
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XXIII, 47

SECTIO EE

2005

Polsanders – Pruszcz Gdański

Katedra Biologicznych Podstaw Technologii Żywności i Pasz Akademii Rolniczej w Lublinie

Krajowe Laboratorium Pasz, Instytut Zootechniki w Lublinie

ANNA KREKIN, TERESA JAŚKIEWICZ, JOLANTA RUBAJ,
STANISŁAW MATYKA

*Wpływ udziału kwasu ortofosforowego w mieszankach
paszowych na wyniki odchowu kurcząt brojlerów*

*The Influence of Orthophosphoric Acid in Feed Mixed on Rearing Performance
of Broiler Chickens*

Na krajowym rynku dodatków paszowych jest co najmniej kilkadziesiąt preparatów zakwaszających przeznaczonych dla drobiu. W większości są to mieszaniny jedno- i/lub wielokarboksylowych kwasów organicznych. Na szczególną uwagę zasługuje jednak kwas ortofosforowy, który sprawdził się jako składnik dodatków zakwaszających stosowanych w żywieniu prosiąt [9, 5]. W przypadku drobiu rzeźnego badań i udokumentowanych doświadczeń praktycznych związanych ze stosowaniem w żywieniu kwasu ortofosforowego jest stosunkowo niewiele. Celem pracy było sprawdzenie wpływu wysokiej dawki kwasu ortofosforowego na wskaźniki odchowu i strawność składników pełnoporcjowych mieszanek paszowych dla kurcząt brojlerów.

MATERIAŁ I METODY

Do badań wykorzystano kwas ortofosforowy na nośniku krzemionkowym oraz handlowy preparat zakwaszający z udziałem kwasu ortofosforowego i kwasu cytrynowego, wprowadzone do mieszanek paszowych sporządzonych według receptur podanych w tabeli 1.

Doświadczenie przeprowadzono na 90 seksowanych kurczętach Rosss 308, podzielonych na 3 równoliczne grupy doświadczalne po 30 szt. ptaków w grupie – każda grupa 5 powtórzeń po 6 ptaków (3 kurki i 3 koguty) w klatce. Stosowano żywienie *ad libitum*, do 21 dnia życia mieszanki typu starter, następnie do końca 42-dniowego odchowu mieszanki typu grower, przy stałym dostępie ptaków do wody. W odstępach tygodniowych kontrolowano spożycie paszy oddzielnie dla

każdego powtórzenia oraz indywidualnie masę ciała ptaków. Ptaki przebywały w klatkach, w pomieszczeniu o regulowanej temperaturze i wilgotności.

Receptury mieszanek ułożono wykorzystując program optymalizacyjny firmy ABAK-SOFT przy założeniu jednakowych stosunków energetyczno-aminokwasowych, odpowiednich dla obydwu okresów odchowu: starter i grower. Mieszanki zgranulowano w Katedrze Eksploatacji Maszyn Przemysłu Spożywczego AR w Lublinie. Doświadczenia żywieniowe przeprowadzono w Katedrze Biologicznych Podstaw Technologii Żywności i Pasz AR w Lublinie.

Mieszanki paszowe dla kurcząt z grupy kontrolnej (gr. I) nie zawierały dodatku zakwaszającego. Do mieszanek wykorzystanych w II doświadczalnej grupie ptaków dodatkowo wprowadzono na 1 tonę mieszanki 2,5 kg dodatek kwasu ortofosforowego w przeliczeniu na czysty 100% składnik, natomiast do mieszanek dla ptaków z III grupy doświadczalnej wprowadzono handlowy preparat zakwaszający z udziałem kwasu fosforowego i cytrynowego, w ilości zalecanej przez producenta – 3 kg/1000 kg.

Tab. 1. Skład mieszanek (%)
Composition of the mixtures (%)

Wyszczególnienie	Starter	Grower
Pszenica, śruta	63,8	66,0
Poekstrakcyjna śruta sojowa (46% b.o.)	16,1	20,7
Mączka rybna (55% b.o.)	8,1	2,6
Mleko odtłuszczone w proszku	5,0	-
Olej sojowy	5,2	7,6
Fosforan dwuwapniowy	0,6	1,0
Kreda pastewna	-	1,0
Sól pastewna	0,1	0,1
Premiks	0,5	0,5
Lizyna	0,4	0,3
Metionina	0,2	0,2

Badania strawnościowe wykonano metodą bilansową na wszystkich kurczętach z doświadczenia w trzecim tygodniu odchowu. Odchody kolekcjonowano przez 48 godzin, następnie po usunięciu z nich resztek paszy i piór zamrożono i liofilizowano. Na podstawie ilości pobranej paszy i masy uzyskanych kałomoczy oraz wyników analizy chemicznej obliczono współczynniki strawności podstawowych składników pokarmowych oraz głównych kwasów tłuszczowych.

