

ĐA HÌNH DI TRUYỀN MỘT SỐ GEN LIÊN QUAN ĐẾN SINH SẢN VÀ SINH TRƯỞNG Ở LỢN HUNG VÀ LỢN MÈO

Nguyễn Văn Trung¹, Nguyễn Trọng Ngũ² và Phạm Văn Giới¹

¹Viện Chăn nuôi; ²Trường Đại học Cần Thơ

Tác giả liên hệ: Nguyễn Văn Trung. Tel: 0984900134. Email: trungvcn@hotmail.com

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu này nhằm đánh giá tần số alen và tần số kiểu gen của một số gen ứng cử OVGP1, LIF liên quan đến tính trạng sinh sản và gen GH, IGF1 liên quan đến tính trạng sinh trưởng trên hai giống lợn Hung và lợn Mèo. Nghiên cứu được tiến hành trên 84 lợn nái Hung và 86 lợn nái Mèo, 86 lợn thịt Hung và 85 lợn thịt Mèo bằng phương pháp PCR-RFLP. Kết quả đã xác định được gen OVGP1 có 3 kiểu gen: AA, AB, BB với tần số alen A và B ở lợn Mèo là 0,783 và 0,217 ở lợn Hung là 0,720 và 0,280. Tương tự, gen LIF có 3 kiểu gen: CC, CT và TT tần số alen T và C ở lợn Mèo là 0,913 và 0,087 ở lợn Hung là 0,880 và 0,120. Gen GH có 3 kiểu gen: AA, AB, BB, tần số alen A, B là 0,700 và 0,300 ở lợn Mèo; 0,531 và 0,469 ở lợn Hung. Gen IGF1 có 2 kiểu gen AA và AB với tần số alen A và B ở lợn Mèo là 0,553 và 0,447 ở lợn Hung là 0,826 và 0,174. Bên cạnh đó, kết quả đã xác định được gen OVGP1 và LIF của lợn Mèo đạt cân bằng quần thể ($P=0,339>0,05$) và ($P=0,068>0,05$). Tần số kiểu gen OVGP1 và LIF của lợn Hung cũng đạt được cân bằng quần thể ($P=0,053>0,05$) và ($P=0,314>0,05$). Đa hình trên gen GH trên lợn Mèo đạt cân bằng quần thể ($P=0,680>0,05$) trong khi đa hình gen IGF1 đang ở trạng thái thay đổi và có biến động cao ($P=0,000<0,05$). Đối với hai gen GH và IGF1, các đa hình trên quần thể lợn Hung đều đạt cân bằng ($P>0,05$).

Từ khóa: Đa hình, gen OVGP1, LIF, GH, IGF1

ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây nhờ sự phát triển di truyền phân tử, nhiều nhà khoa học đã áp dụng phương pháp chọn lọc kết hợp cả chỉ thị phân tử và số liệu năng suất kiểu hình. Chính vì vậy, mức độ chính xác trong chọn lọc cao hơn, tiến bộ di truyền đầy nhanh hơn và giảm chi phí đáng kể trong sản xuất con giống (Hayes và cs., 2009, 2013; Yvonne và cs., 2014; Oh và cs., 2017). Trong chọn tạo giống lợn, gen OVGP1 (Oviduct-specific glycoprotein 1), LIF (Leukemia inhibitory factor) là các gen ứng viên tiềm năng có thể áp dụng trong chọn lọc nâng cao năng suất sinh sản trên lợn (Li và cs., 2004; Niu và cs., 2006; Lin và cs., 2009; Spötter và cs., 2009; Ropka-Molik và cs., 2012; Much và cs., 2013; Napierała và cs., 2014). Bên cạnh đó, gen GH (Growth Hormone), IGF1 (Insulin-like growth factor 1) cũng đã được nhiều tác giả khuyến cáo sử dụng trong chọn tạo giống lợn với hy vọng đẩy cao khả năng sinh trưởng (Casas-Carrillo và cs., 1997; Cheng và cs., 2000. Wang Wenjun và cs., 2002; Wenjun Wang và cs., 2006; Tuempong Wongtawan, 2018). Chính vì vậy, trong công tác giống lợn nhất là với các giống lợn bản địa của Việt Nam nên xem xét đánh giá và sử dụng các gen này, do năng suất sinh trưởng và sinh sản của các giống lợn này thấy các giống lợn bản địa của nước ta nhìn chung có các ưu điểm như khả năng kháng bệnh cao, chịu đựng được kham khổ, tận dụng thức ăn nghèo dinh dưỡng nơi vùng sâu vùng xa có điều kiện kinh tế khó khăn, chất lượng thịt thơm ngon, nhưng năng suất thấp, chất lượng thân thịt thấp, khó cạnh tranh. Giống lợn Hung của Hà Giang và lợn Mèo tại Nghệ An là hai giống lợn bản địa đặc trưng ở miền núi phía Bắc và miền Trung Việt Nam. Chúng đã được Viện Chăn nuôi đưa vào bảo tồn để duy trì và lưu trữ nguồn tài nguyên di truyền giống lợn quý hiếm của Việt Nam.

