

EFFECTS OF FEED CALCIUM ON PERFORMANCE, CALCIUM IN SERUM AND TIBIA OF BROILER CHICKEN

Tran Thanh Van^{1*}, Nguyen Thu Quyen², Nguyen Thi Bich Dao², Dinh Thi Hue², Phung Thi Hang³

¹Thai Nguyen University, ²TNU - University of Agriculture and Forestry, ³Japfa comfeed Viet Nam

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 10/5/2023	This study is aimed to evaluate the effect of increasing the proportion of calcium (Ca) in the diet on performance, Ca content of serum and in tibia of broiler chickens. The experiment was carried out on Ross 308 broiler chickens, from 1 to 42 days of age. The experiment was assigned in a completely randomized one-factor (%Ca) design. The number of experimental chickens was 210 birds, assigned into 2 experimental groups, each group consists of 105 chicks and the experiment was conducted in triples with uniform males and females; Chickens were fed with 2 different levels of Ca at 3 feed phases, Plot TN1: phase 1 (1.19%), phase 2 (0.93%), phase 3 (0.97%). Plot TN2: phase 1 (1.224%), phase 2 (0.964%), phase 3 (1.004%). At 21, 42 days old, blood samples of experimental birds were collected from all groups for serum Ca testing. At the end of the 42-day experiment, 3 healthy males and 3 females broiler chicken were selected for each treatment with average weight of the group for slaughter to collect tibia to determine of Ca total content in bird's tibia. The results showed that, when increasing the proportion of Ca in the diet to 2.86 - 3.66% compared to the recommended Ca level in the current high-yielding broiler feed (Plot TN 2), compared with (Plot TN1) there were statistical significant different in some straits such as: (1) Body weight of broiler decreased by 8.17%; (2) Feed conversion ratio (FCR) was higher than 2.4. %; (3) Increase the Ca content in tibia of chickens by 2.64%; (4) There were no statistically significant effect on survival rate, serum Ca content of broiler chicken.
Revised: 05/01/2024	
Published: 03/02/2024	
KEYWORDS	
Ross 308 broiler chicken	
Feed conversion ratio	
Growth	
Performance index	
Serum calcium	
Tibia calcium	

ẢNH HƯỞNG CỦA TỶ LỆ CANXI TRONG THỨC ĂN ĐẾN SỨC SẢN XUẤT, HÀM LƯỢNG CANXI HUYẾT THANH VÀ XƯƠNG CHÀY GÀ BROILER

Trần Thanh Vân^{1*}, Nguyễn Thu Quyên², Nguyễn Thị Bích Đào², Đinh Thị Huệ², Phùng Thị Hằng³

¹Đại học Thái Nguyên, ²Trường Đại học Nông Lâm – ĐH Thái Nguyên

³Công ty TNHH Japfa comfeed Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 10/5/2023	Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của việc tăng tỷ lệ canxi (Ca) trong khẩu phần ăn đến sức sản xuất, hàm lượng Ca huyết thanh và xương chày gà broiler. Thí nghiệm được thực hiện trên gà broiler Ross 308, nuôi từ 1 ngày tuổi đến 42 ngày tuổi. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu thí nghiệm một nhân tố (% canxi), hoàn toàn ngẫu nhiên. Số gà thí nghiệm là 210 con, được phân thành 2 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức 105 con, lặp lại 3 lần (mỗi lô 35 con) đồng đều trống, mái; gà được cho ăn với 2 mức canxi (Ca) khác nhau ở 3 giai đoạn (GD) thức ăn. Lô TN1: GD 1 (1,19 %), GD2 (0,93 %), GD 3 (0,97 %); Lô TN2: GD 1 (1,224 %), GD 2 (0,964 %), GD 3 (1,004 %). Đến 21, 42 ngày tuổi tiến hành lấy mẫu máu của gà thí nghiệm ở tất cả các lô để xét nghiệm chỉ số Ca huyết thanh. Giai đoạn kết thúc thí nghiệm 42 ngày, mỗi nghiệm thức sẽ chọn 3 gà trống và 3 gà mái khỏe mạnh, có khối lượng trung bình của lô để giết mổ thu lấy xương chày (tibia) để phân tích và xác định hàm lượng Ca tổng số trong xương ống chân gà. Kết quả cho thấy, khi tăng tỷ lệ Ca trong khẩu phần lên 2,86 – 3,66% so với khuyến cáo mức Ca trong thức ăn cho gà broiler cao sản hiện tại (lô TN2 so với lô TN1) đã có ảnh hưởng rõ rệt đến một số chỉ tiêu như: (1) Giảm khối lượng cơ thể 8,17%; (2) Tăng hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) 2,4%; (3) Tăng hàm lượng Ca trong xương chày của gà lên 2,64%; (4) Chưa có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ nuôi sống, hàm lượng Ca huyết thanh của gà broiler.
Ngày hoàn thiện: 05/01/2024	
Ngày đăng: 03/02/2024	
TỪ KHÓA	
Gà broiler Ross 308	
Hệ số chuyển hóa thức ăn	
Sinh trưởng	
Chỉ số sản xuất	
Canxi huyết thanh	
Canxi xương chày	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.7904>

