Vietnam J. Agri. Sci. 2017, Vol. 15, No. 1: 36-43 Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam 2017, tập 15, số 1: 36-43
www.vnua.edu.vn

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐA HÌNH DI TRUYỀN TRÊN GEN GHSR ĐẾN CHẤT LƯỢNG THỊT Ở GÀ TÀU VÀNG

Đỗ Võ Anh Khoa[1], Châu Thiện Ngọc[1*], Lê Công Triều[2], Nguyễn Huy Tưởng[3]

[1]Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ
[2]Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Cao đẳng Nghề Sóc Trăng
[3]Khoa Nông nghiệp, Trường Cao đẳng Cộng đồng Vĩnh Long

Email[*]: ctngoc@ctu.edu.vn

Ngày gửi bài: 08.08.2016 Ngày chấp nhận: 06.03.2017

TÓM TẮT

GHSR (Growth hormone secretagogue receptor) là một trong những gen ứng cử viên tiềm năng cho tính trạng chất lượng thịt ở gà. Nghiên cứu này tập trung phân tích mối quan hệ đa hình di truyền gen GHSR với các tính trạng chất lượng thịt của gà Tàu Vàng. Đa hình GHSR tại G656A và C3678T đã được nhận diện bằng kỹ thuật PCR/RFLP sử dụng enzyme cắt giới hạn *Msp*I và *Bsp119*I. Tần số kiểu gen tại các locus A656G và C3678T tuân theo định luật cân bằng Hardy-Weinberg. Kết quả nghiên cứu cho thấy đa hình tại A656G ảnh hưởng đến hàm lượng tro của thịt ức, trong khi đó có sự liên kết giữa đa hình C3678T và vật chất khô, béo thô của thịt đùi ở gà Tàu Vàng.

Từ khóa: Gen GHSR, đa hình, gà Tàu Vàng, chất lượng thịt.

Association of Single Nucleotide Polymorphism of the GHSR Gene with Meat Quality Traits in Tau Vang Chicken

ABSTRACT

Growth hormone secretagogue receptor (GHSR) is one of the candidate genes for meat quality of chicken. The study focused on the association between the genetic polymorphism of the GHSR gene with meat quality traits in Tau Vang chickens. Two polymorphisms at nucleotide G656A and C3678T were identified by PCR/RFLP technique using restriction enzyme *Msp*I and *Bsp*119I, repectively. The genotypic frequencies at G656A and C3678T loci were found in Hardy-Weinberg equilibrium. The study showed that the G656A polymorphism exerted influence on ash content of breast muscle and there was significant associations between C3678T polymorphism and dry matter and ether extract of leg muscle in Tau Vang chickens.

Keywords: GHSR gene, polymorphism, Tau Vang chicken, meat quality traits.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chất lượng thịt phụ thuộc vào một số đặc điểm quan trọng như ngoại hình, màu sắc, hương vị, hàm lượng béo, kết cấu và độ mềm của thịt. Hàm lượng béo và chất xơ là thành phần chính quy định chất lượng thịt (Lei *et al.*, 2007). Chất lượng thịt phụ thuộc vào loài, di truyền, tình trạng trao đổi chất của động vật trước khi chết, sự bổ sung protein cho cơ và các yếu tố môi trường (Ghelghachi *et al.*, 2013).

Trong nhiều năm qua, các kỹ thuật chọn giống được ứng dụng và đã cải tiến các tính trạng về năng suất và chất lượng thịt. Việc lập bản đồ QTL cho chất lượng thịt như hàm lượng béo và chất xơ đã được nghiên cứu rộng rãi trong thập kỉ qua (Ovilo *et al.*, 2002; Nii *et al.*, 2005; Stearns *et al.*, 2005). Ở gà, một số nghiên cứu trên bản đồ QTL chất lượng thịt được hoàn thành với sự liên kết các phân tích sử dụng DNA microsatellite (Jennen *et al.*, 2005; Abasht *et al.*, 2006; Lagarrigue *et al.*, 2006). Không chỉ phân tích liên

kết với các chỉ thị phân tử được sử dụng trong các nghiên cứu về chất lượng thịt, mà đa hình trên các ứng cử gen đã được áp dụng (Amills *et al.*, 2005; Guyonnet-Duperat *et al.*, 2006).