Để nâng cao giá trị thương mại và phát triển ổn định, bền vững nguồn gen bản địa của hai giống này cần áp dụng các phương pháp chọn tạo giống mới để chọn lọc, sử dụng. Hiệu quả của công tác giống sẽ thấp nếu chỉ sử dụng kết quả theo dõi kiểu hình để đánh giá chọn lọc. Nếu muốn sử dụng chọn lọc kết hợp thì cần xác định được đa hình các chỉ thị phân tử cần sử dụng và liên quan giữa chúng với năng suất. Nghiên cứu đánh giá đa hình các gen OVGP1,

LIF; GH, IGF1 trên lợn Hung và lợn Mẹo sẽ là bước đầu để triển khai và áp dụng chọn lọc kết hợp. Nhằm đánh giá tần số alen và tần số kiểu gen của gen ứng cử OVGPI, LIF liên quan đến tính trạng sinh sản và gen GH, IGF1 liên quan đến tính trạng sinh trưởng trên hai giống lợn Hung và lợn Mẹo phục vụ cho công tác chọn giống.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

Các mẫu da tai được thu thập trên 84 lợn nái Hung, 86 lợn nái Mẹo và 86 lợn thịt Hung, 85 lợn thịt Mẹo được nuôi tại các nông hộ xã Nam Sơn, Nậm Dịch, Bản Páo huyện Hoàng Su Phì, tỉnh Hà Giang (đối với lợn Hung) và xã Tạ Cà huyện Kỳ Sơn, tỉnh Nghệ An (đối với lợn Mẹo).

Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu: 01/2018 – 12/2020.

Địa điểm nghiên cứu: Phân tích đa hình các gen ứng viên được thực hiện tại Phòng Thí nghiệm trọng điểm Công nghệ tế bào Động vật – Viện Chăn nuôi.

Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp lấy mẫu

Thu mẫu mô tai: Sử dụng kim lấy mẫu chuyên dụng cắt một miếng mô tai khoảng 0,5 gram. Sau đó để trong ống eppendorf có chứa sẵn 1,5 ml cồn (99%). Mẫu được vận chuyển về Phòng Thí nghiệm Trọng điểm Công nghệ tế bào động vật – Viện Chăn nuôi và bảo quản trong tủ lạnh sâu (-20°C) đến khi tiến hành tách chiết ADN.

Phương pháp tách chiết ADN

Thực hiện theo quy trình tách chiết ADN của bộ kit Bioneer K-3032 (Hàn Quốc).

Phương pháp phân tích đa hình gen PCR- RFLP

Phản ứng PCR được thực hiện với tổng thể tích 25 µl với các cặp mồi đặc hiệu cho từng gen theo các công bố trước đây. Chi tiết trình tự mồi của từng gen được thể hiện qua Bảng 1.

Bảng 1. Trình tự mồi và enzyme được sử dụng trong nghiên cứu

Gen	Mồi xuôi (5' - 3')	Mồi ngược (5'- 3')	Enzyme
<i>GH</i> (theo Wang và cs., 2002)	TTATCCATTAGCACA TGCCTGCCA	CTGGGGAGCTTAC AACATCCTT	<i>ApaI</i>
<i>IGF1</i> (theo Wang và cs., 2006)	AGCTATCTCTACCGG CATAA	TCTCGAAGACCTTG CGGTACT	<i>SacII</i>
<i>OVGPI</i> (theo Niu và cs., 2006)	AGTGGTTCCTATCT GCCT	ACATCATCCAGGTC CAAAGT	<i>EcoRI</i>
<i>LIF</i> (theo Ding và cs., 2019)	ATGTGGATGTGGGCT ACGG	CACTTGGGICTGGT GATGTTCT	<i>BstUI</i>

Thành phần phản ứng: Phản ứng PCR được thực hiện trong thành phần như sau: Đệm PCR 10X: 2,5 µl, dNTP (2mM mỗi loại) 2,5 µl, Mg²⁺(25mM) 2,5 µl, mồi (mồi xuôi và mồi ngược 10 pM mỗi loại) 1µl, enzyme ADN Taq polymerase 0,3 µl, ADN 2,0 µl, H₂O vô trùng thêm vào với tổng thể tích cuối cùng là 25 µl.

