

ẢNH HƯỞNG CỦA TUỔI GIẾT THỊT ĐẾN NĂNG SUẤT THÂN THỊT VÀ CHẤT LƯỢNG THỊT CỦA GÀ RI LAI [RI × (RI × LƯƠNG PHƯỢNG)] NUÔI BẰNG KHẨU PHẦN BỔ SUNG THẢO DƯỢC

Nguyễn Công Oánh^{1*}, Nguyễn Thị Phương¹, Nguyễn Thương Thương¹, Phạm Kim Đăng²

¹Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam
²Cục Chăn nuôi, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn

*Tác giả liên hệ: ncoanh@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 14.11.2022

Ngày chấp nhận đăng: 20.11.2023

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành tại trại gà huyện Sóc Sơn - Hà Nội từ tháng 3 đến tháng 8/2022 để đánh giá năng suất và chất lượng thịt của gà Ri lai nuôi bằng khẩu phần ăn bổ sung thảo dược nhằm xác định được thời điểm giết mổ phù hợp. Ba mươi gà thịt được giết mổ tại ba thời điểm (15, 20 và 25 tuần tuổi), 10 gà (5 trống và 5 mái)/thời điểm để đánh giá. Kết quả cho thấy, tuổi giết mổ ảnh hưởng đến khối lượng kết thúc, tỷ lệ thân thịt, khối lượng và tỷ lệ nội tạng (mề, gan, mỡ bụng,...) ($P < 0,05$) và các giá trị tăng dần theo tuổi. Giới tính ảnh hưởng đến hầu hết các chỉ tiêu năng suất thân thịt ($P < 0,05$) và trống cao hơn mái, ngoại trừ chỉ tiêu thịt lườn và mỡ bụng ở mái cao hơn trống. Tuổi giết mổ ảnh hưởng đến độ dai, màu sắc (L^* , a^* , b^*) thịt lườn và tỷ lệ mất nước bảo quản thịt đùi ($P < 0,05$), giá trị a^* và độ dai tăng trong khi L^* giảm theo tuổi. Giới tính ảnh hưởng đến pH24, tỷ lệ mất nước bảo quản và giá trị b^* thịt đùi ($P < 0,05$). Hơn nữa, tuổi giết mổ ảnh hưởng đến VCK, protein, lipid và khoáng ($P < 0,05$), trong đó hàm lượng protein tăng và lipid giảm theo tuổi. Hàm lượng cholesterol bị ảnh hưởng bởi giới tính ($P < 0,05$), mái cao hơn trống.

Từ khóa: Chất lượng thịt, cholesterol, gà Ri lai, năng suất thân thịt, thảo dược.

Effect of Slaughter Age on Carcass Traits and Meat Quality of Crossbred [RI × (RI × Luong Phuong)] Broilers Fed Herbal Feed Additives

ABSTRACT

The study was conducted at the chicken farm in Soc Son district, Hanoi from March to August 2022 to evaluate carcass traits and meat quality of crossbred [RI × (RI × Luong Phuong)] broilers fed herbal feed additives in order to determine the appropriate time for slaughter. 30 broilers were slaughtered at 3 different ages (15, 20, and 25 weeks old) with 10 birds (5 males and 5 females) at each time for evaluation. The results showed that the final weight, carcass percentage, weight and percentage of some visceral organs (gizzard, liver, abdominal fat, ...) were affected by slaughtered age ($P < 0.05$), values increased with increasing slaughtered age. Most indicators related to carcass traits were influenced by sex ($P < 0.05$), and males were greater than females, except breast meat and abdominal fat of females were higher than males. Shear force and color values (L^* , a^* , b^*) of breast meat and drip loss of thigh meat were affected by slaughtered age ($P < 0.05$), with an increase in a^* value and shear force, and a decrease in L^* with increasing age. pH24, drip loss, and b^* of thigh meat were influenced by slaughtered age ($P < 0.05$). Moreover, slaughtered age impacted dry matter, crude protein, lipid, and ash of breast meat ($P < 0.05$). Crude protein increased while lipid decreased with increasing slaughtered ages. The cholesterol content of breast meat was affected by sex ($P < 0.05$), female values were higher than male ones.

Keywords: Carcass trait, cholesterol, [RI × (RI × Luong Phuong)] chickens, herbal additives, meat quality.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở nước ta, tiêu thụ thịt gia cầm có xu hướng

tăng trong nhiều năm gần đây. Đặc biệt, chăn nuôi gà lông màu an toàn sinh học theo hướng hữu cơ, không kháng sinh là hướng đi mới đang

Ảnh hưởng của tuổi giết thịt đến năng suất thân thịt và chất lượng thịt của gà Ri lai [Ri × (Ri × Lương Phượng)] nuôi bằng khẩu phần bổ sung thảo dược

được khuyến khích phát triển trên phạm vi cả nước. Bổ sung thảo dược vào thức ăn cho vật nuôi thay thế kháng sinh trong việc phòng trị bệnh, nâng cao được chất lượng sản phẩm chăn nuôi ngày càng được người chăn nuôi và tiêu dùng lựa chọn (Oanh & cs., 2022).

Chất lượng thịt chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như giống, giới tính, tuổi, thức ăn, điều kiện giết mổ,... Chất lượng thịt trong cùng giống ảnh hưởng bởi khẩu phần thức ăn (Oanh & cs., 2022), tuổi giết mổ thông qua đặc tính các sợi cơ như đường kính, diện tích và mật độ sợi cơ (Li & cs., 2020). Đối với gia cầm nuôi dài ngày, kích thước sợi cơ thường lớn hơn và thịt dai hơn nhưng chất lượng thịt giảm so với gà nuôi ngắn ngày (Fletcher, 2002).

