

ẢNH HƯỞNG CỦA KIỂU GEN H-FABP LÊN CÁC TÍNH TRẠNG SINH LÝ - SINH HOÁ MÁU, NĂNG SUẤT VÀ PHẨM CHẤT THỊT LỢN

Effects of H-FABP Genotypes on Blood Characteristics, Growth Performance and Meat Quality Traits in Pigs

Đỗ Võ Anh Khoa¹, Nguyễn Huy Tường², Nguyễn Thị Diệu Thúy³

¹*Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ*

²*Khoa Sinh học, Trường Đại học Đồng Tháp*

³*Phòng Công nghệ gen động vật, Viện Công nghệ Sinh học*

Địa chỉ email tác giả liên lạc: dvakhoa@ctu.edu.vn

Ngày gửi đăng: 01.04.2011;

Ngày chấp nhận: 18.07.2011

TÓM TẮT

Thí nghiệm được tiến hành trên 33 heo đực thiến thuộc nhóm giống heo lai hai máu Landrace x Yorkshire để phân tích sự liên kết đa hình di truyền gen H-FABP với các tính trạng sinh lý - sinh hoá máu, năng suất và chất lượng thịt lợn. Kết quả đã phát hiện 2 SNPs (1489C→T/Mspl and 1811C→G/HaeIII) trong đoạn intron 2 của gen H-FABP. Tại vị trí 1489C→T/Mspl, tần số kiểu gen CC và CT được xác định lần lượt là 75,75% và 24,24%. Không có cá thể nào mang kiểu gen TT. Riêng tần số kiểu gen CG và GG được xác định lần lượt là 27,27% và 72,73% tại đột biến điểm 1811C→G/HaeIII. Thêm vào đó, sự liên kết đa hình di truyền 1489C→T/Mspl với các tính trạng HCT₆₀, PLT₁₀₀, Urea₆₀, BUN₆₀, VCK thăn, CP thăn, WHC thăn được tìm thấy có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), nơi mà những lợn mang kiểu gen CC có tính năng vượt trội hơn CT. Những nghiên cứu trước đây đã cung cấp những thông tin giá trị về sự kiểm soát của gen đối với các tính trạng về mỡ nội mô, độ dày mỡ lưng... Nghiên cứu này đã cung cấp thêm những bằng chứng về vai trò của gen trong kiểm soát một số tính trạng khác và vì thế H-FABP có thể được xem như là gen tốt cho công tác chọn lọc và gây giống lợn.

Từ khoá: Chất lượng thịt, đa hình gen H-FABP, đặc điểm máu, lợn, năng suất, phân tích tương quan.

SUMMARY

The study was conducted on 33-castrated-male pigs of Landrace x Yorkshire crossbreeds to analyze polymorphic association of the H-FABP gene with blood characteristics, growth performance and meat quality traits. As a result, two SNPs (1489C→T/Mspl and 1811C→G/HaeIII) were identified in the intron 2 of the candidate gene. Particularly, at the 1489C→T/Mspl, the frequency of CC (75.75%) was higher than that of CT (24.24%). None of individual showed TT genotype. Additionally, genotypic frequencies of CG and GG were 27.27% and 72.73% respectively at the SNP 1811C→G/HaeIII. Furthermore, 1489C→T/Mspl polymorphic association with HCT₆₀, PLT₁₀₀, Urea₆₀, BUN₆₀, loin dry matter, loin crude protein, loin water-holding capacity was statistically significant ($p < 0.05$). Animals with CC genotype showed these traits better than those with CT. Previous studies provided valuable information for definitive role of the H-FABP gene in intramuscular fat, backfat thickness. Here, further evidences for association of the gene with many other traits were added. Therefore, the H-FABP gene may be considered as a good candidate gene for animal breeding programs.

Key words: Blood characteristics, growth performance, H-FABP gene, meat quality, pigs, polymorphic association.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, các nhà di truyền học đã nghiên cứu và phát triển các chỉ thị di truyền phân tử cũng như các gen liên quan đến các tính trạng kinh tế ở lợn để hỗ trợ cho công tác chọn giống. Một số nghiên cứu chỉ ra rằng đột biến gen IGF2 (3072 GA, intron 3) hay đột biến gen CSRP3 (1924 CT, exon 4) sẽ làm tăng 22,58% diện tích cơ thân và 2,18% tỷ lệ nạc (Xue và cs., 2006; 2008). Trong đó, gen H-FABP và RyR1 cũng góp phần nhỏ đến các tính trạng như mỡ trong cơ (IMF), độ dày mỡ lưng (BFT) (Gerbens và cs., 1999, 2000; Urban và cs., 2000; Pang và cs., 2005), tăng trưởng cơ bắp và tăng trưởng tế bào sinh dưỡng (Stincken và cs., 2009). Ở Việt Nam, các nhà khoa học cũng đã khám phá sự đa hình và đánh giá tần số của 2 kiểu gen H-FABP và RyR1 trên một số giống lợn nội (lợn Cỏ, Móng Cái, Tạp Nái, Mèo, Mèo Khương) và 2 giống lợn ngoại (Landrace, Yorkshire) (Nguyễn Văn Cường và cs., 2003; Nguyễn Thu Thúy và cs., 2005). Để nâng cao sự hiểu biết hơn nữa về vai trò và chức năng của gen H-FABP, mối liên kết đa hình di truyền tại đột biến điểm 1489C→T/*MspI* (intron 2) với các tính trạng sinh lý máu, sinh hoá máu, năng suất và chất lượng thịt ở heo lai hai máu Yorkshire x Landrace được đầu tư trong nghiên cứu này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Động vật

