

ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ PHẨM ĐẤT HIẾM HỮU CƠ TRONG KHẨU PHẦN ĂN ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ CHẤT LƯỢNG THỊT GÀ

**Trần Thị Bích Ngọc^{1*}, Bùi Thị Hồng¹, Cao Đình Thanh²,
Ngô Văn Tuyền², Vương Hữu Anh², Phạm Kim Đăng³**

*¹Viện Chăn nuôi; ²Viện Công nghệ Xạ hiếm
³Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

**Tác giả liên hệ: bichngocniah75@hotmail.com*

Ngày nhận bài: 22.06.2021

Ngày chấp nhận đăng: 16.08.2021

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được tiến hành nhằm đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm đất hiếm hữu cơ (REE-citrate) trong khẩu phần ăn của gà thịt đến năng suất và chất lượng thịt. Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên hoàn toàn trên 1.000 gà con từ lúc 1 ngày tuổi và chia đều làm 5 nghiệm thức (NT) (mỗi lô 200 con, đồng đều về trống/mái) như sau: NT đối chứng 1: khẩu phần cơ sở (KPCS); NT 2: KPCS + 50mg REE-citrate/kg TA; NT 3: KPCS + 100mg REE-citrate/kg TA; NT 4: KPCS + 150mg REE-citrate/kg TA; NT 5: KPCS + 200mg REE-citrate/kg TA. Kết quả cho thấy bổ sung chế phẩm đất hiếm hữu cơ ở mức 150 và 200 mg/kg vào khẩu phần ăn của gà nuôi thịt (từ 01 ngày tuổi đến xuất chuồng) đã cải thiện tăng khối lượng hàng ngày từ 4,77 đến 12,47% và hệ số chuyển hóa thức ăn từ 4,48 đến 12,60%. Bổ sung chế phẩm đất hiếm hữu cơ không ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng thịt, nhưng khi bổ sung với mức 200 mg/kg đã làm chậm sự giảm pH thịt lườn sau 24 giờ.

Từ khóa: Đất hiếm, chất lượng thịt, gà thịt, thân thịt.

Effect of Organic Rare Earth Elements in Diet on Performance and Meat Quality of Broilers

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effect of the supplement of organic rare earth elements (REE-citrate) in broiler diets on growth performance, carcass characteristics and meat quality. The experiment was done according to a completely randomized design on 1,000 chicken from 1 day of age and divided equally males and females into 5 treatments (200 chicken/treatment) with 4 replicates as follows: treatment 1 (Control): basal diet (KPCS); treatment 2: KPCS + 50mg REE-citrate/kg feed; treatment 3: KPCS + 100mg REE-citrate/kg feed; treatment 4: KPCS + 150mg REE-citrate/kg feed; treatment 5: KPCS + 200 mg REE-citrate/kg feed. Results showed that supplementation of 150 and 200mg REE-citrate/kg feed improved daily weight gain and feed conversion ratio of broilers from 1 day of age to slaughter by 4.77-12.47% and 4.48-12.60%, respectively. Supplementation of REE-citrate did not affect the carcass characteristics and broiler meat quality, however, the level of 200mg REE-citrate/kg feed decelerated pH value in breast meat after 24 hours.

Keywords: Broiler, carcass characteristics, meat quality, organic rare earth elements.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thuốc kháng sinh không chỉ ức chế mầm bệnh phát triển trong tiêu hóa mà còn kích thích tăng trưởng trong chăn nuôi. Do sự tồn dư, kháng kháng sinh và các vấn đề môi trường, việc sử dụng kháng sinh làm chất kích thích tăng trưởng ở các cơ sở chăn nuôi đã bị cấm đầu

tiên vào năm 1986 ở Thụy Điển, năm 2006 tại Liên minh châu Âu và bắt đầu cấm ở Việt Nam từ ngày 01/01/2018 (Nghị định số 39/2017/NĐ-CP). Do đó, tìm kiếm các lựa chọn khác nhau thay thế cho kháng sinh là một nhiệm vụ rất quan trọng trong ngành chăn nuôi. Nhiều nghiên cứu cho thấy các nguyên tố đất hiếm (REE) được xem là một trong những giải pháp

thay thế kháng sinh an toàn và có thể nâng cao năng suất trong sản xuất nông nghiệp (He & Rambeck, 2000). Các nguyên tố đất hiếm chứa scandium, yttrium, cũng như Lantan (La) và 14 nguyên tố khác.