Po zakończeniu odchowu przeprowadzono badania poubojowe. W tym celu wybrano po 12 sztuk z grupy (6 kogutów i 6 kur) o masie ciała zbliżonej do średniej w grupie i po 24-godzinnej głodówce ubito. Wydajność rzeźną obliczono jako stosunek masy tuszki schłodzonej z podrobami do masy żywej przed ubojem. Przeprowadzono makro- i mikroskopowe badania ścian żołądka mięśniowego i śluzówki jelita cienkiego ptaków.

Podstawową analizę chemiczną pasz oraz materiału biologicznego wykonano metodami klasycznymi. Ekstrakcję lipidów z kałów do oceny strawności tłuszczu surowego oraz strawności głównych kwasów tłuszczowych przeprowadzono po wstępnej kwaśnej hydrolizie badanego materiału. Białko w kale oznaczono metodą z octanem uranylowym [2].

Oznaczenia frakcji NDF, ADF według Van Soesta i Wine [11] oraz włókna surowego wykonywano przy użyciu analizatora ANKOM. Energię metaboliczną EM_N wyliczono z równania podanego w Normach Żywienia Drobiu [10].

Skład i zawartość kwasów tłuszczowych oznaczono metodą chromatografii gazowej estrów metylowych, stosując kwas margarynowy (C17:0) jako wzorzec wewnętrzny [8]. Do analiz wykorzystano chromatograf gazowy z detektorem jonizacyjno-płomieniowym, pakowane kolumny szklane o długości 2 m i średnicy wewnętrznej 4 mm, wypełnione Gas-Chrom Q 100-120 mesh jako nośnikiem oraz z 3% PCP jako fazą stacjonarną. Gazem nośnym był azot. Sprawdzone obraz mikroskopowy ścian żołądka i jelita cienkiego przy zastosowaniu mikroskopu skaningowego.

Otrzymane dane liczbowe opracowano statystycznie, wyliczając wartości średnie i odchylenia standardowe. Istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi sprawdzono testem t-Studenta, przyjmując 5% ryzyko wnioskowania. Obliczenia wykonano przy użyciu programu komputerowego „Epistat”, zawierającego pakiet testów statystycznych [1].

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki analiz składu chemicznego mieszanek paszowych (tab. 2) wskazują na to, iż zgodnie z założeniami były one izobiałkowe i izoenergetyczne (tab. 4), zaś czynnikiem doświadczalnym pozostał dodany do mieszanek dla ptaków z grup doświadczalnych kwas ortofosforowy – gr. II oraz handlowy preparat zakwaszający z udziałem kwasu fosforowego – gr. III.

Tab. 2. Skład chemiczny mieszanek (%)
Chemical composition of the mixtures (%)

Nazwa	Starter			Grower		
	grupa I	grupa II	grupa III	grupa I	grupa II	grupa II
Sucha masa	92,1	91,4	91,7	92,2	91,5	92,0
Białko og.	21,7	21,6	21,8	18,5	18,3	18,4
Tłuszcz s.	8,41	8,44	8,43	9,17	9,12	9,00
Popiół s.	7,32	7,22	7,28	6,57	6,60	6,40
NDF	9,40	9,60	9,45	10,9	10,7	10,6
ADF	3,10	3,00	3,10	3,70	3,80	3,85

W tabeli 3 przedstawiono wskaźniki odchowu kurcząt brojlerów. Kurczęta po 6-tygodniowym tuczu osiągnęły wysoką średnią masę ciała: 2227 g w grupie kontrolnej i ponad 2300 g w grupach ptaków otrzymujących w paszy dodatkowo kwas ortofosforowy. Ten ostatni działał stabilizująco na mikroflorę środowiska mieszanki paszowej, wykazując efektywne działanie grzybobójcze w stosunku do grzybów *Fusarium*, *Aspergillus* i *Penicillium*, wyizolowanych z pasz dla drobiu [6]. Można sądzić, że w przypadku skażeń mikrobiologicznych dodatek

kwasu ortofosforowego do paszy może mieć korzystny wpływ na wyniki odchovu ptaków [7]. W porównaniu z grupą kontrolną masa ciała ptaków otrzymujących pasze z dodatkiem preparatów zakwaszających była istotnie wyższa ($p < 0.05$).