* Corresponding author. Email: tranthanhvan@tnu.edu.vn

1. Đặt vấn đề

Theo báo cáo về thực trạng chăn nuôi gia cầm, định hướng và giải pháp chăn nuôi gia cầm trong thời gian tới của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Cục chăn nuôi: tại thời điểm ngày 31/12/2022, cả nước có 557,3 triệu con gia cầm, trong đó đàn gà chiếm 453,4 triệu con (chiếm 81,34%; gà thịt có 364.670 con, gà đẻ trứng là 88.733 con); trong quý I/2023, chăn nuôi gia cầm trên cả nước phát triển ổn định, đàn gia cầm ước tính khoảng 551,4 triệu con, tăng 2,4%, sản lượng thịt gia cầm ước đạt 563,2 nghìn tấn, tăng 4,2% [1]. Số liệu này cho thấy tốc độ phát triển của ngành chăn nuôi gia cầm cả nước trong thời gian qua tương đối ổn định. Bên cạnh sự phát triển của ngành chăn nuôi gia cầm ở nước ta, ngành chăn nuôi gia cầm vẫn đang phải đối mặt với rất nhiều thách thức, khó khăn, trong đó có vấn đề dinh dưỡng dành cho vật nuôi. Các nhà khoa học, các công ty sản xuất thức ăn chăn nuôi cũng đã nỗ lực nghiên cứu, tìm tòi dựa trên khoa học và thực tiễn để đưa ra những công thức phối hợp khẩu phần ăn tối ưu nhất cho vật nuôi, nhằm nâng cao sức sản xuất của con vật, giảm chi phí giá thành sản xuất... Một trong những vấn đề đã và đang được nhiều nhà khoa học quan tâm nghiên cứu đó là mức canxi (Ca) bổ sung trong khẩu phần ăn cho gà thịt ở các giai đoạn.

Canxi là khoáng chất phong phú nhất trong cơ thể và đóng một vai trò quan trọng trong quá trình khoáng hóa xương, đông máu, truyền tín hiệu nội bào và co cơ... [2]. Trong xương có đến 99% lượng Ca và 1% còn lại được tìm thấy trong các dịch thể và tế bào khác của cơ thể. Canxi là một khoáng chất không thể thiếu để cấu trúc nên một bộ xương khỏe mạnh giúp con vật phát triển một cách hoàn thiện.

Theo Bahadır Can Güz và cộng sự (2021) [3] cho biết, trong những thập kỷ vừa qua, các nhà khoa học đã tập trung nghiên cứu vào chọn lọc di truyền để tạo ra những con giống có tốc độ tăng trưởng nhanh, sản lượng thịt cao, thời gian nuôi ngắn, giảm thiểu ô nhiễm môi trường, đem lại lợi ích về kinh tế cho người chăn nuôi... Mặt khác, nó cũng gây ra một số nhược điểm như sự mất cân bằng giữa tốc độ tăng trưởng nhanh với sự phát triển của xương khớp; làm suy giảm khả năng vận động của gia cầm, xương xốp và khoáng hóa xương thấp, chưa đáp ứng được phúc lợi động vật, tỷ lệ chết cao hơn, doanh thu giết mổ thấp và gây tổn thất về tài chính, v.v.

Đã có nhiều công bố trong thời gian dài liên quan đến mức Ca cũng như ảnh hưởng của Ca đến hấp thu dinh dưỡng, sinh trưởng và chuyển hóa thức ăn như các tác giả: C. J. Simpson and A. Wise (1990) [4], S. Sebastian và cộng sự (1997) [5]; hay Khẩu phần có hàm lượng Ca cao sẽ làm giảm tính ngon miệng của động vật và ảnh hưởng đến lượng thức ăn thu nhận của vật nuôi [6]; Zeyad Kamal IMARI và cộng sự (2022) [7] đã nghiên cứu ảnh hưởng của các mức Ca khác nhau đến khả năng khoáng hóa xương chày và một số chỉ tiêu sinh hóa máu của gà Ross 308; L. H. Zhang và cộng sự (2020) [8] đã báo cáo khi giảm tỷ lệ Ca trong khẩu phần ăn xuống theo giai đoạn từ 1-21 ngày và 22- 42 ngày tuổi tương ứng là 0,9 – 0,62% đã làm giảm tỷ lệ Ca trong xương ống chân của gà xuống 7,87% (15,93 - 17,29%).