Tuy nhiên, nghiên cứu xác định tuổi giết thịt phù hợp để nâng cao chất lượng thịt gia cầm còn hạn chế ở nước ta. Đặc biệt, rất ít công bố về ảnh hưởng của tuổi giết thịt đến chất lượng thịt gà Ri lai nuôi thời gian dài bằng thức ăn bổ sung thảo dược. Vì vậy, mục tiêu của nghiên cứu nhằm xác định được thời điểm giết mổ phù hợp để nâng cao chất lượng thịt gà Ri lai nuôi bằng khẩu phần thức ăn bổ sung thảo dược là cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Gà Ri lai [Ri × (Ri × Lương Phượng)] nuôi thịt cho ăn khẩu phần bổ sung hỗn hợp thảo dược, ký hiệu RRLP, giết mổ tại 15, 20 và 25 tuần tuổi.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành tại trang trại gà ở huyện Sóc Sơn, Hà Nội từ tháng 3 đến tháng 8/2022. Tổng số 500 gà lai RRLP (260 trống và 240 mái) 1 ngày tuổi, được chia ngẫu nhiên vào 5 ô với khối lượng và giới tính tương tự. Mỗi ô nhất 100 con gồm 52 trống và 48 mái. Gà được nuôi trong chuồng hở, mái fibro xi măng và nền xi măng phủ lớp đệm lót bằng

trấu. Mỗi ô nuôi có sân chơi tự do cho gà. Gà được cung cấp đầy đủ thức ăn và nước uống tự do. Thuốc và vacxin phòng bệnh cho gà như Cầu trùng, Gumboro, Newcastle theo khuyến cáo của Trung tâm Nghiên cứu Gia cầm Thụy Phương (2004).

Thức ăn dạng bột, tự phối trộn (ngô, khô đỗ tương, cám gạo, bột cá, vi lượng) và bổ sung 1% hỗn hợp thảo dược (đương quy, tỏi, đơn kim, xạ đen, nghệ và quế chi). Thành phần dinh dưỡng của thức ăn theo giai đoạn sinh trưởng phát triển của gà đảm bảo theo khuyến cáo của NRC (1994). Hỗn hợp thảo dược chứa hàm lượng polyphenol tổng số và flavonoid lần lượt là 8,81mg GAE/g và 12,92mg QUE/g chất khô.

2.2.2. Đánh giá năng suất và chất lượng thịt

Khối lượng gà được cân từng con (cân điện tử, độ chính xác 0,01g) lúc 1 ngày tuổi và 5 tuần cân lặp lại, cân vào buổi sáng trước khi cho ăn để tính tốc độ sinh trưởng. Số con sống và chết trong thời gian thí nghiệm được ghi chép đầy đủ. Theo dõi thức ăn tiêu thụ để tính hiệu quả sử dụng thức ăn. Tuy nhiên, nghiên cứu này tập trung đánh giá năng suất và chất lượng thịt gà, nên số liệu về sinh trưởng và tiêu tốn thức ăn không được trình bày.

Tổng 30 gà RRLP được chọn tại 15, 20 và 25 tuần tuổi (10 con/thời điểm, mỗi ô 1 trống và 1 mái xung quanh khối lượng trung bình) để mổ đánh giá năng suất thân thịt và chất lượng thịt.

Phương pháp xác định và phân tích các chỉ tiêu:

- Xác định năng suất thân thịt: Cân khối lượng sống trước giết mổ (ngừng ăn 12h), sau đó gà được cắt tiết, nhúng vào nước nóng xung quanh 70°C trong thời gian 50 giây và vật lông. Khối lượng thân thịt và tỷ lệ thân thịt được tiến hành theo phương pháp của Bùi Hữu Đoàn & cs. (2011). Tỷ lệ thịt lườn (%), tỷ lệ thịt đùi (%) và tỷ lệ một số cơ quan nội tạng được tính trên khối lượng giết mổ (Choo & cs., 2014; Tuoi & cs., 2021).

- Xác định chất lượng thịt: Một phần thịt lườn và thịt đùi được cân và bỏ vào túi zip bảo quản ở nhiệt độ 4°C để phân tích các chỉ tiêu

chất lượng thịt 24 giờ. Phần thịt lườn còn lại bảo quản -20°C để phân tích thành phần hoá học và cholesterol.

Các chỉ tiêu chất lượng thịt gồm pH 15 phút (pH15) và 24 giờ (pH24) đo bằng máy Testo 230 (Đức); màu sắc thịt (độ sáng (L*), màu đỏ (a*) và màu vàng (b*)) tại 24 giờ xác định bằng máy Minolta CR-410 (Nhật Bản); tỷ lệ mất nước bảo quản (%) và mất nước chế biến (%); độ dai (N) của thịt lườn đo bằng máy Warner Bratzler 2000D (Mỹ) lúc 24 giờ (Semjon & cs., 2020; Oanh & cs., 2022).

2.2.3. Xác định thành phần hóa học và hàm lượng cholesterol thịt

- Thành phần hóa học của thịt lườn gồm vật chất khô (%), protein thô (%), lipit thô (%) và khoáng tổng số (%) được xác định theo AOAC (1990), trong khi cholesterol thịt lườn được xác định bằng phương pháp sắc ký khí khối phổ (Derewiaka & Obiedziński, 2010).

2.2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được phân tích phương sai hai yếu tố có tương tác (tuổi giết mổ và giới tính) đến các chỉ tiêu về năng suất thân thịt, chất lượng thịt và thành phần hoá học của thịt gà. Mô hình thống kê: $y_{ijk} = \mu + T_i + S_j + (T \times S)_{ij} + \epsilon_{ijk}$. Trong đó y_{ijk} : chỉ tiêu năng suất thân thịt, chất lượng thịt và thành phần hoá học; μ : trung bình quần thể; T_i : ảnh hưởng của tuổi giết mổ thứ i ($i = 3: 15, 20$ và 25 tuần tuổi); S_j : ảnh hưởng của giới tính thứ j ($j = 2$: trống và mái); $(T \times S)_{ij}$: Tương tác giữa tuổi giết mổ thứ i và giới tính thứ j và ϵ_{ijk} : sai số ngẫu nhiên. Sử dụng phép thử Tukey để so sánh cặp các giá trị trung bình với mức ý nghĩa $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Năng suất thân thịt của gà Ri lai

Tuổi giết mổ ảnh hưởng đến khối lượng giết mổ, khối lượng sau cắt tiết, khối lượng mỡ bụng và khối lượng một số cơ quan nội tạng (mề, tim, mật, gan, lách) ($P < 0,05$). Hầu hết các giá trị tăng dần theo tuổi, đặc biệt tỷ lệ mỡ bụng tại 25

tuần tuổi cao hơn 7 lần so với giết mổ ở 20 tuần tuổi và 10 lần so với 15 tuần tuổi. Giới tính ảnh hưởng đến phần lớn các chỉ tiêu năng suất thân thịt ($P < 0,001$).

