

MAŁGORZATA KWIECIEŃ

*Wpływ poziomu żywienia mineralnego na cechy fizyczne
kości kurcząt rzeźnych Isa Vedette i Starbro*

The Effect of Mineral Nutrition on Physical Characteristics of Bones
of Isa Vedette and Starbro Broiler Chicken

Przemiany składników mineralnych w organizmie zwierząt w znacznym stopniu związane są ze wzrostem masy kości, wymiarów liniowych, wytrzymałości oraz zawartości składników mineralnych. Mineralizacja układu kostnego zależy od szeregu czynników, szczególnie od zawartości i proporcji składników mineralnych w paszy. Składniki mineralne użyteczne dla kurcząt pochodzą w części z podstawowych komponentów mieszanek oraz w znacznej mierze z dodatków soli mineralnych. Optymalizacja udziału składników mineralnych w dawkach i ich wzajemnych proporcji jest ciągle aktualna. Dostępna literatura przytacza wiele (2,3,4,6,7,9) danych, mówiących o dodatnim wpływie żywienia różnymi poziomami składników mineralnych na mechaniczne i fizyczne cechy kości.

Celem przeprowadzonych badań było wykazanie wpływu zróżnicowanych dawek soli Ca, P i Na na cechy mechaniczne i fizyczne kości kurcząt rzeźnych.

MATERIAŁ I METODY

Przeprowadzono dwa doświadczenia na kurczętach rzeźnych Isa Vedette (dośw. 1) i Starbro (dośw. 2). W obu doświadczeniach odchów prowadzono systemem klatkowym, w jednakowych warunkach środowiskowych. Jednodniowe pisklęta przydzielono losowo do grup doświadczalnych. W doświadczeniu pierwszym liczebność w grupie wynosiła 60 ptaków, a w doświadczeniu drugim 90 ptaków. Ptaki odchowywano do 49 dnia życia.

Do 21 dnia życia ptaki żywiono mieszankami starter, od 22 do 49 dnia – mieszankami grower. Pasze podstawowe były identyczne dla wszystkich grup. Czynnikiem różnicującym grupy były poziomy składników mineralnych. Dawki poszczególnych pasz mineralnych, wyliczone zgodnie z normami, wynosiły dla kredy pastewnej – 1,5%, fosforanu amonu – 1,3% i soli kuchennej – 0,4%. Układ metodyczny doświadczeń przedstawiono w tabelach 1 i 2.

W 49 dniu odchowu z 8 ptaków (4 kogutków i 4 kurek) z każdej grupy doświadczalnej, o masie ciała najbardziej zbliżonej do średniej dla danej płci w obrębie grupy, po uboju wypreparowano kość grzebieniową mostka i kość piszczelową prawej kończyny. Po wstępnej obróbce kości i gotowaniu, usunięciu resztek tkanki mięsnej i chrzęstnej oraz wysuszeniu kości ważono z dokład. do 0,001g. Dokonano też pomiaru długości kości piszczelowej przy pomocy suwmiarki z dokład. do 1mm oraz określono wytrzymałość fizyczną kości na dostosowanym dynamometrze z dokład. do 0,5kg. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi sprawdzono na podstawie przedziałów ufności T-Tukeya.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Żywienie kurcząt mieszankami o różnym poziomie składników mineralnych miało wpływ na masę badanych kości. W doświadczeniu 1 najmniejszą masę mostka stwierdzono u kurcząt otrzymujących podwójne dawki Ca, a największą u kurcząt żywionych bez jego dodatku, lecz przy podwójnej ilości Na (tab. 3). Można też zauważyć, że masa kości mostka kurcząt z grup otrzymujących dodatki Ca i Na w niewielkim stopniu odbiegała od osiągniętej przez ptaki żywione normatywnymi dodatkami mineralnymi. Podwojenie dawki Ca (gr. IV i V) osłabiło wzrost masy kości. Podobna reakcja kości mostka na różne poziomy składników mineralnych została wykazana przez Wnuk (10).

Tab. 1. Układ metodyczny doświadczenia I
Experimental design I

Grupa	Czynnik doświadczalny*		
	Ca	P	Na
I	0	1	0
II	0	1	2
III	1	1	1
IV	2	1	0
V	2	1	2

* Cyfry 0, 1, 2 oznaczają krotność dawki składników mineralnych w stosunku do zalecanego w normach

Zróznicowane dawki Ca, P i Na miały też określony wpływ na masę kości piszczelowych kurcząt Isa Vedette. Największą masę kości stwierdzono w gru-

pach nieotrzymujących Ca, ale podwójną dawkę Na. Na odwrót, przy podawaniu podwójnych dawek Ca i Na stwierdzono najmniejszą masę kości. Uzyskane w badaniach własnych wyniki różnią się od rezultatów doświadczeń Koreleskiego i wsp.(6). Stwierdzili oni, że zwiększona ilość Ca w żywieniu powoduje wzrost masy kości kurcząt, a poziom P nie ma znaczącego wpływu. Odmienne zdania są Coffey i wsp. (3) oraz Ravindran i wsp. (9), którzy w badaniach wykazali zależność między wzrostem masy kości a dodatkiem P.