Thí nghiệm được tiến hành trên 33 lợn đực thuần thuộc nhóm lai 2 máu Yorkshire x Landrace (YL) với khối lượng sống bình quân $33 \pm 4,02$ kg. Lợn có nguồn gốc từ 14 mẹ khác nhau. Lợn được nuôi cá thể, có máng ăn riêng và cùng điều kiện chăm sóc nuôi dưỡng. Trong giai đoạn 30 - 60 kg, lợn được cho ăn giới hạn theo định mức của trại nhưng sau đó chuyển sang phương thức cho ăn tự do cho đến khi xuất chuồng (~100 kg).

2.2. Phân tích kiểu gen

2.2.1. Tách chiết DNA

Lấy mẫu tai lợn trữ trong ethanol 70° và bảo quản tại -20°C cho đến khi phân tích. DNA hệ gen được tách chiết từ mẫu tai sử dụng protease K và ethanol/chloroform theo các bước sau (i) Phá vỡ màng tế bào và màng nhân: cắt khoảng 20 mg mẫu mô tai lợn để ở nhiệt độ phòng cho khô ethanol. Nghiền mẫu tai lợn thành dạng bột mịn trong nitơ lỏng, đảm bảo cho các tế bào tách rời nhau ra. Dưới tác dụng cơ học, một phần màng tế bào có thể bị phá vỡ, tạo điều kiện tốt nhất cho các hoá chất tham gia phá vỡ cấu trúc màng. Tiếp tục cho thêm 500 µl lysis buffer để phá vỡ màng tế bào và nhân, giải phóng DNA. Trong thành phần của đệm có chứa SDS và EDTA, hai chất này không chỉ có tác dụng phá vỡ màng mà còn có chức năng ức chế hoạt động của các nuclease, đảm bảo cho DNA không bị phân hủy trong quá trình tách chiết, (ii) Loại bỏ các thành phần không có bản chất DNA: cho thêm 2,5 µl proteinase K (20 mg/ml) rồi ủ ở 56°C khoảng 8-10 giờ để loại bỏ các protein nội bào hay protein liên kết với DNA. Sau đó, bổ sung 2 µl *RNase* (10 mg/ml) và ủ ở 37°C trong 1 giờ để loại bỏ RNA. Tiếp theo cho thêm 500 µl amonium acetate (7,5 M), trữ lạnh ở -20°C trong thời gian 1 giờ, chờ cho các muối amoni kết tủa các protein và các thành phần khác trong dung dịch. Sau đó ly tâm 13.000 vòng/phút, trong 30 phút ở 4°C. Thu phần dịch nổi và loại bỏ cặn, (iii) Tủa DNA: cho vào ethanol tuyệt đối (lạnh) theo tỷ lệ thể tích 2:1 để tủa DNA trong thời gian 2 giờ ở -20°C. Tiếp tục ly tâm với tốc độ 13.000 vòng/phút trong 10 phút ở 4°C và thu tủa. Rửa tủa bằng 500 µl ethanol 70° rồi ly tâm với tốc độ 13.000 vòng/phút trong 10 phút ở 4°C. Thu tủa và để khô ethanol trong không khí ở nhiệt độ phòng, (iv) Sử dụng 50-100 µl TE để hoà tan tủa và bảo quản ở -20°C. DNA hệ gen sau khi tách chiết được kiểm tra bằng điện di trên gel agarose 0,8% và đo OD ở bước sóng 260 và 280 nm. Khi sử dụng hòa loãng DNA ở nồng độ 50 ng/µl bằng TE.

2.2.2. PCR-RFLP (Polymerase Chain Reaction - Restriction Fragment Length Polymorphisms)

Để nhận diện đa hình gen tại đột biến điểm 1489C→T/*MspI* và 1811C→G/*HaeIII* trên intron 2 của gen H-FABP, phản ứng PCR-RFLP sử dụng cặp mồi đặc hiệu (H-FABP xuôi 5'-A T T G C C T T C G G T G T G T T T G A G - 3' và H-FABP ngược 5'-T C A G G A A T G G G A G T T A T T G G - 3') để nhân đoạn gen 1401 - 2216 (GenBank Y16180) có kích thước phân tử 816bp và chu trình nhiệt PCR được sử dụng (Gerbens và cs., 1997, Nguyễn Thu Thúy và cs., 2005). Sản phẩm PCR-RFLP được kiểm tra và đánh giá trên gel agarose 2% được nhuộm với ethidium bromide trong TBE buffer. Các đoạn DNA có thể được nhận diện trên agarose gel 89-727-816bp (1489C→T/*MspI*) và 16-117-278-405-683bp (1811C→G/*HaeIII*).

2.3. Đánh giá kiểu hình

Nghiên cứu này sử dụng các kết quả đánh giá kiểu hình của Nguyễn Huy Tường (2010) trong giai đoạn tăng trưởng của lợn từ 30 kg đến khi xuất chuồng để phân tích sự ảnh hưởng của kiểu gen lên các tính trạng.