GHSR-thụ thể của Ghrelin, được xác định là một thụ thể G protein-coupled (GPCR) với 7 miền xuyên màng điển hình (Yin *et al.*, 2014). Ở gà, gen GHSR nằm trên nhiễm sắc thể thứ 9 gồm 2 exon và 1 intron (Tanaka *et al.*, 2003), liên quan đến tăng trưởng của gà (Fang *et al.*, 2010). Ngoài ra, đa hình gen GHSR đã được tìm thấy có liên quan đến tính trạng sinh trưởng ở gia súc (Zhang *et al.*, 2009), đặc điểm chất béo trong thịt gà (Lei *et al.*, 2007) và tham gia vào nhiều chức năng sinh lý như điều tiết hormone tăng trưởng tuyến yên, lượng thức ăn và tiêu hao năng lượng (Shuto *et al.*, 2002).

Gà Tàu Vàng được nuôi tập trung ở các tỉnh Nam Bộ. Gà trống Tàu Vàng trưởng thành nặng 3 kg, gà mái nặng 2,0 - 2,2 kg, dễ nuôi, cho thịt thơm ngon và phù hợp thị hiếu của người tiêu dùng (Bùi Xuân Mến và Đỗ Võ Anh Khoa, 2014). Trong nhiều năm qua công tác chọn lọc gà Tàu Vàng được dựa theo phương pháp di truyền quần thể và di truyền số lượng (Lâm Minh Thuận, 2003; Nguyễn Văn Bắc và cs., 2005; Hoàng Tuấn Thành và Nguyễn Quốc Đạt, 2009). Gần đây, việc nghiên cứu ảnh hưởng đa hình di truyền một số gen IGFBP2, insulin, GH, TSH-beta,... liên quan đến các nhóm tính trạng sinh trưởng, năng suất thịt và chất lượng thịt ở gà Tàu Vàng đã được thực hiện (Đỗ Võ Anh Khoa, 2012c; Đỗ Võ Anh Khoa và cs., 2014a; Đỗ Võ Anh Khoa và cs., 2014b; Châu Thiện Ngọc và Đỗ Võ Anh Khoa, 2016). Trong một công bố mới nhất, Đỗ Võ Anh Khoa và cs. (2016) đã chỉ ra locus G656A trên gen GHSR có liên kết chặt chẽ với khối lượng sống, tăng khối lượng, khối lượng xương đùi và tỷ lệ khối lượng sau nhổ lông ở gà Tàu Vàng. Vì vậy, nghiên cứu này sẽ tập trung phân tích ảnh hưởng của locus G656A và C3678T lên các tính trạng về chất lượng thịt ở gà Tàu Vàng. Đó chính là điểm mới của nghiên cứu nhằm nỗ lực tìm kiếm chỉ thị phân tử hỗ trợ chọn lọc nhanh giống gà Tàu Vàng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành trên 152 cá thể gà Tàu Vàng (112 trống và 40 mái) thuộc 2 dòng CTU-BT01 (n = 68, mua từ các cơ sở giống ở miền Đông) và CTU-LA01 (n = 84, mua từ các cơ sở giống ở miền Tây).

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm sử dụng thức ăn của Công ty Cổ phần GreenFeed Việt Nam loại thức ăn cho gà lông màu theo giai đoạn phát triển (Đỗ Võ Anh Khoa, 2012a). Gà ở giai đoạn 1 - 5 tuần tuổi được nuôi tập trung. Giai đoạn 6 - 13 tuần tuổi, gà thí nghiệm được nuôi nhốt trong lồng cá thể có máng ăn và máng uống riêng biệt, mỗi gà là một đơn vị thí nghiệm.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Khi kết thúc 13 tuần tuổi, tất cả gà thí nghiệm sẽ được giết mổ để: (i) cân đo các tính trạng về năng suất thân thịt (Đỗ Võ Anh Khoa và cs., 2012); (ii) phân tích thành phần hoá học của thịt (vật chất khô, đạm, béo, tro, canxi và phospho) theo quy trình phân tích của AOAC (2000); (iii) khảo sát các chỉ tiêu chất lượng thịt (pH, độ rỉ dịch, khả năng giữ nước) (Đỗ Võ Anh Khoa, 2012b) và (iv) thu thập mẫu cơ ức của gà thí nghiệm để ly trích DNA (Khoa *et al.*, 2013) tại Phòng thí nghiệm Dinh dưỡng và Phòng thí nghiệm Di truyền giống Động vật thuộc Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

Các chỉ tiêu theo dõi gồm có:

(i) Thành phần hoá học (vật chất khô, đạm, béo, tro, canxi và phospho,%) của thịt ức.

(ii) Thành phần hoá học (vật chất khô, đạm, béo, tro, canxi và phospho,%) của thịt đùi.

(iii) Giá trị pH của thịt ức và thịt đùi tại các thời điểm 15 phút, 24 giờ và 48 giờ sau giết mổ.

(iv) Mức độ rỉ dịch của thịt ức tại các thời điểm 6 giờ, 12 giờ và 24 giờ sau giết mổ (DL,%).