Nhiều nghiên cứu trên thế giới, đặc biệt là Trung Quốc, đã công bố các kết quả về tác dụng thúc đẩy tăng trưởng của REE ở gia cầm. Sự cải thiện tăng khối lượng cơ thể từ 6,6-20,3% đã được quan sát thấy ở gà thịt ăn khẩu phần bổ sung REE ở mức 300, 400 và 500 mg/kg (Zhang & Shao, 1995). Xie & Wang (1998) cho biết tăng khối lượng cơ thể của gà thịt tăng 10,7% khi bổ sung 130mg REE/kg thức ăn và giảm 0,9% khi tăng REE lên 195 mg/kg. Tuy nhiên, Schuller (2002) không thấy bất kỳ tác động tích cực nào của việc bổ sung REE ở 75, 150 và 300 mg/kg đến các chỉ tiêu năng suất của gà thịt. Adu & cs. (2011) kết luận rằng bổ sung La_2O_3 trong khẩu phần ăn của gà thịt ở mức 100, 200 và 300 mg/kg có tác động tích cực đến tăng khối lượng và hiệu quả sử dụng thức ăn. He & cs. (2010) cho rằng bổ sung REE-citrate vào khẩu phần ăn của gà thịt đã nâng cao 5% tốc độ tăng trưởng và 3,4% hiệu quả sử dụng thức ăn (TA), trong khi đó bổ sung REE-chloride không cải thiện tốc độ tăng trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn. Kết quả nghiên cứu của Cai & cs. (2015) cho thấy bổ sung phức chất đất hiếm năm men (1.500 mg/kg TA) đã cải thiện tỉ lệ tiêu hóa vật chất khô và năng lượng thô và chất lượng thịt. Tuy nhiên, các nghiên cứu này cho các kết quả trái ngược nhau, phụ thuộc vào liều lượng và nồng độ các nguyên tố đất hiếm trong chế phẩm hoặc phụ thuộc vào dạng vô cơ hay hữu cơ. Hơn nữa, hiện nay chưa có nghiên cứu nào về bổ sung đất hiếm trong khẩu phần ăn cho gà tại Việt Nam. Chính vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng các mức bổ sung chế phẩm đất hiếm hữu cơ trong khẩu phần ăn của gà thịt đến năng suất và chất lượng thịt.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm và thời gian thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành tại hộ chăn nuôi Tống Bá Quý, thôn Tiên Lữ, xã Tiên Phương,

huyện Chương Mỹ, Hà Nội từ tháng 11/2019 đến tháng 2/2020.

2.2. Đối tượng và thức ăn thí nghiệm

- Đối tượng thí nghiệm: gà thịt lông màu được sinh ra từ tổ hợp lai giữa Lương Phượng × Mía từ 1 ngày tuổi đến khi kết thúc thí nghiệm.

- Khẩu phần thức ăn sử dụng cho từng giai đoạn sinh trưởng của gà thí nghiệm được xây dựng và phối hợp trên cơ sở các nguồn nguyên liệu phổ biến như cám gạo, đỗ tương rang, ngô, bột cá... theo tiêu chuẩn NRC (1994). Thức ăn được phối trộn ở dạng bột. Thức ăn thí nghiệm sau khi phối trộn được lấy mẫu phân tích đánh giá lại thành phần hóa học (Bảng 1).

2.3. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên hoàn toàn trên 1.000 gà con từ lúc 1 ngày tuổi và chia đều làm 5 lô đảm bảo đồng đều về trống/mái (mỗi lô 200 con; mỗi lô chia thành 5 ô, mỗi ô 50 con, 25 trống và 25 mái/ô) được nuôi bằng khẩu phần cơ sở và khẩu phần cơ sở bổ sung 50, 100, 150 và 200mg REE-citrate/kg TA (Bảng 2).

Gà thí nghiệm được nuôi trên chuồng nền có đệm lót bằng trấu và trang bị 2 máng ăn và 2 máng uống bán tự động. Gà thí nghiệm được cung cấp thức ăn và nước uống tự do. Thức ăn và nước uống được đưa vào máng ăn, máng uống ngày 2 lần vào lúc 8 giờ 30 sáng và 2 giờ 30 chiều.

2.4. Chỉ tiêu theo dõi và thu thập số liệu

Các chỉ tiêu theo dõi: Các chỉ tiêu về sinh trưởng gồm khối lượng sống, lượng ăn vào hàng ngày, tăng khối lượng hàng ngày (ADG), hệ số chuyển hoá thức ăn (FCR). Gà được cân vào lúc 1 ngày tuổi, sau đó mỗi 4 tuần và lúc xuất chuồng; Thức ăn cung cấp và thừa được cân vào mỗi sáng hàng ngày.

Các chỉ tiêu năng suất và chất lượng thịt gà được xác định trên cơ sở mổ khảo sát được mô tả bởi Bùi Hữu Đoàn & cs. (2011). Kết thúc thí nghiệm, 8 con/lô [2 con (1 trống, 1 mái/ô) × 4 ô/lô] được chọn có khối lượng tương đương khối lượng trung bình của ô thí nghiệm.

Bảng 1. Công thức thức ăn, thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của khẩu phần cơ sở

Thành phần nguyên liệu (%)	Giai đoạn (tuổi)		
	0-3 tuần	4-6 tuần	6 tuần - xuất bán
Ngô	54,27	54	55,3
Đỗ tương rang	33,5	35,5	32,1
Bột cá nhật (61,5% protein thô)	5	0	0
Cám gạo	5	7,9	10
DCP	0,5	0,5	0,5
Bột sò	1,2	1,6	1,35
Premix khoáng - vitamin	0,25	0,25	0,25
DL-Methionine	0,2	0,15	0,05
L-Threonine	0,08	0,1	0,1
Dầu ăn	0	0	0,35
Tổng	100	100	100
Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của khẩu phần (tính theo dạng sử dụng)			
DM (%)	89,55	89,64	89,78
ME (kcal/kg)	3136	3120	3131
Protein thô (%)	21,00	18,96	18,00
Xơ thô (%)	4,72	5,03	4,93
NDF (%)	12,60	14,19	14,7
Mỡ thô (%)	8,19	8,49	8,14
Canxi (%)	1,01	0,88	0,79
Phốt pho tổng số (%)	0,69	0,63	0,62
Lysine tổng số (%)	1,18	1,02	0,95
Methionine tổng số (%)	0,51	0,42	0,32
Threonine tổng số (%)	0,79	0,73	0,70
Tryptophan tổng số (%)	0,27	0,26	0,24

