

WPLYW OBSADY W CHOWIE BATERYJNYM NA GOSPODARKE WAPNIOWO-FOSFOROWA KURCZĄT RZEŻNYCH

Antoni Polonis, Ryszard Wojciech Haegenbarth

Instytut Żywienia i Higieny Zwierząt AR w Lublinie

Chów bateryjny zwierząt, a zwłaszcza kurcząt rzeźnych, jest bardzo powszechny i stosowany od dawna. Pozwala to, dzięki znacznie zwiększonej liczbie ptaków na 1 m² kurnika, na lepsze wykorzystanie jego powierzchni oraz zwiększenie wydajności pracy. Ułatwia również zadawanie paszy, oczyszczanie budynku oraz chwytywanie ptaków do ważenia i zabiegów weterynaryjnych. Brojlery chowane w klatkach są spokojniejsze, w związku z czym mniej jest uszkodzeń tuszek, a w wyniku znacznego ograniczenia poruszania się ptaków zmniejsza się zużycie paszy. Poza tym przy utrzymaniu czystości poidel i karmideł oraz zmniejszeniu zapylenia — zmniejsza się ilość zachorowań i konieczność stosowania kokcydiostatyków.

Chów bateryjny ma także ujemne strony. Brojlerom tworzą się pęcherze na mostku, co obniża jakość tuszek, obserwuje się osłabienie nóg i słabsze umięśnienie oraz częste złamania kości. Andrews i Goodwin, cyt. za Scholastyssek [8], porównywali masę kości piszczelowych, ich średnicę oraz wytrzymałość u brojlerów odchowanych na ściółce i w klatkach. Przy równej średnicy stwierdzili oni różnice w masie i łamliwości kości. Ptaki trzymane w klatkach miały cięższe kości, lecz ich wytrzymałość była mniejsza. Prace Rotenberga i wsp. [6] oraz Waldroupa i wsp. [10] wykazują wyższe zapotrzebowanie na wapń u kurcząt chowanych w warunkach większej swobody ruchu, stwierdzają jednocześnie u nich niższą zawartość wapnia w kościach. Przy zmniejszeniu aktywności ruchowej zwierząt obserwuje się zaburzenia w przemianie mineralnej, które wyrażają się w odwapnieniu kości, dochodzącym w krańcowym przypadku do osteoporozy.

Celem pracy była próba ustalenia wpływu ruchu ptaków i jego ogra-

niczenia przez zwiększenie obsady na m² powierzchni na przemianę wapniowo-fosforową kurcząt poprzez badanie poziomu wapnia, fosforu, aktywności fosfataz (E.C. 3.1.3.1 i E.C. 3.1.3.2) w osoczu krwi kurcząt oraz zawartości wapnia w popiele kości.

MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano na 50 kurczętach mieszańcach Rhode Island Red × Leghorn. Pisklęta jednodniowe przed umieszczeniem do jednorodnych baterii zważono i podzielono losowo na dwie grupy o obsadzie normatywnej i dwukrotnie zagęszczonej. Od czwartego do dziewiątego tygodnia życia w grupie normatywnej na jednego ptaka przypadało 0,08 m², a w zagęszczonej 0,04 m² powierzchni podłogi. Dostęp do karmideł i poideł w obydwu grupach był jednakowy. Na jednego ptaka przypadało 9 cm brzegu karmidła. Kurczęta żywiono paszą DK Starter i miały stały dostęp do świeżej wody, do której dodawano Polfamix Z w ilości 1 g na litr wody.

Warunki mikroklimatyczne i żywieniowe w obydwu grupach były jednakowe. Informacji o przyrostach dostarczało ważenie prowadzone w odstępach tygodniowych, począwszy od dziesiątego dnia życia. Do badań pobierano krew z żyły skrzydłowej w piątym i dziewiątym tygodniu doświadczenia. Oznaczeń zawartości wapnia w surowicy krwi dokonywano metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej [1], zaś fosforu met. Fiske-Subbarowa [3]. Aktywność fosfatazy zasadowej i kwaśnej AP (E.C. 3.1.3.1) i (AcP E.C. 3.1.3.2.) oznaczano met. Bodansky'ego [3].

