

BỔ SUNG GIUN QUẾ (*PERIONYX EXCAVATUS*) CHO GÀ THỊT (HỒ X LƯƠNG PHƯỢNG) TỪ 4 - 10 TUẦN TUỔI

Supplementation of Red Worm (*Perionyx excavatus*) in the Diet of 4 - 10 Weeks Old Broilers

Vũ Đình Tôn^{1,2}, Hán Quang Hạnh¹, Nguyễn Đình Linh², Đặng Vũ Bình^{1,2}

¹Trung tâm Nghiên cứu Liên ngành PTNT, Trường ĐHNH Hà Nội

²Khoa Chăn nuôi & Nuôi trồng Thủy sản, Trường ĐHNH Hà Nội

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm mục đích đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung các mức giun quế (*Perionyx excavatus*) khác nhau vào khẩu phần ăn tới năng suất và chất lượng thịt gà broiler. Thí nghiệm được tiến hành trên đàn gà broiler (Hồ x Lương Phượng) 4 - 10 tuần tuổi theo phương pháp phân lô so sánh ngẫu nhiên với 1 lô đối chứng và 3 lô thí nghiệm tương ứng với 3 mức bổ sung giun, đó là 1%, 1,5% và 2% tính theo vật chất khô của khẩu phần. Kết quả cho thấy, mức bổ sung 2% giun cho tăng trọng của gà cao nhất, cao hơn rõ rệt so với lô đối chứng (1925,3 kg/con so với 1822,6 kg/con ở tuần tuổi 10) ở mức $P < 0,05$. Gà ở các lô được bổ sung giun có mức tiêu tốn thức ăn thấp hơn cho mỗi kg tăng khối lượng. Tỷ lệ thân thịt, thịt lườn và thịt đùi của gà ở lô bổ sung 2% giun cao hơn so với lô đối chứng. Các mức giun quế bổ sung không làm ảnh hưởng đến chất lượng thịt gà (pH, màu sắc, tỷ lệ mất nước sau bảo quản và chế biến).

Từ khóa: Giun quế (*Perionyx excavatus*), chất lượng thịt gà và năng suất.

SUMMARY

The present study was aimed to assess the effect of different levels of red worm (*Perionyx excavatus*) supplemented to the diet on growth performance and meat quality of broilers. An experiment was conducted on broilers (Ho x Luong Phuong) of 4 - 10 weeks old according to a completely randomized design with one unsupplemented group (control) and three supplemented groups corresponding to 3 worm levels in the diet, viz. 1%, 1.5%, and 2% on a dry matter basis. Results showed that the 2% worm supplemented group had the highest growth rate, higher than the control group (1925.3 kg/head vs 1822.6 kg/head at the age of 10 weeks) with $P < 0.05$. Chicken in the supplemented groups had lower FCR. The dressing percentage, and leg meat in the 2% worm supplemented group were higher than those of the control group. The different levels of red worm supplementation did not significantly affect meat quality (pH, color, the rate of dehydration after storage and processing).

Key words: Broilers, growth performance, meat quality, Red worm (*Perionyx excavatus*).

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bột giun đất đã sử dụng trong khẩu phần ăn của gia cầm trong nhiều thực nghiệm. Gia cầm ăn bột giun cho tăng trưởng tương đương hoặc tốt hơn so với thức ăn truyền thống giàu protein và có mức tiêu tốn thức ăn tốt hơn so với đối chứng (Mekada và cs, 1979).