(v) Khả năng giữ nước của thịt ức (WHC,%).

Các cặp mồi sử dụng trong nghiên cứu được thiết kế dựa trên GenBank số AB095994 (Nei *et al.*, 2005) chứa điểm đa hình G656A và C3678T trên gen GHSR.

Bảng 1. Các cặp primer sử dụng trong nghiên cứu

Trình tự primer 5'-3'	Ta (°C)	Kích thước sản phẩm PCR (bp)	Vị trí đa hình
G656A			
Mồi xuôi: GTCGCCTGCGTCCTCCTCTT	59	533	Exon 1
Mồi ngược: ACGGGCAGGAAAAAGAAGATG			
C3678T			
Mồi xuôi: TGGTTGAAAAGAGAGAATGCT	60	598	Exon 2
Mồi ngược: CCACACGTCTCCTTTTATATTC			

Ghi chú: Phản ứng PCR được thực hiện gồm 1X PCR buffer, 2,5 mM $MgCl_2$, 0,25 mM dNTP, 0,25 pm mồi xuôi, 0,25 pm mồi ngược, 1u Taq DNA polymerase, 100 ng DNA khuôn mẫu và nước vừa đủ 10 µl.

Chu trình nhiệt cho một phản ứng PCR được thực hiện (i) ở nhiệt độ biến tính ban đầu là 95°C trong 3 phút, (ii) tiếp theo là 40 chu kỳ ở nhiệt độ 95°C trong 30 giây, Ta (Bảng 1) trong 35 giây, 72°C trong 45 giây và (iii) nhiệt độ 72°C trong 5 phút. Để thực hiện phản ứng PCR-RFLP, 8 µl sản phẩm PCR được ủ với 10U enzyme cắt giới hạn (*Msp*I và *Bsp*119I). Kết quả được xác định dựa trên điện di trên gel agarose 3% trong 1x dung dịch đệm TAE nhuộm với ethidium bromide và quan sát dưới ánh sáng tử ngoại.

2.3. Xử lý số liệu

Tần số kiểu gen được tính toán bằng phương pháp Chi-square (^{2}) theo trạng thái cân bằng Hardy-Weinberg. Mối quan hệ đa hình di truyền gen GHSR với các tính trạng được phân tích thông qua mô hình tuyến tính tổng quát của phần mềm MiniTab v.13.2:

$$y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + \varepsilon_{ijk}.$$

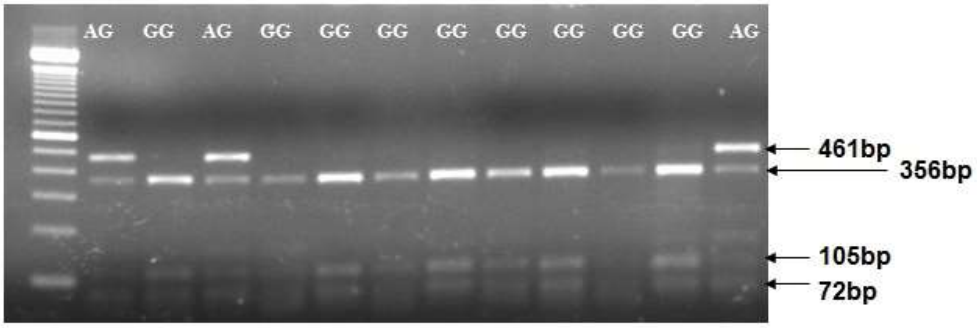
Trong đó: Y_{ijk} là các tính trạng quan sát, µ là trung bình chung, A_i là ảnh hưởng của kiểu gen, B_j là ảnh hưởng của dòng gà, ε_{ij} là sai số ngẫu nhiên.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tần số kiểu gen và kiểu alen

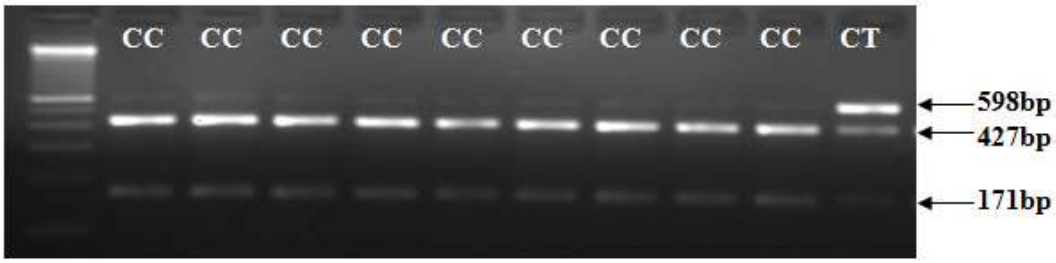
Qua phân tích bằng kỹ thuật PCR-RFLP tại điểm đa hình G656A, sản phẩm PCR được ủ với enzyme *Msp*I cho thấy có hai dạng alen A và G, tương ứng với 3 kiểu gen GG (3 băng có kích thước 356 bp, 105 bp, 72 bp), AG (4 băng có kích thước 461 bp, 356 bp, 105 bp và 72 bp) và AA (2 băng có kích thước 461 bp và 72 bp).