Không có sự tương tác giữa tuổi giết mổ và giới tính đến hầu hết các chỉ tiêu năng suất thân thịt ($P > 0,05$), ngoại trừ khối lượng gan và khối lượng lách (Bảng 1).

Tuổi giết mổ ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ thân thịt, tỷ lệ mật, tỷ lệ gan, tỷ lệ lách và tỷ lệ mỡ bụng ($P < 0,05$). Tỷ lệ thân thịt ở 25 tuần tuổi thấp hơn ở 20 và 15 tuần tuổi lần lượt là 6% và 4,6%, trong khi tỷ lệ mỡ bụng của gà ở 25 tuần tuổi cao hơn 6 và 9 lần so với lúc 20 và 15 tuần tuổi. Giới tính ảnh hưởng đến tỷ lệ thịt lườn, tỷ lệ gan, lách, mỡ bụng và hai chân ($P < 0,05$). Tương tác giữa tuổi và giới tính không ảnh hưởng đến hầu hết tỷ lệ các cơ quan bộ phận ($P > 0,05$), ngoại trừ tỷ lệ gan và lách (Bảng 2).

3.2. Chất lượng thịt gà Ri lai theo tuần tuổi

Thịt lườn: tuổi giết mổ ảnh hưởng đến độ dai, màu sáng (L*), màu đỏ (a*) và màu vàng (b*) ($P < 0,05$), trong khi giới tính và tương tác (tuổi và giới tính) không ảnh hưởng đến hầu hết các chỉ tiêu chất lượng thịt gà ($P > 0,05$). Độ dai và giá trị a* tăng theo tuổi giết mổ, trong khi L* và b* giảm theo tuổi (Bảng 3).

Thịt đùi: tuổi ảnh hưởng đến tỷ lệ mất nước bảo quản, trong khi giới tính ảnh hưởng đến pH24, tỷ lệ mất nước bảo quản và giá trị b* ($P < 0,05$). Không có tương tác giữa tuổi và giới tính đến các chỉ tiêu chất lượng thịt đùi ($P > 0,05$).

3.3. Thành phần hóa học và hàm lượng cholesterol của thịt lườn gà Ri lai

Tuổi ảnh hưởng đến hàm lượng vật chất khô, protein, lipit và khoáng của thịt lườn ($P < 0,05$). Hàm lượng protein tăng trong khi hàm lượng vật chất khô, lipit và khoáng giảm theo tuổi. Giới tính ảnh hưởng đến hàm lượng cholesterol của thịt lườn ($P < 0,05$), giá trị cholesterol ở con mái cao hơn con trống (Bảng 4).

Ảnh hưởng của tuổi giết thịt đến năng suất thân thịt và chất lượng thịt của gà Ri lai [Ri × (Ri × Lương Phượng)]
nuôi bằng khẩu phần bổ sung thảo dược

Bảng 1. Khối lượng (g) thân thịt và các cơ quan bộ phận của gà Ri lai tại 3 thời điểm giết mổ khác nhau (Mean ± SE)

Khối lượng	15 tuần tuổi			20 tuần tuổi			25 tuần tuổi			Mức ý nghĩa (P)		
	Mái (n = 5)	Trống (n = 5)	Chung (n = 10)	Mái (n = 5)	Trống (n = 5)	Chung (n = 10)	Mái (n = 5)	Trống (n = 5)	Chung (n = 10)	T	S	T × S
Giết mổ	1450 ± 119	1819 ± 34,7	1635 ± 85,0	1477 ± 46,5	1858 ± 104	1668 ± 83,2	1697 ± 65,5	1966 ± 66,3	1832 ± 62,7	*	***	NS
Sau cắt tiết	1388 ± 112	1745 ± 33,60	1567 ± 81,3	1433 ± 44,2	1781 ± 97,3	1607 ± 76,9	1630 ± 64,7	1879 ± 65,1	1754 ± 60,0	*	***	NS
Sau vật lông	1304 ± 112	1650 ± 52,5	1477 ± 82,2	1362 ± 47,1	1701 ± 96,5	1531 ± 75,9	1523 ± 64,5	1767 ± 56,7	1645 ± 57,4	NS	***	NS
Thân thịt	1111 ± 100	1413 ± 48,6	1148 ± 71,6	1167 ± 48,3	1446 ± 81,8	1187 ± 62,2	1288 ± 55,2	1456 ± 60,2	1226 ± 46,9	NS	***	NS
Thịt đùi có da	244 ± 23,6	297 ± 13,5	271 ± 15,6	238 ± 10,1	328 ± 26,0	283 ± 20,0	270 ± 12,1	323 ± 15,0	296 ± 12,6	NS	NS	NS
Thịt lườn có da	169 ± 17,3	164 ± 17,9	167 ± 11,8	170 ± 6,35	165 ± 13,0	168 ± 6,87	180 ± 8,56	178 ± 8,93	179 ± 5,85	NS	***	NS
Đầu	41,7 ± 2,45	59,4 ± 1,34	50,6 ± 3,22	41,4 ± 1,10	64,4 ± 3,49	52,9 ± 4,20	42,2 ± 0,94	62,5 ± 2,84	52,4 ± 3,66	NS	***	NS
Mề	43,0 ± 0,36	44,3 ± 3,86	43,7 ± 1,84	43,3 ± 4,44	49,6 ± 4,04	46,4 ± 3,02	55,1 ± 3,42	59,3 ± 1,92	57,2 ± 1,97	**	NS	NS
Tim	6,64 ± 0,91	8,06 ± 0,53	7,35 ± 0,55	6,10 ± 0,31	7,68 ± 0,71	6,89 ± 0,45	7,00 ± 0,45	10,4 ± 0,87	8,69 ± 0,73	*	***	NS
Mật	1,04 ± 0,10	2,10 ± 0,30	1,57 ± 0,23	0,82 ± 0,24	0,76 ± 0,15	0,79 ± 0,13	2,64 ± 0,77	3,82 ± 0,68	3,23 ± 0,52	***	NS	NS
Gan	26,4 ± 1,33	35,9 ± 1,91	31,1 ± 1,93	27,9 ± 1,56	32,9 ± 4,16	30,4 ± 2,26	30,9 ± 1,10	49,7 ± 2,18	40,3 ± 3,34	***	***	*
Lách	2,36 ± 0,29	4,14 ± 0,72	3,25 ± 0,47	3,00 ± 0,37	6,26 ± 0,37	4,63 ± 0,60	3,54 ± 0,44	3,72 ± 0,34	3,63 ± 0,26	*	***	**
Phổi	10,7 ± 1,38	15,0 ± 2,00	12,8 ± 1,36	9,78 ± 1,69	14,5 ± 1,36	12,1 ± 1,29	9,00 ± 0,82	14,3 ± 0,59	12,1 ± 0,87	NS	***	NS
Mỡ bụng	6,64 ± 3,98	0	3,32 ± 2,18	8,92 ± 5,60	0,52 ± 0,52	4,72 ± 3,00	36,5 ± 8,77	30,0 ± 7,58	33,3 ± 5,57	***	NS	NS
Hai chân	52,7 ± 2,80	85,6 ± 6,30	69,2 ± 6,40	46,6 ± 1,92	85,1 ± 4,64	65,8 ± 6,84	53,2 ± 2,67	90,3 ± 2,34	71,8 ± 6,41	NS	***	NS