Ghi chú: DM, vật chất khô; ME, năng lượng trao đổi; Các axit amin tổng số được tính toán dựa trên thành phần axit amin tổng số trong nguyên liệu thức ăn tham khảo của Viện Chăn nuôi (2001).

Bảng 2. Bố trí thí nghiệm

Lô thí nghiệm	Đối chứng	TN-50	TN-100	TN-150	TN-200
Số gà thí nghiệm/lô (con)	200	200	200	200	200
Số gà thí nghiệm/lặp lại (con)	50	50	50	50	50
Số lần lặp lại (lần)	4	4	4	4	4
Bổ sung REE-citrate (mg/kg TA)	0	50	100	150	200

Ghi chú: Lô 1 (Đối chứng): KPCS; Lô 2 (TN-50): KPCS + 50mg REE-citrate/kg TA; Lô 3 (TN-100): KPCS + 100mg REE-citrate/kg TA; Lô 4 (TN-150): KPCS + 150mg REE-citrate/kg TA; Lô 5 (TN-200): KPCS + 200mg REE-citrate/kg TA.

Bảng 3. Thành phần của chế phẩm REE-citrate sử dụng cho dê tài

Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Mẫu REE-citrate
La	%	11,455
Ce	%	21,288

Phương pháp phân tích mẫu: Các mẫu thịt, mẫu thức ăn được phân tích tại Phòng Phân tích Thức ăn và Sản phẩm Chăn nuôi, Viện Chăn nuôi. Các chỉ tiêu vật chất khô (DM), protein thô (CP), khoáng tổng số (Ash), Ca và P lần lượt được phân tích theo TCVN 4326:2001, TCVN 4328-1:2007, TCVN 4327:2007, TCVN 9588:2013. Dư lượng Asen phân tích theo TCVN 11291:2016, Chì theo TCVN 8126:2009.

2.4. Xử lý số liệu

Các số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê ANOVA-GLM bằng phần mềm Minitab phiên bản 16.0. Mô hình xử lý thống kê: $Y_{ij} = \mu + R_i + e_{ij}$, trong đó: Y_{ij} là các chỉ tiêu theo dõi, μ giá trị trung bình chung, R_i ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm đất hiếm, e_{ij} sai số ngẫu nhiên. Turkey-Test được sử dụng để so sánh các giá trị trung bình với độ tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả

3.1.1. Khả năng sinh trưởng và chuyển hóa thức ăn

Theo dõi khối lượng cơ thể và tăng khối lượng hàng ngày của gà thí nghiệm qua các giai đoạn nuôi cho thấy, tại thời điểm 28 ngày tuổi, khối lượng cơ thể gà ở các lô bổ sung chế phẩm REE-citrate với mức 50, 100 và 150 mg/kg TA không có sự sai khác thống kê với lô đối chứng và lô bổ sung 200 mg/kg TA ($P > 0,05$), trái lại lô bổ sung 200 mg/kg TA REE-citrate cho khối lượng cơ thể gà cao hơn đáng kể (9,99%) so với lô đối chứng ($P < 0,05$). Tại thời điểm 84 ngày tuổi (Bảng 4 và Hình 1), khối lượng cơ thể gà ở các lô bổ sung chế phẩm REE-citrate với mức 150 và 200 mg/kg TA cao hơn đáng kể so với lô đối chứng ($P < 0,05$) (tương ứng 4,58 và 6,77%), tuy nhiên không có sự sai khác thống kê giữa lô bổ sung 150, 200 mg/kg TA và lô đối chứng so với các lô bổ sung 50 và 100 mg/kg TA ($P > 0,05$). Bổ sung chế phẩm REE-citrate trong khẩu phần ăn của gà không có sự tác động đến khối lượng cơ thể tại 56 ngày tuổi ($P > 0,05$) (Bảng 4).

Ở giai đoạn 0-28 ngày tuổi, tăng khối lượng hàng ngày ở lô bổ sung 200 mg/kg TA chế phẩm REE-citrate đã được cải thiện so với lô đối chứng là 12,47% ($P < 0,05$), không có sự khác nhau thống kê về chỉ tiêu này giữa các lô bổ sung REE-citrate với mức 50, 100 và 150 mg/kg TA so với lô đối chứng và lô bổ sung REE-citrate 200 mg/kg TA ($P > 0,05$). Ở giai đoạn 57-84 ngày tuổi, nhóm gà được bổ sung 150 và 200 mg/kg TA REE-citrate cho kết quả ADG cao hơn so với nhóm gà không bổ sung REE-citrate, trong khi đó ADG ở lô bổ sung 50 và 100 mg/kg TA REE-citrate không có sự sai khác thống kê so với lô đối chứng và với lô bổ sung 150mg/kg TA REE-citrate. Tính chung cho cả thí nghiệm từ 0 đến 84 ngày tuổi (Bảng 4 và Hình 2), lô đối chứng cho kết quả ADG thấp hơn đáng kể so với lô bổ sung 200 mg/kg TA REE-citrate ($P < 0,05$) và tương tự so với các lô bổ sung 50, 100 và 150 mg/kg TA REE-citrate ($P > 0,05$). Bổ sung chế phẩm REE-citrate trong khẩu phần ăn của gà không có sự tác động đến ADG ở giai đoạn 29-56 ngày tuổi ($P > 0,05$).