Mặc dù trong chăn nuôi gà công nghiệp đã có hướng dẫn khá đầy đủ về mức Ca, P,... trong khẩu phần ăn theo từng lứa tuổi, hướng sản xuất (thịt, trứng,...), nhưng việc tìm ra các mức tối ưu vẫn được tiếp tục nghiên cứu không ngừng. Giả thuyết đặt ra là với mức Ca theo khuyến cáo của công ty TNHH Japfa Comfeed Việt Nam chưa phải giới hạn cuối, chúng tôi tiếp tục tăng tỷ lệ Ca trong khẩu phần lên 2,86 – 3,66% so với khuyến cáo ở các giai đoạn. Để đánh giá khẩu phần có mức Ca cao sẽ tác động như thế nào đến sức sản xuất, tình trạng gà yếu chân cũng như hàm lượng Ca huyết thanh và Ca tích lũy trong xương chân của gà broiler cao sản, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu: “Ảnh hưởng của tỷ lệ canxi trong thức ăn đến sức sản xuất, hàm lượng canxi huyết thanh và xương chày gà broiler”.

2. Đối tượng, nội dung và phương pháp nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Khẩu phần có mức Ca khác nhau; Gà broiler Ross 308.

- Thí nghiệm đã được tiến hành trong vụ xuân - hè năm 2022, tại trại gia cầm VM, xã Quyết Thắng, thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên.

- Phương pháp thí nghiệm: Thí nghiệm được thực hiện trên gà broiler Ross 308, nuôi từ 1 ngày tuổi đến 42 ngày tuổi. Thí nghiệm được bố theo kiểu thí nghiệm một nhân tố (% Ca), hoàn toàn ngẫu nhiên. Số gà thí nghiệm là 210 con, được phân thành 2 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần (mỗi lô 35 con) đồng đều trống, mái; gà được nuôi trong chuồng nuôi với mật độ 7 con/m² trên nền chuồng có đệm lót; gà được cho ăn với 2 mức Ca khác nhau ứng với 2 lô x 3 lần lặp lại và được chia làm 3 giai đoạn thức ăn, Lô TN1: GĐ 1 (1,19 %), GĐ2 (0,93 %), GĐ 3 (0,97 %). Lô TN2: GĐ 1 (1,224 %), GĐ 2 (0,964 %), GĐ 3 (1,004 %). Thức ăn của lô TN1 và lô TN2 ở 3 giai đoạn được đặt hàng sản xuất. Thức ăn ở các giai đoạn được đem phân tích lại tỷ lệ Ca trong thức ăn tại Viện Khoa học sự sống, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên (Trường ĐHNH - ĐHTN). Gà thí nghiệm được phòng vắc-xin các bệnh Marek, Newcastle (ND), Gumboro (IBD), viêm khí quản truyền nhiễm (IB), cầu trùng như nhau theo quy trình khuyến cáo của công ty TNHH Japfa Comfeed Việt Nam.

Giai đoạn 21, 42 ngày tuổi tiến hành lấy mẫu máu của gà thí nghiệm ở tất cả các lô để xét nghiệm hàm lượng Ca huyết thanh, tổng số mẫu máu gà là 12 mẫu tương ứng với 6 mẫu/nghiệm thức. Giai đoạn kết thúc thí nghiệm 42 ngày, mỗi nghiệm thức chọn 3 gà trống và 3 gà mái khỏe mạnh, có khối lượng trung bình của lô để giết mổ thu lấy xương chày (tibia), loại bỏ da, cơ, gân và tủy, phân tích để xác định hàm lượng Ca tổng số trong xương ống chân gà. Các chỉ tiêu này được thực hiện tại Viện Khoa học sự sống, Trường ĐHNH - ĐHTN.

Chúng tôi tiến hành bố trí thí nghiệm theo phương pháp khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh theo sơ đồ bố trí thí nghiệm ở bảng 1.

Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Diễn giải	Lô thí nghiệm 1 (TN1)	Lô thí nghiệm 2 (TN2)
Gà broiler		Ross 308
Số gà/lô (con)		35
Số lần nhắc lại		3
Thời gian nuôi (ngày)		42
Mức Ca trong khẩu phần qua 3 giai đoạn (%)	1,19 - 0,93 - 0,97	1,224 - 0,964 - 1,004