Ghi chú: T: tuổi giết mổ; S: giới tính; (T × S): tương tác giữa tuổi và giới tính; ***P < 0,001; **P < 0,01; *P < 0,05; NS: không sai khác thống kê.

Bảng 2. Tỷ lệ (%) so với khối lượng giết mổ của gà Ri lai tại 3 thời điểm giết mổ khác nhau (Mean ± SE)

Tỷ lệ	15 tuần tuổi			20 tuần tuổi			25 tuần tuổi			Mức ý nghĩa (P)		
	Mái (n = 5)	Trống (n = 5)	Chung (n = 10)	Mái (n = 5)	Trống (n = 5)	Chung (n = 10)	Mái (n = 5)	Trống (n = 5)	Chung (n = 10)	T	S	T x S
Thân thịt	68,6 ± 1,09	71,1 ± 1,60	70,0 ± 1,00	71,1 ± 1,63	71,1 ± 0,42	71,1 ± 0,80	68,1 ± 0,91	65,7 ± 1,11	66,9 ± 0,79	**	NS	NS
Thịt đùi có da	16,8 ± 0,46	16,3 ± 0,52	16,6 ± 0,34	16,1 ± 0,39	17,6 ± 0,62	16,9 ± 0,43	15,9 ± 0,32	16,4 ± 0,39	16,2 ± 0,25	NS	NS	NS
Thịt lườn có da	11,6 ± 0,53	8,99 ± 0,89	10,3 ± 0,66	11,5 ± 0,31	9,01 ± 0,86	10,3 ± 0,60	10,7 ± 0,54	9,05 ± 0,30	9,86 ± 0,40	NS	***	NS
Đầu	2,91 ± 0,14	3,27 ± 0,10	3,09 ± 0,10	2,80 ± 0,07	3,50 ± 0,25	3,15 ± 0,17	2,50 ± 0,08	3,20 ± 0,21	2,85 ± 0,16	NS	***	NS
Mề	3,05 ± 0,27	2,45 ± 0,22	2,75 ± 0,20	2,95 ± 0,34	2,73 ± 0,31	2,84 ± 0,22	3,30 ± 0,33	3,03 ± 0,14	3,16 ± 0,18	NS	NS	NS
Tim	0,45 ± 0,04	0,44 ± 0,02	0,45 ± 0,02	0,41 ± 0,02	0,42 ± 0,04	0,42 ± 0,02	0,41 ± 0,02	0,53 ± 0,05	0,47 ± 0,03	NS	NS	NS
Mật	0,07 ± 0,01	0,12 ± 0,02	0,10 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,16 ± 0,05	0,19 ± 0,03	0,18 ± 0,03	***	NS	NS
Gan	1,84 ± 0,08	1,97 ± 0,09	1,91 ± 0,06	1,89 ± 0,08	1,75 ± 0,14	1,82 ± 0,08	1,83 ± 0,11	2,55 ± 0,18	2,19 ± 0,16	*	*	**
Lách	0,16 ± 0,01	0,22 ± 0,04	0,19 ± 0,02	0,20 ± 0,02	0,34 ± 0,02	0,27 ± 0,20	0,21 ± 0,03	0,19 ± 0,02	0,20 ± 0,02	*	**	*
Phổi	0,74 ± 0,08	0,82 ± 0,10	0,78 ± 0,06	0,66 ± 0,10	0,78 ± 0,06	0,72 ± 0,06	0,59 ± 0,05	0,73 ± 0,05	0,66 ± 0,04	NS	NS	NS
Mỡ bụng	0,40 ± 0,21	0	0,20 ± 0,12	0,60 ± 0,38	0,02 ± 0,02	0,31 ± 0,20	2,13 ± 0,50	1,50 ± 0,38	1,81 ± 0,32	***	*	NS
Hai chân	3,68 ± 0,19	4,70 ± 0,28	4,20 ± 0,23	3,16 ± 0,10	4,58 ± 0,10	3,87 ± 0,25	3,14 ± 0,11	4,61 ± 0,17	3,87 ± 0,26	NS	***	NS

Ghi chú: n: Số mẫu; TL: Tỷ lệ; T: Tuổi giết mổ; S: Giới tính; (T × S): Tương tác giữa tuổi và giới tính; ***P < 0,001; **P < 0,01; *P < 0,05; NS: Không sai khác thống kê.

Ảnh hưởng của tuổi giết thịt đến năng suất thân thịt và chất lượng thịt của gà Ri lai [Ri × (Ri × Lương Phượng)]
nuôi bằng khẩu phần bổ sung thảo dược

Bảng 3. Chất lượng thịt gà Ri lai tại 3 thời điểm giết mổ khác nhau (Mean ± SE)