Tab. 3. Masa ciała i wykorzystanie paszy
Body weight gains and feed conversion

Wyszczególnienie	Grupa I	Grupa II	Grupa III
	M	M	M
	SD	SD	SD
Masa ciała po 3 tyg. (g)	765	774	785
	8,40	8,19	9,69
Masa ciała po 6 tyg. (g)	2227 ^b	2345 ^a	2314 ^a
	19,35	17,12	27,42
Zużycie paszy na 1 kg przyrostu (kg)	1,55	1,56	1,53
mieszanki starter	0,022	0,018	0,102
Zużycie paszy na 1 kg przyrostu (kg)	2,02	2,04	2,06
mieszanki grower	0,031	0,025	0,096
Zużycie paszy na 1 kg przyrostu (kg)	1,83	1,86	1,86
mieszanek ogółem	0,028	0,026	0,106

^{a,b}Wartości różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$

Nie stwierdzono istotnych różnic w wykorzystaniu mieszanek paszowych zarówno w początkowym okresie żywienia mieszankami Starter, przy żywieniu ptaków mieszankami Grower, jak i w wykorzystaniu pasz ogółem w całym okresie odchovu, występujące zróżnicowanie miało charakter losowy, $p > 0,05$.

W toku trwania doświadczenia wzrostowego określono strawność składników pokarmowych mieszanek Starter. Dane liczbowe podane w tabeli 4 świadczą o tym, że kurczęta trawiły w wysokim oraz w podobnym stopniu podstawowe składniki pokarmowe, tj. suchą masę, substancję organiczną, tłuszcz surowy i białko ogólne oraz główne kwasy tłuszczowe: palmitynowy, stearynowy, oleinowy i linolowy, brak istotnych różnic przy $p < 0,05$. Okazało się, że kurczęta żywione paszą z dodatkiem kwasu ortofosforowego istotnie lepiej trawiły frakcję NDF włókna pokarmowego.

Zarówno kwas ortofosforowy, jak i handlowy preparat zakwaszający z jego udziałem nie wpłynęły istotnie w zastosowanej dawce na zmierzone wskaźniki poubojowe, $p < 0,05$ (tab. 5). Nie stwierdzono również zmian w obrazie żołądka i jelita cienkiego u ptaków z grup doświadczalnych II i III. Odnotowywane niekiedy w zakładach ubojowych pogrubienie wewnętrznych ścian mielca u ptaków otrzymujących w diecie preparaty zakwaszające z udziałem kwasów mineral-

nych, utrudniające lub nawet uniemożliwiające oddzielenie w procesie przetwórczym warstwy mięśniowej i prowadzące w konsekwencji do wymiernych strat materialnych, w przypadku stosowania kwasu ortofosforowego nawet w dawce dwukrotnie wyższej od zalecanego poziomu nie znalazło potwierdzenia.

Tab. 4. Współczynniki strawności składników pokarmowych mieszanek typu Starter (%) i wartość energetyczna mieszanek (MJ/kg)

Digestibility coefficients of feed nutrients (%) and energy value of Starter feed mix (MJ/kg)

Wyszczególnienie	Grupa I M SD	Grupa II M SD	Grupa III M SD
Sucha masa	73,5 1,721	71,6 1,455	70,9 1,880
Substancja organiczna	76,5 1,720	75,6 1,452	76,1 1,881
Białko ogólne	84,1 1,773	83,2 2,333	82,9 2,220
Tłuszcz surowy	91,1 0,462	90,6 0,633	90,4 1,736
Bez-N-wyciągowe	73,9 1,63	74,1 1,29	73,9 0,77
NDF	21,6 ^b 1,961	31,8 ^a 2,136	33,0 ^a 2,832
Kwas palmitynowy	84,9 3,187	82,0 2,129	80,5 3,556
Kwas stearynowy	64,8 2,456	62,9 2,426	63,1 3,122
Kwas oleinowy	96,9 1,889	96,2 1,688	95,9 2,123
Kwas linolowy	98,8 1,450	97,8 1,278	98,0 1,564
EM _N	12,87	12,85	12,91

^{a,b}Wartości różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$

W uogólnieniu otrzymanych wyników odchowu należy stwierdzić, że nawet stosunkowo wysoka dawka kwasu ortofosforowego w mieszance paszowej jak również handlowy preparat zakwaszający z jego udziałem nie wpłynęły ujemnie na zdrowie i produktywność ptaków, na strawność zarówno podstawowych składników pokarmowych, jak i głównych kwasów tłuszczowych frakcji lipido-

wej, a także na wielkość wskaźników poubojowych. Uzyskane wyniki potwierdzają wcześniejsze ustalenia innych autorów, mówiące o użyteczności kwasu ortofosforowego jako składnika preparatów zakwaszających, stosowanych w żywieniu kurcząt brojlerów [4, 7].