Ở nước ta, từ những năm 1980, giun quế (*Perionyx excavatus*) đã được nghiên cứu theo hướng làm thuốc và sau đó làm thức ăn chăn nuôi. Đây là một loại thức ăn giàu dinh dưỡng (66,14% protein thô; 7,4% lipit thô; 13,23% khoáng tổng số, xơ thô 1,73%, Ca là 0,11% và P là 0,118% tính theo VCK). Theo

Nguyễn Văn Bảy (2001), giun quế có 17 axit amin trong đó có 9 axit amin không thay thế. Bên cạnh đó, giun quế lại có khả năng tăng sinh khối nhanh, tăng gấp 3,6 lần sau 60 ngày nuôi (Đặng Vũ Bình và cs., 2008). Nuôi giun để tạo ra nguồn thức ăn giàu dinh dưỡng cho vật nuôi, đồng thời còn là một trong những biện pháp góp phần hạn chế ô nhiễm môi trường (Nguyễn Văn Bảy, 2001; Đặng Vũ Bình và cs., 2008). Tuy nhiên, cho đến nay, nuôi và sử dụng giun quế làm thức ăn cho gia cầm vẫn chưa được phát triển rộng rãi. Một trong những nguyên nhân là do chưa có những nghiên cứu đầy đủ về hiệu quả của việc bổ sung giun quế vào khẩu phần ăn của gia cầm. Để đưa ra những khuyến cáo phù hợp về vấn đề này, chúng tôi đã nghiên cứu ảnh hưởng của việc bổ sung giun quế vào khẩu phần ăn đến năng suất, chất lượng thịt cũng như chi phí thức ăn trong chăn nuôi gà.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thí nghiệm được tiến hành trên đàn gà broiler (Hồ Lương Phượng) từ 4 đến 10 tuần tuổi tại Trại chăn nuôi, Khoa Chăn nuôi và Nuôi trồng thủy sản, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm 4 lô (mỗi lô 37 con), trong đó:

Lô thí nghiệm 1 bổ sung 1% giun quế tính theo vật chất khô (Lô TN1)

Lô thí nghiệm 2 bổ sung 1,5% giun quế tính theo vật chất khô (Lô TN2)

Lô thí nghiệm 3 bổ sung 2% giun quế tính theo vật chất khô (Lô TN3)

Lô đối chứng (Lô ĐC) không cho ăn giun

Tỷ lệ phần trăm giun quế tính theo vật chất khô bổ sung vào khẩu phần được tính toán dựa trên nghiên cứu của Nguyễn Văn Bảy (2001).

Giun quế được bổ sung dưới dạng tươi và được chia thành 2 lần/ngày (sáng sớm và

chiều). Các lô chỉ khác nhau về mức bổ sung giun, các yếu tố khác như tỷ lệ trống mái, chế độ chăm sóc, quy trình phòng bệnh và vệ sinh thú y... đều được đảm bảo đồng đều. Gà thí nghiệm được nuôi trên nền xi măng có lớp đệm chuồng là trấu. Thức ăn và nước uống được cung cấp tự do. Quy trình nuôi được thực hiện theo khuyến cáo của Trung tâm Nghiên cứu gia cầm Thụy Phương, Viện Chăn nuôi (2002).

Thức ăn cho gà thí nghiệm được phối trộn từ thức ăn hỗn hợp đậm đặc Higo 511L với các loại nguyên liệu khác (ngô, cám gạo, tấm) theo hướng dẫn của nhà sản xuất (Bảng 1). Khẩu phần sau phối trộn được lấy mẫu để phân tích một số chỉ tiêu thành phần dinh dưỡng (Bảng 2).

Các chỉ tiêu theo dõi gồm:

- Về sinh trưởng: khối lượng cơ thể qua các tuần tuổi (g/con), lượng thức ăn thu nhận và hiệu quả sử dụng thức ăn (kg thức ăn/kg tăng khối lượng), tỷ lệ nuôi sống (%).

- Mô khảo sát mỗi lô 4 con ở 10 tuần tuổi: tỷ lệ thân thịt, thịt đùi, thịt lườn... theo phương pháp của Ban Gia cầm, Viện Hàn lâm khoa học Đức (1972).

