

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN CHĂN NUÔI



NGUYỄN VĂN TRUNG

**MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC VÀ ĐA HÌNH GEN LIÊN
QUAN ĐẾN SINH TRƯỞNG, SINH SẢN CỦA
LỢN HUNG VÀ LỢN MẸO**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Hà Nội, 2022

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN CHĂN NUÔI



NGUYỄN VĂN TRUNG

**MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC VÀ ĐA HÌNH GEN LIÊN
QUAN ĐẾN SINH TRƯỞNG, SINH SẢN CỦA
LỢN HUNG VÀ LỢN MẸO**

NGÀNH: Di truyền và Chọn giống vật nuôi

MÃ SỐ: 9 62 01 08

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

1. TS. Phạm Văn Giới
2. PGS.TS. Nguyễn Trọng Ngữ

Hà Nội, 2022

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu khoa học của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong luận án này là trung thực, chính xác và chưa được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Mọi sự giúp đỡ trong quá trình thực hiện luận án này đã được cảm ơn và các thông tin trích dẫn trong luận án này đã được chỉ rõ nguồn gốc.

Nghiên cứu sinh

Nguyễn Văn Trung

LỜI CẢM ƠN

Trước tiên, tôi xin trân trọng cảm ơn TS. Phạm Văn Giới và PGS.TS. Nguyễn Trọng Ngữ là hai thầy hướng dẫn khoa học đã tận tình giúp đỡ, hướng dẫn tôi trong suốt quá trình thực hiện luận án này.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới tập thể Ban Giám đốc Viện Chăn nuôi, Phòng Khoa học, Đào tạo và Hợp tác quốc tế, các thầy cô đã giúp đỡ về mọi mặt, tạo mọi điều kiện thuận lợi nhất cho tôi hoàn thành luận án.

Tôi xin chân thành cảm ơn Lãnh đạo và các cán bộ Bộ môn Di truyền-Giống vật nuôi; Phòng Thí nghiệm trọng điểm Công nghệ tế bào động vật-Viện Chăn nuôi đã luôn ủng hộ, động viên và tạo điều kiện giúp đỡ tôi về mọi mặt trong quá trình hoàn thành luận án.

Tôi xin được bày tỏ lời cảm ơn chân thành và sâu sắc nhất tới:

- Toàn thể cán bộ và công nhân viên của Trung tâm Dịch vụ Nông nghiệp huyện Kỳ Sơn tỉnh Nghệ An; cán bộ và các cơ sở chăn nuôi lợn Mẹo tại các xã Tây Sơn, Tà Cạ huyện Kỳ Sơn, tỉnh Nghệ An; cán bộ và các cơ sở chăn nuôi lợn Mẹo tại xã Nghĩa Sơn huyện Nghĩa Đàn tỉnh Nghệ An.

- Toàn thể cán bộ và công nhân viên của Trạm Chăn nuôi và Thú y huyện Hoàng Su Phì tỉnh Hà Giang; cán bộ và các cơ sở chăn nuôi lợn Hung tại các xã của huyện Hoàng Su Phì, tỉnh Hà Giang.

Tôi cũng xin chân thành cảm ơn toàn thể gia đình, bạn bè và đồng nghiệp đã tạo mọi điều kiện thuận lợi giúp đỡ tôi về mọi mặt, động viên khuyến khích tôi hoàn thành luận án này.

Nghiên cứu sinh

Nguyễn Văn Trung

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	viii
DANH MỤC BẢNG.....	x
DANH MỤC HÌNH	xiii
MỞ ĐẦU.....	1
1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI	1
2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI.....	3
3. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN CỦA LUẬN ÁN	4
4. NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN	5
Chương 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU.....	6
1.1. CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU.....	6
1.1.1. Đặc điểm ngoại hình lợn, khả năng sản xuất, thành phần thân thịt và các yếu tố ảnh hưởng	6
1.1.1.1 . Đặc điểm ngoại hình lợn.....	6
1.1.1.2 . Các yếu tố ảnh hưởng đến ngoại hình	6
1.1.1.3. Các chỉ tiêu năng suất sinh sản của lợn.nái.....	8
1.1.1.4. Những yếu tố ảnh hưởng đến năng suất sinh sản.....	8
1.1.1.5. Các chỉ tiêu đánh giá khả năng sinh trưởng và thành phần thân thịt của lợn	11
1.1.1.6. Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng và thành phần thân thịt của lợn.....	12
1.1.2. Đặc điểm của các đa hình gen ứng viên	15
1.1.2.1. Gen ảnh hưởng đến khả năng sinh sản.....	15
1.1.2.2. Gen ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng.....	17

1.2. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU NGOÀI VÀ TRONG NƯỚC.....	18
1.2.1. Tình hình nghiên cứu ngoài nước	18
1.2.1.1. Các nghiên cứu về đặc điểm ngoại hình của lợn bản địa	18
1.2.1.2. Các nghiên cứu về khả năng sinh sản của lợn bản địa.....	20
1.2.1.3. Các nghiên cứu về khả năng sinh trưởng và thành phần thân thịt ..	21
1.2.1.4. Các nghiên cứu về gen <i>OVGP1</i> trên lợn.....	22
1.2.1.5. Các nghiên cứu về gen <i>LIF</i> trên lợn	22
1.2.1.6. Các nghiên cứu về gen <i>GH</i> trên lợn	23
1.2.1.7. Các nghiên cứu về gen <i>IGF1</i> trên lợn	24
1.2.2. Tình hình nghiên cứu trong nước.....	25
1.2.2.1. Các nghiên cứu về đặc điểm ngoại hình của lợn bản địa Việt Nam	25
1.2.2.2. Các nghiên cứu về năng suất sinh sản của lợn bản địa Việt Nam ..	27
1.2.2.3. Tình hình nghiên cứu về khả năng sinh trưởng và thành phần thân thịt của một số giống lợn bản địa Việt Nam.....	29
1.2.2.4. Các nghiên cứu về gen liên quan đến năng suất sinh sản và khả năng sinh trưởng của lợn	32
Chương 2. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU....	37
2.1. ĐỐI TƯỢNG, ĐỊA ĐIỂM VÀ THỜI GIAN NGHIÊN CỨU	37
2.1.1. Đối tượng nghiên cứu	37
2.1.2. Địa điểm nghiên cứu	37
2.1.3. Thời gian nghiên cứu	38
2.2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU	38
2.2.1. Đặc điểm ngoại hình, khả năng sản xuất và thành phần thân thịt của lợn Hưng và lợn Mẹo	38
2.2.1.1. Đặc điểm ngoại hình của lợn Hưng và lợn Mẹo	38
2.2.1.2. Đánh giá khả năng sản xuất và thành phần thân thịt của lợn Hưng và lợn Mẹo	38

2.2.2. Đa hình gen và sự liên kết giữa đa hình gen với năng suất sinh sản và sinh trưởng của lợn Hưng và lợn Mẹo	39
2.3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	39
2.3.1. Đặc điểm ngoại hình, đánh giá khả năng sản xuất và thành phần thân thịt của lợn Hưng và lợn Mẹo.	39
2.3.1.1. Xác định đặc điểm ngoại hình của lợn Hưng và lợn Mẹo.....	39
2.3.1.2. Đánh giá khả năng sinh sản của lợn Hưng và lợn Mẹo	40
2.3.1.3. Đánh giá khả năng sinh trưởng và thành phần thân thịt của lợn	43
2.3.2. Xác định đa hình gen và sự liên kết giữa đa hình gen với năng suất sinh sản, sinh trưởng của lợn Hưng và lợn Mẹo	44
2.3.2.1. Phương pháp thu mẫu và bảo quản mẫu	44
2.3.2.2. Phương pháp tách chiết ADN	45
2.3.2.3. Phương pháp nghiên cứu đa hình gen <i>OVGP1</i> , <i>LIF</i> , <i>GH</i> và <i>IGF1</i>	45
2.4. XỬ LÝ SỐ LIỆU	47
2.4.1. Đối với các tính trạng đặc điểm ngoại hình, năng suất sinh sản, khả năng sinh trưởng và thành phần thân thịt.....	47
2.4.1.1. Đối với các tính trạng đặc điểm ngoại hình	47
2.4.1.2. Đối với các tính trạng năng suất sinh sản, sinh trưởng và thành phần thân thịt.....	48
2.4.2. Phân tích đa hình gen và sự liên kết giữa đa hình gen với năng suất sinh sản, sinh trưởng của lợn Hưng và lợn Mẹo	49
2.4.2.1. Phân tích đánh giá cân bằng Hardy-Weinberg.....	49
2.4.2.2. Phân tích đánh giá sự liên kết giữa đa hình gen với năng suất sinh sản, sinh trưởng của lợn Hưng và lợn Mẹo.....	50
2.4.2.3. Phân tích đánh giá xác định các giá trị thành phần di truyền liên kết giữa đa hình gen với năng suất sinh sản, sinh trưởng	51

Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	52
3.1. ĐẶC ĐIỂM NGOẠI HÌNH, KHẢ NĂNG SẢN XUẤT VÀ THÀNH PHẦN THÂN THỊT CỦA LỢN HUNG VÀ LỢN MẸO	52
3.1.1. Đặc điểm ngoại hình	52
3.1.1.1. Đặc điểm màu sắc lông da.....	52
3.1.1.2. Hình thái cơ thể.....	53
3.1.1.3. Số lượng vú.....	58
3.1.1.4. Kích thước một số chiều đo chính.....	59
3.1.2. Khả năng sản xuất và thành phần thân thịt của lợn Hung và lợn Mẹo .	
.....	62
3.1.2.1. Đặc điểm sinh lý sinh dục của lợn cái hậu bị Hung và lợn Mẹo.....	62
3.1.2.2. Năng suất sinh sản của lợn nái Hung và lợn Mẹo.....	67
3.1.2.3. Khả năng sinh trưởng của lợn Hung và lợn Mẹo.....	82
3.1.2.4. Tăng khối lượng của lợn Hung và lợn Mẹo và các yếu tố ảnh hưởng	95
3.1.2.5. Thành phần thân thịt của lợn Hung và lợn Mẹo.....	99
3.2. ĐA HÌNH GEN VÀ MỐI LIÊN KẾT GIỮA ĐA HÌNH GEN VỚI NĂNG SUẤT SINH SẢN, SINH TRƯỞNG CỦA LỢN HUNG VÀ LỢN MẸO	103
3.2.1. Đa hình các gen <i>OVGP1</i> và <i>LIF</i> , <i>GH</i> và <i>IGF1</i> , trên lợn Hung và lợn Mẹo.....	103
3.2.1.1. Đa hình gen <i>OVGP1</i> và <i>LIF</i> trên lợn nái Hung và lợn nái Mẹo..	103
3.2.1.2. Đa hình gen <i>GH</i> và <i>IGF1</i> trên lợn Hung và lợn Mẹo.....	108
3.2.2. Mối liên kết giữa các kiểu gen của các gen với khả năng sinh trưởng và năng suất sinh sản của lợn Hung và lợn Mẹo	112
3.2.2.1. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>OVGP1</i> và <i>LIF</i> đến năng suất sinh sản của lợn nái Hung và lợn Mẹo.....	112

3.2.2.2. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>GH</i> và <i>IGF1</i> với khả năng sinh trưởng của lợn Hưng và lợn Mẹo	132
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	141
1. Kết luận	141
2. Đề nghị	142
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	143
Tiếng Việt.....	143
Tiếng nước ngoài	151
PHỤ LỤC	1656

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

a	Giá trị di truyền cộng gộp
ADN	Axít deoxyribonucleic
bp	Base pair
cs	Cộng sự
d	Giá trị di truyền trội
DML	Dày mỡ lưng
d-value	Giá trị di truyền trội của các kiểu gen
FAO	Tổ chức nông lương Liên Hợp Quốc
G	Giá trị di truyền tổng cộng
GH	Growth Hormone
GHRH	Growth Hormone Releasing Hormone
h^2	Hệ số di truyền
IGF1	Insulin-like Growth Factor -1
KCLĐ	Khoảng cách lúa đẻ
KL	Khối lượng
KLSS	Khối lượng sơ sinh
KLCS	Khối lượng cai sữa
KLĐLĐ	Khối lượng đẻ lứa đầu
KLPGCLĐ	Khối lượng phôi giống chữa lần đầu
L	Landrace
LIF	Leukemia inhibitory factor
LSM	Trung bình bình phương nhỏ nhất
LW	Large White
M	Trung bình của kiểu gen đồng hợp tử
MC	Móng Cái

Mean	Trung bình tính toán
MS	Meishan
n	Số mẫu
OVGP1	Oviductal Glycoprotein 1
p	Tần số alen thứ nhất
PCR	Polymerase Chain Reaction (Phản ứng chuỗi trùng hợp)
PIT1	Pituitary-specific transcription factor
q	Tần số alen thứ hai
RFLP	Restriction Fragment Length Polymorphism: đa hình chiều dài đoạn cắt giới hạn
SCSS	Số con sơ sinh/ổ
SCSSS	Số con sơ sinh sống/ổ
SCCS	Số con cai sữa/ổ
SE	Sai số chuẩn
TĐLĐ	Tuổi đẻ lứa đầu
TL	Tỷ lệ
TPGCLĐ	Tuổi phối giống chữa lần đầu
TSCCS	Tổng số con cai sữa của 3 lứa đẻ đầu tiên
TSCSS	Tổng số con sơ sinh của 3 lứa đẻ đầu tiên
TSCSSS	Tổng số con sơ sinh sống của 3 lứa đẻ đầu tiên
TT	Tháng tuổi
u	Giá trị giống của các kiểu gen
μ	Trung bình quần thể
α	Giá trị thay thế alen
Y	Yorkshire

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1. Công thức phối trộn và giá trị dinh dưỡng thức ăn cho lợn Hưng và lợn Mẹo thí nghiệm	42
Bảng 2.2. Định mức thức ăn/ngày của lợn Hưng và lợn Mẹo thí nghiệm.....	42
Bảng 2.3. Trình tự môi và enzyme được sử dụng trong nghiên cứu.....	46
Bảng 2.4. Tính toán các giá trị thành phần di truyền theo phương pháp của Falconer và Mackey 1996.	51
Bảng 3.1. Đếm lông trắng trên các bộ phận của cơ thể lợn Hưng và lợn Mẹo	52
Bảng 3.2. Một số đặc điểm đặc trưng về hình thái của lợn Hưng và lợn Mẹo.....	56
Bảng 3.3. Kích thước một số chiều đo chính của lợn Hưng và lợn Mẹo (cm)	60
Bảng 3.4. Một số chỉ tiêu sinh lý sinh dục của lợn cái hậu bị Hưng và lợn Mẹo...	63
Bảng 3.5. Đặc điểm sinh lý sinh dục của lợn cái Mẹo hậu bị theo khu vực.....	66
Bảng 3.6. Số con sơ sinh/ổ của lợn Hưng và lợn Mẹo (con)	68
Bảng 3.7. Số con sơ sinh sống/ổ của lợn Hưng và lợn Mẹo (con)	72
Bảng 3.8. Số con cai sữa/ổ của lợn Hưng và lợn Mẹo (con)	74
Bảng 3.9. Khoảng cách lứa đẻ của lợn nái Hưng và lợn Mẹo (ngày)	78
Bảng 3.10. Khối lượng cơ thể nái qua các lứa đẻ của lợn Hưng và lợn Mẹo (kg)	80
Bảng 3.11. Khối lượng và tăng khối lượng qua các tháng tuổi của lợn Hưng và lợn Mẹo.....	82
Bảng 3.12. Khối lượng sơ sinh/ổ của lợn Hưng và lợn Mẹo (kg)	86
Bảng 3.13. Khối lượng cai sữa/ổ của lợn Hưng và lợn Mẹo (kg)	88
Bảng 3.14. Khối lượng lợn Hưng qua các tháng tuổi theo yếu tố ảnh hưởng (kg)	92
Bảng 3.15. Khối lượng lợn Mẹo qua các tháng tuổi theo yếu tố ảnh hưởng (kg) .	94
Bảng 3.16. Tăng khối lượng của lợn Hưng và lợn Mẹo từ sơ sinh đến 8 tháng tuổi và các yếu tố ảnh hưởng (g/ngày).....	966

Bảng 3.17. Tăng khối lượng của lợn Hưng và lợn Mẹo giai đoạn từ 2 tháng tuổi đến 8 tháng tuổi và yếu tố ảnh hưởng (g/ngày).....	988
Bảng 3.18. Thành phần thân thịt của lợn Hưng.....	99
Bảng 3.19. Thành phần thân thịt của lợn Mẹo	102
Bảng 3.20. Tần số kiểu gen, alen của đa hình gen <i>OVGP1</i> và <i>LIF</i> trên lợn nái Hưng	1033
Bảng 3.21. Tần số kiểu gen, alen của đa hình gen <i>OVGP1</i> và <i>LIF</i> trên lợn nái Mẹo	1066
Bảng 3.22. Đa hình gen <i>GH</i> và <i>IGF1</i> trên lợn Hưng.....	1088
Bảng 3.23. Đa hình gen <i>GH</i> và <i>IGF1</i> trên lợn Mẹo	10909
Bảng 3.24. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>OVGP1</i> với các chỉ tiêu sinh lý sinh dục của lợn cái Hưng hậu bị	1133
Bảng 3.25. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>OVGP1</i> với năng suất sinh sản lợn nái Hưng của 3 lứa đẻ đầu	116
Bảng 3.26. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>LIF</i> với các chỉ tiêu sinh lý sinh dục của lợn cái Hưng hậu bị	118
Bảng 3.27. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>LIF</i> với năng suất sinh sản lợn nái Hưng của 3 lứa đẻ đầu	120
Bảng 3.28. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>OVGP1</i> với các chỉ tiêu sinh lý sinh dục và khối lượng cơ thể của lợn cái Mẹo hậu bị.....	123
Bảng 3.29. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>OVGP1</i> với năng suất sinh sản lợn nái Mẹo của 3 lứa đẻ đầu	125
Bảng 3.30. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>LIF</i> với các chỉ tiêu sinh lý sinh dục và khối lượng cơ thể của lợn cái Mẹo hậu bị.....	128
Bảng 3.31. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>LIF</i> với năng suất sinh sản lợn nái Mẹo của 3 lứa đẻ đầu	130
Bảng 3.32. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>GH</i> và khối lượng lợn Hưng qua các tháng tuổi (kg)	133

Bảng 3.33. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>IGF1</i> và khối lượng lợn Hưng qua các tháng tuổi (kg)	135
Bảng 3.34. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>GH</i> và khối lượng lợn Mẹo qua các tháng tuổi (kg)	137
Bảng 3.35. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>IGF1</i> và khối lượng lợn Mẹo qua các tháng tuổi (kg)	139

DANH MỤC HÌNH

Hình 2.1. Bản đồ địa điểm triển khai thí nghiệm.....	37
Hình 3.1. Đặc điểm ngoại hình của lợn Hưng và lợn Mẹo	52
Hình 3.2. Hình thái lông.....	54
Hình 3.3. Hình thái răng.....	54
Hình 3.4. Thành phần thân thịt của lợn Hưng và lợn Mẹo	1022
Hình 3.5. Tần số các kiểu gen của đa hình gen <i>OVGP1</i> và <i>LIF</i> trên lợn Hưng.....	104
Hình 3.6. Đa hình đoạn gen <i>OVGP1</i> bằng enzyme <i>EcoRI</i> (M: <i>Generuler 100 bp</i> , AA, AB, BB là kiểu gen).	1044
Hình 3.7. Đa hình đoạn gen <i>LIF</i> bằng enzyme <i>BstU I</i> (M: <i>Generuler 100 bp</i> , TT, TC là kiểu gen).....	1055
Hình 3.8. Tần số các kiểu gen của đa hình gen <i>OVGP1</i> và <i>LIF</i> trên lợn Mẹo.....	1077
Hình 3.9. Tần số các kiểu gen của đa hình gen <i>GH</i> và <i>IGF1</i> trên lợn Hưng.....	1088
Hình 3.10. Tần số các kiểu gen của đa hình gen <i>GH</i> và <i>IGF1</i> trên lợn Mẹo	110
Hình 3.11. Đa hình đoạn gen <i>GH</i> bằng enzyme <i>ApaI</i>	1100
Hình 3.12. Đa hình đoạn gen <i>IGF1</i> bằng enzyme <i>SacII</i>	1111
Hình 3.13. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>OVGP1</i> với năng suất sinh sản lợn nái Hưng của 3 lứa đẻ đầu.....	117
Hình 3.14. Mối liên kết giữa đa hình gen <i>OVGP1</i> với năng suất sinh sản lợn nái Mẹo của 3 lứa đẻ đầu	125

MỞ ĐẦU

1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Việt Nam được đánh giá là một trong những nước có nguồn gen lợn bản địa đa dạng và phong phú, có những đặc tính, đặc điểm di truyền riêng. Gần đây, một số giống lợn bản địa đã bị giảm mạnh về số lượng và bị lai với các giống khác, dẫn đến tình trạng một số giống lợn bản địa đang trên đà tuyệt chủng.

Lợn Hung của Hà Giang và lợn Mẹo tại Nghệ An là hai giống lợn bản địa đặc trưng ở miền núi phía Bắc và bắc miền Trung Việt Nam, chúng có nhiều đặc điểm quý như khả năng chống chịu bệnh tốt, khả năng thích nghi cao, chịu đựng kham khổ, thịt thơm ngon, thích nghi với điều kiện sinh thái, tập quán chăn nuôi nơi chúng sinh ra. Hai giống lợn này thuộc nguồn gen vật nuôi quý hiếm, đã được Viện Chăn nuôi đưa vào khai thác và phát triển, để lưu giữ và nguồn tài nguyên di truyền giống lợn Quốc gia. Lợn Hung thông qua thực hiện nhiệm vụ: “Khai thác và phát triển nguồn gen lợn Hung tỉnh Hà Giang” giai đoạn 2012-2014 đã đã tuyển chọn và xây dựng đàn hạt nhân quy mô 40 con, 02 mô hình chăn nuôi lợn sinh sản với quy mô 30 con/mô hình, lợn Mẹo đã tạo được 60 nái và 6 đực hạt nhân, đàn nhân giống 150 nái và 20 đực thông qua thực hiện nhiệm vụ: “Nghiên cứu nâng cao năng suất và sử dụng có hiệu quả nguồn gen lợn Cỏ và lợn Mẹo” giai đoạn 2017-2019. Đến nay, nhờ kết quả nghiên cứu của 02 nhiệm vụ này số lượng lợn Hung và lợn Mẹo ngày phát triển. Bảo tồn, khai thác và phát triển, để lưu giữ nguồn tài nguyên di truyền giống lợn Quốc gia. Ngày nay, với xu thế về sản xuất các sản phẩm hữu cơ, an toàn sinh học trong chăn nuôi, việc sử dụng các nguồn gen của hai giống lợn này vô cùng quan trọng để xây dựng đàn giống phục vụ mục tiêu trên để phát triển kinh tế xã hội ở miền núi phía Bắc và miền Trung ở Việt Nam.

Trước đây, đã có một số tác giả nghiên cứu trên lợn Hưng (Nguyễn Văn Đức, 2012; Hoàng Thanh Hải, 2015; Đặng Hoàng Biên, 2016a...), các nghiên cứu trên lợn Mèo (Phạm Văn Sơn, 2015; Đặng Hoàng Biên, 2016a; Hoàng Phi Phương, 2020...). Tuy nhiên, các nghiên cứu này chỉ dừng ở việc nghiên cứu nguồn gốc, một số đặc điểm ngoại hình và khả năng sản xuất của chúng, chưa có nghiên cứu nào đánh giá một cách có hệ thống từ đặc điểm ngoại hình, khả năng sản xuất và sự liên quan giữa đa hình gen đến khả năng sản xuất của chúng. Do đó, muốn nâng cao khả năng sản xuất để nâng cao giá trị thương mại và phát triển ổn định, bền vững hai giống lợn này cần áp dụng kết hợp giữa phương pháp nghiên cứu truyền thống và hiện đại, bao gồm cả di truyền số lượng và chỉ thị của một số gen liên quan để chọn lọc, nâng cao khả năng sản xuất góp phần cho các cơ sở áp dụng phương thức chăn nuôi an toàn sinh học theo hướng hữu cơ.

Hiệu quả của công tác giống sẽ thấp nếu chỉ sử dụng theo dõi kiểu hình để chọn lọc, để công tác chọn lọc có hiệu quả cao, nhanh hơn và chính xác hơn phải kết hợp giữa giá trị kiểu hình (phenotype) với sự đa dạng di truyền của một số gen liên kết đến khả năng sản xuất. Trong những năm gần đây, với sự phát triển mạnh mẽ về 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 diễn ra 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* (Oviductal Glycoprotein 1) và *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., 2001, 2009; Ropka-Molik và cs., 2012; Mucha và cs., 2013; Napierała và cs., 2014). Bên cạnh đó, gen *GH* (Growth Hormone) và

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; Winston và cs., 2000; Cheng và cs., 2000; Wenjun và cs., 2002; Wenjun và cs., 2006; Tuempong Wongtawan, 2018).

Tại Việt Nam, thời gian qua đã có một số tác giả nghiên cứu đa hình gen liên quan đến một số tính trạng năng suất trên lợn (Tạ Thị Loan và cs., 2011; Đỗ Võ Anh Khoa, 2012; Đỗ Võ Anh Khoa và Nguyễn Thị Diệu Thúy, 2012; Đặng Hoàng Biên, 2016a và 2016b). Tuy nhiên, hầu như chưa có công bố nào về ảnh hưởng của đa hình gen *OVGP1*, *LIF*, *GH* và *IGF1* đến khả năng sinh sản và sinh trưởng của giống lợn Hưng và lợn Mẹo. Từ thực tế này, việc đánh giá một cách đầy đủ, có hệ thống đặc điểm ngoại hình, khả năng sản xuất, kết hợp với nghiên cứu đa hình gen *OVGP1*, *LIF*, *GH* và *IGF1*, đồng thời xác định mối liên quan của các gen này đến khả năng sản xuất của giống lợn Hưng và lợn Mẹo là cần thiết, góp phần triển khai và áp dụng chọn lọc hai giống lợn này mang lại hiệu quả cao hơn, nâng cao được khả năng sản xuất của chúng. Vì vậy, tôi tiến hành nghiên cứu đề tài: “*Một số đặc điểm sinh học và đa hình gen liên quan đến sinh trưởng, sinh sản của lợn Hưng và lợn Mẹo*” làm đề tài luận án.

2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI

2.1. Mục tiêu tổng quát

Xác định được một số đặc điểm ngoại hình đặc trưng, khả năng sản xuất, thành phần thân thịt và đa hình gen một số gen liên quan đến năng suất sinh sản và khả năng sinh trưởng nhằm phục vụ công tác bảo tồn, khai thác và phát triển có hiệu quả nguồn gen lợn Hưng và lợn Mẹo tại Việt Nam.

2.2. Mục tiêu cụ thể

Xác định được đặc điểm ngoại hình, khả năng sản xuất và thành phần thân thịt của lợn Hưng và lợn Mẹo.

Xác định được đa hình di truyền của các gen *OVGP1*, *LIF*, *GH* và *IGF1*.

Xác định được mối liên kết giữa các kiểu gen của gen *OVGP1* và *LIF* với năng suất sinh sản.

Xác định được mối liên kết giữa các kiểu gen của gen *GH* và *IGF1* với khả năng sinh trưởng.

3. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN CỦA LUẬN ÁN

3.1. Ý nghĩa khoa học

Đề tài là công trình khoa học nghiên cứu một cách có hệ thống từ đặc điểm ngoại hình, khả năng sản xuất đến thành phần thân thịt của lợn Hưng và lợn Mẹo, đặc biệt lần đầu tiên nghiên cứu xác định được đa hình gen *OVGP1* và *LIF* liên quan đến năng suất sinh sản, đa hình gen *GH* và *IGF1* liên quan đến khả năng sinh trưởng của lợn Hưng và lợn Mẹo để giúp cho chọn lọc được đàn lợn có năng suất cao và chất lượng tốt một cách nhanh hơn, chính xác hơn và hiệu quả cao hơn.

Kết quả nghiên cứu của luận án làm tài liệu tham khảo có giá trị trong công tác nghiên cứu, giảng dạy và quản lý nhà nước về nguồn gen lợn bản địa của Việt Nam.

3.2. Ý nghĩa thực tiễn

Kết quả nghiên cứu của đề tài là cơ sở khoa học cho việc bảo tồn, lưu giữ, chọn lọc một cách nhanh, chính xác hơn trong việc nâng cao năng suất, chất lượng giống lợn Hưng và lợn Mẹo phục vụ sản xuất và thương mại sản phẩm chất lượng cao trong các nông hộ vùng trung du và miền núi, đặc biệt trong xu hướng chăn nuôi an toàn sinh học theo hướng hữu cơ.

Kết quả nghiên cứu của đề tài làm căn cứ thực tiễn để chọn tạo được đàn lợn giống hạt nhân thuần chủng lợn Hưng và lợn Mẹo có phẩm chất giống cao phục vụ phát triển chăn nuôi, khai thác, sử dụng cho các mô hình chăn

nuôi và sản xuất các sản phẩm hữu cơ an toàn sinh học và hiệu quả kinh tế cao. Bên cạnh đó còn xây dựng được đàn giống thuần phục vụ lai tạo giống, khai thác và sử dụng giá trị di truyền cộng gộp và ưu thế lai từ các giống tham gia có sự đóng góp của nguồn gen giống lợn nội như lợn Hưng và lợn Mẹo.

4. NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

Luận án là công trình nghiên cứu có hệ thống từ việc mô tả khá chi tiết và đầy đủ đặc điểm ngoại hình, màu sắc lông, da, khả năng sinh sản, sinh trưởng và thành phần thân thịt ở lợn Hưng và lợn Mẹo.

Luận án đã xác định được đa hình gen *OVGP1* và *LIF* đặc biệt là sự liên kết giữa các kiểu gen của chúng đến năng suất sinh sản và đa hình gen *GH* và *IGF1* với sự liên kết giữa các kiểu gen của chúng đến khả năng sinh trưởng, cũng như giá trị di truyền tổng cộng, các thành phần di truyền: giá trị di truyền cộng gộp và di truyền trội của các kiểu gen này ở lợn Hưng và lợn Mẹo. Từ các mối liên kết đó giúp cho công tác chọn lọc được nhanh hơn, chính xác hơn để 2 giống lợn Hưng và lợn Mẹo có chất lượng ngày một cao hơn, mang lại hiệu quả kinh tế cho người chăn nuôi và đảm bảo được mục tiêu bảo tồn, lưu trữ nguồn gen quý Quốc gia.

Chương 1

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1.1. Đặc điểm ngoại hình lợn, khả năng sản xuất, thành phần thân thịt và các yếu tố ảnh hưởng

1.1.1.1 . Đặc điểm ngoại hình lợn

Ngoại hình là hình dáng bên ngoài của con vật. Ngoại hình có thể phản ánh khía cạnh nhất định về tình trạng sức khỏe, khả năng sản xuất của con vật (Đặng Vũ Bình và cs., 2018).

Theo Trịnh Đình Đạt (2002) cho biết màu sắc lông da là tính trạng chất lượng ít có ý nghĩa về mặt kinh tế, nhưng nó lại có ý nghĩa trong việc chọn giống. Vì nhiều dấu hiệu màu sắc của lông da đặc trưng cho nòi giống. Mỗi một giống vật nuôi có một màu sắc lông da đặc trưng, từ đó có thể dựa vào màu sắc bộ lông mà phát hiện được sự lẫn gen hoặc nhầm lẫn khi xác định phả hệ, nguồn gốc, màu sắc lông da còn liên quan đến sức sống của động vật.

1.1.1.2 . Các yếu tố ảnh hưởng đến ngoại hình

Ngoại hình có thể biểu hiện bằng tổng ảnh hưởng của các yếu tố di truyền và ngoại cảnh.

a) Yếu tố di truyền

Ngoại hình thể chất của lợn khá ổn định và đó là một chỉ tiêu người ta dùng để phân biệt và chọn giống. Ví dụ, lợn Bản-Sơn La có lông và da đen tuyền và đen có vệt trắng ở trán, 4 chân và chóp đuôi, mõm nhọn và nhỏ, mặt đầu nhỏ dài, tai nhỏ đứng.... Lợn Bản-Hòa Bình có lông đen, dài, cứng, mặt nhỏ, mõm dài, nhọn, tai nhỏ, dựng đứng, chân nhỏ, đuôi dài nhỏ, bụng gọn, vú to và nổi rõ... Lợn Kiềng Sắt có lông, da đen tuyền toàn thân, mặt thẳng, mõm khá dài, chân thẳng, thân ngắn và thon, tai nhỏ, đứng.... Lợn Mường Khương đen tuyền hoặc đen có đốm trắng ở đầu đuôi và ở chân, lông thưa và

mềm... (Tạ Thị Bích Duyên và cs., 2013). Đặc điểm ngoại hình còn được thể hiện thông qua một số chỉ tiêu khác có mức độ di truyền cao như: số núm vú ($h^2=0,59$), độ cao chân ($h^2=0,65$), độ dài thân ($h^2=0,59$) (Vũ Đình Tôn, 2009).

* Ảnh hưởng của giống

Đánh giá đặc điểm ngoại hình của 1 giống lợn thường dựa vào một số các chỉ tiêu, trong đó có đặc điểm ngoại hình (tầm vóc và màu sắc lông da...) là một tính trạng số lượng có ý nghĩa trong việc chọn giống. Nhiều dấu hiệu màu sắc của lông da đặc trưng cho nòi giống. Mỗi một giống vật nuôi có một màu sắc lông da đặc trưng, từ đó có thể dựa vào màu sắc bộ lông là tiêu chí để đánh giá và phân biệt các giống lợn về kiểu hình.

Theo định nghĩa về giống của FAO: "Một giống hoặc một nhóm giống trong loài có đặc điểm bên ngoài có thể ghi nhận và phân biệt mà cho phép tách biệt bởi hình thức bên ngoài với các nhóm khác thì được gọi là một giống". Bên cạnh đó cũng theo quy ước của FAO: "Các nhóm có ngoại hình giống nhau có thể được xem là giống khác nhau nếu như xa nhau về địa lý" (Tạ Thị Bích Duyên và cs., 2013).

Theo Nguyễn Văn Thiện (1996) giống là quần thể vật nuôi đủ lớn trong cùng một loài, có một nguồn gốc chung, có một số đặc điểm chung về hình thái và ngoại hình, sinh lý và năng suất, sinh vật học và khả năng chống đỡ bệnh tật, đồng thời có thể truyền đạt các đặc điểm đó cho đời sau.

b) Các yếu tố ngoại cảnh

Yếu tố ngoại cảnh có ảnh hưởng trực tiếp đến đặc điểm ngoại hình, màu sắc lông, da... của lợn. Để tồn tại và thích nghi lợn phải có thân hình, màu sắc lông da phù hợp với điều kiện ngoại cảnh nơi chúng sinh sống. Ví dụ, trong môi trường tự nhiên, lợn hoang dã có dáng đi nhanh nhẹn, thân hình săn chắc, lợn có răng nanh dài, mõm dài cứng, khỏe... với những đặc điểm trên giúp lợn rừng có thể vận động nhanh nhẹn để kiếm tìm thức ăn và chạy trốn kẻ thù.

1.1.1.3. Các chỉ tiêu năng suất sinh sản của lợn nái

Trong chăn nuôi lợn nái có nhiều chỉ tiêu đánh giá năng suất sinh sản. Theo Đặng Vũ Bình và cs. (2018), khả năng sinh sản của lợn được đánh giá thông qua các chỉ tiêu chủ yếu sau: tuổi phối giống, tuổi đẻ lần đầu, SCSS, SCSSS, số con đẻ nuôi và SCCS, KLSS/ổ, KLCS/ổ, KLSS/con và KLCS/con, KCLĐ, số lứa đẻ/nái/năm và số con cai sữa/nái/năm. Để cải thiện năng suất sinh sản của lợn nái, tính trạng được quan tâm hàng đầu là SCSSS. Để nâng cao hiệu quả kinh tế chăn nuôi lợn nái, hai chỉ tiêu được quan tâm là: số lứa đẻ/nái/năm và số con cai sữa/nái/năm.

1.1.1.4. Những yếu tố ảnh hưởng đến năng suất sinh sản

Năng suất sinh sản của lợn nái chịu ảnh hưởng của rất nhiều yếu tố, nó không chỉ được quyết định bởi bản chất di truyền của lợn nái mà còn chịu tác động của các yếu tố ngoại cảnh. Yếu tố ngoại cảnh vừa liên quan trực tiếp đến lợn nái lại vừa liên quan đến lợn con.

a. Yếu tố di truyền

Các yếu tố di truyền là giống, dòng có ảnh hưởng lớn đến năng suất sinh sản.

Tạ Thị Bích Duyên (2003) nghiên cứu trên 2 giống lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại An Khánh, Thụy Phương và Đông Á cho biết, các yếu tố có định giống ảnh hưởng rõ rệt ($P < 0,05$) đến các tính trạng năng suất sinh sản.

Trần Thị Minh Hoàng và cs. (2003), yếu tố giống có ảnh hưởng rất rõ rệt đến các tính trạng sản xuất của tất cả các tổ hợp lai Móng Cái: Các nhóm lợn MC khác nhau thì năng suất sản xuất của chúng khác nhau.

Lê Đình Phùng và cs. (2011) cho biết yếu tố giống đã ảnh hưởng đến hầu hết các tính trạng sinh sản của lợn nái như thời gian cai sữa ($P < 0,001$), thời gian phối giống lại thành công sau cai sữa lợn con ($P = 0,05$), khoảng cách lứa đẻ ($P = 0,02$), hệ số lứa đẻ ($P < 0,001$); khối lượng lợn con nái cai sữa/năm ($P < 0,001$), SCSS ($P < 0,001$), SCSSS ($P < 0,001$), SCCS ($P < 0,001$) và KLSS

($P < 0,001$). Nguyễn Ngọc Thanh Yên và cs. (2018) cho biết ở khu vực phía Nam, mùa vụ là yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến các chỉ tiêu sinh sản của hai giống lợn L và Y có nguồn gốc từ Đan Mạch. Trịnh Hồng Sơn và Phạm Duy Phẩm (2020) nghiên cứu trên lợn YVN1, YVN2, tại Trạm Nghiên cứu và phát triển giống lợn hạt nhân Tam Điệp thuộc Trung tâm Nghiên cứu lợn Thụy Phương cho biết yếu tố giống ảnh hưởng đến SCSS, SCSSS và KLSS/ổ; ảnh hưởng rõ rệt đến SCCS và KLCS/ổ. Yếu tố lứa đẻ ảnh hưởng đến SCSSS, KLSS/ổ và tỷ lệ nuôi sống đến cai sữa; ảnh hưởng rõ rệt đến SCCS và KLCS/ổ.

b. Các yếu tố ngoại cảnh

** Ảnh hưởng của lứa đẻ.*

Yếu tố lứa đẻ có ảnh hưởng rất lớn đến các chỉ tiêu của tính trạng sinh sản.

Theo Đặng Vũ Bình và cs. (2008), lứa đẻ là yếu tố ảnh hưởng đến hầu hết chỉ tiêu sinh sản trừ khối lượng cai sữa trên lợn nái lai $F_1(Y \times MC)$.

Lê Đình Phùng và Phan Hữu Tuần (2008) nghiên cứu trên đàn lợn nái MC tại huyện Hương Thủy tỉnh Thừa Thiên Huế cho thấy lứa đẻ có ảnh hưởng lớn đến SCSS, SCSSS, SCCS, thời gian từ cai sữa đến phối lại có kết quả, khoảng cách lứa đẻ và hệ số lứa đẻ ở lợn nái MC nuôi tại Thừa Thiên Huế.

Đặng Hoàng Biên (2016b) cho biết các chỉ tiêu năng suất sinh sản của lợn Lũng Pù chịu ảnh hưởng của lứa đẻ với mức từ $P < 0,05$ đến $P < 0,001$. Chịu ảnh hưởng mạnh nhất là các chỉ tiêu KLSS/ổ và KLCS/ổ ($P < 0,001$). Đối với lợn Bản tác giả cho biết thêm: tất cả các chỉ tiêu về năng suất sinh sản của lợn Bản đều chịu ảnh hưởng của yếu tố lứa đẻ từ mức $P < 0,05$ đến $P < 0,001$. Trong đó, các chỉ tiêu SCSSS, SCCS, KLSS/ổ và KLCS/ổ chịu ảnh hưởng lớn nhất ($P < 0,001$) và KLCS/con không chịu ảnh hưởng của lứa đẻ. Chỉ tiêu hệ số lứa đẻ/nái/năm chịu ảnh hưởng của yếu tố lứa đẻ và năm ở mức $P < 0,05$. Trịnh Hồng Sơn và Nguyễn Thị Châu Giang (2018) cho biết lứa đẻ ảnh hưởng đến các chỉ tiêu SCSSS, SCCS, KLSS/ổ, KLCS/ổ ($P < 0,001$), KLCS/con, tỷ lệ

nuôi sống đến cai sữa ($P < 0,05$). Nguyễn Thi Hương (2018) khẳng định lứa đẻ ảnh hưởng đến các chỉ tiêu SCSS, SCSSS, SCCS, KLSS, KLCS, KCLĐ và tỷ lệ nuôi sống với mức độ ($P < 0,05$). Lê Thế Tuấn và cs. (2020a, 2020b) cho biết năng suất sinh sản của lợn nái lai LxVCN-MS15 và YxVCN-MS15 cũng như Lx(YxVCN-MS15) và Yx(LVCN-MS15) bị ảnh hưởng bởi yếu tố lứa đẻ. Trần Thị Minh Hoàng (2020) cho biết yếu tố lứa đẻ ảnh hưởng đến SCSSS, SCCS và KLCS ở giống Yorkshire, nhưng chỉ ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS ở giống Landrace.

* Ảnh hưởng của mùa vụ.