Chỉ tiêu	15 tuần tuổi			20 tuần tuổi			25 tuần tuổi			Mức ý nghĩa (P)		
	Mái (n = 5)	Trống (n = 5)	Chung (n = 10)	Mái (n = 5)	Trống (n = 5)	Chung (n = 10)	Mái (n = 5)	Trống (n = 5)	Chung (n = 10)	T	S	T × S
<i>Thịt lườn</i>												
pH15	6,07 ± 0,06	6,29 ± 0,06	6,18 ± 0,06	6,07 ± 0,09	6,06 ± 0,05	6,07 ± 0,05	5,86 ± 0,18	6,05 ± 0,20	5,96 ± 0,13	NS	NS	NS
pH24	5,61 ± 0,05	5,53 ± 0,06	5,57 ± 0,04	5,53 ± 0,03	5,77 ± 0,09	5,65 ± 0,06	5,61 ± 0,03	5,67 ± 0,05	5,64 ± 0,03	NS	NS	*
Tỷ lệ mất nước bảo quản (%)	2,43 ± 0,38	1,17 ± 0,29	1,80 ± 0,31	2,27 ± 0,23	1,64 ± 0,42	1,96 ± 0,25	2,30 ± 0,44	2,53 ± 0,41	2,42 ± 0,29	NS	NS	NS
Tỷ lệ mất nước chế biến (%)	18,5 ± 0,45	19,7 ± 1,59	19,1 ± 0,80	19,6 ± 0,99	22,7 ± 1,31	21,1 ± 0,93	18,5 ± 0,45	19,7 ± 1,60	19,1 ± 0,80	NS	NS	NS
Độ dai (N)	15,7 ± 2,43	17,2 ± 2,51	16,5 ± 1,66	24,8 ± 4,53	20,1 ± 5,57	22,5 ± 3,47	28,6 ± 3,07	25,4 ± 3,11	27,0 ± 2,13	*	NS	NS
L*	57,0 ± 0,82	57,0 ± 1,24	57,0 ± 0,70	58,0 ± 1,73	59,6 ± 1,41	58,8 ± 1,09	56,3 ± 0,67	55,4 ± 0,51	55,9 ± 0,42	*	NS	NS
a*	10,1 ± 0,62	10,8 ± 0,29	10,5 ± 0,69	10,6 ± 1,04	10,9 ± 0,93	10,7 ± 0,66	12,6 ± 0,86	14,3 ± 0,53	13,4 ± 0,56	**	NS	NS
b*	13,1 ± 1,34	12,2 ± 1,33	12,6 ± 0,90	10,5 ± 0,91	10,9 ± 0,99	10,7 ± 0,64	12,1 ± 0,53	7,92 ± 0,66	10,0 ± 0,81	*	NS	NS
<i>Thịt đùi</i>												
pH24	6,07 ± 0,08	6,06 ± 0,05	6,07 ± 0,05	6,15 ± 0,16	6,41 ± 0,06	6,28 ± 0,09	6,07 ± 0,06	6,29 ± 0,06	6,18 ± 0,06	NS	*	NS
Tỷ lệ mất nước bảo quản (%)	1,51 ± 0,27	0,86 ± 0,19	1,19 ± 0,19	1,14 ± 0,14	0,50 ± 0,06	0,82 ± 0,13	0,74 ± 0,17	0,52 ± 0,10	0,63 ± 0,10	*	**	NS
L*	50,9 ± 2,02	50,0 ± 0,70	50,4 ± 1,02	51,4 ± 0,78	49,6 ± 1,84	50,5 ± 0,99	50,1 ± 0,58	47,4 ± 1,21	48,8 ± 0,78	NS	NS	NS
a*	17,1 ± 0,35	16,5 ± 1,04	16,8 ± 0,53	15,9 ± 0,41	17,9 ± 0,78	16,9 ± 0,53	16,3 ± 0,31	16,9 ± 0,46	16,6 ± 0,28	NS	NS	NS
b*	8,35 ± 0,72	7,27 ± 0,61	7,81 ± 0,48	8,30 ± 0,55	7,80 ± 0,66	8,05 ± 0,42	9,74 ± 0,46	6,53 ± 0,61	8,13 ± 0,65	NS	**	NS

Ghi chú: n: Số mẫu; T: Tuổi giết mổ; S: Giới tính; (T × S): Tương tác giữa tuổi và giới tính; ***P < 0,001; **P < 0,01; *P < 0,05; NS: Không sai khác thống kê.

Bảng 4. Thành phần hóa học và cholesterol của thịt lườn gà Ri la tại 3 thời điểm giết mổ khác nhau

Chỉ tiêu	15 tuần tuổi			20 tuần tuổi			25 tuần tuổi			Mức ý nghĩa (P)		
	Mái (n = 5)	Trống (n = 5)	Chung (n = 10)	Mái (n = 5)	Trống (n = 5)	Chung (n = 10)	Mái (n = 5)	Trống (n = 5)	Chung (n = 10)	T	S	T x S
Vật chất khô (%)	26,9 ± 0,32	27,1 ± 0,18	27,0 ± 0,17	25,3 ± 0,21	25,4 ± 0,31	25,4 ± 0,18	24,8 ± 0,06	25,2 ± 0,10	25,0 ± 0,09	***	NS	NS
Protein (%)	88,8 ± 0,38	89,1 ± 0,58	89,0 ± 0,33	89,3 ± 0,28	89,3 ± 0,47	89,3 ± 0,26	91,6 ± 0,47	91,5 ± 0,45	91,6 ± 0,31	***	NS	NS
Lipit (%)	3,96 ± 0,07	4,01 ± 0,07	3,99 ± 0,05	3,20 ± 0,07	3,18 ± 0,08	3,19 ± 0,05	2,16 ± 0,11	1,89 ± 0,11	2,03 ± 0,09	***	NS	NS
Khoáng tổng số (%)	4,82 ± 0,10	4,79 ± 0,13	4,81 ± 0,08	4,76 ± 0,09	4,78 ± 0,10	4,77 ± 0,06	4,59 ± 0,14	4,45 ± 0,06	4,52 ± 0,08	*	NS	NS
Cholesterol (mg/kg)	464 ± 7,60	446 ± 5,57	455 ± 5,30	444 ± 6,60	437 ± 3,84	440 ± 3,81	454 ± 6,78	436 ± 5,81	445 ± 5,19	NS	**	NS

Ghi chú: n: số mẫu; T: tuổi giết mổ; S: giới tính; (T x S): tương tác giữa tuổi và giới tính; ***P < 0,001; **P < 0,01; *P < 0,05; NS: không sai khác thống kê.

