

## EFEKTYWNOŚĆ BAKTERII PROBIOTYCZNYCH I PREBIOTYKU W ŻYWIENIU KURCZĄT BROJLERÓW

Alina Janocha, Anna Milczarek, Maria Osek, Zofia Turyk

Akademia Podlaska w Siedlcach

**Streszczenie.** Doświadczenie wykonano na 192 kurczętach brojlerach Ross 308 w układzie dwuczynnikowym. Czynnikiem doświadczalnym był rodzaj zastosowanych zbóż w mieszankach oraz dodatek prebiotyku i probiotyku. Ptaki odchowywano przez 42 dni. Kurczęta otrzymywały *ad libitum* mieszanki pszenno-kukurydziano-sojowe (PK) i pszenno-pszenżytnio-sojowe (PŻ). W mieszankach dla grup doświadczalnych zastosowano synbiotyki zawierające bakterie *Bacillus subtilis* C-3102 oraz drożdże (*Saccharomyces cerevisiae*) w stosunku 1:1. Oceniono efekty produkcyjne oraz wartość rzeźną. Wyniki badań wskazują, że dodatek synbiotyku miał istotny wpływ na przyrosty masy ciała. Kurczęta otrzymujące mieszanki PK ważyły średnio o 4,1%, a PŻ o 2,1% więcej ( $P \leq 0,05$ ) w stosunku do żywionych dietami bez udziału synbiotyku. Zastosowanie w mieszankach różnych zbóż wpłynęło na współczynnik wykorzystania paszy, zwłaszcza po okresie skarmiania mieszanek starter. Podczas całego okresu doświadczenia nie zaobserwowano różnic pomiędzy grupami żywieniowymi w przypadku FCR. Kurczęta żywione dietami z dodatkiem *Bacillus subtilis* C-3102 i drożdży charakteryzowały się wyższą wydajnością rzeźną, mimo że różnice statystyczne ( $P \leq 0,05$ ) wykazano w przypadku diety PK (75,72% vs 78,08%). Wprowadzenie dodatku paszowego niezależnie od rodzaju zboża w mieszankach spowodowało obniżenie ( $P \leq 0,01$ ) o 6% (dieta 1) i 16% (dieta 2) masy przewodu pokarmowego kurcząt oraz zwiększenie ( $P \leq 0,05$ ) masy podrobów jadalnych, odpowiednio o 5% i 13%. Na podstawie uzyskanych wyników można uznać kombinację probiotyku i prebiotyku za dobry dodatek paszowy stymulujący wzrost i rozwój ptaków w zastępstwie antybiotyków paszowych.

**Słowa kluczowe:** jakość poubojowa, kurczęta brojlery, prebiotyk, probiotyk, wyniki odchovu

### WSTĘP

Wraz z wycofaniem antybiotykowych stymulatorów wzrostu coraz częściej stosuje się dodatki paszowe, które mają korzystnie wpływać na zdrowie i parametry produkcyjne drobiu. Na uwagę zasługują mieszane dodatki paszowe, zwane synbiotykami, zawierające w swym składzie bakterie kwasu mlekowego z rodzajów *Lactobacillus*, *Bacillus*, *Bifidoacterium* i *Enterococcus*, określane jako probiotyk oraz prebiotyk ułatwiający ich kolonizację w przewodzie pokarmowym. Działanie probiotyków na organizm ptaków polega

---

Adres do korespondencji – Corresponding author: dr inż. Alina Janocha, Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, Akademia Podlaska w Siedlcach, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce, e-mail: aja-nocha@ap.siedlce.pl

na zakwaszaniu treści jelitowej, produkcji antybakteryjnych bakteriocyn, zwiększaniu aktywności enzymów jelitowych, stymulowaniu odporności miejscowej w obrębie błony śluzowej przewodu pokarmowego [Patterson i Burkholder 2003, Koenen i in. 2004, Lonkar i in. 2005, Grela i Semeniuk 2006]. Badania nad wpływem probiotyków na wzrost i wykorzystanie paszy nie przyniosły jednoznacznych rezultatów [Pietras i Skraba 2000, Brzóska i in. 2001, Simon i in. 2001, Timmerman i in. 2006]. Uzupełnieniem probiotyków mogą być niepoddające się trawieniu w żołądku i jelitach cienkich zwierząt monogastrycznych składowe paszy pochodzenia cukrowego (FOS, MOS, GOS) stymulujące selektywnie wzrost i aktywność pożądaną mikroflory jelitowej [Gibson i Roberfroid 1995, Szymańska-Czerwińska i Bednarek 2008]. Wyniki badań wielu autorów [Hooge i in. 2004, Smulikowska i in. 2005, Brzóska 2007, Brzóska i Stecka 2007, Brzóska i in. 2007, 2008; Józefiak i in. 2008] nad zastosowaniem preparatów probiotycznych i prebiotycznych w żywieniu drobiu nie są jednoznaczne.