Chu trình nhiệt: Phản ứng PCR được thực hiện theo chu trình nhiệt cơ bản (nhiệt độ gắn mỗi sẽ thay đổi tùy theo từng gen): Giai đoạn biến tính ở 95°C trong 5 phút, tiếp theo 35 chu kỳ với: 94°C trong 45 giây, 59°C (gen GH); 53°C (gen IGF11R); 63°C (gen OVGP1P1); 59°C (gen LIF); trong 50 giây, 72°C trong 50 giây. Giai đoạn kết thúc ở 72°C trong 10 phút.

Cắt enzyme giới hạn và điện di: Sản phẩm của phản ứng PCR được cắt bằng enzyme giới hạn theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Đa hình gen được kiểm tra thông qua phương pháp điện di trên gel agarose với nồng độ 2,0%.

Xử lý số liệu

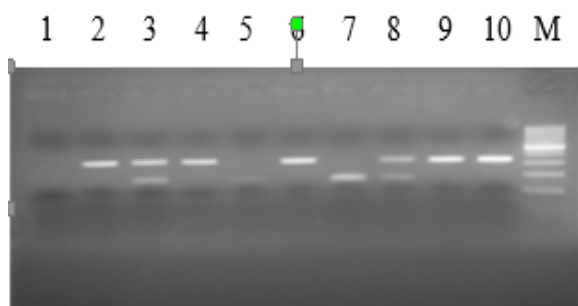
Số liệu đa hình các loại gen của các cá thể được format và chuẩn bị trên phần mềm Excel, tổng hợp số liệu theo các dạng đa hình khác nhau của các gen được chuẩn bị và sử dụng Proc Table Tally Individual Variables trên Minitab 16. Tính toán các giá trị tần số kiểu gen và tần số alen bằng phần mềm Excel. Kiểm định cân bằng Hardy-Weinberg của các dạng đa hình theo phương pháp của Falconer và Mackey (1996) sử dụng giá trị Chi-square với độ tự do 1 và mức xác suất 0,05.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

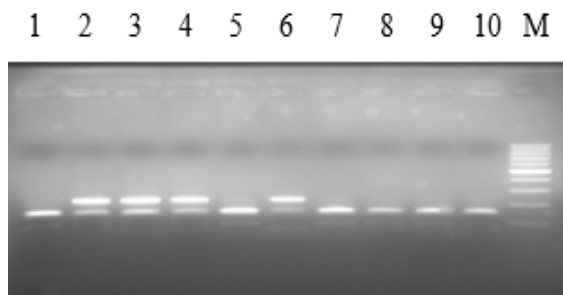
Đa hình gen OVGP1 và LIF

Đa hình gen OVGP1 và LIF ở lợn Mèo

Kết quả xác định tần số kiểu gen, tần số alen của đa hình gen OVGP1 và LIF trên lợn Mèo được trình bày ở Bảng 2, Hình 1 và Hình 2. Qua Bảng 2 cho thấy đa hình gen OVGP1 xuất hiện 3 kiểu gen AA, AB và BB. Trong đó, kiểu gen BB chiếm tỷ lệ thấp nhất là 6,60%, kiểu gen AB chiếm 30,30% và kiểu gen AA chiếm tỷ lệ cao nhất là 63,10%. Tần số alen A và B lần lượt là 0,783 và 0,217. Theo kết quả nghiên cứu, tần số kiểu gen OVGP1 của lợn Mèo ở trạng thái cân bằng Hardy Weiberg ($P=0,339 > 0,05$). Kết quả tương tự với nghiên cứu của Niu và cs. (2006) trên 7 giống lợn Meishan, Qingping, Tongcheng, Erhualian, Line DIV, Large White và Duroc, nhóm tác giả cũng tìm thấy tần số alen A cao hơn so với tần số alen B trong các quần thể khảo sát. Trong đó, kiểu gen AA thể hiện số con sơ sinh còn sống và khối lượng buồng trứng cao hơn so với kiểu gen BB.



Hình 1. Đa hình đoạn gen OVGP1 cắt bằng enzyme *EcoRI*
(M: *Generuler* 100 bp, 2-9 là kết quả cắt enzyme trên mẫu lợn Hung)



Hình 2. Đa hình đoạn gen LIF cắt bằng enzyme *BstUI*
(M: *Generuler* 100 bp, 1-10 là kết quả cắt enzyme trên mẫu lợn Hung)