Mùa vụ là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến khả năng sinh sản của lợn nái. Quiniou và cs. (2000), nhiệt độ cao làm lợn nái thu nhận thức ăn thấp, tỷ lệ hao hụt lợn nái tăng và tỷ lệ động dục trở lại sau cai sữa giảm. Gaustad-Aas và cs. (2004) cho biết mùa vụ có ảnh hưởng đến số con đẻ ra/ổ. Mùa có nhiệt độ cao là nguyên nhân làm kết quả sinh sản ở lợn nái nuôi chăn thả thấp, tỷ lệ chết ở lợn con cao (Akos và Bilkei, 2004). Theo Peltoniemi và cs. (1999), lợn nái ở Phần Lan những con hậu bị sinh từ tháng 12 đến tháng 4 khi đẻ lớn hơn 5 ngày so với những con sinh ra trong khoảng thời gian còn lại của năm ($P < 0,01$). lợn nái bị tiêu hủy do không động dục tăng lên đáng kể trong những tháng mùa thu. Thời gian động dục trở lại sau cai sữa kéo dài sau ngày thứ 10 là cao nhất từ tháng 8 đến tháng 10 và tỷ lệ buồng trứng không hoạt động tăng lên trong mùa hè thu ($P < 0,05$). Trần Thị Minh Hoàng và cs. (2008) cũng cho biết yếu tố mùa vụ ảnh hưởng đến tất cả các tính trạng sinh sản mà các tác giả đã nghiên cứu. Phạm Thị Đào (2015) nghiên cứu trên nái lai $F_1(L \times Y)$ cũng thấy yếu tố mùa vụ ảnh hưởng đến các tính trạng SCSSS, SCCS với mức $P < 0,001$. Vũ Văn Quang (2016) nghiên cứu trên lợn nái VCN21 và VCN22 xác nhận mùa vụ ảnh hưởng đến tính trạng KLSS/ổ và ở mùa Hè và mùa Xuân cao hơn mùa Thu và Đông. Lê Thế Tuấn và cs. (2020a, 2020b) ghi nhận sự sai khác giữa các mùa vụ của các tính trạng sinh sản trên lợn Lx(YVCN-

MS15) và Yx(LVCN-MS15) không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$), ngoại trừ tính trạng SCSS ở mức $P<0,05$ và KCLĐ ở mức $P<0,01$. Trần Thị Minh Hoàng (2020) cho biết mùa vụ ảnh hưởng đến ba tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở lợn Landrace và Yorkshire.

* Ảnh hưởng của vùng sinh thái.

Lê Đình Phùng và cs. (2011) cho biết vùng sinh thái đã ảnh hưởng đến tuổi phối giống lần đầu, tuổi đẻ lứa đầu, SCSS, thời gian cai sữa và tổng khối lượng lợn con cai sữa. Tác giả cho rằng điều này có thể là do quy trình chăn nuôi lợn nái trong các trang trại ở các vùng sinh thái khác nhau chưa thống nhất và chưa đạt đến mức độ có thể hạn chế tối đa mức ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài.

Ngoài các yếu tố trên đây, năng suất sinh sản của lợn còn chịu ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh khác như: phương thức phối giống, dinh dưỡng, chuồng trại, bệnh tật...

1.1.1.5. Các chỉ tiêu đánh giá khả năng sinh trưởng và thành phần thân thịt của lợn

Các chỉ tiêu đánh giá khả năng sinh trưởng và thành phần thân thịt của lợn đóng vai trò quan trọng, quyết định đến hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi. Sinh trưởng (Growth) là sự tăng thêm về khối lượng, kích thước, thể tích của từng bộ phận hay của toàn cơ thể con vật hay sinh trưởng chính là sự tăng trưởng và phân chia của các tế bào trong cơ thể vật nuôi (Đặng Vũ Bình và cs., 2018).

Thành phần thân thịt đóng vai trò quan trọng, quyết định đến hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi. Thành phần thân thịt của lợn được đánh giá qua các chỉ tiêu: khối lượng thịt móc hàm (kg), tỷ lệ thịt móc hàm (%), khối lượng thịt xẻ (kg), tỷ lệ thịt xẻ (%), dài thân thịt (cm), diện tích cơ thăn (cm^2), DML (mm), tỷ lệ nạc, tỷ lệ mỡ (%), tỷ lệ xương, da...

1.1.1.6. Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng và thành phần thân thịt của lợn

a) Yếu tố di truyền

Các giống gia súc khác nhau có khả năng sinh trưởng khác nhau hay quá trình tích lũy các chất mà chủ yếu là protein khác nhau. Tốc độ tổng hợp protein phụ thuộc vào sự hoạt động của gen điều khiển sự sinh trưởng của cơ thể và tiềm năng di truyền về sinh trưởng của gia súc thông qua hệ số di truyền.

Hệ số di truyền của các tính trạng sinh trưởng thường có giá trị ở mức trung bình. Đình Văn Chính (2008), hệ số di truyền của tăng khối lượng/ngày, tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng, tuổi kết thúc vỗ béo dao động trong phạm vi rộng phụ thuộc vào giống và quần thể. Hệ số di truyền trong thời gian kiểm tra (30-100kg) $h^2=0,5$. Tăng khối lượng trong thời gian sống $h^2=0,15$. Trịnh Hồng Sơn và cs. (2014) hệ số di truyền của tính trạng DML ở dòng đực VCN03 (Dòng Duroc tổng hợp nguồn gốc PIC) có hệ số di truyền ($h^2=0,34$). Ngô Thị Kim Cúc và cs. (2015) cho biết hệ số di truyền tính trạng tăng khối lượng ở lợn Piétrain, Duroc và Landrace lần lượt là 0,29; 0,30 và 0,32.

Đối với các chỉ tiêu giết thịt như tỷ lệ móc hàm, chiều dài thân thịt, tỷ lệ nạc, DML, diện tích cơ thăn có hệ số di truyền cao ($h^2=0,3-0,35$) (Sellier, 1998). Đối với độ DML, hệ số di truyền dao động ở mức độ trung bình đến cao 0,3-0,7 (Walker, 2002). Hệ số di truyền tăng khối lượng trên lợn Piétrain nuôi tại Pháp ở mức trung bình (0,4) và hệ số di truyền về tỷ lệ nạc ở mức cao (0,58) (Saintilan và cs., 2011). Hệ số di truyền về tăng khối lượng của lợn Landrace nuôi tại Serbia ở mức thấp (0,11) và tỷ lệ nạc ở mức cao (0,63) (Radović và cs., 2013)

Bên cạnh hệ số di truyền, các tính trạng sinh trưởng còn có mối tương quan giữa các tính trạng. Tương quan di truyền giữa các cặp tính trạng là

thuận và chặt chẽ như tăng khối lượng và thu nhận thức ăn ($r=0,65$). Tăng khối lượng và tiêu tốn thức ăn có mối tương quan di truyền nghịch và khá chặt chẽ và biến động từ -0,51 đến -0,56 (Nguyễn Văn Đức và cs., 2001).

*** Ảnh hưởng của giống:**

Các giống và các dòng lợn khác nhau thì năng suất và chất lượng thịt cũng khác nhau (Wood và cs., 2004). Ví dụ, lợn 14 vú nuôi tại thị xã Mường Lay tỉnh Điện Biên tăng khối lượng từ cai sữa đến 12 tháng tuổi là 160,11g/ngày (Trịnh Phú Cử, 2011), lợn Hạ Lang nuôi tại Viện Chăn nuôi tăng khối lượng từ cai sữa-8 tháng tuổi tăng 288,74 g/ngày (Phạm Hải Ninh, 2015), lợn Mẹo hạt nhân thế hệ II ở quần thể nghiên cứu tăng khối lượng 2-8 tháng tuổi là 220,05 g/con/ngày (Ngô Thị Kim Cúc và cs., 2020b), lợn Cỏ hạt nhân thế hệ II tăng khối lượng từ 2-8 tháng tuổi là 203,42 g/con/ngày (Ngô Thị Kim Cúc và cs., 2020c).

Các chỉ tiêu thân thịt là khác nhau ở các giống lợn khác nhau. Lợn Bản nuôi tại huyện Tân Lạc tỉnh Hòa Bình có tỷ lệ thịt mót hàm 71,67%, thịt xẻ 61,89% (Quách Văn Thông, 2009), lợn Táp Ná nuôi tại huyện Thông Nông tỉnh Cao Bằng có tỷ lệ thịt xẻ và mót hàm tương ứng 79,06 và 64,68% (Nguyễn Văn Trung và cs., 2009), lợn 14 vú Mường Lay Điện Biên tỷ lệ thịt mót hàm của lợn cái và lợn đực thiến là 75,77 và 75,40%, tỷ lệ thịt xẻ 59,78%, (Trịnh Phú Cử, 2011), lợn Mẹo tỷ lệ mót hàm 71,33%; tỷ lệ thịt xẻ 63,34%; tỷ lệ nạc 38,05% (Phạm Văn Sơn, 2015), lợn Hạ Lang có tỷ lệ mót hàm đạt 76,60%, tỷ lệ thịt xẻ là 39,72%, tỷ lệ nạc là 40,64% và tỷ lệ mỡ là 39,03% (Phạm Hải Ninh, 2015).

b) Yếu tố ngoại cảnh

*** Ảnh hưởng của tính biệt**

Tính biệt có ảnh hưởng rõ rệt đối với tính trạng tăng khối lượng (Trần Thị Minh Hoàng và cs., 2003). Evan và cs. (2003) cho biết lợn đực lớn nhanh

hơn lợn cái. Hà Xuân Bộ và cs. (2013) nghiên cứu trên lợn Piétrain kháng stress cho biết, tính biệt ảnh hưởng đến khối lượng giết mổ, khối lượng thịt xẻ ($P<0,05$), diện tích cơ thăn, DML, độ dày cơ thăn, lipit tổng số ($P<0,01$). Lê Thị Mến (2013) cho biết lợn cái, lợn đực hay lợn đực thiến đều có tốc độ phát triển và cấu thành của cơ thể khác nhau. Lợn đực thiến cho năng suất thịt cao hơn, trái lại lợn cái nuôi thịt thì có chất lượng thịt tốt hơn.

* Ảnh hưởng của mùa vụ

Khả năng sinh trưởng của lợn phụ thuộc rất lớn vào yếu tố mùa vụ. Lisiak và cs. (2000) nhận thấy lợn mỡ vào mùa hè có tỷ lệ nạc cao hơn so với lợn mỡ vào mùa đông. Huang và cs. (2004) cho biết, mùa vụ có ảnh hưởng rõ rệt tới DML và hiệu quả sử dụng thức ăn. Gourdine và cs. (2006) cho biết trong suốt giai đoạn mùa hè lượng thức ăn tiêu thụ giảm 20% ở giống lợn Yorkshire và 14% ở giống lợn bản địa do sức chịu nóng của lợn Yorkshire kém hơn giống lợn bản địa.

* Ảnh hưởng của tuổi và khối lượng giết mổ

Thời gian nuôi càng dài, tỷ lệ mỡ trong thân thịt càng tăng và tỷ lệ nạc càng giảm. Tuổi kết thúc vỗ béo có ảnh hưởng rõ rệt đối với DML (Nguyễn Văn Đức, 1999). Tuổi kết thúc vỗ béo có ảnh hưởng rõ rệt đối với tỷ lệ nạc với $P<0,001$ - $P<0,01$ (Nguyễn Văn Đức, 2001). Durkin và cs. (2012) nghiên cứu sáu mức khối lượng giết thịt khác nhau (120, 130, 140, 150, 160 và ≥ 170 kg), kết quả cho thấy lợn khối lượng giết thịt ở 130 và 150 kg có các giá trị màu sắc cao hơn so với lợn giết thịt ở mức 140 và 160 kg, mất nước chế biến cao nhất ở khối lượng 120 kg và thấp nhất ở khối lượng trên 170 kg.

* Ảnh hưởng của chăm sóc và nuôi dưỡng

Lợn ở những ổ đẻ có số con đẻ nuôi/ổ cao sẽ có khối lượng giết thịt thấp, nhưng tỷ lệ nạc cao hơn so với lợn ở những ổ đẻ có số con đẻ nuôi/ổ thấp (Buczynski và cs., 2000). Số lượng lợn nuôi thịt trong một ô chuồng có ảnh hưởng đến khả năng tăng khối lượng, thu nhận thức ăn, tiêu tốn thức ăn

nhưng không ảnh hưởng đến tỷ lệ nạc (Turner và cs., 2003). Giun sán là nguyên nhân quan trọng làm giảm hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi lợn thịt. Do đó việc vệ sinh, tẩy giun sán cho lợn nuôi thịt là hết sức cần thiết Goft và cs. (2003).

Ngoài ảnh hưởng của giống, mùa vụ và tính biệt khả năng sinh trưởng và thành phần thân thịt của lợn còn chịu ảnh hưởng của một số yếu tố ngoại cảnh khác như: chế độ dinh dưỡng, bệnh tật, chuồng nuôi...

1.1.2. Đặc điểm của các đa hình gen ứng viên

Ngày nay việc sử dụng công nghệ gen được ứng dụng rộng rãi để chọn tạo giống vật nuôi. Các nhà khoa học trên thế giới đã và đang tiến hành xác định những gen trên bộ nhiễm sắc thể của lợn có ảnh hưởng đến năng suất sinh sản của lợn. Các gen có liên quan đến năng suất sinh sản của lợn được các nhà khoa học khai thác hiện nay gồm: *OVGP1*, *LIF*, *ESR*, *RBP4*, *RNF4*, *IGF2*, *FSHB*, *PRLR*, *OPN*...., gen có liên quan đến sinh trưởng là *GH*, *IGF1*, *MC4R*, *PIT1*, *LEP*, *PIK3C3*....

1.1.2.1. Gen ảnh hưởng đến khả năng sinh sản

*** Gen *OVGP1***

Gen *OVGP1* là một glycoprotein có khối lượng phân tử lớn thuộc họ protein chitinase và hiện diện trong ống dẫn trứng (Agarwal và cs., 2002). *OVGP1* được tổng hợp từ tế bào biểu mô nằm trong ống dẫn trứng và được tiết vào ống dẫn trứng với sự kiểm soát của estrogen trong thời kỳ động dục và giai đoạn nang trứng của chu kỳ kinh nguyệt ở hầu hết các loài động vật lớp thú (Arias và cs., 1994; Bhatt và cs., 2004). Trên lợn, Merchán và cs. (2006) đã khảo sát vùng mRNA của gen *OVGP1* nằm trên exon 5 và exon 6 của nhiễm sắc thể số 4 từ vị trí q22→q23. Một số nghiên cứu sử dụng RT-PCR và miễn dịch đã chứng minh sự biểu hiện của *OVGP1* trong ống dẫn trứng ở người, chuột và các loài động vật khác. Sự biểu hiện của mRNA và protein *OVGP1* được điều chỉnh bởi các steroid ở buồng trứng (estrogen và hormone tạo hoàng thể-LH) (Bui, 2002).

Các nghiên cứu *in vitro* cho thấy *OVGP1* tham gia quá trình thụ tinh và phát triển sớm của phôi. Gen *OVGP1* có thể tự gắn vào các noãn đã được phóng thích từ buồng trứng và phôi sớm trong quá trình vận chuyển chúng vào vòi trứng. Gen *OVGP1* bám dính vào lớp màng bảo vệ phôi (màng zona pellucida-ZP) do đó tăng cường sự gắn kết của tinh trùng với trứng qua đó làm tăng hiệu quả thụ tinh (O'Day-Bowman và cs., 1996). Các nghiên cứu cho thấy gen *OVGP1* có liên quan đến các sự kiện sinh sản xảy ra sớm trong ống dẫn trứng. Gen *OVGP1* nội sinh và *OVGP1* tái tổ hợp (recombinant *OVGP1*) ở trâu được báo cáo là có ảnh hưởng tích cực đến các đặc tính khác nhau của tinh trùng và sự phát triển phôi trong ống nghiệm (Janjanam và cs., 2012; Choudhary và cs., 2017). Do đó, *OVGP1* là một gen ứng cử viên có chức năng liên quan đến các đặc điểm sinh sản ở động vật có vú. Các biến dị trong gen *OVGP1* có thể được sử dụng làm gen di truyền đánh dấu để chọn giống ở động vật.

* *Gen LIF*

Gen *LIF* là yếu tố ức chế bệnh bạch cầu (Leukemia inhibitory factor- viết tắt là *LIF*) là một thành viên của họ cytokine interleukin-6, một trong những cytokine đa chức năng quan trọng được tiết ra từ nội mạc tử cung và phôi nang. Năm 2001, gen *LIF* của lợn lần đầu tiên được nhân bản. Toàn bộ chiều dài của gen *LIF* là 17.974 bp, gồm 6 exon (NCBI, 2021). Gen *LIF* của lợn nằm trên nhiễm sắc thể số 14 ở vị trí q2.1→q2.2 và có vai trò trong việc chuẩn bị cho quá trình làm tổ của phôi ở tử cung (Ropka-Malik và cs., 2012).

Gen *LIF* biểu hiện trong tử cung và các thụ thể của nó được chứng minh ở một số loài động vật có vú có tầm quan trọng trong quá trình hình thành bào thai. Gen *LIF* ảnh hưởng đến phôi thai cấy và phát triển phôi nang (Cullinan và cs., 1996). Spötter và cs. (2005) chỉ ra gen *LIF* là một tiềm năng chỉ thị di truyền ảnh hưởng đến năng suất sinh sản.

1.1.2.2. Gen ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng

* Gen GH

Gen *GH* là hormone tăng trưởng được sản xuất bởi thùy trước tuyến yên, có vai trò quan trọng trong việc kiểm soát tăng trưởng và tham gia điều hòa các quá trình chuyển hóa, kích thích tăng trưởng và khối lượng cơ thể, đẩy mạnh quá trình tái tạo các mô và sự sống của tế bào. Gen *GH* có chiều dài 190 acid amin, được giải phóng vào hệ tuần hoàn và gây ra sự tiết insulin giống như yếu tố tăng trưởng (*IGF1*) trong các mô đích, nó gây ra một loạt các tác dụng trao đổi chất vì nó vừa là chất tăng đường huyết vừa là chất phân giải mỡ (Polkowska và cs., 2011). Gen *GH* tham gia trực tiếp vào các quá trình trao đổi chất của động vật (Barrera-Saldaña và cs., 2010), tăng trưởng (Hua và cs., 2009). Gen *GH* của lợn nằm trên nhiễm sắc thể số 12 ở vị trí p1.2→p1.5 (Yerle và cs., 1993). Ở các loài động vật có vú, gen *GH* có kích thước 2-3 kb, gồm 5 exon và 4 intron.

Nhiều nghiên cứu về mối liên quan giữa gen *GH* với các tính trạng tăng trưởng đã được tiến hành. Nghiên cứu về đa hình *DraI* và *TaqI* trên gen *GH*, Nielsen và Larsen (1991) cho thấy sự sai khác trong gen *GH* ảnh hưởng trực tiếp đến sự biểu hiện của các protein liên quan đến sinh trưởng. Knorr và cs. (1997) nghiên cứu đa hình *ApaI* và *HinPI* trên gen *GH* đã báo cáo mối liên kết giữa các kiểu gen với các tính trạng về mỡ (DML, khối lượng mỡ lưng, tỷ lệ nạc mỡ, phần trăm thịt nạc, phần trăm thịt mỡ và DML ở phần hông) trên quần thể con lai F₂(Meishan x Piétrain).

* Gen *IGF1*

Yếu tố tăng trưởng *IGF-1* là một protein được mã hóa bởi gen *IGF1*. Cấu trúc của *IGF1* và *IGF2* có sự tương đồng với insulin cho thấy giữa chúng tồn tại sự tương đồng về chức năng. Ngược với insulin, *IGF1* được tổng hợp ở nhiều mô, gồm cả cơ và nang (Lahbib và cs., 1995). Các tác

dụng sinh học của *IGF* phát sinh thông qua tương tác với các thụ thể trên màng tế bào có ái lực cao với hai IGF này. Gen *IGF1* (Somatomedin-C) là một protein bao gồm 70 axit amin với khối lượng phân tử là 7649U. Trình tự acid amin trong *IGF1* có tính bảo tồn cao ở các loài động vật có vú và động vật không xương sống. Gen *IGF1* thúc đẩy tế bào hấp thu acid amin và glucose, tăng tổng hợp protein, chất béo và glycogen, kích thích sao chép DNA, tăng sinh và biệt hóa tế bào, kích thích tuyến sinh dục tiết hormone, thúc đẩy quá trình tiết sữa và phát triển ruột non của động vật (Rinderknecht và Humbel, 1978).

Gen *IGF1* là một yếu tố điều hòa quan trọng có tác dụng thúc đẩy sự biệt hóa trong quá trình hình thành tế bào cơ, điều chỉnh sự phát triển của cơ và xương. *IGF1* được sản xuất trong suốt đời sống động vật và sự sản sinh *IGF1* cao nhất ở giai đoạn tăng trưởng. Gen *IGF1* ở lợn nằm trên nhiễm sắc thể số 5 ở vị trí q23→q24 (Winterø và cs., 1994). Các nghiên cứu trước đây chỉ ra nồng độ *IGF1* trong huyết tương có mối tương quan thuận với trọng lượng cơ thể, do đó gen *IGF1* được sử dụng như một gen ứng viên kiểm soát các tính trạng sinh trưởng của lợn.

1.2. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU NGOÀI VÀ TRONG NƯỚC

1.2.1. Tình hình nghiên cứu ngoài nước

1.2.1.1. Các nghiên cứu về đặc điểm ngoại hình của lợn bản địa

Nghiên cứu của Dandapat và cs. (2010) mô tả đặc điểm ngoại hình lợn Mali ở Ấn Độ, tác giả cho biết lợn cái và lợn đực có khối lượng là 66,70 và 67,30 kg, cao vai 65,40 và 65,80 cm, vòng ngực 120 và 120 cm, vòng bụng 120 và 120 cm, dài đầu 23,3 và 23,7 cm, dài mặt 20,1 và 23,7 cm, dài tai 8,2 và 8,5 cm, dài đuôi 22,8 và 22,6 cm. Keonouchanh và cs. (2011) công bố của ngoại hình một số giống lợn ở Lào như sau: lợn Moo Chid có chiều dài thân, vòng ngực và cao vai tương ứng là 75- 92 cm, 72-85 cm và 46-54 cm, lợn có đôi tai nhỏ, ngắn. Màu lông chủ yếu là đen, lợn Moo Lat có chiều dài cơ thể

là 85-100 cm, vòng ngực là 84-102 cm, cao vai 51-70 cm, tai ngắn hướng về phía trước, chân và mặt có điểm trắng, lợn Moo Nonghad có dài thân 100-105 cm, vòng ngực 115-130 cm và cao vai 55-76 cm. Cơ thể chủ yếu là màu đen, ở vùng bụng có màu hồng, tai có kích thước vừa phải hướng về phía trước. Nghiên trên lợn Wakmandi của Bangladesh Ritchil và cs. (2014) cho biết đặc điểm hình thái của lợn ở giai đoạn 7-12 tháng và 13-18 tháng tuổi tương ứng như sau: chiều dài thân 46,9 và 59,4 cm, chiều dài từ tai đến đuôi 73,3 và 91,3 cm, chiều dài đầu 22,9 và 26,3 cm, rộng đầu 13,8 và 16,9 cm, dài tai 8,9 và 9,1 cm, dài đuôi 24 và 28,5 cm. Borkotoky và cs. (2014) nghiên cứu trên lợn Naga của Ấn Độ cho biết chiều đo của lợn đực và lợn cái như sau: cao vai 42,12 và 46,18 cm, chiều dài chân trước 22,98 và 25,13 cm, chiều cao chân sau 25,19 cm và 26,22 cm, chiều dài đuôi 15,36 và 17,08 cm, dài tai 7,90 và 8,63 cm, lợn cái có 10 vú. Khargharia và cs. (2014) cho biết lợn Megha và lợn Doom lúc trưởng thành có một số chiều đo cơ thể như sau: chiều dài thân 58,505 và 74,647 cm, cao vai 45,636 và 58,115 cm, chu vi cổ 52,411 và 64,705 cm. Kalita và cs. (2018) mô tả đặc điểm ngoại hình lợn địa phương Mizoram ở Ấn Độ lúc 2, 6 tháng và 1 năm tuổi, tác giả cho biết lợn cái và lợn đực có khối lượng là 7,00; 17,28; 64,40 và 7.22; 20.83 và 88,00 kg, cao vai 29,36; 37,67; 52,80 và 29,94; 44,56; 60,40 cm, vòng ngực 41,53; 57,89; 78,00 và 43,00; 60,22; 101,80 cm, chiều dài thân là 35,38; 50,67; 71,80 và 40,06; 52,55; 91,20 cm, dài tai 10,94; 12,89; 17,60 và 11,25; 13,22; 19,20 cm, dài đuôi 10,86; 14,22; 24,00 và 11,13; 15,11; 26,20 cm. Rahman và ca. (2019) cho biết lợn Doom của Ấn Độ có chiều dài cơ thể trung bình, cao vai, chu vi cổ, chiều dài đầu, chiều rộng đầu, chiều dài tai và chiều dài đuôi là 71,01; 58,67; 62,25; 22,28; 13,97; 9,81 và 20,22 cm. Theo Govindasamy và cs. (2019), lợn đen Myanmar có chiều dài cơ thể trung bình, chiều cao vai, chu vi tim và chu vi cổ ở lợn đực tuổi trưởng thành là 84,86; 61,94; 87,06; 78,27 cm và 81,66; 60,15; 83,05; 75,02 cm ở lợn cái tương ứng.

1.2.1.2. Các nghiên cứu về khả năng sinh sản của lợn bản địa

Theo Dandapat và cs. (2010), lợn Mali ở Ấn Độ có tuổi thành thục ở lợn đực (138,3 ngày), lợn cái (117,9 ngày), khoảng cách đẻ 178,5 ngày, tuổi đẻ lứa đầu 281,4 ngày. SCSS là 8,6 con, thời gian cai sữa 58,9 ngày, SCCS là 7,5 con, KLSS/ổ là 4,0 kg, KLCS/ổ 27,4 kg. Nghiên cứu của Keonouchanh và cs. (2011) trên lợn Moo Lat ở Lào cho biết: Tuổi động dục lần đầu 189-586 ngày, khối lượng động dục lần đầu 39 kg, SCSSS 7-8 con, thời gian cai sữa 60-90 ngày, KLCS trung bình 9,5 kg. Lợn Moo Nonghad có tuổi động dục lần đầu 150-180 ngày, khối lượng động dục 30-40 kg, tuổi đẻ đầu 10-11 tháng, số lứa đẻ/nái/năm 1,5-1,8 lứa, SCSSS 7-10 con, thời gian cai sữa 2-3 tháng, đạt khối lượng trung bình 8 kg. Ritchil và cs. (2014) nghiên cứu trên lợn Wakmandi của Bangladesh cho biết tuổi phối giống lần đầu 10,43 tháng, SCSS là 6,09 con, thời gian mang thai 3,8 tháng, thời gian cai sữa 1,5 tháng. Nghiên cứu của Borkotoky và cs. (2014) trên lợn Naga của Ấn Độ cho biết tuổi thành thục của lợn đực 92,33 ngày, tuổi động dục lần đầu của lợn cái hậu bị là 248,12 ngày, tuổi đẻ đầu 12,67 tháng, SCSSS là 5,80 con, SCCS là 4,2 con, KCLĐ là 304,90 ngày. Khargharia và cs. (2014) cho biết lợn Niang Megha và lợn Doom có SCSS là 6,080 và 6,250 con/ổ, SCSSS là 5,202 và 5,025 con, KLSS/ổ là 3,172 và 3,475 kg, KLCS/ổ là 30,614 và 30,289 kg, tuổi động dục lần đầu 221,173 và 225,600 ngày; tuổi phối chữa đầu 246,440 và 250,567 ngày; tuổi đẻ đầu 347,813 và 368,000 ngày, KCLĐ là 206,121 và 213,533 ngày; thời gian mang thai 111,848 và 112,044 ngày. Govindasamy và cs. (2019) cho biết lợn đen Myanmar có tuổi động dục lần đầu là 220,32 ngày, tuổi phối giống lần đầu là 248,43 ngày, tuổi đẻ đầu là 365,00 ngày, thời gian mang thai là 116,57 ngày, KCLĐ là 191,80 ngày, SCSS là 10,76 con, SCCS là 8,86 con và KLSS/ổ là 9,57 kg. Rahman và cs. (2020) cho biết lợn Doom ở Ấn Độ có tuổi động dục lần đầu là 213,91 ngày, tuổi đẻ lứa đầu là 351,51

ngày, thời gian mang thai là 113,51 ngày, số con sơ sinh là 5,55 con/ổ, số con cai sữa là 4,56 con/ổ, khối lượng sơ sinh là 3,38 kg/ổ, khối lượng cai sữa là 38,75 kg, khối lượng sơ sinh/con là 0,62 kg, khối lượng cai sữa/con là 8,52 kg.

1.2.1.3. Các nghiên cứu về khả năng sinh trưởng và thành phần thân thịt

Anupam Khan và cs. (2010) cho biết lợn Ghungroo giết thịt ở khối lượng 45,85 kg, có tỷ lệ thịt xẻ 64,39%, tỷ lệ thịt mỡ 24,18%, DML 2,00 cm, khối lượng giết thịt là 56,05 kg, tỷ lệ móc hàm 64,57%, DML 2,36 cm; giết thịt ở 66,27 kg có tỷ lệ móc hàm 68,22%, tỷ lệ thịt mỡ 20,97% và DML 2,45 cm. Keonouchanh và cs. (2011) cho biết lợn Moo Chid của Lào con cái có khối lượng 21-31 kg (182-197 ngày), lợn đực 18-30 kg (170-200 ngày), lợn Moo Lat con đực trưởng thành có khối lượng 30-50 kg, con cái 25 kg. Theo Ritchil và cs. (2014), khối lượng lợn bản địa Bangladesh lúc 0-6, 7-12, 13-18, 19-24 tháng tuổi là 16,5; 35,3; 68,8 và 89,4 kg. Khargharia và cs. (2014) nghiên cứu trên lợn địa phương của Ấn Độ cho biết khối lượng của lợn Megha lúc sơ sinh, cai sữa, 3, 6, 8 và 12 tháng tuổi là 0,520; 5,967; 10,299; 21,585; 30,633 và 39,350 kg, lợn Doom: 0,556; 5,944; 10,738; 24,241; 42,925 và 49,879 kg. Công bố của Kadirvel và cs. (2020) cho biết ở Ấn Độ khối lượng lúc sơ sinh, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 tháng tuổi của lợn lai (Hampshire x Niang Megha) là 0,92; 4,32; 8,38; 12,18; 17,63; 23,70; 30,30; 40,75; 51,40; 59,80 và 67,35 kg, lợn lai (Hampshire x Niang Megha) 0,88; 4,16; 8,20; 11,34; 16,48; 21,53; 27,35; 37,31; 48,93; 55,80 và 63,17 kg, lợn Niang Megha 0,63; 3,10; 5,37; 8,84; 12,23; 16,45; 21,71; 27,81; 34,74; 39,06; 43,77 kg. Lợn (Tamworth×Jharkhand desi), lợn lai (Hampshire x Niang Megha) và lợn Niang Megha có tỷ lệ thịt xẻ (73,03; 72,12 và 68,4%), tỷ lệ nạc (52,56; 55,50 và 57,20%), chiều dài thân thịt (60,67; 58,49 và 48,24 cm), DML (3,23; 2,71 và 2,22 cm), diện tích cơ thăn (27,29; 25,33 và 19,24 cm²).

1.2.1.4. Các nghiên cứu về gen *OVGP1* trên lợn

Niu và cs. (2006) nghiên cứu trên 7 giống lợn MS, Qingping, Tongcheng, Erhualian, Line DIV, Large White và Duroc cho biết lợn Qingping có tần số kiểu gen AA, AB, BB tương ứng là 0,61; 0,32 và 0,08; ảnh hưởng của gen *OVGP1* đến khả năng sinh sản trên lợn Qingping như sau: lợn nái mang kiểu gen AB có SCSS, SCSSS cao nhất là 11,450 con và 11,024 con, thấp nhất là kiểu gen BB là 10,143 và 8,982 con, đồng thời Niu và cs. (2006) phân tích trình tự intron 9 của gen *OVGP1* ở lợn. So sánh trình tự của giống lợn MS và LW cho thấy đột biến thay thế A/T ở vị trí 943 bằng cách sử dụng phương pháp PCR-*EcoRI*-RFLP. Kết quả phân tích đa hình cho thấy kiểu gen BB có số lượng thấp hơn kiểu gen AA và AB. Lợn LW x Meishan cho đời con F₂ có khối lượng hai buồng trứng của kiểu gen BB thấp hơn so với kiểu gen AB và AA. Phân tích dữ liệu cho thấy vị trí đột biến ảnh hưởng đến hai tính trạng này chủ yếu là do tác động cộng gộp. Nghiên cứu này đã chỉ ra tính đa hình có liên quan đến lợn SCSSS và khối lượng buồng trứng.

1.2.1.5. Các nghiên cứu về gen *LIF* trên lợn

Mucha và cs. (2013) nghiên cứu xác định mối liên quan giữa các đột biến gen *EGF*, *AREG*, *LIF* và các đặc điểm sinh sản ở lợn Large White và Landrace ở Ba Lan. Đa hình trong gen *AREG* và *LIF* (C4950G) được phát hiện bằng phương pháp PCR-RFLP, với các enzyme giới hạn *StyI* và *DraIII* tương ứng trong gen *EGF* bằng phương pháp PCR, trong khi C6988T trong gen *LIF* bằng phương pháp PCR-SSCP cho biết ở locus *LIF1*, lợn nái có kiểu gen AA có SCSSS cao hơn ($P < 0,01$) so với kiểu gen BB, và ở *LIF3* lợn nái BB có SCSSS cao hơn so với kiểu gen AA và AB ($P < 0,01$ và $P < 0,05$).

Napierała và cs. (2014) xác định mối quan hệ giữa các biến dị của gen *LIF* với năng suất sinh sản ở lợn Landrace x Ba Lan (Polish White sows) bằng phương pháp PCR-RFLP và enzyme *DraIII*. Kết quả cho thấy sự hiện

diện của 2 alen (T và C với tần số 0,64 và 0,36), 3 kiểu gen (TT, CT và CC có tần số tương ứng 0,44; 0,41 và 0,15). Phân tích mối quan hệ giữa kiểu gen với các tính trạng sinh sản được chọn cho thấy lợn nái có kiểu gen TT và TC có SCSSS ở lứa 1 cao hơn kiểu gen CC.

Leonova và cs. (2015) sử dụng phương pháp PCR-RFLP xác định tần số alen và kiểu gen của *LIF* ở lợn Landrace, Large White và Duroc và sự ảnh hưởng đến năng suất. Ở tất cả các giống nghiên cứu có cả 3 kiểu gen AA, AB, BB. Kết quả cho thấy gen *LIF* thúc đẩy sinh sản và kiểu gen AA tác động tích cực trong việc cải thiện khả năng sinh sản của lợn nái. Kiểu gen AA có tổng số lứa đẻ và số con sơ sinh sống lần lượt là 1,4 và 1,3 (Landrace), 1,3 và 0,9 (Large White) và 2,0 và 3,3 (Duroc).

Ding và cs. (2020) nghiên cứu ảnh hưởng của gen *LIF* trên các giống lợn Anqing Six-end-white (AQ), Wei (W), Wannan Black (WNB) và Large White (LW) cho biết: gen *LIF* là một gen quan trọng liên quan đến khả năng sinh sản ở lợn, các locus g.6646C>T và g.6988C>T của gen *LIF* có thể là công cụ tiềm năng để chọn lọc có sự hỗ trợ của marker nhằm cải thiện khả năng sinh sản trong chăn nuôi lợn.

1.2.1.6. Các nghiên cứu về gen GH trên lợn

Chengyi và cs. (2003) đã phân tích đa hình gen (*pGH*) dựa trên phương pháp đa hình chiều dài đoạn giới hạn chuỗi polymerase (PCR-RFLP) cho lợn (Duroc, Landrace và Piétrain) và lợn (Meishan và Jiangquhai). Mauricio và cs. (2005) sử dụng enzyme giới hạn phân tích đa hình các gen *GH* của lợn Landrace cho thấy đa hình gen *GH* liên quan với DML và tăng khối lượng/ngày. Nghiên cứu của Franco và cs. (2005) trên giống lợn Landrace kết quả cho thấy đa hình gen *GH* có liên quan đến DML ($P=0,0019$), tăng khối lượng/ngày ($P=0,0001$). Ologbose và cs. (2020) chọn ngẫu nhiên 60 con từ 6 kiểu gen khác nhau (Lợn địa phương x lợn địa phương, Landrace x Landrace, Large White x Large White, lợn địa phương x Landrace, lợn địa phương x

Large White, Large White x Landrace) để phân tích SNP. Kết quả cho thấy kiểu gen GA tăng khối lượng cao hơn kiểu gen GG ở khối lượng sơ sinh, khối lượng cai sữa và khối lượng 16 tuần tuổi. Kiểu gen GA có mối tương quan chặt chẽ với khối lượng cơ thể hơn kiểu gen GG. Nghiên cứu của Tolénkhomba và cs. (2021) gen *GH* trên giống lợn Zovawk của Ấn Độ tác giả cho biết tần số kiểu gen tần số kiểu gen AA, AB và BB là 0,45; 0,30 và 0,25. Tần số alen A là 0,6; tần số alen B là 0,4. Tác giả cho thấy lợn mang kiểu gen BB có khối lượng đến 8 tuần tuổi cao nhất (4,34 kg) sau đó là lợn mang kiểu gen AA (4,30 kg) và thấp nhất là kiểu gen AB (4,23 kg).

1.2.1.7. Các nghiên cứu về gen *IGF1* trên lợn

Hao và cs. (2011) phân tích các đa hình ở exon 3 và exon 4 của gen *IGF1* trên các giống lợn MiniBanna, Tây Tạng, Junmu và Yorkshire bằng phương pháp PCR-SSCP. Kết quả cho thấy có 3 kiểu gen ở exon 3 và 6 kiểu gen ở exon 4, trong đó có một SNP (G201A) trên exon 3 và hai SNP (A440G và T455C) trên exon 4. Phân tích thống kê cho thấy alen A là trội ở locus G201A (PIC=0,20-0,34) và alen AT là trội ở locus A440G và T455C (PIC=0,30-0,60).

Yue và cs. (2014) tiến hành phân tích đa hình ở exon 3 của gen *IGF1* ở 128 cá thể lợn Tây Tạng (Tibetan miniature pig) bằng phương pháp PCR-SSCP cho thấy có một SNP (T40C). Phân tích liên kết cho thấy đột biến gen *IGF1* có ảnh hưởng đến khối lượng, chiều dài cơ thể và vòng ngực của lợn ở giai đoạn 6-8 tháng tuổi. Ngoài ra, đột biến gen *IGF1* có ảnh hưởng đến khối lượng cơ thể lợn ở giai đoạn 9-11 tháng tuổi ($P < 0,05$). Các cá thể lợn có kiểu gen TT tăng trưởng nhanh hơn kiểu gen TC và TC.

Niu và cs. (2013) đã xác định SNP của gen *IGF1* ở 5 giống lợn (Berkshire, Duroc, Landrace, Yorkshire và lợn bản địa Hàn Quốc) cho thấy alen G của SNP (c.G189A) có liên quan đến khối lượng cơ thể và chiếm ưu

thể ở các giống lợn phương Tây, trong khi đó lợn bản địa Hàn Quốc có tần số alen A cao nhất. Bốn haplotype (GA, GG, AG, AA) đã được phát hiện, trong đó GA là phổ biến nhất.

Tian và cs. (2014) phân tích SNP ở các gen có liên quan đến sinh trưởng như gen *GH*, *GHR* (thụ thể *GH*) và *IGF1* trên 100 cá thể lợn Tây Tạng, 108 cá thể lợn Bama và 50 cá thể lợn Large White. Phân tích mối tương quan giữa SNP và 5 tính trạng tăng trưởng (khối lượng cơ thể, chiều dài cơ thể, chiều cao đến vai, chu vi ngực và chu vi bụng) cho thấy có 3 SNP ở lợn Tây Tạng và 4 SNP ở lợn Bama. Các SNP ở gen *GH* ảnh hưởng đến chiều dài cơ thể và chu vi ngực ở lợn Bama, tác động đến 5 tính trạng sinh trưởng ở lợn Tây Tạng. Một SNP ở gen *GHR* ảnh hưởng đến tất cả các tính trạng tăng trưởng của lợn Bama.

1.2.2. Tình hình nghiên cứu trong nước

1.2.2.1. Các nghiên cứu về đặc điểm ngoại hình của lợn bản địa Việt Nam

Các giống lợn bản địa của Việt Nam hiện nay phần lớn được phát hiện và đặt tên dựa vào đặc điểm ngoại hình và vùng phân bố của chúng. Hiện nay, đã có một số công trình nghiên cứu về đặc điểm ngoại hình của các giống lợn bản địa đã được công bố cụ thể như sau:

Phạm Hải Ninh (2015) cho biết lợn Hạ Lang có lông và da bụng màu trắng, 4 chân trắng, giữa trán nhiều con cũng có điểm màu trắng nhưng hình nêm côi không rõ, có dải yên ngựa màu trắng vắt qua vai, đầu to vừa phải, mõm ngắn tròn, mặt nhẵn và to, tai to, hơi rủ cúp xuống, lưng võng, bụng to nhưng không chạm đất, chân to, ngắn và chắc khỏe, lợn cái thường có từ 10 đến 12 vú.

Nguyễn Hữu Tĩnh (2016) khi nghiên cứu trên lợn Cỏ-Bình Thuận cho biết lợn có màu lông đen tuyền, một số có đốm trắng ở trán, cẳng chân và móng chân, bụng xệ, da mỏng, lông thưa, lưng võng vừa phải, cổ ngắn, mặt và mõm hơi dài.

