linii Ross 308 przydzielonych do 8 grup (4 podgrupy, każda po 8 szt.). Podstawowym zbożem we wszystkich mieszankach była pszenica (W), a czynnikiem różnicującym grupy był udział kukurydzy (M) lub pszenżyta (T) oraz dodatek probiotyku, prebiotyku lub ich mieszaniny (tab. 1). Opracowano dwie mieszanki podstawowe: pszenno-kukurydzianą (WM) i pszenno-pszenżytnią (WT) odpowiednio dla dwóch okresów odchovu starter i grower (tab. 2). Diety mieszanki były izoenergetyczne i izobiałkowe, a ich parametry były zgodne z zaleceniami Norm Żywienia Drobiu (2005). Jako probio-

tyk (a) zastosowano preparat, zawierający zarodniki *Bacillus subtilis* C-3102 w ilości $0,15 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, prebiotyk (b) stanowił preparat węglowodanowy (β -1,3/1,6 glukan) pochodzący z drożdży *Saccharomyces cerevisiae* w ilości $1,5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$. Synbiotyk był mieszaniną obydwu (a+b) w ilości 50:50% dawki. Kurczęta żywiono do woli przez okres 6 tygodni mieszankami sypkimi ze stałym dostępem do wody. W 42. dniu doświadczenia z każdej grupy wybrano po 16 ptaków (8σ i 8ϕ) o masie zbliżonej do średniej dla płci w danej grupie i poddano je ubojowi przez dekapitację. Określono masę przewodów pokarmowych (od wola do steku), mielca i wątroby. Masy absolutne tych organów przeliczono w stosunku do masy ciała przed ubojem. Za pomocą pehametru SG2 (SevenGo, Mettler Toledo) oznaczono kwasowość treści pokarmowej wola, mielca, jelita cienkiego (2 pomiary: środek dwunastnicy i początek jelita krętego) i jelit ślepych. Wyniki poddano dwuczynnikowej analizie wariancji za pomocą programu komputerowego NCSS (Hintze 1999).

Tabela 1. Układ diet doświadczalnych

Table 1. Design of experimental diets

Grupa/Group Dodatek/Supplement	Diety doświadczalne Experimental diets							
	pszenica/kukurydza wheat/maize				pszenica/pszenżyto wheat/triticale			
	WM-	WM+a	WM+b	WM+a+b	WT-	WT+a	WT+b	WT+a+b
Probiotyk (a) Probiotic (a)	-	+	-	+	-	+	-	+
Prebiotyk (b) Prebiotic (b)	-	-	+	+	-	-	+	+

- Nie/None, + Tak/Yes.

Tabela 2. Skład i wartość pokarmowa mieszanek z udziałem pszenicy i kukurydzy (WM) oraz pszenicy i pszenżyta (WT)

Table 2. Composition and nutritional value of wheat and maize (WM) and wheat and triticale (WT) based diets

Składnik ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) Component ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	Starter		Grower	
	WM	WT	WM	WT
1	2	3	4	5
Pszenica Wheat	230	425	240	377
Kukurydza Maize	330		356	
Pszenżyto Triticale		160		250
Śruta sojowa Soybean meal	352	327	305	275
Olej sojowy Soybean oil	50	50	60	60
Kreda Limestone	5,8	5,8	7	7
Fosforan 2 Ca Dicalcium phosphate	21	21	20	19

cd. tab. 2 – table 2 contd

1	2	3	4	5
Sól Salt	3,5	3,5	3,8	3,8
Premiks ¹ Premix ¹	5,0	5,0	5,0	5,0
DL-Metionina DL-Methionine	2,2	2,2	2,2	2,2
L-Lizyna HCL L-Lysine HCL	0,5	0,5	1,0	1,0
Wartość pokarmowa (g · kg ⁻¹ , energia): Nutritional value (energy MJ · kg ⁻¹):				
energia metaboliczna, metabolizable energy	12,52	12,49	12,99	12,83
białko ogólne crude protein	220,3	220,5	202,0	202,0
włókno surowe crude fibre	39,5	37,7	37,4	35,1
lizyna lysine	12,3	12,0	11,5	11,4
metionina methionine	5,5	5,5	5,3	5,2
P – przyswajalny P – available	4,4	4,5	4,2	4,2
wapń calcium	9,4	9,4	9,6	9,3