4. THẢO LUẬN

4.1. Năng suất thân thịt của gà

Tốc độ sinh trưởng của gà là một trong những chỉ tiêu quan trọng để xác định tuổi giết mổ. Theo Li & cs. (2020) cho biết tốc độ sinh trưởng của gà thịt giảm mạnh ở giai đoạn từ 60 đến 120 ngày tuổi và giảm chậm hơn ở giai đoạn từ 120 đến 180 ngày tuổi. Tương tự, Duy & cs. (2020) cho biết tốc độ sinh trưởng của gà thịt lông màu tăng nhanh ở giai đoạn 4 đến 16 tuần tuổi, ổn định ở giai đoạn 16 đến 20 tuần tuổi, sau đó bắt đầu giảm từ 20 đến 24 tuần tuổi và giảm mạnh ở giai đoạn 24 đến 28 tuần tuổi. Trong nghiên cứu này, tốc độ sinh trưởng của gà Ri lai có phần khác so với các nghiên cứu trên, cụ thể khối lượng cơ thể gà trung bình chỉ tăng 2% từ 15 đến 20 tuần tuổi, trong khi tăng 9,8% từ 20 đến 25 tuần tuổi. Điều này có thể được giải thích là do gà được nuôi trong chuồng hở và không kiểm soát được nhiệt độ. Cụ thể là giai đoạn 15-20 tuần tuổi có một khoảng thời gian thời tiết nóng nên đã làm giảm thu nhận thức ăn của gà dẫn đến gà tăng trọng chậm, sau đó, thời tiết dễ chịu hơn, gà ăn nhiều và kết quả có sự tăng trưởng bù nên tốc độ tăng trưởng cao hơn được thấy ở giai đoạn 25 tuần tuổi

Trong nghiên cứu này, tỷ lệ thân thịt của gà Ri lai tăng nhẹ từ 15 đến 20 tuần tuổi, nhưng giảm mạnh ở 25 tuần tuổi. Kết quả này có thể giải thích là do sự tăng trưởng bù ở giai đoạn sau 20 tuần tuổi làm cho gà tích mỡ bụng nhiều hơn, đồng thời do sự tăng trưởng của một số cơ quan nội tạng góp phần làm giảm tỷ lệ thân thịt. Kết quả về tỷ lệ thân thịt trong nghiên cứu này tương tự công bố của Duy & cs. (2020) khẳng định tỷ lệ thân thịt gà Đông Tảo và Hồ tăng đến 16 tuần tuổi nhưng giảm sau 28 tuần tuổi. Khi so sánh cùng thời điểm 15 tuần tuổi, tỷ lệ thân thịt trong nghiên cứu này cao hơn công bố của Nguyễn Trường Thi & cs. (2020) ở gà Ri lai (3/4 Ri × 1/4 Lương Phượng) ăn khẩu phần cơ sở bổ sung 2% bột tỏi hoặc 1,5% bột tỏi và 0,5% bột nghệ (64,4 và 65,2% tương ứng). Sự khác nhau này có thể do phương thức chăn nuôi, chất lượng thức ăn, thậm chí chịu ảnh hưởng tích cực bởi các loại thảo dược bổ sung trong khẩu phần.

Gà nuôi khẩu phần bổ sung thảo dược cho tỷ lệ mỡ bụng thấp. Đặc biệt, gà giết mổ ở 15 tuần tuổi có tỷ lệ mỡ bụng rất thấp (0,4% ở gà mái), chưa thấy có ở gà trống, điều này có thể do hoạt tính sinh học của thảo dược góp phần ức chế sự tổng hợp lipit ở gan và tích tụ mỡ bụng. Kết quả của chúng tôi được củng cố bởi công bố của Abdulkarimi & cs. (2011) cho biết bổ sung 0,6% cỏ xạ hương vào khẩu phần ăn của gà thịt đã làm giảm 30% tỷ lệ mỡ bụng so với gà ăn khẩu phần đối chứng (1,5% so với 2,12%).

Khi so sánh cùng thời điểm 15 tuần tuổi, tỷ lệ thịt đùi và thịt lườn trong nghiên cứu này tương tự Nguyễn Trường Thi & cs. (2020) cho biết gà Ri lai (3/4 R × 1/4 Lương Phượng) được nuôi 4 khẩu phần (ĐC, T1 bổ sung 2% bột tỏi, T2 bổ sung 0,75% bột nghệ và T3 bổ sung 0,5% bột nghệ và 0,5% bột tỏi) cho kết quả về tỷ lệ thịt lườn và đùi lần lượt là 27,8; 29,3; 27,8 và 27,7%.

Theo kết quả nghiên cứu của Carragher & cs. (2015) và Chodová & cs. (2021) cho biết gà thịt cùng một giống, cùng độ tuổi và cho ăn cùng một loại thức ăn, thì khối lượng kết thúc và hầu hết các tham số về năng suất thân thịt của gà trống luôn cao hơn gà mái, ngoại trừ tỷ lệ thịt lườn ở con mái cao hơn con trống, điều này phù hợp với kết quả trong nghiên cứu này.

4.2. Chất lượng thịt gà

pH15 và pH24 của thịt lườn và đùi trong nghiên cứu này nằm trong giới hạn bình thường và không ảnh hưởng bởi tuổi, kết quả này tương tự với công bố của Połtowicz (2012) cho biết thịt gà lai không có sự khác biệt về giá trị pH15 và pH24 theo tuổi. Theo công bố của Nguyễn Trường Thi & cs. (2020) cho biết gà Ri lai ăn khẩu phần có bổ sung thảo dược cho giá trị pH15 thịt lườn đạt 6,11-6,22 và pH24 đạt 5,71-5,79 sau giết mổ, kết quả này tương tự với kết quả trong nghiên cứu của chúng tôi.

Tuổi không ảnh hưởng đến tỷ lệ mất nước bảo quản và chế biến của thịt lườn, kết quả tương tự cũng được Połtowicz (2012) khẳng định gà lai (Hubbard × Yellowleg) sinh trưởng chậm, giết mổ từ 10 tuần tuổi không có khác biệt về tỷ lệ mất nước bảo quản và chế biến. Tuy nhiên, tỷ lệ mất nước khi bảo quản thịt đùi có xu hướng giảm theo tuổi nhưng các giá trị vẫn nằm trong

khoảng cho phép của thịt gà tiêu chuẩn (Woelfel & cs., 2002).

Độ dai thịt lườn tăng theo tuổi, tuổi càng cao độ dai càng lớn, điều này phù hợp với công bố của một số nghiên cứu gần đây (Duy & cs., 2020; Vũ Quỳnh Hương & cs., 2023) cho rằng độ dai của thịt đùi và thịt lườn của giống gà nội tăng theo tuổi. Fletcher (2002) cho biết gà nuôi thời gian càng dài thì độ dai càng lớn và gà nuôi dài ngày làm giảm chất lượng thịt. Do đó, không nên nuôi gà quá dài ngày sẽ làm giảm chất lượng thịt.

