

WPŁYW BAKTERII *LACTOBACILLUS PLANTARUM* ORAZ *LACTOBACILLUS RHAMNOSUS* NA WYNIKI PRODUKCYJNE I PARAMETRY RZEŻNE KURCZĄT BROJLERÓW. Cz. I.

Marta Kupryś-Caruk, Beata Chabłowska, Danuta Kotyrba

Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. Prof. Wacława Dąbrowskiego,
Zakład Technologii Fermentacji, ul. Rakowiecka 36, 02-532 Warszawa,
marta.kuprys@ibprs.pl

Streszczenie

Celem badań zaprezentowanych w I części artykułu była ocena wpływu zastosowania dodatku do wody pitnej preparatu zawierającego potencjalnie probiotyczne szczepy bakterii *Lactobacillus plantarum* K KKP 593/p oraz *Lactobacillus rhamnosus* KKP 825 na wskaźniki produkcyjne oraz cechy rzeźne kurcząt brojlerów. Doświadczenie wykonano na 250 kurczętach brojlerach Ross 308. Czynnikiem doświadczalnym był dodatek preparatu do wody pitnej w ilości 0,1 g/L, co odpowiadało dawce $1,0 \times 10^8$ jtk L⁻¹. Kurczęta odchowywano przez 42 dni, żywiono *ad libitum* sypkimi mieszankami typu starter (od 1 do 21 dnia), grower (od 22 do 35 dnia) i finisz (od 36 do 42 dnia życia). W trakcie eksperymentu kontrolowano masę ciała kurcząt, ich śmiertelność oraz spożycie paszy. Po zakończeniu doświadczenia ptaki poddano ubojowi i określono parametry rzeźne. Stwierdzono, że dodatek preparatu bakteryjnego do wody pitnej skutkuje zwiększeniem końcowej masy ciała kurcząt oraz zmniejsza śmiertelność w porównaniu do ptaków z grupy kontrolnej, nie skarmianych preparatem. Dodatek preparatu do wody pitnej nie ma wpływu na masę podrobów (żołądka, serca i wątroby), masę mięśni piersiowych i nóg oraz tłuszczu sadelkowego. Nie ma także wpływu na pobranie i konwersję paszy przez kurczęta.

Słowa kluczowe: bakterie fermentacji mlekowej, kurczęta brojlery, wyniki produkcyjne, badania żywieniowe

THE EFFECT OF *LACTOBACILLUS PLANTARUM* AND *LACTOBACILLUS RHAMNOSUS* STRAINS ON PRODUCTION PERFORMANCE AND SLAUGHTER ANALYSIS OF CHICKENS BROILERS. Part I

Summary

The aim of the research presented in the first part of the article was to assess the impact of using the addition of the preparation containing potentially probiotic strains of *Lactobacillus plantarum* K KKP 593/p and *Lactobacillus rhamnosus* KKP 825 on production performance and slaughter characteristics of broiler chickens. The experiment was performed at 250 Ross 308 broiler chickens reared for 42 days. The experimental factor was the addition of bacterial preparation to the drinking water at the dose of 0,1 g/L ($1,0 \times 10^8$ cfu L⁻¹). During the experimental period the broilers were fed with mash feed according to the feeding program: starter – 1-21 days, grower – 21-35 days, finisher – 36-42 days. Feed and water were provided for *ad libitum* consumption. All broilers were individually weighted at the start of the experiment, at the age of 21, 35 and 42 days. Mean live body weight of chickens, feed consumption as well as feed conversion after all rearing periods was calculated. Mortality was monitored during all the rearing period. At the end of rearing chickens were slaughtered. Results showed that addition of bacterial preparation to drinking water improved body weight gain and decreased mortality of chickens. However, the feed additive did not impact on the weight of stomach, heart and liver, as well as the weight of breast and leg muscle and abdominal fat. Moreover, bacteria addition did not improve feed intake and feed conversion.

Key words: lactic acid bacteria, broiler chickens, production performance, nutritional experiments

WSTĘP

Jednym z ważnych obszarów regulacji prawnych UE jest bezpieczeństwo żywności. Bezpieczeństwo zdrowotne surowców i produktów żywnościowych pochodzenia zwierzęcego zależy w dużym stopniu od stosowania dobrej jakości pasz, wolnych od szkodliwych substancji, między innymi od antybiotyków. W celu realizacji polityki Wspólnoty w zakresie ochrony życia i zdrowia ludzkiego, a także dobrostanu zwierząt wszelkie dodatki stosowane w produkcji pasz należy poddawać ocenie bezpieczeństwa według procedury wspólnotowej, zanim zostaną wprowadzone do obrotu. Procedura wprowadzania do obrotu dodatku paszowego, jak również modyfikacja lub przedłużanie zezwoleń na ich obrót, wymaga szeregu czynności administracyjnych, które określone zostały w Rozporządzeniu (WE) Nr