¹Składniki mineralne i witaminy uzupełniające mieszanki:

Starter (mg): Fe – 50,0; Zn – 60,0; Mn – 80,0; Cu – 9,0; I – 0,8; Se – 0,25; Co – 0,4; witaminy: E – 30,0; K₃ – 3,0; B₁ – 2,5; B₂ – 8,0; B₆ – 5,0; B₁₂ – 0,02; biotyna – 0,2; kwas foliowy – 1,5; kwas nikotynowy – 45,0; pantotenu wapnia – 15,0; cholina – 400,0 lub (IU): witaminy: A – 12500; D₃ – 3000.

Grower (mg): Fe – 45,0; Zn – 55,0; Mn – 70,0; Cu – 7,5; I – 0,6; Se – 0,2; Co – 0,25; witaminy: E – 40,0; K₃ – 2,5; B₁ – 2,0; B₂ – 7,0; B₆ – 4,0; B₁₂ – 0,02; biotyna – 0,15; kwas foliowy – 1,0; kwas nikotynowy – 40,0; pantotenu wapnia – 12,5; cholina – 300,0 lub (IU): witaminy: A – 11 000; D₃ – 2500.

¹The minerals and vitamins supplemented mixtures as follows (mg):

Starter (mg): Fe – 50.0; Zn – 60.0; Mn – 80.0; Cu – 9.0; I – 0.8; Se – 0.25; Co – 0.4; Vitamins: E – 30.0; K₃ – 3.0; B₁ – 2.5; B₂ – 8.0; B₆ – 5.0; B₁₂ – 0.02; Biotin – 0.2; Folic acid – 1.5; Nicotinic acid – 45.0; Calcium pantothenate – 15.0; Choline chloride – 400.0 or (IU): Vitamins: A – 12500; D₃ – 3000.

Grower (mg): Fe – 45.0; Zn – 55.0; Mn – 70.0; Cu – 7.5; I – 0.6; Se – 0.2; Co – 0.25; Vitamins: E – 40.0; K₃ – 2.5; B₁ – 2.0; B₂ – 7.0; B₆ – 4.0; B₁₂ – 0.02; Biotin – 0.15; Folic acid – 1.0; Nicotinic acid – 40.0; Calcium pantothenate – 12.5; Choline chloride – 300.0 or (IU): Vitamins: A – 11000; D₃ – 2500.

Wyniki

Masa ciała 42-dniowych kurcząt (BW) w poszczególnych grupach nie zależała istotnie ($P \geq 0,05$) od rodzaju zastosowanego zboża, jak i dodatków wprowadzonych do poszczególnych mieszanek (tab. 3).

Analizując masę mielca i wątroby (tab. 3) wyrażoną w stosunku do masy ciała, nie odnotowano wpływu rodzaju zboża w mieszance na ich wielkość, natomiast oba dodatki zastosowane osobno lub łącznie obniżyły istotnie ($P \leq 0,001$) całkowitą masę GIT.

Tabela 3. Końcowa masa ciała (BW) i udział wybranych organów w stosunku do masy ciała ($\text{g} \cdot 100 \text{g}^{-1}$)
 Table 3. Final body weight (BW) and proportion of selected organs in relation to body weight ($\text{g} \cdot 100 \text{g}^{-1}$)

Czynnik Factor		BW (g)	Masa relatywnie do 100 g BW (g) Weight in relation to 100 g BW (g)			
zboże (Z) grain (Z)	dodatek (D) additive (D)		cały GIT whole GIT	mielec gizzard	wątroba liver	
Pszenica/Kukurydza Wheat/Maize (WM)	-	2460,0	9,9	1,49	1,83	
	a	2616,7	10,2	1,42	2,24	
	b	2576,7	8,9	1,32	1,76	
	a+b	2598,3	9,0	1,31	1,87	
Pszenica/Pszenżyto Wheat/Triticale (WT)	-	2560,0	8,8	1,31	1,80	
	a	2471,7	9,1	1,31	1,84	
	b	2606,7	8,9	1,39	1,91	
	a+b	2575,0	8,7	1,24	1,85	
SEM		35,7	0,29	0,08	0,13	
Istotność Significance	Zboże (Z) Grain (Z)	ns	ns	ns	ns	
	MW	2550,8	9,10	1,37	1,83	
	WT	2565,4	9,25	1,32	1,95	
	Dodatek (D) Additive (D)	ns	$P \leq 0,001$	ns	ns	
	-	2538,3	10,07 b	1,45	2,03	
	a	2587,5	8,90 a	1,31	1,82	
	b	2515,8	8,95 a	1,31	1,82	
	a+b	2590,8	8,76 a	1,32	1,82	
	Interakcja Interaction					
	Z × D	$P \leq 0,05$	ns	ns	ns	