Độ sáng (L*) và màu vàng (b*) thịt lườn có xu hướng giảm và màu đỏ (a*) thịt lườn có xu hướng tăng theo tuổi giết thịt. Kết quả này phù hợp với các công bố gần đây (Fletcher, 2002; Li & cs., 2020). Nguyễn Trường Thi & cs. (2020) cho biết thịt lườn gà Ri lai ăn khẩu phần bổ sung thảo dược giết mổ ở 15 tuần tuổi cho giá trị L* và b* thấp và a* cao hơn lô đối chứng, điều này là do hoạt chất có màu trong thảo dược lưu giữ tạm thời trong thịt làm thay đổi màu sắc thịt và hoạt chất chống oxy hóa của thảo dược làm thay đổi quá trình tổng hợp và trao đổi chất, cũng như gây cản trở quá trình oxy hóa lipid, góp phần làm chậm quá trình nhạt màu của thịt. Như vậy, bổ sung thảo dược trong khẩu phần ăn của gà đã nâng cao được chất lượng cảm quan của thịt.

pH và màu sắc (L*, a* và b*) thịt đùi không có sự sai khác theo tuổi. Giá trị pH₂₄ tương tự công bố trên gà Ri Lạc Thủy ở 15 tuần tuổi (Nguyễn Hoàng Thịnh & cs., 2020) hay gà Đông Tảo ở 24 tuần tuổi (Lê Thị Thắm & cs., 2016). Màu sáng (L*) thịt đùi cao hơn gà Ri Lạc Sơn ở 15 tuần tuổi (Nguyễn Hoàng Thịnh & cs., 2020). Điều này có thể là do khác nhau về con giống, thức ăn và cách chăn nuôi. Ngoài ra, tỷ lệ mất nước bảo quản thịt đùi có xu hướng giảm theo tuổi. Tỷ lệ mất nước bảo quản thịt đùi trong nghiên cứu tương tự với gà Ri Lạc Thủy giết mổ ở 15 tuần tuổi (Nguyễn Hoàng Thịnh & cs., 2020).

4.3. Thành phần hóa học và hàm lượng cholesterol của thịt gà

Hàm lượng protein thô của thịt lườn tăng dần theo tuổi, điều này phù hợp với công bố của

Duy & cs. (2020). Hàm lượng lipid, vật chất khô và khoáng trong thịt lườn giảm rõ rệt tại 25 tuần tuổi, điều này phù hợp với một số nghiên cứu gần đây: Puvaca & cs. (2015) cho biết gà ăn khẩu phần bổ sung bột tỏi hay bột ớt đã nâng cao tỷ lệ protein, làm giảm tỷ lệ lipid, khoáng tổng số và vật chất khô thịt lườn so với lô đối chứng. Hossain & cs. (2012) cho biết protein thịt lườn cao hơn ở gà ăn khẩu phần bổ sung trạch tả (*Alisma Canaliculatum*). Việc bổ sung thảo dược đã làm tăng protein và giảm lipid thịt lườn theo tuổi có thể là do hàm lượng flavonoid cao trong thảo dược đã tác động đến quá trình tiêu hoá và chuyển hoá protein và lipid. Kết quả dẫn đến gà ăn khẩu phần bổ sung thảo dược nuôi càng dài, lượng protein cao và hàm lượng lipid càng thấp. Như vậy, gà Ri lai nuôi bằng thức ăn bổ sung thảo dược ở 25 tuần tuổi đã làm giảm tỷ lệ lipid (mỡ giết) trong thịt, làm thịt khô và cứng hơn, có thể dẫn đến giảm chất lượng thịt gà.

Theo Kannan & Mani (2013) và Vũ Quỳnh Hương & cs. (2023) cho biết thịt lườn của gà sinh trưởng chậm ăn khẩu phần cơ sở có hàm lượng cholesterol tăng dần theo tuổi. Kết quả nghiên cứu cho thấy tuổi không ảnh hưởng đến hàm lượng cholesterol thịt lườn. Theo Puvaca & cs. (2015) cho biết lô bổ sung thảo dược (bột tỏi và ớt) làm giảm đáng kể cholesterol trong thịt. Như vậy, cholesterol thịt không tăng theo tuổi có thể là do flavonoid thảo dược đã tạo ra phức không hòa tan với cholesterol trong ruột và ức chế khả năng hấp thụ cholesterol nội sinh và ngoại sinh trong quá trình tiêu hoá của gà (Ahmed & cs., 2016). Hơn nữa, Komprda & cs. (2002) chỉ ra rằng hàm lượng cholesterol trong lườn thịt gà tây ở con trống cao hơn con mái, điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu của chúng tôi.

5. KẾT LUẬN

Tuổi và giới tính có ảnh hưởng đến năng suất thân thịt và chất lượng thịt của gà Ri lai [Ri × (Ri × Lương Phượng)] nuôi bằng thức ăn tự phối trộn có bổ sung thảo. Tỷ lệ thân thịt giảm và tỷ lệ mỡ bụng tăng đáng kể ở 25 tuần tuổi so với 20 và 15 tuần tuổi, đồng thời các giá trị về

Ảnh hưởng của tuổi giết thịt đến năng suất thân thịt và chất lượng thịt của gà Ri lai [Ri × (Ri × Lương Phượng)] nuôi bằng khẩu phần bổ sung thảo dược