1831/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 sierpnia 2003 r. w sprawie dodatków stosowanych w żywieniu zwierząt. Rozporządzenie definiuje dodatki paszowe jako substancje, drobnoustroje lub preparaty, inne niż materiał paszowy i premiksy, które są celowo dodawane do paszy lub wody w celu pełnienia, w szczególności, jednej lub więcej funkcji. Dodatek paszowy musi zatem, między innymi: korzystnie wpływać na cechy paszy; zaspokajać potrzeby żywieniowe zwierząt; korzystnie wpływać na hodowlę, cechy użytkowe lub dobrostan zwierząt, szczególnie poprzez wpływ na skład mikrobioty jelit lub na strawność paszy. Rozporządzenie wprowadza także podział dodatków paszowych na kategorie: dodatki technologiczne, sensoryczne, dietetyczne, zootechniczne oraz kokcydiostatyki i histomonostatyki. Pod kategorią „dodatki zootechniczne” kryją się wszystkie dodatki stosowane po to, by wpłynąć korzystnie na cechy użytkowe ze względu na dobry stan zdrowia zwierząt lub na środowisko. Do nich należą między innymi preparaty probiotyczne.

Już od 11 lat probiotyki stanowią alternatywę dla antybiotyków, stosowanych w krajach Unii Europejskiej przed rokiem 2006 jako stymulatory wzrostu (ASP) w żywieniu zwierząt hodowlanych. Wiele badań [Olnood i in. 2015a; Olnood i in. 2015b; Jahromi i in. 2015] wskazuje na pozytywny wpływ probiotycznych szczepów bakterii fermentacji mlekowej na wyniki produkcyjne, zdrowotność i stan mikroflory jelitowej kurcząt skarmianych paszą zawierającą probiotyki.

Od 2014 r. Polska jest liderem w UE pod względem produkcji mięsa drobiowego [GUS 2017]. W strukturze produkcji dominuje produkcja wielkotowarowa. W wielkotowarowym (intensywnym) systemie produkcji drobiu w ciągu 42 dni odchowu uzyskuje się kurczęta o masie ok. 2500 g, przeznaczone do produkcji tuszek ważących do 1650 g [Łukaszewicz 2008]. W okresie wylęgu i odchowu drób jest szczególnie narażony na stres, co wynika z praktyk stosowanych w nowoczesnej produkcji brojlerów np. zmiany paszy, transportu, dużej gęstości obsady [Skomorucha i Muchacka 2007]. Czynniki te mogą oddziaływać niekorzystnie na humoralną i komórkową odpowiedź immunologiczną, co powoduje, że przewód pokarmowy brojlerów może zostać skolonizowany przez patogeny bakteryjne takie jak: bakterie z rodzaju *Salmonella* oraz *Campylobacter jejuni* i *Clostridium perfringens* [Humphrey i in. 2007; Olnood i in. 2015b]. Ponadto pojawiają się nowe jednostki chorobowe jako skutki obrotu zwierzętami hodowlanymi i rzeźnymi. Wszystkie te aspekty uzasadniają konieczność stosowania dodatków przeciwbakteryjnych, stymulatorów produkcji, konserwantów, a także szerokiego asortymentu substancji poprawiających technologiczne parametry mieszanek treściwych [Łukaszewicz 2008].

Probiotyki używane są w celu utrzymania zdrowego ekosystemu zdrowej mikrobioty

jelitowej, modulują skład i enzymatyczną aktywność mikroflory jelita ślepego (Vila i in. 2009). Mechanizm tego typu działania bakterii probiotycznych w przewodzie pokarmowym zwierząt opiera się na zasadzie konkurencyjnego wypierania (competitive exclusion) [Genovese i in. 2000]. Istotą tego zjawiska jest blokowanie receptorów enterocytów warstwy nabłonkowej jelita cienkiego przez fimbrie (adhezyny niechorobotwórczych bakterii), co wyklucza adhezję enteropatogenów.

Dodatek probiotycznych szczepów *Lactobacillus* spp. do diety kurcząt brojlerów poprawia przyrost masy ciała, zmniejsza współczynnik konwersji paszy i redukuje odkładanie tłuszczu w jamie ciała [Kalavathy i in. 2003]. Są to cechy produkcyjne szczególnie pożądane w wielkotowarowym systemie odchowu kurcząt rzeźnych [Łukaszewicz 2008]. Zaobserwowano również korzystny wpływ probiotyków na poprawę jakości i zwiększenie rozmiaru jaj, a także zwiększenie produkcji oraz obniżenie kosztów paszy dla kur niosek [Panda i in. 2008].