Bảng 2. Giá trị dinh dưỡng thức ăn của gà thí nghiệm

Giai đoạn	Lô TN1			Lô TN2		
	Từ 1- 7 ngày	Từ 8 – 22 ngày	Từ 23 - 42 ngày	Từ 1- 7 ngày	Từ 8 – 22 ngày	Từ 23 - 42 ngày
Mã số thức ăn	\$BR 01	\$BR 02	\$BR 03	\$BR 01 ⁺	\$BR 02 ⁺	\$BR 03 ⁺
NLTD (Kcal/kg)	3000	3050	3100	3000	3050	3100
Độ ẩm (%)	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Protein thô (%)	21,5	21	20	21,5	21	20
Xơ thô (%)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
P tổng số (%)	0,5-1,2	0,5-1,2	0,5-1,2	0,5-1,2	0,5-1,2	0,5-1,2
Ca (%)	1,190	0,930	0,970	1,224	0,964	1,004
Lysine (%)	1,25	1,2	1,15	1,25	1,2	1,15
Meth+Cyst (%)	0,9	0,88	0,85	0,9	0,88	0,85

Ghi chú: năng lượng trao đổi viết tắt là NLTD

Bảng 2 cho thấy, giá trị dinh dưỡng của 2 lô thí nghiệm ở 03 giai đoạn tuổi là tương đương nhau, chỉ khác nhau ở mức Ca trong khẩu phần.

Các chỉ tiêu theo dõi về sức sản xuất:

Tỷ lệ nuôi sống (%), sinh trưởng tích lũy (g), sinh trưởng tuyệt đối (g/con/ngày), thu nhận thức ăn (g/con), hệ số chuyển hóa thức ăn (Feed conversion ratio - FCR), chỉ số sản xuất (Performance index – PI), theo hướng dẫn của Bùi Hữu Đoàn và cộng sự (2011) [9], Trần Thanh Vân và cộng sự (2015) [10].

Xác định tỷ lệ Ca huyết thanh được thực hiện trên máy xét nghiệm AU480 của hãng Beckman Coulter, thực hiện theo quy trình hướng dẫn của hãng Beckman Coulter; xác định tỷ lệ Ca tổng số trong xương chày theo TCVN-1537:2007 ISO 6869: 2000 [11].

Phương pháp xử lý số liệu: Các số liệu thu được từ thí nghiệm đều được quản lý bằng Microsoft Excel và phân tích thống kê theo phương pháp thống kê sinh vật học trên phần mềm SAS 9.1; sử dụng phép so sánh cặp đôi Tukey ($P < 0,05$).

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ canxi trong thức ăn đến tỷ lệ nuôi sống của gà thí nghiệm

Tỷ lệ nuôi sống của gà thí nghiệm được trình bày ở bảng 3. Kết quả ở bảng 3 cho thấy, tỷ lệ nuôi sống cộng dồn của gà thí nghiệm qua các tuần tuổi tương đối cao. Đến 3 tuần tuổi tỷ lệ nuôi sống của gà thí nghiệm đạt 100%. Kết thúc thí nghiệm ở 6 tuần tuổi tỷ lệ nuôi sống của 2 lô thí nghiệm dao động từ 93,14 – 94,29%. Lô thí nghiệm 1 tỷ lệ nuôi sống cao hơn so với lô TN2, tuy nhiên sai khác chưa có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$); qua quan sát, chúng tôi thấy gà ở lô TN2 không có cá thể nào bị yếu chân, chết vì bại liệt. Kết quả thu được và qua phân tích cho thấy, thức ăn của gà có hai mức Ca trong khẩu phần khác nhau không ảnh hưởng đến tỷ lệ nuôi sống của gà thí nghiệm.

Bảng 3. Tỷ lệ nuôi sống cộng dồn của gà thí nghiệm (%)

Ngày tuổi	Mean		SEM	P
	TN1	TN2		
Nở	100	100		
7	100	100		
14	100	100		
21	100	100		
28	100	99,05	0,95	0,422
35	99,04 ^a	93,25 ^b	0,08	0,000
42	94,29 ^a	93,14 ^a	0,98	0,361

Ghi chú: Theo hàng ngang, các số trung bình có mang chữ khác nhau thì sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ca trong thức ăn đến sinh trưởng của gà thí nghiệm

3.2.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ca trong thức ăn đến sinh trưởng tích lũy

Kết quả theo dõi sinh trưởng tích lũy của gà được trình bày tại bảng 4.

Bảng 4. Khối lượng gà thí nghiệm (g/con)

Ngày tuổi	Mean		SEM	P
	Lô TN1	Lô TN 2		
Nở	42,37	42,02	0,34	0,41
7	201,04	198,00	1,35	0,08
14	402,67 ^a	382,26 ^b	5,02	0,015
21	754,36 ^a	715,67 ^b	8,09	0,041
28	1255,52 ^a	1214,78 ^b	6,87	0,027
35	1920,44 ^a	1776,96 ^b	2,30	0,000
42	2646,57 ^a	2430,44 ^b	6,28	0,000
So sánh (%)	100	91,83		

Ghi chú: Theo hàng ngang, các số trung bình có mang chữ khác nhau thì sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Số liệu bảng 4 cho thấy, khối lượng của gà ở các lô tăng dần qua các tuần tuổi và bắt đầu khác nhau từ sau tuần tuổi thứ 2. Gà của TN1 có khối lượng lớn hơn so với gà ở lô TN2. Kết thúc thí nghiệm ở 6 tuần tuổi, khối lượng của gà TN1 tính chung trọng mái là 2646,57 g cao hơn 216,13 g (8,17%) so với lô TN2 được ăn khẩu phần có tỷ lệ Ca cao hơn so với lô TN1. Kết quả phân tích

thống kê cho thấy khối lượng gà giữa các lô có sự sai khác với mức có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$).