Theo Phạm Công Thiều (2017), lợn Hương có lông và da trắng, ngoại trừ đen ở phần đầu và mõng, giữa lông đen và trắng có vết mờ đen gần giống như giống lợn Móng Cái, có một vết trắng chạy dài từ trán xuống mõm. Đầu to vừa phải, tai nhỏ và dựng. Bụng thon gọn, chân to cao và chắc khỏe. Lưng tương đối thẳng. Mặt thẳng mõm dài không nhăn, lợn cái thường có 12 vú thông dụng nhất là 10 vú.

Phạm Đức Hồng và cs. (2017) cho biết lợn Táp Ná có 2 nhóm màu lông chính là đen toàn thân và đen nhưng có 6 điểm trắng ở giữa trán, cẳng chân và đuôi. Thân hình thanh săn, lông và da đen, mặt thẳng, mõm dài và nhọn, đầu to vừa phải, đuôi dài và nhỏ, tai hơi rủ cúp xuống, bụng to nhưng không võng và sệ, chân to, cao và chắc khỏe.

Phạm Hải Ninh và cs. (2019) cho biết, khi nghiên cứu 40 lợn Mường Tè cho thấy: 78,33% có màu lông đen tuyền và 21,67% có đốm trắng ở trán, cẳng chân và móng chân nhưng các đốm trắng này rất nhỏ so với bề mặt của cơ thể. Đầu to, rộng, mặt hơi gầy, trán dô và thường có khoáy ở trán, mõm hơi dài, tai vừa phải và hơi chúc về phía trước. Vai, lưng dài rộng, phẳng hoặc hơi võng xuống. Phần hông rộng và phẳng, mõng rộng và chiều cao mõng thường cao hơn vai. Bụng to, dài nhưng không sệ. Chân cao, thẳng, vòng ống thô.

Các nghiên cứu về đặc điểm ngoại hình của lợn Hưng

Lợn Hưng nuôi tại huyện Hoàng Su Phì tỉnh Hà Giang có 2 loại hình chủ yếu: màu lông hưng đỏ toàn thân và màu lông hưng đỏ ánh bạc, toàn thân hoặc có đốm trắng ở 4 chân, mình ngắn, chân cao vừa phải, lưng thẳng bụng không chạm đất, số vú 10-12 vú, khối lượng cơ thể 120-150 kg, cá biệt có cá thể đạt 180 kg (Nguyễn Văn Đức, 2012; Nguyễn Văn Mão, 2013; Hoàng Thanh Hải, 2015 và Đặng Hoàng Biên, 2016a).

Các nghiên cứu về đặc điểm ngoại hình trên lợn Mèo

Lợn Mèo có lông da màu đen, da dày, lông dài (khoảng 5-8 cm) và cứng. Thường có 6 điểm trắng ở 4 chân, trán và đuôi. Đầu to, rộng, mặt hơi gầy, trán dô và thường có khoáy trán, mõm hơi dài, tai vừa phải và hơi chúc về phía trước. Vai rộng, lưng dài rộng, phẳng hoặc hơi vòng lên. Phần hông rộng và phẳng, mông rộng và chiều cao mông thường cao hơn vai. Bụng lợn to, dài nhưng không sệ. Chân lợn cao, thẳng, vòng ống thô, đi đứng trên hai ngón trước. Lợn đực trưởng thành có khối lượng lớn hơn lợn cái, phần bụng nhỏ và thon hơn con cái trưởng thành. Khối lượng lợn trưởng thành của lợn đực và lợn cái là 140 kg và 130 kg. Cơ thể to và dài, chiều cao đạt tới 47-50cm với cả hai giới tính (Nguyễn Văn Đức, 2012; Phạm Văn Sơn, 2015; Đặng Hoàng Biên, 2016a; Nguyễn Văn Trung, 2018; Đoàn Văn Soạn và Phạm Sỹ Tiệp, 2018).

1.2.2.2. Các nghiên cứu về năng suất sinh sản của lợn bản địa Việt Nam

Nguyễn Hữu Tinh (2016) cho biết lợn Cỏ có tuổi động dục lần đầu là 147,9 ngày, khối lượng động dục lần đầu 15,5 kg; tuổi phối giống lần đầu 185,9 ngày; khối lượng lúc phối giống lần đầu 19,2 kg. Khả năng sinh sản từ lứa 1 đến lứa 5 với SCSSS (5,7-7,2 con), KLSS (0,59-0,71 kg/con), SCCS (5,3-6,9 con), KLCS (3,03-3,45 kg/con). Phạm Công Thiệu (2017) cho biết lợn Hương là giống thành thực sớm, lợn đực 90-100 ngày, lợn cái 4-5 tháng, thời gian động dục trở lại sau cai sữa 14 ngày, tuổi đẻ lần đầu trung bình 12,53 tháng, SCSS là 8,54 con, SCSSS là 7,81 con, SCCS là 7,05 con, KCLĐ (210-215 ngày). KLSS (0,3-0,4 kg/con), KLCS 60 ngày là 5,53 kg/con. Phạm Đức Hồng và cs. (2017) nghiên cứu trên đàn lợn Táp Ná hạt nhân qua 4 thế hệ có tuổi động dục lần đầu (113,20-116,30 ngày), tuổi phối giống lần đầu (191,73-199,61 ngày), tuổi đẻ lứa đầu (313,96-319,20 ngày), khối lượng lợn nái phối giống lần đầu (40,16-41,75 kg/con), thời gian động dục sau cai sữa

(8,43-11,43 ngày), SCSSS (7,27-7,63 con) với KLSS (4,49-0,51 kg/con), SCCS (6,78-7,11 con), KLCS (6,65-6,90 kg/con), số lứa đẻ (1,94-1,97 lứa/nái/năm). Phạm Hải Ninh và cs. (2019) cho biết, lợn Mường Tè có tuổi động dục lần đầu 175,28 ngày, tuổi phối giống lần đầu là 219,38 ngày đạt khối lượng 41,83 kg, tuổi đẻ đầu là 338,63 ngày. SCSSS là 8,22 con, KLSS/con là 0,46 kg, SCCS là 7,47 con, KLCS/con 5,38 kg. Đào Thị Bình An và cs. (2019) thông báo lợn Lũng Pù, lợn Vân Pa và lợn Sóc có tuổi động dục lần đầu 197,46; 241,02 và 220,52 ngày, khối lượng động dục lần đầu 27,41; 17,10 và 21,12 kg, tuổi phối giống lần đầu 249,43; 273,51 và 242,32 ngày, tuổi đẻ đầu 363,39; 387,51 và 356,10 ngày, SCSSS là 7,11; 7,57 và 6,50 con/ổ, SCSSS là 6,93; 7,22 và 6,34 con/ổ, SCCS là 5,93; 6,05 và 5,24 con/ổ, số lứa đẻ/nái/năm 1,66; 1,74 và 1,70 lứa. Nghiên cứu của Ngô Thị Kim Cúc và cs. (2020c) trên lợn Cỏ qua 3 thế hệ cho thấy tuổi động dục lần đầu (213,24-221,64 ngày), tuổi phối giống lần đầu (241,28-258,16 ngày), tuổi đẻ lứa đầu (355,65-372,85 ngày), SCSSS (7,33-8,13 con), SCSSS (7,08-7,68 con), SCCS (6,13-7,19 con). Nguyễn Hoàng Thịnh và cs. (2021) cho biết lợn cái Rừng có tuổi động dục lần đầu là 180,75 ngày, tuổi phối giống lần đầu là 211,00 ngày, tuổi đẻ lứa đầu là 324,63 ngày, số con sơ sinh/ổ là 8,16 con, số con sơ sinh sống/ổ là 7,26 con, số con cai sữa/ổ là 6,43 con, khối lượng sơ sinh/con 0,49 kg, khối lượng cai sữa/con là 4,57 kg.

Các nghiên cứu về năng suất sinh sản của với lợn Hưng

Nguyễn Văn Đức (2012) cho biết lợn Hưng có tuổi phối giống lần đầu 260 ngày, tuổi đẻ đầu 380 ngày, SCSSS và SCCS là 7,4 và 6,5 con, KLSS và KLCS là 0,5 và 6 kg/con (60 ngày), lứa đẻ/nái/năm là 1,7 lứa, khối lượng xuất chuồng 50 kg, tiêu tốn thức ăn 4,3 kg/kg tăng khối lượng. Hoàng Thanh Hải (2015) cũng cho biết, đàn lợn Hưng hạt nhân qua 3 thế hệ có tuổi phối giống lần đầu 248,5-271,8 ngày, tuổi đẻ lứa đầu 362,60-386,40 ngày, SCSSS là

6,88-7,14 con, SCCS là 6,38-6,73 con, KLCS đạt 5,70-6,12 kg/con, thời gian cai sữa từ 59,59-60,31 ngày. Nghiên cứu của Đặng Hoàn Biên (2016a) cho thấy, các chỉ tiêu số con và khối lượng lợn con/ổ qua các lứa đẻ của lợn Hưng-Hà Giang biến động theo xu hướng quy luật là tăng dần từ lứa 1, đạt cao ở lứa 3-5 và giảm dần ở lứa 6-7.

Các nghiên cứu về năng suất sinh sản của với lợn Mẹo

Nguyễn Văn Đức (2012) cho biết lợn đực Mẹo thành thực sinh dục lúc 5 tháng tuổi, phối giống lúc 9 tháng (khối lượng đạt 55 kg). Lợn nái đẻ 1 lứa/năm, SCSSS và SCCS tương ứng là 5-9 và 4-8 con, KLSS/con và KLCS/con là 0,5 và 5 kg. Nghiên cứu của Phạm Văn Sơn (2015) cho thấy lợn Mẹo có tuổi đẻ lứa đầu là 395 ngày, SCSSS là 6,65 con, SCCS là 6,20 con, tỷ lệ nuôi sống từ sơ sinh đến cai sữa là 93,42%, chu kỳ động dục là 22,08 ngày. Đặng Hoàng Biên (2016a) cho biết lợn Mẹo đực có tuổi thành thực sinh dục lúc 4-5 tháng tuổi. Lợn cái có tuổi động dục lần đầu 231,78 ngày, tuổi phối giống lần đầu 251,13 ngày, tuổi đẻ lứa đầu 364,51 ngày, SCSS là 7,21 con, SCSSS là 6,92 con, thời gian cai sữa là 45,12 ngày, SCCS 6,57 con, KLCS/con là 4,03 kg, số lứa đẻ/nái/năm 2,11 lứa. Nguyễn Văn Trung (2018) điều tra lợn Mẹo nuôi trong dân tại 3 huyện Nghĩa Đàn, Tương Dương và Kỳ Sơn tỉnh Nghệ An cho biết tuổi động dục lần đầu là 7,53 tháng, tuổi phối giống lần đầu 8,65 tháng, SCSS trung bình là 6,54 con/ổ, SCSSS là 6,33 con/ổ, KLSS/ổ là 3,18 kg, SCCS là 6,27 con, KLCS 24,17 kg, số lứa đẻ/nái/năm là 1,97 lứa.

1.2.2.3. Tình hình nghiên cứu về khả năng sinh trưởng và thành phần thân thịt của một số giống lợn bản địa Việt Nam

Những năm gần đây, các giống lợn bản địa được quan tâm nhiều vì chúng có sự đa dạng về giống, chất lượng thịt thơm ngon, đáp ứng được xu thế của người tiêu dùng là sử dụng sản phẩm thịt lợn sạch được chăn nuôi an toàn sinh học theo hướng hữu cơ.

Phạm Hải Ninh (2015) cho biết lợn Hạ Lang có khối lượng lúc cai sữa, 3, 4, 5, 6, 7 và 8 tháng là 7,16; 12,95; 21,69; 31,08; 43,17; 52,03 và 60,14 kg, tăng khối lượng của từng giai đoạn: từ cai sữa-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, 7-8 và cai sữa-8 tháng tuổi là 193,06; 285,63; 312,78; 396,07; 295,56; 270,28 và 288,74 g/ngày. Tỷ lệ mót hàm 76,60%, tỷ lệ thịt xẻ 69,05%, tỷ lệ nạc 40,64%, tỷ lệ mỡ 39,03%. Khi nghiên cứu về lợn Bản-Hòa Bình, Đặng Hoàng Biên (2016a) cho biết khối lượng lúc 2, 3, 4, 5, 6, 7 và 8 tháng tuổi lần lượt là 5,22; 7,95; 11,31; 15,65; 20,68; 26,50 và 31,85 kg. Tăng khối lượng ở giai đoạn 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, 7-8 và 2-8 tháng tuổi là 90,88; 111,93; 144,68; 167,56; 194,14; 186,30 và 139,83 (g/ngày), tỷ lệ mót hàm 71,04%, tỷ lệ thịt xẻ 62,94%, tỷ lệ nạc 40,31%, tỷ lệ mỡ 23,58%, DML là 26,18 mm. Lợn Lũng Pù có khối lượng lúc 2, 3, 4, 5, 6, 7 và 8 tháng tuổi là 6,95; 12,56; 18,41; 24,61; 31,18; 37,99 và 44,23 kg. Tăng khối lượng ở các giai đoạn 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, 7-8 và 2-8 tháng tuổi là 186,85; 195,32; 206,43; 219,20; 226,84; 222,59 và 205,23 g/ngày; tỷ lệ mót hàm 74,28%; tỷ lệ thịt xẻ 62,16%; tỷ lệ nạc 38,80%; tỷ lệ mỡ 38,80%; DML 28,74 mm. Nguyễn Hữu Tinh (2016) cho biết khi tháng tuổi giết thịt tăng dần 5-8 tháng ở lợn Cỏ Bình Thuận, tỷ lệ thịt mót hàm đã tăng 71,5-80,8%, tỷ lệ thịt xẻ 60,9-68,8%, tỷ lệ nạc/thịt xẻ 52,1-46,7%, tỷ lệ mỡ/thịt xẻ 12,9-25,7%, tỷ lệ xương/thịt xẻ 21,3-13,0%, tỷ lệ da/thịt xẻ 13,7-14,6%. Nghiên cứu trên lợn Hương-Cao Bằng, Phạm Công Thiều (2017) cho biết khối lượng giết thịt 39,38 kg, tỷ lệ mót hàm 74,06%, tỷ lệ thịt xẻ 61,62%, tỷ lệ nạc 36,80%, tỷ lệ mỡ 40,62%.

Các nghiên cứu về năng suất và thành phần thân thịt đối với lợn Hưng

Nguyễn Văn Mão (2013) cho biết khối lượng lợn Hưng ở tháng tuổi 2, 3, 4, 5, 6, 7 và 8 ở lợn đực 5,87; 8,89; 13,76; 19,37; 25,72; 32,99 và 40,73 kg, lợn cái 5,57; 8,41; 12,97; 18,29; 24,44; 31,22 và 38,67 kg, khả năng sinh trưởng ở 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, 7-8 tháng tuổi ở lợn đực là 100,56; 162,22;

187,22; 211,56; 240,34; 255,30 và 192,87 g/con/ngày, tương ứng ở lợn cái là 94,78; 151,89; 177,45; 204,89; 226,00; 248,22 và 183,87 g/con/ngày, tỷ lệ mót hàm, tỷ lệ thịt xẻ, tỷ lệ thịt nạc và tỷ lệ mỡ ở lợn đực là 71,98; 59,45; 37,90 và 39,93%, lợn cái 75,66; 62,40; 37,84 và 39,5% tương ứng.

Nghiên cứu của Hoàng Thanh Hải (2015) cho biết khối lượng lợn Hưng từ cai sữa, 3, 4, 5, 6, 7 và 8 tháng ở huyện Bắc Mê-Hà Giang là 5,53; 9,00; 15,18; 22,08; 29,69; 35,91 và 40,91 kg, huyện Hoàng Su Phì-Hà Giang tương ứng là 5,83; 9,29; 15,75; 22,96; 31,55; 37,84 và 43,82 kg. Phạm Hải Ninh và cs. (2016) cho biết khối lượng lợn Hưng từ cai sữa-8 tháng tuổi là 5,83; 9,29; 15,75; 22,96; 31,55; 37,84; 43,82 kg, lợn đực thiến 6,04; 9,52; 15,41; 23,17; 32,96; 39,08 và 45,99 kg, lợn cái 5,62; 9,06; 16,09; 22,74; 30,14; 36,61 và 41,64 kg. Tăng khối lượng từ sau cai sữa-8 tháng tuổi là 115,25; 215,33; 240,25; 286,33; 209,92 và 199,08 g/con/ngày. Tỷ lệ thịt xẻ 60,92%, tỷ lệ nạc 37,84%, tỷ lệ mỡ 39,71%, tỷ lệ xương, da 22,45%. Nghiên cứu của Đặng Hoàng Biên (2016a) cho biết khối lượng lợn Hưng-Hà Giang lúc 2, 3, 4, 5, 6, 7 tháng tuổi là 6,57; 10,94; 16,22; 22,67; 30,29; 38,91 kg. Khả năng tăng khối lượng ở giai đoạn 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7 và 2-7 tháng tuổi là 145,55; 176,24; 214,73; 254,02; 287,32 và 212,91 g/con/ngày, tỷ lệ mót hàm 70,04%; tỷ lệ thịt xẻ 62,94%, tỷ lệ nạc 40,31%, tỷ lệ mỡ 23,58% và DML 26,18 mm. Nghiên cứu của Ngô Thị Kim Cúc (2020a) cho kết quả lợn Hưng có khối lượng 8 tháng tuổi là 40-42 kg, xuất chuồng 50 kg, tiêu tốn thức ăn 4,3 kg thức ăn/kg tăng khối lượng.

Các nghiên cứu về năng suất và thành phần thân thịt đối với lợn Mẹo

Phạm Văn Sơn (2015) cho biết khối lượng của lợn Mẹo lúc 8 tháng tuổi trung bình là 46,10 kg/con (lợn đực 46,91 kg, lợn cái 45,30 kg), tăng khối lượng từ sau cai sữa-8 tháng tuổi đạt 220,49g/con/ngày, tỷ lệ mót hàm 71,33%; tỷ lệ thịt xẻ 63,34% và tỷ lệ nạc 38,05%. Nghiên cứu của Đặng

Hoàng Biên (2016a) cho biết khối lượng lúc 2, 3, 4, 5, 6 và 7 tháng tuổi là 4,41; 7,33; 13,38; 19,36; 25,79 và 34,98 kg. Tăng khối lượng ở 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7 và 2-7 lần lượt là 97,33; 201,73; 199,45; 214,39; 306,24 và 203,98 g/con/ngày. Khả năng cho thịt của lợn Mèo như sau: tỷ lệ mót hàm 70,59%; tỷ lệ thịt xẻ 63,09%, tỷ lệ nạc 38,61%, tỷ lệ mỡ 23,49% và DML 27,23 mm. Phạm Công Thiệu (2017) cho biết lợn Hương có khối lượng 2-8 tháng tuổi là 5,53; 11,13; 15,10; 21,30; 30,00 và 39,62 kg, khối lượng giết thịt 39,38 kg, tỷ lệ mót hàm 74,06%, tỷ lệ thịt xẻ 61,62%, tỷ lệ nạc đạt 36,80% và tỷ lệ mỡ là 40,62%.

1.2.2.4. Các nghiên cứu về gen liên quan đến năng suất sinh sản và khả năng sinh trưởng của lợn

Ngày nay, việc ứng dụng các chỉ thị phân tử nhằm chọn lọc các giống vật nuôi có năng suất và chất lượng cao đang được các nhà khoa học quan tâm, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra mối liên hệ giữa các kiểu gen và các tính trạng kinh tế như năng suất sinh sản, khả năng sinh trưởng, chất lượng thịt, v.v.

a) Các nghiên cứu về gen liên quan đến tính trạng sinh sản

Các nghiên cứu về gen đến tính trạng sinh sản tuy đã làm nhưng chưa nhiều trên các giống lợn nội.

Trần Xuân Hoàn và cs. (2013a) khi nghiên cứu mối liên kết của đa hình một số ứng cử gen với SCSSS của lợn Móng Cái và Yorkshire cho biết, lợn nái mang alen B của gen *ESR* có SCSSS cao hơn lợn mang alen A ở lợn Móng cái và Yorkshire. Lợn nái Móng Cái mang kiểu gen *RNF4-CC* có SCSSS/ổ cao hơn so với lợn mang kiểu gen *RNF4-TT*. Lợn nái Yorkshire mang kiểu gen *RNF4-CC* có SCSSS cao hơn so với lợn mang kiểu gen *RNF4-TT*. Đa hình gen Properdin không có mối liên kết với SCSSS/ổ trong cả 2 giống lợn.

Đỗ Đức Lực và cs. (2013) nghiên cứu trên đàn lợn nái Piétrain và Duroc phối với đực Piétrain cho biết kiểu gen halothane (CC và CT) của nái cũng như của đực giống không ảnh hưởng đến các tính trạng sinh sản như: SCSS, CSSSS, SCCS.

Đặng Hoàng Biên và cs. (2016a) sử dụng phương pháp PCR-RFLP nhằm đánh giá ảnh hưởng của các đa hình trên gen Prolactin Receptor (*PRLR*) đến năng suất sinh sản ở 6 giống lợn bản địa bao gồm lợn Bản, Hung, Lũng Phú Thọ, Lũng Pù, Mẹo và lợn Ô Lâm. Kết quả, đa hình *PRLR-AluI* có tần số alen A dao động từ 32,5-55,0% và alen B chiếm tỷ lệ khoảng 45,0-67,5% trong quần thể. Bên cạnh đó, đa hình *PRLR-HpaII* tồn tại 3 kiểu gen AA, AB và BB với tần số xuất hiện của alen A (58,8-76,3%) cao hơn alen B (28,8-41,3%) trên tất cả các giống lợn nghiên cứu.

Nguyễn Thị Vinh (2017) cho biết đa hình gen *RNF4* có mối liên quan rõ rệt với các chỉ tiêu SCSS/ổ, CSSSS/ổ và KLSS/ổ của lợn nái Landrace và đến SCSS và CSSSS của lợn nái Yorkshire. Đa hình gen *RBP4* có mối liên quan rõ rệt với SCSS, CSSSS và KLSS/ổ ở lợn nái Landrace nhưng không ảnh hưởng đến lợn nái Yorkshire. Đa hình gen *IGF2* không có mối liên quan với các chỉ tiêu năng suất sinh sản của cả 2 giống lợn nái Landrace và Yorkshire.

Do Thi Phuong và cs. (2019) cho biết đa hình gen *FUT1* và *MUC4* không ảnh hưởng đến các tính trạng sinh sản của lợn nái Landrace và Yorkshire.

Hoàng Thị Thúy và cs. (2021) cho biết các đa hình *MC4R*, *PIT1*, *GH* có mối liên kết chặt với tăng khối lượng và DML. Đa hình gen *LEP* có mối liên quan đến tăng khối lượng, nhưng không có mối liên quan đến DML, lợn mang kiểu gen GG/*GH*, kiểu gen AA/*MC4R*, kiểu gen AA/*PIT1* và kiểu gen CT/*LEP* có tăng khối lượng cao nhất, lợn mang kiểu gen AA/*GH*, kiểu gen AA/*MC4R*, kiểu gen AA/*PIT1* có DML cao nhất.

b) Nghiên cứu về gen liên quan đến tính trạng sinh trưởng và thành phần thân thịt

Các nhà nghiên cứu vẫn không ngừng tìm kiếm các gen tiềm năng ảnh hưởng đến các tính trạng về đến sinh trưởng để chọn lọc. Vì việc xác định kiểu gen hiện nay tương đối nhanh và không quá đắt tiền nhờ vào các kỹ thuật được phát triển trên toàn thế giới.

Nghiên cứu của Nguyễn Văn Hậu và cs. (2000) giải trình tự đoạn gen hormon sinh trưởng và đã chỉ ra 2 điểm đột biến C507T và C555A. Tác giả đã cho thấy các giống lợn bản địa của Việt Nam có mức đa hình thấp hơn so với các giống lợn ngoại.

Lê Thị Thúy và cs. (2004) cho biết khác biệt về kiểu gen *Leptin* giữa lợn ngoại và lợn nội. Hai giống lợn ngoại (L và Y) đồng nhất 100% về kiểu gen GG (tần số alen G là 100%). Lợn Bản đồng nhất 100% về kiểu gen AA (tần số alen A là 100%). Lợn Móng Cái có 2 kiểu gen AA và GA với tần số kiểu gen AA là 85%, kiểu gen GA là 15% và tần số alen A là 92,5%, alen G là 7,5%. Nguyễn Văn Cường (2006) phân tích đa hình các gen *GH*, *MYOG*, *H-FABP*, *RYSR-1*, *FSH*, *PRLR* của lợn bằng kỹ thuật PCR -RFLP để xác định tần suất alen ở các giống lợn khác nhau. Khi phân tích đa dạng di truyền bằng kỹ thuật microsatellite cho biết các giống lợn nội có mức độ đa hình cao hơn so với các giống lợn ngoại. Đa dạng gen *GH* có mối liên quan với tăng khối lượng, nhưng đa dạng gen *MYOG* không có mối liên quan với tăng khối lượng của lợn MC. Kết quả này cho thấy triển vọng có mối liên quan của chỉ thị phân tử với tốc độ tăng khối lượng của lợn. Nguyễn Văn Nôi và cs. (2010) cho biết lợn đực rừng Thái Lan, con lai giữa đực rừng Thái Lan và nái địa phương Pác Nặm mang gen *Mc4R* dạng đồng hợp tử GG với tỷ lệ 100%, lợn đực rừng Thái Lan và con lai giữa lợn đực rừng Thái Lan và lợn nái địa phương Pác Nặm mang gen *GHRH* ở cả 3 dạng AA, AB và BB với tỷ lệ

tương ứng là 18,75%, 52,25% và 25%. Tần số alen A và B tương ứng là 0,47 và 0,53. Đỗ Đức Lực và cs. (2011) nghiên cứu ảnh hưởng của kiểu gen đến sinh trưởng của 174 lợn 60 ngày tuổi; 96 lợn 5,5 tháng tuổi; độ DML, độ dày cơ thăn và tỷ lệ nạc ước tính trên 117 lợn; tăng khối lượng trung bình/ngày của 89 con. Các kết quả cho thấy, việc ghép đôi giao phối ảnh hưởng tới tần số kiểu gen đời sau. Ở công thức ghép đôi giao phối ♂CC×♀CT, tần số kiểu gen có chứa alen T đời sau đã giảm xuống. Ở hai công thức còn lại (♂CC×♀CC và ♂CT×♀CC), tần số kiểu gen đời sau xuất hiện phù hợp với tần số lý thuyết. Kiểu gen Halothan (CC và CT) không ảnh hưởng đến các chỉ tiêu khối lượng ở 2,0 và 5,5 tháng tuổi, tăng khối lượng, DML, độ dày cơ thăn và tỷ lệ nạc. Trần Xuân Hoàn và cs. (2013b) nghiên cứu đa hình gen *MC4R* với tỷ lệ nạc của lợn MC và Y tác giả cho biết tỷ lệ nạc của lợn Y mang kiểu gen *MC4R*-AG cao hơn ($P<0,05$) so với lợn mang kiểu gen *MC4R*-AA trong cả 2 thế hệ. Còn đối với lợn MC không có sự sai khác ($P>0,05$) về tỷ lệ nạc giữa lợn mang kiểu gen *MC4R*-AG và *MC4R*-GG. Ma Thị Trang và cs. (2015) cho biết kiểu gen dị hợp tử D1D2 có khả năng sinh trưởng cao hơn kiểu gen đồng hợp D1D1 và D2D2 ở lợn rừng lai cũng như D1D1 ở lợn Yorkshire. Đặng Hoàng Biên (2016a) nghiên cứu trên lợn Hưng cho biết ở đa hình ESR-*PvuII*, kiểu gen AB chiếm 35%, BB chiếm 65%, alen A chiếm 82,5%, alen B chiếm 17,5%. Tác giả cũng cho biết nghiên cứu hiện tại cũng tìm thấy ảnh hưởng của đa hình này đến SCCS ở lợn Hưng tính trung bình từ lứa 1 đến lứa 7. Đa hình ESR-*AvaI*: kiểu gen AA chiếm 60%, AB chiếm 25%, BB chiếm 15%, alen A chiếm 72,5%, alen B 27,5%. Đa hình PRLR-*AluI*: tần số alen A là 45%, alen B là 55%. Kiểu gen AA chiếm 25%, AB là 40%, BB là 35%. Đa hình PRLR-*HpaII* có tần số alen A chiếm 76,5%; alen B là 23,75%, kiểu gen AA là 57,5%, kiểu gen AB là 37,5%, kiểu gen BB là 5%. Nghiên cứu trên lợn Mèo, Đặng Hoàng Biên (2016a) cho biết đa hình ESR-*PvuII*: kiểu gen AB chiếm 40%, BB chiếm 60%, alen A là 20%, alen B là 80%; đa

hình ESR-AvaI: kiểu gen AA chiếm 40%, AB là 37,5%, BB là 22,5%, alen A là 58,75%, alen B là 41,25%; đa hình PRLR-AluI: kiểu gen AA chiếm 40%, AB là 30%, BB là 30%, tần số alen A (55%) và tần số alen B (45%); đa hình PRLR-HpaII: tần số alen A chiếm 68,75%; tần số alen B là 31,25%, kiểu gen AA là 47,5%, kiểu gen AB là 42,5%, kiểu gen BB là 10%. Nguyễn Thị Vinh (2017) cho biết đa hình gen *RNF4* và *RBP4* không có mối liên quan với các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất thịt ở lợn cái hậu bị Landrace và Yorkshire.

Như vậy, có thể thấy trong mấy năm gần đây, việc ứng dụng di truyền phân tử trong chọn giống đã đạt được một số thành tựu nhất định. Tuy nhiên, điều đáng chú ý là các nghiên cứu này chủ yếu tập trung xác định tính đa hình của một số gen ứng viên hoặc đánh giá ảnh hưởng của một số gen đến năng suất sinh trưởng và một số tính trạng sinh sản. Tính đến thời điểm hiện tại, hầu như chưa có nghiên cứu nào đề cập đến ảnh hưởng của đa hình gen *OVGP1* và *LIF* liên quan đến năng suất sinh sản và đa hình gen *GH* và *IGF1* liên quan đến khả năng sinh trưởng, của lợn lợn Hưng và lợn Mèo. Đây chính là lý do đề tài tiến hành đánh giá ảnh hưởng của đa hình 4 gen này đến các tính trạng sản xuất ở 2 giống lợn Hưng và lợn Mèo.

Chương 2

ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. ĐỐI TƯỢNG, ĐỊA ĐIỂM VÀ THỜI GIAN NGHIÊN CỨU

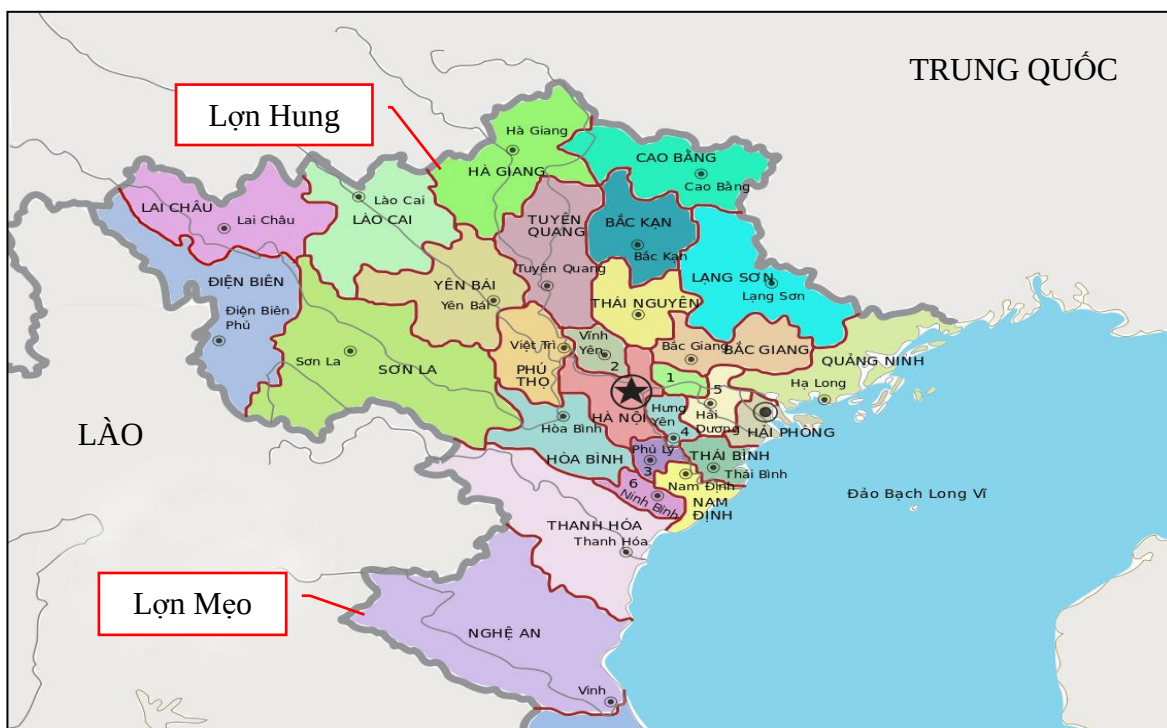
2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

Lợn Hung, lợn Mẹo và các mẫu da tai của lợn Hung và lợn Mẹo.

2.1.2. Địa điểm nghiên cứu

Trước khi tiến hành triển khai nghiên cứu, khảo sát đánh giá hiện trạng chăn nuôi lợn Hưng và lợn Mẹo trong các cơ sở, các gia trại để lựa chọn các cơ sở đáp ứng được yêu cầu nghiên cứu.

Tại các địa điểm chọn các cơ sở khảo sát có truyền thống chăn nuôi lợn Hưng và lợn Mẹo. Tại các cơ sở được chọn, tiến hành lựa chọn các cá thể lợn cái, đực giống có ngoại hình đặc trưng cho giống lợn Hưng và lợn Mẹo (Dựa vào tiêu chuẩn nghiên cứu về lợn Hưng và lợn Mẹo cơ sở đã được nghiên cứu và công bố trước đó để chọn).



Hình 2.1. Bản đồ địa điểm triển khai thí nghiệm

Lợn Hung được nghiên cứu tại xã: Nam Sơn, Nậm Dịch, Bản Páo, Bản Nhùng, Thông Nguyên, Tân Tiến, Ngâm Đăng Vài huyện Hoàng Su Phì, tỉnh Hà Giang.

Lợn Mẹo được nghiên cứu xã Tây Sơn, Tạ Cà huyện Kỳ Sơn; xã Nghĩa Sơn, huyện Nghĩa Đàn tỉnh Nghệ An.

Phân tích đa hình gen *OVGP1*, *LIF* liên quan đến năng suất sinh sản và đa hình gen *GH*, *IGF1* liên quan đến khả năng sinh trưởng tại Phòng thí nghiệm trọng điểm Công nghệ tế bào động vật, Viện Chăn nuôi.

2.1.3. Thời gian nghiên cứu

Từ năm 2015 đến năm 2021.

2.2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.2.1. Đặc điểm ngoại hình, khả năng sản xuất và thành phần thân thịt của lợn Hung và lợn Mẹo

2.2.1.1. Đặc điểm ngoại hình của lợn Hung và lợn Mẹo

Đặc điểm màu sắc lông, da.

Đặc điểm hình thái cơ thể.

Số lượng vú.

Kích thước một số chiều đo.

2.2.1.2. Đánh giá khả năng sản xuất và thành phần thân thịt của lợn Hung và lợn Mẹo

Đặc điểm sinh lý sinh dục lợn cái hậu bị Hung và Mẹo.

Năng suất sinh sản của lợn Hung và lợn Mẹo.

Khả năng sinh trưởng của lợn Hung và lợn Mẹo.

Thành phần thân thịt của lợn Hung và lợn Mẹo.

2.2.2. Đa hình gen và sự liên kết giữa đa hình gen với năng suất sinh sản và sinh trưởng của lợn Hưng và lợn Mẹo

2.2.2.1. Đa hình gen *OVGP1*, *LIF*, *GH* và *IGF1* trên lợn Hưng và lợn Mẹo.

2.2.2.2. Mối liên kết giữa các kiểu gen *OVGP1* và *LIF* với năng suất sinh sản của lợn Hưng và lợn Mẹo.

2.2.2.3. Mối liên kết giữa các kiểu gen *GH* và *IGF1* với khả năng sinh trưởng của lợn Hưng và lợn Mẹo.

2.3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.3.1. Đặc điểm ngoại hình, đánh giá khả năng sản xuất và thành phần thân thịt của lợn Hưng và lợn Mẹo.

2.3.1.1. Xác định đặc điểm ngoại hình của lợn Hưng và lợn Mẹo

Đặc điểm ngoại hình được nghiên cứu và xác định trên đàn con của lợn Hưng và lợn Mẹo thuần được theo dõi khả năng sinh sản để đánh giá đặc điểm ngoại hình lúc 12 tháng tuổi trở đi.

Xây dựng biểu mẫu theo dõi cá thể: ngoại hình, màu sắc lông, da, đặc điểm hình thái, kích thước các chiều đo.

** Các chỉ tiêu ngoại hình, hình thái, màu sắc lông, da, vị trí đốm, loang trắng trên cơ thể, hình thái:*

- Các chỉ tiêu theo dõi:

Hình thái được chia thành: Hình thái lông: thẳng, xoắn, xù.

Mật độ lông: Dày, trung bình và thưa.

Hình thái mặt: Mặt thẳng và mặt gãy.

Hình thái mõm: Mõm dài, mõm trung bình, mõm ngắn.

Hình thái tai: Tai ngang, tai vênh.

Hình thái bụng: Bụng thon, bụng xệ.

Hình thái lưng: Lưng thẳng, lưng vòng và lưng võng.

Kiểu đi được chia thành: Đi móng và đi bàn.

- Phương pháp theo dõi

Quan sát hai phía trái và phải, đứng và ngồi, đi vòng quanh và cách con vật từ 1,5 đến 5,0 m. Xác định màu sắc da lông, các vị trí đốm trắng phân bố trên cơ thể, số liệu này được thống nhất từ ít nhất 2 cán bộ nghiên cứu.

* *Số lượng vú:*

Đánh giá bằng phương pháp đếm trực tiếp trên từng cá thể lợn nái.

* *Các chiều đo:*

Đề lợn đứng yên ở tư thế thoải mái, sử dụng thước gậy và thước dây và thước gậy, đo trực tiếp các chiều (cm), tham khảo phương pháp của (Ritchie và cs., 2014).

Chiều dài lưng: Đo từ khớp vai đến u ngò (cm).

Chiều dài thân: Đo từ gốc tai đến gốc đuôi (cm).

Chiều cao vai: Đo theo chiều thẳng đứng từ mặt đất đến khớp vai (cm).

Chiều cao lưng: Đo theo chiều thẳng đứng giữa mặt đất và vùng lưng (cm).

Chiều dài đầu: Đo từ mặt mõm, gương mũi đến đỉnh xương chẩm (cm).

Chiều rộng đầu: Đo khoảng cách giữa hai xương mắt (cm).

Dài tai là khoảng cách giữa đỉnh chóp tai và gốc tai (cm).

Dài đuôi được đo từ gốc đuôi đến đỉnh chóp đuôi (cm).

2.3.1.2. Đánh giá khả năng sinh sản của lợn Hưng và lợn Mẹo

a. Các yếu tố ảnh hưởng theo từng nhóm tính trạng sinh sản và sinh trưởng

Ảnh hưởng của khu vực nghiên cứu được phân theo khu vực: huyện Kỳ Sơn và huyện Nghĩa Đàn, tỉnh Nghệ An (Đối với lợn Mẹo).

Mùa vụ: Đông-Xuân (từ tháng 10 đến tháng 3) và Hè-Thu (từ tháng 4 đến tháng 9).

Giai đoạn: (2015-2018) và (2019-2021).

Cơ cấu đàn lợn Hưng và lợn Mẹo trong nghiên cứu này được phân theo các yếu tố phân tích về khu vực, mùa vụ đẻ, lứa đẻ và giai đoạn đẻ của lợn nái.

b. Năng suất sinh sản của lợn nái Hung và lợn nái Mẹo

Theo dõi sinh lý sinh dục: 110 lợn cái Hung và 95 lợn cái Mẹo hậu bị.

Theo dõi năng suất sinh sản 80 lợn nái Hung (430 ổ đẻ) và 86 lợn nái Mẹo (380 ổ đẻ) từ lứa 1 đến lứa ≥ 6 .

Lợn nái khi phát hiện động dục, cho phối giống trực tiếp với lợn đực Hung và lợn đực Mẹo thuần, đảm bảo không cùng huyết thống ít nhất 3 thế hệ, để tránh cận huyết.

Lợn được chăm sóc và nuôi dưỡng theo phương thức bán chăn thả, có chuồng và khu vườn có rào chắn xung quanh, diện tích chuồng từ 1,5 đến 4m²/nái sinh sản hoặc đực giống. Chuồng được xây đơn giản hoặc dùng mảnh gỗ chắn xung quanh, mái lợp bằng fibroximăng hoặc mái lá.

Theo dõi thí nghiệm trong các cơ sở với điều kiện chăn nuôi tương đồng nhau từ lứa đẻ thứ nhất đến lứa đẻ thứ 6 trở đi.

Chăm sóc nuôi dưỡng lợn thí nghiệm

Lợn được ăn khẩu phần dinh dưỡng như nhau ở các điểm thí nghiệm. Khẩu phần xây dựng dựa trên thức ăn sẵn có tại địa phương (bột sắn, bột ngô, cám gạo, bột đỗ tương, rau lang, cây khoai ngứa, thân cây chuối, cỏ vùng, thân cây lạc,...) để phối trộn theo: thành phần và giá trị dinh dưỡng thức ăn gia súc-gia cầm Việt Nam (Viện Chăn nuôi, 2001) và áp dụng Tiêu chuẩn Việt Nam-TCVN 1547-2007 về tiêu chuẩn, khẩu phần ăn cho lợn nội. Lợn được cho ăn ngày 3 bữa/ngày.

Rau xanh cho lợn Hung như rau lang, cây cỏ vùng, cây lạc, rau dền, thân cây chuối ...

Rau xanh cho lợn lợn Mẹo là: rau lang, cây khoai ngứa, thân cây chuối, cây cỏ vùng...