Stosowanie probiotyków w żywieniu drobiu niesie zatem wiele korzyści. Każdy producent, który chce wprowadzić preparat probiotyczny do obrotu na terenie UE zobowiązany jest do udowodnienia skuteczności działania swojego produktu. Szczepy bakterii stosowane jako probiotyki muszą być wyizolowane z odpowiednich środowisk i scharakteryzowane pod względem genetycznym. Ponadto muszą być ocenione w warunkach laboratoryjnych między innymi pod kątem przeżywalności w niskim pH, w obecności soli żółciowych, lekooporności, wytwarzania substancji bakteriobójczych, efektywnego wzrostu w temperaturze ciała zwierząt itp. Ostatnim etapem oceny ich przydatności jako probiotyków musi być ocena skuteczności ich działania w badaniach żywieniowych przeprowadzonych na dużej grupie zwierząt zgodnie z wymogami Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA 2011). Efekty działania probiotyków dodawanych do paszy lub wody pitnej porównuje się z efektami produkcyjnymi osiąganymi w grupach kontrolnych.

Celem badań żywieniowych zaprezentowanych w I części artykułu była ocena wpływu zastosowania dodatku do wody pitnej preparatu zawierającego potencjalnie probiotyczne szczepy bakterii *Lactobacillus plantarum* K KKP 593/p oraz *Lactobacillus rhamnosus* KKP 825 na wskaźniki produkcyjne oraz cechy rzeźne kurcząt brojlerów.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

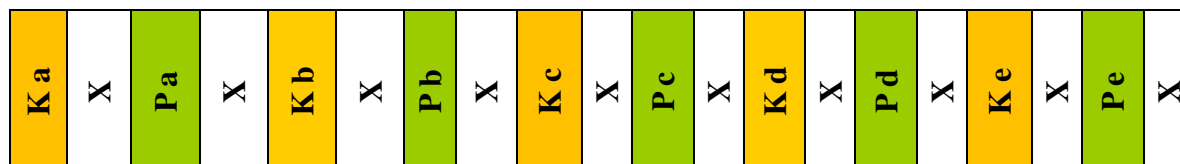
Układ doświadczenia

Doświadczenie żywieniowe prowadzone było w Rolniczej Stacji Doświadczalnej

Obory-Wilanów należącej do Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie w okresie 5 lutego-19 marca 2015 roku.

Badania przeprowadzono na 250 kurczętach brojlerach Ross 308. Czynnikiem doświadczalnym był dodatek preparatu bakteryjnego do wody pitnej. Jednodniowe kurczęta podzielono na dwie grupy (kontrolna K- nie otrzymująca preparatu i doświadczalna P - otrzymująca preparat bakteryjny do wody pitnej). Ptaki z grupy doświadczalnej P otrzymywały w wodzie pitnej dodatek preparatu bakteryjnego w ilości 0,1 g L⁻¹. Preparat wyprodukowany został w Zakładzie Technologii Fermentacji Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. Wacława Dąbrowskiego w Warszawie. W skład preparatu wchodziły dwa szczepy bakterii fermentacji mlekowej: *Lactobacillus plantarum* K KKP 593/p oraz *Lactobacillus rhamnosus* KKP 825. Liczba żywych bakterii po rozpuszczeniu preparatu w wodzie wynosiła 1,0 x 10⁸ jtk L⁻¹. Wodę w poidłach wymieniało się raz dziennie.

W obrębie każdej grupy wyodrębniono pięć powtórzeń (a-e) po 25 ptaków. Kurczęta odchowywano przez 42 dni w boksach (przy obsadzie 11,4 ptaka na m²), na podściółce słomianej, w standardowych warunkach świetlnych i temperaturowych, ze stałym dostępem do wody i paszy (system *ad libitum*). W celu wyeliminowania błędów spowodowanego wpływem środowiska na kurczęta, zastosowano następujący rozkład grup doświadczalnych w hali produkcyjnej (rysunek 1).



Rysunek 1. Rozmieszczenie grup doświadczalnych w hali produkcyjnej
Distribution of experimental groups in the production hall

Pierwszego dnia po wylęgu kurczęta zaszczepiono przeciwko chorobie Mareka, Gumboro, zakaźnemu zapaleniu oskrzeli i rzekomemu pomorowi drobiu. W piętnastym dniu życia ptaki zaszczepione zostały ponownie przeciwko zakaźnemu zapaleniu oskrzeli.

Kurczęta żywiono sypkimi mieszankami typu starter (od 1 do 21 dnia), grower (od 22 do 35 dnia) i finisz (od 36 do 42 dnia). Skład i wartość odżywcza poszczególnych mieszanek paszowych przedstawiono w tabeli 1 i 2.