Tab. 2. Układ metodyczny doświadczenia 2
Experimental design 2

Grupa	Czynnik doświadczalny*		
	Ca	P	Na
I	0	0,5	1
II	1	0,5	1
III	1	0,5	2
IV	0	2,0	1
V	2	2,0	1
VI	2	2,0	2

* Cyfry 0, 1, 2 oznaczają krotność dawki składników mineralnych w stosunku do zalecanego w normach

Tab. 3. Cechy fizyczne kości kurcząt Isa Vedette
Physical features of Bones of Isa Vedette Chickens

Cecha	Grupy				
	I	II	III	IV	V
Kość mostka:					
- masa (g)	2,088 ^b	2,434 ^b	2,204 ^b	1,536 ^a	1,267 ^a
Kość piszczelowa:					
- masa (g)	3,477 ^b	3,745 ^b	3,391 ^b	2,279 ^a	2,042 ^a
- długość (mm)	53,1 ^b	54,6 ^b	51,8 ^b	44,5 ^a	41,5 ^a
- wytrzymałość fizyczna (kg)	6,75 ^{bc}	7,94 ^c	4,94 ^b	2,25 ^a	2,00 ^a

^{a, b, c} Średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$

W odniesieniu do długości kości stwierdzono podobną tendencję wpływu dodatków mineralnych jak w przypadku masy kości piszczelowych. Najdłuższe kości stwierdzono u kurcząt nieotrzymujących dodatku Ca, lecz podwójny Na, a najkrótsze przy podwójnym dodatku Ca i Na. Wskazywałoby to na znaczenie sodu w procesach kostnienia i na blokowanie jego efektywności przez zwiększenie dawki Ca (5).

Wskaźnikiem procesu kostnienia może być wytrzymałość fizyczna kości piszczelowych. W doświadczeniu pierwszym stwierdzono zróżnicowania wytrzymałości w zależności od warunków żywienia różnymi poziomami Ca, P i Na. Największą wytrzymałość wykazały kości kurcząt nieotrzymujących dodatku Ca, a podwójny dodatek Na. Natomiast u kurcząt otrzymujących podwójne dawki soli wapniowych, niezależnie od dodatku Na, stwierdzono najmniejszą wytrzymałość. Odmienne wyniki uzyskali Koreleski i wsp.(6), według których wzrost poziomu Ca wpływa na zwiększenie wytrzymałości kości, a poziom fosforu ma mniejsze znaczenie. Inni autorzy (7) uważają, że poziom P w żywieniu jest znaczący. Można też zauważyć, że nie bez wpływu na tę właściwość kości są cechy rasowe, na co zwrócili uwagę Rao i wsp.(8) oraz Chen i Jan (1).

Masa mostka kurcząt Starbro (dośw. 2) była wyraźnie większa niż u kurcząt Isa Vedette (dośw. 1). Wskazywałoby to na silne reagowanie tej kości na żywienie różnymi poziomami składników mineralnych przy każdej zdolności wzrostowej ptaka. Przy niższych dawkach P nie obserwowano zmniejszenia masy kości mostka (tab. 4), można natomiast zauważyć, że zróżnicowanie masy kości piszczelowych zaznaczyło się głównie w zależności od dawki P, przy czym nieco większe masy kości uzyskano przy niższym dodatku P. Badania przeprowadzone przez Coffeya i wsp.(3) oraz Ravindrana i wsp.(9) wykazały dodatnią zależność wzrostu masy kości od dodatku P.

Tab. 4. Cechy fizyczne kości kurcząt Starbro
Physical features of Bones of Starbro Chickens

Cecha	Grupy					
	I	II	III	IV	V	VI
Kość mostka:						
- masa (g)	3,254	3,509	3,104	3,071	3,127	3,173
Kość piszczelowa:						
- masa (g)	4,428 ^a	5,037 ^b	4,610 ^{ab}	4,215 ^a	4,363 ^a	4,611 ^{ab}
- długość (mm)	76,0 ^{ac}	76,7 ^{ac}	77,6 ^{bc}	76,0 ^{ac}	74,4 ^a	77,8 ^{bc}
- wytrzymałość fizyczna (kg)	11,07 ^{bc}	8,00 ^a	11,44 ^c	8,50 ^{ab}	12,19 ^c	15,44 ^d

^{a, b, c} Średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$

Podobnie jak dla określonej uprzednio masy kości, przy zmniejszonych dawkach P w żywieniu badana długość była nieco większa. W grupach I i IV oraz III i VI badana długość kości była taka sama, różnice dotyczyły tylko grupy II i V. Qian i wsp. (7), badając wpływ P na procesy kostnienia, stwierdzili, że zwiększenie długości kości piszczelowych może być wynikiem poziomu tego składnika w żywieniu.