**Bảng 2.1. Công thức phối trộn và giá trị dinh dưỡng thức ăn cho
lợn Hưng và lợn Mèo thí nghiệm**

TT	Chỉ tiêu	Lợn con 2-4 TT	Lợn choai 4-8 TT	Lợn nái chửa	Lợn nái nuôi con	Lợn đực giống
1	Cám gạo loại 2 (kg)	20,0	30,0	31,2	22,0	20,0
2	Ngô bột tẻ vàng (kg)	25,0	25,0	26,0	30,0	28,0
3	Bột sắn (kg)	27,7	28,5	21,0	18,8	25,0
4	Bột đỗ tương rang (kg)	26,0	15,5	20,5	27,7	25,4
5	Bột khoáng Premix (kg)	1,3	1,0	1,3	1,5	1,6
6	Tổng cộng ((kg)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Giá trị dinh dưỡng</i>						
1	Protein (%)	15,00	12,00	14,00	16,00	15,00
2	ME (Kcal/kg)	3000	2800	2800	3000	3000
3	Lysine (%)	0,9	0,6	0,6	0,8	0,8
4	Methionine (%)	0,4	0,3	0,35	0,4	0,4
5	Canxi (%)	0,6	0,5	0,6	0,7	0,7
6	Phospho (%)	0,4	0,35	0,4	0,5	0,5

Bảng 2.2. Định mức thức ăn/ngày của lợn Hưng và lợn Mèo thí nghiệm

Chỉ tiêu	Lợn con 2-4 TT	Lợn choai 4-8 TT	Lợn nái chửa	Lợn nái nuôi con	Lợn đực giống
Thức ăn HH (kg)	0,2-0,3	0,5-0,7	0,4-0,6	1,5-2,0	1,0-1,5

- Phương pháp theo dõi thí nghiệm và các chỉ tiêu theo dõi:

+ Theo dõi đàn lợn thí nghiệm tại các cơ sở bằng phương pháp đặt sổ ghi chép hàng ngày.

+ Các chỉ tiêu theo dõi đặc điểm sinh lý sinh dục: tuổi động dục lần đầu, khối lượng động dục lần đầu, tuổi phối giống chửa lần đầu, khối lượng phối giống chửa lần đầu, tuổi đẻ lứa đầu, khối lượng đẻ lứa đầu.

+ Các chỉ tiêu theo dõi năng suất sinh sản: Số con sơ sinh/ổ, số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ, khối lượng sơ sinh/con, khối lượng sơ sinh/ổ, khối lượng cai sữa/con, khối lượng cai sữa/ổ và khoảng cách lứa đẻ.

2.3.1.3. Đánh giá khả năng sinh trưởng và thành phần thân thịt của lợn Hưng và lợn Mèo

a. Đối với khả năng sinh trưởng

- Chọn lợn thí nghiệm:

+ Lợn con được sinh ra từ đàn sinh sản nghiên cứu (lợn nái Hưng và lợn nái Mèo), được đánh số theo dõi cá thể.

- Bố trí thí nghiệm:

+ Lợn con sau khi sinh được cân khối lượng từng cá thể.

+ Các ổ lợn con được chọn và được theo dõi khối lượng đến khi lợn đạt 8 tháng tuổi.

- Chăm sóc nuôi dưỡng lợn thí nghiệm

* Lợn được ăn khẩu phần dinh dưỡng như nhau ở các điểm thí nghiệm. Khẩu phần xây dựng dựa trên thức ăn sẵn có tại địa phương (bột sắn, bột ngô, cám gạo, bột đỗ tương, rau lang, cây khoai ngứa, thân cây chuối, cỏ vùng, thân cây lạc,...) để phối trộn theo : thành phần và giá trị dinh dưỡng thức ăn gia súc-gia cầm Việt Nam (Viện Chăn nuôi, 2001) và áp dụng Tiêu chuẩn Việt Nam-TCVN 1547-2007 về tiêu chuẩn, khẩu phần ăn cho lợn nội. Lợn được cho ăn ngày 3 bữa/ngày.

- Phương pháp theo dõi và các chỉ tiêu theo dõi:

+ Các chỉ tiêu theo dõi: Khối lượng sơ sinh, 2, 4, 6 và 8 tháng tuổi bằng việc cân khối lượng trước lúc ăn bằng cân đồng hồ loại 1, 5 và 50 kg và 150 kg nhãn hiệu cân Nhon Hòa, số liệu được ghi chép vào sổ theo dõi sau khi cân.

b. Đối với thành phần thân thịt

Sau khi kết thúc theo dõi sinh trưởng ở 8 tháng tuổi, tiến hành mổ khảo sát để đánh giá thành phần thân thịt.

- Chọn lợn mổ khảo sát: Lợn mổ khảo sát được chọn là các cá thể có khối lượng trung bình từ đàn lợn khảo sát sinh trưởng (3 đực + 4 cái) đối với lợn Hưng và (3 đực + 3 cái) đối với lợn Mẹo.

- Mổ khảo sát: Mổ theo phương pháp cổ điển, sử dụng nửa trái của lợn để phân tách thịt, mỡ, xương, da và cân từng phần theo Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 3899-1984).

- Chỉ tiêu theo dõi: Khối lượng giết thịt (kg), tỷ lệ móc hàm (%), tỷ lệ thịt xẻ (%), tỷ lệ nạc (%), tỷ lệ mỡ (%), tỷ lệ xương (%), tỷ lệ da (%) và dày mỡ lưng (mm).

2.3.2. Xác định đa hình gen và sự liên kết giữa đa hình gen với năng suất sinh sản, sinh trưởng của lợn Hưng và lợn Mẹo

2.3.2.1. Phương pháp thu mẫu và bảo quản mẫu

Mẫu sử dụng phân tích: Đối với lợn Hưng 78 mẫu mô tai lợn nái và 86 mẫu mô tai lợn thịt. Đối với lợn Mẹo 76 mẫu mô tai lợn nái và 85 mẫu mô tai lợn thịt.

- Chọn mẫu: Những cá thể được thu mẫu là những lợn nái Hưng và lợn nái Mẹo được theo dõi từ hậu bị đến đẻ lứa 1 đến lứa 6 trở đi, theo phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên. Lợn thịt được lấy mẫu trong đàn có theo dõi đầy đủ khối lượng cơ thể từ lúc sơ sinh đến 8 tháng tuổi, các cá thể được lấy mẫu ngẫu nhiên trong quần thể.

- Thu mẫu mô tai: Sử dụng kim lấy mẫu chuyên dụng cắt khoảng 0,5 g mẫu mô tai, sau đó cho vào 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.

2.3.2.2. Phương pháp tách chiết ADN

Trước khi tách chiết ADN, mẫu mô tai của các cá thể lợn được rửa lại bằng dung dịch muối 1X PBS (Phosphate Buffered Saline) từ 3 đến 4 lần. Sau đó thực hiện theo quy trình tách chiết ADN của bộ kit Bioneer K-3032 (Hàn Quốc). Các bước tiến hành cụ thể như sau:

Khoảng 25 mg mẫu mô tai được cắt nhỏ rồi cho vào ống eppendorf 1.5 ml. Thêm 200 µl đệm TL (Tissue Lysis buffer), 20 µl Proteinase K, mix đều bằng vortex, ủ ở 60°C trong 3 giờ hoặc qua đêm. Sau đó vortex và thêm 200 µl đệm GC (Binding buffer), ủ tiếp ở 60°C trong 10 phút. Thêm 100 µl Isopropanol, trộn đều bằng vortex. Sau đó ly tâm 3.000 vòng trong 1 phút. Chuyển toàn bộ phần dịch sang ống cột lọc 2 ml. Ly tâm 8.000 vòng trong 1 phút. Chuyển cột lọc sang ống 2 ml khác rồi cho thêm 500 µl đệm rửa W1 (Washing buffer 1), ly tâm 8.000 vòng trong 1 phút. Tiếp tục chuyển cột lọc sang ống 2 ml khác rồi cho thêm 500 µl đệm rửa W2 (Washing buffer 2), ly tâm 12.000 vòng trong 3 phút. Chuyển cột lọc sang ống 1,5 ml, bổ sung 200-300 µl đệm EL (Elution buffer) để hòa tan ADN. Để ở nhiệt độ phòng khoảng 5-10 phút, ly tâm 8.000 vòng trong 1 phút để thu lấy ADN hòa tan. Loại bỏ cột lọc và bảo quản ADN trong tủ lạnh sâu -20°C.

2.3.2.3. Phương pháp nghiên cứu đa hình gen *OVGP1*, *LIF*, *GH* và *IGF1*(PCR-RFLP)

Trình tự môi: Phản ứng PCR được thực hiện với tổng thể tích 25 µl với các cặp môi đặc hiệu cho từng gen theo các công bố trước đây. Chi tiết trình tự môi của từng gen được thể hiện qua bảng sau:

Bảng 2.3. Trình tự môi và enzyme được sử dụng trong nghiên cứu

Gen	Môi xuôi (5'-3')	Môi ngược (5' - 3')	Enzyme	Alen và kích thước (bp)
<i>GH</i> (Wang và cs., 2002)	TTATCCATTAGCA CATGCCTGCCA	CTGGGGAGCTT ACAACATCCTT	<i>Apa</i> I	A (449, 101 và 55), B (316, 133, 101 và 55)
<i>IGF1</i> (Wang và cs., 2006)	AGCTATCTCTACC GGCATAA	TCTCGAAGACC TTGCGGTACT	<i>Sac</i> II	A (379), B (235 và 144)
<i>OVGP1</i> (Niu và cs., 2006)	AGTGGTTCCCTAT CTGCCT	ACATCATCCAG GTCCAAAGT	<i>EcoR</i> I	B (176 và 150), A (326)
<i>LIF</i> (Ding và cs., 2020)	ATGTGGATGTGGG CTACGG	CACTTGGGTCT GGTGATGTTCT	<i>BstU</i> I	C (216), T (145 + 71)

Thành phần phản ứng: Phản ứng PCR được thực hiện với thành phần như sau: Đệm PCR 10X: 2,5 µl, dNTP (2mM mỗi loại) 2,5 µl, Mg^{2+} (25mM) 2,5 µl, môi (môi xuôi và môi ngược 10 pM mỗi loại) 1µl, enzyme ADN Taq (5 UI/µl) polymerase (50 ng/ml) 0,3 µl, ADN (50 ng/ml) 2,0 µl, H₂O vô trùng thêm vào sao cho 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 môi 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 *IGF1*); 63°C (gen *OVGP1*); 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 (RFLP) và điện di: Sản phẩm của phản ứng PCR được cắt bằng enzyme giới hạn tương ứng (Bảng 2.3) 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%.

Xác định mối liên kết giữa đa hình gen *OVGP1*, *LIF* với khả năng sinh sản của lợn Hưng và lợn Mẹo: Thông qua mô hình phân tích thống kê (mục 2.4.2.2).

Xác định mối liên kết giữa đa hình gen GH, IGF1 với khả năng sinh trưởng của lợn Hưng và lợn Mèo: Thông qua mô hình phân tích thống kê (mục 2.4.2.2).

2.4. XỬ LÝ SỐ LIỆU

Bộ số liệu thu được xử lý bằng phần mềm thống kê sinh học, chương trình Excel, SAS9.1 với mô hình tuyến tính tổng quát (GLM). Các tham số thống kê bao gồm: Số mẫu (n); các giá trị trung bình (Mean) so sánh bằng phương pháp Duncan; Giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM); sai số chuẩn (SE); so sánh bằng phương pháp Tukey, xác suất $P \leq 0,05$ được xem là sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê. Số liệu thu thập được tổng hợp và xử lý tại Bộ môn Di truyền-Giống vật nuôi, Viện Chăn nuôi.

2.4.1. Đối với các tính trạng đặc điểm ngoại hình, năng suất sinh sản, khả năng sinh trưởng và thành phần thân thịt của lợn Hưng và lợn Mèo

2.4.1.1. Đối với các tính trạng đặc điểm ngoại hình của lợn Hưng và lợn Mèo

Các tính trạng phân lớp được xác định theo tần suất và tỷ lệ xuất hiện sử dụng Proc Table Tally Individual Variables.

Các tính trạng đo lường (chiều đo) được phân tích sử dụng mô hình toán học

$$Y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij} \quad (1)$$

Trong đó:

Y_{ij} : Giá trị quan sát xác định được (Các chỉ tiêu chiều đo) của con lợn thứ j trong nhóm giới tính thứ i .

μ : Trung bình toàn quần thể.

A_i : Ảnh hưởng cố định của giới tính thứ i ($i=2$: Lợn đực; lợn cái).

e_{ij} : Sai số ngẫu nhiên.

2.4.1.2. Đối với các tính trạng năng suất sinh sản, sinh trưởng và thành phần thân thịt của lợn Hưng và lợn Mèo

a. Mô hình toán học dùng để phân tích tính trạng sinh sản

* Mô hình phân tích đối với lợn Hưng và lợn Mèo như sau:

$$Y_{ijklm} = \mu + KV_i + GD_j + M_k + L_l + e_{ijklm} \quad (2)$$

Trong đó:

Y_{ijklm} : Giá trị quan sát xác định được (các chỉ tiêu sinh sản: SCSS; SCSSS; SCCS; KLSS/ổ; KLCS/ổ) của con lợn nái thứ m tại khu vực chăn nuôi thứ i , thuộc giai đoạn sinh thứ j , của mùa vụ sinh thứ k , trong nhóm lứa đẻ thứ l .

μ : Trung bình toàn quần thể

KV_i : Ảnh hưởng cố định của khu vực thứ i^{th} ($i=2$: huyện Kỳ Sơn, huyện Nghĩa Đàn) (Yếu tố này chỉ sử dụng trên lợn Mèo)

GD_j : Ảnh hưởng cố định của giai đoạn sinh thứ j ($j=2$: Trước năm 2019; sau năm 2019).

M_k : Ảnh hưởng cố định của mùa vụ sinh thứ k ($k=2$: Mùa vụ Đông-Xuân (từ tháng 10 đến tháng 3); mùa vụ Hè-Thu (từ tháng 4 đến tháng 9).

L_l : Ảnh hưởng của lứa đẻ thứ l ($l=6$: Lứa đẻ 1, lứa đẻ 2, ... , lứa đẻ ≥ 6).

e_{ijklm} : Sai số ngẫu nhiên

b. Mô hình toán học dùng để phân tích tính trạng sinh trưởng

* Mô hình phân tích đối với lợn Hưng và lợn Mèo như sau:

$$Y_{ijklmn} = \mu + KV_i + GD_j + M_k + GT_l + L_m + e_{ijklmn} \quad (3)$$

Trong đó:

Y_{ijklmn} : Giá trị quan sát xác định được (Các chỉ tiêu sinh trưởng: Khối lượng cơ thể, tăng khối lượng/ngày) của con lợn thứ n trong khu vực thứ i , thuộc giai đoạn sinh thứ j , ở mùa vụ sinh thứ k , ở nhóm giới tính thứ l và ở lứa đẻ thứ m của nái.

μ : Trung bình toàn quần thể

KV_i : Ảnh hưởng cố định của khu vực thứ i ($i=2$: huyện Kỳ Sơn, huyện Nghĩa Đàn) (Yếu tố này không có trên lợn Hưng)

GD_j : Ảnh hưởng cố định của giai đoạn sinh thứ j ($j=2$: Trước năm 2019; Sau năm 2019)

M_k : Ảnh hưởng cố định của mùa vụ sinh thứ k ($k=2$: Mùa vụ Đông-Xuân (từ tháng 10 đến tháng 3); mùa vụ Hè-Thu (từ tháng 4 đến tháng 9)).

GT_l : Ảnh hưởng cố định của nhóm giới tính thứ l ($l=2$: Lợn đực, lợn cái).

L_m : Ảnh hưởng của lứa đẻ thứ m ($m=6$: Lứa đẻ 1, lứa đẻ 2, ..., lứa đẻ ≥ 6).

e_{ijklmn} : Sai số ngẫu nhiên.

c. Mô hình toán học dùng để phân tích thành phần thân thịt

* Mô hình phân tích đối với lợn Hưng và lợn Mẹo như sau:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij} \quad (4)$$

Trong đó:

Y_{ij} : Giá trị quan sát xác định được (Các chỉ tiêu thành phần thân thịt: Khối lượng giết thịt; tỷ lệ mót hàm, tỷ lệ thịt xẻ...) của con lợn thứ j trong nhóm giới tính thứ i .

μ : Trung bình toàn quần thể.

A_i : Ảnh hưởng cố định của nhóm giới tính thứ i ($i=2$: Lợn đực, lợn cái).

e_{ij} : Sai số ngẫu nhiên.

2.4.2. Phân tích đa hình gen và sự liên kết giữa đa hình gen với năng suất sinh sản, sinh trưởng của lợn Hưng và lợn Mẹo

2.4.2.1. Phân tích đánh giá cân bằng Hardy-Weinberg

Số liệu đa hình các 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 Minitab16. 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 $k=1$ và mức xác suất $P>0,05$ thì chấp nhận giả thuyết cân bằng Hardy-Weinberg, ngược lại khi $P\leq 0,05$ thì bác bỏ giả thuyết cân bằng Hardy-Weinberg.

2.4.2.2. Phân tích đánh giá sự liên kết giữa đa hình gen với năng suất sinh sản, sinh trưởng của lợn Hưng và lợn Mẹo

Đối với chăn nuôi lợn nái tính trạng sinh sản ở 3 lứa đẻ đầu rất quan trọng vì khi đó cơ thể lợn nái đã phát triển ổn định và tiềm năng di truyền về tính trạng sinh sản đã được thể hiện hoàn hảo. Trong nghiên cứu này chúng tôi tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của gen đến 3 lứa đẻ đầu để đánh giá khả năng sinh sản sẽ chính xác hơn so với chỉ nghiên cứu ảnh hưởng đến khả năng sinh sản trên lứa đẻ 1 và lứa đẻ 2.

a. Mô hình phân tích sự liên kết giữa đa hình gen với năng suất sinh sản

* Mô hình phân tích như sau:

$$Y_{ij} = \mu + G_i + e_{ij} \quad (5)$$

Trong đó:

Y_{ij} : Giá trị quan sát xác định được (Các chỉ tiêu sinh sản: Tổng SCSS; tổng SCSSS; tổng SCCS của 3 lứa đẻ đầu tiên; khối lượng cơ thể trung bình 3 lứa đẻ đầu; khoảng cách lứa đẻ trung bình của 2 khoảng cách của lứa đẻ đầu tiên và lứa 2, lứa 2 và lứa 3) của con lợn thứ j mang kiểu đa hình gen thứ i .

μ : Trung bình toàn quần thể

G_i : Ảnh hưởng của kiểu đa hình gen thứ i ($i=3$: A_1A_1 , A_1A_2 , A_2A_2).

e_{ij} : Sai số ngẫu nhiên.

b. Mô hình phân tích sự liên kết giữa đa hình gen với khả năng sinh trưởng

* Mô hình phân tích như sau:

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + G_j + e_{ijk} \quad (6)$$

Trong đó:

Y_{ijk} : Giá trị quan sát xác định được (Các chỉ tiêu sinh trưởng: KLSS, KLCS, KL 4, 6 và 8 tháng tuổi) của con lợn thứ k thuộc giới tính thứ i, j mang kiểu đa hình gen thứ j.

μ : Trung bình toàn quần thể.

S_i : Ảnh hưởng cố định của giới tính thứ i (i=2: Lợn đực, lợn cái)

G_j : Ảnh hưởng ổn định của kiểu đa hình gen thứ j (j=3: A_1A_1 , A_1A_2 , A_2A_2).

e_{ijk} : Sai số ngẫu nhiên.

So sánh giá trị Mean của các mức bằng phương pháp T-student với mức có ý nghĩa thống kê khi xác suất $P < 0,05$.

2.4.2.3. Phân tích đánh giá xác định các giá trị thành phần di truyền liên kết giữa đa hình gen với năng suất sinh sản, sinh trưởng

Bảng 2.4. Tính toán các giá trị thành phần di truyền theo phương pháp của Falconer và Mackey 1996.

Kiểu gen	Giá trị di truyền (G)	Giá trị di truyền cộng gộp (Giá trị giống u)	Giá trị di truyền trội (d-value)
A_1A_1	$G_{11}-\mu$	$2q\alpha$	$-2q^2d$
A_1A_2	$G_{12}-\mu$	$(q-p)\alpha$	$2pqd$
A_2A_2	$G_{22}-\mu$	$-2p\alpha$	$-2p^2d$

Trong đó: Giá trị thay thế alen: $\alpha = a + d(q-p)$; Giá trị di truyền tổng cộng: $G = g_{xy}-\mu$; $P(A_1)=p$; $Q(A_2)=q$; μ là trung bình quần thể.

Chương 3

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. ĐẶC ĐIỂM NGOẠI HÌNH, KHẢ NĂNG SẢN XUẤT VÀ THÀNH PHẦN THÂN THỊT CỦA LỢN HUNG VÀ LỢN MẸO

3.1.1. Đặc điểm ngoại hình

3.1.1.1. Đặc điểm màu sắc lông da

Kết quả nghiên cứu về đặc điểm màu sắc lông da của lợn Hung và lợn Mẹo được trình bày ở bảng 3.1.

Bảng 3.1. Đếm lông trắng trên các bộ phận của cơ thể lợn Hung và lợn Mẹo

Chỉ tiêu	Lợn Hung (n=573)		Lợn Mẹo (n=318)	
	n	Tỷ lệ (%)	n	Tỷ lệ (%)
Trán	140	24,43	191	60,06
Chân	217	37,87	290	91,19
Bụng	87	15,18	214	67,30
Ngực	8	1,40	26	8,18
Lưng	15	2,62	50	15,72
Sườn	9	1,57	58	18,24
Đuôi	131	22,86	189	59,43



Lợn Hung



Lợn Mẹo

Hình 3.1. Đặc điểm ngoại hình của lợn Hung và lợn Mẹo

Màu sắc lông da là những nét điển hình để minh chứng cho mỗi giống lợn bản địa. Nhìn chung, đàn lợn khảo sát có màu sắc lông da của 2 giống lợn bản địa Hung và lợn Mẹo không thực sự đồng nhất. Qua bảng 3.1 cho thấy, màu sắc lông, da đen (đối với lợn Mẹo) và màu hung (đối với lợn Hung) là màu chủ đạo của chúng. Tuy vậy, chúng vẫn còn nhiều điểm trắng khác nhau. Đốm trắng ở trán chiếm 24,43% của tổng đàn ở giống lợn Hung và 60,06% ở lợn Mẹo. Trong lúc đó, ở chân đốm trắng chiếm 37,87% của tổng đàn ở lợn Hung và 91,19% của tổng đàn ở lợn Mẹo. Đốm trắng ở bụng, ngực, lưng, sườn và đuôi của lợn Hung chiếm 15,18; 1,40; 2,62; 1,57 và 22,86% của tổng đàn. Tương ứng ở lợn Mẹo là 67,30; 8,18; 15,72; 18,24 và 59,43%. Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ lợn có lông trắng này cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Hoàng Thanh Hải (2015) trên 270 cá thể lợn Hung tại Hà Giang công bố chỉ có 4 cá thể có lông trắng ở 4 chân và trán chiếm tỷ lệ 1,48%. Phạm Văn Sơn (2015) nghiên cứu trên 259 cá thể lợn Mẹo tại Nghệ An cho biết có 112 cá thể có màu lông đen toàn thân chiếm tỷ lệ 43,24%, 147 cá thể có màu lông đen có điểm trắng ở trán, 4 chân và bụng chiếm 56,76% đều thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của chúng tôi trên giống lợn Mẹo.

3.1.1.2. Hình thái cơ thể

Kết quả nghiên cứu về một số đặc điểm đặc trưng về hình thái của lợn Hung và Mẹo được trình bày chi tiết tại bảng 3.2.

a. Hình thái lông

Kết quả theo dõi hình thái lông trên cơ thể lợn Hung và lợn Mẹo (bảng 3.2) cho thấy tỷ lệ lợn Hung có lông thẳng chiếm tỷ lệ 96,03%, tỷ lệ lợn có mật độ lông trung bình chiếm tỷ lệ cao nhất là 70,76%, sau đó là mật độ lông dày là 16,60% và thấp nhất là lợn Hung có mật độ lông thưa là 12,64%.

Nghiên cứu 277 cá thể lợn Hung thì tỷ lệ lợn Hung có lông bờm chỉ chiếm tỷ lệ 6,14%. Như vậy, lợn Hung có hình thái lông đặc trưng là có màu hung có lông thẳng, mật độ lông trung bình, số ít có lông bờm.

Lợn Mẹo là giống lợn có tầm vóc khá, trường mình, phát triển cân đối. Theo kết quả nghiên cứu ở bảng 3.2 cho thấy tỷ lệ lợn Mẹo có lông thẳng chiếm 90,07%, mật độ lông của lợn Mẹo chủ yếu là mật độ trung bình chiếm 72,34%, lông dày chiếm 24,82%, lông thưa chỉ chiếm 2,84%, lông bờm là 2,13%.



Lông dày

Lông trung bình

Lông thưa

Hình 3.2. Hình thái lông

b. Hình thái da và răng nanh

Hình thái da là một trong những hình thái thể hiện đặc điểm ngoại hình của các giống lợn. Kết quả nghiên cứu ở bảng 3.2 cho thấy hình thái da của lợn Hưng và lợn Mẹo cũng khác nhau: hình thái da thô ở lợn Hưng chiếm đa số (77,62%), trong lúc đó ở lợn Mẹo tỷ lệ da nhẵn và thô tương đương nhau (41,13 và 41,13%) tổng đàn. Lợn Hưng có một số ít có răng nanh (0,72%), nhưng lợn Mẹo không có răng nanh.



Lợn Hưng có răng nanh



**Lợn Hưng không có
răng nanh**



**Lợn Mẹo không có
răng nanh**

Hình 3.3. Hình thái răng

c. Hình thái mặt, mõm và tai

Kết quả nghiên cứu về hình thái mặt của lợn Hung (bảng 3.2) cho thấy trong 274 cá thể lợn Hung, tỷ lệ mặt thẳng chiếm 98,92%, cao hơn lợn Mẹo có tỷ lệ mặt thẳng là 88,65%.

Lợn trong tự nhiên lợn thường dùng mõm để đào, dũi, tìm kiếm thức ăn. Vì vậy, cấu tạo mõm lợn ngoài tự nhiên thường dài. Ngày nay, các giống lợn được thuần hóa lên mõm lợn nhà đã ngắn hơn so với lợn rừng. Qua bảng 3.2 cho thấy tỷ lệ mõm dài ở lợn Hung 97,83%. Nguyễn Văn Mão (2013); Hoàng Thanh Hải (2015) cho biết qua nghiên cứu 270 cá thể lợn Hung tại Hà Giang thì có 100% lợn Hung mõm dài nhọn, bụng thon, mắt nâu đỏ. Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn kết quả nghiên cứu trên lợn Hung của các tác giả trước đây.

Kết quả ở bảng 3.2 cho thấy tỷ lệ lợn Mẹo mõm dài chỉ chiếm 44,68% trong tổng số 125 cá thể. Kết quả này thấp hơn công bố của Hoàng Thị Phi Phượng (2020) cho biết khi nghiên cứu 215 cá thể lợn Mẹo ở 3 thế hệ: Thế hệ xuất phát, thế hệ 1 và thế hệ 2 có tỷ lệ mõm dài, thẳng tương ứng là 78,60; 82,79 và 89,30% thì kết quả nghiên cứu này cao hơn kết quả của chúng tôi.

Một số tác giả cũng đã công bố hình thái mõm của 1 vài giống lợn bản địa khác Việt Nam như: lợn Lũng Pù có mõm dài nhọn chiếm 88,07% (Đào Thị Bình An và cs., 2019), lợn Cỏ hạt nhân ở thế hệ xuất phát, thế hệ 1 và thế hệ 2 có tỷ lệ mõm dài và thẳng tương ứng là 82,33; 80,93 và 83,26% (Hoàng Thị Phi Phượng, 2020).

Tai lợn là một trong những đặc điểm thể hiện ngoại hình của lợn, các giống lợn ngoại thường có tai to hơn giống lợn bản địa của Việt Nam, đặc biệt là lợn Landrace, lợn Meishan..., có tai to, hướng về phía trước che cả 2 mắt, các giống lợn nội thường có tai nhỏ, vênh, trong nghiên cứu này hình thái tai được chia thành: Tai ngang, tai vênh. Kết quả ở bảng 3.2 cho thấy lợn Hung có tai vênh chiếm 85,56%, lợn Mẹo chiếm tỷ lệ thấp hơn là 3,55%.

Bảng 3.2. Một số đặc điểm đặc trưng về hình thái của lợn Hưng và lợn Mèo

Hình thái	Đặc điểm chính	Lợn Hưng (n=277)		Lợn Mèo (n=141)	
		n	Tỷ lệ (%)	n	Tỷ lệ (%)
Lông	Thắng	266	96,03	127	90,07
	Dày	46	16,61	35	24,82
	Trung bình	196	70,76	102	72,34
	Thưa	35	12,64	4	2,84
	Bờm	17	6,14	3	2,13
Da	Nhăn	8	2,89	58	41,13
	Thô	215	77,62	58	41,13
	Trơn	54	19,49	25	17,73
Răng	Có	2	0,72	0	0
Mặt	Thắng	274	98,92	125	88,65
Mồm	Dài	271	97,83	63	44,68
Tai	Vẻnh	237	85,56	5	3,55
Bụng	Thon	233	84,12	111	78,72
Lưng	Thắng	198	71,48	74	52,48
Kiểu đi	Đi móng	244	88,09	141	100
Số vú	8	8	4,47	2	1,09
	9	4	2,24	1	0,54
	10	150	83,80	120	65,22
	11	1	0,56	4	2,17
	12	12	6,70	49	26,63
	13	1	0,56	3	1,63
	14	3	1,68	4	2,17
	15	0	0	1	0,54

d. Hình thái bụng, lưng và kiểu đi

Kết quả bảng 3.2 cho thấy lợn Hưng và lợn Mẹo có bụng thon gọn chiếm tỷ lệ tương ứng là 84,12 và 78,72%.

So sánh với một số giống lợn bản địa cho thấy tỷ lệ bụng thon, gọn qua các thế hệ: xuất phát, 1, 2 và 3 tương ứng là 16,67; 20,00; 13,33; 6,67% (lợn Hạ Lang) và 63,33; 66,67; 73,33; 70,00% (lợn Táp Ná) (Phạm Đức Hồng, 2016).

Qua bảng 3.2 cho thấy lợn Hưng chủ yếu là lưng thẳng chiếm tỷ lệ 71,48%, lợn Mẹo chiếm 52,48%. Hoàng Thanh Hải (2015) nghiên cứu 270 cá thể lợn Hưng cho biết lưng thẳng chiếm 50,37%. Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi trên lợn Hưng cao hơn, nhưng lợn Mẹo trong nghiên cứu của chúng tôi lại tương đương với lợn Mẹo ở thế hệ 2 của Hoàng Thị Phi Phượng (2020) có tỷ lệ lưng thẳng chiếm 78,14%.

Hình thái lưng thẳng ở các giống lợn khác nhau có tỷ lệ khác nhau: lợn 14 vú chiếm 50,40% (Trịnh Phú Cử, 2011), lợn Lũng Pù là 100%, lợn Sóc tại Đắc Lắc là 53,44% (Đào Thị Bình An và cs., 2019), lợn Hạ Lang hạt nhân qua các thế hệ: xuất phát, thế hệ 1, thế hệ 2 và thế hệ 3 là 16,67; 20,00; 13,33 và 6,67% (Phạm Đức Hồng, 2016), lợn Cỏ qua các thế hệ xuất phát, thế hệ 1 và thế hệ 2 là 19,53; 40,00 và 73,95% (Hoàng Thị Phi Phượng, 2020).

Bàn chân đạt chuẩn rất quan trọng cho sự phân bố trọng lượng lợn nái và tránh những tổn thương trong quá trình sinh đẻ sau này. Đối với lợn đực chân yếu sẽ gặp khó khăn trong quá trình phối giống.

Theo bảng 3.2 cho thấy lợn Hưng và lợn Mẹo đi móng là chủ yếu, tỷ lệ lợn đi móng ở lợn Hưng chiếm 88,09%, lợn Mẹo có tỷ lệ đi móng là 100%. Có thể nói do phương thức chăn nuôi vẫn là hình thức bán chăn thả, lợn Hưng và lợn Mẹo thường xuyên vận động, đào bới thức ăn, dáng đi nhanh nhẹn lên số cá thể đi bằng móng chiếm tỷ lệ cao, thích ứng với cuộc sống năng vận động.

3.1.1.3. Số lượng vú

Số lượng vú có ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất sinh sản của mỗi giống lợn. Lợn nái phải có hai hàng vú đều nhau, khoảng cách giữa 2 hàng vú không quá xa để khi lợn mẹ nằm cho con bú lộ cả hai hàng vú, không để xảy ra trường hợp vú trên nằm che mất hàng vú dưới, nhờ đó lợn nái nuôi được nhiều con hơn, lợn con đồng đều hơn. Tổng số vú của một nái là 12-16 vú là tốt. Kết quả ở bảng 3.2 cho thấy giống lợn Hưng có số vú biến động từ 8 đến 14 vú, trong lúc đó ở lợn Mẹo là 8 đến 15 vú, nhưng tập trung nhiều nhất là 10 vú: giống lợn Hưng có đến 83,80% số cá thể có 10 vú và lợn Mẹo chỉ có 65,22%. Tuy nhiên tỷ lệ lợn Mẹo có 12 vú nhiều hơn lợn Hưng. Cụ thể tỷ lệ lợn Mẹo có 12 vú là 26,63%, trong lúc đó ở lợn Hưng chỉ có 6,70%. Nhìn chung, cả 2 giống lợn Hưng và lợn Mẹo chủ yếu đều là có số vú chẵn. Tỷ lệ lợn có số vú lẻ (9, 11, 13 vú) chỉ là 2,24; 0,56 và 0,56% ở lợn Hưng và 0,54; 2,17; 1,63 và 0,54% số lợn Mẹo có số vú lẻ 9, 11, 13 và 15 vú. Đặng Hoàng Biên (2016a) thông báo tỷ lệ lợn Hưng (Hà Giang) có 10 vú chiếm tỷ lệ 85,92%. Hoàng Thanh Hải (2015) cho biết tỷ lệ lợn Hưng có 10 vú là 93,70%, 12 vú là 6,30%, kết quả này tương đương với quả nghiên cứu của chúng tôi. Phạm Văn Sơn (2015) cho biết lợn Mẹo có 10 vú chiếm 87,25%, 12 vú chiếm 12,75%. Như vậy, kết quả của chúng tôi thấp hơn ở số lượng lợn Mẹo có 10 vú và cao hơn ở lợn Mẹo có 12 vú.

Các kết quả trên một số giống lợn bản địa khác như: lợn Mường Lay-Điện Biên có 14 vú là 95,6%, 16 vú là 4,4% (Trịnh Phú Cừ, 2011), lợn Hạ Lang hạt nhân qua các thế hệ xuất phát, thế hệ 1, thế hệ 2 và thế hệ 3 có 10 vú là 30,00; 23,33; 16,67; 13,33%; 12 vú là 70,00; 76,67; 83,33; 86,67%, lợn Táp Ná hạt nhân qua các thế hệ xuất phát, thế hệ 1, thế hệ 2 và thế hệ 3 có số

vú tương ứng là 10 vú chiэм: 63,33; 66,67; 73,33; 70,00%; 11 vú chiэм: 10,00; 13,33; 6,67; 6,67%; 12 vú chiэм: 26,67; 20,00; 20,00; 23,33% (Phạm Đức Hồng và cs., 2017), lợn Lũng Pù, 10 vú chiэм 84,86%, 12 vú chiэм 15,14%; lợn Vân Pa, 8 vú chiэм 42,65%, 12 vú chiэм 57,35%; lợn Sóc tại Đắc Lắc: 8 vú chiэм 78,84%, 6 vú chiэм 21,16% (Đào Thị Bình An và cs., 2019).

Một số tác giả thông báo số vú lợn bản địa của 1 số nước như sau: lợn bản địa ở Sri Lanka có 6,71 cặp vú (Subalini và cs., 2010), lợn Naga của Ấn Độ có số vú ở lợn nái là 10 vú (Borkotoky và cs., 2014), lợn bản địa ở Bangladesh có 10 vú (Ritchil và cs., 2014).

3.1.1.4. Kích thước một số chiều đo chính

Đánh giá về ngoại hình của lợn, kích thước một số chiều đo cơ bản cũng rất quan trọng. Kích thước một số chiều đo cơ bản của lợn Hưng và lợn Mẹo được trình bày chi tiết ở bảng 3.3.

Qua bảng 3.3 cho thấy lợn Hưng có chiều dài thân là 57,92 cm, trong đó lợn đực có chiều dài là 59,61 cm cao hơn lợn cái là 56,86 cm. Tuy nhiên, sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Lợn Mẹo có các chiều đo gần tương đương so với lợn Hưng. Kết quả ở bảng 3.3 cho thấy chiều dài thân trung bình của lợn Mẹo là 59,70 cm, trong đó lợn đực có chiều dài là 60,40 cm cao hơn lợn cái có chiều dài là 52,40 cm, sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). So sánh với một số giống lợn bản địa khác của Việt Nam cho thấy chiều dài thân của lợn nhà là 115,8 cm, lợn rừng có nguồn gốc Tây Nguyên là 142,8 cm (lợn đực), 126,3 cm (lợn cái) (Nguyễn Thị Phương Mai, 2017), lợnỈ, lợn Móng Cái, lợn Hương, lợn Hạ Lang, lợn Mường Khương và lợn Mường Lay tương ứng là 85,76; 92,41; 86,73; 87,12; 93,94 và 85,71 cm (Nguyễn Văn Tuấn, 2020). Kết quả này cao hơn lợn Hưng và lợn Mẹo trong nghiên cứu của chúng tôi.

Bảng 3.3. Kích thước một số chiều đo chính của lợn Hưng và lợn Mèo (cm)

Chỉ tiêu	Giới tính	Lợn Hưng		Lợn Mèo	
		n	Mean±SE	n	Mean±SE
Dài thân	Cái	118	56,86±0,88	104	60,40 ^a ±0,95
	Đực	74	59,61±1,47	10	52,40 ^b ±3,15
	Trung bình	192	57,92±0,79	114	59,70±0,93
Cao vai	Cái	118	46,52 ^a ±0,63	106	48,16±0,74
	Đực	72	49,51 ^b ±1,08	10	40,70±3,97
	Trung bình	190	47,65±0,58	116	47,52±0,77
Cao lưng	Cái	115	45,26 ^a ±0,60	106	46,43±0,69
	Đực	62	49,39 ^b ±1,04	10	39,70±3,88
	Trung bình	177	46,71±0,55	116	45,85±0,73
Dài đầu	Cái	103	28,82±0,43	88	28,42 ^a ±0,39
	Đực	60	29,88±0,48	5	23,40 ^b ±0,25
	Trung bình	163	29,21±0,32	93	28,15±0,40
Rộng đầu	Cái	98	9,60 ^a ±0,15	88	10,48 ^a ±0,19
	Đực	57	10,22 ^b ±0,23	5	9,00 ^b ±0,45
	Trung bình	155	9,83±0,13	93	10,40±0,18
Dài tai	Cái	107	10,66±0,17	88	10,42±0,17
	Đực	58	10,76±0,19	5	9,40±0,68
	Trung bình	165	10,69±0,13	93	10,37±0,17
Dài đuôi	Cái	107	28,01 ^a ±0,45	88	26,40±0,49
	Đực	58	29,47 ^b ±0,52	5	23,60±1,57
	Trung bình	165	28,52±0,35	93	26,25±0,47

Chú thích: Trong cùng một cột giá trị trung bình, cùng chỉ tiêu của 2 giới tính có chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

Qua bảng 3.3 cho thấy chiều cao vai và cao lưng của lợn Hung tương ứng là 47,65 cm và 46,71 cm. Trong đó cao vai của lợn đực trung bình là 49,51 cm cao hơn lợn cái là 46,52 cm. Sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Kết quả ở bảng 3.3 cho thấy chiều cao lưng của lợn đực Hung (49,39 cm) cao hơn lợn cái Hung (45,26 cm). Sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Kết quả ở bảng 3.3 cho thấy cao vai của lợn Mẹo trung bình là 47,52 cm, trong đó lợn cái có chiều cao là 48,16 cm cao hơn lợn đực có chiều cao là 40,70 cm. Tuy nhiên, sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Chiều cao lưng của lợn Mẹo là 45,85 cm, lợn cái có chiều cao lưng là 46,43 cm cao hơn lợn đực có chiều cao là 39,70 cm, sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Qua chỉ tiêu cao lưng cho thấy lợn Hung có chiều cao lưng của lợn đực cao hơn lợn cái, nhưng đối với giống lợn Mẹo thì ngược lại.

Kết quả nghiên cứu một số giống lợn bản địa của Việt Nam cho thấy, cao vai của lợn Hung và lợn Mẹo thấp hơn công bố của Nguyễn Thị Phương Mai (2017) với lợn đực và lợn cái thuần rừng có nguồn gốc Tây Nguyên là 72,8 và 71,1 cm, lợn nhà 71,4 cm, nhưng lại cao hơn so với lợn Ủ, lợn Móng Cái, lợn Hương, Hạ Lang, lợn Mường Khương và lợn Mường Lay tương ứng là 39,58; 45,25; 42,56; 43,68; 46,14 và 43,25 cm (Nguyễn Văn Tuấn, 2020).

Kết quả ở bảng 3.3 cho thấy chỉ tiêu dài đầu và rộng đầu của lợn Hung lần lượt là 29,21 cm và 9,83 cm, trong đó dài đầu của lợn đực là 29,88 cm dài hơn con cái 28,82 cm ($P > 0,05$). Rộng đầu của lợn đực là 10,22 cm rộng hơn lợn cái là 9,60 cm, sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Chiều dài đầu của lợn Mẹo trung bình là 28,15 cm, trong đó dài đầu lợn cái là 28,42 cm, dài hơn lợn đực là 23,40 cm, sự sai khác này có ý nghĩa

thống kê ($P < 0,05$), rộng đầu của lợn đực Mẹo là 9,00 cm, lợn cái là 10,48 cm, trung bình là 10,40 cm.