Tabela 1. Wartość pokarmowa mieszanek paszowych stosowanych w żywieniu kurcząt brojlerów
The nutritional value of the feed used in broilers chickens feeding

Wyszczególnienie	Mieszanka paszowa		
	Starter	Grower	Finiszer
Energia metaboliczna., kcal	3027,46	3040,95	3132,75
Białko surowe, %	21,37	19,58	18,41
Włókno surowe, %	3,18	3,95	3,82
Tłuszcz surowy, %	4,10	4,98	5,55
Popiół surowy, %	5,73	5,04	4,60
Skrobia, %	39,57	39,49	42,11
Celuloza, %	3,18	3,68	3,67
Ca, %	1,01	0,66	0,64
Met., %	0,62	0,53	0,47
Lys., %	1,27	1,15	1,06
P %	0,45	0,33	0,45

Źródło: Drosed Surowiec Sp. z o.o.

Tabela 2. Skład mieszanek paszowych stosowanych w żywieniu kurcząt brojlerów
Composition of feed used in chickens broilers feeding

Składnik %	Mieszanka paszowa		
	Starter	Grower	Finiszer
Śruta kukurydziana	30,00	42,00	36,40
Śruta pszeniczna	32,60	25,40	30,00
Śruta sojowa	28,60	21,60	17,80
Śruta słonecznikowa	3,00	5,00	5,00
Śruta rzepakowa	-	-	5,00
Fosforan dwuwapniowy	1,22	0,56	0,38
Wodorowęglan sodu	0,14	0,10	0,14
Olej rzepakowy	-	-	3,40
NaCl	0,26	0,30	0,24
Kreda	0,97	0,80	0,44
Premix Monteban®	-	0,20	0,25

Źródło: Drosed Surowiec Sp. z o.o.

W trakcie eksperymentu kontrolowano masę ciała kurcząt (1., 21., 35. i 42. dnia), spożycie paszy oraz śmiertelność ptaków. Po zakończeniu doświadczenia żywieniowego z każdej grupy i podgrupy wybrano po 12 ptaków o masie zbliżonej do średniej w danej grupie (6 kogutków i 6 kurek) i poddano ubojowi. Po uboju określono masę podrobów (żołądka, serca i wątroby). Następnie tuszki przechowywano w temperaturze 4°C przez 24 godziny dla wykonania oceny poubojowej. Po upływie 24 godzin określono masę tuszki schłodzonej w celu wyliczenia wydajności rzeźnej oraz dokonano dysekcji tuszek, określając masę mięśni piersiowych i nóg oraz tłuszczu sadelkowego. Od ubitych kurcząt pobrano także próbki treści jelita cienkiego oraz próbki krwi do badań hematologicznych. Dysekcję tuszek wykonano w Zakładzie Hodowli Drobii w Katedrze Szczegółowej Hodowli Zwierząt na Wydziale Nauk o Zwierzętach SGGW w Warszawie.

W trakcie prowadzenia badania żywieniowego stado znajdowało się pod stałą kontrolą lekarza weterynarii.

Uzyskane wyniki zweryfikowano statystycznie według modelu jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA. Istotność statystycznych różnic między wartościami średnimi w grupach zbadano testem Tukey'a za pomocą programu Statistica 12, przyjmując wartość graniczną poziomu istotności $p \leq 0,05$.

WYNIKI

Kurczęta, które otrzymywały preparat bakteryjny w wodzie do picia charakteryzowały się istotnie ($p \leq 0,05$) większą masą ciała po 21., 35. i 42. dniu odchowu niż kurczęta z grupy kontrolnej (tabela 3).

Tabela 3. Masa ciała brojlerów w poszczególnych okresach skarmiania (g)
The body weight of chickens broilers after particular feeding period (g)

Grupa	K		P	
	Średnia	SD	Średnia	SD
1. dzień	44,1 a	2,61	44,4 a	2,21
21. dzień	787,8 a	100,22	809,9 b	116,87
35. dzień	1888,9 a	313,93	2010,7 b	273,30
42. dzień	2555,0 a	367,79	2688,3 b	359,49

a,b – średnie oznaczone różnymi literami (w tych samych wierszach) różnią się istotnie ($p \leq 0,05$)
SD – odchylenie standardowe

Nie wykazano istotnych różnic w średnim przyroście masy ciała kurcząt w poszczególnych okresach skarmiania pomiędzy badanymi grupami ptaków (tabela 4).