Tại vị trí đa hình C3678T, enzyme *Bsp*119I đã phân cắt sản phẩm PCR thành các đoạn có kích thước phân biệt tương ứng với các kiểu gen CC (2 băng có kích thước 427 bp và 171 bp), CT (3 băng có kích thước 598 bp, 427 bp và 171 bp) và TT (1 băng có kích thước 598 bp).



Hình 1. Mẫu đại diện cho sự phân cắt của enzyme *Msp*I tại điểm đột biến G656A

Nguồn: Khoa et al., 2013



Hình 2. Mẫu đại diện cho sự phân cắt của enzyme *Bsp119*I tại điểm đột biến C3678T

Nguồn: Khoa et al., 2013

Bảng 2. Tần số kiểu gen và kiểu alen GHSR tại locus G656A và C3678T ở gà Tàu Vàng

	Tần số kiểu gen						Tần số alen		P
	Tần số	n	Tần số	N	Tần số	n			
G656A	AA		AG		GG		A	G	
Giống (n = 152)	0,01	1	0,13	19	0,87	132	0,07	0,93	NS
Dòng CTU-LA01 (n = 84)	0,01	1	0,17	14	0,82	69	0,10	0,90	NS
Dòng CTU-BT01 (n = 68)	0,00	0	0,07	5	0,93	63	0,04	0,96	NS
C3678T	CC		CT		TT		C	T	
Giống (n = 152)	0,82	125	0,18	27	0,00	0	0,91	0,09	NS
Dòng CTU-LA01 (n = 84)	0,87	73	0,13	11	0,00	0	0,93	0,07	NS
Dòng CTU-BT01 (n = 68)	0,76	52	0,24	16	0,00	0	0,88	0,12	NS

Chú thích: NS (P > 0,05)(Khoa et al., 2013)

Đa hình di truyền tại G656A và C3678T trên gen GHSR trên gà Tàu Vàng đã được công bố bởi Khoa *et al.* (2013). Theo đó, tại locus G656A tần số alen G cao hơn tần số alen A ở quần thể nghiên cứu, trong khi tại locus C3678T tần số alen C cao hơn tần số alen T. Kiểu gen đồng hợp tử GG và CC có tần số cao hơn kiểu gen còn lại. Số lượng cá thể mang kiểu gen AA và TT rất thấp trong quần thể có thể là do kết quả của chọn lọc tự nhiên. Khi so sánh giữa tần số kiểu gen quan sát với tần số kiểu gen quần thể nhận thấy tần số kiểu gen ở các quần thể nghiên cứu tuân theo định luật cân bằng Hardy-Weinberg. Ngoài ra, hai đa hình này cũng được tìm thấy trên một số giống gà như Leghorn, White Recessive Rock, Taihe Silkies và Xinghua (Nie *et al.*, 2005).

3.2. Ảnh hưởng của kiểu gen lên chất lượng thịt

Thành phần, tính chất của thịt và sản phẩm của thịt phụ thuộc vào loài, giống, giới tính, độ tuổi, chế độ chăm sóc và nuôi dưỡng con vật cũng như những thay đổi xuất hiện trong mô dưới tác dụng của enzyme, vi sinh vật, oxy không khí và các yếu tố khác (Warris, 2000; Lawrie and Ledward, 2006). Theo Forrest (2002), có rất nhiều yếu tố khác nhau ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng thịt gia cầm như: yếu tố di truyền, môi trường, hệ thống quản lý và sản xuất, vận chuyển và giết mổ. Trong đó, yếu tố di truyền là yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến chất lượng thịt. Các yếu tố di truyền gồm có: giống và kiểu gen; hệ thống quản lý gồm có: thức ăn, sự vận động, cảm quan, phương pháp giết mổ, quá trình làm lạnh và phương pháp lưu trữ (Gao *et al.*, 2007).