Kết quả ở bảng 3.3 cho thấy dài tai của lợn Hung trung bình là 10,69 cm, lợn đực là 10,76 cm, lợn cái là 10,66 cm ($P > 0,05$), lợn Hung có đuôi dài trung bình là 28,52 cm, trong đó lợn đực là 29,47 cm dài hơn lợn cái có chiều dài là 28,01 cm, sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Qua bảng 3.3 cho thấy dài tai trung bình của lợn Mẹo là 10,37 cm, trong đó lợn đực là 9,40 cm ngắn hơn lợn cái là 10,42 cm. Tuy nhiên, sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Lợn Mẹo có chiều dài đuôi trung bình là 26,25 cm, trong đó lợn cái là 26,40 cm dài hơn lợn đực có chiều dài là 23,60 cm.

Như vậy, qua bảng 3.3 cho thấy lợn Hung cao hơn lợn Mẹo ở các chỉ tiêu cao lưng và dài đầu, dài đuôi, nhưng tương đương ở các chỉ tiêu cao vai, dài tai nhưng lợn Hung lại thấp hơn lợn Mẹo ở các chỉ tiêu dài thân, dài lông gáy.

Kết quả nghiên cứu về các chỉ tiêu chiều đo ngoại hình của của lợn Hung và lợn Mẹo nhìn chung đều cao hơn lợn bản địa Naga, lợn nhập nội ở Brazil, Uruguay và Colombia và lợn đen Myanmar, mặt khác các chỉ tiêu của lợn đực đều thấp hơn lợn cái của lợn Hung tương tự lợn Naga của Ấn Độ (Borkotoky và cs., 2014). Nhưng kết quả nghiên cứu trên lợn Mẹo phù hợp với công trình nghiên cứu của lợn nhập nội ở Brazil, Uruguay và Colombia (McManus và cs., 2010), phù hợp với lợn đen Myanmar (Govindasamy và cs., 2019) đó là các chỉ tiêu của lợn đực luôn cao hơn lợn cái.

3.1.2. Khả năng sản xuất và thành phần thân thịt của lợn Hung và lợn Mẹo

3.1.2.1. Đặc điểm sinh lý sinh dục của lợn cái hậu bị Hung và lợn Mẹo

Kết quả nghiên cứu các đặc điểm sinh lý sinh dục của lợn cái hậu bị Hung và Mẹo được trình bày ở bảng 3.4 và bảng 3.5.

Bảng 3.4. Một số chỉ tiêu sinh lý sinh dục của lợn cái hậu bị Hung và lợn Mẹo

Chỉ tiêu	Lợn Hung		Lợn Mẹo	
	n	Mean±SE	n	Mean±SE
Tuổi động dục lần đầu (ngày)	35	225,17±7,24	17	199,24±6,41
Khối lượng động dục lần đầu (kg)	35	14,58±0,54	17	17,29±1,02
Tuổi phối giống chữa lần đầu (ngày)	110	296,35±6,27	95	287,54±4,89
KL phối giống chữa lần đầu (kg)	110	19,33±0,43	95	23,61±0,55
Tuổi đẻ lứa đầu (ngày)	110	410,54±6,27	95	401,49±4,89
Khối lượng đẻ lứa đầu (kg)	110	28,34±0,48	95	35,14±0,62

Bảng 3.4 cho thấy tuổi động dục lần đầu của lợn Hung là 225,17 ngày lúc lợn đạt khối lượng 14,58 kg. Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Mão (2013) cho thấy tuổi động dục lần đầu của lợn Hung là 191,20 ngày. Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi cao hơn. Đặng Hoàng Biên (2016a) cho biết tuổi động dục lần đầu của lợn Hung là 229,43 ngày khi khối lượng đạt 33,87 kg thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đương với ở tuổi động dục nhưng lại thấp hơn ở chỉ tiêu khối lượng động dục lần đầu. Do nghiên cứu trước được nghiên cứu ở đàn tập chung, sử dụng thức ăn được cân bằng dinh dưỡng tốt và có chất lượng dinh dưỡng cao. Còn trong nghiên cứu của chúng tôi, đàn lợn được nghiên cứu trên phổ rộng và điều kiện chăn nuôi sát với phương thức chăn nuôi truyền thống của người dân địa phương.

Kết quả nghiên cứu ở bảng 3.4 cho thấy lợn Mẹo có tuổi động dục lần đầu là 199,24 ngày khi lợn đạt khối lượng là 17,29 kg. Nghiên cứu trên lợn Mẹo, một số tác giả trước đây cho biết: lợn Mẹo có tuổi động dục lần đầu 7,64 tháng (Phạm Văn Sơn, 2015), lợn Mẹo đàn nhân giống 211,92 ngày (Hoàng Thị Phi Phượng và cs., 2019), lợn Mẹo đàn hạt nhân 210,28 ngày (Hoàng Thị Phi Phượng, 2020). Như vậy, lợn Mẹo trong kết quả nghiên cứu của chúng tôi thành thực sớm hơn so với nghiên cứu của các tác giả.

Tuổi động dục lần đầu của một số giống lợn bản địa đã được công bố là muộn hơn so với lợn Mẹo nhưng lại sớm hơn so với lợn Hưng trong nghiên cứu này: Lợn Cỏ đàn nhân giống 222,29 ngày (Hoàng Thị Phi Phượng và cs., 2019), lợn Cỏ hạt nhân ở thế hệ II có tuổi động dục là 213,24 ngày (Hoàng Thị Phi Phượng, 2020).

Bên cạnh đó, một số nghiên cứu lại cho kết quả về tuổi động dục lần đầu của một số giống lợn nội Việt Nam sớm hơn nghiên cứu này như: lợn Táp Ná là 113,20 ngày (Nguyễn Văn Đức, 2012), lợn Cỏ-Bình Thuận nuôi giữ tại Bình Thắng là 147,9 ngày đạt khối lượng 15,5 kg (Nguyễn Hữu Tĩnh và cs., 2016), lợn Mường Tè 175,28 ngày (Phạm Hải Ninh và cs., 2019). Như vậy, có thể thấy tuổi động dục lần đầu và khối lượng động dục lần đầu giữa các giống lợn bản địa của Việt Nam là không giống nhau và có sự chênh lệch nhau rất lớn. Điều này là do bản chất của giống và sự tác động của các yếu tố ngoại cảnh.

Theo bảng 3.4 cho thấy tuổi phối giống chữa lần đầu của lợn Hưng trong nghiên cứu này là 296,35 ngày, lúc này lợn đạt khối lượng là 19,33 kg. Theo công bố của Nguyễn Văn Mão (2013) thì tuổi phối giống lần đầu của lợn Hưng là 271,80 ngày, khối lượng là 45,29 kg. Đặng Hoàng Biên (2016a) cho biết tuổi phối giống lần đầu của lợn Hưng là 253,88 ngày, khối lượng là 36,50 kg. Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn ở 2 nghiên cứu trên về khối lượng, nhưng lại cao hơn ở chỉ tiêu tuổi phối giống lần đầu.

Đối với lợn Mẹo tuổi phối giống chữa lần đầu là 287,54 ngày khi lợn đạt khối lượng đạt 23,61 kg, lợn Mẹo chúng tôi nghiên cứu tại 2 huyện Nghĩa Đàn và Kỳ Sơn. Kết quả ở bảng 3.5 cho thấy tuổi phối giống lần đầu của lợn Mẹo nuôi tại huyện Kỳ Sơn (292,82 ngày) cao hơn so với lợn Mẹo nuôi ở huyện Nghĩa Đàn (242,60 ngày).

Kết quả nghiên cứu trên lợn Mẹo về tuổi phối giống lần đầu và khối lượng khi phối giống lần đầu của các tác giả: Phạm Văn Sơn (2015) là 9,25 tháng, khối lượng là 43,80 kg. Đặng Hoàng Biên (2016a) là 251,13 ngày, khi khối lượng đạt 42,04 kg. Hoàng Thị Phi Phụng (2020) là 241,15 ngày, khối lượng 43,42 kg. Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn các tác giả đã công bố.

Tuổi phối giống lần đầu của lợn Hung và lợn Mẹo muộn hơn một số giống lợn nội Việt Nam đã được công bố như: lợn Cỏ là 185,90 ngày (Nguyễn Hữu Tĩnh, 2016), lợn Hạ Lang và lợn Táp Ná của đàn hạt nhân qua thế hệ xuất phát, thế hệ 1, thế hệ 2 và thế hệ 3: 235,65; 225,82; 226,20; 220,90 ngày và 191,73; 199,61; 198,60; 198,10 ngày (Phạm Đức Hồng, 2016), lợn Mường Tè là 219,38 ngày (Phạm Hải Ninh và cs., 2019), lợn Cỏ là 213,24 ngày (Hoàng Thị Phi Phụng, 2020).

Kết quả ở bảng 3.4 cho thấy tuổi đẻ lứa đầu của lợn Hung là 410,54 ngày, khối lượng đẻ lứa đầu là 28,34 kg. So với công bố của Nguyễn Văn Mão (2013) là 385,65 ngày, Đặng Hoàng Biên (2016a) là 367,54 ngày thì lợn Hung trong nghiên cứu của chúng tôi có tuổi đẻ lứa đầu muộn hơn, lợn Mẹo trong nghiên cứu này có tuổi đẻ lứa đầu là 401,49 ngày khi đạt khối lượng 35,14 kg. Điều này đã được chúng tôi giải thích ở trên.

Về đặc điểm sinh lý sinh dục của lợn cái Mẹo hậu bị, phân tích sự ảnh hưởng của khu vực chăn nuôi (Bảng 3.5) cho thấy: tuổi phối giống lần đầu, khối lượng phối giống lần đầu có sự khác nhau rõ rệt giữa các huyện ($P < 0,05$).

Tuổi đẻ lứa đầu của lợn Mẹo nuôi tại huyện Kỳ Sơn là 406,78 ngày, khối lượng đẻ lứa đầu là 35,62 kg cao hơn so với lợn Mẹo nuôi tại huyện Nghĩa Đàn là 356,60 ngày, khối lượng là 31,00 kg. Sự sai khác về tuổi đẻ lứa đầu và khối lượng đẻ lứa đầu có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) giữa 2 huyện Nghĩa Đàn và Kỳ Sơn tỉnh Nghệ An.

Bảng 3.5. Đặc điểm sinh lý sinh dục của lợn cái Mẹo hậu bị theo khu vực

Tính trạng	Khu vực	n	LSM±SE
Tuổi phối giống chữa lần đầu (ngày)	Huyện Kỳ Sơn	85	292,82 ^a ±4,92
	Huyện Nghĩa Đàn	10	242,60 ^b ±14,34
KL phối giống chữa lần đầu (kg)	Huyện Kỳ Sơn	85	24,20 ^a ±0,55
	Huyện Nghĩa Đàn	10	18,60 ^b ±1,61
Tuổi đẻ lứa đầu (ngày)	Huyện Kỳ Sơn	85	406,78 ^a ±4,92
	Huyện Nghĩa Đàn	10	356,60 ^b ±14,34
Khối lượng đẻ lứa đầu (kg)	Huyện Kỳ Sơn	85	35,62 ^a ±0,64
	Huyện Nghĩa Đàn	10	31,00 ^b ±1,85

Chú thích: Trong cùng một tính trạng nếu các giá trị LSM của các huyện khác nhau có chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Theo kết quả nghiên cứu trên lợn Mẹo của một số tác giả: Phạm Văn Sơn (2015) thì tuổi đẻ đầu là 13,06 tháng, Đặng Hoàng Biên (2016a) là 364,51 ngày, Hoàng Thị Phi Phụng (2020) là 356,21 ngày. Như vậy, trong nghiên cứu của chúng tôi, tuổi đẻ lứa đầu của lợn Mẹo sớm hơn.

Một số giống lợn bản địa của Việt Nam đã được công bố có tuổi đẻ đầu sớm hơn so với lợn Hưng và lợn Mẹo trong nghiên cứu này như: lợn Táp Ná là 313,95 ngày (Nguyễn Văn Đức, 2012), lợn Hạ Lang, lợn Táp Ná của đàn hạt nhân qua thế hệ xuất phát, thế hệ 1, thế hệ 2 và thế hệ 3 là 360,13; 353,38; 344,60; 344,00 ngày và 313,96; 317,77; 317,00; 319,20 ngày (Phạm Đức Hồng, 2016), lợn Lũng Pù 363,39 ngày, lợn Vân Pa 387,51 ngày và lợn Sóc 356,10 ngày (Đào Thị Bình An và cs., 2019), lợn Mường Tè 338,63 ngày (Phạm Hải Ninh và cs., 2019); lợn Cỏ 355,65 ngày (Hoàng Thị Phi Phụng, 2020).

Trong nghiên cứu này các chỉ tiêu: Tuổi động dục lần đầu, tuổi phối giống chữa lần đầu và tuổi đẻ lứa đầu của lợn Mẹo là sớm hơn so với lợn

Hung, nhưng khối lượng phối giống chưa lần đầu và khối lượng đẻ lứa đầu của lợn Mẹo lại cao hơn lợn Hung.

3.1.2.2. Năng suất sinh sản của lợn nái Hung và lợn Mẹo

a. Số con sơ sinh/ổ và các yếu tố ảnh hưởng

Đây là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá năng suất sinh sản của lợn nái, nó phụ thuộc vào giống, kỹ thuật phối giống, điều kiện chăm sóc..., theo dõi SCSS của lợn Hung và lợn Mẹo từ lứa 1 đến lứa ≥ 6 và kết quả trình bày ở bảng 3.6 cho thấy SCSS qua các lứa đẻ có xu hướng theo quy luật tăng từ lứa 1, lứa 2, đạt cao ở lứa 3-4 và giảm dần ở lứa 5 và lứa ≥ 6 .

*** Ảnh hưởng của khu vực nuôi lợn Mẹo**

Qua bảng 3.6 cho thấy SCSS của lợn Mẹo nuôi tại huyện Kỳ Sơn là 6,66 con, thấp hơn 7,01 con ở huyện Nghĩa Đàn. Sự sai khác giữa 2 giá trị trung bình này không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

Nguyên nhân SCSS của lợn Mẹo ở huyện Kỳ Sơn thấp hơn huyện Nghĩa Đàn được giải thích như sau: Nghĩa Đàn có nhiệt độ nóng nhất là 41°C , nhiệt độ thấp nhất 15°C ; huyện Kỳ Sơn lúc nóng nhất là 42°C , nhiệt độ thấp nhất là $6-8^{\circ}\text{C}$, có nơi $1-4^{\circ}\text{C}$ nhiệt độ gây ảnh hưởng xấu đến thời kỳ mang thai, đặc biệt là các tháng này thường xuất hiện những ngày nắng quá nóng hoặc quá lạnh làm chết thai của lợn Mẹo.

Mặt khác, các chủ cơ sở chăn nuôi lợn Mẹo của huyện Kỳ Sơn đều là dân tộc thiểu số, trong khi đó ở Nghĩa Đàn ngoài thuận lợi về điều kiện tự nhiên, người dân ở huyện Nghĩa Đàn có điều kiện kinh tế và kỹ thuật chăn nuôi tốt hơn, đây là điều kiện giải thích lý do về năng suất sinh sản của lợn Mẹo khác nhau giữa 2 huyện, SCSS của huyện Nghĩa Đàn cao hơn huyện Kỳ Sơn.

*** Ảnh hưởng của giai đoạn**

Kết quả ở bảng 3.6 cho thấy SCSS của lợn Hung ở giai đoạn 2015-2018 là 6,09 con, thấp hơn giai đoạn 2019-2021 là 6,11 con. Tuy nhiên, sự sai khác về SCSS ở 2 giai đoạn này không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$), lợn Mẹo ở giai đoạn 2015-2018 có SCSS là 7,05 con cao hơn giai đoạn 2019-2021 là 6,62 con, sự sai khác về SCSS ở 2 giai đoạn này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Lợn Mẹo ở giai đoạn sau thấp hơn giai đoạn trước, trong quá trình nghiên cứu chúng tôi nhận thấy một trong những nguyên nhân chính là do bệnh dịch tả Châu Phi xảy ra trong giai đoạn cuối năm 2018 và năm 2019 nhiều địa phương đã bị xóa sổ đàn lợn dẫn đến thiếu hụt nguồn giống cung cấp. Sau khi dịch tả Châu Phi kết thúc (2020-2021) nhiều địa phương muốn gây giống trở lại và lợn Mẹo là giống được lựa chọn ưu tiên của nhiều địa phương xung quanh, dẫn đến người đi mua giống tập chung và sẵn đón nhiều lợn nái có chất lượng giống tốt tại vùng nghiên cứu dẫn đến nhiều con giống có năng suất cao bị xuất bán. Đây có thể là nguyên nhân chính dẫn đến năng suất sinh sản ở giai đoạn sau thấp hơn so với giai đoạn trước.

Bảng 3.6. Số con sơ sinh/ổ của lợn Hưng và lợn Mẹo (con)

Yếu tố	Phân lớp	Lợn Hưng		Lợn Mẹo	
		n (ổ đẻ)	LSM±SE	n (ổ đẻ)	LSM±SE
Khu vực	Huyện Kỳ Sơn	-	-	326	6,66±0,11
	Huyện Nghĩa Đàn	-	-	54	7,01±0,24
Giai đoạn	2015-2018	144	6,09±0,13	201	7,05 ^a ±0,17
	2019-2021	286	6,11±0,10	179	6,62 ^b ±0,15
Mùa vụ	Đông-Xuân	214	6,04±0,11	188	6,77±0,16
	Hè-Thu	216	6,16±0,11	192	6,90±0,16
Lứa đẻ	1	110	5,40 ^b ±0,15	95	5,66 ^b ±0,21
	2	108	6,05 ^a ±0,14	92	6,60 ^a ±0,21
	3	107	6,33 ^a ±0,14	88	6,96 ^a ±0,21
	4	40	6,44 ^a ±0,23	36	7,48 ^a ±0,30
	5	27	6,37 ^a ±0,27	29	7,47 ^a ±0,33
	≥6	38	6,01 ^{ab} ±0,23	40	6,84 ^a ±0,29

Chú thích: Trong cùng một yếu tố và cùng một giống nếu các giá trị LSM có chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

* Ảnh hưởng của mùa vụ

Lợn Hung và lợn Mẹo đều được nuôi nhốt, hoặc bán chăn thả trong điều kiện chăn nuôi gia trại, yếu tố mùa vụ có ảnh hưởng rất lớn đến vật nuôi, đặc biệt với lợn nái mang thai. Trong nghiên cứu này, mùa vụ đẻ được chia làm hai mùa là Đông-Xuân và Hè-Thu. Ảnh hưởng của mùa vụ đến SCSS được thể hiện ở bảng 3.6.

Qua bảng 3.6 cho thấy SCSS của lợn Hung và lợn Mẹo ở vụ Đông-Xuân là 6,04 và 6,77 con thấp hơn vụ Hè-Thu là 6,16 và 6,90 con. Tuy nhiên, không có sự sai khác nhau giữa 2 mùa vụ về SCSS của 2 giống lợn này ($P>0,05$). Như vậy, lợn Hung và lợn Mẹo có khả năng thích nghi cao với nơi chúng sinh sống, yếu tố mùa vụ có ảnh hưởng nhưng không rõ ràng.

** Ảnh hưởng của lứa đẻ*

Đối với lợn Hung: Theo dõi năng suất sinh sản của 110 ổ đẻ lứa 1; 108 ổ đẻ lứa 2; 107 ổ đẻ lứa 3; 40 ổ đẻ lứa 4; 27 ổ đẻ lứa 5 và 38 ổ đẻ lứa ≥ 6 trên đàn lợn nái Hung cho thấy SCSS thấp nhất ở lứa 1 là 5,40 con; tăng lên ở lứa 2 là 6,05 con; lứa 3 là 6,33 con cao nhất ở lứa 4 là 6,44 con; lứa 5 có biểu hiện giảm là 6,37 con và lứa ≥ 6 là 6,01 con. SCSS ở lứa 1 có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$) so với các lứa 2, 3, 4, 5 nhưng lại không sai khác so với lứa ≥ 6 ($P>0,05$). Điều này có nghĩa là SCSS của lợn Hung là khá ổn định. So sánh với kết quả nghiên cứu trên lợn Hung của Đặng Hoàng Biên (2016a), SCSS của lợn Hung từ lứa 1 đến lứa 6 là 6,13; 6,86; 7,21; 7,32; 7,49 và 7,24 con thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn ở tất cả các lứa. Trong quá trình nghiên cứu chúng tôi nhận thấy các tác giả trước nghiên cứu ở đàn tập chung được quan tâm chăm sóc tốt, sử dụng thức ăn được cân bằng dinh dưỡng tốt và có chất lượng dinh dưỡng cao. Còn trong nghiên cứu của chúng tôi, đàn lợn được nghiên cứu trên phổ rộng và điều kiện chăn nuôi sát với phương thức chăn nuôi truyền thống của người dân địa phương.

Đối với lợn Mẹo: Theo dõi năng suất sinh sản của 95 ổ đẻ lứa 1, 92 ổ đẻ lứa 2; 88 ổ đẻ lứa 3; 36 ổ đẻ lứa 4; 29 ổ đẻ lứa 5 và 40 ổ đẻ lứa ≥ 6 trên đàn lợn nái Mẹo cho thấy SCSS thấp nhất ở lứa 1 là 5,66 con tăng lên ở lứa 2 là 6,60 con; lứa 3 là 6,96 con, đạt đỉnh ở lứa 4 là 7,48 con, lứa 5 là 7,47 con và lứa ≥ 6 có biểu hiện giảm là 6,84 con. SCSS ở lứa 1 có sự có sự sai khác so với các lứa 2, 3, 4, 5 và ≥ 6 ở mức ($P < 0,05$), các lứa 2, 3, 4, 5 và lứa ≥ 6 không có sự sai khác nhau ($P > 0,05$). So với kết quả nghiên cứu của Đặng Hoàng Biên (2016a) khi nghiên cứu trên giống lợn này về xu hướng năng suất theo lứa đẻ có SCSS từ lứa 1 đến lứa 7 là 6,36; 7,32; 7,68; 7,78; 7,38; 7,14 và 6,86 con. Như vậy, kết quả của chúng tôi về chỉ tiêu này thấp hơn ở lứa 1, 2, 3, 4 nhưng lại cao hơn ở các lứa 5 và lứa ≥ 6 . Kết quả này chúng tôi cũng nhận thấy rằng, trong thời gian nghiên cứu do ảnh hưởng của dịch bệnh đã làm thay đổi cơ cấu và chất lượng đàn giống, hơn nữa sự khác nhau về chất lượng dinh dưỡng thức ăn và chăm sóc nuôi dưỡng của các tác giả đã nghiên cứu trước đây và kết quả nghiên cứu này.

So sánh chỉ tiêu SCSS với kết quả nghiên cứu trên một số giống lợn bản địa Việt Nam cho thấy: lợn Hạ Lang từ lứa 1 đến lứa 4 là 8,02; 11,10; 11,21 và 10,83 con (Phạm Hải Ninh, 2015). Nghiên cứu của Đặng Hoàng Biên (2016a) từ lứa 1 đến lứa 7 của lợn Bản-Hòa Bình là 6,08; 7,34; 7,72; 7,92; 7,63; 7,59 và 6,97 con/ổ, lợn Lũng Pù là 6,61; 7,36; 7,95; 7,87; 7,58; 7,08 và 6,89 con, lợn Ô Lâm: 9,10; 9,90; 10,58; 10,23; 10,08; 9,75 và 9,65 con, lợn rừng nuôi bán thâm canh từ lứa 1 đến lứa 5: 6,56; 8,47; 8,67; 8,69 và 8,42 con (Nguyễn Hoàng Thịnh và cs., 2021). Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi trên lợn Hưng và lợn Mẹo là thấp hơn các giống lợn trên, nguyên nhân là do đàn lợn nghiên cứu của chúng tôi được áp dụng phương thức chăn nuôi an toàn sinh học theo hướng hữu cơ, nên kết quả có khác với nghiên cứu của các tác giả trên. Các chế độ dinh dưỡng trong nghiên cứu của

nhóm tác giả này cho thấy đàn lợn được cung cấp protein và mức năng lượng cao hơn, giúp tỷ lệ thụ thai cao hơn do đó nâng cao số con đẻ ra.

b. Số con sơ sinh sống/ổ và các yếu tố ảnh hưởng

Số con sơ sinh sống/ổ là chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật quan trọng, nói lên khả năng đẻ nhiều hay ít con của giống, đồng thời phản ánh kỹ thuật chăm sóc lợn nái có chữa. Kết quả về số con sơ sinh sống/ổ của lợn Hưng và lợn Mẹo phân tích theo từng yếu tố ảnh hưởng được trình bày tại bảng 3.7.

** Ảnh hưởng của khu vực nuôi lợn Mẹo*

Kết quả ở bảng 3.7 cho thấy SCSSS của lợn Mẹo ở huyện Nghĩa Đàn là 6,69 con, cao hơn so với 6,39 con của huyện Kỳ Sơn. Tuy nhiên, sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Lý do về năng suất sinh sản của lợn Mẹo tại huyện Nghĩa Đàn tốt hơn so với huyện Kỳ Sơn đã được chúng tôi giải thích ở trên.

** Ảnh hưởng của giai đoạn*

Kết quả ở bảng 3.7 cho thấy SCSSS của lợn Hưng ở giai đoạn 2015-2018 là 5,56 con thấp hơn so với giai đoạn 2019-2021 là 5,81 con. Sự sai khác nhau về SCSSS qua các giai đoạn không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Qua bảng 3.7 cho thấy do lợn Mẹo ở giai đoạn 2015-2018 có SCSSS cao vì thế SCSSS ở giai đoạn này là 6,83 con cao hơn so với giai đoạn 2019-2021 là 6,25 con, sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$). Sự chênh lệch này đã được chúng tôi giải thích ở phần trên.

** Ảnh hưởng của mùa vụ*

Kết quả nghiên cứu ở bảng 3.7 cho thấy SCSSS ở lợn Hưng và lợn Mẹo không bị ảnh hưởng bởi yếu tố mùa vụ ($P>0,05$). Cụ thể, ở mùa vụ Đông-Xuân SCSSS của lợn Hưng và lợn Mẹo tương ứng là 5,64 và 6,47 con, còn mùa vụ Hè-Thu tương ứng là 5,72 và 6,61 con.

Bảng 3.7. Số con sơ sinh sống/ổ của lợn Hưng và lợn Mẹo (con)

Yếu tố	Phân lớp	Lợn Hưng		Lợn Mẹo	
		n (ổ đẻ)	LSM±SE	n (ổ đẻ)	LSM±SE
Khu vực	Huyện Kỳ Sơn	-	-	326	6,39±0,11
	Huyện Nghĩa Đàn	-	-	54	6,69±0,24
Giai đoạn	2015-2018	144	5,56±0,13	201	6,83 ^a ±0,17
	2019-2021	286	5,81±0,10	179	6,25 ^b ±0,15
Mùa vụ	Đông-Xuân	214	5,64±0,11	188	6,47±0,16
	Hè-Thu	216	5,72±0,11	192	6,61±0,16
Lứa đẻ	1	110	5,09 ^b ±0,15	95	5,34 ^b ±0,21
	2	108	5,68 ^a ±0,15	92	6,31 ^a ±0,21
	3	107	5,92 ^a ±0,14	88	6,72 ^a ±0,21
	4	40	5,88 ^a ±0,24	36	7,11 ^a ±0,29
	5	27	6,01 ^a ±0,28	29	7,24 ^a ±0,33
	≥6	38	5,50 ^{ab} ±0,24	40	6,51 ^a ±0,29

Chú thích: Trong cùng một yếu tố và cùng một giống nếu các giá trị LSM có chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

** Ảnh hưởng của lứa đẻ*

Qua bảng 3.7 cho thấy SCSSS của lợn Hưng ở lứa 1 là 5,09 con tăng lên là 5,68 con ở lứa 2, lứa 3 là 5,92 con, lứa 4 là 5,88 con và cao nhất ở lứa 5 là 6,01 con, tuy nhiên đến lứa ≥6 có biểu hiện giảm chỉ còn 5,50 con. Như vậy, SCSSS có xu hướng tăng dần từ lứa đẻ 1 đến lứa đẻ 3 và 4, đạt đỉnh cao ở lứa đẻ 5, đến lứa ≥6 năng suất bị giảm. Sự sai khác về SCSSS của lứa đẻ 1 so với các lứa đẻ 2, 3, 4 và 5 là rõ rệt ($P<0,05$). Tuy nhiên, SCSSS lứa ≥6 không có sự sai khác với lứa 2, 3, 4 và 5 ($P>0,05$). Đặng Hoàng Biên (2016a) cho biết SCSSS của đàn lợn Hưng từ lứa 1 đến lứa 6 là 5,97; 6,73; 7,11; 7,11; 7,35; 7,00 con. Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn.

Theo bảng 3.7, SCSSS đàn lợn Mẹo đạt thấp nhất là 5,34 con ở lứa 1, tăng lên từ lứa 2 là 6,31 con, tiếp theo lứa 3 là 6,72 con, lứa 4 là 7,11 con, lứa 5 là 7,24 con và lứa ≥ 6 là 6,51 con. SCSSS ở lứa 1 có sự sai khác với lứa 2, 3, 4, 5 và lứa ≥ 6 , sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Lứa 2, 3, 4, 5 và lứa ≥ 6 không có sự sai khác ($P > 0,05$). Theo thông báo của Đặng Hoàng Biên (2016a) lợn Mẹo có SCSSS từ lứa 1 đến lứa 6 lần lượt là 6,00; 7,08; 7,39; 7,54; 7,05 và 6,86 con. Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn ở lứa 1, 2, 3, 4 và lứa ≥ 6 nhưng cao hơn ở lứa 5. Hoàng Thị Phi Phượng (2020) cho biết số SCSSS của đàn nái Mẹo hạt nhân thế hệ I là 7,35 con (lứa 1) và 7,87 con (lứa 2) thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn ở cả lứa 1 và lứa 2. Sự khác nhau này là do phạm vi địa lý nghiên cứu, thời gian nghiên cứu, ảnh hưởng của dịch bệnh và sự khác nhau về điều kiện chăm sóc, nuôi dưỡng.

Theo một số công bố về SCSSS của một số giống lợn bản địa Việt Nam như: lợn Hạ Lang từ lứa 1 đến lứa 4 là 7,28; 10,20; 10,21 và 10,25 con (Phạm Hải Ninh, 2015), lợn Hạ Lang, lợn Táp Ná hạt nhân qua 4 thế hệ chọn lọc tại 2 lứa đẻ đầu đạt 7,78-9,70 con và 7,27-7,63 con (Phạm Đức Hồng, 2016), lợn Bản-Hòa Bình từ lứa 1 đến lứa 7 là 5,72; 7,24; 7,54; 7,70; 7,50; 7,30 và 6,38 con, lợn Lũng Pù: 6,39; 7,36; 7,95; 7,87; 7,58; 7,08 và 6,89 con, lợn Ô Lâm: 8,33; 9,30; 9,98; 9,53; 9,38; 8,93 và 9,05 con (Đặng Hoàng Biên, 2016a), lợn rừng nuôi bán thâm canh từ lứa 1 đến lứa 5 là 6,44; 7,47; 7,60; 7,54 và 7,25 con (Nguyễn Hoàng Thịnh và cs., 2021). Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi trên lợn Hưng và lợn Mẹo đều thấp hơn các giống lợn trên.

c. Số con cai sữa/ổ và các yếu tố ảnh hưởng

SCCS/ổ đánh giá khả năng nuôi con của lợn nái, kỹ thuật chăm sóc và nuôi dưỡng đàn con của các hộ chăn nuôi. Chỉ tiêu này phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: tuổi thành thực về tính, tỷ lệ thụ thai, số con sơ sinh/ổ ... Kết quả nghiên cứu về số con cai sữa/ổ của lợn Hưng và lợn Mẹo được trình bày tại bảng 3.8.

* *Ảnh hưởng của khu vực nuôi lợn Mẹo*

Qua bảng 3.8 cho thấy SCCS của lợn Mẹo nuôi tại huyện Nghĩa Đàn là 6,32 con cao hơn so với huyện Kỳ Sơn là 5,97 con. Sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Theo chúng tôi huyện Nghĩa Đàn là huyện có điều kiện địa hình, khí hậu, cơ sở hạ tầng, kỹ thuật chăn nuôi...tốt hơn so với huyện Kỳ Sơn nên SCCS của lợn Mẹo nuôi ở huyện này luôn cao hơn huyện miền núi Kỳ Sơn.

Bảng 3.8. Số con cai sữa/ổ của lợn Hưng và lợn Mẹo (con)

Yếu tố	Phân lớp	Lợn Hưng		Lợn Mẹo	
		n (ổ đẻ)	LSM±SE	n (ổ đẻ)	LSM±SE
Khu vực	Huyện Kỳ Sơn	-	-	326	5,97±0,10
	Huyện Nghĩa Đàn	-	-	54	6,32±0,21
Giai đoạn	2015-2018	144	5,22±0,12	201	6,40 ^a ±0,15
	2019-2021	283	5,40±0,09	179	5,90 ^b ±0,13
Mùa vụ	Đông - Xuân	213	5,26±0,10	188	6,06±0,14
	Hè - Thu	214	5,35±0,10	192	6,23±0,14
Lúa đẻ	1	110	4,88 ^b ±0,13	95	5,08 ^b ±0,18
	2	108	5,34 ^{ab} ±0,13	92	6,00 ^a ±0,18
	3	107	5,55 ^a ±0,13	88	6,37 ^a ±0,19
	4	40	5,50 ^{ab} ±0,21	36	6,75 ^a ±0,26
	5	24	5,49 ^{ab} ±0,27	29	6,72 ^a ±0,29
	≥6	38	5,08 ^{ab} ±0,21	40	5,97 ^a ±0,25

Chú thích: Trong cùng một yếu tố và cùng một giống nếu các giá trị LSM có chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

** Ảnh hưởng của giai đoạn*

Kết quả nghiên cứu ở bảng 3.8 cho thấy SCCS của lợn Hung ở giai đoạn 2015-2018 (5,22 con) thấp hơn giai đoạn 2019-2021 (5,40 con). Sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Như vậy, với phương thức chăn nuôi an toàn sinh học theo hướng hữu cơ, ít có sự thay đổi về kỹ thuật chăn nuôi. Vì vậy, SCCS của lợn Hung qua 2 giai đoạn có sự hơn kém nhau không đáng kể, lợn Mẹo giai đoạn 2015-2018 có SCCS là 6,40 con cao hơn giai đoạn 2019-2021 là 5,90 con. Sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$), có được kết quả này là do lợn Mẹo có SCSSS ở giai đoạn 2015-2018 cao hơn so với giai đoạn 2019-2021.

** Ảnh hưởng của mùa vụ*

Lợn con sau khi sinh ra, chịu sự ảnh hưởng trực tiếp về khí hậu, nếu khâu chăm sóc lợn con không tốt sẽ làm giảm số lượng lợn con từ sơ sinh sống đến cai sữa. Kết quả nghiên cứu SCCS theo mùa vụ được thể hiện ở bảng 3.8. Qua bảng 3.8 cho thấy SCCS đối với lợn Hung ở mùa vụ Đông-Xuân (5,26 con) thấp hơn mùa vụ Hè-Thu (5,35 con). Sự sai khác về SCCS tại 2 mùa vụ này không có ý nghĩa thống kê rõ rệt ($P>0,05$).

Theo bảng 3.8 lợn Mẹo có SCCS ở mùa vụ Đông-Xuân là 6,06 con thấp hơn so với mùa vụ Hè-Thu là 6,23 con ($P>0,05$). Như vậy, mùa vụ Đông-Xuân ở các tỉnh miền núi có nhiệt độ xuống rất thấp nên với chuồng trại thô sơ tỷ lệ hao hụt lợn con đến cai sữa thường lớn hơn so với mùa vụ Hè-Thu.

** Ảnh hưởng của lứa đẻ*

Qua bảng 3.8 cho thấy SCCS của lợn nái Hung từ lứa đẻ 1 đến lứa đẻ ≥ 6 là 4,88; 5,34; 5,55; 5,50; 5,49 và 5,08 con. Kết quả cho thấy SCCS của Hung tăng dần từ lứa 1 đến lứa 3 sau đó có xu hướng giảm dần và thấp nhất ở lứa ≥ 6 . Qua bảng 3.8 cho thấy lứa 1 và lứa 3 có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$). Tuy nhiên, lứa 1 và lứa 3 không có sự sai khác với các lứa còn lại ($P>0,05$). Đặng Hoàng Biên (2016a) cho biết SCCS của đàn lợn Hung từ

lứa 1 đến lứa 6 là 5,49; 6,22; 6,66; 6,79; 7,05; 6,73 con. Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn ở tất cả các lứa.

Theo kết quả nghiên cứu ở bảng 3.8 cho thấy lợn Mẹo có SCCS ở lứa 1 là 5,08 con, lứa 2 là 6,00 con, lứa 3 là 6,37 con, lứa 4 là 6,75 con, lứa 5 là 6,72 con và lứa ≥ 6 là 5,97 con. Như vậy, đối với lợn Mẹo chỉ tiêu SCCS tăng từ lứa 1 đến lứa 4, lứa 5 bắt đầu có xu hướng giảm và từ lứa ≥ 6 là thấp nhất. Lứa 1 có sự sai khác có ý nghĩa thống kê với các lứa 2, 3, 4, 5 và lứa ≥ 6 ($P < 0,05$), các lứa 2, 3, 4, 5 và lứa ≥ 6 không có sự sai khác thống kê ($P > 0,05$). Đặng Hoàng Biên (2016a) cho biết lợn Mẹo có SCCS từ lứa 1 đến lứa 6 là 5,74; 6,68; 6,95; 7,16; 6,73 và 6,44 con. Một nghiên cứu khác của Hoàng Thị Phi Phượng (2020) trên lợn Mẹo về SCCS của đàn nái Mẹo hạt nhân thế hệ I là 7,35 con (lứa 1); 7,87 con (lứa 2) thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn.

So sánh SCCS với một số giống lợn bản địa Việt Nam khác cho thấy: Lợn Bản-Hòa Bình từ lứa 1 đến lứa 7 là 5,49; 6,97; 7,21; 7,24; 7,08; 6,78 và 5,86 con, lợn Lũng Pù: 6,03; 7,10; 7,59; 7,50; 7,21; 6,73 và 6,36 con (Đặng Hoàng Biên, 2016a), lợn Cỏ-Bình Thuận từ lứa 1 đến lứa 5 là 5,3; 6,5; 6,4; 6,9 và 6,6 con (Nguyễn Hữu Tĩnh, 2016), lợn rừng từ lứa 1 đến lứa 5 là 5,63; 6,53; 6,93; 6,62 và 6,42 con (Nguyễn Hoàng Thịnh và cs., 2021) thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn công bố của các tác giả trên.

Như vậy, do đặc điểm của giống và điều kiện chăn nuôi theo hướng hữu cơ, nguyên liệu chế biến thức ăn là những nông phụ phẩm sẵn có tại địa phương, đồng thời 2 giống lợn này được nuôi tại khu vực miền núi có điều kiện tự nhiên khắc nghiệt (mùa đông rất lạnh, mùa hè rất nóng) do đó đã ảnh hưởng rất lớn đến lợn mẹ, cũng như lợn con sau sinh, vì thế mà năng suất sinh sản của 2 giống lợn này thấp hơn các nghiên cứu trước đây trên các giống lợn bản địa khác ở Việt Nam và trên cả 2 giống lợn này mà các tác giả khác đã nghiên cứu.

Qua kết quả nghiên cứu từ bảng 3.6; 3.7 và 3.8 cho thấy lợn Hưng có khả năng sinh sản thấp hơn so với lợn Mẹo, đồng thời khả năng sinh sản của lợn Hưng cũng ít chịu ảnh hưởng bởi yếu tố ngoại cảnh so với lợn Mẹo vì có thể lợn Hưng trong nghiên cứu này chỉ được nuôi tại một khu vực đó là huyện Hoàng Su Phì tỉnh Hà Giang. Còn lợn Mẹo được nghiên cứu tại 2 khu vực khác nhau đó là huyện Nghĩa Đàn và huyện Kỳ Sơn của tỉnh Nghệ An nơi có điều kiện khí hậu, cơ sở vật chất, điều kiện kỹ thuật chăn nuôi khác nhau. Vì vậy mới thấy được sự ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh tác động đến khả năng sinh sản của giống lợn này.

d. Khoảng cách lứa đẻ của lợn Hưng và lợn Mẹo

Khoảng cách lứa đẻ chịu ảnh hưởng của 3 chỉ tiêu: thời gian mang thai, thời gian nuôi con và thời gian động dục trở lại của lợn nái mẹ sau cai sữa. Thời gian mang thai của lợn thường khá ổn định còn thời gian nuôi con và thời gian phối giống trở lại sau cai sữa là 2 chỉ tiêu biến động lớn ảnh hưởng đến KCLĐ.

** Ảnh hưởng của khu vực nuôi lợn Mẹo*

Kết quả ở bảng 3.9 cho thấy KCLĐ giữa các lứa của lợn nái nuôi tại huyện Kỳ Sơn là 208,12 ngày, cao hơn so với lợn nái nuôi ở huyện Nghĩa Đàn là 190,36 ngày. Sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Điều này cho thấy kỹ thuật chăn nuôi của huyện Nghĩa Đàn tốt hơn huyện Kỳ Sơn do đó đã giúp ngắn được KCLĐ giữa các lứa.