Tabela 4. Przyrosty masy ciała w poszczególnych okresach skarmiania (g)
The body weight gain of chickens during particular feeding perio (g)

Grupa	K		P	
	Średnia	SD	Średnia	SD
1-21 dzień	743,8	41,85	765,1	31,63
22-35 dzień	1100,9	107,81	1200,6	67,33
36-42 dzień	665,2	36,70	677,9	44,03

SD – odchylenie standardowe

Śmiertelność kurcząt w grupie kontrolnej była wyższa niż w grupie, która otrzymywała preparat w wodzie do picia i wynosiła 3,2%. Śmiertelność w grupach doświadczalnych była ogólnie niska, dlatego interwencje weterynaryjne nie były konieczne (tabela 5). Przyczyną upadków kurcząt były: skaza moczanowa, kolibakterioza, beztlenowe zapalenie jelit i niewydolność krążenia (co zostało stwierdzone przez lekarza weterynarii).

Tabela 5. Śmiertelność kurcząt brojlerów
Mortality of broiler chickens

Grupa	K	P
Śmiertelność (%)	3,2	1,6
Brakowania (%)*	0,8	0,0
Łączne straty (%)	4,0	1,6

*z powodu niskiej masy

Nie zaobserwowano istotnych różnic w pobraniu paszy przez zwierzęta w badanych grupach doświadczalnych w odniesieniu do poszczególnych typów paszy (starter, grower i finisz). Natomiast całkowite zużycie paszy (od 1 do 42 dnia odchowu) różniło się między grupami. Całkowite zużycie paszy od pierwszego do ostatniego dnia skarmiania kurcząt było mniejsze w grupie kontrolnej niż w grupie otrzymującej preparat, jednakże można przyjąć, że w praktyce ta różnica może mieć marginalne znaczenie. Nie zaobserwowano także istotnych różnic w wykorzystaniu paszy przez kurczęta w poszczególnych okresach skarmiania (tabela 6).

Tabela 6. Pobranie (kg/sztukę) i wykorzystanie (kg/kg m.c.) paszy przez kurczęta brojlery
Feed intake (kg/piece) and feed conversion (kg/kg body weight) per chicken broiler

Grupa	K		P	
	Pobranie paszy			
Okres skarmiania	Średnia	SD	Średnia	SD
1-21 dzień	1,7	0,07	1,42	0,09
22-35 dzień	2,13	0,13	2,29	0,05
36-42 dzień	1,08	0,11	1,09	0,06
1-42 dzień	4,27 a	0,25	4,72 b	0,07
Wykorzystanie paszy				
Okres skarmiania	Średnia	SD	Średnia	SD
1-21 dzień	1,72	0,08	1,90	0,16
22-35 dzień	1,86	0,12	1,88	0,30
36-42 dzień	1,70	0,12	1,62	0,16

a,b - średnie oznaczone różnymi literami (w tych samych wierszach) różnią się istotnie ($p \leq 0,05$)

SD – odchylenie standardowe

m.c. – masa ciała

Istotne różnice w średnich wartościach parametrów rzeźnych zostały zaobserwowane jedynie w przypadku ogólnej masy ciała i masy tuszki kogutów po 42 dniach odchowu. Masa ciała i tuszki kogutów z grupy skarmianej paszą zawierającą preparat bakteryjny była większa niż u kogutów z grupy kontrolnej (tabela 7). Pozostałe różnice wartości średnich były nieistotne statystycznie.

Tabela 7. Cechy rzeźne kurcząt brojlerów
Slaughter analysis of chickens broilers

Grupa		K		P	
Zmienna	płeć	średnia	SD	średnia	SD
Ogólna masa ciała (kg)	♂	2,7 a	0,95	2,9 b	0,90
	♀	2,3	0,84	2,4	0,62
Masa tuszki (kg)	♂	2,0 a	0,68	2,2 b	0,96
	♀	1,7	0,56	1,8	0,56
Masa mięśni piersiowych (g)	♂	621,9	38,34	658,3	78,95
	♀	526,0	41,59	525,0	33,54
Masa mięśni udowych (g)	♂	408,4	51,31	415,9	47,87
	♀	358,3	16,53	320,7	42,59
Masa tłuszczu sadełkowego (g)	♂	15,6	3,61	12,3	5,31
	♀	13,9	2,96	17,3	5,91
Masa żołądka (g)	♂	29,6	4,16	31,3	4,32
	♀	26,6	2,42	27,9	3,14
Masa wątroby (g)	♂	49,9	7,22	46,3	2,71
	♀	44,3	4,88	44,6	8,65
Masa serca (g)	♂	12,3	1,66	12,3	1,33
	♀	10,2	0,75	11,0	0,95

a, b – średnie oznaczone różnymi literami (w tych samych wierszach) różnią się istotnie ($p \leq 0,05$)
SD – odchylenie standardowe

Wykazano istotny wpływ zastosowanego preparatu bakteryjnego na udział masy wątroby w masie tuszki kogutów. Udział masy wątroby w masie tuszki kogutów z grupy kontrolnej był istotnie większy niż u kogutów z grupy, która otrzymywała preparat bakteryjny w wodzie do picia (tabela 8). Pozostałe różnice były nieistotne statystycznie ($p > 0,05$).