2.3.1. Sinh lý máu

Tại các thời điểm 30, 60 và 100 kg các chỉ tiêu theo dõi gồm số lượng hồng cầu (RBC₃₀, RBC₆₀, RBC₁₀₀), bạch cầu (WBC₃₀, WBC₆₀, WBC₁₀₀), tiểu cầu (PLT₃₀, PLT₆₀, PLT₁₀₀) và hematorit (HCT₃₀, HCT₆₀, HCT₁₀₀).

2.3.2. Sinh hoá máu

Hàm lượng glucose, urea và chỉ số BUN được phân tích tại thời điểm lợn 60 và 100 kg.

2.3.3. Năng suất quày thịt

Khi lợn đạt khối lượng ~100 kg, tiến hành mổ khảo sát để đánh giá năng suất quày thịt theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 3899-84). Các chỉ tiêu theo dõi gồm: khối lượng mót hàm, tỉ lệ mót hàm, khối lượng thịt xẻ, tỉ lệ thịt xẻ, độ dày mỡ lưng.

2.3.4. Chất lượng quày thịt

Thịt thăn (lấy tại vị trí sườn 10-11) và thịt đùi được bảo quản ở 4°C để đánh giá các chỉ tiêu (i) pH tại các thời điểm 45 phút (pH₄₅), 12 (pH₁₂), 24 giờ (pH₂₄) và 48 giờ (pH₄₈) sau hạ thịt; (ii) khả năng giữ nước (WHC, %); (iii) vật chất khô (VCK), protein thô (CP), béo thô (EE), canxi (Ca) và photpho (P) theo qui trình AOAC (1984).

2.4. Xử lý thống kê

Tần số kiểu gen và tần số allele được tính toán dựa theo định luật Mendel.

Số liệu thí nghiệm được xử lý bằng phần mềm Excel và phần mềm Minitab Version 14 (General Linear Model, Tukey) theo mô hình:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Trong đó: μ : trung bình chung

α_i : ảnh hưởng của kiểu gen

ε_{ij} : sai số

3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Tần số kiểu gen và alen

Tại đột biến điểm 1489C→T (*MspI*), kiểu gen TT không được tìm thấy, vì vậy tần số kiểu gen CC và CT có tỉ lệ tương ứng là 75,75% và 24,24%. Trong đó alen "C" có tần số là 87,88% và "T" là 12,12% (Bảng 1). So với các nghiên cứu khác nhận thấy có sự phân bố về tần số kiểu gen và alen khác nhau giữa các giống. Kiểu gen CC xuất hiện với tần suất rất cao ở 7 giống lợn nội Móng Cái (100%), Cỏ (97,30%), Mẹo (95,74%), Tạp Ná (87,80) và Mường Khương (79,63%) trong khi tần số kiểu gen CT được tìm thấy rất thấp ở Cỏ (2,70%), Mẹo (4,26%), Móng Cái, Tạp Ná và Mường Khương (0,00%). Riêng về các giống lợn ngoại Landrace và Yorkshire, allele "C" xuất hiện với tần số rất cao, vì thế kiểu gen CC tương ứng được tìm thấy là 92,86% và 94,44%. Đặc biệt kiểu gen TT không xuất hiện ở các giống lợn nội, Landrace và Yorkshire (Nguyễn Thu Thúy và cs., 2005).

Bảng 1. Đặc điểm kiểu gen H-FABP

Gen/enzyme	Tần số kiểu gen, %			Tần số alen, %	
	CC	CT	TT	C	T
1489C→ T/ <i>MspI</i>					
n	25,00	8,00	0,00	58,00	8,00
%	75,75	24,25	0,00	87,88	12,12
1811C→ G/ <i>HaeIII</i>					
n	0,00	9,00	24,00	9,00	57,00
%	0,00	27,27	72,73	13,64	86,36

Kết quả nghiên cứu trên các quần thể lợn khác nhau (Nangchang trắng, Erhualian, Meishan, Yushan đen, Leping khoang, Jinhua gáy đen, Shanggao gáy đen) ở Trung Quốc đều cho kết quả 100% lợn mang kiểu gen CC (Lin và cs., 2002). Nhìn chung, một số giống lợn ngoại và nội nuôi ở Việt Nam cũng như một số giống lợn nội Trung Quốc không mang kiểu gen TT.

Kết quả cũng ghi nhận thêm tại đột biến điểm 1811C→G (*HaeIII*), kiểu gen CC không xuất hiện trong quần thể nghiên cứu, trong khi đó tần số kiểu gen CT và TT lần lượt là 27,27% và 72,73%. Vì vậy, tần số allele “C” (13,64%) cũng thấp hơn “G” (86,36%). Theo Nguyễn Thu Thủy và cs. (2005), trong các quần thể lợn khác nhau Cỏ, Mẹo, Tạp Ná, Mường Khương và Móng Cái chỉ hiện diện hai kiểu gen CC và CT, hầu hết các cá thể nghiên cứu đều mang kiểu gen CC với tỉ lệ khá cao (93,62 - 98,82%). Riêng trong quần thể Landrace (CC = 21,43%, CT = 39,29%, TT = 39,29%) và Yorkshire (CC = 44,44%, CT = 44,44%, TT = 11,11%) đều có đủ cả 3 kiểu gen. Điều này có thể là do đặc điểm riêng về giống. Có thể alen “C” có liên quan mật thiết đến các tính trạng về mỡ ở các giống lợn nội.