W trakcie doświadczenia przeprowadzono obserwacje wzrostu i rozwoju kości długich. Pomiaru grubości i długości skoków przeprowadzono metodą Scholtysska [7] w siódmym tygodniu życia. Kurczęta w dziewiątym tygodniu życia zostały poddane ubojowi i pobrano kości skokowe z prawej kończyny w celu dokonania pomiarów zoometrycznych i oznaczeń zawartości wapnia. Poziom wapnia w popiele kości oznaczono met. spektrofotometrii absorpcji atomowej [1]. Opracowania wyników i wnioskowanie statystyczne dokonano na podstawie tekstu istotności Gosseta dla zmiennych niepołączonych.

WYNIKI I OMÓWIENIE

Rozwój kurcząt kontrolowano przez ich ważenie w równych odstępach czasu. Kurczęta z obsady zagęszczonej wykazywały wyższą masę. Kogutki osiągnęły wyższą masę ciała w porównaniu z kurkami. Przewaga ta zaznaczyła się wyraźniej w obsadzie normatywnej, zwłaszcza w końcowym okresie doświadczenia. Orientacyjnymi wskaźnikami prawi-

Tabela 2

Średnie wymiary skoków i wypreparowanych kości oraz zawartość Ca w popiele i iloczyn rozpuszczalności ($\text{Ca}^{++} \times \text{HPO}_4^{--}$)

Obsada	Wiek kurcząt												
	7-tygodniowe					9-tygodniowe							
	n	\bar{x}	$\pm S$	\bar{x}	$\pm S$	średnica kości skokowej, mm	średnica kości skokowej, mm	długość kości skokowej, mm	zawartość Ca w popiele %	iloczyn rozpusz. ($\text{Ca}^{++} \times \text{HPO}_4^{--}$)			
Normatywna	23	8,2	0,91	84,2	7,02	7,08	0,23	74,16	1,9	28,04	0,9	155,60	55,46
Zagęszczona	22	8,1	0,62	83,2	4,63	8,15	0,19	78,17	1,8	32,25	2,8	143,60	30,34
Istotność różnic między grupami			n.s		n.s		n.s		p < 0,05		p < 0,05		n.s

 n — Liczebność grupy. \bar{x} — Średnia arytmetyczna. $\pm S$ — Odchylenie standardowe.

n.s — No significance — nieistotne.

dłowego rozwoju kości były wymiary skoków 7-tygodniowych kurcząt (tab. 2). Nie stwierdzono istotnych różnic między średnimi długościami i średnicami skoków w grupach o zróżnicowanych obsadach.

Istotne różnice wykazano między średnimi długościami wypreparowanych suchych kości skokowych kurcząt 9-tygodniowych. Dłuższe kości obserwowano w obsadzie zagęszczonej, natomiast różnice w średnicach tych kości były nieistotne. Nie stwierdzono również istotnej różnicy między średnim poziomem fosforu w osoczu krwi kurcząt 4-tygodniowych w porównywanych grupach. Aktywność fosfatazy zasadowej (AP) była istotnie większa w grupie, dla której zastosowano obsadę normatywną. Kurczęta z większą możliwością ruchu wykazywały wyższą aktywność tego enzymu średnio o 15,3 jed. B.

Podobne wartości aktywności fosfatazy podaje Martin [5] jako charakterystyczne dla kurcząt 18-dniowych. Współczynnik korelacji między poziomem fosforu a aktywnością fosfatazy zasadowej w osoczu krwi kurcząt 4-tygodniowych wynosił dla obsady normatywnej $r_{xy} = 0,698$, co świadczy o korelacji umiarkowanej i zależności istotnej, natomiast w obsadzie zagęszczonej był bardzo wysoki ($r_{xy} = 0,968$), co oceniane jest jako zależność bardzo pewna. Natomiast korelacje między tymi cechami w osoczu kurcząt 9-tygodniowych były ujemne i wynosiły w grupie z obsadą normatywną $r_{xy} = -0,906$, a w grupie z obsadą zagęszczoną $r_{xy} = -0,610$. Świadczyłoby to o wystąpieniu w tym okresie zaburzeń w kostnieniu. Potwierdzeniem wysokiej ujemnej korelacji u kurcząt z dużą możliwością ruchu jest osłabienie kośćca, obrazowane przez statystycznie istotnie niższą zawartość wapnia w popiele kości (tab. 2). Tych obserwacji nie potwierdzał jednak wysoki, nie różniący się istotnie między grupami, iloczyn rozpuszczalności ($\text{Ca}^{++} \times \text{HPO}_4^{--}$) dla obsady normatywnej (155,6 mg^{0/0}) i dla zagęszczonej (143,6 mg^{0/0}). Obniżenie iloczynu rozpuszczalności świadczy o zaburzeniach wymiany mineralnej. Dla dużych ssaków norma fizjologiczna wynosi 50 mg^{0/0}; przy niej występuje właściwa wymiana elementów mineralnych. Obniżenie iloczynu rozpuszczalności poniżej 30 mg^{0/0} świadczy o odwapnieniu kości [2].