Tabela 8. Cechy rzeźne tuszki kurcząt brojlerów
Carcass analysis of chickens broilers

Grupa		K		P	
Zmienna	pleć	średnia	SD	średnia	SD
Wydajność rzeźna (%)	♂	73,0	1,44	72,4	3,76
	♀	73,2	1,85	72,9	1,80
Mięśnie piersiowe (%)*	♂	31,4	1,53	30,9	3,01
	♀	30,7	2,05	29,7	1,77
Mięśnie udowe (%)*	♂	20,6	2,45	19,5	1,80
	♀	18,7	2,66	20,3	0,78
Tłuszcz sadełkowy (%)**	♂	0,6	0,13	0,4	0,18
	♀	0,6	0,14	0,7	0,25
Żołądek (%)**	♂	1,1	0,14	1,1	0,15
	♀	1,1	0,12	1,1	0,14
Wątroba (%)**	♂	1,8 a	0,21	1,6 b	0,10
	♀	1,9	0,27	1,8	0,34
Serce (%)**	♂	0,5	0,05	0,4	0,04
	♀	0,4	0,04	0,4	0,04

* procentowy udział w ogólnej masie ciała

** procentowy udział w tuszce

a,b – średnie oznaczone różnymi literami (w tych samych wierszach) różnią się istotnie ($p \leq 0,05$)

SD – odchylenie standardowe

DYSKUSJA

Przedstawione wyniki badań wskazują na istotny wpływ podawania preparatu bakteryjnego zawierającego dwa potencjalnie probiotyczne szczepy bakterii fermentacji mlekowej na zwiększenie końcowej masy ciała kurcząt brojlerów, zmniejszenie śmiertelności przy jednoczesnym braku istotnego wpływu na parametry cech rzeźnych oraz spożycie i wykorzystanie paszy przez kurczęta podczas 42 dni odchowu. Podobne wyniki otrzymali Brzóska i in. [2008], którzy badali wpływ szczepu *Lactobacillus rhamnosus* KKP 825 w połączeniu ze szczepem *Lactobacillus plantarum* KKP 595 na cechy produkcyjne i śmiertelność kurcząt ROSS 308. W badaniach tych autorów kurczęta otrzymujące bakterie w paszy charakteryzowały się w porównaniu do kurcząt z grupy kontrolnej istotnie większą o około 20-40 g masą ciała po 42 dniach odchowu oraz mniejszą śmiertelnością. Natomiast spożycie paszy, wydajność rzeźna, masa tuszek czy też masa żołądków, wątroby czy tłuszczu nie różniły się istotnie pomiędzy badanymi grupami ptaków. Ponadto kurczęta otrzymujące

probiotyki w porównaniu z ptakami z grupy kontrolnej posiadały istotnie wyższy udział mięśni piersiowych, który wynosił 24,2-26,0 % masy ciała i był niższy o kilka punktów procentowych w porównaniu do wyników zaprezentowanych w badaniach własnych.

Wpływ dodatku bakterii probiotycznych na cechy produkcyjne kurcząt czy jakość tuszek jest bardzo zróżnicowany i nie zawsze obserwowany, co potwierdzają badania innych autorów. Olmood i in. [2015b] również nie stwierdzili dodatniego wpływu probiotycznego szczepu *Lactobacillus jahnsonii*, w zależności od sposobu jego podania (w paszy, w wodzie pitnej, po rozpyleniu na ściółkę i po podaniu bezpośrednio do dzioba) na przyrost masy ciała, pobranie i konwersję paszy przez kurczęta rasy Cobb podczas ich 5 tygodniowego odchowu ściółkowego. Hrncar i in. [2014] badali wpływ probiotycznych szczepów *Lactobacillus fermentum* CCM 7158 i *Enterococcus faecium* M 74 podawanych w wodzie pitnej na masę ciała i wymiary kurcząt brojlerów Ross 308. Po 42 dniach odchowu stwierdzono, że probiotyki miały wpływ na zwiększenie masy ciała w porównaniu do kurcząt nie otrzymujących bakterii, natomiast nie miały wpływu na wymiary ciała takie jak: długość grzbietu, obwód ciała, długość uda i podudzia.