Bảng 3. Ảnh hưởng của đột biến G656A chất lượng thịt

Tính trạng	Kiểu gen		P
	AG	GG	
Thịt đùi			
DM	28,35 ± 0,35	28,11 ± 0,12	0,511
Ash	1,30 ± 0,05	1,23 ± 0,02	0,191
CP	20,22 ± 0,26	20,59 ± 0,09	0,190
EE	6,04 ± 0,40	5,44 ± 0,13	0,154
Ca	0,24 ± 0,01	0,24 ± 0,00	0,984
P	0,24 ± 0,02	0,25 ± 0,01	0,627
pH15	6,40 ± 0,07	6,48 ± 0,02	0,261
pH24	6,42 ± 0,06	6,46 ± 0,02	0,538
pH48	6,36 ± 0,06	6,41 ± 0,02	0,447
Thịt ức			
DM	28,38 ± 0,27	28,47 ± 0,09	0,756
Ash	**1,37 ± 0,07**	**1,63 ± 0,03**	**0,001**
CP	23,76 ± 0,27	23,6 ± 0,09	0,580
EE	2,32 ± 0,26	2,45 ± 0,09	0,659
Ca	0,24 ± 0,01	0,22 ± 0,00	0,070
P	0,27 ± 0,01	0,26 ± 0,00	0,816
pH15	6,09 ± 0,07	5,98 ± 0,03	0,163
pH24	5,88 ± 0,08	5,92 ± 0,03	0,643
pH48	5,84 ± 0,08	5,86 ± 0,03	0,763
DL6	4,01 ± 0,96	4,27 ± 0,32	0,793
DL12	5,42 ± 1,00	5,34 ± 0,34	0,943
DL24	6,72 ± 1,01	6,14 ± 0,34	0,584
WHC	17,23 ± 1,52	17,24 ± 0,52	0,994

Chú thích: DM (dry matter): vật chất khô (%); Ash: tro/tro tổng số (%); CP (crude protein): đạm thô (%); EE (ether extract): béo thô (%); Ca: canxi (%); P: phospho (%); pH15, 24, 48: giá trị pH của thịt ở các thời điểm 15, 24, 48 giờ sau giết mổ; DL6, 12, 24 (driploss): mức độ rỉ dịch của thịt ở các thời điểm 6, 12, 24 giờ sau giết mổ (%); WHC (water holding capacity): khả năng giữ nước của thịt (%).

Có sự ảnh hưởng của điểm đột biến G656A lên hàm lượng tro của thịt ức (P < 0,05). Gà mang kiểu gen GG (1,63%) có hàm lượng tro cao hơn gà mang kiểu gen AG (1,37%). Nghiên cứu của Nielson (1988) (trích dẫn của Ogunmola *et al.*, 2013) cho rằng hàm lượng tro trong thịt gia cầm dao động từ 0,7 - 1,3%. Franco *et al.* (2011) đã báo cáo rằng hàm lượng tro ở gà Mos và gà Sasso T-44 lần lượt là 1,32% và 1,27%. Hơn nữa, Tougan *et al.* (2013) cho biết hàm lượng tro của thịt ức của gà Holli là 0,94%. Ngoài ra, nghiên cứu của Demby and Cunningham (1980) cho thấy hàm lượng tro trung bình là 1,6%.

Qua thí nghiệm cho thấy, đột biến tại vị trí C3678T có ảnh hưởng lên hàm lượng vật chất khô và béo thô thịt đùi (P < 0,05). Gà mang kiểu gen CT có hàm lượng béo thô và vật chất khô (6,09% và 28,63%) cao hơn gà mang kiểu gen CC (5,36% và 28,00%). So sánh về thành phần hóa học giữa thịt ức và thịt dùi cho thấy hàm lượng béo thô ở thịt đùi cao khoảng gấp đôi thịt ức, tuy nhiên hàm lượng DM ở thịt đùi thấp hơn so với thịt ức.

Bảng 4. Ảnh hưởng của đột biến C3678T lên chất lượng thịt

Tính trạng	Kiểu gen		P
	CC	CT	
Thịt đùi			
DM	**28,00 ± 0,12**	**28,63 ± 0,26**	**0,029**
Ash	1,23 ± 0,02	1,26 ± 0,04	0,402
CP	20,55 ± 0,09	20,54 ± 0,20	0,956
EE	**5,36 ± 0,14**	**6,09 ± 0,30**	**0,026**
Ca	0,23 ± 0,00	0,24 ± 0,01	0,818
P	0,25 ± 0,01	0,24 ± 0,02	0,352
pH15	6,48 ± 0,02	6,45 ± 0,05	0,675
pH24	6,46 ± 0,02	6,42 ± 0,05	0,427
pH48	6,40 ± 0,02	6,40 ± 0,05	0,961
Thịt ức			
DM	28,43 ± 0,10	28,66 ± 0,21	0,317
Ash	1,60 ± 0,03	1,66 ± 0,06	0,361
CP	23,65 ± 0,10	23,62 ± 0,20	0,880
EE	2,34 ± 0,09	2,74 ± 0,19	0,063
Ca	0,22 ± 0,00	0,22 ± 0,01	0,819
P	0,26 ± 0,00	0,27 ± 0,01	0,539
pH15	6,01 ± 0,03	5,93 ± 0,06	0,183
pH24	5,94 ± 0,03	5,86 ± 0,06	0,229
pH48	5,88 ± 0,03	5,81 ± 0,06	0,278
DL6	4,22 ± 0,34	4,25 ± 0,72	0,964
DL12	5,32 ± 0,36	5,25 ± 0,76	0,927
DL24	6,14 ± 0,36	6,11 ± 0,76	0,974
WHC	16,88 ± 0,53	18,71 ± 1,13	0,147