SEM – błąd standardowy średniej, standard error of the mean.

ns – nieistotne, non significant.

Średnie w kolumnach oznaczone innymi literami różnią się istotnie.

Means in columns with different letters differ significantly.

Zarówno rodzaj zboża, jak i wprowadzonych do mieszanek dodatków, nie wpłynęły istotnie ($P \geq 0,05$) na odczyn treści pokarmowej wola, żołądka i jelita krętego (tab. 4). Ogólnie oba czynniki doświadczalne istotnie ($P \leq 0,05$), ale nieznacznie, wpłynęły na odczyn treści jelit ślepych (tab. 4). Treść jelit ślepych u kurcząt żywionych mieszankami z triticale (WT) była bardziej zakwaszona ($P \leq 0,05$) w porównaniu z ptakami żywionymi mieszankami z kukurydzą (WM). Ponadto zaznaczył się wysoko istotny ($P \leq 0,001$) wpływ prebiotyku na zakwaszenie treści jelit ślepych (tab. 4).

Tabela 4. Kwasowość treści w świetle wola, żołądka i jelit
Table 4. Acidity in the lumen of crop, gizzard and intestines content

Czynnik, Factor		Kwasowość (pH) Acidity (pH)				
zboże (Z) grain (Z)	dodatek (D) additive (D)	wole crop	mielec gizzard	dwunastnica duodenum	j. kręte ileum	j. ślepe caecum
Pszenica/Kukurydza (WM) Wheat/Maize (WM)	-	5,07	2,65	6,13	6,08	6,66
	a	5,58	2,81	6,08	6,12	6,69
	b	5,32	2,66	6,25	6,19	6,47
	a+b	5,80	2,74	6,27	6,16	6,34
Pszenica/Pszenżyto (WT) Wheat/Triticale (WT)	-	5,64	2,60	6,19	6,08	6,50
	a	5,25	2,65	6,14	6,11	6,62
	b	5,53	2,63	6,20	6,19	6,20
	a+b	5,21	2,81	6,12	6,25	6,34
SEM		0,44	0,21	0,05	0,06	0,08
Istotność Significance	Zboże (Z) Grain (Z)	ns	ns	ns	ns	P<0,05
	MW	5,39	2,78	6,19	6,13	6,54 b
	WT	5,46	2,79	6,15	6,16	6,42 a
	Dodatek (D) Additive (D)	ns	ns	P≤0,05	ns	P<0,001
	-	5,33	2,96	6,10 a	6,10	6,58 b
	a	5,56	2,72	6,26 b	6,18	6,66 b
	b	5,45	2,62	6,17 ab	6,10	6,33 a
	a+b	5,37	2,84	6,16 ab	6,22	6,34 a
	Interakcja Interaction					
	Z x D	ns	ns	ns	ns	ns

SEM – błąd standardowy średniej, standard error of the mean.

ns – nieistotne, non significant.

Średnie w kolumnach oznaczone innymi literami różnią się istotnie.

Means in columns with different letters differ significantly.

Omówienie wyników

Brak istotnego wpływu dodatku pro/prebiotyków (*Enterococcus faecium*, *Lactobacillus* sp., oligosacharydów mannanu) na wzrost kurcząt brojlerów wykazali także Mikołajczak i in. (2001) oraz Brzóska i in. (2007). Natomiast Bozkurt i in. (2009) po wprowadzeniu pro/prebiotyku (Primalac, oligosacharydy mannanu) do diet zawierających kukurydzę i pszenicę uzyskali istotne zwiększenie masy ciała kurcząt. Pozytywny wpływ dodatków probiotyku (*Pedococcus acidilactici*) lub prebiotyku (laktozy, mannozy) na końcową masę brojlerów stwierdzili także El-Banna i in. (2010). Awad