W doświadczeniach Janocha i in. [2010] badano wpływ synbiotyku (bakterie *Bacillus subtilis* C-3102 oraz drożdże *Saccharomyces cerevisiae* w stosunku 1:1) na efekty produkcyjne i wartość rzezną brojlerów rasy Ross 308 podczas 42 dni odchowu. Ptaki otrzymywały synbiotyki w paszy zbożowej. Zaobserwowano, że dodatek synbiotyku miał istotny wpływ na przyrosty masy ciała. Kurczęta otrzymujące mieszanki zbożowe z dodatkiem synbiotyku ważyły średnio 2,1-4,1% więcej w stosunku do kurcząt żywionych dietami bez udziału synbiotyku. Kurczęta żywione dietami z dodatkiem *Bacillus subtilis* C-3102 i drożdży charakteryzowały się również wyższą wydajnością rzezną. Wprowadzenie dodatku paszowego niezależnie od zastosowanej paszy spowodowało obniżenie o 6-16% masy przewodu pokarmowego kurcząt oraz zwiększenie masy podrobów jadalnych o 5-13%.

W przypadku masy poszczególnych narządów kurcząt poddawanych badaniom żywieniowym nie stwierdzono wpływu pro/prebiotyku/synbiotyku (*Lactobacillus sp.*, *Enterococcus faecium*, ekstrakt z cykorii) na masę żołądka, natomiast stwierdzono istotny wpływ na zmniejszenie masy wątroby i trzustki [Awad i in. 2009; Brzóska i in. 2007].

W badaniach Milczarek i in. [2012] stwierdzono, że dodatek probiotyku (preparat, zawierający zarodniki *Bacillus subtilis* C-3102), prebiotyku (preparat węglowodanowy β -1,3/1,6-glukan pochodzący z drożdży *Saccharomyces cerevisiae*) lub synbiotyku (mieszanka obydwu preparatów) nie zwiększył końcowej masy ciała kurcząt, niezależnie od rodzaju zboża (kukurydza, pszenżyto) użytego w mieszance paszowej. Obydwa dodatki zastosowane

osobno lub razem wpłynęły istotnie na zmniejszenie udziału całego przewodu pokarmowego w stosunku do masy ciała.

W badaniach własnych nie stwierdzono istotnego wpływu podawania bakterii do wody pitnej na pobranie i konwersję paszy przez kurczęta. W badaniach Brzóski i in. [2008] wykorzystanie paszy było istotnie niższe w grupach otrzymujących bakterie w porównaniu do grup kontrolnych i wynosiło 1,74 kg/kg masy ciała. Według cytowanych autorów preparaty probiotyczne mogą zwiększać aktywność enzymów trawiennych, co może przekładać się na większą retencję aminokwasów lub energii, a tym samym lepsze wykorzystanie diety. W badaniach Murshed i Abudabos [2015] zaobserwowano, że skarmianie kurcząt brojlerów paszą zawierającą probiotyk spowodowało istotne zmniejszenie współczynnika pobrania paszy (FCR), czyli zużycie paszy na kg przyrostu masy ciała ptaka, w porównaniu do ptaków karmionych paszą bez probiotyku. Natomiast w badaniach Olnood i in. [2015a] nie stwierdzono wpływu dodatku do paszy bakterii probiotycznych z rodzaju *Lactobacillus* (m. in. *Lb. johnsonii*, *Lb. crispatus*, *Lb. salivarius*) na zwiększenie masy ciała, pobranie paszy i FCR przez kurczęta brojlery rasy Cobb podczas ich 5 tygodniowego odchowu klatkowego w porównaniu do kurcząt z grup kontrolnych.

Na podstawie wyników własnych i zacytowanych autorów w kontekście analizowanych parametrów można stwierdzić, że korzystny wpływ podawania probiotyków brojlerom kurzym nie zawsze się ujawnia i zależy od rodzaju dodatku paszowego i jego składu. Ważnym czynnikiem wpływającym na skuteczność preparatów probiotycznych u drobiu jest również sposób i czas ich podania. Wykazano, że podanie kurczętom probiotyków w paszy, w porównaniu do podania w wodzie do picia, przyczyniło się do większego średniego dziennego przyrostu masy ciała [Timmerman i in. 2006]. Być może wykorzystany w badaniach preparat bakteryjny miałby większy wpływ na cechy produkcyjne i rzeźne kurcząt brojlerów, gdyby podawany był w paszy, a nie w wodzie.

WNIOSKI

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że dodatek do wody pitnej preparatu zawierającego szczepy bakterii *Lactobacillus plantarum* K KKP 593/p oraz *Lactobacillus rhamnosus* KKP 825 w dawce 0,1 g L⁻¹ (1.0 x 10⁸ jtk L⁻¹) w całym okresie odchowu kurcząt brojlerów spowodował zwiększenie masy ciała kurcząt i tuszki oraz zmniejszenie śmiertelności. Nie wykazano wpływu zastosowanego dodatku na pobranie i wykorzystanie paszy oraz cechy rzeźne kurcząt brojlerów.