Chú thích: - DM (dry matter): vật chất khô (%); Ash: tro/tro tổng số (%); CP (crude protein): đạm thô (%); EE (ether extract): béo thô (%); Ca: canxi (%); P: phospho (%); pH15, 24, 48: giá trị pH của thịt ở các thời điểm 15 phút, 24, 48 giờ sau giết mổ; DL6, 12, 24 (driploss): mức độ rỉ dịch của thịt ở các thời điểm 6, 12, 24 giờ sau giết mổ (%); WHC (water holding capacity): khả năng giữ nước của thịt (%).

Nghiên cứu của Tougan *et al.* (2013) cho thấy rằng hàm lượng béo thô và hàm lượng vật chất khô của thịt đùi ở gà Holli, North, Fulani, Sahoue và South lần lượt là 2,75; 3,17; 3,17; 2,94; 2,84% và 24,02; 23,90; 23,64; 23,74 và 23,32%. Theo Gerbens (2004), hàm lượng béo trong cơ có tương quan với một số đặc tính khác về chất lượng thịt như sự mất nước, khả năng giữ nước, sự mất nước trong quá trình nấu ăn, độ mềm, độ mọng, mỡ dắt, hương vị và độ cứng của thịt. Nói cách khác là hàm lượng béo trong cơ làm cho thịt mọng nước, mềm, có hương vị hơn và mùi thơm. Điều này cho thấy thịt với hàm lượng béo trong cơ càng cao thì càng nhiều hương vị và cũng có thể giải thích tại sao các giống gà địa phương có chất lượng thịt ngon và dai hơn so với các giống gà khác. Như vậy, hàm lượng béo thô trong cơ của gà thí nghiệm cao hơn so với kết quả nghiên cứu khác có thể là do khác biệt về giống. Ngoài ra, nghiên cứu của Chang *et al.* (2010) tiết lộ rằng hàm lượng mỡ nội mô trong thịt ức tăng theo tuổi, khác nhau

giữa giống Anka (4,76 ± 0,79), Wenchang (3,99 ± 0,88), Rugao (3,82 ± 0,32) và giới tính của gà Wenchang. Trong khi gà Australia có hàm lượng béo khoảng 5,5% (Hutchison, 1987).

4. KẾT LUẬN

Đa hình gen A656G và C3678T đã được nhận diện trên quần thể gà Tàu Vàng. Đa hình di truyền gen GHSR/A656G ảnh hưởng đến hàm lượng tro của thịt ức, trong khi đó tại điểm đột biến C3678T ảnh hưởng đến hàm lượng béo thô và vật chất khô của thịt đùi. Kết quả nghiên cứu này cho thấy tiềm năng sử dụng hai đột biến điểm này trong chọn lọc giống gà Tàu Vàng cải thiện tính trạng chất lượng thịt.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu nhận được sự hỗ trợ của Công ty Cổ phần GreenFeed Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Abasht B., Pitel F., Lagarrigue S., Le Bihan-Duval E., Le Roy O., Demeure O., Vignoles F., Simon J., Cogburn L., Aggrey S., Vignal A. and Douaire M. (2006). Fatness QTL on chicken chromosome 5 and interaction with sex. Genet. Sel. Evol., 38: 297-231.

Amills M., Vidal O., Varona L., Tomàs A., Gil M., Sànchez A. and Noguera J. L. (2005). Polymorphism of the pig 2,4-dienoyl CoA reductase 1 gene (DECR1) and its association with carcass and meat quality traits. J. Anim. Sci., 82: 1485-1493.

Bùi Xuân Mến và Đỗ Võ Anh Khoa (2014). Giáo trình Chăn nuôi gia cầm. Đại học Cần Thơ.

Chang G.B., Lei L., Zhang X., Wang K., C.R, Luan D.Q. and Chen G.H. (2010). Development rule of intramuscular fat content in chicken. J. Anim. Vet. Advances., 9: 297-298.