Lượng thức ăn ăn vào hàng ngày qua các giai đoạn nuôi và cả giai đoạn thí nghiệm tương tự như nhau giữa các lô thí nghiệm ($P > 0,05$), như vậy bổ sung chế phẩm đất hiếm không làm tăng tính thèm ăn của gà thí nghiệm (Bảng 5).

Hệ số chuyển hóa thức ăn (kg TA/kg TKL) ở giai đoạn 29-56 ngày tuổi không có sự khác nhau giữa các lô thí nghiệm ($P > 0,05$). Trong khi đó, hệ số chuyển hóa thức ăn ở giai đoạn 0-28, 57-84 ngày tuổi và tính chung cả giai đoạn thí nghiệm 0-84 ngày tuổi giảm đáng kể khi bổ sung 150 và 200 mg/kg TA REE-citrate ($P < 0,05$), giảm từ 4,46 đến 12,60% so với lô đối chứng.

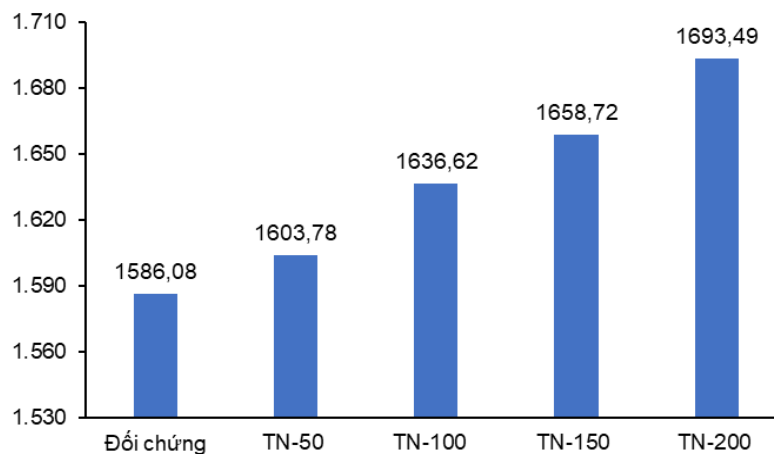
3.1.2. Năng suất, chất lượng và tồn dư kim loại nặng trong thịt

Bổ sung chế phẩm đất hiếm vào khẩu phần ăn cho gà thịt đã không làm thay đổi tỉ lệ thân thịt, tỉ lệ thịt đùi, tỉ lệ thịt lườn, tỉ lệ thịt đùi + lườn và tỉ lệ mỡ ($P > 0,05$) (Bảng 6), mặc dù về giá trị tuyệt đối các chỉ tiêu này ở lô bổ sung 200 mg/kg TA REE-citrate cao hơn so với lô đối chứng, ngoại trừ tỉ lệ mỡ bụng.

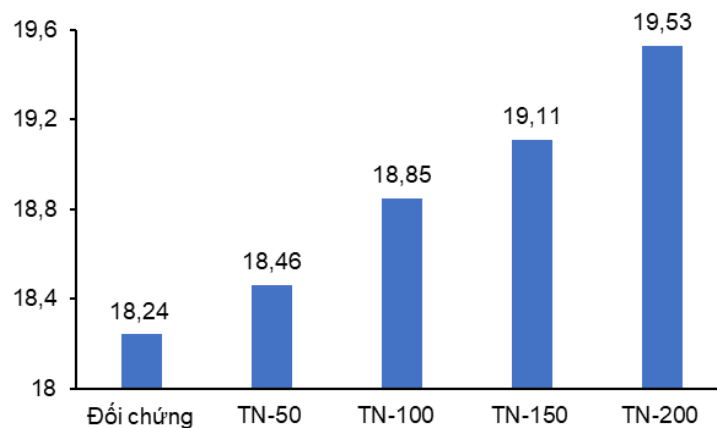
Bảng 4. Ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm đất hiếm hữu cơ trong khẩu phần ăn của gà thịt đến năng suất sinh trưởng (n = 4)