W dostępnym piśmiennictwie nie znaleziono szczegółowych omówień dotyczących precyzyjnej oceny gospodarki wapniowo-fosforowej za pomocą iloczynu rozpuszczalności. Odczuwa się potrzebę opracowania norm fizjologicznych iloczynu rozpuszczalności dla ptaków.

Badania Lillie'go i wsp. [4] oraz Waldroupa i wsp. [10] zwróciły uwagę na zależności między płcią a potrzebami wapniowo-fosforowymi. Dokonane w naszym doświadczeniu porównanie poziomów wapnia i fosforu w osoczu 9-tygodniowych kogutków i kurek wykazało taką zależność tylko w poziomie wapnia w obsadzie normatywnej, gdzie różnica

Tabela 3

Poziom P i Ca oraz aktywność AP i AcP w osoczu krwi kurcząt

Obsada	4-tygodniowe						9-tygodniowe											
	P w mg%			AP w jed. B			Ca w mg%			P w mg%			AP w jed. B			AcP w jed. B		
	\bar{x}	$\pm S$	n	\bar{x}	$\pm S$	n	\bar{x}	$\pm S$	n	\bar{x}	$\pm S$	n	\bar{x}	$\pm S$	n	\bar{x}	$\pm S$	n
Normatywna kogutki	17	12,17	2,02	14	97,5	14,74	18	17,25	4,9	19	8,9	3,3	17	170,5	24,4	16	2,83	2,08
kurki	—	—	—	—	—	—	6	12,88*	3,9	6	8,73	0,85	—	—	—	—	—	—
Zagęszczona kogutki	—	—	—	—	—	—	12	19,82*	3,7	13	9,04	2,78	—	—	—	—	—	—
kurki	19	10,50	2,52	12	82,2	20,02	19	15,88	7,3	20	8,85	0,8	19	165,8	21,1	12	3,83	2,07
Istotność różnic między grupami	—	—	—	—	—	—	12	17,88	6,2	13	8,73	0,66	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	7	12,81	5,7	7	9,05	1,16	—	—	—	—	—	—
	n.s			p < 0,05			n.s		n.s		n.s		n.s				n.s	

** — Istotność różnic między płcią.

w zawartości Ca u kogutków i kurek była statystycznie istotna. Różnice między średnimi poziomami wapnia, fosforu i aktywności fosfataz zasadowej i kwaśnej w obu grupach kurcząt 9-tygodniowych były nieistotne.

Reasumując, należy stwierdzić, że zagęszczenie obsady można stosować przy tuczu kurcząt rzeźnych. Daje to korzyści ekonomiczne i nie pociąga za sobą, głównie ze względu na krótki okres tuczu, niekorzystnych zmian [9]. Przy dłuższym okresie chowu, np. kur niosek lub materiału hodowlanego w bateriach, mogą zaznaczyć się wyraźniejsze zaburzenia w gospodarce wapniowo-fosforowej. Dlatego w żywieniu tych ptaków przy tym systemie chowu należałoby zapewnić im większe ilości wapnia i fosforu w paszy.