i in. (2009) po włączeniu do diety synbiotyku (Biomin IMBO) uzyskali istotną poprawę wzrostu brojlerów ($P \leq 0,05$). Caramori i in. (2008) wykazali, że dodatek synbiotyku (BioCamp) w okresie stosowania mieszanek starter poprawił zużycie paszy, ale nie wpłynął na przyrosty brojlerów. Z kolei Józefiak i in. (2008) stwierdzili, że niektóre prebiotyki (β -glukan, inulina, laktoza) mogą nawet istotnie ($P \leq 0,05$) obniżyć masę ciała brojlerów.

Zastosowane w badaniach własnych preparaty nieznacznie ($P \leq 0,05$) zmniejszyły udział całego GIT w stosunku do masy ciała, jednakże nie można wskazać, które organy uległy zmniejszeniu. Można jedynie sugerować, że było to przynajmniej częściowo wynikiem zmniejszenia się masy mielca i wątroby, aczkolwiek różnice dla tych organów nie zostały potwierdzone statystycznie.

W badaniach niektórych autorów pro/prebiotyk/synbiotyki (*Lactobacillus* sp., *Enterococcus faecium*, ekstrakt z cykorii) nie wpływały istotnie na masę żołądka, natomiast istotnie zmniejszyły masę wątroby i trzustki (Award i in., 2009; Brzóska i in., 2007). Khaksar i in. (2008) stwierdzili, że dodatek prebiotyku (Fermacto) nie wpłynął na masę żołądka, ale zwiększył ($P \leq 0,05$) masę całego GIT, w tym zwłaszcza jelit ślepych. Z kolei El-Banna i in. (2010) stwierdzili istotne zmniejszenie absolutnej masy żołądka i wątroby po zastosowaniu synbiotyku, co nie miało miejsca w przypadku oddzielnego wprowadzenia prebiotyku lub probiotyku, natomiast relatywna masa jelita cienkiego zwiększyła się wskutek dodatku prebiotyku lub synbiotyku. Można zatem sądzić, że oddziaływanie pro/prebiotyków na wielkość organów GIT kurcząt zależy w znacznym stopniu od rodzaju dodatku.

Żaden z analizowanych czynników w naszym doświadczeniu nie wpłynął radykalnie na zmiany kwasowości treści pokarmowej w wolu, żołądka i jelicie cienkim, co jest zbieżne z wynikami innych autorów, którzy stosowali preparaty mannan-oligosacharów, drożdży (*Saccharomyces cerevisiae*) lub β -glukanu (Brzóska i in., 2007; Konca i in., 2007; Józefiak i in., 2008). Jednocześnie badania Józefiaka i in. (2008) wykazały istotny wpływ dodatku laktozy lub inuliny na obniżenie się pH w mielcu i w jelitach ślepych, jednak nie w jelicie cienkim.

Wyniki badań własnych wskazują na brak skuteczności zastosowanych dodatków w zakresie obniżenia pH w górnych odcinkach GIT. Jakkolwiek stwierdzono niewielkie obniżenie pH treści jelit ślepych u kurcząt żywionych dietą z dodatkiem prebiotyku, co wskazuje na wytworzenie się produktów prowadzących do zakwaszenia środowiska w tym odcinku GIT wskutek intensywniejszej fermentacji bakteryjnej.

Opierając się o wyniki własne i innych autorów w kontekście analizowanych parametrów można stwierdzić, że korzystny wpływ dodatku pro/prebiotyków do mieszanek dla brojlerów kurzych nie zawsze się ujawnia i zależy bardziej od rodzaju dodatku niż od składu surowcowego diety.

Dodatek prebiotyku, probiotyku lub ich mieszaniny nie zwiększył końcowej masy ciała kurcząt, niezależnie od rodzaju zboża (kukurydza, pszenżyto) użytego w mieszance. Obydwa dodatki zastosowane osobno lub razem wpłynęły istotnie ($P \leq 0,001$) na zmniejszenie udziału całego przewodów pokarmowych w stosunku do masy ciała. Zarówno rodzaj zboża, jak i dodatku nie wpływały na odczyn treści pokarmowej w wolu, mielcu i jelicie krętym. Treść jelit ślepych u kurcząt żywionych mieszanka-

mi z pszenżyta (WT) i mieszankami zawierającymi prebiotyki charakteryzowała się nieznacznie, ale istotnie ($P \leq 0,001$) niższym pH.