Một số tác giả cũng cho biết, khi Ca được cung cấp vượt quá nhu cầu có thể ảnh hưởng tiêu cực đến quá trình tiêu hóa do hình thành các muối không hòa tan với axit béo của thức ăn trong lòng ruột, có thể dẫn đến giảm hấp thu lượng chất dinh dưỡng sẵn có, giảm sử dụng năng lượng của khẩu phần và giảm tăng trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn [4], [5]. Nếu bổ sung dư thừa hàm lượng Ca trong khẩu phần ăn ($> 5\%$) sẽ làm giảm tính ngon miệng, gây rối loạn trao đổi chất, chậm lớn ở gia cầm.

Khi so sánh với kết quả công bố của hãng Aviagen thì sinh trưởng tích lũy của gà broiler Ross 308 ở tuần tuổi thứ 6 là 2990 g [12]. Như vậy, sinh trưởng tích lũy của cả lô TN2 và lô TN1 đều thấp hơn hãng công bố từ 343,43 g đến 559,56 g, tuy nhiên gà của hãng Aviagen được nuôi trong chuồng kín, còn gà thí nghiệm của chúng tôi nuôi trong điều kiện chuồng hở. So sánh với kết quả nghiên cứu trên gà Ross 308 được nuôi với khẩu phần có mức Ca ở các giai đoạn tương ứng là: 1,0 – 0,9 – 0,8% được bổ sung thêm phytase để tăng khả năng chuyển hóa sử dụng P trong thức ăn, kết thúc thí nghiệm ở 49 ngày tuổi, gà nuôi trong điều kiện chuồng hở, đạt khối lượng trung bình là 2721,60 g, so với khối lượng gà thí nghiệm của chúng tôi thì thấp hơn [13].

3.2.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ca trong thức ăn đến sinh trưởng tuyệt đối

Số liệu tại bảng 5 cho thấy, sinh trưởng tuyệt đối của gà thí nghiệm tăng dần qua các tuần tuổi và có sự chênh lệch giữa 2 lô thí nghiệm. Tính bình quân cả giai đoạn 6 tuần, sinh trưởng tuyệt đối của gà ở lô TN1 là 62,05 g/con/ngày, lô TN2 tương ứng là 56,87 g/con/ngày (lô TN1 cao hơn 8,35% so với lô TN2). Kết quả so sánh thống kê cho thấy, sinh trưởng tuyệt đối cộng dồn của hai lô thí nghiệm chênh lệch nhau đáng kể, sai khác rõ rệt ($P < 0,001$).

Bảng 5. Sinh trưởng tuyệt đối của gà thí nghiệm (g/con/ngày)

Giai đoạn (ngày tuổi)	Mean		SEM	P
	Lô TN1	Lô TN 2		
Nở - 7	22,67	22,28	0,19	0,111
8 - 14	28,80 ^a	26,32 ^b	0,62	0,017
15 - 21	50,24	47,63	0,66	0,059
22 - 28	71,59	71,30	0,31	0,449
29 - 35	94,99 ^a	80,31 ^b	0,99	0,005
35 - 42	103,73 ^a	93,35 ^b	1,16	0,012
Nở - 42	62,04	56,86		

Ghi chú: Theo hàng ngang, các số trung bình có mang chữ khác nhau thì sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê; $P < 0,05$

3.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ca trong thức ăn đến khả năng thu nhận và chuyển hóa thức ăn của gà thí nghiệm

3.3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ca trong thức ăn đến khả năng thu nhận thức ăn

Kết quả ở bảng 6 cho thấy, lượng thu nhận thức ăn của gà thí nghiệm tăng dần qua các tuần tuổi. Lượng thức ăn thu nhận của lô TN1 luôn cao hơn so với lô TN2, tuy nhiên sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) chỉ có ở tuần 3 và tuần 5. Kết thúc thí nghiệm ở 6 tuần tuổi, tổng lượng thức ăn gà thu nhận của lô TN1 cao hơn 6,1% so với lô TN2. Như vậy, có thể thấy rằng khẩu phần có tỷ lệ Ca cao hơn đã có ảnh hưởng đến lượng thức ăn thu nhận của gà thấp hơn; kết quả này tương đồng với kết luận: Khẩu phần có hàm lượng Ca cao sẽ làm giảm tính ngon miệng của động vật và ảnh hưởng đến lượng thức ăn thu nhận của vật nuôi [6].