Bảng 2. Đa hình gen OVGP1 và LIF trên lợn Mèo

Gen	Chỉ tiêu	Kiểu gen			Tổng	Tần số Alen		P
		AA	AB	BB		A	B	
OVGP1	Kiểu gen	AA	AB	BB		A	B	0,339
	Số cá thể	48	23	5	76	0,783	0,217	
	Tần số kiểu gen	0,631	0,303	0,066	1,000			
	Số cá thể lý thuyết	46,582	25,836	3,582	76,000			
	χ^2	0,043	0,311	0,561	0,915			
LIF	Kiểu gen	CC	CT	TT		C	T	0,068
	Số cá thể	2	11	73	86	0,087	0,913	
	Tần số kiểu gen	0,023	0,128	0,849	1,000			
	Số cá thể lý thuyết	0,654	13,692	71,654	86,000			
	χ^2	2,770	0,529	0,025	3,324			

Tần số các kiểu gen và alen của gen LIF cũng được thể hiện ở Bảng 2. Kết quả Bảng 2 cho thấy trong quần thể lợn Mèo, kiểu gen đồng hợp TT chiếm ưu thế với tần số cao nhất là 84,90%, kiểu gen CC chiếm tỷ lệ thấp nhất với 2,30%, kiểu gen CT chiếm 12,80%. Tần số alen C và T tương ứng là 0,087 và 0,913. Tương tự như sự phân ly đa hình gen OVGP1, tần số kiểu gen LIF trên lợn Mèo cũng đạt cân bằng ($P=0,068>0,05$). Cùng xu hướng với nghiên cứu trên, kết quả nghiên cứu của Napierala và cs. (2014) trên giống lợn Large White và Landrace cũng cho thấy sự hiện diện của alen T (0,64) cao hơn so với alen C (0,36), dẫn đến tần số kiểu gen đồng hợp tử cao hơn (0,59) so với kiểu gen dị hợp (0,41). Trong đó, các cá thể mang kiểu gen TT thể hiện số con sinh ra cũng như số con còn sống cao hơn các cá thể mang kiểu gen CC.

Đa hình gen OVGP1 và LIF ở lợn Hưng

Kết quả xác định tần số kiểu gen, tần số alen của đa hình gen OVGP1 và LIF trong quần thể lợn Hưng được trình bày ở Bảng 3, Hình 3 và Hình 4.

Tần số kiểu gen và tần số alen của gen OVGP1 của lợn Hưng được thể hiện ở Bảng 3. Kết quả Bảng 3 cho thấy kiểu gen BB chiếm tỷ lệ thấp nhất là 3,60%; kiểu gen AA chiếm tỷ lệ là 47,60% và kiểu gen AB chiếm tỷ lệ cao nhất là 48,80%. Kết quả là các alen A và B có tần số lần lượt là 0,720 và 0,280. Với kết quả nghiên cứu này, sự phân ly của các kiểu gen của gen OVGP1 cũng đạt được cân bằng Hardy Weinberg nhưng không cao ($P=0,053>0,05$). Kết quả nghiên cứu trên lợn Hưng gần tương tự như kết quả nghiên cứu của Niu và cs. (2006) trên giống lợn Qingping có tần số alen A (0,77), alen B (0,23).

Bảng 3. Đa hình gen OVGP1 và LIF trên lợn Hưng

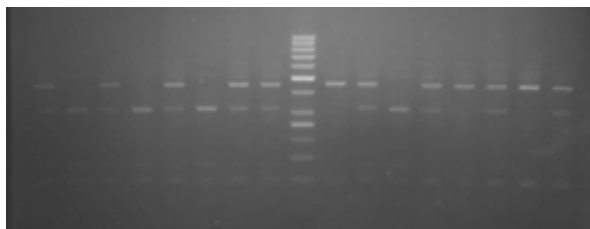
Gen	Chỉ tiêu	Kiểu gen			Tổng	Tần số Alen		P
		AA	AB	BB		A	B	
OVGP1	Kiểu gen	AA	AB	BB		A	B	0,053
	Số cá thể	40	41	3	84	0,720	0,280	
	Tần số kiểu gen	0,476	0,488	0,036	1,000			
	Số cá thể lý thuyết	43,574	33,851	6,574	84,000			
	χ^2	0,293	1,510	1,943	3,746			
LIF	Kiểu gen	CC	CT	TT		C	T	0,314
	Số cá thể	2	14	59	75	0,120	0,880	
	Tần số kiểu gen	0,026	0,187	0,787	1,000			
	Số cá thể lý thuyết	1,080	15,840	58,080	75,000			
	χ^2	0,783	0,214	0,015	1,012			