Zastosowane preparaty nie wykazały wyraźnej skuteczności pod kątem korzystnego wpływu na status przewodu pokarmowego i wzrost kurcząt.

Piśmiennictwo

- An B.K., Cho B.L., You S.J., Paik H.D., Chang H.I., Kim S.W., Yun C.W., Kang C.W. (2008). Growth performance and antibody response of broiler chicks fed yeast derived [beta]-glucan and single-strain probiotics. *Asian Austral. J. Anim.*, 21: 1027–1032.
- Awad W.A., Ghareeb, K., Abdel-Raheem S., Böhm J. (2009). Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens. *Poultry Sci.*, 88: 49–55.
- Bozkurt M., Küçükylmaz K., Çatlı A.U., Çınar M. (2009). The effect of single or combined dietary supplementation of prebiotics, organic acid and probiotics on performance and slaughter characteristics of broilers. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 39: 197–205.
- Brzóska F. (2007). Efektywność kwasów organicznych i synbiotyku w żywieniu kurcząt rzeźnych. *Med. Weter.*, 63: 831–835.
- Brzóska F., Buluchewskij S., Śliwiński B., Stecka K. (2007). Effect of lactic acid bacteria and mannan oligosaccharide, with or without fumaric acid, on chicken performance, mortality and carcass yield. *J. Anim. Feed Sci.*, 16: 241–251.
- Caramori J.G. Jr., De Oliveira Roça, R., Fraga L.A., De Medeiros V. (2008). Effect of synbiotics in the initial feed of broilers on the performance, carcass and meat quality. *Acta Sci. Anim. Sci. Maringá*, 30: 17–23.
- Cavazzoni V., Adami A., Castrovilli C. (1998). Performance of broiler chickens supplemented with *Bacillus coagulans* as probiotics. *Brit. Poultry Sci.*, 39: 526–529.
- Chae B.J., Lohakare J.D., Moon W.K., Lee S.L., Park Y.H., Hahn T.W. (2006). Effects of supplementation of [beta]-glucan on the growth performance and immunity in broilers. *Res. Vet. Sci.*, 80: 291–298.
- El-Banna H.A., El-Zorba H.Y., Atitta T.A., Abd Elatif A. (2010). Effect of probiotic, prebiotic and synbiotic on broiler performance. *World Applied Sci. J.*, 11: 388–393.
- Gabriel I., Mallet S., Leconte M. (2003). Differences in digestive tract characteristics of broiler chickens fed on complete pelleted diet or on whole wheat added to pelleted protein concentrate. *Brit. Poultry Sci.*, 44: 283–290.
- González-Alvarado J.M., Jiménez-Moreno E., Valencia D.G., Lázaro R., Mateos G.G. (2008). Effects of fiber source and heat processing of the cereal on the development and pH of the gastrointestinal tract of broilers fed diets based on corn or rice. *Poultry Sci.*, 87: 1779–1795.
- Jin L.Z., Ho Y.W., Abdullah N., Jalaludin S. (1998). Growth performance, intestinal microbial population, and serum cholesterol of broilers fed diets containing *Lactobacillus* cultures. *Poultry Sci.*, 77: 1259–1265.
- Józefiak D., Kaczmarek M., Rutkowski A. (2008). A note on the effects of selected prebiotics on the performance and ileal microbiota of broiler chickens. *J. Anim. Feed Sci.*, 17: 392–397.
- Kabir S.M.L., Rahman M.M., Rahman M.B., Rahman M.M., Ahmed S.U. (2004). The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broilers. *Int. J. Poultry Sci.*, 3: 361–364.
- Khaksar V., Golian A., Kermanshahi H., Movassehian A.R., Jamshidi A. (2008). Effect of prebiotic Fermacto on gut development and performance of broiler chickens fed diet low in digestible amino acids. *J. Anim. Vet. Adv.*, 3: 251–257.
- Konca Y., Kirkpinar F., Mert S., Kayhan B. (2007). Performance, intestinal microflora, and blood constituents in finishing turkeys fed diets supplemented with dietary mannan oligosaccharide and live yeast. *J. Anim. Feed Sci.*, 18: 508–517.