Tab. 5. Wskaźniki poubojowe (%)
Slaughter parameters (%)

Wyszczególnienie	Grupa I	Grupa II	Grupa III
	M SD	M SD	M SD
Wydajność rzeźna	78,5 1,721	79,1 1,455	78,9 1,880
Udział w tuszce schłodzonej, patroszonej:			
Skrzydła	10,70 0,416	10,21 0,450	9,97 0,690
Grzbiet	20,51 0,791	20,98 0,248	20,44 0,590
Uda z podudziem	28,71 1,473	29,67 0,642	29,65 2,070
Pierś cała	29,27 1,446	27,91 0,795	29,42 1,365
Mięśnie piersiowe	22,74 1,185	21,72 1,549	22,03 0,771
Tłuszcz sadelkowy	2,37 0,256	2,41 0,350	2,25 0,510
Wątroba	1,92 0,152	2,08 0,136	2,28 0,401
Żołądek	0,92 0,100	0,84 0,119	1,22 0,120
Serce	0,66 0,081	0,63 0,070	0,64 0,132

WNIOSKI

1. Kwas ortofosforowy zastosowany w wysokiej dawce 2,5 kg czystego składnika na 1 tonę mieszanki paszowej nie spowodował zmian we wskaźnikach produkcyjnych kurcząt brojlerów.

2. Handlowy preparat zakwaszający z udziałem kwasu ortofosforowego oraz cytrynowego okazał się bezpieczny i użyteczny jako dodatek paszowy dla kurcząt brojlerów, wpłynął, podobnie jak czysty kwas ortofosforowy, na zwiększenie końcowej masy ciała ptaków oraz na podwyższenie strawności frakcji NDF włókna.

PIŚMIENNICTWO

1. Gustafson T.L.: Statistical Package for the IBM Personal Computer, Version 3.0, 1984.
2. Hartfiel W.: Zur Bewertung von Futtermitteln im Tierversuch mit Hohner. III. Vergleichend Untersuchungen zur chemischen Trennung von Kot- und Urin Stickstoff in Hohnerkrementen sowie eine Modifikation der uranylacetat Methode. Archiv für Geflügelkunde, 25, 469–475, 1961.
3. Jamroz D., Skorupińska J., Schleicher A., Wiliczkie wicz A.: Zastosowanie w żywieniu kurcząt rzeźnych mieszanki o wysokim udziale jęczmienia z dodatkiem preparatów enzymatycznych i Cytronicu. Biul. Inf. Przem. Pasz., 29, (4), 43–57, 1990.
4. Jamroz D., Schleicher A., Fritz Z., Jeroch H.: Zastosowanie w żywieniu kurcząt rzeźnych mieszanek o wysokiej zawartości jęczmienia z dodatkiem preparatu enzymatycznego i Cytronicu. Roczn. Nauk Roln., B., 107, 1–2, 79–88, 1991.
5. Krekin A., Matyka S., Walkiewicz A., Wielbo E.: Określenie biologicznej efektywności kwaśnych dodatków paszowych z serii „Cytromix” w żywieniu prosiąt i młodej hodowlanej. Biul. Nauk. Przem. Pasz., 39, (1/4), 41–51, 2000.
6. Lin C. D., Chen T. C.: Relative antifungal efficacies of phosphoric acid and other compounds on fungi isolated from poultry feed. Animal Feed Science and Technology, 54, 217–226, 1995.
7. Masłowski A.: Wpływ dodatku wybranych preparatów stabilizująco-konserwujących do natuszczonych mieszanek paszowych na wskaźniki produkcyjne i fizjologiczne kurcząt brojlerów, Rozprawa doktorska, AR Lublin, 1997.
8. Matyka S.: Rutynowa metoda oznaczania składu i zawartości kwasów tłuszczowych. Biul. Inf. Przem. Pasz., 15, (2), 38–41, 1976.
9. Matyka S., Wielbo E.: Efektywność kwaśnych dodatków typu „Cytromix” w żywieniu prosiąt oseków. Wyd. AR-T Olsztyn. Mat. Konf. Polsko-Czesko-Słowackiej nt. „Aktualne problemy produkcji trzody chlewnej”, Cieszyń 7–8 VI 1993.
10. Normy Żywienia Drobiu. PAN, IfiZZ, Jabłonna 1996.
11. Van Soest P. J., Winer R. H.: Use detergents in the analysis of fibrous feeds. Preparation of fiber residues of low nitrogen content. Determination of cell-wall constituents. J. Assoc. Off. Anal. Chem., 50, 50–55, 1967.

SUMMARY

The present article treats about the influence of orthophosphoric acid, a component of some acidifying preparations of mixed feed on rearing performance, digestibility of basal nutrients and slaughter parameters of broiler chickens. It was found that even a double dose of orthophosphoric acid in relation to that commonly used in acidifying preparations as well as in commercial preparations based on the same acids does not influence health and productivity of chickens, digestibility coefficients of basic feed nutrients, fatty acids and slaughter parameters of broiler chickens. The above mentioned acidifying preparations enhanced NDF fibre digestibility and the final body mass of broiler chickens.