** Ảnh hưởng của giai đoạn*

Kết quả nghiên cứu ở bảng 3.9 cho thấy, lợn Hưng có KCLĐ ở giai đoạn 2015-2018 là 211,63 ngày, giai đoạn 2019-2021 giảm xuống còn 202,63 ngày. Tuy nhiên, sự sai khác này có ý nghĩa thống kê giữa các giai đoạn ($P > 0,05$)

Qua bảng 3.9 cho thấy, lợn Mẹo giai đoạn 2015-2018 có KCLĐ là 201,25 ngày, giai đoạn 2019-2021 là 197,23 ngày, sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

Bảng 3.9. Khoảng cách lứa đẻ của lợn nái Hưng và lợn Mẹo (ngày)

Yếu tố	Phân lớp	Lợn Hưng		Lợn Mẹo	
		n (ổ đẻ)	LSM±SE	n (ổ đẻ)	LSM±SE
Khu vực	Huyện Kỳ Sơn	-	-	241	208,12 ^a ±1,62
	Huyện Nghĩa Đàn	-	-	44	190,36 ^b ±3,02
Giai đoạn	2015-2018	69	211,63 ^a ±3,16	191	201,25±2,11
	2019-2021	251	202,63 ^b ±1,96	94	197,23±2,23
Mùa vụ	Đông-Xuân	158	207,56±2,46	140	198,82±2,08
	Hè-Thu	162	206,70±2,37	145	199,67±2,09
Khoảng cách lứa đẻ	1-2	108	212,65±2,67	92	197,65±2,41
	2-3	107	209,70±2,47	88	202,40±2,43
	3-4	41	207,81±4,07	36	199,73±3,39
	4-5	27	201,62±4,91	29	198,11±3,66
	5-6	19	198,94±5,63	17	201,32±4,80
	6-≥6	18	212,06±5,79	23	196,25±4,26

Chú thích: Trong cùng một yếu tố và cùng một giống nếu các giá trị LSM có chữ cái khác nhau cho biết sự khác nhau giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). 6-≥6 là khoảng cách lứa đẻ từ lứa 6 trở đi.

** Ảnh hưởng của mùa vụ*

Yếu tố mùa vụ, không ảnh hưởng đến KCLĐ trên cả lợn Hưng và lợn Mẹo. Kết quả ở bảng 3.9 cho thấy lợn Hưng và lợn Mẹo có KCLĐ ở mùa vụ Đông-Xuân tương ứng là (207,56 và 198,82 ngày), mùa vụ Hè-Thu là (206,70 và 199,67 ngày), sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

** Ảnh hưởng của lứa đẻ.*

Theo kết quả nghiên cứu ở bảng 3.9 cho thấy lợn Hung có khoảng cách giữa lứa đẻ 1-2; 2-3; 3-4; 4-5; 5-6 và 6- $\geq$ 6 là 212,65; 209,70; 207,81; 201,62; 198,94 và 212,06 ngày. Sự sai khác về KCLĐ giữa các lứa không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Qua bảng 3.9 cho thấy khoảng cách giữa hai lứa đẻ từ lứa 1 đến lứa 6- $\geq$ 6 của lợn Mẹo là 197,65; 202,40; 199,73; 198,11; 201,32 và 196,25 ngày. Kết quả này cho thấy, KCLĐ giữa các lứa tương đối ổn định, do đó không có sự sai khác giữa các lứa đẻ ($P>0,05$).

Một số giống lợn bản địa Việt Nam có KCLĐ giữa các lứa như sau: lợn 14 vú nuôi thị xã Mường Lay-Điện Biên có KCLĐ từ lứa 2 đến lứa 6 là 237,03; 236,40; 238,40; 235,82 và 234,64 ngày (Trịnh Phú Cừ, 2011), lợn Lũng Pù là 195,19; 187,28; 186,56; 179,95 và 181,79 ngày. Lợn Bản-Hòa Bình là 183,67; 180,63; 176,95; 177,44 và 177,98 ngày (Đặng Hoàng Biên, 2016b), lợn F₁(Rừng x Meishan) là 151,50; 154,33; 151,26; 152,64; 152,61 ngày (Trịnh Hồng Sơn và Nguyễn Thị Châu Giang, 2018). Như vậy, lợn Hung và lợn Mẹo có KCLĐ thấp hơn lợn bản địa nuôi tại Mường Lay-Điện Biên nhưng lại cao hơn lợn Lũng Pù và lợn Bản Hòa Bình, lợn F₁(Rừng x Meishan) nguyên nhân do thời gian cai sữa của lợn Lũng Pù và lợn Bản thấp (khoảng 45 ngày), lợn bản địa nuôi tại huyện Mường Lay-Điện Biên có thời gian cai sữa dài hơn (khoảng 110 ngày). Ngoài ra các giống lợn bản địa Việt Nam có KCLĐ không giống nhau là do đặc điểm của giống, thức ăn, trình độ kỹ thuật và tập quán chăn nuôi... tại mỗi địa phương nuôi các giống lợn này khác nhau.

e. Khối lượng cơ thể lợn nái qua các lứa đẻ của lợn Hung và lợn Mẹo

Kết quả theo dõi khối lượng cơ thể lợn nái Hung và lợn nái Mẹo qua các lứa đẻ được trình bày ở

** Ảnh hưởng của khu vực nuôi lợn Mẹo*

Kết quả ở bảng 3.10 cho thấy khối lượng lợn nái Mẹo nuôi ở huyện Kỳ Sơn là 50,11 kg cao hơn so với huyện Nghĩa Đàn có khối lượng là 46,98 kg. Sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

** Ảnh hưởng của giai đoạn nuôi*

Kết quả nghiên cứu ở bảng 3.10 cho thấy, giai đoạn nuôi có ảnh hưởng rõ rệt đến khối lượng lợn nái Hưng và lợn nái Mẹo ($P < 0,05$). Khối lượng lợn nái Hưng giai đoạn 2015-2018 là 43,22 kg cao hơn giai đoạn 2019-2021 là 40,40 kg. Kết quả này lại trái ngược với khối lượng lợn Mẹo, giai đoạn 2015-2018 là 47,37 kg thấp hơn giai đoạn 2019-2021 là 49,73 kg.

Bảng 3.10. Khối lượng cơ thể nái qua các lứa đẻ của lợn Hưng và lợn Mẹo (kg)

Yếu tố	Phân lớp	Lợn Hưng		Lợn Mẹo	
		n (ổ đẻ)	LSM $\pm$ SE	n (ổ đẻ)	LSM $\pm$ SE
Khu vực	Huyện Kỳ Sơn	-	-	326	50,11 ^a $\pm$ 0,56
	Huyện Nghĩa Đàn	-	-	54	46,98 ^b $\pm$ 1,22
Giai đoạn	2015-2018	145	43,22 ^a $\pm$ 0,63	201	47,37 ^b $\pm$ 0,87
	2019-2021	284	40,40 ^b $\pm$ 0,49	179	49,73 ^a $\pm$ 0,78
Mùa vụ	Đông-Xuân	215	42,11 $\pm$ 0,54	188	48,41 $\pm$ 0,82
	Hè-Thu	214	41,51 $\pm$ 0,54	192	48,68 $\pm$ 0,81
Lứa đẻ	1	110	29,29 ^e $\pm$ 0,73	95	34,42 ^e $\pm$ 1,06
	2	107	36,12 ^d $\pm$ 0,71	92	41,34 ^d $\pm$ 1,06
	3	107	41,32 ^c $\pm$ 0,69	88	46,15 ^c $\pm$ 1,09
	4	40	45,55 ^b $\pm$ 1,14	36	53,56 ^b $\pm$ 1,51
	5	27	46,98 ^{ab} $\pm$ 1,38	29	55,97 ^{ab} $\pm$ 1,68
	≥ 6	38	51,62 ^a $\pm$ 1,16	40	59,84 ^a $\pm$ 1,49

Chú thích: Trong cùng một yếu tố và cùng một giống nếu các giá trị LSM có chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

** Ảnh hưởng của mùa vụ*

Qua bảng 3.10 cho thấy mùa vụ Đông-Xuân ở lợn nái Hung và lợn nái Mẹo có khối lượng tương ứng là 43,22 kg và 41,51 kg cao hơn so với mùa vụ Hè-Thu có khối lượng tương ứng là 48,41 kg và 48,68 kg. Tuy nhiên, không có sự sai khác về khối lượng lợn nái giữa hai mùa vụ của hai giống lợn Hung và lợn Mẹo ($P>0,05$), điều này cho thấy khả năng thích nghi cao của hai giống lợn này với nơi chúng sinh ra, chúng không bị ảnh hưởng bởi yếu tố mùa vụ.

** Ảnh hưởng của lứa đẻ.*

Qua bảng 3.10 cho thấy, khối lượng của lợn nái Hung tăng dần qua các lứa đẻ, lứa đầu có khối lượng là 29,29 kg và tăng dần lên ở lứa 2, 3, 4, 5 là 36,12; 41,32; 45,55; 46,98 kg, cao nhất là khối lượng lợn nái ở lứa đẻ ≥ 6 là 51,62 kg. Khối lượng lợn nái Hung ở các lứa 1, 2, 3 sai khác với lứa 4, 5 và lứa ≥ 6 ở có mức ý nghĩa ($P<0,05$).

Qua bảng 3.10 cho thấy khối lượng trung bình của lợn nái Mẹo ở các lứa đẻ 1, 2, 3, 4, 5 và lứa ≥ 6 là 34,42; 41,34; 46,15; 53,56; 55,97 và 59,84 kg. Khối lượng lợn nái Mẹo ở các lứa 1, 2, 3 sai khác với lứa 4, 5 và lứa ≥ 6 ở có mức ý nghĩa ($P<0,05$).

Qua đây cho thấy khối lượng lợn nái tăng theo sự tăng của lứa đẻ trên cả lợn Hung và lợn Mẹo.

Trong nghiên cứu này, khối lượng cơ thể lợn nái Mẹo ở huyện Nghĩa Đàn thấp hơn ở huyện Kỳ Sơn. Theo chúng tôi là do trình độ chăm sóc lợn nái sinh sản tốt hơn, áp dụng tiêu chuẩn ăn hàng ngày và mức ăn phù hợp với năng suất của lợn nái và giai đoạn phát triển, do đó mức tăng khối lượng cơ thể phù hợp qua các lứa đẻ, còn huyện Kỳ Sơn, vấn đề này thực hiện không tốt dẫn đến khối lượng lợn nái tăng.

Về giai đoạn trên lợn Hưng, lợn nái sinh ra ở giai đoạn 2019-2021 là lợn nái được áp dụng mạnh theo hướng hữu cơ lên khối lượng thấp hơn giai đoạn 1 còn trên lợn Mẹo khối lượng cơ thể lợn nái cao hơn so với giai đoạn 1 phần lớn là do giai đoạn này lợn được bán với giá cao, cho nên được quan tâm chăm sóc tốt hơn.

3.1.2.3. Khả năng sinh trưởng của lợn Hưng và lợn Mẹo

a. Khối lượng của lợn Hưng và lợn Mẹo qua các tháng tuổi

Kết quả theo dõi khối lượng của lợn Hưng và lợn Mẹo qua các tháng tuổi được trình bày ở bảng 3.11.

Bảng 3.11. Khối lượng và tăng khối lượng qua các tháng tuổi của lợn

Hưng và lợn Mẹo					
Nhóm tính trạng	Tháng tuổi	Lợn Hưng		Lợn Mẹo	
		n	Mean±SE	n	Mean±SE
Khối lượng cơ thể (kg)	ss	429	0,46±0,00	389	0,48±0,003
	2	390	5,61±0,11	352	6,13±0,11
	4	232	11,45±0,27	204	12,64±0,29
	6	161	17,88±0,54	183	20,70±0,52
	8	127	24,83±0,83	174	28,18±0,75
Tăng khối lượng cơ thể (g/ngày)	ss-2	390	85,88±1,78	352	94,31±1,83
	2-4	232	96,41±2,45	204	109,91±3,28
	4-6	161	104,04±3,91	183	131,20±4,47
	6-8	127	106,47±3,88	174	121,33±4,22
	ss-8	127	101,63±3,45	174	115,43±3,10
	2-8	127	105,93±3,79	174	122,25±3,66

Qua bảng 3.11 cho thấy, khối lượng trung bình của lợn Hưng và lợn Mẹo lúc sơ sinh, 2, 4, 6 tháng tuổi là 0,46; 5,61; 11,45; 17,88 kg và 0,48; 6,13; 12,64; 20,70 kg. Đến 8 tháng tuổi lợn Hưng và lợn Mẹo đạt khối lượng trung bình 24,83 và 28,18 kg.

So sánh với một số kết quả nghiên cứu trên lợn Hưng cho thấy khối lượng lợn ở các thời điểm sơ sinh, 2, 4, 6 tháng tuổi là 0,44; 6,57; 16,22 và 30,29 kg (Đặng Hoàng Biên, 2016a), khối lượng ở các thời điểm cai sữa, 2, 4, 6 và 8 tháng tuổi là 6,04; 15,41; 32,96; 39,08 và 45,99 kg (Phạm Hải Ninh và cs., 2016) thì kết quả của chúng tôi cao hơn ở khối lượng sơ sinh nhưng lại thấp hơn ở tất cả các tháng tuổi.

Nghiên cứu trên lợn Mẹo của Đặng Hoàng Biên (2016a) cho biết ở các thời điểm sơ sinh, 2, 4 và 6 tháng tuổi đạt khối lượng là 0,59; 4,41; 13,38; 25,79 kg thì kết quả nghiên cứu trên lợn Mẹo của chúng tôi thấp hơn ở khối lượng sơ sinh, 4 và 6 tháng tuổi nhưng lại cao hơn ở 2 tháng tuổi. Một nghiên cứu khác của Hoàng Thị Phi Phượng và cs. (2019) trên lợn Mẹo cho biết khối lượng lợn lúc 2, 4, 6 và 8 tháng tuổi là 5,85; 13,60; 25,46 và 42,52 kg. Như vậy, kết quả nghiên cứu trên lợn Mẹo của chúng tôi cao hơn ở 2 tháng tuổi và thấp hơn ở các tháng còn lại.

Điều này chúng tôi đã giải thích ở trên đó là sự khác nhau về phạm vi nghiên cứu, cấu trúc quần thể nghiên cứu, chế độ chăm sóc, nuôi dưỡng và ảnh hưởng của thời kỳ dịch bệnh.

So sánh với 1 số giống lợn bản địa Việt Nam cho thấy: lợn Cỏ Bình Thuận có khối lượng lúc 2, 3, 4, 5 và 6 tháng tuổi là 4,40; 6,58; 10,02; 13,52 và 15,42 kg (lợn đực) và 4,96; 6,96; 11,52; 16,02 và 18,94 kg (lợn cái) (Nguyễn Hữu Tĩnh, 2016), lợn Vân Pa, lợn Sóc lúc 2, 4, 6 và 8 tháng là 3,30; 6,74; 11,14; 17,10 kg và 5,37; 10,18; 16,16; 23,25 kg (Đào Thị Bình An và cs., 2019). Như vậy, khối lượng lợn đực và lợn cái của lợn Cỏ Bình Thuận và lợn Vân Pa, lợn Sóc đều có khối lượng thấp hơn so với lợn Hưng và lợn Mẹo.

b. Tăng khối lượng của lợn Hưng và lợn Mẹo qua các giai đoạn tuổi

Khả năng tăng khối lượng (g/ngày) của lợn Hưng và lợn Mẹo qua các tháng tuổi được trình bày ở bảng 3.11.

Kết quả bảng 3.11 cho thấy, lợn Hung có mức tăng khối lượng đạt trung bình qua các tháng tuổi từ sơ sinh-2, 2-4, 4-6 và 6-8 là 85,88; 96,41; 104,04 và 106,47 g/ngày, tăng khối lượng từ sơ sinh-8 tháng là 101,63 g/ngày và giai đoạn từ 2-8 tháng tuổi là 105,93 g/ngày.

Ở một vài nghiên cứu khác trên lợn Hung như sau: Đặng Hoàng Biên (2016a) cho biết tăng khối lượng từ 2-7 tháng tuổi là 145,55; 176,24; 214,73; 254,02; 287,32 g/ngày và trung bình từ sơ sinh-7 tháng tuổi là 180,44 g/ngày. Phạm Hải Ninh và cs. (2016) cho biết tăng khối lượng từ cai sữa-8 tháng tuổi là 115,83; 196,50; 258,57; 326,17; 204,17 và 230,33 g/ngày, bình quân từ cai sữa-8 tháng tuổi là 221,94 g/ngày. Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn.

Qua bảng 3.11 cho thấy, tăng khối lượng (g/ngày) của lợn Hung tăng nhanh từ giai đoạn 4-6 tháng tuổi đến giai đoạn 6-8 tháng tuổi bắt đầu chậm lại. Tuy nhiên, do đến 8 tháng tuổi khối lượng lợn còn thấp và vẫn đang có khả năng tăng trọng. Vì vậy, để có kết luận lợn Hung nên giết thịt ở thời điểm nào để có hiệu quả kinh tế cao thì cần có nghiên cứu thêm về khả năng sinh trưởng của lợn Hung sau 8 tháng tuổi.

Tăng khối lượng (g/ngày) của lợn Mẹo được trình bày ở bảng 3.11. Tăng khối lượng từ sơ sinh-2, 2-4, 4-6 và 6-8 tháng tuổi lần lượt là 94,31; 109,91; 131,20 và 121,33 g/ngày, trung bình cho cả giai đoạn từ sơ sinh đến 8 tháng tuổi là 115,43 g/ngày và từ 2 đến 8 tháng tuổi là 122,25 g/ngày.

Qua kết quả nghiên cứu ở bảng 3.11 cũng cho thấy, lợn Mẹo có khối lượng tăng dần từ lúc 2 tháng tuổi và đạt cao ở các tháng tuổi thứ 4-6 và giữ mức tăng cao đến tháng 6-8. Như vậy, cho thấy lợn Mẹo có thể kết thúc nuôi thịt muộn hơn 8 tháng tuổi. Tuy nhiên, để có thể kết luận lợn Mẹo giết thịt vào thời điểm nào là thích hợp để có hiệu quả kinh tế cao thì cần có nghiên cứu thêm về khả năng sinh trưởng của lợn Mẹo sau 8 tháng tuổi.

So sánh với một số tác giả nghiên cứu khác trên lợn Mẹo cho thấy: Đặng Hoàng Biên (2016a) thông báo tăng khối lượng từ 2-7 tháng tuổi lần lượt là 97,33; 201,73; 199,45; 214,39 và 306,24 g/ngày và trung bình giai đoạn từ 2-7 tháng tuổi là 203,98 g/ngày. Công bố của Hoàng Thị Phi Phượng và cs. (2019) về khả năng tăng khối lượng của đàn nhân giống lợn Mẹo tăng khối lượng từ 2-8 tháng tuổi lần lượt là 98,33; 160,00; 181,67; 213,50; 313,67 và 255,17 g/ngày, trung bình giai đoạn 2-8 tháng tuổi là 203,72 g/ngày.

Điều này cho thấy, cùng một giống nhưng nếu chăn nuôi theo phương thức an toàn sinh học theo hướng hữu cơ, lợn tăng trọng chậm hơn so với các phương thức chăn nuôi khác. Do đó, nếu lợn thịt nuôi theo phương thức này sẽ phải nuôi lâu hơn nhưng lợn sẽ cho chất lượng thịt thơm ngon hơn được thị trường ưa chuộng và giá thành/kg thịt lợn hơi luôn cao hơn so với phương thức sử dụng thức ăn công nghiệp hoặc bán công nghiệp từ 20-40% đặc biệt là vào dịp lễ tết.

c. Khối lượng cơ thể theo ổ đẻ của lợn Hưng và lợn Mẹo

Khối lượng sơ sinh/ổ và các yếu tố ảnh hưởng

Theo dõi KLSS/ổ của lợn Hưng và lợn Mẹo từ lứa 1 đến lứa ≥ 6 và yếu tố ảnh hưởng được trình bày được trình bày ở bảng 3.12.

** Ảnh hưởng của khu vực nuôi lợn Mẹo*

Kết quả nghiên cứu ở bảng 3.12 cho thấy khối lượng sơ sinh/ổ của lợn Mẹo ở huyện Nghĩa Đàn với điều kiện kinh tế và trình độ chăn nuôi tốt hơn, việc chăm sóc lợn mẹ tốt hơn trong quá thời gian lợn mang thai, SCSSS cao hơn ở huyện Nghĩa Đàn so với huyện Kỳ Sơn vì thế mà KLSS/ổ của lợn Mẹo nuôi tại huyện Nghĩa Đàn cao hơn huyện Kỳ Sơn. Cụ thể KLSS/ổ của huyện Nghĩa Đàn là 3,04 kg, cao hơn huyện Kỳ Sơn là 2,79 kg. Tuy nhiên, sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

** Ảnh hưởng của giai đoạn nuôi*

Qua bảng 3.12 cho thấy ở giai đoạn 2015-2018 lợn Hưng có KLSS/ổ (2,82 kg) cao hơn giai đoạn 2019-2021 (2,49 kg). Tuy nhiên, KLSS/ổ của 2 giai đoạn này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). KLSS/ổ của lợn Mẹo ngược lại so với lợn Hưng, giai đoạn 2015-2018 lợn Mẹo có KLSS/ổ là 2,86 kg thấp hơn giai đoạn 2019-2021 là 2,98 kg. Tuy nhiên, sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Bảng 3.12. Khối lượng sơ sinh/ổ của lợn Hưng và lợn Mẹo (kg)

Yếu tố	Phân lớp	Lợn Hưng		Lợn Mẹo	
		n (ổ đẻ)	LSM±SE	n (ổ đẻ)	LSM±SE
Khu vực	Huyện Kỳ Sơn	-	-	56	2,79±0,16
	Huyện Nghĩa Đàn	-	-	10	3,04±0,31
Giai đoạn	2015-2018	64	2,82±0,13	27	2,86±0,22
	2019-2021	11	2,49±0,27	39	2,98±0,21
Mùa vụ	Đông - Xuân	24	2,72±0,20	50	2,99±0,22
	Hè - Thu	51	2,59±0,17	16	2,85±0,27
Lứa đẻ	1	13	2,34 ^b ±0,24	15	2,43 ^b ±0,30
	2	22	2,36 ^b ±0,21	12	2,48 ^b ±0,34
	3	20	2,55 ^{ab} ±0,21	12	2,82 ^{ab} ±0,30
	4	9	2,76 ^{ab} ±0,31	10	3,06 ^{ab} ±0,33
	5	6	3,24 ^a ±0,37	8	3,24 ^{ab} ±0,37
	≥6	5	2,68 ^{ab} ±0,39	9	3,49 ^a ±0,37

Chú thích: Trong cùng một yếu tố và cùng một giống nếu các giá trị LSM có chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

* Ảnh hưởng của mùa vụ

Yếu tố mùa vụ cũng ảnh hưởng rất lớn đến sự phát triển của bào thai, mùa vụ Đông-Xuân thời tiết dễ chịu hơn, lợn mẹ sẽ ăn được nhiều thức ăn hơn so với mùa vụ Hè-Thu, vì vậy giúp bào thai phát triển tốt hơn.

Theo kết quả ở Bảng 3.12 cho thấy, KLSS/ổ của lợn Hung ở mùa vụ Đông-Xuân là 2,72 kg cao hơn mùa vụ Hè-Thu là 2,59 kg, tương tự như vậy KLSS/ổ của lợn Mẹo ở mùa vụ Đông-Xuân là 2,99 kg cao hơn mùa vụ Hè-Thu là 2,85 kg. Tuy nhiên, không có sự sai khác ở 2 mùa vụ đối với lợn Hung và lợn Mẹo ($P>0,05$).

** Ảnh hưởng của lứa đẻ*

Kết quả bảng 3.12 cho thấy KLSS/ổ của lợn Hung từ lứa đẻ thứ 1 đến lứa ≥ 6 là 2,34; 2,36; 2,55; 2,76; 3,24 và 2,68 kg. Như vậy, KLSS/ổ thấp nhất ở lứa 1, tăng lên từ lứa đẻ 2 đến lứa đẻ 4 và đạt đỉnh lứa đẻ 5 đến lứa đẻ ≥ 6 thì KLSS/ổ của lợn Hung có xu hướng giảm. KLSS/ổ ở lứa 1, lứa 2 có sự sai khác với lứa 5 với mức ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

Đặng Hoàng Biên (2016a) cho biết KLSS/ổ của lợn Hung từ lứa đẻ 1-6 là 2,35; 2,77; 2,69; 2,94; 3,08 và 2,84 kg, thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn ở lứa 2, 3, 4 và lứa ≥ 6 nhưng lại tương đương ở lứa 1 và cao hơn ở lứa 5.

Qua bảng 3.12 cho thấy KLSS/ổ của lợn Mẹo từ lứa đẻ thứ 1 đến lứa đẻ ≥ 6 là 2,43; 2,48; 2,82; 3,06; 3,24 và 3,49 kg. KLSS/ổ ở lứa 1, lứa 2 có sự sai khác với lứa ≥ 6 có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$); lứa 1, 2, 3, 4 và lứa 5 không có sự sai khác thống kê giữa các lứa đẻ ($P>0,05$).

So sánh với kết quả nghiên cứu về KLSS/ổ trên lợn Mẹo của Đặng Hoàng Biên (2016a) từ lứa 1 đến lứa 6 là 2,77; 3,48; 3,75; 3,94; 3,62 và 3,40 kg thì kết quả của chúng tôi thấp hơn ở lứa từ lứa 1 đến lứa 5 nhưng lại cao hơn ở lứa ≥ 6 . Hoàng Thị Phi Phượng (2020) cho biết KLSS/ổ của đàn nái Mẹo hạt nhân thế hệ I ở lứa 1 và lứa 2 là 3,72 và 3,66 kg/ổ. Như vậy, kết quả của chúng tôi thấp hơn ở tất cả các lứa đẻ.

Khối lượng cai sữa/ổ và các yếu tố ảnh hưởng

Theo dõi KLCS/ổ của lợn Hưng và lợn Mẹo từ lứa 1 đến lứa ≥ 6 và yếu tố ảnh hưởng được trình bày tại bảng 3.13.

* Ảnh hưởng của khu vực nuôi lợn Mẹo

Qua bảng 3.13 cho thấy KLCS/ổ ở huyện Nghĩa Đàn là 55,93 kg cao hơn so với huyện Kỳ Sơn là 32,72 kg. Sự sai khác về khối lượng cai sữa/ổ giữa 2 huyện có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Sự chênh lệch này do trình độ chăm sóc nuôi dưỡng của huyện Nghĩa Đàn tốt hơn so với huyện Kỳ Sơn.

Bảng 3.13. Khối lượng cai sữa/ổ của lợn Hưng và lợn Mẹo (kg)

Yếu tố	Phân lớp	Lợn Hưng		Lợn Mẹo	
		n (ổ đẻ)	LSM $\pm$ SE	n (ổ đẻ)	LSM $\pm$ SE
Khu vực	Huyện Kỳ Sơn	-	-	54	32,72 ^b $\pm$ 2,73
	Huyện Nghĩa Đàn	-	-	7	55,93 ^a $\pm$ 6,11
Giai đoạn	2015-2018	63	29,57 $\pm$ 1,82	26	41,29 $\pm$ 4,04
	2019-2021	11	31,35 $\pm$ 3,84	35	47,36 $\pm$ 3,99
Mùa vụ	Đông-Xuân	23	30,44 $\pm$ 2,95	48	44,63 $\pm$ 3,94
	Hè - Thu	51	30,48 $\pm$ 2,45	13	44,02 $\pm$ 5,17
Lứa đẻ	1	13	24,78 $\pm$ 3,48	13	38,94 $\pm$ 5,53
	2	22	29,42 $\pm$ 3,00	12	40,93 $\pm$ 5,79
	3	20	32,77 $\pm$ 2,92	11	44,88 $\pm$ 5,31
	4	8	34,74 $\pm$ 4,69	9	43,70 $\pm$ 5,98
	5	6	27,18 $\pm$ 5,26	7	47,71 $\pm$ 6,82
	≥ 6	5	33,88 $\pm$ 5,51	9	49,78 $\pm$ 6,38

Chú thích: Trong cùng một yếu tố và cùng một giống nếu các giá trị LSM có chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

** Ảnh hưởng của giai đoạn*

Qua bảng 3.13 cho thấy lợn Hung và lợn Mẹo ở giai đoạn 2015-2018 có KLCS/ổ là 29,57 kg và 41,29 kg thấp hơn ở giai đoạn 2019-2021 có KLCS/ổ là 31,35 kg và 47,36 kg. Tuy nhiên, không có sự sai khác về KLCS/ổ qua 2 giai đoạn của mỗi giống ($P>0,05$).

Điều này cho thấy, KLCS/ổ ở cả lợn Hung và lợn Mẹo càng những giai đoạn sau, do người chăn nuôi được tiếp cận với kỹ thuật chăn nuôi mới, cách chăm sóc nuôi dưỡng ngày một tốt hơn, do đó KLCS/ổ ở giai đoạn 2015-2018 cao hơn giai đoạn 2019-2021.

** Ảnh hưởng của mùa vụ*

Theo bảng 3.13 mùa vụ không ảnh hưởng rõ rệt đến KLCS/ổ. KLCS/ổ của lợn Hung ở mùa vụ Đông-Xuân là 30,44 kg, mùa vụ Hè-Thu là 30,48 kg. Sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$), lợn Mẹo ở mùa vụ Đông-Xuân có KLCS/ổ là 44,63 kg, mùa vụ Hè-Thu là 44,02 kg ($P>0,05$). Như vậy, yếu tố mùa vụ không ảnh hưởng đến KLCS/ổ của cả lợn Hung và lợn Mẹo vì giai đoạn tập ăn này lợn được cung cấp 2 nguồn thức ăn chất lượng là sữa mẹ và thức ăn tập ăn lên yếu tố mùa vụ ít ảnh hưởng đến KLCS/ổ.

** Ảnh hưởng của lứa đẻ*

Kết quả ở bảng 3.13 cho thấy KLCS/ổ của lợn Hung thấp nhất ở lứa 1 (24,78 kg) tăng dần ở lứa 2, 3 đạt đỉnh ở lứa 4, sau đó giảm từ lứa 5. Tuy nhiên, không có sự sai có ý nghĩa thống kê giữa các lứa với nhau ($P>0,05$). Đặng Hoàng Biên (2016a) cho biết KLCS/ổ của lợn Hung từ lứa đẻ 1 đến lứa đẻ 6 là 20,97; 24,65; 27,26; 27,37; 28,38 và 26,89kg. Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn ở lứa 5 nhưng lại cao hơn ở các lứa còn lại. Cũng theo bảng 3.13 lợn Mẹo có KLCS/ổ thấp nhất ở lứa 1 (38,94 kg), cao nhất ở lứa ≥ 6 (49,78 kg) và sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$) giữa các

lứa với nhau. So sánh KLCS/ổ với kết quả nghiên cứu trên lợn Mẹo của Đặng Hoàng Biên (2016a) và Hoàng Thị Phi Phượng (2020) thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi cao hơn ở tất cả các lứa. Điều này được giải thích do thời gian cai sữa của chúng tôi dài hơn ở cả lợn Hung và lợn Mẹo.

d. Khối lượng lợn Hung và lợn Mẹo qua các tháng tuổi và các yếu tố ảnh hưởng

Khối lượng lợn Hung qua các tháng tuổi và các yếu tố ảnh hưởng

Khối lượng lợn Hung qua các tháng tuổi theo yếu tố ảnh hưởng được trình bày ở bảng 3.14

** Ảnh hưởng của giai đoạn*

Theo dõi kết quả ở bảng 3.14 cho thấy khối lượng từ sơ sinh-8 tháng tuổi ở giai đoạn 2015-2018 là 0,46; 5,47; 11,34; 18,34 và 25,51 kg, giai đoạn 2019-2021 là 0,45; 6,29; 13,73; 21,47 và 29,98 kg. Sự sai khác về khối lượng giữa 2 giai đoạn này ở các tháng tuổi 2, 4, 6 và 8 có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Tuy nhiên KLSS không có sự sai khác ($P > 0,05$).

Điều này cho thấy, những năm về sau, chất lượng thức ăn cho lợn dần được nâng cao, kết hợp với kỹ thuật chăn nuôi được cải thiện, điều đó đã giúp cho hiệu quả chăn nuôi lợn ở giai đoạn sau tốt hơn so với giai đoạn trước.

** Ảnh hưởng của mùa vụ*

Qua bảng 3.14 cho thấy KLSS và khối lượng 2 tháng tuổi ở mùa vụ Đông-Xuân (0,46 và 6,00 kg) cao hơn so với mùa vụ Hè-Thu (0,45 và 5,77 kg). Tuy nhiên, không có sự sai khác về khối lượng lợn giữa các tháng tuổi theo mùa vụ ($P > 0,05$). Nhưng ở các tháng tuổi 4, 6 và 8, khối lượng lợn ở mùa vụ Đông-Xuân là (13,52; 21,88 và 30,55 kg) cao hơn mùa vụ Hè-Thu là (11,56; 17,93 và 24,94 kg), sự sai khác về khối lượng qua các tháng tuổi giữa mùa vụ Đông-Xuân và mùa vụ Hè-Thu có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Điều

này cho thấy do khối lượng từ sơ sinh đến 2 tháng tuổi là giai đoạn lợn con theo mẹ, ngoài thức ăn, lợn con còn được bú mẹ. Do đó, khối lượng lợn con chưa chịu nhiều ảnh hưởng của yếu tố mùa vụ, nhưng sau khi tách mẹ, lợn con phụ thuộc chính vào nguồn thức ăn bên ngoài, do đó mùa Đông-Xuân khí hậu mát mẻ lợn tăng trọng tốt hơn so với mùa vụ Hè-Thu oi bức.

** Ảnh hưởng của giới tính*

Qua bảng 3.14 cho thấy khối lượng lợn cái từ sơ sinh-6 tháng tuổi (0,44; 5,76; 12,38 và 19,62 kg) thấp hơn so với lợn đực (0,47; 6,01; 12,69 và 20,18 kg), nhưng đến 8 tháng tuổi khối lượng lợn cái (28,00 kg) cao hơn lợn đực (27,49 kg). Tuy nhiên, chỉ có sự sai khác về KLSS và khối lượng lúc 6 tháng tuổi ở lợn đực và lợn cái có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Khối lượng 2, 4 và 8 tháng tuổi sai khác giữa cá thể đực và cái không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

** Ảnh hưởng của lứa đẻ*

Theo bảng 3.14 cho thấy ảnh hưởng của lứa đẻ đến khối lượng Hung qua các tháng tuổi thì thấp nhất là lợn sinh ra ở lứa 1, sau đó tăng dần ở lứa 2, cao ở lứa 3, 4 và lứa ≥ 6 . Khối lượng lợn Hung lúc 8 tháng tuổi thấp nhất là những lợn Hung sinh ra ở lứa 1 (24,65 kg/con) cao nhất ở những lợn Hung sinh ra ở lứa ≥ 6 (31,78 kg/con) và có sự sai khác về khối lượng với những cá thể sinh ra ở lứa 1 với lứa 3, 4 và lứa ≥ 6 lúc 8 tháng tuổi ($P < 0,05$).

Như vậy, lợn nuôi thương phẩm sinh ra ở lứa 3, 4 và lứa ≥ 6 có khối lượng lúc 8 tháng tuổi cao nhất. Lợn thương phẩm sinh ra ở lứa ≥ 6 có khối lượng cao nhất qua các tháng tuổi bởi vì chất lượng lợn nái đến lứa 5 bắt đầu giảm. Do đó, những nái mẹ kém chất lượng đã bị loại thải từ lứa 5 còn lại những nái tốt thì được tiếp tục nuôi đến lứa ≥ 6 . Do đó, đàn con tốt hơn, dẫn đến khả năng sinh trưởng tốt hơn.

Bảng 3.14. Khối lượng lợn Hưng qua các tháng tuổi theo yếu tố ảnh hưởng (kg)

Tháng tuổi		SS		2TT		4TT		6TT		8TT	
Yếu tố	Phân lớp	n	LSM±SE	n	LSM±SE	n	LSM±SE	n	LSM±SE	n	LSM±SE
Giai đoạn	2015-2018	373	0,46±0,00	337	5,47 ^b ±0,14	186	11,34 ^b ±0,36	129	18,34 ^b ±0,75	95	25,51 ^b ±1,10
	2019-2021	56	0,45±0,01	53	6,29 ^a ±0,30	46	13,73 ^a ±0,62	32	21,47 ^a ±1,23	32	29,98 ^a ±1,73
Mùa vụ	Đông-Xuân	148	0,46±0,01	119	6,00±0,23	57	13,52 ^a ±0,55	37	21,88 ^a ±1,11	34	30,55 ^a ±1,55
	Hè-Thu	281	0,45±0,00	271	5,77±0,19	175	11,56 ^b ±0,43	124	17,93 ^b ±0,84	93	24,94 ^b ±1,28
Giới tính	Cái	194	0,44 ^b ±0,01	174	5,76±0,21	102	12,38±0,47	71	19,62 ^b ±0,94	60	28,00±1,36
	Đực	235	0,47 ^a ±0,01	216	6,01±0,20	130	12,69±0,44	90	20,18 ^a ±0,90	67	27,49±1,32
Lứa đẻ	1	72	0,43 ^b ±0,01	66	5,05 ^b ±0,27	45	11,68 ^b ±0,60	30	18,35 ^b ±1,22	29	24,65 ^b ±1,67
	2	120	0,47 ^a ±0,01	114	6,03 ^a ±0,24	71	12,79 ^{ab} ±0,55	55	20,23 ^{ab} ±1,03	38	25,91 ^{ab} ±1,54
	3	113	0,46 ^{ac} ±0,01	105	6,39 ^a ±0,22	53	13,30 ^a ±0,54	33	21,11 ^{ab} ±1,14	29	29,41 ^a ±1,65
	4	55	0,47 ^a ±0,01	47	6,24 ^a ±0,34	26	12,65 ^b ±0,84	21	19,35 ^{ab} ±1,57	15	30,09 ^a ±2,42
	5	39	0,45 ^{bc} ±0,01	31	5,14 ^b ±0,40	15	11,13 ^b ±1,06	13	16,98 ^b ±1,91	7	24,62 ^{ab} ±3,41
	≥6	30	0,45 ^{bc} ±0,01	27	6,45 ^a ±0,41	22	13,68 ^a ±0,84	9	23,41 ^a ±2,15	9	31,78 ^a ±2,90

Chú thích: Trong cùng một yếu tố và cùng một tháng tuổi nếu các giá trị LSM có chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

- *Khối lượng lợn Mẹo qua các tháng tuổi và các yếu tố ảnh hưởng*

** Ảnh hưởng của khu vực nuôi lợn Mẹo*

Kết quả ở bảng 3.15 cho thấy khối lượng lợn Mẹo nuôi ở huyện Nghĩa Đàn lúc 2, 4, 6 và 8 tháng tuổi có khối lượng cao hơn so với lợn nuôi ở huyện Kỳ Sơn. Sự sai khác về khối lượng lợn giữa các tháng tuổi của 2 huyện có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Điều này cho thấy với điều kiện địa hình đa số là đồng bằng, điều kiện khí hậu thuận lợi, cơ sở vật chất, kỹ thuật chăn nuôi tốt hơn vì thế lợn Mẹo nuôi ở huyện Nghĩa Đàn có khối lượng qua các tháng tuổi cao hơn so với lợn Mẹo nuôi ở huyện Kỳ Sơn.

** Ảnh hưởng của giai đoạn*

Theo kết quả ở bảng 3.15 cho thấy, lợn Mẹo cũng tương tự như lợn Hưng, khối lượng lợn Mẹo từ 2-8 tháng tuổi ở giai đoạn 2015-2018 thấp hơn so với lợn Mẹo ở giai đoạn 2019-2021. Sự sai khác về khối lượng ở tháng 2, 4 và tháng 6 giữa 2 giai đoạn có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$), KLSS và khối lượng 8 tháng tuổi không có sự khác nhau giữa 2 giai đoạn ($P > 0,05$).

** Ảnh hưởng của mùa vụ*

Qua bảng 3.15 cho thấy ảnh hưởng của mùa vụ đến khối lượng lợn Mẹo qua các tháng tuổi trái ngược với lợn Hưng. Vì, khối lượng lợn Mẹo qua các tháng tuổi không chịu ảnh hưởng bởi yếu tố mùa vụ, mặc dù khối lượng từ sơ sinh-8 tháng tuổi ở mùa vụ Đông-Xuân thấp hơn mùa vụ Hè-Thu nhưng sự sai khác về khối lượng lợn từ sơ sinh đến 8 tháng tuổi không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) ở hai mùa vụ. Điều này cho thấy, khả năng thích nghi cao so với điều kiện khí hậu khu vực của lợn Mẹo.