3.2. Ảnh hưởng của kiểu gen lên các tính trạng

Sự phân tích và đánh giá ảnh hưởng của gen lên các tính trạng nghiên cứu được đầu tư tại điểm đột biến 1489C→ T (*MspI*), kết quả ghi nhận ở bảng 2.

3.2.1. Sinh lý máu

Tại thời điểm khoảng 30 kg thể trọng, các chỉ tiêu sinh lý máu (RBC_{30} , WBC_{30} , PLT_{30} , HCT_{30}) không có sự khác biệt giữa các kiểu gen CC và CT. Sự khác biệt này có thể tìm thấy trong giai đoạn lợn 60 kg và 100 kg nơi mà kiểu gen CC có chỉ số HCT_{60} ($0,36 \pm 0,01$ và $0,40 \pm 0,02$) ($P=0,04$), RBC_{100} ($4,72 \pm 0,35$ và $5,97 \pm 0,61$) ($P=0,09$), PLT_{100} ($203,30 \pm 15,13$ và $272,10 \pm 26,75$) ($P=0,03$) thấp hơn kiểu gen CT.

Máu được tạo ra từ các tế bào hồng cầu, các tế bào máu trắng (bạch cầu), tiểu cầu và huyết tương. Sự giảm sút về số lượng hoặc kích thước của các tế bào máu đỏ cũng làm giảm số lượng không gian mà nó chiếm đóng, kết quả là HCT thấp hơn. Ngược lại sự gia tăng số lượng hoặc kích thước của các tế bào hồng cầu tăng thêm số lượng không gian mà nó chiếm đóng, kết quả trong một thể tích huyết cầu cao hơn (Victoria và Mark, 2010). Ở động vật có vú, HCT độc lập với khối lượng cơ thể. Trong trường hợp sốt xuất huyết kết hợp với HCT cao sẽ làm tăng nguy cơ hội chứng sốc Dengue hay làm tăng nguy cơ rối loạn myeloproliferative (polycythemia vera, PV). Trong khi đó, bệnh phổi mãn tính hay thiếu nước cũng làm hematocrit tăng cao. Mặc dù có sự khác biệt về HCT giữa các kiểu gen nhưng nhìn chung HCT của lợn thí nghiệm nằm trong giá trị sinh lý bình thường (0,32 - 0,50) (Clarence và cs., 1986).

Bảng 2. Ảnh hưởng của kiểu gen lên các chỉ tiêu sinh lý máu ở thời điểm (n=33)

Chỉ tiêu	CC ($\bar{X} \pm SE$)	CT ($\bar{X} \pm SE$)	P
Thời điểm 30 kg			
WBC ₃₀ , 10 ⁹ /l	24,43 ±1,41	19,70 ±2,49	0,11
RBC ₃₀ , 10 ¹² /l	5,87 ±0,27	5,09 ±0,48	0,17
PLT ₃₀ , 10 ⁹ /l	284,90 ±25,19	302,10 ±44,53	0,74
HCT ₃₀	0,39 ±0,01	0,42 ±0,02	0,14
Thời điểm 60 kg			
WBC ₆₀ , 10 ⁹ /l	17,74 ±0,93	18,14 ±1,64	0,83
RBC ₆₀ , 10 ¹² /l	5,53 ±0,86	4,13 ±1,53	0,43
PLT ₆₀ , 10 ⁹ /l	212,90 ±10,23	177,80 ±18,08	0,10
HCT ₆₀	0,36 ±0,01	0,40 ±0,02	0,04
Thời điểm xuất chuồng			
WBC ₁₀₀ , 10 ⁹ /l	12,24 ±1,27	9,39 ±2,25	0,28
RBC ₁₀₀ , 10 ¹² /l	4,72 ±0,35	5,97 ±0,61	0,09
PLT ₁₀₀ , 10 ⁹ /l	203,30 ±15,13	272,10 ±26,75	0,03
HCT ₁₀₀	0,37 ±0,02	0,40 ±0,03	0,48

HCT là thước đo tổng khối lượng của hồng cầu so với tổng khối lượng máu toàn phần trong một mẫu (Nguyễn Quang Mai, 2004). Nhìn chung, những con lợn mang kiểu gen CC có số lượng hồng cầu nhiều hơn những con mang kiểu gen CT, nhưng HCT lại thấp hơn trong giai đoạn lợn 30 - 60 kg. Điều này có thể là do thể tích hồng cầu của lợn mang kiểu gen CT lớn hơn nên HCT cao hơn. Tuy nhiên, ở giai đoạn xuất chuồng thì ngược lại. Sự khác biệt về RBC₁₀₀ giữa 2 kiểu gen không có ý nghĩa thống kê (P=0,09) kèm theo là sự khác biệt rất có ý nghĩa về PLT₁₀₀. Những lợn mang kiểu gen CC có PLT₁₀₀ cao hơn CT (203,30 ± 15,13 và 272,10 ± 26,75) (P=0,03). PLT được biết là một hệ thống có chức năng ngăn chặn vật lạ, vi trùng xâm nhập vào cơ thể. Tiểu cầu sẽ cô lập chúng trước khi chúng bị thực bào (Nguyễn Thị Kim Đông và Nguyễn Văn Thu, 2009). Tiểu cầu rất dễ vỡ và giải phóng ra một số chất như: thromboplastin, serotonin, ADP, adrenalin có tác dụng gây co mạch, bịt kín vết thương và các photpholipit của tiểu cầu có vai trò quan trọng trong quá trình đông máu (Nguyễn Quang Mai, 2004). Như vậy, những con lợn mang kiểu gen dị hợp CT có khả năng tự bảo vệ cơ thể và khả năng tự

cầm máu khi bị tổn thương tốt hơn những con lợn mang kiểu gen đồng hợp trội CC.