năng suất thân thịt ở con trống cao hơn mái, ngoại trừ thịt lườn và mỡ bụng ở mái cao hơn trống. Chất lượng thịt gà ít bị ảnh hưởng bởi tuổi và giới tính, độ dai và màu đỏ tăng theo tuổi. Hàm lượng protein tăng nhưng vật chất khô, lipid và khoáng giảm theo tuổi. Ngoài ra, hàm lượng cholesterol không thay đổi theo tuổi nhưng ở con mái cao hơn con trống.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện trong khuôn khổ đề tài cấp Học viện theo mã số T2022-02-09. Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn Trang trại chăn nuôi gà vi sinh Thu Thoan đã đồng hành thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ahmed S.T., Mun H.S., Islam M.M., Ko S.Y. & Yang C.J. (2016). Effects of dietary natural and fermented herb combination on growth performance, carcass traits and meat quality in grower-finisher pigs. *Meat Science*. 122: 7-15.
- Abdulkarimi R., Daneshyar M. & Aghazadeh A. (2011). Thyme (*Thymus vulgaris*) extract consumption darkens liver, lowers blood cholesterol, proportional liver and abdominal fat weights in broiler chickens. *Italian Journal of Animal Science*. 10: e20.
- AOAC (1990). Official Methods of Analysis (15th ed.). Association of Official Analytical Chemists.
- Bùi Hữu Đoàn, Nguyễn Thị Mai, Nguyễn Thanh Sơn & Nguyễn Huy Đạt (2011). Các chỉ tiêu nghiên cứu trong chăn nuôi gia cầm. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Carragher J.F., Mühlhäusler B.S., Geier M.S., House J.D., Hughes R.J. & Gibson R.A. (2015). Effect of dietary ALA on growth rate, feed conversion ratio, mortality rate and breast meat omega-3 LCPUFA content in broiler chickens. *Animal production science*. 56(5): 815-823.
- Chodová D., Tůmová E., Ketta M. & Skřivanová V (2021). Breast meat quality in males and females of fast-, medium-and slow-growing chickens fed diets of 2 protein levels. *Poultry Science*. 100(4): 100997.
- Choo Y.K., Kwon H.J., Oh S.T., Um J.S., Kim B.G., Kang C.W., Lee S.K. & An B.K. (2014). Comparison of growth performance, carcass characteristics and meat quality of Korean local chickens and silky fowl. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 27(3): 398-405.
- Derewiaka D. & Obiedziński M. (2010). Cholesterol oxides content in selected animal products determined by GC-MS. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 112(10): 1130-1137.
- Duy N.V., Moula N., Moysse E., Luc D.D., Ton V.D. & Farnir F. (2020). Productive performance and egg and meat quality of two indigenous poultry breeds in Vietnam, Ho and Dong Tao, fed on commercial feed. *Animals*. 10(3): 408.
- Hossain M.E., Kim G.M., Lee S.K. & Yang C.J. (2012). Growth performance, meat yield, oxidative stability, and fatty acid composition of meat from broilers fed diets supplemented with a medicinal plant and probiotics. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 25(8): 1159-1168.
- Hồ Xuân Tùng & Phan Xuân Hảo (2010). Năng suất và chất lượng thịt của gà ri và con lai với gà Lương Phượng. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi*. 12: 13-19.
- Kannan M.S. & Mani K. (2013). Effect of saturated and unsaturated fat on the performance, serum and meat cholesterol level in broilers. *Veterinary World*. 6(3): 159-162.
- Komprda T., Sarmonova I., Zelenka J., Bakaj P., Fialova M. & Fajmonova E. (2002). Effect of sex and age on cholesterol and fatty acid content in turkey meat. *Archiv fur Geflugelkunde*. 66(6): 263-273.
- Lê Thị Thắm, Ngô Xuân Thái, Vũ Văn Thắng, Đào Thị Hiệp, Đoàn Văn Soạn, Vũ Đình Tôn & Đặng Vũ Bình (2016). Khả năng sinh trưởng, năng suất và chất lượng thịt của gà Đông tảo. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*. 14(11): 1716-1725.
- Nguyễn Hoàng Thịnh, Bùi Hữu Đoàn & Nguyễn Thị Phương Giang (2020). Khả năng sinh trưởng và chất lượng thịt của gà Ri Lạc Sơn. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi*. 256: 14-18.
- Nguyễn Trường Thi, Trần Cảnh Thắng, Đỗ Cao & Nguyễn Thị Thanh (2020). Ảnh hưởng của các mức bổ sung bột Tỏi (*Allium Sativum*) và bột Nghệ (*Curcuma Longga*) đến khả năng sinh trưởng, năng suất và chất lượng thịt Gà ri lai thả vườn. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. 9: 106-112.
- Oanh N.C., Don N.V., Dang P.K. & Hornick J.L. (2022). Effects of dietary sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) oil and medicinal plant powder supplementation on growth performance, carcass traits, and breast meat quality of colored broiler chickens raised in Vietnam. *Tropical Animal Health and Production*. 54(2): 1-9.
- Oanh N.C., Huyen N.T., Dang P.K., Ton V.D. & Hornick J.L. (2021). Growth performance, carcass traits, meat quality and composition in pigs fed

- diets supplemented with medicinal plants (*Bidens pilosa* L., *Urena lobata* L. and *Ramulus cinnamomi*) powder. *Journal of Animal and Feed Sciences*. 30(4): 350-359.
- Połtowicz K. (2012). Effect of slaughter age on performance and meat quality of slow-growing broiler chickens. *Annals of Animal Science*. 12(4): 621-631.
- Puvača N., Kostadinović L., Popović S., Lević J., Ljubojević D., Tufarelli V., Jovanović R., Tasić T., Ikončić P., Lukač D., Puvača N., Kostadinović L., Popović S., Lević J., Ljubojević D., Tufarelli V., Jovanović R., Tasić T., Ikončić P. & Lukač D. (2015). Proximate composition, cholesterol concentration and lipid oxidation of meat from chickens fed dietary spice addition (*Allium sativum*, *Piper nigrum*, *Capsicum annum*). *Animal Production Science*. 56(11): 1920-1927.
- Semjon B., Marcinčáková D., Koréneková B., Bartkovský M., Nagy J., Turek P. & Marcinčák S. (2020). Multiple factorial analysis of physicochemical and organoleptic properties of breast and thigh meat of broilers fed a diet supplemented with humic substances. *Poultry Science*. 99(3): 1750-1760.
- Tuoi N.T.H., Giang N.T., Thuy N.T.D., Loan H.T.P. & Shimogiri T. (2021). Carcass characteristics of Vietnamese indigenous noi chicken at 91 days old. *Asian Journal of Animal Sciences*. 15: 53-59.
- Vũ Quỳnh Hương, Nguyễn Vĩnh Hoàng, Nguyễn Thị Nga & Nguyễn Văn (2023). Ảnh hưởng của tuổi giết mổ đến thành phần dinh dưỡng và chất lượng cảm quan thịt gà Tiên Yên. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 21(1): 87-94.
- Woelfel R.L., Owens C.M., Hirschler E.M., Martinez-Dawson R. & Sams A.R. (2002). The characterization and incidence of pale, soft, and exudative broiler meat in a commercial processing plant. *Poultry Science*. 81: 579-584.