- Chất lượng thịt ở cơ ngực: Màu sắc thịt được đo tại các thời điểm 12 giờ và 72 giờ sau bảo quản ở 2 - 3°C với 5 lần lặp lại tại từng thời điểm theo phương pháp của Clinquant (2004) bằng máy đo màu sắc Minolta CR-410 (Nhật) với các chỉ số L*, a* và b* theo tiêu chuẩn độ chiếu sáng D và góc quan sát tiêu chuẩn 65° C.I.E (C.I.E., 1978). Độ pH thịt theo phương pháp của Barton -Gate và cộng tác viên (1995) bằng máy đo pH Testo 230 (Đức) với 5 lần lặp lại tại mỗi thời điểm. Bảo quản thịt gà ở 2 - 3°C sau 12 giờ và 72 giờ và được chế biến ở nhiệt độ 85°C trong thời gian 45 phút để xác định tỷ lệ mất nước theo phương pháp của Lengerken & cs.(1987).

Số liệu được xử lý theo phương pháp phân tích phương sai một nhân tố bằng phần mềm Minitab 14.0.

Bảng 1. Công thức thức ăn thí nghiệm (%)

Nguyên liệu thức ăn	Từ 4 - 6 tuần tuổi	Từ 6 - 10 tuần tuổi
Thức ăn hỗn hợp đậm đặc (HiGro 511L)	33	29
Ngô	57	20
Tám	-	51
Cám gạo	10	-
Tổng	100	100

Bảng 2. Thành phần dinh dưỡng của thức ăn thí nghiệm (%)

Chỉ tiêu	Từ 4 - 6 tuần tuổi	Từ 6 - 10 tuần tuổi
Vật chất khô	88	88
Protein thô	19,07	16,52
Ca	1,12	0,92
P	0,57	0,4
Lipit thô	4,9	6
Xơ thô	5,3	4,9

Phân tích tại phòng phân tích thức ăn – Bộ môn Dinh dưỡng và Thức ăn - Khoa Chăn nuôi và Nuôi trồng thủy sản

Bảng 3. Khối lượng cơ thể gà qua các tuần tuổi (g/con)

Tuần tuổi	Lô ĐC (n = 37)	Lô TN 1 (1%) (n = 37)	Lô TN 2 (1,5%) (n = 37)	Lô TN 3 (2%) (n = 37)
	$\bar{X} \pm m_x$	$\bar{X} \pm m_x$	$\bar{X} \pm m_x$	$\bar{X} \pm m_x$
4	530,5 ± 19,0	520,4 ± 18,1	525,7 ± 16,6	527,6 ± 17,4
5	700,1 ± 18,0	698,9 ± 18,0	697,2 ± 16,9	707,0 ± 16,0
6	893,8 ± 18,7	893,2 ± 18,0	916,3 ± 17,6	924,9 ± 19,2
7	1115,1 ± 18,2	1125,0 ± 24,5	1131,0 ± 19,9	1165,7 ± 21,1
8	1347,7 ± 19,9	1377,9 ± 22,6	1381,7 ± 22,6	1407,9 ± 27,4
9	1590,0 ± 17,7 ^a	1638,2 ± 19,5 ^{ab}	1649,3 ± 24,2 ^{ab}	1683,7 ± 30,7 ^b
10	1822,6 ± 20,0 ^a	1842,1 ± 17,9 ^{ab}	1911,4 ± 19,0 ^{ab}	1925,3 ± 36,2 ^b

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một hàng ngang mang các chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê (P < 0,05).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

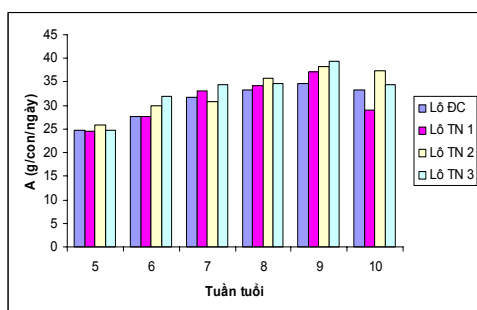
3.1. Khả năng tăng khối lượng của đàn gà qua các tuần tuổi

Kết quả theo dõi về khối lượng cơ thể gà qua các tuần tuổi được trình bày ở bảng 3.