Celem badań było określenie wpływu zastosowania w mieszankach pszenno-kukurydziano-sojowych i pszenno-pszenżytnio-sojowych probiotyku i prebiotyku na wskaźniki odchowu oraz wyniki poubojowe kurcząt brojlerów.

## MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie wykonano na 192 kurczętach brojlerach Ross 308 w układzie dwuczynnikowym. Czynnikiem doświadczalnym był rodzaj zastosowanych zbóż w mieszankach oraz dodatek synbiotyku. Wszystkie kurczęta podzielono na dwie grupy (czynnik główny) z dwiema podgrupami każda (czynnik uboczny). W obrębie podgrupy wyodrębniono sześć powtórzeń po osiem ptaków. Kurczęta odchowywano przez 42 dni w metalowych klatkach, w standardowych warunkach, ze stałym dostępem do wody. Do 21. dnia życia ptaki żywiono systemem *ad libitum* syrkami mieszankami starter, a od 22. do 42. dnia mieszankami grower. Ptaki z grupy pierwszej otrzymywały mieszanki pszenno-kukurydziano-sojowe (PK), natomiast grupy drugiej pszenno-pszenżytnio-sojowe (PŻ). Dla kurcząt z grupy trzeciej i czwartej zastosowano mieszanki PK i PŻ wzbogacone dodatkiem synbiotyku zawierającego bakterie *Bacillus subtilis* C-3102 ( $1,0 \times 10^{10}$  CFU na g paszy) oraz mannano oligosacharydy pozyskiwane ze ścian komórkowych specyficznych szczepów drożdży *Saccharomyces cerevisiae* w stosunku 1 : 1. Synbiotyki stosowano w ilości  $0,83 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$  mieszanki. Mieszanki paszowe wyprodukowane we własnym zakresie zbilansowano według zaleceń żywieniowych [Normy Żywienia Drobiu 2005]. Były one izobiałkowe i izoenergetyczne (tab. 1). W trakcie eksperymentu kontrolowano masę ciała kurcząt (1., 21. i 42. dnia), spożycie paszy oraz zdrowotność ptaków. Uzyskane wyniki stanowiły podstawę do wyliczenia europejskiego wskaźnika produkcji (EWW) według wzoru podanego przez Świątkiewicza i Koreleskiego [2003]. Po zakończeniu doświadczenia żywieniowego z każdej grupy i podgrupy wybrano po 10 ptaków (pięć kogutków i pięć kurek) i poddano ubojowi. Po uboju określano masę przewodu pokarmowego i masę podrobów (żołądka, serca i wątroby). Następnie tuszki przechowywano w temp. 4°C przez 24 godziny dla wykonania oceny poubojowej. Po upływie 24 godzin określono masę tuszki

schłodzonej, w celu wyliczenia wydajności rzeźnej oraz dokonano dyssekcji tuszek, określając masę mięśni piersiowych i nóg. Podział tuszek wykonano zgodnie z procedurą podaną przez Ziółckiego i Doruchowskiego [1989]. Zawartość podstawowych składników pokarmowych w mieszankach oznaczono według AOAC [1990]. Uzyskane w badaniach wyniki zweryfikowano statystycznie według modelu dwuczynnikowej analizy wariancji w układzie ortogonalnym. Istotność statystycznych różnic między wartościami średnimi w grupach zbadano testem Tukeya za pomocą programu StatSoft® [2001].

Tabela 1. Materiały paszowe mieszanek (%) i wartość pokarmowa ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )Table 1. Materials and feed additives of feed mixtures and their feeding value ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )

Wyszczególnienie Item	1–21 dni – 1–21 days (starter)		22–42 dni – 22–42 days (grower)		
	PK	PŻ	PK	PŻ	
<b>Materiały i dodatki paszowe:</b> Materials and feed additives:					
śruta kukurydzy – ground maize	33,00	–	35,60	–	
śruta pszenicy – ground wheat	23,00	42,50	24,00	37,70	
śruta pszenżyta – ground tritiale	–	16,00	–	25,00	
poekstrakcyjna śruta sojowa – soybean meal	32,50	32,70	30,50	27,50	
olej sojowy – soya oil	5,00	5,00	6,00	6,00	
kreda pastewna – limestone	0,58	0,58	0,70	0,70	
fosforan dwuwapniowy – dicalcium phosphate	2,10	2,10	2,00	1,90	
NaCl	0,35	0,35	0,38	0,38	
premik witaminowo-mineralny <sup>1</sup> – vitamin-mineral premix <sup>1</sup>	0,50	0,50	0,50	0,50	
DL-metionina (99%) – DL-methionine (99%)	0,22	0,22	0,22	0,22	
L-Lizyna (99%) – L-lysine 99%	0,05	0,05	0,10	0,10	
<b>Składniki pokarmowe w 1 kg mieszanki:</b> Nutrients in kg mixtures:					
energia metaboliczna – metabolizably energy	MJ	12,52	12,49	12,99	12,83
białko ogólne – crude protein	g	220	220	202	202
włókno surowe – crude fibre	g	39,5	37,7	37,4	35,1
lizyna – lysine	g	12,3	12,0	11,5	11,4
metionina – methionine	g	5,5	5,5	5,3	5,2
Ca ogólny – total Ca	g	9,3	9,4	9,6	9,3
fosfor przyswajalny – available phosphorus	g	4,4	4,5	4,2	4,2
Na	g	1,6	1,6	1,7	1,7

<sup>1</sup> Premiks w 1 kg diety starterowej zawierał: wit. A 12500 IU; wit. D<sub>3</sub> 3000 IU; wit. E 50 mg; wit. K 3 mg; wit. B<sub>1</sub> 2,5 mg; wit. B<sub>2</sub> 8 mg; wit. B<sub>6</sub> 5 mg; wit. B<sub>12</sub> 0,02 mg; kwas nikotynowy 45 mg; pantotnian wapnia 15 mg; biotyna 0,2 mg; chlorek choliny 400 mg; kwas foliowy 1,5 mg; Fe 50 mg; Mn 80 mg; Zn 60 mg; Cu 9 mg; I 0,75 mg; Co 0,3 mg; Se 0,25 mg; przeciwutleniacz i kokcydiostatyk.

Premiks w 1 kg diety growerowej zawierał: wit. A 11000 IU; wit. D<sub>3</sub> 2500 IU; wit. E 40 mg; wit. K 2,5 mg; wit. B<sub>1</sub> 2 mg; wit. B<sub>2</sub> 7 mg; wit. B<sub>6</sub> 4 mg; wit. B<sub>12</sub> 0,02 mg; kwas nikotynowy 40 mg; pantotnian wapnia 12,5 mg; biotyna 0,15 mg; chlorek choliny 300 mg; kwas foliowy 1,0 mg; Fe 45 mg; Mn 70 mg; Zn 55 mg; Cu 7,5 mg; I 0,6 mg; Co 0,25 mg; Se 0,2 mg; przeciwutleniacz i kokcydiostatyk.

<sup>1</sup> Premix in 1 kg starter diet contained: vit. A 12500 IU; vit. D<sub>3</sub> 3000 IU; vit. E 50 mg; vit. K 3 mg; vit. B<sub>1</sub> 2.5 mg; vit. B<sub>2</sub> 8 mg; vit. B<sub>6</sub> 5 mg; vit. B<sub>12</sub> 0.02 mg; nicotinic acid 45 mg; calcium panthotenate 15 mg; biotin 0.2 mg; choline chloride 400 mg; folic acid 1.5 mg; Fe 50 mg; Mn 80 mg; Zn 60 mg; Cu 9 mg; I 0.75 mg; Co 0.3 mg; Se 0.25 mg, antioxidant and coccidiostat.

Premix in 1 kg grower diet contained: vit. A 11000 IU; vit. D<sub>3</sub> 2500 IU; vit. E 40 mg; vit. K 2.5 mg; vit. B<sub>1</sub> 2 mg; vit. B<sub>2</sub> 7 mg; vit. B<sub>6</sub> 4 mg; vit. B<sub>12</sub> 0.02 mg; nicotinic acid 40 mg; calcium panthotenate 12.5 mg; biotin 0.15 mg; choline chloride 300 mg; folic acid 1.0 mg; Fe 45 mg; Mn 70 mg; Zn 55 mg; Cu 7.5 mg; I 0.6 mg; Co 0.25 mg; Se 0.2 mg, antioxidant and coccidiostat.