Kết quả nghiên cứu ở Bảng 3 cho thấy tần số kiểu gen và tần số alen của gen LIF trên lợn Hưng có kiểu gen TT chiếm ưu thế với tần số là 0,787 tiếp theo là tần số kiểu gen CT chiếm 0,187 và thấp nhất là tần số kiểu gen CC chiếm 0,026. Tần số alen C và T lần lượt là 0,120 và 0,880 và ở trạng thái cân bằng Hardy Weinberg ($P=0,314 > 0,05$). Tương tự với nghiên cứu hiện tại, nghiên cứu của Spötter và cs. (2005) cũng tìm thấy tần số alen C xuất hiện trong quần thể thấp hơn so với alen T. Nghiên cứu gần đây của Mucha và cs. (2013) trên các giống lợn Large White và Landrace cũng cho thấy tần số xuất hiện của kiểu gen CC (0,13) thấp hơn so với kiểu TT (0,42). Trái ngược với nghiên cứu hiện tại, Ding và cs. (2020) khi nghiên cứu trên các giống lợn Anqing Six-end-white (AQ), Wei (W), Wannan Black (WNB), và Large White đều tìm thấy tần số alen C cao hơn alen T, trong đó ở hai giống lợn AQ và WNB chỉ tìm thấy alen C. Nhóm tác giả cũng tìm thấy kiểu gen CC là kiểu gen tiềm năng có ảnh hưởng đến tổng số con sơ sinh cũng như tổng số con sơ sinh còn sống của các giống lợn khảo sát.

Như vậy, tần số alen A và B của kiểu gen OVGPI của lợn Hưng và lợn Mẹo không có sự sai khác. Nhưng tần số kiểu gen AA của lợn Mẹo lại cao hơn lợn Hưng và tần số kiểu gen AB thì ngược lại, còn tần số kiểu gen BB thì tương đương nhau. Tần số kiểu gen và tần số alen của gen LIF của lợn Mẹo và lợn Hưng sai khác nhau không đáng kể.

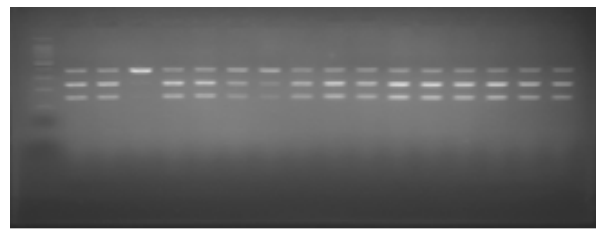
Đa hình GH và IGF1

1 2 3 4 5 6 7 8 M 9 10 11 12 13 14 15 16 M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16



Hình 3. Đa hình đoạn gen GH cắt bằng enzyme *Apal*

(M: *Generuler* 50 bp 1-16 là kết quả cắt enzyme trên mẫu lợn Mẹo.



Hình 4. Đa hình đoạn gen IGF1 cắt bằng enzyme *SacII*

(M: *Generuler* 50 bp, 1-16 là kết quả cắt enzyme trên mẫu lợn Mẹo.

Đa hình gen GH và IGF1 ở lợn Mẹo

Kết quả xác định tần số kiểu gen, tần số alen của đa hình gen GH và IGF1 trong quần thể lợn Mẹo được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4. Đa hình gen GH và IGF1 trên lợn Mẹo

Gen	Chỉ tiêu	Kiểu gen			Tổng	Tần số Alen		P
		AA	AB	BB		A	B	
GH	Kiểu gen	AA	AB	BB		A	B	
	Số con	36	33	6	75	0,700	0,300	0,680
	Tần số kiểu gen	0,480	0,440	0,080	1,000			
	Số cá thể lý thuyết	36,750	31,500	6,750	75,000			
	χ^2	0,015	0,072	0,083	0,170			
IGF1	Kiểu gen	AA	AB	BB		A	B	
	Số con	9	76	0	85	0,553	0,447	0,000
	Tần số kiểu gen	0,106	0,894	0,000	1,000			
	Số cá thể lý thuyết	25,988	42,024	16,988	85,00			
	χ^2	11,105	27,471	16,988	55,564			

Tần số kiểu gen và tần số alen của đa hình gen GH trên lợn Mẹo được thể hiện ở Bảng 4. Kết quả Bảng 4 cho thấy kiểu gen BB chiếm tỷ lệ nhỏ nhất là 8%, cao nhất là kiểu gen AA chiếm tỷ lệ là 48% và kiểu gen AB chiếm tỷ lệ 44%. Tần số alen A và B tương ứng là 0,700 và 0,300. Tỷ lệ này tương đương với nghiên cứu của Wang Wenjun và cs. (2003) trên lợn Xingzi black lần lượt là 70,8% và 29,2%. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu của Wang Wenjun và cs. (2003) cho thấy kiểu gen BB thể hiện tỷ lệ nạc cao hơn so với kiểu gen AA. Vì vậy, cần nghiên cứu chọn lọc nâng tỷ lệ kiểu gen BB trong quần thể lợn Mẹo. Cùng xu hướng với nghiên cứu trên, Kolosov và cs. (2016) cũng tìm thấy alen A xuất hiện với tần số cao hơn alen B.