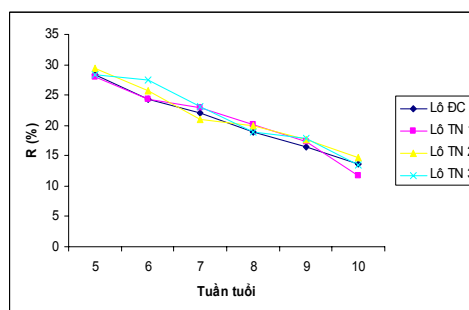
Từ tuần tuổi thứ 4 đến tuần tuổi thứ 8, khối lượng cơ thể gà ở các lô không có sự chênh lệch rõ rệt. Tuy nhiên ở các tuần tiếp theo, khối lượng cơ thể gà ở các lô thí nghiệm có xu hướng cao hơn so với ở lô đối chứng. Đến tuần tuổi thứ 9 và 10, đã có sự khác biệt rõ rệt (P<0,05) về khối lượng cơ thể giữa các lô thí nghiệm và lô đối chứng theo xu hướng

tăng dần khi tăng mức bổ sung giun từ 1% đến 1,5% và 2%. ở tuần tuổi 9 và 10, khối lượng cơ thể gà đạt cao nhất ở lô TN 3 (2% giun) và thấp nhất ở lô đối chứng (P<0,05). ở các lô có bổ sung 1% và 1,5% giun, mặc dù khối lượng cơ thể gà không có sự sai khác rõ rệt nhưng đều có xu hướng cao hơn so với ở lô đối chứng. Như vậy, bổ sung giun quế đã làm tăng khả năng tăng trọng ở gà, mức bổ sung 2% giun cho kết quả tốt hơn hẳn so với lô đối chứng (P<0,05) ở tuần thứ 9 và 10.

Tốc độ sinh trưởng tương đối và sinh trưởng tuyệt đối của gà qua các tuần tuổi được thể hiện ở hình 1 và hình 2.



Hình 1. Tốc độ sinh trưởng tuyệt đối của gà



Hình 2. Tốc độ sinh trưởng tương đối của gà

Bảng 4. Lượng thức ăn thu nhận và hiệu quả sử dụng thức ăn của gà

TT	Lượng thức ăn thu nhận (g/con/ngày)				Hiệu quả sử dụng thức ăn (kg TĂ/kg tăng khối lượng)			
	Lô ĐC	Lô TN 1	Lô TN 2	Lô TN 3	Lô ĐC	Lô TN 1	Lô TN 2	Lô TN 3
5	64,44	63,49	63,10	64,25	2,60	2,52	2,65	2,59
6	73,24	74,52	75,63	72,78	2,65	2,68	2,72	2,78
7	82,77	80,97	87,73	81,95	3,03	3,06	2,89	2,87
8	102,31	101,68	104,10	98,12	3,20	3,23	3,05	2,93
9	121,43	118,40	119,25	117,47	3,52	3,50	3,13	3,10
10	125,21	123,11	121,43	119,96	3,97	3,94	3,69	3,41
TB	94,90	93,70	95,50	92,40	3,16	3,16	3,02	2,95