Châu Thiện Ngọc và Đỗ Võ Anh Khoa (2016). Ảnh hưởng của đa hình di truyền gen TSH-β lên chất lượng thịt gà Tàu Vàng. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi, 62: 72-77.

Demby J.H. and Cunningham F.E. (1980). Factors affecting composition of chicken meat. A literature review. World's Poult. Sci. J., 36: 25-37.

Đỗ Võ Anh Khoa (2012a). Đặc điểm sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn của gà Tàu Vàng. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 199: 30-36.

Đỗ Võ Anh Khoa (2012b). Chất lượng thịt gà Tàu Vàng. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 204: 45-50.

Đỗ Võ Anh Khoa (2012c). Mối quan hệ đa hình di truyền gen IGFBP2 với các tính trạng về thành phần hóa học thịt gà Tàu Vàng. Tạp chí Di truyền học và Ứng dụng, 8: 70-74.

Đỗ Võ Anh Khoa, Nguyễn Công Hậu và Châu Thiện Ngọc (2016). Ảnh hưởng của đa hình G656A trên gen GHSR đến sự sinh trưởng và năng suất thịt ở gà Tàu Vàng. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, 207: 10-16.

Đỗ Võ Anh Khoa, Nguyễn Minh Thông, Nguyễn Thị Kim Khang và Nguyễn Thị Hồng Anh (2014b). Ảnh hưởng đa hình di truyền gien hóoc môn sinh trưởng lên tiêu thụ thức ăn và hệ số chuyển hóa thức ăn ở gà Tàu Vàng. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 12: 123-127.

Đỗ Võ Anh Khoa, Nguyễn Thị Kim Khang, Nguyễn Minh Thông và Lê Thị Mến (2014a). Đa hình T3737C của gen insulin liên kết với một số tính trạng thân thịt giống gà Tàu Vàng. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, 181: 12-19.

Do Vo Anh Khoa, Nguyen Thi Kim Khang, Nguyen Trong Ngu, Joseph Matey, Huynh Thi Phuong Loan, Nguyen Thi Dieu Thuy (2013). Single Nucleotide Polymorphisms in Gh, Ghr, Ghsr and Insulin Candidate Genes in Chicken Breeds of Vietnam. Greener Journal of Agricultural Science, 3(10): 716-724.

Đỗ Võ Anh Khoa, Nguyễn Thị Kim Khang, Võ An Khương và Kha Thanh Sơn (2012). Năng suất thịt gà Tàu Vàng. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 206: 44-49.

Fang M., Nie Q., Luo C., Zhang D. and Zhang X. (2010). Association of GHSR gene polymorphisms with chicken growth and carcass traits. Mol. Biol. Rep., 27: 423-428.

Forrest J.C. (2002). Pork quality evaluation. Anim. Sci. Workshop Youth.

Franco D., Rois D., Vázquez J.A., Purriños L., González R. and Lorenzo J.M. (2011). Breed effect between Mos rooster (Galician indigenous breed) and Sasso T-44 line and finishing feed effect of commercial fodder or corn. Poult. Sci., 91(2): 487-498.

Gao Y., Zhang R., Hu X. and Li N. (2007). Application of genomic technologies to the improvement of meat quality in farm animals. Meat Science. 77(1) 36-45.

Gerbens F. (2004). Genetic control of intramuscular fat accretion. *In:* te Pas MFW, Everts ME, Haagsman HP (Editors). Muscle development of livestock animal: physiology, genetics and meat quality. London: CABI Publishing.

Ghelghachi A.A., Seyedabadi H.R. and Lak A. (2013).

Association of growth hormone gene polymorphism with growth and fatness traits in Arian Broiler. Int. J. Biosci., 3(12): 216-220.

Guyonnet-Dupérat V., Geverink N,. Plastow G.S., Evan G., Ousova O., Croisetiere C., Foury A., Richard E., Mormede P. and Moisan M.P. (2006). Functional implication of an Agr307Gly substitution in corticosteroid-binding globulin, a candidate gene for a quantitative trait locus associated with cortisol variability and obesity in pig. Genetics, 173: 2143-2149.

Hoàng Tuấn Thành, Nguyễn Quốc Đạt (2009). Khả năng sản xuất của gà Tàu Vàng nuôi bảo tồn tại Long An. (www.vcn.vnn.vn/Post/Quygen/Quygen_2009/BCquygen15.pdf)

Hutchison G.I., Thomas D.E., and Truswell A.S. (1987). Nutrient composition of Australian chicken. Food Technol. Aust., 39: 196-198.