** Ảnh hưởng của giới tính*

Kết quả ở bảng 3.15 cho thấy, khối lượng lợn Mẹo từ sơ sinh-8 tháng tuổi có sự chênh lệch nhau về khối lượng. Lợn đực qua các tháng tuổi có khối lượng lớn hơn lợn cái. Sự sai khác về khối lượng lợn đực và lợn cái qua các tháng tuổi có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 3.15. Khối lượng lợn Mẹo qua các tháng tuổi theo yếu tố ảnh hưởng (kg)

Tháng tuổi		SS		2TT		4TT		6TT		8TT	
Yếu tố	Phân lớp	n	LSM±SE	n	LSM±SE	n	LSM±SE	n	LSM±SE	n	LSM±SE
Khu vực	Huyện Kỳ Sơn	330	0,48±0,004	308	5,74 ^b ±0,14	180	11,56 ^b ±0,38	159	19,60 ^b ±0,69	150	26,85 ^b ±1,00
	Huyện Nghĩa Đàn	59	0,49±0,009	44	8,58 ^a ±0,29	24	17,24 ^a ±0,83	24	27,44 ^a ±1,48	24	36,32 ^a ±2,13
Giai đoạn	2015-2018	154	0,49±0,006	144	6,84 ^b ±0,19	62	13,46 ^b ±0,65	62	22,38 ^b ±1,16	62	30,29±1,67
	2019-2021	235	0,48±0,006	208	7,49 ^a ±0,20	142	15,34 ^a ±0,45	121	24,67 ^a ±0,81	112	32,88±1,17
Mùa vụ	Đông-Xuân	287	0,48±0,006	270	7,12±0,19	164	14,33±0,51	143	22,63±0,91	136	30,39±1,30
	Hè-Thu	102	0,49±0,007	82	7,20±0,25	40	14,47±0,69	40	24,41±1,23	38	32,78±1,78
Giới tính	Cái	201	0,47 ^b ±0,006	179	6,90 ^b ±0,19	106	13,92 ^b ±0,54	93	22,41 ^b ±0,96	87	30,13 ^b ±1,39
	Đực	188	0,50 ^a ±0,006	173	7,42 ^a ±0,18	98	14,88 ^a ±0,52	90	24,63 ^a ±0,94	87	33,04 ^a ±1,36
Lứa đẻ	1	81	0,46 ^c ±0,008	69	6,93±0,27	32	12,17 ^c ±0,75	24	19,79 ^b ±1,43	20	27,79 ^b ±2,16
	2	63	0,47 ^b ±0,009	62	7,25±0,29	39	15,23 ^{ab} ±0,78	33	23,91 ^a ±1,45	30	31,47 ^{abc} ±2,14
	3	69	0,50 ^a ±0,008	64	7,38±0,25	32	15,05 ^{ab} ±0,76	27	25,80 ^a ±1,40	27	35,26 ^a ±2,02
	4	60	0,51 ^a ±0,009	51	7,24±0,31	34	15,17 ^{ab} ±0,72	33	24,78 ^a ±1,29	33	32,48 ^{abc} ±1,86
	5	52	0,49 ^{ab} ±0,010	45	7,05±0,33	26	13,46 ^{bc} ±0,85	25	22,19 ^{ab} ±1,55	25	29,15 ^{bc} ±2,23
	≥6	64	0,48 ^{abc} ±0,009	61	7,13±0,30	41	15,33 ^a ±0,76	41	24,67 ^a ±1,38	39	33,35 ^{ac} ±2,00

Chú thích: Trong cùng một yếu tố và cùng một tháng tuổi nếu các giá trị LSM có chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

** Ảnh hưởng của lứa đẻ*

Qua bảng 3.15 cho thấy ảnh hưởng của khối lượng lợn Mẹo qua các tháng tuổi ở các lứa đẻ có sự khác nhau, khối lượng lợn qua các tháng tuổi ở những lợn sinh ra từ lứa 1 thấp nhất và cao nhất là ở những lợn thịt sinh ra từ lứa đẻ 3, sau đó giảm dần theo các lứa tiếp theo. Khối lượng lợn Mẹo lúc 8 tháng tuổi thấp nhất là những lợn Mẹo sinh ra ở lứa 1 (27,79 kg/con), cao nhất ở những lợn Mẹo sinh ra ở lứa 3 (35,26 kg/con) và có sự sai khác về khối lượng với những cá thể sinh ra ở lứa 1 với lứa 3 lúc 8 tháng tuổi ($P < 0,05$). Như vậy, khối lượng lợn Mẹo qua các tháng tuổi chịu ảnh hưởng bởi yếu tố lứa đẻ (trừ khối lượng lợn lúc 2 tháng tuổi). Điều này phù hợp với đặc điểm sinh học, do ở những lứa đẻ 3, 4 cơ thể lợn mẹ đã phát triển hoàn thiện và đang ở thời kỳ trưởng thành lên con sinh ra ở những lứa này có khả năng phát triển tốt hơn, còn lợn thịt được sinh ra từ lứa ≥ 6 lúc 8 tháng tuổi vẫn có khối lượng cao so với lợn sinh ra ở lứa 1, 2, 4 và lứa 5 là do trong nghiên cứu của chúng tôi, đến lứa đẻ 5 các cá thể lợn nái Mẹo có khả năng sinh sản kém đã bị loại thải. Vì vậy, những lợn nái có lứa ≥ 6 đa số là những cá thể tốt, do đó chất lượng đàn con tốt lên khả năng tăng trọng tốt hơn.

3.1.2.4. Tăng khối lượng của lợn Hưng và lợn Mẹo và các yếu tố ảnh hưởng

a. Tăng khối lượng (g/ngày) của lợn Hưng và lợn Mẹo từ sơ sinh đến 8 tháng tuổi và các yếu tố ảnh hưởng

Tăng khối lượng của lợn Hưng và lợn Mẹo từ sơ sinh đến 8 tháng tuổi và các yếu tố ảnh hưởng được trình bày chi tiết tại bảng 3.16

** Ảnh hưởng của khu vực nuôi lợn Mẹo*

Qua bảng 3.16 cho thấy tăng khối lượng từ sơ sinh đến 8 tháng tuổi của lợn Mẹo nuôi ở huyện Nghĩa Đàn (149,37 g/ngày) cao hơn so với huyện Kỳ Sơn (109,90 g/ngày). Sự sai khác nhau về tăng khối lượng (g/ngày) của 2 huyện này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

** Ảnh hưởng của giai đoạn và mùa vụ*

Kết quả ở bảng 3.16 cho thấy tăng khối giai đoạn 2015-2018 ở lợn

Hung và lợn Mẹo tương ứng là 104,41 và 124,21 g/ngày, giai đoạn 2019-2021 là 123,03 và 135,06 g/ngày. Tuy nhiên, sự sai khác giữa 2 giai đoạn này chỉ có ý nghĩa thống kê đối với lợn Hung ($P<0,05$).

Qua bảng 3.16 cho thấy đối với lợn Hung mùa vụ Đông-Xuân tăng khối lượng (125,35 g/ngày) cao hơn so với mùa vụ Hè-Thu (102,09 g/ngày). Sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$), trái ngược với lợn Mẹo tăng khối lượng ở mùa vụ Đông-Xuân (124,57 g/ngày), thấp hơn mùa vụ Hè-Thu (134,70 g/ngày). Sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

Bảng 3.16. Tăng khối lượng của lợn Hung và lợn Mẹo từ sơ sinh đến 8 tháng tuổi và các yếu tố ảnh hưởng (g/ngày)

Yếu tố	Phân lớp	Lợn Hung		Lợn Mẹo	
		n	LSM±SE	n	LSM±SE
Khu vực	Huyện Kỳ Sơn	-	-	150	109,90 ^b ±4,18
	Huyện Nghĩa Đàn	-	-	24	149,37 ^a ±8,86
Giai đoạn	2015-2018	95	104,41 ^b ±4,57	62	124,21±6,96
	2019-2021	32	123,03 ^a ±7,18	112	135,06±4,89
Mùa vụ	Đông-Xuân	34	125,35 ^a ±6,43	136	124,57 ^b ±5,43
	Hè-Thu	93	102,09 ^b ±5,32	38	134,70 ^a ±7,41
Giới tính	Cái	60	114,79±5,63	87	123,63 ^b ±5,78
	Đực	67	112,65±5,49	87	135,64 ^a ±5,65
Lứa đẻ	1	29	100,90 ^b ±6,93	20	113,83 ^{bc} ±8,97
	2	38	106,04 ^{ab} ±6,42	30	129,25 ^{ab} ±8,91
	3	29	120,73 ^a ±6,87	27	144,90 ^a ±8,40
	4	15	123,37 ^a ±10,08	33	133,32 ^{abc} ±7,75
	5	7	100,73 ^{ab} ±14,16	25	119,55 ^{bcd} ±9,28
	≥6	9	130,54 ^a ±12,07	39	136,96 ^{ad} ±8,31

Chú thích: Trong cùng một yếu tố và cùng một giống nếu các giá trị LSM có chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

** Ảnh hưởng của giới tính*

Kết quả nghiên cứu ở bảng 3.16 cho thấy lợn cái Hưng tăng khối lượng/ngày từ sơ sinh đến 8 tháng tuổi ở lợn cái (114,79 g/ngày) cao hơn lợn đực (112,65 g/ngày), sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Tuy nhiên, ở lợn Mẹo kết quả ngược lại, lợn đực tăng khối lượng (135,64 g/ngày) cao hơn so với lợn cái (123,63 g/ngày). Sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

** Ảnh hưởng của lứa đẻ*

Qua bảng 3.16 cho thấy tăng khối lượng g/ngày của lợn Hưng ở lứa 1 có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$) với các lứa 3, 4 và lứa ≥ 6 nhưng lại không sai khác với lứa 2 và lứa 5 ($P>0,05$), cũng qua bảng 3.16 cho thấy những lợn Mẹo sinh ra từ lứa đẻ 1 có khả năng tăng trọng thấp nhất và sai khác có ý nghĩa thống kê với các lứa 3 và lứa ≥ 6 ($P<0,05$) và lứa 3 sai khác với lứa 5 ($P<0,05$).

b. Tăng khối lượng (g/ngày) của lợn Hưng và lợn Mẹo từ 2 tháng tuổi đến 8 tháng tuổi và các yếu tố ảnh hưởng

Tăng khối lượng (g/ngày) của lợn Hưng và lợn Mẹo giai đoạn từ 2 tháng tuổi đến 8 tháng tuổi theo yếu tố ảnh hưởng được trình bày tại bảng 3.17.

** Ảnh hưởng của khu vực nuôi lợn Mẹo*

Qua bảng 3.17 cho thấy tăng khối lượng g/ngày từ 2 tháng tuổi đến 8 tháng tuổi của lợn Mẹo nuôi ở huyện Nghĩa Đàn (159,15 g/ngày) cao hơn so với lợn Mẹo nuôi ở huyện Kỳ Sơn (119,74 g/ngày), sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

** Ảnh hưởng của giai đoạn*

Qua bảng 3.17 tăng khối lượng g/ngày từ 2 tháng tuổi đến 8 tháng tuổi ở giai đoạn 2015-2018 cao hơn so với giai đoạn 2019-2021 đối với lợn Hưng và lợn Mẹo. Cụ thể: giai đoạn 2015-2018 lợn Hưng và lợn Mẹo tăng khối lượng tương ứng là 106,62 và 130,50 g/ngày, thấp hơn giai đoạn 2019-2021 là 133,64 và 148,38 g/ngày. Tuy nhiên, sự khác có ý nghĩa thống kê giữa 2 giai đoạn chỉ xảy ra trên lợn Hưng ($P<0,05$).

Bảng 3.17. Tăng khối lượng của lợn Hưng và lợn Mẹo giai đoạn từ 2 tháng tuổi đến 8 tháng tuổi và yếu tố ảnh hưởng (g/ngày)

Yếu tố	Phân lớp	Lợn Hưng		Lợn Mẹo	
		n	LSM $\pm$ SE	n	LSM $\pm$ SE
Khu vực	Huyện Kỳ Sơn	-	-	150	119,74 ^b $\pm$ 5,05
	Huyện Nghĩa Đàn	-	-	24	159,15 ^a $\pm$ 10,72
Giai đoạn	2015-2018	95	106,62 ^b $\pm$ 4,98	62	136,41 $\pm$ 8,42
	2019-2021	32	133,64 ^a $\pm$ 7,82	112	142,48 $\pm$ 5,91
Mùa vụ	Đông-Xuân	34	130,76 ^a $\pm$ 7,01	136	130,50 $\pm$ 6,57
	Hè-Thu	93	109,50 ^b $\pm$ 5,79	38	148,38 $\pm$ 8,96
Giới tính	Cái	60	120,94 $\pm$ 6,14	87	132,10 ^b $\pm$ 6,99
	Đực	67	119,32 $\pm$ 5,98	87	146,79 ^a $\pm$ 6,83
Lứa đẻ	1	29	107,37 ^b $\pm$ 7,56	20	122,86 ^b $\pm$ 10,86
	2	38	109,65 ^{ab} $\pm$ 7,00	30	136,17 ^{ab} $\pm$ 10,78
	3	29	127,26 ^{ab} $\pm$ 7,49	27	159,01 ^a $\pm$ 10,16
	4	15	131,96 ^{ab} $\pm$ 10,98	33	140,26 ^{ab} $\pm$ 9,38
	5	7	107,30 ^{ab} $\pm$ 15,43	25	131,51 ^b $\pm$ 11,23
	≥ 6	9	137,24 ^a $\pm$ 13,15	39	146,85 ^{ab} $\pm$ 10,06

Chú thích: Trong cùng một yếu tố và cùng một giống nếu các giá trị LSM có chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

* Ảnh hưởng của mùa vụ

Qua bảng 3.17 cho thấy, tăng khối lượng (g/ngày) từ 2 tháng tuổi đến 8 tháng tuổi của lợn Hưng ở mùa vụ Đông-Xuân (130,76 g/ngày), cao hơn mùa vụ Hè-Thu (109,50 g/ngày). Sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$), trái ngược với lợn Mẹo tăng khối lượng (g/ngày) từ 2 tháng tuổi đến 8 tháng tuổi ở mùa vụ Đông-Xuân (130,50 g/ngày) lại thấp mùa vụ Hè-Thu (148,38 g/ngày). Tuy nhiên, sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

** Ảnh hưởng của giới tính*

Qua bảng 3.17 cho thấy lợn Hưng tăng khối lượng (g/ngày) từ 2 tháng tuổi đến 8 tháng tuổi của lợn cái là 120,94 (g/ngày) cao hơn so với lợn đực là 119,32 (g/ngày). Tuy nhiên, sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Lợn Mẹo tăng khối lượng (g/ngày) từ 2 tháng tuổi đến 8 tháng tuổi ở lợn cái là 132,10 (g/ngày) thấp hơn so với lợn đực 146,79 (g/ngày). Sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

** Ảnh hưởng của lứa đẻ*

Từ kết quả ở bảng 3.17 cho thấy tăng khối lượng (g/ngày) của lợn Hưng giai đoạn từ 2-8 tháng tuổi đối với lợn sinh ra ở lứa 1 có sự sai khác với lứa ≥ 6 ($P<0,05$). Tuy nhiên, lứa 1 và lứa ≥ 6 không có sự sai khác với các lứa 2, 3, 4 và lứa 5 ($P>0,05$), lợn Mẹo sinh ra từ lứa 3 có tăng khối lượng g/ngày sai khác với lứa 1 và lứa 5 ($P<0,05$) còn lại các lứa không có sự sai khác ($P>0,05$).

3.1.2.5. Thành phần thân thịt của lợn Hưng và lợn Mẹo

Kết quả khảo sát thành phần thân thịt của lợn Hưng và lợn Mẹo được trình bày ở bảng 3.18 và bảng 3.19.

a. Thành phần thân thịt của lợn Hưng

Qua bảng 3.18 cho thấy khối lượng trung bình giết thịt lúc 8 tháng tuổi

của lợn Hung là 26,45 kg, trong đó lợn đực là 26,00 kg, lợn cái là 26,90 kg, tỷ lệ móc hàm trung bình là 71,22%, trong đó lợn đực là 73,07% cao hơn lợn cái là 69,37%, sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Tỷ lệ thịt xẻ bình quân là 58,91%, lợn đực là 59,97%, cao hơn lợn cái là 57,85%, sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Tỷ lệ nạc trung bình của lợn Hung đạt 44,97%, tỷ lệ nạc của lợn đực là 47,39% cao hơn lợn cái là 42,54%. Tỷ lệ mỡ, xương, trung bình là 26,61% và 14,15%, trong đó lợn đực tương ứng là 23,09% và 15,52%, lợn cái tương ứng là 30,13% và 12,79%, sự sai khác giữa 2 chỉ tiêu này ở lợn đực và lợn cái có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Tỷ lệ da và DML lần lượt là 13,90% và 14,64 mm, sự sai khác giữa lợn đực và lợn cái ở 2 chỉ tiêu này không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

Bảng 3.18. Thành phần thân thịt của lợn Hung

Chỉ tiêu	Chung		Lợn đực		Lợn cái	
	n	LSM±SE	n	LSM±SE	n	LSM±SE
KL giết thịt (kg)	7	26,45±2,29	3	26,00±3,46	4	26,90±3,00
TL móc hàm (%)	7	71,22±0,43	3	73,07 ^b ±0,66	4	69,37 ^a ±0,57
TL thịt xẻ (%)	7	58,91±0,59	3	59,97±0,88	4	57,85±0,77
TL nạc (%)	7	44,97±1,11	3	47,39±1,69	4	42,54±1,46
TL mỡ (%)	7	26,61±1,37	3	23,09 ^b ±2,07	4	30,13 ^a ±1,79
TL xương (%)	7	14,15±0,60	3	15,52 ^b ±0,91	4	12,79 ^a ±0,78
TL da (%)	7	13,90±0,22	3	13,82±0,34	4	13,98±0,29
DML (mm)	7	14,64±0,41	3	14,29±0,58	4	15,00±0,58

Chú thích: Các giá trị LSM trong cùng hàng ngang, có chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

So sánh với kết quả nghiên cứu trên lợn Hung của 1 số tác giả: Đặng Hoàng Biên (2016a) lợn Hung có tỷ lệ móc hàm 73,14%; tỷ lệ nạc 40,69%; tỷ

lệ mỡ 23,73%; tỷ lệ xương 21,13%; tỷ lệ da 14,45% và DML 26,40 mm. Phạm Hải Ninh và cs. (2016) cho biết lợn Hung có tỷ lệ móc hàm 73,82%; tỷ lệ thịt xẻ 60,92%; tỷ lệ nạc 37,84%; tỷ lệ mỡ 39,71% và tỷ lệ (xương+da) 22,45%. Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi cao hơn ở tỷ lệ nạc, thấp hơn ở tỷ lệ mỡ xương da.

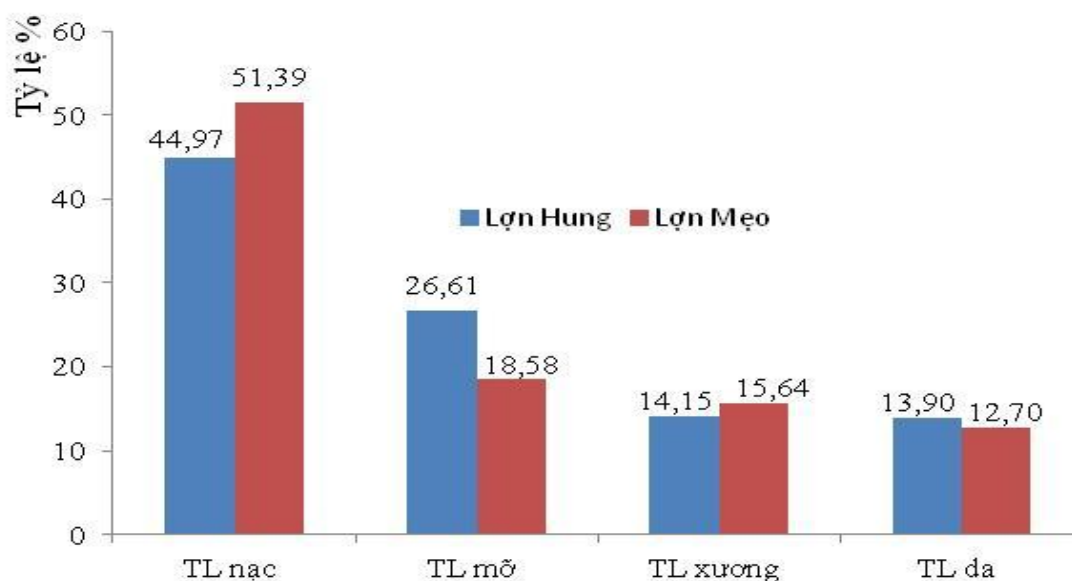
b. Thành phần thân thịt của lợn Mẹo

Thành phần thân thịt của lợn Mẹo được trình bày ở bảng 3.19. Qua kết quả ở bảng 3.19 cho thấy lợn Mẹo giết thịt ở khối lượng 35,05 kg, trong đó lợn đực giết thịt ở khối lượng 34,60 kg và lợn cái là 35,50 kg. Tỷ lệ móc hàm của lợn đực và lợn cái tương ứng là 72,11 và 71,45%, trung bình là 71,78%. Tỷ lệ thịt xẻ trung bình là 58,80%, trong đó lợn đực là 59,03%, lợn cái là 58,56% và sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Tỷ lệ nạc trung bình của lợn Mẹo tương đối cao là 51,39%, trong đó lợn đực (53,19%) cao hơn lợn cái (49,59%). Tuy nhiên, sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Tỷ lệ mỡ, xương, da là 18,58%; 15,64%; 12,70% và DML 14,09 mm, sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$) giữa lợn đực và lợn cái ở các chỉ tiêu này, ngoại trừ chỉ tiêu tỷ lệ da ($P<0,05$). Nghiên cứu trên lợn Mẹo, Phạm Văn Sơn (2015) cho biết lợn đực và cái có tỷ lệ móc hàm 71,59 và 71,07%; tỷ lệ thịt xẻ 63,51 và 63,17%; tỷ lệ thịt nạc 37,77 và 38,34%; tỷ lệ mỡ 24,61 và 24,90%, tỷ lệ xương 22,76 và 22,30%; tỷ lệ da 14,80 và 14,40% thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đương với tỷ lệ thịt móc hàm, cao hơn ở tỷ lệ nạc, thấp hơn ở tỷ lệ mỡ, xương, da. Đặng Hoàng Biên (2016a) cho biết tỷ lệ móc hàm của lợn Mẹo là 70,59%, tỷ lệ thịt xẻ là 63,09%, tỷ lệ thịt nạc là 38,61%, tỷ lệ mỡ, xương, da và DML tương ứng là: 23,49; 21,66; 16,23% và 27,23 mm. Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi cao hơn ở tỷ lệ móc hàm, tỷ lệ nạc, DML nhưng lại thấp hơn ở tỷ lệ thịt xẻ, tỷ lệ mỡ, tỷ lệ xương và tỷ lệ da.

Bảng 3.19. Thành phần thân thịt của lợn Mẹo

Chỉ tiêu	Chung		Lợn đực		Lợn cái	
	n	LSM±SE	n	LSM±SE	n	LSM±SE
KL giết thịt (kg)	6	35,05±2,45	3	34,60±3,46	3	35,50±3,46
TL móc hàm (%)	6	71,78±0,46	3	72,11±0,66	3	71,45±0,66
TL thịt xẻ (%)	6	58,80±0,63	3	59,03±0,88	3	58,56±0,88
TL nạc (%)	6	51,39±1,19	3	53,19±1,69	3	49,59±1,69
TL mỡ (%)	6	18,58±1,46	3	15,93±2,07	3	21,22±2,07
TL xương (%)	6	15,64±0,64	3	16,18±0,91	3	15,10±0,91
TL da (%)	6	12,70±0,24	3	13,61 ^b ±0,34	3	11,79 ^a ±0,34
DML (mm)	6	14,09±0,41	3	13,94±0,58	3	14,23±0,58

Chú thích: Các giá trị LSM trong cùng hàng ngang, có chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

**Hình 3.4. Thành phần thân thịt của lợn Hưng và lợn Mẹo**

Kết quả nghiên cứu một số giống lợn bản địa Việt Nam cho thấy: lợn Cỏ-Bình Thuận khi giết thịt ở 5, 6, 7 và 8 tháng tuổi có tỷ lệ thịt móc hàm (71,5- 80,8%), tỷ lệ thịt xẻ (60,9-68,8%), tỷ lệ nạc/thịt xẻ (52,1-46,7%), tỷ lệ mỡ/thịt xẻ (12,9-25,7%), tỷ lệ xương/thịt xẻ (13,0-21,3%) và tỷ lệ da/thịt xẻ (13,6-14,6%) (Nguyễn Hữu Tinh, 2016), lợn Hương có tỷ lệ thịt xẻ 74,75%,

tỷ lệ thân thịt 60,32%, tỷ lệ thịt nạc 46,59%, tỷ lệ mỡ 24,38%, tỷ lệ xương 16,57% và tỷ lệ da 12,51% (Nguyen Hoang Thinh và cs., 2019).

Qua bảng 3.18, bảng 3.19 và hình 3.2 cho thấy thành phần thân thịt của lợn Hung và lợn Mèo có tỷ lệ nạc cao hơn một số giống lợn bản địa Việt Nam, sự khác biệt này là do lợn thịt trong nghiên cứu này được áp dụng phương thức chăn nuôi an toàn sinh học theo hướng hữu cơ. Do đó, tỷ lệ mỡ thấp, tỷ lệ nạc cao.

3.2. ĐA HÌNH GEN VÀ MỐI LIÊN KẾT GIỮA ĐA HÌNH GEN VỚI NĂNG SUẤT SINH SẢN, SINH TRƯỞNG CỦA LỢN HUNG VÀ LỢN MÈO

3.2.1. Đa hình các gen *OVGP1* và *LIF*, *GH* và *IGF1*, trên lợn Hung và lợn Mèo

3.2.1.1. Đa hình gen *OVGP1* và *LIF* trên lợn nái Hung và lợn nái Mèo

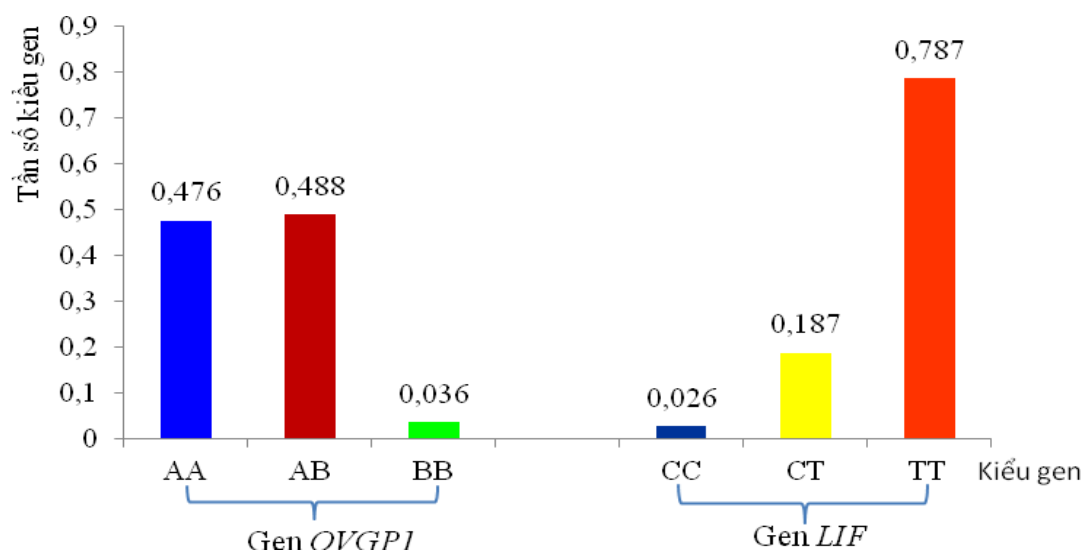
a. Đa hình gen *OVGP1* và *LIF* trên lợn nái Hung

Kết quả xác định tần số kiểu gen, tần số alen của đa hình gen *OVGP1* và *LIF* trong quần thể lợn Hung được trình bày ở bảng 3.20.

Bảng 3.20. Tần số kiểu gen, alen của đa hình gen *OVGP1* và *LIF* trên lợn nái Hung

Gen	Chỉ tiêu	Kiểu gen			Tổng	Tần số Alen		P
		AA	AB	BB		A	B	
<i>OVGP1</i>	Kiểu gen	AA	AB	BB		A	B	
	Số con	40	41	3	84	0,720	0,280	0,053
	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			
<i>LIF</i>	Kiểu gen	CC	CT	TT		C	T	
	Số con	2	14	59	75	0,120	0,880	0,314
	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			

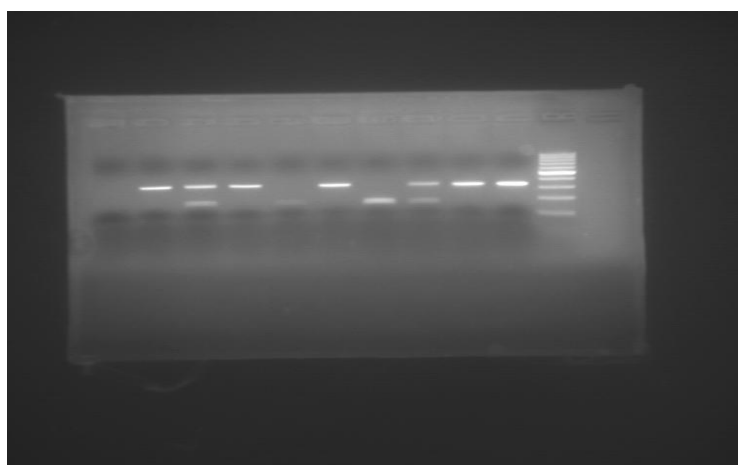
Chú thích: P: Xác suất kiểm nghiệm cân bằng Hardy Weinberg



Hình 3.5. Tần số các kiểu gen của đa hình gen *OVGPI* và *LIF* trên lợn Hưng

Đối với đa hình gen *OVGPI*, kiểu gen BB chiếm tỷ lệ thấp nhất 3,60%. Kiểu gen AA chiếm tỷ lệ 47,60% và kiểu gen AB chiếm tỷ lệ cao nhất 48,80%. Tần số các alen A và B lần lượt là 0,720 và 0,280. Với kết quả nghiên cứu này, sự phân ly của các kiểu gen của gen *OVGPI* cũng đạt được cân bằng quần thể nhưng không cao ($P=0,053>0,05$). Nghiên cứu của Niu và cs. (2006) trên các giống lợn Meishan, Qingping, Tongcheng, Erhualian, Line DIV, Large White và Duroc cũng cho kết quả tương tự.

AA AB AA BB AA BB AB AA AA M

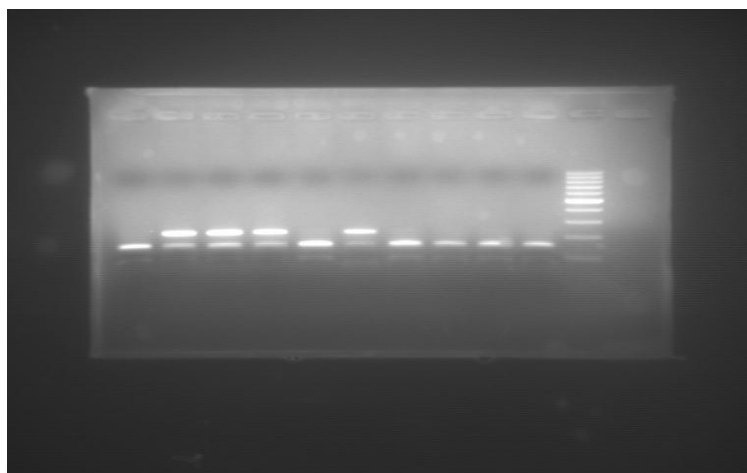


Hình 3.6. Đa hình đoạn gen *OVGPI* bằng enzyme *EcoRI*

(M: *Generuler 100 bp*, AA, AB, BB là kiểu gen).

Đối với đa hình gen *LIF*, kết quả nghiên cứu ở bảng 3.20 cho thấy tần số kiểu gen TT chiếm ưu thế là 0,787 tiếp theo là kiểu gen CT chiếm 0,187 và thấp nhất là kiểu gen CC chiếm 0,026. Tần số alen C và T lần lượt là 0,120 và 0,880 và đạt được cân bằng quần thể ($P=0,314>0,05$). Tương tự với kết quả 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 tần số 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 kết quả nghiên cứu trên lợn Hưng và lợn Mèo, 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 tần số 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 SCSS cũng như tổng SCSSS của các giống lợn khảo sát.

TT CT CT CT TT CT TT TT TT TT M



Hình 3.7. Đa hình đoạn gen *LIF* bằng enzyme *BstU I*

(M: Generuler 100 bp, TT, CT là kiểu gen).

*b. Đa hình gen *OVGP1* và *LIF* trên lợn nái 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 3.21.

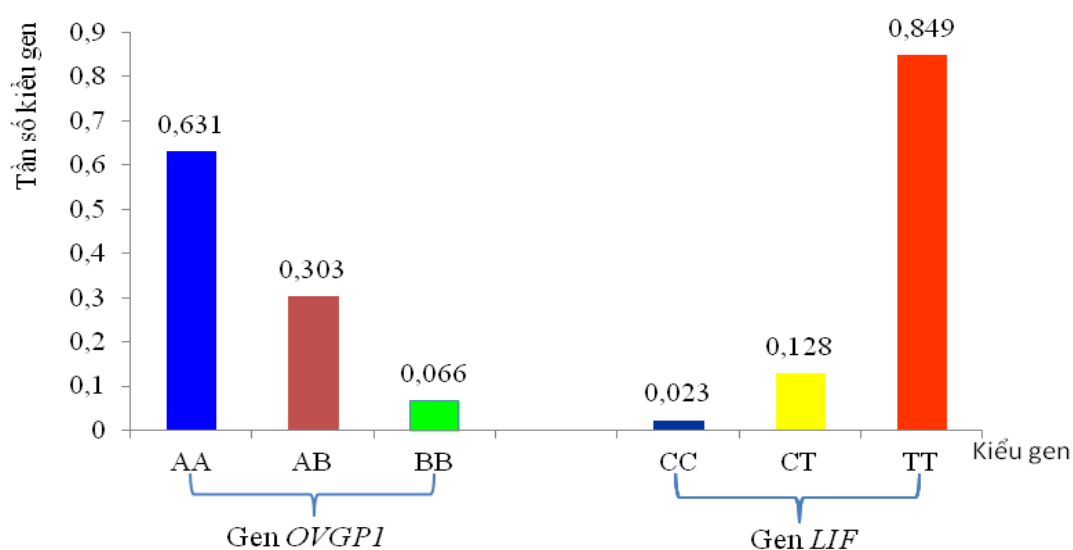
Qua bảng 3.21 cho thấy đa hình gen *OVGP1* xuất hiện 3 kiểu gen AA, AB và BB, trong đó, kiểu gen BB chiếm tỷ lệ thấp nhất là 6,60%, sau đó là kiểu gen AB chiếm 30,30% và kiểu gen AA chiếm tỷ lệ cao nhất là 63,10%. Tương ứng, tần số alen A và B lần lượt là 0,783 và 0,217. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tần số kiểu gen *OVGP1* của lợn Mẹo đạt cân bằng ($P=0,339>0,05$). Kết quả này tương tự với kết quả 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 lợn khảo sát. Trong đó, những cá thể lợn nái mang kiểu gen AA có số con sơ sinh sống và khối lượng buồng trứng cao hơn so với những cá thể lợn nái mang kiểu gen BB.

Bảng 3.21. Tần số kiểu gen, alen của đa hình gen *OVGP1* và *LIF* trên lợn nái Mẹo

Gen	Chỉ tiêu	Kiểu gen			Tổng	Tần số Alen		P
	Kiểu gen	AA	AB	BB		A	B	
	Số con	48	23	5	76	0,783	0,217	0,339
<i>OVGP1</i>	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			
	Kiểu gen	CC	CT	TT		C	T	
	Số con	2	11	73	86	0,087	0,913	0,068
<i>LIF</i>	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			

Chú thích: P: Xác suất kiểm nghiệm cân bằng Hardy Weinberg

Tần số các kiểu gen và alen của đa hình gen *LIF* cũng được thể hiện ở bảng 3.21. Qua bảng 3.21 cho thấy trong quần thể lợn Mẹo mang kiểu gen đồng hợp TT chiếm ưu thế với tần số cao nhất (84,90%), kiểu gen CC chiếm tỷ lệ thấp nhất (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 Mẹo cũng đạt cân bằng ($P=0,068>0,05$). Cùng xu hướng với nghiên cứu trên, kết quả nghiên cứu của Napierała 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.



Hình 3.8. Tần số các kiểu gen của đa hình gen *OVGP1* và *LIF* trên lợn Mẹo

Như vậy, tần số alen A và B của đa hình gen *OVGP1* của lợn Hung và lợn Mẹo không có sự sai khác nhau, nhưng tần số kiểu gen AA của lợn Mẹo lại cao hơn lợn Hung và tần số kiểu gen AB thì ngược lại, còn tần số kiểu gen BB thì tương đương nhau. Tương tự, tần số kiểu gen và tần số alen của đa hình gen *LIF* của lợn Mẹo và lợn Hung sai khác nhau không đáng kể.

3.2.1.2. Đa hình gen *GH* và *IGF1* trên lợn Hưng và lợn Mẹo

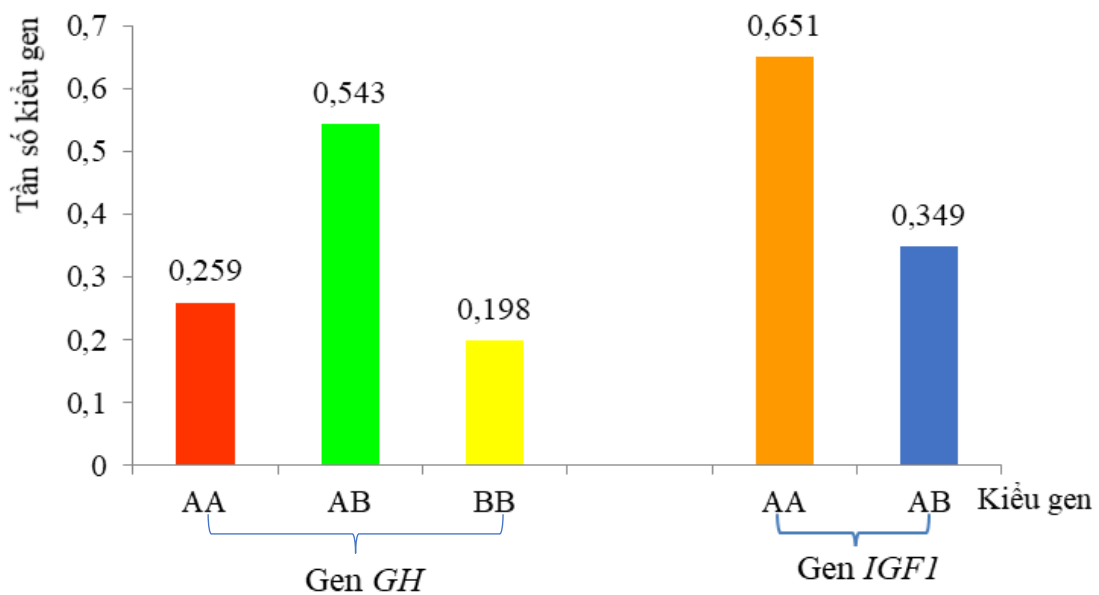
a. Đa hình gen *GH* và *IGF1* trên lợn Hưng

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 3.22.

Bảng 3.22. Đa hình gen *GH* và *IGF1* trên lợn Hưng

Gen	Chỉ tiêu	Kiểu gen			Tổng	Tần số Alen		P
	Kiểu gen	AA	AB	BB		A	B	
<i>GH</i>	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			
	Kiểu gen	AA	AB	BB		A	B	
<i>IGF1</i>	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			

Chú thích: P: Xác suất kiểm nghiệm cân bằng Hardy Weinberg



Hình 3.9. Tần số các kiểu gen của đa hình gen *GH* và *IGF1* trên lợn Hưng

Qua bảng 3.22 cho thấy, đa hình gen *GH*, trên lợn Hưng xuất hiện 3 kiểu gen AA, AB và BB, trong đó 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.

Đối với đa hình gen *IGF1* trên quần thể lợn Hưng nghiên cứu chỉ xuất hiện 2 kiểu gen AA và AB, trong đó kiểu gen AA chiếm tỷ lệ 65,10%, cao hơn kiểu gen AB là 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 và cs. (2006) trên giống lợn Large White và Piétrain có tần số alen A lần lượt là 81,52 và 86,67%. Với tần số alen B là 18,48 và 13,33%. Kết quả nghiên cứu này cũng cho thấy, lợn mang kiểu gen AA có khối lượng cơ thể lớn hơn so với những lợn có kiểu gen BB ($P < 0,05$) ở các giống Wanbai và Yorkshire ở khối lượng sơ sinh, 2 và 6 tháng tuổi. Hơn nữa, ở giống Yorkshire, lợn mang kiểu gen AA có DML thấp hơn ($P < 0,05$) và tỷ lệ nạc lớn hơn ($P < 0,01$) so với kiểu gen BB.

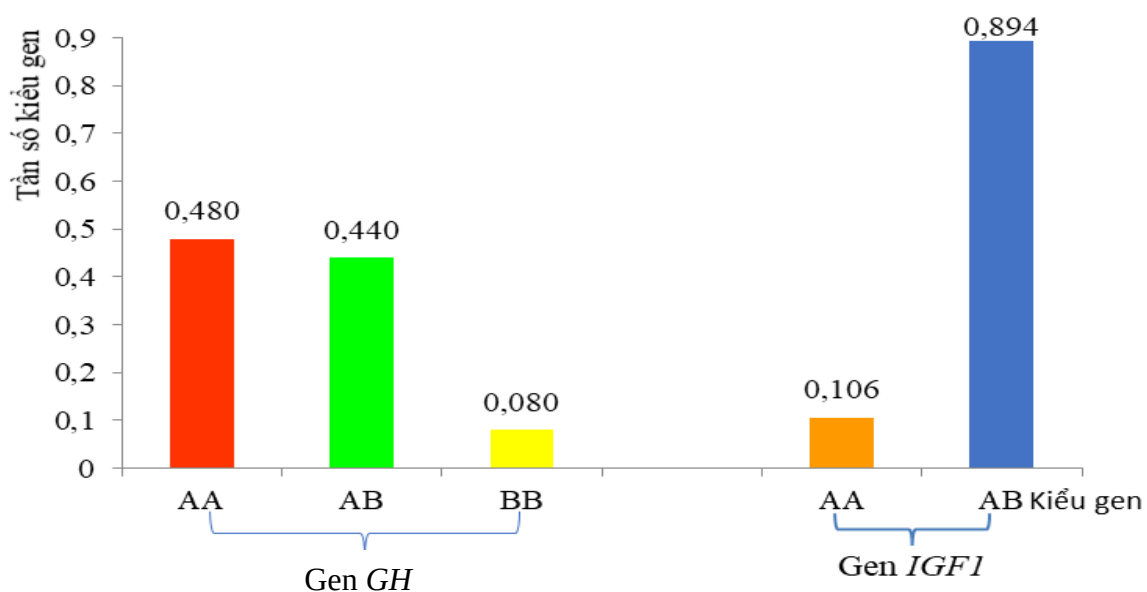
b. Đa hình gen *GH* và *IGF1* trên lợn Mẹo

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 3.23.