Đối với đa hình gen IGF1, kết quả ở bảng 4 cho thấy, IGF1 trên lợn Mẹo chỉ xuất hiện 2 kiểu gen AA và AB, kiểu gen AB chiếm ưu thế với tần số là 89,40%, kiểu gen AA chỉ chiếm 10,60%. Tuy vậy, tần số alen A là 0,553 và tần số alen B là 0,447. Trái ngược với nghiên cứu hiện tại, Bai và cs. (2020) chỉ tìm thấy duy nhất alen A trên quần thể lợn Duroc, Yorkshire and Landrace.

Gen GH trên lợn Mẹo đạt cân bằng quần thể ($P>0,05$) nhưng gen IGF1 đang ở trạng thái thay đổi và có biến động cao ($P<0,05$).

Đa hình gen GH và IGF1 ở lợn Hưng

Kết quả xác định tần số kiểu gen, tần số alen của đa hình gen GH và IGF1 trong quần thể lợn Hưng được trình bày ở Bảng 5. Đối với đa hình gen GH, trên lợn Hưng xuất hiện 3 kiểu gen AA, AB và BB. Bảng 5 cho thấy tần số kiểu gen dị hợp tử AB chiếm tỷ lệ 54,30%, tiếp theo là kiểu gen AA và AB chiếm tỷ lệ lần lượt là 25,90% và 19,80%. Tần số alen A và B lần lượt là 0,531 và 0,469. Kết quả nghiên cứu của Tolengkomba và cs. (2021) trên giống lợn Zovawk của Ấn Độ, cũng tìm thấy tần số xuất hiện của alen A cao hơn so với alen B.

Bảng 5. Đa hình gen GH và IGF1 trên lợn Hưng

Gen	Chỉ tiêu	Kiểu gen			Tổng	Tần số Alen		P
		AA	AB	BB		A	B	
GH	Kiểu gen	AA	AB	BB		A	B	
	Số con	21	44	16	81	0,531	0,469	0,415
	Tần số kiểu gen	0,259	0,543	0,198	1,000			
	Số cá thể lý thuyết	22,827	40,346	17,827	81,000			
	χ^2	0,147	0,331	0,187	0,665			
IGF1	Kiểu gen	AA	AB	BB		A	B	
	Số con	56	30	0	86	0,826	0,174	0,0501
	Tần số kiểu gen	0,651	0,349	0	1,000			
	Số cá thể lý thuyết	58,616	24,768	2,616	86			
	χ^2	0,117	1,106	2,616	3,839			

Tần số các kiểu gen và alen của đa hình gen IGF1 chỉ xuất hiện 2 kiểu gen AA, AB, kiểu gen AA chiếm tỷ lệ cao nhất là 65,10%, kiểu gen AB chiếm tỷ lệ 34,90% với tần số alen A là 0,826 và tần số alen B là 0,174. Kết quả này tương đương với nghiên cứu của Wenjun Wang (2006) trên giống lợn Large White và Piétrain có tần số alen A lần lượt là 81,52 và 86,67%;

tần số alen B là 18,48 và 13,33%. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, lợn mang kiểu gen AA thể hiện khối lượng cơ thể (BW) lớn hơn ($P < 0,05$) khi sinh, 2 và 6 tháng tuổi, so với những lợn có kiểu gen BB ở các giống Wanbai và Yorkshire. Hơn nữa, ở giống Yorkshire, lợn mang kiểu gen AA có độ dày mỡ lưng ít hơn ($P < 0,05$) và tỷ lệ nạc lớn hơn ($P < 0,01$) so với kiểu gen BB.

Kết quả ở Bảng 4 và Bảng 5 cho thấy kiểu gen GH của lợn Hung có tần số kiểu gen AA lớn hơn lợn Mẹo, nhưng có tần số kiểu gen AB và BB của lợn Hung lại thấp hơn lợn Mẹo, chính vì thế tần số alen A của lợn Mẹo cao hơn lợn Hung như lại thấp hơn ở tần số alen B. Kiểu gen IGF1 chỉ có 2 kiểu gen AA và BB ở cả lợn Hung và lợn Mẹo, trong đó tần số kiểu gen AA của lợn Mẹo thấp hơn lợn Hung và tần số kiểu gen AB của lợn Mẹo lại cao hơn lợn Hung. Theo kết quả nghiên cứu này cả hai gen GH và IGF1 ở quần thể lợn Hung nghiên cứu đều đạt cân bằng ($P > 0,05$).