Jennen D.G.J, Vereijken A.L.J., Bovenhuis H., Crooijmans R.M., Van der Poel J.J. and Groenen R.M.P.A. (2005). Confirmation of quantitative trait loci affecting fatness in chickens. Genet. Sel. Evol., 37: 428-435.

Lagarrigue S., Pitel F., Ca rê W., Abasht B., Le Roy P., Néau A., Amigues Y., Sourdioux., Simon J., Cogburn L.A., Aggrey S.E., Leclercq B., Vignal A. and Douaire M. (2006). Mapping quantitative trait loci affecting fatness and breast muscle weight in meat-type chicken lines divergently selected on abdominal fatness. Genet. Sel. Evol., 38: 85-97.

Lâm Minh Thuận (2003). Chọn lọc nâng cao sức sinh sản của các gia đình gà Tàu Vàng. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp, 4: 93-95.

Lawrie R.A. and Ledward D. (2006). Lawie's Meat Science. New York, USA, CRC Press.

Lei M., Luo C., Peng X., Fang M., Nie Q., Zhang D., Yang G. and Zhang X. (2007). Polymorphism of growth correlated genes associated with fatness and muscle fiber traits in chickens. J. Anim. Sci., 86: 835-842.

Nguyễn Văn Bắc, Lê Viết Ly, Đinh Công Tiến và Nguyễn Ngọc Dương (2005). Khả năng sinh trưởng và sinh sản của gà Tàu Vàng miền Nam. (www.vcn.vnn.vn/PrintPreview.aspx?ID = 2023)

Nie Q., Lei M., Ouyang J., Zeng H., Yang G. and Zhang X. (2005). Identification and characterization of single nucleotide polymorphisms in 12 chicken growth-correlated genes by denaturing high performance liquid chromatography. Genet. Sel. Evol., 37: 339-360.

Nii M., Hayashi T., Mikawa S., Tani F., Niki A., Mori N., Uchida Y., Fujishima-Kanaya N., Komatsu M. and Awata T. (2005). Quantitative trait loci mapping for meat quality traits in an Iberian x Landrace F_2 pig population. J. Anim. Sci., 80: 2801-2808.

Ogunmola O.O., Taiwo O.F. and Ayankoso A.S. (2013). The nutritive value of the meat quality of locally breed chicken, exotic chicken and turkey. IOSR J. Applied Chemist., 3(6): 46-50.

Ovilo C., Crop A., Noguera J.L., Oliver M.A., Barragan L., Rodriguez C., Silio L., Toro A., Coll M.A., Folch J.M., Sanchez A., Babot D., Varona L. and Perez-Encisco M. (2002). Quantitative trait locus mapping for meat quality traits in an Iberian x Landrace F2 pig population. J. Anim. Sci., 80: 2801-2808.

Shuto Y., Shibasaki T., Otagiri A., Kuriyama H., Ohata H., Tamura H., Kamegai J., Sugihara H., Oikawa S. and Wakabayashi I. (2002). Hypothalamic growth hormone secretagogue receptor regulates growth hormone secretion, feeding, and adiposity. J. Clin. Invest., 109: 1429-1436.

Stearns T.M., Beever J.E., Southey B.R., Ellis M., McKeith F.K. and Rodriguez-Zas S.L. (2005). Evaluation of approaches to detect quantitive trait loci for growth, carcass and meat quality on swine chromosomes 2,6,13 and 18. I. Univariate outbred F_2 and sib-pair analyses. J. Anim. Sci., 83: 1481-1493.

Tanaka M., Miyazaki T., Yamamoto I., Nakai N., Ohta Y., Tsushima N., Wakita M. and Shimada K. (2003). Molecular characterization of chicken growth hormone secretagogue receptor gene. Gen. Comp. Endocrinol., 134(2): 198-202.

Tougan P.U., Dahouda M., Salifou C.F.A., Ahounou G.S., Kossou D.N.F., Amenou C., Kogbeto C.E., Kpodekon M.T., Mensah G.A., Lognay G., Thewis A. and Youssao I.A.K. (2013). Nutritional quality of meat from local poultry population of Gallus gallus species of Benin. J. Anim. Plant Sci., 19(2): 2908-2922.

Warris P.D. (2000). Meat Science: An Introductory Text. CABI publishing, Walling, UK, 310 pages.

Yin Y., Li Y. and Zhang W. (2014). The growth hormone secretagogue receptor: Its intracellular signaling and regulation. Int. J. Mol. Sci., 15: 4837-4855.

Zhang B., Chen H., Guo Y., Zhang L., Zhao M., Lan X., Zhang C., Pan C., Hu S., Wang J. and Lei C. (2009). Associations of polymorphism within the GHSR gene with growth traits in Nanyang cattle. Mol. Biol. Rep., 36: 2259-2263.