Chỉ tiêu	Đối chứng	TN-50	TN-100	TN-150	TN-200	SEM	P
Khối lượng cơ thể qua các ngày tuổi (g/con)							
0 ngày tuổi	53,80	53,57	53,54	53,59	53,36	0,241	0,791
28 ngày tuổi	292,42 ^a	305,88 ^{ab}	309,07 ^{ab}	310,53 ^{ab}	321,62 ^b	5,056	0,016
56 ngày tuổi	899,05	900,48	929,73	924,87	941,77	20,947	0,542
84 ngày tuổi	1586,08 ^a	1603,78 ^{ab}	1636,62 ^{ab}	1658,72 ^b	1693,49 ^b	19,938	0,012
Tăng khối lượng qua các giai đoạn tuổi (g/con/ngày)							
0-28 ngày tuổi	9,94 ^a	10,51 ^{ab}	10,65 ^{ab}	10,71 ^{ab}	11,18 ^b	0,209	0,014
29-56 ngày tuổi	21,67	21,24	22,17	21,94	22,15	0,759	0,897
57-84 ngày tuổi	24,54 ^a	25,12 ^{ab}	25,25 ^{abc}	26,21 ^{bc}	26,85 ^c	0,366	0,003
0-84 ngày tuổi	18,24 ^a	18,46 ^a	18,85 ^{ab}	19,11 ^{ab}	19,53 ^b	0,237	0,012

Ghi chú: TA: thức ăn; Trong cùng 1 hàng các chữ cái theo sau thể hiện sự sai khác thống kê giữa các giá trị trung bình của các lô thí nghiệm.



Hình 1. Khối lượng cơ thể của gà thịt ở 84 ngày tuổi (kg/con)

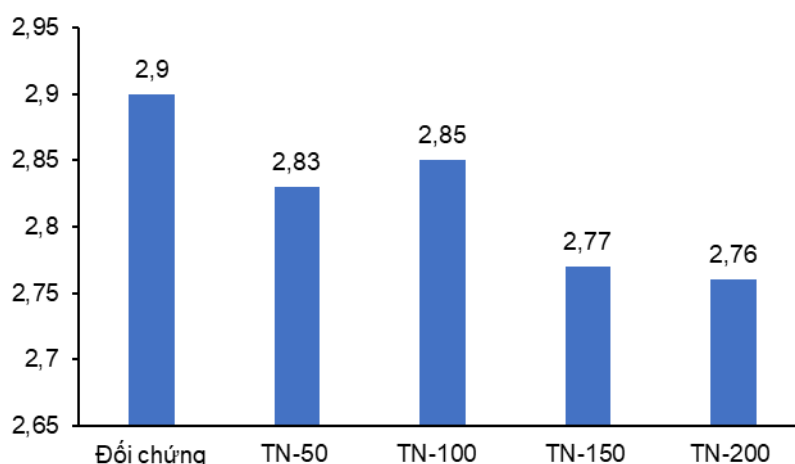


Hình 2. Tăng khối lượng hàng ngày của gà thịt ở giai đoạn 0-84 ngày tuổi (g/con/ngày)

Bảng 5. Ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm đất hiếm hữu cơ trong khẩu phần ăn của gà thịt đến lượng thức ăn ăn vào và hệ số chuyển hóa thức ăn của gà thí nghiệm (n = 4)

Chỉ tiêu	Đối chứng	TN-50	TN-100	TN-150	TN-200	SEM	P
Lượng thức ăn ăn vào hàng ngày qua các giai đoạn tuổi (g/con/ngày)							
0-28 ngày tuổi	24,38	23,60	23,50	23,65	23,98	0,392	0,517
29-56 ngày tuổi	56,27	55,70	58,79	56,88	57,61	0,824	0,126
57-84 ngày tuổi	78,09	77,50	78,83	78,20	80,25	0,857	0,251
0-84 ngày tuổi	52,91	52,27	53,71	52,91	53,95	0,450	0,110
Hệ số chuyển hóa thức ăn qua các giai đoạn tuổi (kg TA/kg TKL)							
0-28 ngày tuổi	2,46 ^a	2,25 ^{ab}	2,21 ^{ab}	2,21 ^{ab}	2,15 ^b	0,062	0,027
29-56 ngày tuổi	2,61	2,63	2,67	2,59	2,60	0,081	0,963
57-84 ngày tuổi	3,18 ^a	3,09 ^{ab}	3,12 ^{ab}	2,98 ^b	2,99 ^b	0,042	0,019
0-84 ngày tuổi	2,90 ^a	2,83 ^{ab}	2,85 ^{ab}	2,77 ^b	2,76 ^b	0,027	0,011

Ghi chú: TKL: Tăng khối lượng.



Hình 3. Hệ số chuyển hóa thức ăn của gà thịt ở giai đoạn 0-84 ngày tuổi (kg TA/kg tăng khối lượng)

Bảng 6. Ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm đất hiếm hữu cơ trong khẩu phần ăn của gà thịt đến năng suất thân thịt (n = 8, 4 trống, 4 mái/lô)

Chỉ tiêu	Đối chứng	TN-50	TN-100	TN-150	TN-200	SEM	P
Tỉ lệ thân thịt (%)	76,57	77,78	76,88	78,31	77,86	0,788	0,512
Tỉ lệ thịt đùi (%)	18,70	18,31	18,05	17,90	19,10	0,487	0,431
Tỉ lệ thịt lườn (%)	15,60	16,98	17,06	17,78	17,31	0,719	0,321
Tỉ lệ thịt đùi + lườn (%)	34,30	35,29	35,11	35,68	36,42	0,966	0,638
TL mỡ (%)	2,61	1,27	2,96	1,66	2,26	0,403	0,057