- Mikołajczak J., Rojszczak M., Grabowicz M., Piłat J. (2001). Wpływ probiotyku L-5 na efekty produkcyjne, wydajność rzeźną i jakość produktów poubojowych kurcząt brojlerów. Ann. Warsaw Agr. Univ., Anim. Sci., Special number, pp. 509–513.
- Mountzouris K.C., Tsirtsikos P., Kalamara E., Nitsch S., Schatzmayr G. (2007). Evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, and *Pediococcus* strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities. Poultry Sci., 86: 309–317.
- Niba A.T., Beal J.D., Kudi A.C., Brooks P.H. (2009). Bacterial fermentation in the gastrointestinal tract of non-ruminants: Influence of fermented feeds and fermentable carbohydrates. Trop. Anim. Health. Pro., 41: 1393–1407.
- Nir I., Hillel R., Shefet G., Nitsan Z. (1994). Effect of grain particle size on performance. 2. Grain texture interactions. Poultry Sci., 74: 781–791.
- Samli H.E., Senkoylu N., Koc F., Kanter M., Aagma A. (2007). Effects of *Enterococcus faecium* and dried whey on broiler performance, gut histomorphology and intestinal microbiota. Arch. Anim. Nutr., 61: 42–49.
- Santos F.B.O., Sheldon B.W., Santos A.A., Ferket P.R. (2008). Influence of housing system, grain type, and particle size on Salmonella colonization and shedding of broilers fed triticale or corn-soybean meal diets. Poultry Sci., 87: 405–420.
- Spring P., Wenk C., Dawson K.A., Newman K.E. (2000). The effects of dietary mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of Salmonella-challenged broiler chicks. Poultry Sci., 79: 205–211.
- Świątkiewicz S., Świątkiewicz M. (2008). Zastosowanie fruktanów o właściwościach prebiotycznych w żywieniu zwierząt gospodarskich. Med. Weter., 64: 987–990.
- Van der Wielen P.W., Biesterveld S., Notermans S., Hofstra H., Urlings B.A.P., van Knapen F. (2000). Role of volatile fatty acids in development of the cecal microflora in broiler chickens during growth. Appl. Environ. Microbiol., 66: 2536–2540.
- Yang Y., Iji P.A., Choct M. (2009). Dietary modulation of gut microflora in broiler chickens: a review of the role of six kinds of alternatives to in-feed antibiotics. World's Poultry Sci. J., 65: 97–114.
- Zulkifli I., Abdullah N., Azrin N.M., Ho Y.W. (2000). Growth performance and immune response of two commercial broiler strains fed diets containing *Lactobacillus* cultures and oxytetracycline under heat stress conditions. Brit. Poultry Sci., 41: 593–597.

Zatwierdzono do druku 14 V 2012

ANNA MILCZAREK, MARIA OSEK, BOGUSŁAW OLKOWSKI, BARBARA KLOCEK

Effect of probiotic, prebiotic and synbiotic on weight and pH of gastrointestinal tract in broiler chickens fed diets based on different cereals

SUMMARY

This study evaluated the effects of basal diets; maize/wheat (MW) or wheat/triticale (WT) and basal diets supplemented with probiotic (a), prebiotic (b) and synbiotic (50% a + 50% b) on weight of GIT organs and pH of digesta in broiler chickens. A total of 256 broiler chicks (Ross 308) were divided into 8 groups, with dietary arrangement including two basal diets (MW, WT without supplement) as controls, and three basal diets in combination with each of these supplements as treatments. All the supplements reduced the weight of whole gastrointestinal tract ($P \leq 0.05$) in relation to body weight. Composition of the basal diet had no significant effect on final body weight. Digesta pH in the crop, gizzard, and small

intestine did not differ among groups. The pH of digesta in caecum was lower ($P \leq 0.001$) in chickens fed triticale-based diets or diets supplemented with prebiotic. The preparations used in this study did not show a clear beneficial impact on the status of the digestive tract or growth of chickens.

Key words: broiler chickens, prebiotic, probiotic, cereal, gastrointestinal tract.