Chú thích: TT: Tuần tuổi, TB: Trung bình

Bảng 5. Tỷ lệ các thành phần thân thịt và chất lượng của thịt gà

Chỉ tiêu	Lô ĐC (n = 4)	Lô TN 1 (n = 4)	Lô TN 2 (n = 4)	Lô TN 3 (n = 4)	
Tỷ lệ thân thịt (%)	68,14	67,69	68,33	69,88	
Tỷ lệ thịt đùi (%)	20,97	21,45	21,95	22,86	
Tỷ lệ thịt lườn (%)	17,23	17,10	18,11	19,43	
Tỷ lệ mỡ bụng (%)	4,44	4,33	3,98	4,52	
Tỷ lệ nội tạng ăn được (%)	8,84	9,23	9,61	8,81	
pH sau 12h BQ	5,65 ± 0,02	5,62 ± 0,02	5,62 ± 0,20	5,58 ± 0,01	
pH sau 72h BQ	5,68 ± 0,03	5,65 ± 0,02	5,64 ± 0,02	5,62 ± 0,02	
Tỷ lệ mất nước sau 12h BQ (%)	2,04 ± 0,07	2,17 ± 0,14	2,11 ± 0,03	2,04 ± 0,07	
Tỷ lệ mất nước sau 72h BQ (%)	2,28 ± 0,04	2,26 ± 0,06	2,10 ± 0,06	2,13 ± 0,05	
Tỷ lệ mất nước sau 12h CB (%)	23,92 ± 0,30	23,85 ± 0,22	23,02 ± 0,43	22,7 ± 0,23	
Tỷ lệ mất nước sau 72h CB (%)	25,65 ± 0,55	24,72 ± 0,21	24,52 ± 0,22	25,35 ± 0,51	
Màu sắc sau 12h giết thịt (n=2)	L* (%)	57,14±0,12 (57,29±0,25)	57,19±0,1 (57,18±0,42)	57,47±0,15 (57,5±0,14)	57,45±0,17 (57,39±0,34)
	a* (%)	8,41±0,28 (10,4±0,45)	10,26±0,42 (10,32±0,37)	10,33±0,36 (10,36±0,54)	10,23±0,38 (10,46±0,33)
	b* (%)	20,9±1,33 (19,81±0,64)	20,01±0,45 (20,15±0,79)	18,62±1,25 (19,3±0,89)	20,67±0,74 (19,63±0,43)
Màu sắc sau 72h giết thịt (n=2)	L* (%)	58,37±0,27 (58,24±0,21)	58,25±0,12 (58,44±0,27)	58,32±0,3 (58,43±0,16)	58,23±0,38 (58,41±0,44)
	a* (%)	8,41±0,28 (8,02±0,25)	9,01±0,29 (8,48±0,31)	9,61±0,28 (8,95±0,72)	8,81±0,31 (9,32±0,24)
	b* (%)	19,83±0,52 (19,32±0,55)	17,56±0,92 (19,29±0,63)	17,76±0,53 (18,84±0,76)	19,4±0,69 (18,09±0,51)

Ghi chú: BQ: Bảo quản, CB: Chế biến. Các giá trị về màu sắc thịt trong dấu ngoặc đơn là đối với gà mái, bên ngoài dấu ngoặc đơn là đối với gà trống.

3.2. Lượng thức ăn thu nhận và hiệu quả chuyển hoá thức ăn của gà qua các tuần tuổi

Kết quả theo dõi lượng thức ăn thu nhận và hiệu quả chuyển hoá thức ăn của đàn gà qua các tuần tuổi (Bảng 4) cho thấy: ở những tuần đầu thí nghiệm, lượng thức ăn thu nhận của gà ở các lô gần như tương đương nhau. Từ tuần thứ 8 đến 10, lượng thu nhận thức ăn của gà ở lô TN 3 có phần thấp hơn so với các lô thí nghiệm khác, nhất là so với lô đối chứng. Tuy nhiên, ở tuần tuổi này, khối lượng cơ thể gà ở lô TN 3 vẫn đạt cao hơn các lô khác, do đó tiêu tốn thức ăn cho 1 kg khối lượng gà tăng ở lô TN 3 là thấp hơn 0,21 kg (tương ứng với 6,8%) so với lô đối chứng. Như vậy hiệu quả chuyển hoá thức ăn của gà khi được bổ sung 2% giun là tốt hơn hẳn so với khi không được bổ sung giun. Các mức bổ sung giun 1% và 1,5% không làm cải thiện đáng kể lượng thức ăn tiêu thụ của gà. Điều này chứng tỏ khi bổ sung giun quế đã làm cho khẩu phần ăn của gà được cân bằng các chất dinh dưỡng hơn, vì vậy gà cần lượng thức ăn ít hơn nhưng vẫn đáp ứng được nhu cầu và vẫn cho tăng trọng tốt hơn.