Chất lượng thịt lườn như các chỉ tiêu khả năng giữ nước, DM và protein cũng như chỉ tiêu tồn dư Pb trong thịt không có sự khác nhau về mặt thống kê giữa các lô bổ sung và không bổ

sung REE-citrate ($P > 0,05$) (Bảng 7). Tại thời điểm 24 giờ, giá trị pH thịt lườn ở lô bổ sung 200 mg/kg TA REE-citrate cao hơn lô đối chứng ($P < 0,05$), trong khi đó giá trị pH thịt lườn ở lô

bổ sung 50, 100 và 150 mg/kg TA REE-citrate tương tự như ở lô đối chứng và lô bổ sung 200 mg/kg TA REE-citrate ($P > 0,05$).

3.2. Thảo luận

3.2.1. Khả năng sinh trưởng và chuyển hóa thức ăn

Trong nghiên cứu này, bổ sung 150 và 200 mg/kg TA REE-citrate đã cải thiện khối lượng cơ thể, ADG và FCR so với lô đối chứng. He & cs. (2010) đã so sánh ảnh hưởng của liều lượng và dạng hợp chất REE (REE hữu cơ và vô cơ) đến năng suất sinh trưởng của gà thịt. Ở thí nghiệm thứ nhất, các tác giả đã bổ sung REE-clorua (chứa LaCl_3 15,2 mg/kg; CeCl_3 20,8 mg/kg; PrCl_3 1,2 mg/kg và clorua của các loại nguyên tố đất hiếm khác là 2,8 mg/kg) ở mức 40 mg/kg và REE-citrate (14,7 mg/kg La-citrate; 46,9 mg/kg Ce-citrate; 8,4 mg/kg Pr-citrate) ở mức 70 mg/kg trong khẩu phần ăn của gà thịt. Kết quả cho thấy khẩu phần bổ sung REE-citrate đã cải thiện 5% tăng khối lượng cơ thể, trong khi bổ sung REE-clorua không có sự thay đổi tăng khối lượng cơ thể so với lô đối chứng. Trong một thí nghiệm thứ hai, tác giả đã bổ sung REE-clorua ở mức 70 mg/kg (chứa LaCl_3 26,6 mg/kg; CeCl_3 36,4 mg/kg; PrCl_3 2,1 mg/kg và clorua của các loại nguyên tố đất hiếm khác là 4,9 mg/kg) và REE-citrate ở mức 70 và 100 mg/kg (21 mg/kg La-citrate; 67 mg/kg Ce-citrate; 12,0 mg/kg Pr-citrate) trong khẩu phần ăn của gà thịt. Kết quả quan sát được thấy rằng chỉ tiêu FCR được cải thiện 3,4% ở khẩu phần được bổ sung REE-citrate với mức 70 và 100 mg/kg so khẩu phần REE-clorua và đối chứng. Tương tự, nghiên

cứ của Eleraky & Rambeck (2011) cũng đã khẳng định FCR giảm và tăng khối lượng cơ thể tăng khi chim cút được bổ sung 50 mg/kg (La, 2,75 mg/kg; Ce, 8,75 mg/kg; Pr, 1,64 mg/kg), 100 mg/kg (La, 5,5 mg/kg; Ce, 17,5 mg/kg; Pr, 3,28 mg/kg), và 200 mg/kg REE-citrate (La, 11,0 mg/kg; Ce, 35 mg/kg; Pr, 6,56 mg/kg).

Tuy nhiên, Cai & cs. (2015) kết luận rằng không có sự khác nhau về tăng khối lượng cơ thể của gà thịt giữa lô bổ sung 1.500mg REE-yeast (chứa 42,3 mg/kg La và 70,65 mg/kg Ce) và lô đối chứng, trong khi đó tỉ lệ tiêu hóa DM và GE ở lô bổ sung 1.500mg REE-yeast được cải thiện so với lô đối chứng. Igbasan & Adebayo (2012) quan sát thấy rằng việc bổ sung La hoặc LaCl_3 hoặc La_2O_3 ở mức 100, 200, 300 hoặc 400 mg/kg DM trong khẩu phần ăn của gà thịt đã không ảnh hưởng đến sự tăng trưởng. Sự khác nhau giữa các kết quả nói trên có thể là do sự khác nhau về thành phần, liều lượng và dạng đất hiếm, độ tuổi và giống gia cầm thí nghiệm, và điều kiện thí nghiệm.

Kết quả nghiên cứu hiện tại cũng cho thấy bổ sung ở mức 50 và 100 mg/kg TA REE-citrate đã không cải thiện khối lượng cơ thể, ADG và FCR so với đối chứng. Điều này có thể là do tỉ lệ tiêu hóa hồi tràng và tổng số của DM, CP, chất hữu cơ và năng lượng thô ở mức bổ sung 50 và 100 mg/kg TA REE-citrate cho gà thịt không có sự sai khác thống kê so với lô đối chứng (Trần Thị Bích Ngọc & cs., 2021), dẫn đến các chỉ tiêu sinh trưởng và FCR tương tự như nhau giữa khẩu phần bổ sung 50 và 100 mg/kg TA REE-citrate và đối chứng.