## WYNIKI I Dyskusja

Zawartość składników pokarmowych w mieszankach pełnoporcjowych (tab. 1) kształtowała się na poziomie zalecanym dla kurcząt rzeźnych na oba okresy odchowu. Rodzaj zastosowanych zbóż nie miał istotnego wpływu na masę ciała kurcząt uzyskaną zarówno po okresie skarmiania mieszanek starter, jak i w dniu zakończenia odchowu (tab. 2). Natomiast wprowadzenie do tych samych mieszanek bakterii *Bacillus subtilis* C-3102 i drożdży *Saccharomyces cerevisiae* zwiększyło istotnie ( $P \leq 0,05$ ) masę ciała ptaków w 42. dniu życia. Kurczęta otrzymujące mieszanki pszenno-kukurydziano-sojowe (PK) ważyły średnio o 106 g więcej tj. 4,1%, a pszenno-pszenżytnio-sojowe (PŻ) o 53 g, tj. 2,1% więcej w stosunku do żywionych mieszankami bez udziału synbiotyku. Zastosowanie w mieszankach różnych zbóż wpłynęło na współczynnik wykorzystania paszy (FCR), zwłaszcza po okresie skarmiania mieszanek starter. Kurczęta żywione mieszanką z udziałem pszenicy i kukurydzy (PK) zużywały o 5% mniej ( $P \leq 0,05$ ) paszy i składników pokarmowych w stosunku do otrzymujących mieszankę pszenno-pszenżytnią (PŻ). Podczas całego doświadczenia nie zaobserwowano różnic pomiędzy grupami żywieniowymi w przypadku FCR. Zużycie mieszanki w przeliczeniu na jednostkę przyrostu kształtowało się na zbliżonym poziomie (od 1,64 do 1,71 kg). W wielu pracach przeprowadzonych na kurczętach brojlerach wykazano dodatni wpływ preparatów probiotycznych zawierających *Bacillus subtilis* C-3102 na przyrosty masy ciała oraz wykorzystanie paszy za cały okres odchowu ptaków [Fritts i in. 2000, Hooge i in. 2004, Gracia i in. 2006]. Z kolei Pietras i Skraba [2000] oraz Angel i in. [2005] nie zanotowali poprawy wskaźników odchowu kurcząt, natomiast Yeo i Kim [1997] oraz Zulkifli i in. [2000] zaobserwowali istotne zwiększenie się przyrostów masy ciała kurcząt żywionych dawką paszową z dodatkiem *Lactobacillus casei*, ale tylko w pierwszych trzech tygodniach ich życia.

Efektom większej masy ciała ptaków doświadczalnych otrzymujących dodatek synbiotyku były wyższe europejskie wskaźniki chowu drobiu (Index EWW). Wskaźnik ten stosowany jest w celach porównawczych, dla obiektywnego zbadania efektów produkcyjnych uzyskiwanych w różnych warunkach chowu kurcząt rzeźnych, przy różnym żywieniu i zagęszczeniu ptaków. Dodatek *Bacillus subtilis* C-3102 i drożdży *Saccharomyces cerevisiae* zwiększył istotnie ( $P \leq 0,05$ ) wielkość tego wskaźnika dla ptaków żywionych mieszanką pszenno-kukurydziano-sojową (PK) z 375 pkt. do 389 pkt., a otrzymujących mieszanki pszenno-pszenżytnio-sojowe (PŻ) z 358 do 386 pkt. Wartość tego wskaźnika w grupach doświadczalnych z dodatkiem probiotyku i prebiotyku znacząco przewyższała jego wielkość stwierdzoną w badaniach Świątkiewicza i Koreleskiego [2003] oraz Brzóska [2007].

W przeprowadzonym doświadczeniu przeżywalność kurcząt wszystkich grup żywieniowych była na poziomie 100%. Poglądy na temat redukcji śmiertelności kurcząt po-

przez stosowanie w paszy bakterii probiotycznych są rozbieżne, bowiem badania prowadzone są w różnych warunkach zoohigienicznych z użyciem mikroorganizmów o różnej sile oddziaływania na organizm ptaka [Timmerman i in. 2006]. Autorzy wielu prac stwierdzają istotny spadek śmiertelności kurcząt otrzymujących bakterie probiotyczne [Pietras i Skraba 2000, Brzóska i in. 2001, Mikołajczak i in. 2001, Gracia i in. 2006]. W dyskusjach na temat śmiertelności kurcząt podkreśla się, iż większość badań naukowych przeprowadza się na małej liczbie ptaków, w dobrych warunkach zoohigienicznych oraz z prawidłową obsadą i trudno jest uzyskać istotną poprawę ich przeżywalności. W warunkach produkcyjnych obsada ptaków i obciążenie kurników są znacznie większe, co pogarsza warunki zoohigieniczne chowu ptaków i częściej pozwala uzyskać korzystny efekt stosowania preparatów probiotycznych odnośnie zmniejszenia śmiertelności [Brzóska i in. 2008]. Nie udowodniono współdziałania obydwu badanych czynników (mieszanka x synbiotyki) dla żadnej analizowanej cechy (tab. 2).