Kết quả của chúng tôi cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Mekada & CS (1979) và Nguyễn Công Tạn (2005) cho biết bổ sung giun đất vào khẩu phần ăn của gà broiler sẽ giảm được chi phí thức ăn cho 1 kg tăng trọng và cho tăng trọng cao hơn.

3.3. Khả năng cho thịt và chất lượng của thịt gà

Kết quả theo dõi năng suất và chất lượng thịt gà (Bảng 5) cho thấy, khi tăng mức bổ sung giun từ 1% đến 1,5% và 2% đã làm tăng tỷ lệ thân thịt và tỷ lệ các phần thịt có giá trị (thịt lườn, thịt đùi). Tỷ lệ thân thịt và các phần thịt có giá trị đạt cao nhất ở lô TN 3, cao hơn hẳn so với ở các lô thí nghiệm khác và lô đối chứng. Như vậy, việc bổ sung giun quế đã làm tăng khả năng tích lũy mô nạc ở gà, từ đó làm tăng khả năng sản xuất thịt của gà.

Độ pH thịt gà sau 12 và 72 giờ bảo quản ở các lô thí nghiệm và đối chứng không có sự khác nhau rõ rệt ($P>0,05$). Mặc dù các giống gia cầm có mức tăng trọng chậm thường có pH thịt thấp hơn so với các giống có mức tăng trọng nhanh (Wattanachant và cs, 2004; Santos và cs, 2005) nhưng giá trị pH của thịt gà ở các lô ở thí nghiệm này đều rất thấp ($<5,7$), chứng tỏ hàm lượng axit trong thịt tương đối cao, làm giảm chất lượng thịt. Với dung lượng mẫu còn hạn chế, vì vậy ở thí nghiệm này chưa phát hiện được sự sai khác về giá trị pH của thịt gà khi bổ sung giun với các mức khác nhau.

Tỷ lệ mất nước sau bảo quản (12 và 72 giờ) của thịt gà ở các lô là không sai khác ($P>0,05$), dao động từ 2 - 2,3%. Kết quả này cao hơn rất nhiều so với ở nhóm gà broiler có mức tăng trọng thấp và trung bình theo nghiên cứu của Fanatico và cs (2005) (lần lượt với 2 nhóm là 1,17% và 1,14%), và Fanatico và cs (2007) với nhóm gà tăng trọng thấp (1,54%). Tỷ lệ mất nước sau chế biến đối với các mẫu thịt được bảo quản trong 12 và 72 giờ cũng không có sự khác nhau rõ rệt giữa các lô thí nghiệm so với lô đối chứng ($P>0,05$). Tuy nhiên, giá trị này ở lô thí nghiệm 3 có phần thấp hơn so với lô đối chứng (22,7% so với 23,9%). Tỷ lệ này lại thấp hơn nhiều so với kết quả nghiên cứu của Fanatico và cs (2005) trên giống gà tăng trọng thấp và trung bình (lần lượt là 27,1% và 27,6%).

Giá trị L^* của thịt gà ở cả 2 thời điểm bảo quản (12 và 72 giờ) không có sự sai khác giữa các lô nhưng đều ở mức rất cao (từ 57 - 58). Điều này có thể do đặc trưng của từng giống mặc dù chưa có những nghiên cứu và công bố về tiêu chuẩn chất lượng cảm quan thịt gà ở nước ta. Về độ đỏ (a^*) và độ vàng (b^*) cũng không có sự sai khác rõ rệt giữa các lô ở cả 2 thời điểm bảo quản. So với kết quả nghiên cứu trên giống gà có tăng trọng chậm và trung bình của Fanatico và cs (2005) (giá trị a^* lần lượt là 3,66 và 4,43; giá

trị b* lần lượt là 2,19 và 1,63) thì ở nghiên cứu này thịt gà có độ đỏ và độ vàng cao hơn rất nhiều. Có lẽ đây là ưu điểm của con lai Hồ × Lương Phượng được sử dụng trong thí nghiệm này.