Bảng 7. Ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm đất hiếm hữu cơ trong khẩu phần ăn của gà thịt đến chất lượng thịt lườn và tồn dư kim loại nặng ($n = 8$, 4 trống, 4 mái/lô)

Chỉ tiêu	Đối chứng	TN-50	TN-100	TN-150	TN-200	SEM	P
pH tại 24 giờ sau giết mổ	5,97 ^b	6,05 ^{ab}	6,14 ^{ab}	6,13 ^{ab}	6,22 ^a	0,046	0,026
WH tại 24 giờ sau giết mổ	27,76	29,00	28,30	27,67	28,97	0,797	0,65
DM (%)	25,16	25,16	25,17	25,11	25,46	0,233	0,83
Protein thô (%)	23,67	23,90	23,80	23,77	24,03	0,228	0,83
Asen	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH		
Pb (ppm)	0,040	0,037	0,037	0,030	0,030	0,0033	0,205

Ghi chú: WH: Khả năng giữ nước; DM: Vật chất khô; KPH: Không phát hiện; trong cùng 1 hàng các chữ cái theo sau thể hiện sự sai khác thống kê giữa các giá trị trung bình của các lô thí nghiệm.

Cơ chế làm thế nào mà REE có thể cải thiện năng suất sinh trưởng của gia súc đến nay vẫn chưa được giải thích một cách rõ ràng. He & cs. (2001) và Wang & Xu (2003) cho rằng REE đã làm tăng nồng độ hormone trong máu như hormone tăng trưởng (triiodothyronine (T3) hoặc thyroxine (T4)), mà những hormone này có liên quan đến hoạt động trao đổi chất và tăng trưởng, đồng thời tăng đáng kể tăng khối lượng cơ thể và hiệu quả chuyển hóa thức ăn.

3.2.2. Năng suất, chất lượng thịt và tồn dư kim loại nặng

Nghiên cứu hiện tại cho thấy bổ sung REE-citrate vào khẩu phần đã không ảnh hưởng đến năng suất thịt của gà thí nghiệm, kết quả này tương tự như kết quả của Yang & cs. (1990). Nghiên cứu của He & cs. (2010) cho thấy các chỉ tiêu về năng suất thịt không bị tác động bởi việc bổ sung REE, tuy nhiên, xu hướng việc tăng nhẹ về tỉ lệ phần trăm mỡ bụng và thịt đùi của gà thịt khi bổ sung REE có thể được giải thích từ các kết quả *in vitro* được nghiên cứu bởi Smith & Smith (1984) cũng như He & cs. (2006). Sử dụng dòng tế bào 3T3-L1 để khảo sát sự ảnh hưởng của các mức REE khác nhau đến các tế bào mỡ, kết quả đã chỉ ra rằng REE có thể cải thiện sự tăng sinh của tiền tế bào mỡ. Trái lại, các nghiên cứu trên gà thịt của Wang (1989), Yang & cs. (1990) và Wang & Niu (1990) cho biết sự cải thiện năng suất thân thịt và các thành phần thịt của gà khi được bổ sung 195, 300 và 500mg REE/kg thức ăn.

Ở nghiên cứu này, bổ sung REE-citrate vào khẩu phần ăn của gà thịt cũng không làm thay đổi chất lượng thịt lườn như DM, khả năng giữ nước và CP. Tương tự, Zheng & cs. (1990) đã phân tích đặc tính của thịt gà khi bổ các mức REE khác nhau trong khẩu phần ăn, và các tác giả đã kết luận rằng không có sự ảnh hưởng rõ rệt đến hàm lượng CP của thịt lườn hoặc thịt đùi.

Quá trình đường hóa và trao đổi chất yếm khí bắt đầu xảy ra sau khi các cơ bắp chết, do đó có thể tạo ra axit lactic làm giảm độ pH của thịt (Huff-Lonergan & Lonergan, 2005). Kết quả nghiên cứu này chỉ ra rằng thịt lườn gà ở lô bổ sung REE-citrate có giá trị pH cao hơn lô đối