Kurczęta żywione dietami z dodatkiem *Bacillus subtilis* C-3102 i drożdży *Saccharomyces cerevisiae* charakteryzowały się lepszymi parametrami poubojowymi (tab. 3). Stwierdzono istotnie ( $P \leq 0,05$ ) wyższą masę (o 8%) tuszki schłodzonej i wydajność rzeźną (o 3%) u kurcząt otrzymujących mieszanki pszenno-kukurydziano-sojowe (PK) z udziałem bakterii probiotycznych i prebiotyku w porównaniu z otrzymującymi dietę bez dodatku synbiotyku. U kurcząt żywionych mieszankami PŻ różnice okazały się nieistotne. Podobnie Brzóska i Stecka [2007] uzyskali istotnie wyższą wydajność rzeźną u kurcząt żywionych mieszankami pszenno-kukurydzianymi z dodatkiem *Lactobacillus* i prebiotyku (oligosacharyd mannanu), przy czym była ona niższa o 6% w porównaniu z grupą trzecią prezentowaną w badaniach własnych. W badaniach innych autorów nie stwierdzono istotnego wpływu preparatów probiotycznych i prebiotycznych na masę tuszki oraz wydajność rzeźną [Mikołajczak i in. 2001, Brzóska 2007, Brzóska i in. 2008].

Wprowadzenie probiotyku i prebiotyku niezależnie od rodzaju zbóż w mieszankach spowodowało obniżenie ( $P \leq 0,01$ ) o 6% (PK) i 16% (PŻ) masy przewodu pokarmowego oraz zwiększenie ( $P \leq 0,05$ ) masy podrobów jadalnych o 5% i 13% odpowiednio dla diety PK i PŻ. W badaniach Mikołajczaka i in. [2001] odnotowano także istotny wpływ probiotyku zawierającego bakterie *Enterococcus faecium* na masę serca i wątroby. Podobnie Brzóska [2007], stosując probiotyk (*Lactobacillus*, LAB) łącznie z prebiotykiem (oligosacharyd mannanu, MOS), wykazał istotny wpływ tych dodatków na zwiększenie masy wątroby i żołądka kurcząt brojlerów. Z kolei Smulikowska i in. [2005] stwierdzili, że dodatek do diety probiotyku zawierającego *Lactobacillus* oraz drożdże *Saccharomyces cerevisiae* nie wpłynął na masę wątroby i przewodu pokarmowego.

Tabela 2 Wyniki odchowu kurcząt brojlerów  
Table 2. Results of rearing of broiler chickens

Wyszczególnienie Item	Synbiotyki Synbiotic	Mieszanka Mixture PK	Mieszanka Mixture PZ	$\bar{x}$	SEM	Wpływ badanego czynnika The influence of analysed factors		
						synbiotyki synbiotic	mieszanka mixture	interakcja interaction
Masa ciała – Body weight, g								
początkowa initial	–	41	40	40				
	+	40	41	41	0,34	NS	NS	NS
	$\bar{x}$	40	41					
w 21. dniu życia on 21 day	–	803	764	783				
	+	808	796	802	9,40	NS	NS	NS
	$\bar{x}$	805	780					
w 42. dniu życia on 42 day	–	2583	2573	2577 <sup>a</sup>				
	+	2689	2626	2658 <sup>b</sup>	19,90	*	NS	NS
	x	2636	2600					
Życie na 1 kg masy ciała w okresie – Conversion per 1 kg of body weight of gain:								
1–21 dni – 1–21 days:								
paszy, kg feed, kg	–	1,48	1,55	1,52				
	+	1,53	1,61	1,57	0,02	NS	*	NS
	$\bar{x}$	1,51 <sup>a</sup>	1,58 <sup>b</sup>					
białka ogólnego, g crude protein, g	–	325	357	341				
	+	337	351	344	4,35	NS	*	NS
	$\bar{x}$	331 <sup>a</sup>	354 <sup>b</sup>					
energii met., MJ metabolizable energy, MJ	–	18,55	19,43	18,99				
	+	19,18	20,11	19,64	0,22	NS	*	NS
	$\bar{x}$	18,86 <sup>a</sup>	19,77 <sup>b</sup>					
22–42 dni – 22–42 days:								
paszy, kg feed, kg	–	1,71	1,70	1,70				
	+	1,70	1,75	1,73	0,02	NS	NS	NS
	$\bar{x}$	1,70	1,73					
białka ogólnego, g crude protein, g	–	348	357	353				
	+	337	351	344	4,60	NS	NS	NS
	$\bar{x}$	343	354					
energii met., MJ metabolizable energy, MJ	–	22,19	21,75	21,97				
	+	22,08	22,48	22,28	0,27	NS	NS	NS
	$\bar{x}$	22,14	22,12					
1–42 dni – 1–42 days:								
paszy, kg feed, kg	–	1,64	1,71	1,68				
	+	1,65	1,62	1,65	0,02	NS	NS	NS
	$\bar{x}$	1,64	1,66					
białka ogólnego, g crude protein, g	–	341	357	349				
	+	333	350	342	3,95	NS	NS	NS
	$\bar{x}$	337	354					
energii met., MJ metabolizable energy, MJ	–	21,09	21,10	21,09				
	+	21,25	21,76	21,51	0,22	NS	NS	NS
	$\bar{x}$	21,18	21,43					
EWW, pkt.	–	375	358	367 <sup>a</sup>				
	+	389	386	388 <sup>b</sup>	4,92	*	NS	NS
	$\bar{x}$	382	372					