Bảng 6. Khả năng thu nhận thức ăn của gà thí nghiệm (g/con/ngày)

Giai đoạn (ngày)	Mean		SEM	P
	Lô TN1	Lô TN2		
Nở - 7	22,86	22,86	1,29	1,000
8 - 14	40,00	36,33	2,45	0,274

15 - 21	71,43 ^a	62,07 ^b	2,86	0,031
22 - 28	110,88	112,24	2,95	0,690
29 - 35	160,68 ^a	139,22 ^b	1,28	0,003
36 - 42	209,07	204,83	4,78	0,468
Tổng từ nở - 42 ngày tuổi (g/con)	4.304	4.042		
So sánh (%)	100	93,9		

Ghi chú: Theo hàng ngang, các số trung bình có mang chữ khác nhau thì sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê; $P < 0,05$

3.3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ca trong thức ăn đến hệ số chuyển hóa thức ăn

Số liệu tại bảng 7 cho thấy, tiêu tốn thức ăn (FCR) cộng dồn của các lô thí nghiệm tăng dần qua các tuần tuổi và chưa có sự khác biệt giữa 2 lô thí nghiệm. Kết thúc thí nghiệm ở 6 tuần tuổi, tiêu tốn thức ăn cộng dồn mới có sự khác biệt giữa 2 lô thí nghiệm ($P < 0,05$).

Ở 6 tuần tuổi, tiêu tốn thức ăn cộng dồn của 2 lô thí nghiệm dao động từ 1,65 - 1,69 kg/kg tăng khối lượng. Lô TN2 được ăn khẩu phần có hàm lượng Ca cao hơn lô TN1 ở cả 3 giai đoạn, có tiêu tốn thức ăn tăng hơn 2,4%. Điều này cũng đã cho thấy, việc tăng Ca trong khẩu phần ăn cho gà ở các giai đoạn sẽ làm giảm tính ngon miệng, gà ăn ít, dẫn đến sinh trưởng kém hơn và tiêu tốn thức ăn sẽ tăng lên. Theo công bố của hãng Aviagen [12], tiêu tốn thức ăn cộng dồn của gà đến tuần tuổi thứ 6 là 1,559 kg cho 1 tăng khối lượng, như vậy, FCR của gà ở cả 2 lô thí nghiệm đều cao hơn so với số liệu công bố của hãng. So sánh với kết quả nghiên cứu trên gà Cobb 500 được bổ sung acid pak 4 way [14] thì gà thí nghiệm của chúng tôi có hệ số chuyển hóa thức ăn tương đương.

Bảng 7. Hệ số chuyển hóa thức ăn cộng dồn của gà thí nghiệm

Giai đoạn (Từ ngày 1... đến ngày tuổi)	Mean		SEM	P
	Lô 1 (ĐC)	Lô 2 (TN)		
7	1,00	1,03	0,00	0,101
14	1,22	1,22	0,06	1,000
21	1,32	1,26	0,02	0,118
28	1,41	1,39	0,02	0,385
35	1,51	1,50	0,01	0,382
42	1,65 ^a	1,69 ^b	0,01	0,025
So sánh (%)	100	102,4		

Ghi chú: Theo hàng ngang, các số trung bình có mang chữ khác nhau thì sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

3.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ca trong thức ăn đến chỉ số sản xuất (PI) của gà thí nghiệm

Kết quả tại bảng 8 cho thấy, chỉ số sản xuất của hai lô thí nghiệm có sự chênh lệch nhau ở tuần 5 và tuần 6, sai khác rõ rệt với $p < 0,05$.

Tại thời điểm kết thúc thí nghiệm (6 tuần tuổi), lô TN1 có chỉ số sản xuất cao hơn so với lô TN2 là 12,55% (364,84 - 319,57). Với mức Ca trong khẩu phần cao hơn khuyến cáo có ảnh hưởng không tốt đến chỉ số sản xuất của gà broiler Ross 308.