chứng, điều này cho thấy việc bổ sung REE-citrate có thể làm cho quá trình đường hóa và trao đổi chất yếm khí xảy ra chậm hơn sau khi các cơ lườn chết.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Bổ sung chế phẩm REE-citrate ở mức 150 và 200 mg/kg vào khẩu phần ăn của gà nuôi thịt (từ 01 ngày tuổi đến xuất chuồng) đã cải thiện tăng khối lượng hàng ngày từ 4,77 đến 12,47% và hệ số chuyển hóa thức ăn từ 4,48 đến 12,60%. Năng suất và chất lượng thịt không bị ảnh hưởng bởi bổ sung chế phẩm REE-citrate, nhưng khi bổ sung chế phẩm REE-citrate với mức 200 mg/kg đã làm chậm sự giảm pH thịt lườn sau 24 giờ. Đề nghị tiếp tục nghiên cứu bổ sung chế phẩm đất hiếm hữu cơ ở mức cao hơn 200 mg/kg thức ăn và sự tồn dư nguyên tố đất hiếm trong thịt, nội tạng và chất thải.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Khoa học và Công nghệ, thông qua đề tài cấp Viện Năng lượng Nguyên tử Quốc gia giai đoạn 2019-2020 “Nghiên cứu tổng hợp chế phẩm citrat đất hiếm và ứng dụng làm chất bổ sung cho thức ăn nuôi gà thịt” do Viện Công nghệ Xạ hiếm chủ trì. Cảm ơn sự hợp tác của anh Tống Bá Quý - chủ hộ nuôi gà - thôn Tiên Lữ, xã Tiên Phương, huyện Chương Mỹ, Hà Nội và sự tham gia nhiệt tình của các cán bộ Bộ môn Dinh dưỡng và Thức ăn Chăn nuôi, Viện Chăn nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Adu O.A., Igbasan F.A. & Adebisi O.A. (2011). Effect of dietary rare earth element on performance and carcass characteristics of broiler. *J. Sust. Tech.* 2: 11-126.
- Bùi Hữu Đoàn, Nguyễn Thị Mai, Nguyễn Thanh Sơn & Nguyễn Huy Đạt (2011). Các chỉ tiêu dùng trong nghiên cứu chăn nuôi gia cầm. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Cai L., Parkb Y.S., Seongb S.I., Yooc S.W. & Kim I.H. (2015). Effects of rare earth elements-enriched yeast on growth performance, nutrient digestibility, meat quality, relative organ weight, and excreta microflora in broiler chickens. *Livest. Sci.* 172: 43-49.

- Chính phủ (2017). Nghị định số 39/2017/NĐ-CP ngày 04/04/2017 về quản lý thức ăn chăn nuôi, thủy sản.
- Eleraky A.W. & Rambeck W. (2011). Study on performance enhancing effect of rare earth elements as alternatives to antibiotic feed additives for Japanese Quails. *J. Am. Sci.* 7: 211-215.
- He M.L. & Rambeck W.A. (2000). Rare earth elements - a new generation of growth promoters for pigs? *Arch. Anim. Nutr.* 53: 323-334.
- He M.L., Ranz D. & Rambeck W.A. (2001). Study on the performance enhancing effect of rare earth elements in growing and fattening pigs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutri.* 85: 263-270.
- He M.L., Yang W.Z., Hidari H. & Rambeck W.A. (2006). Effect of rare earth elements on proliferation and fatty acids accumulation of 3T3-L1 cells. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 19: 119-125.
- He M.L., Wehr U. & Rambeck W.A. (2010). Effect of low doses of dietary rare earth elements on growth performance of broilers. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl)*. 94: 86-92.
- Huff-Lonergan E. & Lonergan S.M. (2005). Mechanisms of water-holding capacity of meat: the role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Sci.* 71: 194-204.
- Igbasan F.A. & Adebayo O.S. (2012). Growth response, carcass quality, some haematological and biochemical parameters of broiler chickens fed on diets supplemented with lanthanum salts. *Int. J. Sci. Eng. Res.* 3: 1-17.
- Smith J.B. & Smit L. (1984). Initiation of DNA synthesis in quiescent Swiss 3T3 and 3T6 cells by lanthanum. *Biosci. Rep.* 4: 777-782.
- Schuller S., Borger C., He M.L., Henkelmann R., Jadamus A., Simon O., Rambeck W.A., He M.L. & Wehr U. (2004). Influence of the alternative growth promoter "Rare earth elements" on meat quality of pigs. In *Proceedings of the British Society of Animal Science: Pig and poultry meat quality - genetic and non-genetic factors*, 14-15 October, 2004, Krakow, Poland.
- Trần Thị Bích Ngọc, Lại Thị Nhài, Cao Đình Thanh, Ngô Văn Tuyển & Vương Hữu Anh (2021). Ảnh hưởng của chế phẩm hữu cơ đất hiếm đến khả năng tiêu hóa các chất dinh dưỡng, tỉ lệ mắc bệnh và tỉ lệ nuôi sống của gà thịt. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi.* 267: 26-31.
- Viện Chăn nuôi (2001). Thành phần và giá trị dinh dưỡng thức ăn gia súc - gia cầm Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Wang M.Q. & Xu Z.R. (2003). Effect of supplemental lanthanum on the growth performance of pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 16: 1360-1363.
- Wang Q.Y. (1989). Effects of adding rare earths to broiler diets. *Henan Agri. Sci.* 1: 28.
- Wang Q.Y. & Niu S.Y. (1990). Report of adding rare earths to broiler diets. *Feed Industry.* 11: 1-10.
- Xie J. & Wang Z. (1998). The effect of organic rare earth compounds on production performance of chicken. In: *2nd Int Symposium on Trace Elements and Food Chain*, Wuhan, China. 74.
- Yang Z.Q., Zhang K.R., Zhang P.C., Mao S.Y., Sun W.H. (1990). Effects of feeding rare earths mixtures on the performance of broilers. *Feed Industry* 11: 7-8
- Zhang B. & Shao L. (1995). Effect of inorganic REE on growth performance of broilers. *Chinese J. Husb.* 31: 38-39.
- Zheng Y.G., Se M.D. & Yuan Q.L. (1990) Effects of rare earths elements on the main nutrient components and residual radioactivity of broiler meat. *J. Nei Monggol Agri. Anim. Husb. College.* 11: 142-145.