W tabeli przedstawiono  $F_{emp.}$  i poziom istotności \*  $P \leq 0,05$ ; NS – brak istotnych różnic; a, b – średnie różnią się istotnie przy ( $P \leq 0,05$ ).

The Table presents  $F_{emp.}$  value and level of significance \*  $P \leq 0.05$ ; NS – insignificant differences. a, b – significant difference for the analysed traits at ( $P \leq 0.05$ ).

Tabela 3 Wyniki analizy rzeźnej kurcząt brojlerów

Table 3. Results of slaughter analysis of broiler chickens

Wyszczególnienie Item	Synbiotyki Synbiotic	Mieszanka Mixture PK	Mieszanka Mixture PZ	$\bar{x}$	SEM	Wpływ badanego czynnika The influence of analysed factors		
						synbiotyki synbiotic	mieszanka mixture	interakcja interaction
Masa, g – Body, g								
ciała przed ubojem body before slaughter	–	2503	2575	2539 <sup>a</sup>	99,01	*	NS	NS
	+	2620	2616	2620 <sup>b</sup>				
	$\bar{x}$	2561	2595					
tuszki schłodzonej cold carcass	–	1882 <sup>a</sup>	2027	1949 <sup>a</sup>	23,12	*	NS	*
	+	2044 <sup>b</sup>	2028	2036 <sup>b</sup>				
	$\bar{x}$	1953	2028					
przewód pokarmowy digestive tract	–	243,87	266,70	255,28 <sup>a</sup>	4,43	**	NS	*
	+	229,73	224,07	226,90 <sup>b</sup>				
	$\bar{x}$	236,80	245,38					
podroby jadalne giblets	–	92,86	91,36	92,11 <sup>a</sup>	1,69	*	*	**
	+	98,30	104,80	101,55 <sup>b</sup>				
	$\bar{x}$	95,59 <sup>a</sup>	98,10 <sup>b</sup>					
Wydajność rzeźna, % Dressing percentage, %	–	75,72 <sup>a</sup>	77,47	76,59 <sup>a</sup>	0,45	*	NS	NS
	+	78,08 <sup>b</sup>	78,78	78,43 <sup>b</sup>				
	$\bar{x}$	76,90	78,12					
Udział w tuszce schłodzonej, % – Share in cold carcass, %								
mięśnie ogółem total muscles	–	45,12	45,72	45,42	0,38	NS	NS	NS
	+	45,97	45,35	45,66				
	$\bar{x}$	45,54	45,54					
w tym – including piersiowe breast	–	25,34	25,44	25,39	0,37	NS	NS	NS
	+	25,83	24,65	25,24				
	$\bar{x}$	25,59	25,04					
nóg leg	–	19,77	20,28	20,02	0,21	NS	NS	NS
	+	20,21	20,67	20,44				
	$\bar{x}$	19,99	20,47					

W tabeli przedstawiono  $F_{emp.}$  i poziom istotności \*  $P \leq 0,05$ ; NS – brak istotnych różnic; a, b – średnie różnią się istotnie przy ( $P \leq 0,05$ ).

The Table presents  $F_{emp.}$  value and level of significance \*  $P \leq 0.05$ ; NS – insignificant differences. a, b – significant difference for the analysed traits at ( $P \leq 0.05$ ).

Podawanie kurczętom synbiotyku nie miało istotnego ( $P > 0,05$ ) wpływu na umieszczenie ptaków. Udział mięśni ogółem w tuszce schłodzonej kształtował się na poziomie 45%, w tym piersiowych – 25%, a nóg – 20% we wszystkich grupach żywieniowych ptaków. Badania innych autorów [Brzóska i in. 2001, Ramasamy i in. 2006, Brzóska 2007] nie wskazują istotnych zmian w udziale najcenniejszych partii mięsa przy żywieniu kurcząt preparatami probiotycznymi w połączeniu z prebiotykiem.