Bảng 8. Chỉ số sản xuất của gà thí nghiệm

Giai đoạn (Từ ngày 1... đến ngày tuổi)	Mean		SEM	P
	Lô TN1	Lô TN 2		
7	224,81	217,23	3,76	0,114
14	210,76	200,68	12,13	0,493
21	256,84	254,78	7,66	0,813
28	306,3	298,56	5,76	0,311
35	351,35 ^a	312,21 ^b	2,83	0,005
42	364,84 ^a	319,57 ^b	5,13	0,012
So sánh (%)	100	87,45		

Ghi chú: Theo hàng ngang, các số trung bình có mang chữ khác nhau thì sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

3.5. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ca trong thức ăn đến hàm lượng Ca trong huyết thanh và trong xương chày của gà thí nghiệm

Bảng 9. Kết quả phân tích Ca trong huyết thanh và xương chày của gà thí nghiệm

Chỉ tiêu	Lô thí nghiệm	Mean	SEM	P
Ca huyết thanh (mmol/L)				
21 ngày	TN1	2,52	0,14	0,742
	TN2	2,59	0,14	
42 ngày	TN1	2,63	0,05	0,166
	TN2	2,74	0,05	
Ca trong xương chày gà (%)				
42 ngày tuổi	TN1	16,26 ^a	0,08	0,003
	TN2	16,70 ^b	0,08	

Ghi chú: Theo hàng dọc, các số trung bình có mang chữ khác nhau thì sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Kết quả tại bảng 9 cho thấy, ở 21 và 42 ngày tuổi, gà thí nghiệm được lấy máu tĩnh mạch và định lượng Ca huyết thanh. Việc tăng tỷ lệ Ca trong khẩu phần ăn cho gà thí nghiệm chưa làm ảnh hưởng đến chỉ số Ca tổng số trong huyết thanh. Kết quả định lượng Ca trong máu của gà ở 2 lô thí nghiệm nằm trong khoảng tham chiếu bình thường (2,1 – 2,6 mmol/L). Hàm lượng Ca trong huyết thanh của gà ở 21 ngày tuổi không có sự chênh lệch với lúc 42 ngày tuổi, đồng thời giữa 2 lô thí nghiệm không có sự sai khác về hàm lượng Ca huyết thanh ($P > 0,05$). Chỉ số Ca huyết thanh dao động trong khoảng 2,52 – 2,74 mmol/L.

Từ kết quả trên cho thấy, việc tăng lượng Ca trong khẩu phần ăn cho gà thịt ở các giai đoạn chưa tác động nhiều đến sự biến động Ca tổng số trong huyết thanh, chỉ số Ca huyết vẫn nằm trong phạm vi cho phép.

Zeyad Kamal IMARI và cộng sự (2022) [7] đã nghiên cứu ảnh hưởng của các mức Ca khác nhau đến khả năng khoáng hóa xương chày và một số chỉ tiêu sinh hóa máu của gà Ross 308. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi giảm tỷ lệ Ca trong khẩu phần từ 1,4 – 0,8% thì chỉ số Ca huyết thanh tăng lên từ 2,48 – 3,12 mmol/L. Tiếp tục giảm tỷ lệ Ca thức ăn từ 0,8 – 0,4% thì hàm lượng Ca huyết lại có xu hướng giảm xuống (3,12 – 2,64 – 2,59 mmol/lit). Kết quả nghiên cứu này khá tương đồng với kết quả nghiên cứu của chúng tôi.

Bên cạnh đó, chúng tôi cũng đã xác định hàm lượng Ca trong xương chày của gà thí nghiệm, kết quả nghiên cứu cho thấy, việc tăng Ca trong khẩu phần ăn đã tác động đến tỷ lệ Ca trong xương chày của gà thí nghiệm. Lô TN2 được ăn khẩu phần với mức Ca cao có tỷ lệ Ca tổng số trong xương chày cao hơn 2,64% so với lô ăn khẩu phần Ca thấp (16,26 – 16,70%), sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của việc giảm tỷ lệ Ca, P trong khẩu phần ăn cho gà thịt từ 1 – 42 ngày tuổi, có bổ sung thêm 25-hydroxycholecalciferol đến khả năng khoáng hóa Ca xương ống chân của gà broiler cho thấy, khi giảm tỷ lệ Ca trong khẩu phần ăn xuống theo giai đoạn từ 1-21 ngày và 22- 42 ngày tuổi tương ứng là 0,9 – 0,62% đã làm giảm tỷ lệ Ca trong xương ống chân của gà xuống 7,87% (15,93 - 17,29%) [8]. Kết quả nghiên cứu này tương đồng với kết quả nghiên cứu của chúng tôi.

4. Kết luận và đề nghị

4.1. Kết luận

Khi tăng tỷ lệ Ca trong khẩu phần lên 2,86 – 3,66% so với Ca trong thức ăn cho gà broiler cao sản đã có ảnh hưởng rõ rệt đến một số chỉ tiêu như: (1) Giảm khối lượng cơ thể 8,17%; (2) Tăng hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) 2,4%; (3) Tăng hàm lượng Ca trong xương chày của gà lên 2,64%; (4) Chưa có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ nuôi sống, hàm lượng Ca huyết thanh của gà broiler.