PIŚMIENNICTWO

1. Awad W., 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
2. 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
3. Brzóska F., Śliwiński B., Stecka K., Wawrzyński M. (2008). Efektywność bakterii probiotycznych, kwasu fumarowego i prebiotyku w żywieniu kurcząt rzeźnych. *Rocz. Nauk Zoot.* 35 (2), 173-185
4. EFSA (2011). Scientific opinion. Technical guidance. Tolerance and efficacy studies in target animals. W: EFSA J., 2011;9(5):2175 [15 pp.], OI:10.2903/j.efsa.2011.2175
5. Genovese K., Anderson R., Harvey R., Nisbet D. (2000). Competitive exclusion treatment reduces the mortality and fecal shedding associated with enterotoxigenic *Escherichia coli* infection in nursery-raised neonatal pigs. *Can J. Vet. Res.* 64(4), 204–207
6. GUS (2017). Rolnictwo w 2016 r., Warszawa, ISSN 1507-9724
7. Hrnčar C., Weis J., Mindek S., Bujko J. (2014). Effect of Probiotic in drinking water on body weight and body measurements of broiler chickens. *Sci. Pap. Animal Sci. Biotechnol.* 47 (2), 249-253
8. Humphrey T., O'Brien S., Madsen M. (2007). *Campylobacters* as zoonotic pathogens: a food production perspective. *Int. J. Food Microbiol.*, 117, 237-257
9. Jahromi M., Altaher Y., Shokryazdan P., Ebrahimi R., Idrus Z., Tufarelli V., Liang J. 2015. Dietary supplementation of a mixture of *Lactobacillus* strains enhances performance of broiler chickens raised under heat stress conditions. *Int. J. Biometeorol.*, 1-12 doi: 10.1007/s00484-015-1103-x
10. Janocha A., Milczarek A., Osek M., Turyk Z. 2010. Efektywność bakterii probiotycznych i prebiotyku w żywieniu kurcząt brojlerów. *Sci. Pol., Zootechnica*, 9 (1), 21–30
11. Kalavathy R., Abdullah N., Jalaludin S., Ho, Y.W. 2003. Effects of *Lactobacillus* cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. *Brit. Poultry Sci.*, 44, 139-144

12. Łukaszewicz E. 2008. Systemy produkcji i utrzymania ptaków. W: Choroby drobiu oraz ptaków ozdobnych. Materiały szkoleniowe. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław
13. Milczarek A., Osek M., Olkowski B., Klocek B. 2012. Wpływ dodatku probiotyku, prebiotyku lub synbiotyku na masę i pH przewodnika pokarmowego kurcząt brojlerów żywionych dietami z udziałem różnych zbóż. Roczn. Nauk. Zoot., 39 (1), 119–128
14. Murshed M., Abudabos A. 2015. Effects of the dietary inclusion of a probiotic, a prebiotic or their combinations on the growth performance of broiler chickens. Rev. Bras. Cienc. Avic., 17, 99-104
15. Olnood Ch., Beski S., Choct M., Iji P. 2015a. Novel probiotics: Their effects on growth performance, gut development, microbial community and activity of broiler chickens. Animal Nutrition, 1, 184-191
16. Olnood Ch., Beski S., Iji P., Choct M. 2015b. Delivery routes for probiotics. Effects on broiler performance, intestinal morphology and gut microflora. Animal Nutrition, 1, 192-202
17. Panda A.K., Rama Rao S.S., Raju M.V.L.N., Sharma S.S. 2008. Effect of probiotic (*Lactobacillus sporogenes*) feeding on egg production and quality, yolk cholesterol and humoral immune response of white leghorn layer breeders. J. Sci. Food Agr., 88, 43-47
18. Rekiel A., Gajewska J. 2006. Zmiany mikroflory jelitowej tuczników pod wpływem wybranych czynników żywieniowych. Med. Wet., 62 (8), 925–930
19. Skomorucha I., Muchacka R. 2007. Effect of stocking density and management system on the physiological response of broiler chickens. Ann. Anim. Sci., 7, 321-328.
20. Timmerman H., Veldman A., van den Elsen E., Rombouts F., Beynen A. 2006. Mortality and growth performance of broilers given drinking water supplemented with chicken-specific probiotics. Poultry Sci., 85, 1383-1388
21. Vila B., Fontgibell A., Badiola I., Esteve-Garcia E., Jiménez G., Castillo M., Brufau J. 2009. Reduction of *Salmonella enterica* var. enteritidis colonization and invasion by *Bacillus cereus* var. *toyoi* inclusion in poultry feeds. Poultry Sci., 88, 975-979