Nie udowodniono współdziałania obydwu badanych czynników (mieszanka x synbiotyki) dla wydajności rzeźnej oraz udziału mięśni w tuszce schłodzonej. Natomiast wykazano istotną ( $P \leq 0,05$ ) interakcję obu analizowanych czynników dla masy tuszki schłodzonej, przewodu pokarmowego oraz ( $P \leq 0,01$ ) dla podrobów jadalnych (tab. 3).



## PODSUMOWANIE

Na podstawie uzyskanych wyników można uznać kombinację bakterii probiotycznych i prebiotyku za dobry dodatek paszowy stymulujący wzrost i rozwój kurcząt brojlerów. Jednak przy doborze danego preparatu należy brać pod uwagę wiele czynników, głównie jakość i specyfikę danego preparatu, kierunek produkcji oraz rodzaj diety.

## PIŚMIENNICTWO

- Angel R., Daloul R.A., Doerr J., 2005. Performance of broiler chickens fed diets supplemented with a direct-fed microbial. *Poult. Sci.* 84, 1222–1231.
- AOAC 1990. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Va, 15th Edition.
- Brzóška F., Grzybowski R., Stecka K., Pieszka M., 2001. Wpływ mikroorganizmów probiotycznych na masę ciała kurcząt brojlerów oraz jakość tuszek. *Ann. Wars. Agric. Univ. Seria Anim. Sci.* Special number, 439–443.
- Brzóška F., 2007. Efektywność kwasów organicznych i synbiotyku w żywieniu kurcząt rzeźnych. *Med. Weter.* 63 (7), 831–835.
- Brzóška F., Stecka K., 2007. Effect of probiotic, prebiotic and acidifier on the body weight of broiler chickens, feed conversion, and carcass and meat composition. *Ann. Anim. Sci.* 7 (2), 279–288.
- Brzóška F., Buluchevskij S., Stecka K., Śliwiński B., 2007. The effects of lactic acid bacteria and mannan oligosaccharide, with or without fumaric acid, on chicken performance, slaughter yield and digestive tract microflora. *J. Anim. Feed Sci.* 16, 241–251.
- Brzóška F., Śliwiński B., Stecka K., Wawrzyński M., 2008. Efektywność bakterii probiotycznych, kwasu fumarowego i prebiotyku w żywieniu kurcząt rzeźnych. *Rocz. Nauk. Zootech.* 35 (2), 173–185.
- Fritts C.A., Kersey J.H., Motl M.A., Kroger E.C., Yan F., Si J., Jiang Q., Campos M.M., Waldroup A.L., Waldroup P.W., 2000. *Bacillus subtilis* C-3102 (CALSPORIN®) improves live performance and microbiological status of broiler chickens. *J. Appl. Poult. Res.* 9, 149–155.
- Gibson G.R., Roberfroid M.B., 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr.* 125, 1401–1412.
- Gracia M.I., Esteve-Garcia E., Engberg R.M., McNab J., Lippens M., Marubashi T., McCartney E., 2006. Effect of a bacillary probiotic supplementation in broilers. *World Poultry Sci. J.* 12th Eur. Poult. Conf. 10–14 September, 62, 360–364.
- Grela E., Semeniuk V., 2006. Konsekwencje wycofania antybiotykowych stymulatorów wzrostu w żywieniu zwierząt. *Med. Weter.* 62, 502–506.
- Hooge D.M., Ishimaru H., Sims M.D., 2004. Influence of dietary *Bacillus subtilis* C-3102 spores on live performance of broiler chickens in four controlled pen trials. *J. Appl. Poult. Res.* 13, 222–228.
- Józefiak D., Karczmarek S., 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.
- Koenen M.E., Kramer J., Hulst R. van der, Heres L., Jeurissen S.H.M., Biersma W.J.A., 2004. Immunomodulation by probiotic lactobacilli in layer- and meat-type chicken. *Br. Poult. Sci.* 45, 355–366.