Như vậy việc bổ sung giun quế với các mức khác nhau (1%, 1,5% và 2%) về cơ bản đã không làm ảnh hưởng đến các chỉ tiêu về chất lượng thịt gà.

4. KẾT LUẬN

Bổ sung giun quế vào khẩu phần ăn đã góp phần làm tăng khả năng tăng trọng của gà, giảm tiêu tốn thức ăn và do đó làm giảm chi phí thức ăn cho 1 kg tăng trọng của gà. Đồng thời việc bổ sung giun quế đã làm tăng tỷ lệ thân thịt và tỷ lệ các phần thịt có giá trị của gà và không làm thay đổi chất lượng cảm quan của thịt (màu sắc, pH, tỷ lệ mất nước sau bảo quản và chế biến). Mức bổ sung 2% giun cho kết quả tốt nhất (so với 1 và 1,5%) làm tăng trọng của gà cao hơn hẳn so với lô đối chứng, đặc biệt ở các tuần tuổi cuối trước khi giết thịt, giúp làm giảm 0,21 kg thức ăn cho mỗi kg tăng khối lượng gà, tương ứng với 6,8% so với ở lô đối chứng. Bổ sung 2% cho tỷ lệ thân thịt và tỷ lệ thịt lườn, thịt đùi cao hơn hẳn so với ở lô đối chứng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Văn Bảy (2001). Nghiên cứu sản xuất và sử dụng giun đất *Perionyx excavatus* làm thức ăn bổ sung cho gà để góp phần nâng cao hiệu quả nuôi gà thả vườn ở hộ nông dân. Luận án tiến sĩ khoa học Nông nghiệp.

Đặng Vũ Bình, Vũ Đình Tôn, Nguyễn Đình Linh (2008). Đánh giá khả năng sinh trưởng của giun quế (*Perionyx excavatus*).

trên các nguồn thức ăn khác nhau. *Tạp chí Khoa học và Phát triển* 2008: Tập VI, Số 4: 321-325

Fanatico, A. C, P. B. Pillai, J. L. Emmert, and C. M. Owens (2007). Meat Quality of Slow- and Fast-Growing Chicken Genotypes Fed Low- Nutrient or Standard Diets and Raised Indoors or with Outdoor Access. *Poultry Science* 86:2245–2255

Lengerken G.V., Pfeiffer H. (1987). Stand und Entwicklungstendenzen der Anwendung von Methoden zur Erkennung der Stressempfindlichkeit und Fleischqualitaet beim Schwein, Inter-Symp. Zur Schweinezucht, Leipzig, p:1972- 1979.

Mekada, H., Hayashi N., Yokota, H. and Okumura, J. (1979). Performance of growing and laying chickens feed diets containing earthworms(*E.fetida*). *Jap. Poultry science*.p.7

Santos, A. L., N. K. Sakomura, E. R. Freitas, C. M. L. S. Fortes, E. N. V. M. Carrilho, and J. B. K. Fernandes (2005). Growth, performance, carcass yield and meat quality of three broiler chickens strains. *Rev. Bras. Zootec.* 34:1589–1598.

Nguyễn Công Tạn (2005). Tiếp tục tìm hiểu giá trị to lớn về kinh tế và sinh thái của giun và kiến, triển vọng của nghề nuôi giun, kiến trong nông thôn nước ta. NXB. Nông nghiệp Hà Nội, tr.16-28.

Trung tâm Nghiên cứu gia cầm Thụy Phương (2002). Hướng dẫn kỹ thuật nuôi gà Lương Phượng Hoa. NXB. Nông nghiệp, tr. 7- 8.

Wattanachant, S., S. Benjakul, and D. A. Ledward (2004). Composition, color, and texture of Thai indigenous and broiler chicken muscles. *Poultry Science* 83:123-128.