2.2.2. Sinh hóa máu

Kết quả thí nghiệm cho thấy, những con lợn mang kiểu gen CT (6,94 mmol/l) có nồng độ urea trong máu cao hơn những lợn mang kiểu gen CC (5,41 mmol/l) tại thời điểm 60 kg. Sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê (P<0,05) (Bảng 3). Thông thường các sinh vật không dễ dàng loại bỏ amonia (NH₃) một cách nhanh chóng và thường phải chuyển nó sang một số chất khác như urea hay acid uric.

Urea thật sự không độc hại. Khi thêm vào một lượng lớn urea cho dialysate của bệnh nhân chạy thận nhân tạo thì không có tác hại (Johnson và cs., 2007). Thực chất, urea là một chất tiết ra bởi gan và được loại bỏ khỏi máu nhờ thận. Sau khi được tạo thành ở gan, urea được đưa vào máu rồi được lọc qua thận, một phần được tái hấp thu ở ống thận và một phần thải ra ngoài thông qua nước tiểu. Bình thường, cơ thể chỉ cần năng lượng cung cấp từ lipid và glucid là đủ. Tuy nhiên, khi có sự thiếu hụt nguồn cung cấp năng lượng từ lipid và glucid, cơ thể cũng sử dụng đến nguồn năng lượng protein vì thế mà nồng độ urea trong máu tăng lên (Đỗ Đình Hồ, 2007).

Bảng 3. Ảnh hưởng của kiểu gen lên các chỉ tiêu sinh hóa máu (n=33)

Chỉ tiêu	CC ($\bar{x} \pm SE$)	CT ($\bar{x} \pm SE$)	P
Thời điểm 30 kg			
Glucose, mmol/L	4,41±0,15	4,49±0,26	0,79
Urea, mmol/L	5,41±0,30	6,94±0,53	0,02
BUN, mmol/L	2,49±0,14	3,19±0,25	0,02
Thời điểm xuất chuồng			
Glucose, mmol/L	4,44±0,12	4,40±0,22	0,89
Urea, mmol/L	6,00±0,53	5,90±0,93	0,93
BUN, mmol/L	2,76±0,24	2,71±0,43	0,93

BUN thường được dùng để đánh giá chức năng của thận. Tuy nhiên, có rất nhiều quá trình trao đổi chất và các bệnh khác cũng làm thay đổi nồng độ BUN nhưng có thể không làm thay đổi chức năng của thận. Ngoài ra, nồng độ BUN có thể dùng để chỉ báo về tình trạng protein trong một nhóm động vật (McKee và cs., 2004). Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về hàm lượng urea dẫn đến sự khác biệt về BUN giữa các kiểu gen ($P=0,02$) ở thời điểm lợn đạt khối lượng sống khoảng 60 kg (Bảng 3).

Glucose là cơ chất chuyển hóa chủ yếu của glucid (Đỗ Đình Hồ, 2007). Nồng độ glucose trong máu ở hai kiểu gen của lợn thí nghiệm trong giai đoạn 60 kg đến xuất chuồng không có khác biệt. Như vậy, kiểu gen ảnh hưởng đến nồng độ urea và BUN nhưng không ảnh hưởng đến nồng độ glucose trong máu.

2.2.3. Năng suất quày thịt

Bảng 4 cho thấy, các tính trạng năng suất thịt như: khối lượng mót hàm, tỉ lệ mót hàm, khối lượng thịt xẻ, tỉ lệ thịt xẻ và dày mỡ lưng ở 3 điểm (cổ, lưng, thân) của hai kiểu gen CC và CT khác nhau không ý nghĩa thống kê. Riêng về độ dày mỡ lưng ở cổ thì có sự khác biệt gần có ý nghĩa giữa kiểu gen CC ($3,74 \pm 0,26$) và CT ($4,30 \pm 0,15$) ($P=0,08$). Đây cũng là điểm có mỡ lưng dày nhất dọc theo sống lưng. Nhìn chung, độ dày mỡ lưng trung bình ở lợn có kiểu gen CT ($2,77 \pm 0,10$) cao hơn CC ($2,60 \pm 0,18$).