- Normy Żywienia Drobiu 2005. Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz. Red. S. Smulikowska, A. Rutkowski. Wyd. 4, IFiŻŻ PAN Jabłonna, WPSA.
- Mikołajczak J., Rojszczak I., Grabowicz M., Piłat J., 2001. Wpływ probiotyku Lactiferm L-5 na efekty produkcyjne, wydajność rzeźną i jakość produktu poubojowego kurcząt brojlerów. Ann. Warsaw Agricult. Univ. Seria Agricultura, Anim. Sci. Special number, 509–513.
- Lonkar P., Hame S.D., Kalorey D.R., Kurkure N.V., 2005. Isolation, *In vitro* antibacterial activity, bacterial sensitivity and plasmid profile of *Lactobacilli*. Asian-Australian. J. Anim. Sci. 18 (9), 1336–1342.
- Patterson J.A., Burkholder K.M., 2003. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. Poultry Sci. 82, 627–631.
- Pietras M., Skraba B., 2000. Wpływ preparatu probiotycznego na wskaźniki odporności i wyniki odchowu kurcząt brojlerów. Roczn. Nauk. Zootech., Supl. 6, 357–361.
- Ramasamy K., Norhani A., Syed J., Wong M.C.V.L., Ho YinWan, 2006. Effects of *Lactobacillus* feed supplementation on cholesterol, fat content and fatty acid composition of the liver, muscle and carcass of broiler chickens. Anim. Res. 55 (1), 77–82.
- Simon O., Jadamus A., Vahjen W., 2001. Probiotic feed additives – effectiveness and expected modes of action. J. Anim. Feed Sci. 10, Suppl. 1, 51–67.
- Smulikowska S., Śliżewska K., Biernasiak J., Mieczkowska A., Michałowski P., 2005. The effect of a probiotic composed of *Lactobacillus* and yeasts, and of flavomycin on the performance and faecal microflora of broiler chickens. J. Anim. Feed Sci. 14, Suppl. 1, 483–485.
- StatSoft, Inc., 2001. STATISTICA (data analysis software system), ver. 6.
- Szymańska-Czerwińska M., Bednarek D., 2008. Wpływ prebiotyków na procesy immunologiczne u zwierząt. Med. Weter. 64 (3), 262–264.
- Świątkiewicz S., Koreleski J., 2003. Próba zwiększenia efektywności żywieniowej mieszanki paszowej dla kurcząt brojlerów w pierwszych dniach życia. Roczn. Nauk. Zootech. 30, 121–132.
- Timmerman H.M., Veldman A., Elsen E., Rombouts F.M. van der, Beynen A.C., 2006. Mortality and growth performance of broilers given drinking water supplemented with chicken-specific probiotic. Poultry Sci. 85 (8), 1383–1388.
- Yeo J., and Kim K.I., 1997. Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. Poultry Sci. 76, 381–385.
- Ziołcki J., Doruchowski W., 1989. Metoda oceny wartości rzeźnej drobiu. Wydaw. COBRD, Poznań.
- Zulkifli I., Abdullah N., Azrin N., Mohd N., Ho T.W., 2000. Growth performance and immune response of two commercial broiler strains fed diets containing *Lactobacillus* cultures and oxytetracycline under heat stress conditions. Br. Poult. Sci. 41, 593–597.

## EFFECTIVITY OF PROBIOTIC BACTERIA AND PREBIOTIC IN BROILER CHICKEN FEEDING

**Abstract.** A feeding experiment was conducted including 192 broiler chicken of the Ross 308 line. The kind of cereals used in mixtures and probiotic and prebiotic addition were experimental factors. The birds had been reared for 42 days. Broiler chickens were offered *ad libitum* loose wheat-maize-soybean (PK) and wheat-triticale-soybean (PŻ) mixtures. The mixtures for expe-

rimental groups included a synbiotic containing *Bacillus subtilis* C-3102 bacteria and yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) at the ratio of 1:1. The influence of feeding on productive results and post-slaughter value were estimated. The research results indicated that addition of synbiotic significantly influenced on body weight. Chickens were fed PK mixtures weighed by 4.1% and PŻ by 2.1% more ( $P \leq 0.05$ ) in compare to birds were fed diets without synbiotic. Use in mixtures different of cereals influenced on feed conversion ratio, especially Starter mixtures. During whole experiment didn't observe differences FCR between feeding groups. Chickens offered rations supplemented with *Bacillus subtilis* C-3102 and yeast were characterised by higher dressing percentage although statistical differences ( $P \leq 0.05$ ) were found for the wheat-maize-soybean diet (75.7% vs 78.4%). An addition of the feed supplement by 6 and 16 % (diet 1 and 2, respectively) reduced the weight of chicken digestive tract and increasae ( $P \leq 0.05$ ) weight of edible offal by 5% and 13% respectively. On the basis of the results, the probiotic and prebiotic combination can be recognised as a good feed supplement which stimulates the bird growth and development when replacing feed antibiotics.

**Key words:** broiler chickens, prebiotic, probiotic, production effects, slaughter quality

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 15.02.2010