Przy badanej wytrzymałości kości kurcząt Starbro zaznacza się duże zróżnicowanie. Można jednak zauważyć, że wyższe dawki P przy braku dodatku Ca osłabiają wytrzymałość kości, a przy większych dawkach Na zaznacza się wyraźnie większa ich wytrzymałość. Najmniejszą wytrzymałość kości kurcząt stwierdzono w grupie II. Znaczenie sodu dla procesu kostnienia, podobnie jak w doświadczeniu 1, ujawnia się też w doświadczeniu 2, potwierdzając jednocześnie rezultaty badań przeprowadzonych przez Jamroz (5).

Podsumowując, należy stwierdzić, że u kurcząt Isa Vedette, w grupie II, przy stosowaniu do mieszanki podwójnego dodatku Na i braku dodatku Ca, uzyskano największą masę, najdłuższe i najbardziej wytrzymałe kości. U kurcząt Starbro największą masę kości mostka i piszczelowej wykazano przy stosowaniu w żywieniu kurcząt zmniejszonych do połowy dawek P (gr. II), natomiast najdłuższe i najwytrzymalsze kości stwierdzono w grupie VI, w której kurczętom podawano podwójne dawki Ca, P i Na.

WNIOSKI

1. W doświadczeniu pierwszym (kurczęta Isa Vedette) masa, długość i wytrzymałość kości były największe w grupach bez dodatku Ca w dawce, natomiast w doświadczeniu drugim (kurczęta Starbro) zależały od wielkości dawki P, pod warunkiem, że weźmiemy średnie z grup I-III i IV-VI.

2. Dodatek Na korzystnie kształtował badane cechy fizyczne kości. Przejawił się przy tym antagonizm Ca i Na. W doświadczeniu 1 w grupie V uzyskano najniższe wyniki, a w grupie II – najwyższe.

PIŚMIENNICTWO

1. Chen W., Jan O.: Studies on the Difference of Phosphorus Utilization Between Taiwan Country Chickens and White Broilers. *J. Chin. Soc. Anim. Sci.*, 24 (2), 113-124, 1995.
2. Clunies M., Leeson S.: Effect of Dietary Calcium Level on Plasma Proteins and Calcium Flux Occurring During a 24 h Ovulatory Cycle. *Can. J. Anim. Sci.*, 75 (3), 439-444, 1995.
3. Coffey R. D., Mooney K. W., Cromwell G. L., Aaron D. K.: Biological Availability of Phosphorus in Defluorinated Phosphates with Different Phosphorus Solubilities in Neutral Ammonium Citrate for Chicks and Pigs. *J. Anim. Sci.*, 72 (10), 2653-2660, 1994.
4. Edwards H. M. Jr., Joseph R., Veltmann Jr.: The Role of Calcium and Phosphorus in the Etiology of Tibial Dyschondroplasia in Young Chicks. *J. Nutr.*, 113 (8), 1568-1575, 1983.
5. Jamroz D.: Zapotrzebowanie na składniki mineralne. Konferencja naukowa: Związki mineralne w żywieniu zwierząt. 299-309, Poznań, 8-9 IX 1994, 1994.

6. K o r e l s k i J., O m b a c h A., A n t o n i e w i c z A.: Cechy fizykochemiczne kości kurcząt oraz bilans fosforu u kurcząt brojlerów żywionych paszą o różnym poziomie wapnia i fosforu. Konferencja naukowa: Związki mineralne w żywieniu zwierząt. 317-322, Poznań, 8-9 IX 1994, 1994.
7. Q i a n H., V e i t H. P., K o r n e g a y E. T., R a v i n d r a n V., D e n b o w D. M.: Effects of Supplemental Phytase and Phosphorus on Histological and Other Tibial Bone Characteristics and Performance of Broilers Fed Semi-Purified Diets. *Poult. Sci.*, 75 (5), 618-626, 1996.
8. R a o S. K., R o l a n d D. A., S R., O r b a n J. I., R a b o n H. W., J. R., B r y a n t M. M.: Age at Sexual Maturity Influences the Response of Single Comb White Leghorn Pullets to Marginal and Low Levels of Dietary Phosphorus. *J. Nutr.*, 125 (5), 1342-1350, 1995.
9. R a v i n d r a n V., K o r n e g a y E. T., D e n b o w D. M., Y i Z. H u l e t R. M.: Response of Turkey Poults to Tiered Levels of Natuphos^R Phytase Added to Soybean Meal-Based Semi-Purified Diets Containing Three Levels of Nonphytate Phosphorus. *Poult. Sci.*, 74 (11), 1843-1854, 1995.
10. W n u k J.: Wpływ żywienia białkowego, energetycznego i mineralnego na cechy fizyczne i chemiczne kości kurcząt rzeźnych. Praca doktorska, Lublin 1981.

SUMMARY

The studies were carried out involving 300 Isa Vedette and 540 Starbro broiler chickens. The chickens were reared in cages till 49nd day of age. The experimental factor was the content of Ca, P and Na in feed formulas. The aim of the experiments was to examine the influence of alternated dosages of Ca, P and Na salts on the chemical characteristics of tibia and breast bones in broilers. In the experiment with Isa Vedette it was stated that the weight, length and durability of bones were the highest in the groups deprived of Ca supplement, whereas in the experiment with Starbro they depended on the P supplementation. The addition of Na positively affected the examined bones and the Ca - Na antagonism was observed.