Khi phân tích đa hình RFLP *MspI* trên 3 giống lợn Duroc, Landrace và Yorkshire, Kim và cs. (2009) đã tìm thấy sự mối liên kết

rất có ý nghĩa thống kê giữa kiểu gen H-FABP với độ dày mỡ lưng ($P<0,01$). Thêm vào đó, Jia-qi và cs. (2003) cũng báo cáo rằng, kiểu gen H - FABP ảnh hưởng có ý nghĩa lên độ dày mỡ lưng ở sườn 6 - 7 và dày mỡ lưng trung bình khi đo bằng máy siêu âm trên một quần thể lợn F2 còn sống ($P<0,05$). Sự liên kết gen H - FABP với tính trạng mỡ nội mô và mỡ lưng cũng được tìm thấy trên quần thể F3 lợn bản địa Hàn Quốc và quần thể lai bản địa với Yorkshire ($P<0,05$) (Li và cs., 2010). Tuy nhiên, một báo cáo khác cho rằng không có mối liên kết của H-FABP với độ dày mỡ lưng trên lợn Large White và Landrace (Urban và cs., 2002).

2.2.4. Phẩm chất quày thịt

Thịt là một trong những nguồn cung cấp protein chính cho con người và thịt lợn được sản xuất và tiêu thụ nhiều nhất hiện nay. Trong những năm gần đây, người tiêu dùng thịt lợn quan tâm nhiều đến vấn đề chất lượng thịt như màu sắc, độ mềm, hàm lượng nước trong thịt...

Sự tăng biến dưỡng trong mô cơ sẽ làm giảm độ ngọt pH ($<5,5$) sau hạ thịt 24 giờ kèm theo là sự tăng nhiệt độ cơ dẫn đến sự biến tính protein và vì thế sẽ ảnh hưởng đến CL, WHC,... (Fávero, 2002). Sự biến tính protein cơ có thể làm giảm chất lượng thịt. Qua phân tích thành phần dưỡng chất trong thịt thăn nhận thấy những lợn mang kiểu gen CC có hàm lượng VCK và protein cao hơn lợn mang kiểu gen CT. Sự khác biệt này rất có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$). Protein (CP) là thành phần dinh dưỡng quan trọng nhất và giá trị nhất của quày thịt (Bảng 5).

Bảng 4. Ảnh hưởng của kiểu gen lên năng suất quày thịt (n=33)

Chỉ tiêu	CC ($\bar{x} \pm SE$)	CT ($\bar{x} \pm SE$)	P
Khối lượng mót hàm, kg	85,46±1,80	85,76±1,02	0,89
Tỉ lệ mót hàm, %	79,57±2,03	80,91±1,15	0,57
Khối lượng thịt xẻ, kg	78,60±1,72	78,83±0,98	0,91
Tỉ lệ thịt xẻ, %	73,19±1,92	74,37±1,09	0,60
Dày mỡ lưng ở cổ, cm	3,74±0,26	4,30±0,15	0,08
Dày mỡ lưng ở sườn 10-11, cm	2,12±0,18	2,31±0,10	0,38
Dày mỡ lưng ở hông, cm	2,16±0,18	1,97±0,10	0,36
Dày mỡ lưng trung bình, cm	2,60±0,18	2,77±0,10	0,35

Bảng 5. Ảnh hưởng của kiểu gen lên thành phần dinh dưỡng của thịt thăn (n=33)

Chỉ tiêu	CC ($\bar{x} \pm SE$)	CT ($\bar{x} \pm SE$)	P
VCK, %	25,32±0,22	24,32±0,39	0,03
Ash, %	1,37±0,05	1,39±0,10	0,88
CP, %	21,38±0,19	20,21±0,33	0,00
Ca, %	0,22±0,02	0,29±0,03	0,08
P, %	0,18±0,01	0,18±0,01	0,85
EE, %	2,03±0,18	2,05±0,14	0,95

Qua phân tích nhận thấy giá trị pH của thịt đùi và thịt thăn tại 4 thời điểm khảo sát khác nhau (45 phút, 12, 24 và 48 giờ sau hạ thịt) của hai kiểu gen CC và CT không có khác biệt ý nghĩa. Giá trị pH có khuynh hướng giảm dần đều từ 45 phút đến 24 giờ sau hạ thịt. Ngoại trừ pH thăn của kiểu gen CC, các giá trị pH khác tại thời điểm 48 giờ sau hạ thịt có khuynh hướng tăng nhẹ trở lại (Bảng 6).

Như vậy, gen H - FABP không có ảnh hưởng đến giá trị pH sau hạ thịt. Nguyễn Thiện và Võ Trọng Hốt (2007) cho rằng, nếu thịt có pH giảm chậm sau khi giết mổ và đạt mức 6,2 thì được xếp loại DFD (đậm, chắc và khô). Nếu sau khi giết mổ, pH sụt giảm cực nhanh trong vòng 45 phút đến mức 5,0 - 5,3 và kéo theo tăng nhiệt 42 - 43°C, sau đó độ pH tăng lên 5,4 - 6,0 vào lúc 24 giờ thì được xếp loại PSE (nhạt, mềm và

rỉ nước). Nếu sau khi giết mổ độ pH giảm dần dần và đạt khoảng 6,2 trong 45 phút, sau đó đạt mức 5,8 đến 5,9 vào lúc 24 giờ thì là loại thịt bình thường. Dựa theo tiêu chí này thì thịt của lợn trong nghiên cứu này có thể xếp loại PSE nhẹ.