LITERATURA

1. Atomic absorption analytical methods — volume 2. Evans Elektroselenium Halstead — Essex England.
2. Ewy Z.: Zarys fizjologii zwierząt. Warszawa, PWN, 1969.
3. Kłyszajko-Stefanowicz L.: Ćwiczenia z biochemii. Warszawa, PWN, 1972.
4. Lillie R. J., Twining P. F., Robel E. J., Denton C. A.: Effect of calcium and phosphorus levels on growth and leg bone ash of broilers. *Poult. Sci.* 41, 1962, 1658.
5. Martin W. G., Patric H.: The relationship of serum alkaline phosphatase to Ca^{45} metabolism in the chick as influenced by age, vitamin D_3 and treatment. *Poult. Sci.* 41, 1962, 916.
6. Rotenberg S., Felińska C., Gargul E.: Aktywność zasadowej fosfatazy we krwi oraz zawartość wapnia i fosforu w kościach kurcząt chowanych w klatkach i na podłodze. *Rocz. Nauk rol.* 91-B-1, 1969, 141.
7. Scholtyssek S.: Die Mast von Junggeflügel. Marktgerichte Erzeugung und Herrichtung. Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey, 1961.
8. Scholtyssek S.: Haltungsbedingte Unterschiede in der Schlachtkörperqualität von Broilern. *Dtsch. Geflügelwirtsch.* 25, 1973, 431.
9. Thompson R.: Effect of stocking density on performance of broiler chicks. *Br. Poult. Sci.* 13, 1972, 157.
10. Waldroup P. W., Ammerman C. B., Harms R. H.: Comparison of the requirements of battery and floor grown chicks for calcium and phosphorus. *Poult. Sci.* 41, 1962, 1433.

А. Полонис, Р. В. Хегенбарт

**ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ОТКОРМОЧНЫХ ЦЫПЛЯТ, СОДЕРЖИМЫХ
В БАТАРЕЙНО-КЛЕТОЧНОЙ СИСТЕМЕ,
НА ИХ КАЛЬЦИЕВОФОСФОРНЫЙ РЕЖИМ**

Резюме

Соответствующие исследования проводились на 50 цыплятах в 1-9-недельном возрасте. Целью труда была попытка определения влияния плотности цыплят, содержащихся в батарейно-клеточной системе, на кальциево-фосфорный режим их организма. Определяли уровень Са и Р и активность щелочной и кислой фосфатазы в плазме крови цыплят в 4- и 9-недельном возрасте. Проводились прижизненные измерения заплюсневых костей у птиц в 7-недельном возрасте, а также после убоя на 9-ой неделе, а также содержание Са в золе костей. Установлены существенно более длинные заплюсневые кости у 9-недельных цыплят в условиях содержания в высокой плотности. Активность щелочной фосфатазы в плазме крови была существенно выше у 4-недельных цыплят, содержащихся в нормальной плотности. Наблюдалась высокая отрицательная корреляция между уровнем фосфора и активностью щелочной фосфатазы в плазме крови и существенно более низкое содержание Са в золе костей цыплят, содержащихся в нормальной плотности. Исчисленный коэффициент растворимости ($\text{Ca}^{++} \times \text{HPO}_4^{--}$) в плазме крови был очень высоким для обеих групп.

A. Polonis, R. W. Haegenbarth

**EFFECT OF DENSITY OF FATTENED CHICKS IN THE
CAGE REARING SYSTEM ON THEIR CALCIUM-PHOSPHORUS REGIME**

Summary

The respective experiments were carried out on 50 chicks at the age of 1-9 weeks. The aim of the work was to determine the effect of the density of birds kept in cages on the calcium-phosphorus regime of the bird's organism. The Ca and P level and the activity of alkaline and acid phosphatase in the blood plasma of chicks aging 4 and 9 weeks were determined. Supravital measurements of shanks at the age of 7 weeks and measurements after slaughter in the 9th week as well as the Ca content in incinerated birds were carried out. Significantly longer shanks in the 9-week chicks reared under dense conditions were found. The activity of alkaline phosphatase was significantly higher in the 4-week chicks reared under normal density conditions. A high negative correlation between the phosphorus level and the alkaline phosphatase activity in the blood plasma as well as a significantly lower Ca content in ash of bones of the chicks reared at normal density was observed. The solubility coefficient calculated ($\text{Ca}^{++} \times \text{HPO}_4^{--}$) was very high in the blood plasma of both groups.