KẾT LUẬN

Đã xác định được tần số kiểu gen và tần số alen của gen ứng cử OVGP1, LIF liên quan đến tính trạng sinh sản và gen GH, IGF1 liên quan đến tính trạng sinh trưởng ở lợn Hung và lợn Mẹo. Gen OVGP1 có 3 kiểu gen: AA, AB, BB với tần số alen A và B ở lợn Mẹo là 0,783 và 0,217 ở lợn Hung là 0,720 và 0,280. Gen LIF có 3 kiểu gen: CC, CT và TT tần số alen T và C ở lợn Mẹo là 0,913 và 0,087 ở lợn Hung là 0,880 và 0,120. Gen GH có 3 kiểu gen: AA, AB, BB tần số alen A và B là 0,700 và 0,300 ở lợn Mẹo; 0,531 và 0,469 ở lợn Hung. Gen IGF1 có 2 kiểu gen: AA và AB với tần số alen A và B ở lợn Mẹo là 0,553 và 0,447 ở lợn Hung là 0,826 và 0,174.

Kiểm định trạng thái cân bằng di truyền Hardy-Weinberg trên các gen được nghiên cứu cho thấy lợn Hung đạt trạng thái cân bằng cả 4 gen, còn lợn Mẹo chỉ cân bằng tại 3 gen (không cân bằng tại locus IGF1_ SacII).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bai, Y., Zhang, X., Zhang, Q., Liu, Y. and Dong, X. 2020. Association of IGF11R Polymorphisms with Growth Traits and its Expression Profiles in Different Pig Breeds. Indian Journal of Animal Research.
- Casas-Carrillo, E., Prill-Adams, A. and Price, S. G. 1997. Relationship of growth hormone and insulin-like growth factor-I genotypes with growth and carcass traits in swine. Anim. Genet. 28, pp. 88-93.
- Cheng, W. T. K., Lee, C. H. and Hung, C. M. 2000. Growth hormone gene polymorphisms and growth performance traits in Duroc, Landrace and Tao-Yun pigs. Theriogenology. 54, pp. 1225-1237.
- Ding, Y., Ding, C., Wu, X., Wu, C., Qian, L., Li, D and Yin, Z. 2020. Porcine LIF gene polymorphisms and their association with litter size traits in four pig breeds. Canadian Journal of Animal Science, 100(1), pp. 85-92.
- Falconer and MacKay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. Fourth Edition. Pearson Prentice Hall.
- Hayes, B. J., Bowman, P. J., Chamberlain, A. J. and Goddard, M. E. 2009. Invited review: genomic selection in dairy cattle: progress and challenges. J Dairy Sci. 2009; 92, 433-43.
- Hayes, B. J., Lewin, H. A., Goddard, M. E. 2013. The future of livestock breeding: genomic selection for efficiency, reduced emissions intensity, and adaptation. Trends Genet. 2013; 29: 206-14.