Kết quả bảng 7 cho thấy, khả năng giữ nước của thịt đùi ở những con lợn mang kiểu gen CC (70,13%) cao hơn những con mang kiểu gen CT (69,44%) nhưng không có ý nghĩa thống kê. Trong khi đó, những lợn mang kiểu gen CC (71,58%) có khả năng giữ nước của thịt thăn kém hơn kiểu gen CT (75,05%). Miếng thịt mềm có hàm lượng nước tối thiểu, có hương vị thơm ngon hấp dẫn mới khiến người ăn cảm thấy ngon miệng. Hàm lượng nước còn giữ lại trong thịt sau khi nấu là rất quan trọng để thịt có được những đặc điểm đó (Hội đồng Hạt cốc Chăn nuôi Mỹ, 1996).

Bảng 6. Ảnh hưởng của kiểu gen lên pH thịt thăn và thịt đùi ở các thời điểm sau hạ thịt (n = 33)

Chỉ tiêu	CC ($\bar{x} \pm SE$)	CT ($\bar{x} \pm SE$)	P
Thịt thăn			
pH45	6,05±0,07	5,97±0,13	0,63
pH12	5,68±0,10	5,77±0,16	0,64
pH24	5,65±0,06	5,59±0,11	0,66
pH48	5,56±0,05	5,70±0,08	0,15
Thịt đùi			
pH45	6,25±0,08	6,35±0,14	0,55
pH12	5,86±0,06	5,92±0,10	0,62
pH24	5,75±0,10	5,64±0,06	0,33
pH48	5,71±0,06	5,70±0,11	0,98

Bảng 7. Ảnh hưởng của kiểu gen lên khả năng giữ nước của thịt ở 72 giờ sau giết mổ (n = 33)

Chỉ tiêu	CC ($\bar{x} \pm SE$)	CT ($\bar{x} \pm SE$)	P
Thịt thăn	71,58±0,84	75,05±1,49	0,05
Thịt đùi	70,13±1,91	69,44±3,37	0,86

Khả năng giữ nước của thịt phản ánh mức độ tươi của thịt. Những loại thịt rỉ nước sẽ ít được ưa chuộng. Tỷ lệ nước trong cơ khoảng 75%. Một phần nước được liên kết rất chặt chẽ do đặc điểm ngẫu cục của phân tử được tích điện nhờ vào các chuỗi polypeptide của các phân tử protein. Phần lớn nước sẽ được tạo thành các khối phân tử được giữ lại thông qua hiệu ứng khối lập thể trong mạng được hình thành nên từ các chuỗi này. Như vậy, tất cả các nguyên nhân làm thay đổi việc đông mạng này sẽ làm ảnh hưởng đến sự giữ nước. Khi mà độ pH giảm dần dẫn đến mạng của chuỗi polypeptide bị siết chặt làm cho khả năng giữ nước của thịt bị giảm. Độ pH càng cao thì khả năng giữ nước càng cao. (Nguyễn Thiện và Võ Trọng Hốt, 2007). Như vậy, gen H - FABP có mối liên kết chặt chẽ với khả năng giữ nước của thịt thăn ở thời điểm 72 giờ sau giết mổ. Xét về mặt chất lượng thì thịt những con lợn mang kiểu gen CC sẽ ngon hơn những con mang kiểu gen CT.