4.2. Kiến nghị

Tiếp tục duy trì mức Ca trong khẩu phần ăn cho gà brolier ở các giai đoạn 1,190% - 0,930% - 0,970% như của Công ty TNHH Japfa Comfeed Việt Nam hiện tại là phù hợp.

Nghiên cứu nhiều mức khác nhau về tỷ lệ Ca và Ca/P trong thức ăn cho gà broiler cao sản để tìm ra mức Ca phù hợp với sinh trưởng nhanh kèm theo yếu chân ở gà broiler.

Lời cảm ơn

Các tác giả trân trọng cảm ơn Công ty TNHH Japfa Comfeed Việt Nam đã tài trợ cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] Ministry of Agriculture and Rural Development, Department of Livestock Production, "Report on the status of poultry production, orientation and solutions for poultry production in the coming time," 2023. [Online]. Available: <http://cucchannuoi.gov.vn/hoi-nghi-danh-gia-thuc-trang-va-de-xuat-giai-phap-chan-nuoi-gia-cam-trong-tinh-hinh-moi>. [Accessed Apr. 28, 2023].
- [2] Y.-F. Yang, G.-Z. Xing, S.-F. Li, Y.-X. Shao, L.-Y. Zhang, L. Lu, X.-G. Luo, and X. -D. Liao, "Effect of dietary calcium or phosphorus deficiency on bone development and related calcium or phosphorus metabolic utilization parameters of broilers from 22 to 42 days of age," *Journal of Integrative Agriculture*, vol. 19, no. 11, pp. 2775-2783, 2020, doi: 10.1016/S2095-3119(20)63302-0.
- [3] B. C. Güz, I. C. de Jong, C. S. Da Silva, F. Veldkamp, B. Kemp, R. Molenaar, and H. van den Brand, "Effects of pen enrichment on leg health of fast and slower-growing broiler chickens," *PLOS ONE*, vol. 16, no. 12, 2021, Art. no. e0254462.
- [4] C. J. Simpson and A. Wise, "Binding of zinc and calcium to inositol phosphates (phytate) in vitro," *British Journal of Nutrition*, vol. 64, no. 1, pp. 225-232, 1990, doi: 10.1079/BJN19900024.
- [5] S. Sebastian, S. P. Touchburn, E. R. Chavez, and P. C. Lague, "Efficacy of Supplemental Microbial Phytase at Different Dietary Calcium Levels on Growth Performance and Mineral Utilization of Broiler Chickens," *Poultry Science*, vol. 75, no. 12, pp. 1516-1523, 1997.
- [6] N. M. Tamim, R. Angel, and M. Christman, "Influence of dietary calcium and phytase on phytate phosphorus hydrolysis in broiler chickens," *Poultry Science*, vol. 83, no. 8, pp. 1358-1367, 2004, doi: 10.1093/ps/83.8.1358.
- [7] Z. K. Imari, H. R. Alnajm, and R. A. Judi, "Effect of Calcium to Phosphorus Ratio on Tibia Mineralization, Blood Metabolites and Carcass Traits of Broiler Chickens," *Journal of Current Research on Engineering, Science and Technology*, vol. 8, no. 1, pp. 51-60, 2022.
- [8] L. H. Zhang, T. F. He, J. X. Xu, M. Li, and X. S. Piao, "Effects of normal and low calcium and phosphorus levels and 25-hydroxycholecalciferol supplementation on performance, serum antioxidant status, meat quality, and bone properties of broilers," *Poultry Science*, vol. 99, no. 11, pp. 5663-5672, 2020.
- [9] H. D. Bui, T. M. Nguyen, T. S. Nguyen, and H. D. Nguyen, *Evaluation criteria for poultry research*. Agricultural Publisher, Hanoi, 2011.
- [10] T. V. Tran, D. H. Nguyen, and T. T. M. Nguyen, *Poultry husbandry textbook*. Agricultural Publisher, Hanoi, 2015.
- [11] TCVN-1537:2007 ISO 6869: 2000, *Determination of Ca content by atomic absorption spectrometry according to TCVN-1537:2007 ISO 6869: 2000*, 2007.
- [12] Aviagen, 2021. [Online]. Available: <https://en.aviagen.com/brands/ross/products/ross-308-ap>. [Accessed Apr. 28, 2023].
- [13] T. Q. Nguyen, "Study on the effect of phytase supplementation into diet on feed utilization efficiency, productivity and environmental pollution reduction in commercial broiler production," Ph.D dissertation, Thai Nguyen University - TUAU, 2012.
- [14] T. V. Tran, T. T. M. Nguyen, D. T. Nguyen, and T. B. D. Nguyen, "Effect of acid pak 4 way 2x supplements on the performance of Cobb 500 broiler chicken keeping in closed house in summer season," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 225, no. 08, pp. 182-189, 2020.