- Kolosov, A. Yu., Leonova, M. A. and Getmantseva, L. V. 2016. Polymorphism of the growth hormone gene (gh) and its relation to efficiency of pigs landrace. *International Research Journal*;9-3(51), pp. 116-118.
- Li, F. E., Lei, M. G., Zheng, R., Zuo, B., Jiang, S. W., Deng, C. Y. and Xiong, Y. Z. 2004. The effects of estrogen receptor locus on reproductive tracts components and performance traits in large white×meishan F2 offspring. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2017, pp. 1223-1226
- Lin, H. C., Liu, G. F., Wang, A. G., Kong, L. J., Wang, X. F. and Fu, J. L. 2009. Effect of polymorphism in the leukemia inhibitory factor gene on litter size in Large White pigs.
- Mucha, A., Ropka-Molik, K., Piórkowska, K., Tyra, M. and Oczkiewicz, M. 2013. Effect of EGF, AREG and LIF genes polymorphisms on reproductive traits in pigs. *Anim. Reprod. Sci.* 137, pp. 88-92.
- Napierała, D., Kawęcka, M., Jacyno, E., Matysiak, B. and Wierzchowska, A. 2014. Effect of polymorphism in the LIF gene on reproductive performance of hybrid Polish Large White and Polish Landrace sows. Napierała et al., 2014. *S. Afr. J. Anim. Sci.* Vol. 44, pp. 49-53.
- Niu B. Y., Xiong, Y. Z., Li, F. E., Jiang, S. W., Deng, C. Y., Ding, S. H., Guo, W. H., Lei, M. G., Zheng, R., Zuo, B., Xu, D. Q. and Li, J. L. 2006. Oviduct-specific Glycoprotein 1 Locus is Associated with Litter Size and Weight of Ovaries in Pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2006. Vol 19, No. 5, pp. 632-637.
- Oh, J. D., Na, C. S. and Park, K. D. 2017. Validation of selection accuracy for the total number of piglets born in Landrace pigs using genomic selection. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 30(2), pp. 149–153. <https://doi.org/10.5713/ajas.16.0394>
- Ropka-Molik, K., Mucha, A., Oczkiewicz, M. and Piórkowska, K. 2012. Determination of LIF gene expression level in ovary, oviduct and uterus of pigs in different phase of oestrus cycle. *Mat. Conf., The progress of research in pigs and its use in practice* Poland, EU, 14-17.02 140-141.
- Spötter, A., Drögemüller, C., Hamann, H. and Distl, O. 2005. Evidence of a new leukemia inhibitory factor-associated genetic marker for litter size in a synthetic pig line. *J. Anim. Sci.* 83, pp. 2264-2270.
- Spötter, A., Muller, S., Hamann, H. and Distl, O. 2009. Effect of polymorphisms in the genes for LIF and RBP4 on litter size in two German pig lines. *Reprod. Dom. Anim.* 44, pp. 100-105.
- Tolenkhomba, T. C., Singh, N. S. and Mayengbam, P. 2021. Association of porcine growth hormone gene with growth performance in “Zovawk”: A hill pig of Mizoram, India.
- Tuempong Wongtawan. 2018. The role of IGF1-I in pig growth and reproduction. *Journal of Applied Animal Science* 2018; 11(3), pp. 37-46.
- Wang Wenjun, Huang Lusheng and Chen Kefei. 2002. Polymorphism of insulin-like growth factor-1 gene in 13 pig breeds and its relationship with pig growth and carcass traits. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 15(10), pp. 1391-1394.
- Wang Wenjun, Huang Lusheng, Gao Jun, Ding Neng Shui, Chen Kefei, Ren Jun and LuoMing. 2003. Polymorphism of Growth Hormone Gene in 12 Pig Breeds and Its Relationship with Pig Growth and Carcass Traits. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2003. Vol 16, No. 2, pp. 161-164.
- Wenjun Wang, Kehui Ouyang, Xifan Su, Mingsheng Xu and Xinchun Shangguan. 2006. Polymorphism of Insulin-like Growth Factor 1 Receptor Gene in 12 Pig Breeds and Its Relationship with Pig Performance Traits. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 19, No. 11, pp. 1541 – 1545, November 2006.
- Yvonne, M. B., Ronald, O. B., Catherine, W. E., Fix, J. S. and Juan, P. S. 2014. Accuracy of Estimation of Genomic Breeding Values in Pigs Using Low-Density Genotypes and Imputation. *G3 (Bethesda, Md.)*. 4. 10.1534/g3.114.010504.

ABSTRACT

Genetic polymorphisms of some candidate genes associated with reproduction and growth traits in Hung and Meo indigenous pigs

The purpose of this study was to evaluate allele and genotype frequencies of OVGPI, LIF polymorphic sites related to fertility traits, and GH and IGF1 polymorphisms associated with growth traits in Hung and Meo pig breeds. The study was conducted on 84 Hung sows and 86 Meo sows; 86 Hung and 85 Meo finishing pigs by PCR-RFLP method. It was shown that the OVGPI gene has 3 genotypes, namely AA, AB, and BB, with the frequency of allele A and B in Meo pigs being 0.783 and 0.217 and in Hung pigs being 0.720 and 0.280. The LIF gene also had 3 genotypes: CC, CT, and TT; the frequency of T and C alleles in Meo pigs was 0.913 and 0.087, respectively and in Hung pigs the corresponding values were 0.880 and 0.120. In addition, 3 genotypes, namely AA, AB, BB were detected in the GH gene, of which the frequency of A and B alleles were 0.700 and 0.300 in Meo pigs and 0.531 and 0.469 in Hung pigs. Finally, AA and AB genotypes were found in the IGF1 gene, with the frequency of allele A and B in Meo pig being 0.553 and 0.447 and in Hung pig being 0.826 and 0.174. Besides, it was shown that at the OVGPI and LIF loci, the frequencies in Meo breed were in Hardy-Weinberg equilibrium (OVGPI, $P=0.339$ and $P=0.068$, respectively). Similar results were also found in the Hung pig breed (OVGPI, $P=0.053$ and $P=0.314$, respectively). Moreover, in the Meo pig breed, the genotype frequencies in GH gene were balanced ($P=0.680>0.05$), whereas those of the IGF1 gene were not ($P=0.000<0.05$). For the remained polymorphic sites in GH and IGF1 of Hung pig breed, the genotype frequencies were in Hardy-Weinberg equilibrium ($P>0.05$).

Keywords: *Polymorphisms, OVGPI, LIF, GH and IGF1 genes*

Ngày nhận bài: 15/01/2021

Ngày phản biện đánh giá: 22/01/2021

Ngày chấp nhận đăng: 26/3/2021

Người phản biện: *TS. Phạm Doãn Lâm*