4. KẾT LUẬN

Một số nghiên cứu trong và ngoài nước đã chứng minh gen H - FABP có mối quan hệ chặt chẽ đến các tính trạng mỡ nội mô, độ dày mỡ lưng,... Trong thí nghiệm này, sự phân tích mối liên kết đa hình tại đột biến điểm 1489C→T/MspI với các tính trạng HCT₆₀, PLT₁₀₀, Urea₆₀, BUN₆₀, VCK thăn, CP thăn, WHC thăn được tìm thấy có ý nghĩa thống kê (P<0,05) nơi mà những lợn mang kiểu gen CC có tính năng vượt trội hơn CT. Sự liên kết đa hình tại điểm 1489C→T/MspI trên gen H - FABP có thể được xem như những minh chứng giá trị về vai trò xa hơn của gen H - FABP trong việc kiểm soát một số tính trạng về sinh lý, sinh hoá máu và chất lượng thịt. Có thể xem H - FABP là marker di truyền phân tử ứng dụng trong việc cải thiện chất lượng con giống nhằm nâng cao hơn nữa hiệu quả chăn nuôi lợn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- AOAC (2000). Official Methods of Analysis. 17th ed, AOAC international. Washington. D.C.
- Clarence M. F., A. Mays, E. A. Harold, A. James, C. B. Douglas, M. N. Paul, H. S. Glenn and A. H. Richard (editor) (1986). The Merck Veterinary Manual Sixth Edition, Merck and Co., Inc. Rahway. N.J. U.S.A.
- Đỗ Đình Hồ (2005). Hóa sinh lâm sàng, Nhà xuất bản Y học.
- Fávero J.A (2002). Carne suína de qualidade: Uma exigencia do consumidor moderno, Anais do I Congresso Latino Americano de Suinoculture (Palestras): 56-66. Foz do Iguacu, PR, Brazil.
- Gerbens F., G. Tettenberger, J.A. Lenstra, J.H. Veerkamp, M.F.W. Te Pas (1997). Characterization chromosomal localization and genetic variation of the porcine heart fatty acid –binding protein gene, *Mamm Genome* 8:328-332.
- Gerbens F., A. J. Van Erp , F. L. Harders, F. J. Verburg, T. H. Meuwissen, J. H. Veerkamp and M. F. Te Pas (1999). Effect of genetic variants of the heart fatty acid-binding protein gene on intramuscular fat and performance traits in pigs, *J Anim Sci*: 77:846-852.
- Gerbens F.de Koning, D.J. Harder, F L Meuwissen, T.H.E. Janss, L.L.G. Groenen, M.A.M. Veekamp, J.H. Arendonk, J.A.M. M.F.W. Te Pas (2000). The effect of adipocyte and heart fatty acid – binding protein genes on intramuscular fat and backfack content in Meishan crossbred pig, *J Anim Sci*: 78:552-559.
- Hội đồng Hạt cốc chăn nuôi Mỹ (1996). Cẩm nang chăn nuôi lợn công nghiệp, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Jia-qi L., H.W. Chong, L. De-wu, T. Xing – guo, B.Jie and C.Yao-chen (2003). Genetic effects of H – FABP gene on some pig economic important traits in a F2 resource population, College of Animal Science.
- Johnson R.J., M.S. Segal, Y. Sautin, T. Nakagawa, D.I. Feig, D.H. Kang, M.S. Gersch, S. Benner, L.G. Sanchez-Lozada (2007). Potential role of sugar (fructose) in the epidemic of hypertension, obesity and the metabolic syndrome, diabetes, kidney disease, and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 86:899–906.
- Kim C.W., S.E. Cho, H.D. Parka, K.B. Woo, W.Y. Jung and E.J. Kwon (2009). Association of GHRH, H-FABP and MYOG polymorphisms with economic traits in pig, Institute of Agriculture and Life Sciences (22): 307-312.
- Lin W.H., L.S. Huang, J. Ren, S.H. Deng, W.J. Wang, B.S. Liu, L.H. Zhou and C.Y. Chen (2002). Reseach on genetic variation of heart fatty acid binding protein gene in ten pig breed, *Yi Chuan Xue Bao* 29(1): 12-15.
- Li X., S.W. Kim, J.S. Choi, Y.M. Lee, B.H. Choi, J.J. Kim, K.S. Kim (2010). Investigation of porcine FABP3 and LEPR gene polymorphisms and m RNA expression for variation in intramuscular fat content, *Mol Biol Rep* 37(8): 3931-9
- McKee A., S.L. Kenneth, E.B. LeRoy (2004). Blood Urea Nitrogen (BUN) Concentration in Dogs, The University of Georgia, Athens, GA 30602.
- Nguyễn Quang Mai (2004). Sinh lý động vật và người, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, Tr. 50-60.
- Nguyễn Thị Kim Đông và Nguyễn Văn Thu (2009). Sinh lý gia súc – gia cầm, Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Nguyễn Văn Cường, Nguyễn Thị Diệu Thúy, Nguyễn Thu Thúy, Đậu Hùng Anh và Nguyễn Đăng Vang (2003). *Tạp chí Công nghệ Sinh học* 1(1):39-46.
- Nguyễn Thu Thúy, Nguyễn Thị Diệu Thúy, Nguyễn Kim Bộ và Nguyễn Văn Cường (2005). Đa dạng di truyền gen Heart fatty

- acid-binding protein của một số giống lợn ở Việt Nam. *Tạp chí Công nghệ Sinh học* 3(3):303-309.
- Nguyễn Thu Thúy, Nguyễn Thị Diệu Thúy, Nguyễn Kim Độ và Nguyễn Văn Cường (2005). Đa hình trình tự và tần số các kiểu gen Ryanodine Receptor 1 của một số giống lợn ở Việt Nam, *Tạp chí Công nghệ Sinh học* 3(4): 453 - 458.
- Nguyễn Thiện và Võ Trọng Hốt (2007). Kỹ thuật chăn nuôi và chuồng trại nuôi lợn, NXB. Nông nghiệp, Hà Nội, Tr 93-109.
- Nguyễn Huy Tường (2010). Ảnh hưởng kiểu gen H – FABP và RyR1 lên các tính trạng sinh lý, sinh hóa máu và phẩm chất thịt heo, Luận án thạc sĩ khoa học, Trường Đại học Cần Thơ.
- Pang W. J., S. D. Sun, Y. Li, G. D. Chen and G. S. Yang (2005). Relationship Between Molecular Marker of Western Main Pig H-FABP Gene and IMF Content, *Yi Chuan Xue Bao* 27(3):351-6.
- Stinckens A., T. Luyten, K. Van den Maagdenberg, S. Janssens, S. De Smet, M. Georges, N. Buys (2009). Interactions between genes involved in growth and muscularity in pigs: IGF-2, myostatin, ryanodine receptor 1, and melanocortin-4 receptor, Departement of Biosystems. KULeuven. Belgium.
- Urban T., R. Mikolasova, J. Kuciel, M. Ernst and I. Ingr (2002). A study of the H-FABP genotype with fat and meat production of pig, *J Appl Genet* 43 (4):505-509.
- Vitoria and Mark (2010). Hematocrit. Encyclopedia of Surgery: A Guide for Patients and Caregivers.
- Xue H.L and X.Z. Zhong (2006). Effects of the MyoG gene on the parital growth traits in pig, College of Life Science, Qufu Normal University.
- Xue H. L. and L. X. Xu (2008). Genetic polymorphisms and genetic effects of IGF2 gene in pigs, College of Life Science, Qufu Normal University, Qufu, Shandong 273165, China.