Bảng 3.23. Đa hình gen *GH* và *IGF1* trên lợn Mẹo

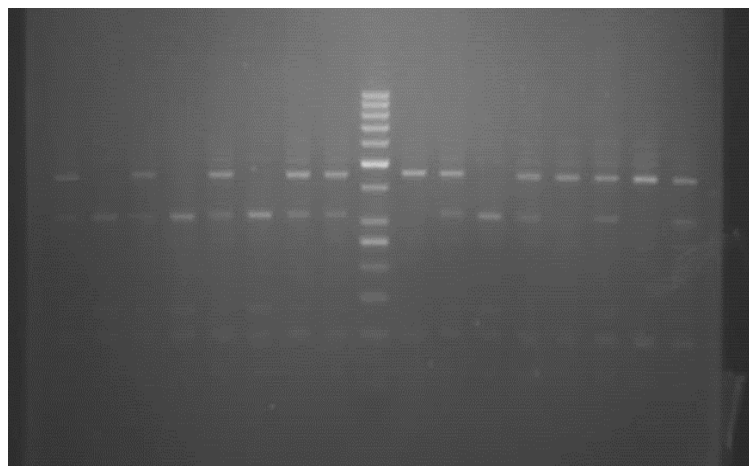
Gen	Chỉ tiêu	Kiểu gen			Tổng	Tần số Alen		P
	Kiểu gen	AA	AB	BB		A	B	
	Số con	36	33	6	75	0,700	0,300	0,680
<i>GH</i>	Tần số kiểu gen	0,480	0,440	0,080	1,000			
	Số cá thể lý thuyết	36,750	31,500	6,750	75,000			
	χ^2	0,015	0,072	0,083	0,170			
	Kiểu gen	AA	AB	BB		A	B	
	Số con	9	76	0	85	0,553	0,447	0,000
<i>IGF1</i>	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			

Chú thích: P: Xác suất kiểm nghiệm cân bằng Hardy Weinberg



Hình 3.10. Tần số các kiểu gen của đa hình gen *GH* và *IGF1* trên lợn Mẹo

AB BB AB BB AB BB AB AB M AA AB BB AB AA AB AA AB



Hình 3.11. Đa hình đoạn gen *GH* bằng enzyme *ApaI*

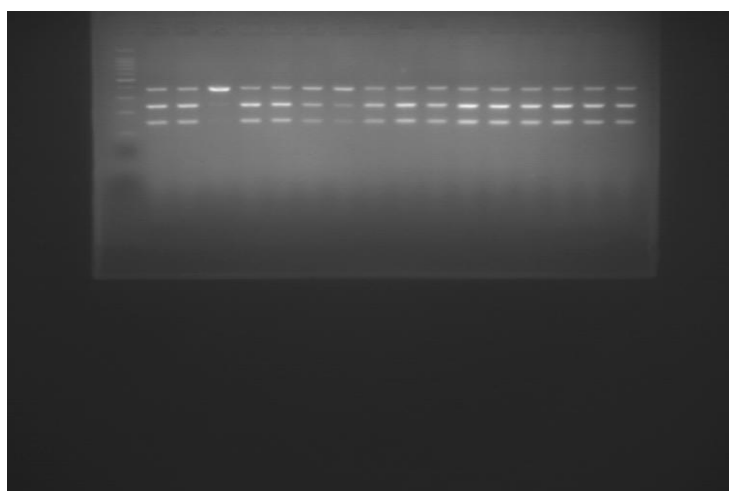
(M: Generuler 50 bp, AA, AB, BB là kiểu gen)

Tần số kiểu gen và tần số alen của đa hình gen *GH* trên lợn Mẹo (bảng 3.23) cho thấy kiểu gen BB chiếm tỷ lệ nhỏ nhất là 8%, cao nhất là kiểu gen AA chiếm tỷ lệ 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 Wenjun và cs. (2003) trên lợn Xingzi black lần lượt là 70,80% và 29,20%.

Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu của 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 3.23 cho thấy, 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 và Landrace.

M AB AB AA AB AB AB AB AB AB AB AB AB AB AB AB



Hình 3.12. Đa hình đoạn gen *IGF1* bằng enzyme *SacII*

(M: Generuler 50 bp, AA, AB là kiểu gen)

Qua kết quả ở bảng 3.22 và bảng 3.23 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. Đa hình 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 đa hình gen *GH* và *IGF1* ở quần thể lợn Hung nghiên cứu đều đạt cân bằng quần thể ($P>0,05$). Đối với quần thể lợn Mẹo, đa hình gen *GH* đạt cân bằng quần thể ($P>0,05$) nhưng đa hình gen *IGF1* đang ở trạng thái thay đổi và có biến động cao ($P<0,05$).

3.2.2. Mối liên kết giữa các kiểu gen của các gen với khả năng sinh trưởng và năng suất sinh sản của lợn Hung và lợn Mẹo

3.2.2.1. Mối liên kết giữa đa hình gen *OVGP1* và *LIF* đến năng suất sinh sản của lợn nái Hung và lợn nái Mẹo

a. Đối với lợn nái Hung

* Mối liên kết giữa đa hình gen *OVGP1* với các chỉ tiêu sinh lý sinh dục.

Kết quả nghiên cứu về mối liên kết giữa đa hình gen *OVGP1* với các chỉ tiêu sinh lý sinh dục được thể hiện ở bảng 3.24.

Kết quả phân tích gen *OVGP1* đối với lợn cái Hung hậu bị cho thấy, những cá thể mang kiểu gen AB có TPGCLĐ và TĐLĐ cao nhất (296,63 và 410,50 ngày) so với lợn mang 2 kiểu gen AA (295,29 và 409,31 ngày) và BB (253,67 và 368,00 ngày). Tuy nhiên, sự sai khác về chỉ tiêu TPGCLĐ và TĐLĐ ở những nhóm cá thể mang đa hình các kiểu gen khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Kết quả bảng 3.24 cũng cho thấy, đối với tính trạng TPGCLĐ, các cá thể lợn Hung mang kiểu gen AA có giá trị di truyền tổng cộng và giá trị giống (2,723 và 6,196 ngày), các cá thể mang kiểu gen AB (4,062 và -4,868 ngày) và các cá thể mang kiểu gen BB (-38,896 và -15,932 ngày). Tuy nhiên, giá trị di truyền trội của các cá thể mang kiểu gen AB cao nhất là 8,930 ngày, các cá thể mang kiểu gen AA thấp nhất là -22,964 ngày. Kết quả ở bảng 3.24 cũng cho thấy tuổi đẻ lứa đầu của các cá thể mang kiểu gen AA có giá trị di truyền

tổng cộng và giá trị giống cao nhất là 2,761 và 6,186 ngày, các cá thể mang kiểu gen AB là 3,947 và -4,860 ngày và các cá thể mang kiểu gen BB thấp nhất là -38,553 và -15,907 ngày. Giá trị di truyền trội của các cá thể mang kiểu gen AB cao nhất là 8,807 ngày, sau đó là các cá thể mang kiểu gen AA là -3,425 ngày và thấp nhất là các cá thể mang kiểu gen BB là -22,647 ngày. Từ kết quả này có thể thấy rằng alen B đóng vai trò tích cực trong việc điều khiển tính trạng TPGCLĐ và TĐLĐ trên lợn Hưng, chọn lọc các cá thể mang alen B hay kiểu gen BB có chiều hướng rút ngắn được TPGCLĐ và TĐLĐ. Có thể căn cứ vào chỉ thị phân tử này để chọn lợn Hưng có tuổi đẻ sớm.

Bảng 3.24. Môi liên kết giữa đa hình gen *OVGP1* với các chỉ tiêu sinh lý sinh dục của lợn cái Hưng hậu bị

Tính trạng	Kiểu gen	n	Mean±SE	α	M	a	d	μ	G	u	d-Value
TPGCLĐ (ngày)	AA	35	295,29±13,92	11,064	274,476	20,810	22,149	292,563	2,723	6,196	-3,473
	AB	40	296,63±8,29						4,062	-4,868	8,930
	BB	3	253,67±6,96						-	-	-22,964
KLPGLĐ (kg)	AA	35	17,88 ^a ±0,61	-2,670	20,775	-2,892	-0,505	19,299	-1,416	-1,495	0,079
	AB	40	20,27 ^{ab} ±0,70						0,971	1,175	-0,204
	BB	3	23,67 ^b ±2,40						4,368	3,845	0,523
TĐLĐ (ngày)	AA	35	409,31±13,91	11,046	388,657	20,657	21,843	406,553	2,761	6,186	-3,425
	AB	40	410,50±8,28						3,947	-4,860	8,807
	BB	3	368,00±7,00						-	-	-22,647
KLĐLĐ (kg)	AA	35	26,43 ^a ±0,77	-3,037	29,714	-3,286	-0,564	28,041	-1,612	-1,701	0,088
	AB	40	29,15 ^{ab} ±0,77						1,109	1,336	-0,228
	BB	3	33,00 ^b ±2,08						4,959	4,374	0,585

Chú thích: Trong cùng một tính trạng nếu các giá trị Mean có chữ cái khác nhau ở cùng một cột thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

Qua bảng 3.24 cho thấy KLPGLĐ và KLĐLĐ của lợn Hưng cao nhất ở nhóm cá thể mang kiểu gen BB (23,67 và 33,00 kg) sau đó đến nhóm cá thể

mang kiểu gen AB (20,27 và 29,15 kg) và thấp nhất là nhóm cá thể mang kiểu gen AA (17,88 và 26,43 kg). Tính trạng KLPGLĐ và KLĐLĐ của các nhóm cá thể mang đa hình gen khác nhau biểu thị sai khác có ý nghĩa thống kê rõ rệt ($P < 0,05$). Chênh lệch KLPGLĐ và KLĐLĐ của các cá thể lợn Hưng mang kiểu gen BB và AA là +5,79 kg và +6,57 kg. Sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các cá thể mang kiểu gen AA với các cá thể mang kiểu gen BB ở cả hai tính trạng ($P < 0,05$).

KLPGLĐ ở lợn Hưng mang kiểu gen BB có giá trị di truyền, giá trị giống và giá trị di truyền trội cao nhất là 4,368; 3,845 và 0,523 kg. Giá trị di truyền và giá trị giống thấp nhất ở những cá thể mang kiểu gen AA là -1,416 và -1,495 kg. Giá trị di truyền trội với kiểu gen này đạt 0,079 kg. Trong đó, những cá thể mang kiểu gen AB có giá trị di truyền trội đạt giá trị nhỏ nhất là -0,204 kg. KLĐLĐ có giá trị di truyền, giá trị giống và giá trị di truyền trội của các cá thể mang kiểu gen BB là cao nhất (4,959; 4,374 và 0,585 kg), giá trị di truyền và giá trị giống thấp nhất ở những cá thể mang kiểu gen AA (-1,612 và -1,701 kg), giá trị di truyền trội ở những cá thể mang kiểu gen này đạt 0,088 kg, những cá thể mang kiểu gen AB có giá trị di truyền trội thấp nhất -0,228 kg. Theo kết quả nghiên cứu này, alen B ngoài việc gây ảnh hưởng đến TPGCLĐ và TĐLĐ còn có tác động tương đối lớn đối với KLPGLĐ và KLĐLĐ, bên cạnh đó alen B có vai trò quan trọng đối với tính trạng khối lượng cơ thể còn có tác động tới tính trạng sinh lý sinh dục theo chiều hướng có lợi về giá trị kinh tế. Vì vậy, trong chọn giống lợn Hưng cần quan tâm đặc biệt đến alen và kiểu gen đồng hợp tử BB.

* Mối liên kết giữa đa hình gen *OVGP1* với năng suất sinh sản của 3 lứa đẻ đầu

Mối liên kết giữa đa hình gen *OVGP1* với năng suất sinh sản của 3 lứa đẻ đầu ở lợn nái Hưng được trình bày ở bảng 3.25.

Kết quả ở bảng 3.25 cho thấy, đối với các chỉ tiêu TSCSS, TSCSSS và

TSCCS của 3 lứa đẻ đầu ở lợn Hung chỉ ra rằng nhóm lợn mang kiểu gen BB thể hiện đẻ nhiều con hơn so với các nhóm lợn nái mang những kiểu gen còn lại. Cụ thể, TSCSS của 3 lứa đẻ đầu ở nhóm lợn nái mang kiểu gen BB cao nhất (21,00 con), tiếp theo là nhóm lợn mang kiểu gen AB (18,63 con) và thấp nhất là nhóm lợn mang kiểu gen AA (16,80 con). Sự sai khác về TSCSS giữa nhóm lợn nái mang kiểu gen BB với nhóm lợn nái mang kiểu gen AA có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). TSCSSS qua 3 lứa đẻ đầu của các nhóm lợn nái mang các kiểu gen AA, AB và BB là 15,77; 18,00 và 20,33 con. Sự khác nhau về TSCSSS giữa nhóm lợn nái mang kiểu gen AA và BB có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Tương tự nhóm lợn nái mang kiểu gen BB có TSCCS của 3 lứa đẻ đầu đạt cao nhất (19,00 con) sau đó đến nhóm lợn nái mang kiểu gen AB (17,05 con) và thấp nhất là nhóm lợn nái mang kiểu gen AA (15,06 con). Sự sai khác về TSCCS của 3 lứa đẻ đầu giữa nhóm lợn nái mang kiểu gen BB với nhóm lợn nái mang kiểu gen AA có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Như vậy, nhóm lợn nái mang kiểu gen BB có TSCCS qua 3 lứa đẻ đầu tiên cao hơn nhóm lợn nái mang kiểu gen AB là +1,95 con, cao hơn nhóm lợn nái mang kiểu gen AA là +3,94 con. Kết quả này có phần khác biệt so với công bố của Niu và cs. (2006) khi phân tích đa hình gen *OVGP1* ở lợn Qingping, theo đó lợn nái mang kiểu gen BB có SCSS và SCSSS thấp hơn lợn nái mang kiểu gen AA và AB. Cụ thể: lợn nái mang kiểu gen BB có SCSS và SCSSS tương ứng là 10,14 con và 8,98 con, trong khi đó lợn nái mang kiểu gen AA là 11,00 con và 10,77 con và lợn nái mang kiểu gen AB cao nhất là 11,45 con và 11,02 con.

Đối với chỉ tiêu KCLĐ, kết quả ở bảng 3.25 cho thấy thấp nhất ở nhóm lợn nái mang kiểu gen AA (203,91 ngày), tiếp đến là nhóm lợn nái mang kiểu gen AB (207,80 ngày) và cao nhất là nhóm lợn nái mang kiểu gen BB (208,00 ngày). Nhưng sự sai khác giữa các kiểu gen không có ý nghĩa thống kê rõ rệt ($P > 0,05$).

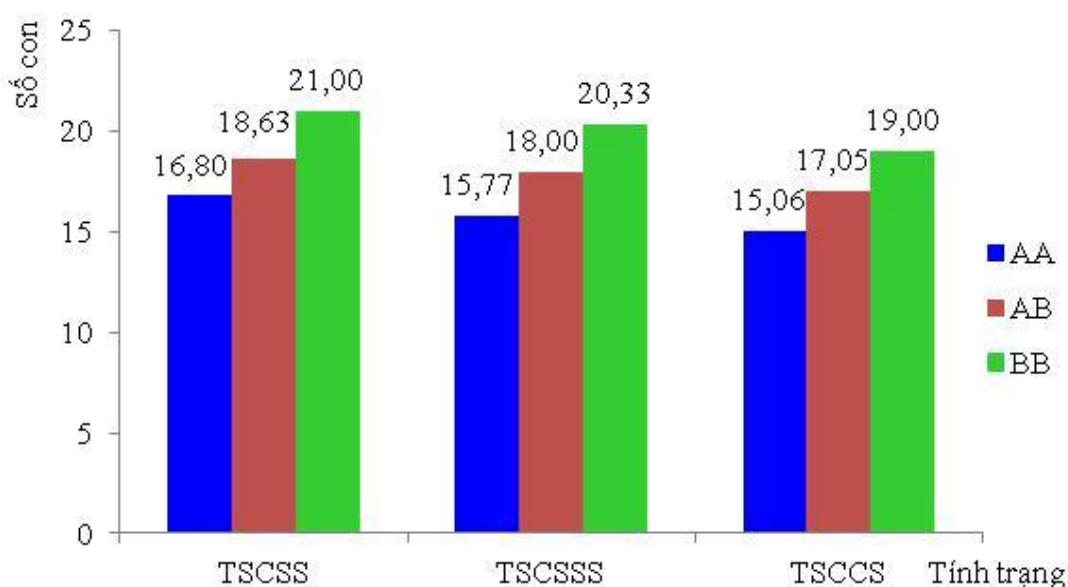
Bảng 3.25. Mối liên kết giữa đa hình gen *OVGP1* với năng suất sinh sản lợn nái Hung của 3 lứa đẻ đầu

Tính trạng	Kiểu gen	n	Mean±SE	α	M	a	d	μ	G	u	d-value
TSCSS (con)	AA	35	16,80 ^b ±0,54	-1,979	18,900	-2,100	-0,275	17,865	-1,065	-1,108	0,043
	AB	40	18,63 ^{ab} ±0,70						0,760	0,871	-0,111
	BB	3	21,00 ^a ±0,58						3,135	2,850	0,285
TSCSSS (con)	AA	35	15,77 ^b ±0,57	-2,258	18,052	-2,281	-0,052	17,028	-1,256	-1,264	0,008
	AB	40	18,00 ^{ab} ±0,72						0,972	0,993	-0,021
	BB	3	20,33 ^a ±0,88						3,306	3,251	0,054
TSCCS (con)	AA	35	15,06 ^b ±0,50	-1,981	17,029	-1,971	0,021	16,170	-1,113	-1,109	-0,003
	AB	40	17,05 ^{ab} ±0,61						0,880	0,872	0,009
	BB	3	19,00 ^a ±0,58						2,830	2,852	-0,022
KCLĐ (ngày)	AA	35	203,91±2,81	-2,854	205,957	-2,043	1,843	205,801	-1,887	-1,598	-0,289
	AB	40	207,80±2,80						1,999	1,256	0,743
	BB	3	208,00±6,25						2,199	4,109	-1,911

Chú thích: Trong cùng một tính trạng nếu các giá trị Mean có chữ cái khác nhau ở cùng một cột thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Theo kết quả nghiên cứu trên lợn nái Hung mang kiểu gen BB ở chỉ tiêu TSCSS có giá trị di truyền, giá trị giống và giá trị di truyền trội cao nhất là 3,135; 2,850 và 0,285 con, thấp nhất là ở nhóm lợn nái mang kiểu gen AA tương ứng là -1,065; -1,108 và 0,043 con. Đối với chỉ tiêu TSCSSS, nhóm lợn nái Hung mang kiểu gen BB có giá trị di truyền, giá trị giống và giá trị di truyền trội cao hơn ở những cá thể lợn nái Hung mang kiểu gen (AB và AA). Nhóm lợn nái mang kiểu gen BB tương ứng là 3,306; 3,251 và 0,054 con, nhóm lợn nái mang kiểu gen AB là 0,972; 0,993 và -0,021 con và nhóm lợn nái mang kiểu gen AA là -1,256; -1,264 và 0,008 con. TSCCS ở nhóm lợn nái Hung mang kiểu gen BB có giá trị di truyền và giá trị giống cao nhất tương ứng là 2,830 và 2,852 con. Tiếp theo là nhóm lợn nái mang kiểu gen AB là 0,880 và 0,872 con và thấp nhất là nhóm lợn nái mang kiểu gen AA là -1,113

và -1,109 con. Giá trị di truyền trội ở nhóm lợn nái mang kiểu gen AB đạt cao nhất (0,009 con), nhóm lợn nái mang kiểu gen BB (-0,022 con) và thấp nhất là nhóm lợn nái mang kiểu gen AA (-0,003 con).



Hình 3.13. Mối liên kết giữa đa hình gen *OVGP1* với năng suất sinh sản lợn nái Hưng của 3 lứa đẻ đầu

Như vậy, việc chọn lọc và sử dụng lợn nái Hưng mang kiểu gen BB của đa hình gen *OVGP1* có thể cải thiện được SCSS, SCSSS và SCCS so với lợn nái Hưng mang kiểu gen AA và AB. Cụ thể khi chọn lợn nái Hưng mang kiểu gen BB để làm giống thì đời con của chúng có TSCSS trong 3 lứa đẻ đầu tăng hơn được năng suất trung bình của đàn là +1,425 con, với tính trạng TSCSSS của 3 lứa đẻ đầu tăng so với trung bình quần thể là +1,625 con. Tiếp theo TSCCS của lứa đẻ đầu tăng được là +1,426 con so với trung bình quần thể lợn Hưng hiện tại.

* Mối liên kết giữa đa hình gen *LIF* với một số chỉ tiêu sinh lý sinh dục của lợn cái hậu bị

Kết quả nghiên cứu về mối liên kết của đa hình gen *LIF* với một số chỉ tiêu sinh lý sinh dục của lợn Hưng được trình bày ở bảng 3.26.

Bảng 3.26. Mối liên kết giữa đa hình gen *LIF* với các chỉ tiêu sinh lý sinh dục của lợn cái Hưng hậu bị

Tính trạng	Kiểu gen	n	Mean±SE	α	M	a	d	μ	G	u	d-value
TPGCLĐ (ngày)	CC	2	375,00±24,00	10,59	334,31	40,69	-39,60	295,03	79,97	18,64	61,33
	CT	14	294,71±11,09						-0,31	8,05	-8,36
	TT	59	293,63±9,39						-1,40	-2,54	1,14
KLPGLĐ (kg)	CC	2	17,00±0,00	-0,34	18,12	-1,12	1,03	19,18	-2,18	-0,59	-1,59
	CT	14	19,14±0,82						-0,04	-0,26	0,22
	TT	59	19,23±0,59						0,05	0,08	-0,03
TĐLĐ (ngày)	CC	2	489,00±24,00	10,72	448,27	40,73	-39,49	408,98	80,02	18,87	61,16
	CT	14	408,79±11,08						-0,19	8,15	-8,34
	TT	59	407,54±9,38						-1,44	-2,57	1,14
KLĐLĐ (kg)	CC	2	24,00±1,00	-0,60	26,01	-2,01	1,85	27,93	-3,93	-1,06	-2,86
	CT	14	27,86±1,35						-0,07	-0,46	0,39
	TT	59	28,02±0,64						0,09	0,14	-0,05

Kết quả ở bảng 3.26 cho thấy TPGCLĐ và TĐLĐ ở nhóm cá thể lợn Hưng mang kiểu gen CC cao nhất (375,00 và 489,00 ngày), sau đó đến nhóm cá thể mang kiểu gen CT (294,71 và 408,79 ngày) và thấp nhất là nhóm cá thể mang kiểu gen TT (293,63 và 407,54 ngày). Nhóm cá thể mang kiểu gen CC có TPGCLĐ và TĐLĐ cao hơn nhóm cá thể mang kiểu gen CT (+80,29 và +80,21 ngày) và cao hơn nhóm cá thể mang kiểu gen TT (+81,37 và +81,46 ngày). Tuy nhiên, sự khác biệt ở TPGCLĐ và TĐLĐ giữa các cá thể mang kiểu gen CC, CT và TT không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Đối với tính trạng KLPGLĐ và KLĐLĐ của nhóm lợn Hưng mang kiểu gen TT (19,23 và 28,02 kg) là cao nhất, sau đó đến nhóm cá thể mang kiểu gen CT (19,14 và 27,86 kg) và thấp nhất là nhóm cá thể mang kiểu gen CC (17,00 và 24,00 kg). Tuy nhiên, cũng không tìm thấy sự sai khác có ý nghĩa thống kê của tính trạng KLPGLĐ và KLĐLĐ giữa nhóm lợn mang kiểu gen CC so với nhóm lợn mang kiểu gen TT hoặc nhóm lợn mang kiểu gen CT ($P>0,05$).

Qua bảng 3.26 cho thấy ở chỉ tiêu TPGCLĐ của lợn Hưng. Nhóm lợn mang kiểu gen CC có giá trị di truyền tổng cộng và giá trị giống cao nhất (79,97 và 18,64 ngày) và thấp nhất là nhóm lợn mang kiểu gen TT (-1,40 và -2,54 ngày). Tuy nhiên, giá trị di truyền trội ở nhóm lợn mang kiểu gen CC đạt cao nhất là 61,33 ngày, nhóm lợn mang kiểu gen TT thấp hơn là 1,14 ngày và thấp nhất là ở nhóm lợn mang kiểu gen CT là -8,36 ngày. Đối với chỉ tiêu TĐLĐ trong nghiên cứu này, nhóm lợn Hưng mang kiểu gen CC có giá trị di truyền trội đạt giá trị lớn nhất là 61,16 ngày, sau đó là nhóm lợn mang kiểu gen TT là 1,14 ngày và thấp nhất là ở nhóm lợn mang kiểu gen CT là -8,34 ngày. Giá trị di truyền và giá trị giống thấp nhất ở nhóm lợn mang kiểu gen TT là -1,44 và -2,57 ngày và cao nhất là ở nhóm lợn mang kiểu gen CC là 80,02 và 18,87 ngày.

Đối với chỉ tiêu KLPGLĐ, kết quả ở bảng 3.26 cho thấy, các cá thể lợn mang kiểu gen CC có giá trị di truyền và giá trị giống thấp nhất là -2,18 và -0,59 kg, sau đó đến các cá thể mang kiểu gen CT là -0,04 và -0,26 kg và cao nhất là ở nhóm cá thể mang kiểu gen TT là 0,05 và 0,08 kg. Giá trị di truyền trội ở kiểu gen CC, CT và TT tương ứng là -1,59; 0,22 và -0,03 kg. Ở chỉ tiêu KLĐLĐ, nhóm cá thể mang kiểu gen CT có giá trị di truyền trội đạt giá trị lớn nhất là 0,39 kg và thấp nhất là nhóm cá thể mang kiểu gen CC là -2,86 kg. Giá trị di truyền và giá trị giống thấp nhất ở nhóm cá thể mang kiểu gen CC (-3,93 và -1,06 kg) sau đó là nhóm cá thể mang kiểu gen CT (-0,07 và -0,46 kg) và cao nhất là nhóm cá thể mang kiểu gen TT (0,09 và 0,14 kg). Từ kết quả này có thể thấy rằng alen T và alen C của đa hình gen *LIF* có ảnh hưởng đến tính trạng sinh lý sinh dục và khối lượng cơ thể. Tuy nhiên, không có lợi về mặt kinh tế, nhất là alen C. Nếu các cá thể được chọn lọc có các gen này thì có xu hướng kéo dài tuổi phối giống và tuổi đẻ lần đầu. Mặt khác lại còn tác động tiêu cực đến khối lượng cơ thể. Theo quan điểm của chúng tôi cần nghiên cứu thêm để đánh giá ảnh hưởng của gen này với các tính trạng kinh tế khác trước khi quyết định chọn lọc.

* Mối liên kết giữa đa hình gen *LIF* với năng suất sinh sản của 3 lứa đẻ đầu

Spötter và cs. (2005) đã chỉ ra rằng đa hình gen *LIF* như một dấu hiệu

di truyền tiềm năng ảnh hưởng đến năng suất sinh sản. Gen *LIF* là một cytokine tham gia vào nhiều quá trình sinh lý, bao gồm tăng sinh, tồn tại và biệt hóa tế bào. Vì vậy, gen *LIF* được xem như là một marker phân tử có thể ứng dụng trong chọn giống lợn cho năng suất sinh sản cao.

Bảng 3.27. Mối liên kết giữa đa hình gen *LIF* với năng suất sinh sản lợn nái Hưng của 3 lứa đẻ đầu

Tính trạng	Kiểu gen	n	Mean±SE	α	M	a	d	μ	G	u	d-value
TSCSS (con)	CC	2	14,00±3,00	-0,90	15,99	-1,99	1,44	17,81	-3,81	-1,58	-2,23
	CT	14	17,43±1,58						-0,38	-0,68	0,30
	TT	59	17,98±0,44						0,17	0,22	-0,04
TSCSSS (con)	CC	2	13,00±3,00	-0,55	15,04	-2,04	1,96	17,01	-4,01	-0,98	-3,03
	CT	14	17,00±1,57						-0,01	-0,42	0,41
	TT	59	17,08±0,48						0,08	0,13	-0,06
TSCCS (con)	CC	2	12,50±3,50	-0,45	14,36	-1,86	1,85	16,17	-3,67	-0,79	-2,87
	CT	14	16,21±1,33						0,05	-0,34	0,39
	TT	59	16,22±0,41						0,05	0,11	-0,05
KCLĐ (ngày)	CC	2	248,25 ^a ±4,25	8,91	226,09	22,16	-17,44	205,56	42,69	15,67	27,02
	CT	14	208,64 ^b ±4,29						3,08	6,77	-3,68
	TT	59	203,92 ^b ±2,07						-1,63	-2,14	0,50

Chú thích: Trong cùng một tính trạng nếu các giá trị Mean có chữ cái khác nhau ở cùng một cột thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

Qua kết quả trình bày ở bảng 3.27 cho thấy, năng suất sinh sản của lợn nái Hưng có xu hướng cao nhất (ngoại trừ KCLĐ) ở nhóm cá thể mang kiểu gen TT, tiếp theo là nhóm cá thể mang kiểu gen CT và thấp nhất ở nhóm mang cá thể kiểu gen CC. Tuy nhiên, năng suất sinh sản của hai nhóm lợn nái mang kiểu gen TT và CT gần như ngang nhau.

Cụ thể, lợn nái Hưng mang kiểu gen TT có TSCSS của 3 lứa đẻ đầu nhiều hơn +0,55 con, TSCSSS của 3 lứa đẻ đầu nhiều hơn +0,08 con và TSCCS của 3 lứa đẻ đầu là +0,01 con so với lợn nái Hưng mang kiểu gen CT và nhiều hơn lợn nái mang kiểu gen CC lần lượt là +3,98; +4,08 và +3,72 con.

Tuy nhiên, không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về chỉ tiêu TSCSS, TSCSSS và TSCCS ở lợn nái mang kiểu gen TT với lợn nái mang kiểu gen CC hoặc CT ($P>0,05$). Trái ngược với kết quả nghiên cứu hiện tại, Lin và cs. (2009) tìm thấy sự liên kết có ý nghĩa giữa đa hình gen *LIF* đến tổng SCSS và SCSSS trên giống lợn Large White. Napierała và cs. (2014) nghiên cứu trên lợn con lai giữa lợn trắng Ba Lan và Landrace Ba Lan cho biết lợn mang đa hình kiểu gen *LIF* khác nhau có SCSSS và SCCS khác nhau ở các lứa đẻ, tuy nhiên chỉ thấy khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$) ở lứa đẻ 1. Tính trạng SCSSS của lợn nái mang kiểu gen TT đạt cao nhất (9,40 con/ổ); sau đó đến nhóm lợn nái mang kiểu gen TC (9,39 con/ổ) và thấp nhất ở nhóm lợn nái mang kiểu gen CC (8,02 con/ổ). Tương tự ở tính trạng SCCS, nhóm lợn nái mang kiểu gen TT có SCCS đạt cao nhất (9,59 con/ổ); sau đó đến nhóm lợn nái mang kiểu gen TC (9,30 con/ổ) và thấp nhất ở nhóm lợn nái mang kiểu gen CC (8,48 con/ổ). Kết quả này cũng rất phù hợp với kết quả nghiên cứu của chúng tôi.

Kết quả nghiên cứu ở bảng 3.27 cho thấy ở tính trạng TSCSS ở nhóm lợn nái Hung mang kiểu gen CT có giá trị di truyền trội đạt giá trị lớn nhất là 0,30 con, sau đó là nhóm lợn nái mang kiểu gen TT là -0,04 con và thấp nhất ở nhóm lợn nái mang kiểu gen CC là -2,23 con. Đối với giá trị di truyền và giá trị giống, nhóm lợn nái mang kiểu gen TT (0,17 và 0,22 con) thể hiện cao hơn nhóm lợn nái mang kiểu gen CT (-0,38 và -0,68 con) và nhóm lợn nái mang kiểu gen CC (-3,81 và -1,58 con). Ở chỉ tiêu TSCSSS, nhóm lợn nái mang kiểu gen TT có giá trị di truyền và giá trị giống cao nhất (0,08 và 0,13 con), nhóm lợn nái mang kiểu gen CT (-0,10 và -0,42 con) và thấp nhất ở những lợn nái mang kiểu gen CC (-4,01 và -0,98 con). Tuy nhiên, nhóm lợn nái mang kiểu gen CT có giá trị di truyền trội đạt giá trị cao nhất là 0,41 con, nhóm lợn nái mang kiểu gen TT là -0,06 con và thấp nhất ở nhóm lợn nái

mang kiểu gen CC là -3,03 con. Kết quả nghiên cứu ở chỉ tiêu TSCCS cho thấy, nhóm lợn nái mang kiểu gen TT có giá trị di truyền và giá trị giống cao nhất (0,05 và 0,11 con), nhóm lợn nái mang kiểu gen CT (0,05 và -0,34 con) và nhóm lợn nái mang kiểu gen CC thấp nhất (-3,67 và -0,79 con). Giá trị di truyền trội ở nhóm lợn nái mang kiểu gen CT đạt cao nhất (0,39 con) sau đó là nhóm lợn nái mang kiểu gen TT (-0,05 con) và thấp nhất là nhóm lợn nái mang kiểu gen CC (-2,87 con).

KCLĐ của lợn nái Hung mang kiểu gen CC cũng cao hơn lợn nái Hung mang kiểu gen CT và TT. Cụ thể, sự chênh lệch về KCLĐ của nhóm lợn nái Hung mang kiểu CC với nhóm lợn nái Hung kiểu gen CT và TT tương ứng là +39,61 và +44,33 ngày và sự chênh lệch này thể hiện có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa những cá thể lợn nái Hung mang kiểu gen CC với cá thể lợn nái Hung mang kiểu gen CT và TT ($P < 0,05$).

Theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi nhóm lợn nái Hung mang alen C và kiểu gen đồng hợp tử CC có ảnh hưởng tiêu cực đến hiệu quả kinh tế. Chọn lọc lên định hướng theo alen T và kiểu gen TT. Mặc dù, có hiệu quả thấp nhưng đây cũng là 1 tín hiệu tốt để áp dụng chọn lọc tăng SCSSS và SCCS bên cạnh đó còn giảm được KCLĐ. Cụ thể, khi chọn lợn Hung có kiểu gen TT để làm giống thì đàn con của chúng rút sẽ ngắn được KCLĐ (-1,07 ngày).

b. Đối với lợn nái Mẹo

* Mối liên kết giữa đa hình gen *OVGP1* với một số chỉ tiêu sinh lý sinh dục của lợn cái hậu bị

Ở lợn, đa hình gen *OVGP1* được thông báo là làm giảm đáng kể tỷ lệ đa trứng ở lợn trưởng thành và thụ tinh trong ống nghiệm. Ngoài ra, *OVGP1* đã làm tăng đáng kể sự phát triển sau phân cắt từ phôi sang phôi nang ở lợn. Do đó, gen này có thể đóng một vai trò quan trọng trong quá trình thụ tinh in

vivo (Andrew và cs., 2000). Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của đa hình gen *OVGP1* với một số chỉ tiêu sinh lý sinh dục của lợn Mẹo hậu bị được trình bày ở bảng 3.28. Kết quả ở bảng 3.28 cho thấy TPGCLĐ, TĐLĐ, KLPGLĐ và KLĐLĐ của cá thể mang kiểu gen AB có giá trị cao nhất, sau đó là cá thể mang kiểu gen AA và thấp nhất là cá thể mang kiểu gen BB. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này không thấy sự sai khác nhau về mặt thống kê về các chỉ tiêu nghiên cứu ở trên của các nhóm cá thể mang đa hình các kiểu gen AA, AB và BB ($P>0,05$).

Bảng 3.28. Mối liên kết giữa đa hình gen *OVGP1* với các chỉ tiêu sinh lý sinh dục và khối lượng cơ thể của lợn cái Mẹo hậu bị

Tính trạng	Kiểu gen	n	Mean±SE	α	M	a	d	μ	G	u	d-Value
TPGCLĐ (ngày)	AA	48	291,23±6,55	0,745	283,915	7,315	11,607	291,999	-0,770	0,323	-1,093
	AB	23	295,52±10,81						3,523	-0,422	3,944
	BB	5	276,60±10,06						-15,399	-1,167	-14,232
KLPGLĐ (kg)	AA	48	24,02±0,72	0,174	22,910	1,110	1,655	24,101	-0,080	0,075	-0,156
	AB	23	24,57±0,95						0,464	-0,098	0,562
	BB	5	21,80±2,35						-2,301	-0,272	-2,029
TĐLĐ (ngày)	AA	48	405,21±6,57	0,766	397,704	7,504	11,905	405,997	-0,789	0,333	-1,121
	AB	23	409,61±10,78						3,612	-0,434	4,045
	BB	5	390,20±10,22						-15,797	-1,200	-14,597
KLĐLĐ (ngày)	AA	48	35,40±0,91	-0,064	34,698	0,698	1,346	35,550	-0,154	-0,028	-0,127
	AB	23	36,04±1,04						0,493	0,036	0,457
	BB	5	34,00±2,93						-1,550	0,100	-1,650

Qua bảng 3.28 cho thấy, TPGCLĐ ở đa hình gen *OVGP1* trên lợn Mẹo mang kiểu gen BB có giá trị di truyền tổng cộng và giá trị di truyền trội thấp nhất (-15,399 và -14,232 ngày), sau đó là các cá thể lợn Mẹo mang kiểu gen

AA (-0,770 và -1,093 ngày), cao nhất là các cá thể mang kiểu gen AB (3,523 và 3,944 ngày). Tuy nhiên, ở giá trị giống cao nhất ở nhóm cá thể mang kiểu gen AA (0,323 ngày), sau đó là nhóm cá thể mang kiểu gen AB (-0,422 ngày) và thấp nhất ở nhóm cá thể mang kiểu gen AA (-1,167 ngày). Ở TĐLĐ, lợn Mẹo mang kiểu gen BB có giá trị di truyền, giá trị giống và giá trị di truyền trội thấp nhất là -15,797; -1,200 và -14,597 ngày. Ở nhóm cá thể mang kiểu gen AA giá trị di truyền là -0,789 ngày nhưng giá trị giống cao nhất là 0,333 ngày, giá trị di truyền trội là -1,121 ngày. Đối với nhóm cá thể mang kiểu gen AB, giá trị di truyền là 3,612 ngày nhưng giá trị giống là -0,434 ngày và giá trị di truyền trội cao nhất là 4,045 ngày.

Theo kết quả nghiên cứu này, KLPGLĐ của lợn Mẹo mang kiểu gen BB có giá trị di truyền và giá trị giống thấp nhất (-2,301 và -0,272 kg), kiểu gen AA (-0,08 và 0,075 kg), kiểu gen AB (0,464 và -0,098 kg), giá trị di truyền trội với kiểu gen này đạt cao nhất 0,562 kg. Qua bảng 3.28 cho thấy KLĐLĐ có giá trị di truyền và giá trị giống ở nhóm cá thể mang kiểu gen AB là 0,493 và 0,036 kg, nhóm cá thể mang kiểu gen AA là -0,154 và -0,028 kg và ở nhóm cá thể mang kiểu gen BB là -1,550 và 0,100 kg. Giá trị di truyền trội với nhóm cá thể mang kiểu gen này đạt -1,650 kg. Trong các kiểu gen đó, kiểu gen AB có giá trị di truyền trội đạt giá trị lớn nhất (0,457 kg).

Từ kết quả này có thể thấy rằng alen B và kiểu gen BB có tác động tích cực đối với chỉ tiêu sinh lý sinh dục, nhưng lại có ảnh hưởng không tốt với tính trạng khối lượng trong giai đoạn hậu bị, nhất là KLPGLĐ. Khi chọn lọc lợn Mẹo có kiểu gen BB thì thế hệ sau rút ngắn được tuổi phối giống chữa lần đầu so với toàn đàn là (-0,584 ngày), rút ngắn được TĐLĐ so với toàn đàn (-0,6 ngày); bên cạnh đó lại làm giảm KLPGLĐ ở đàn con của chúng (-0,136 kg).

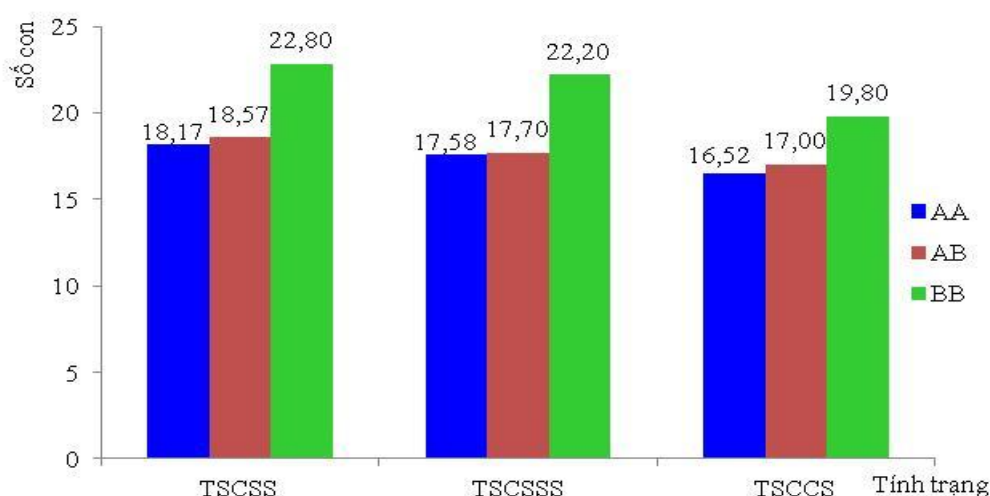
* Mối liên kết giữa đa hình gen *OVGP1* với năng suất sinh sản của 3 lứa đẻ đầu

Kết quả phân tích mối liên kết giữa đa hình gen *OVGP1* với năng suất sinh sản của 3 lứa đẻ đầu của lợn Mèo được trình bày ở bảng 3.29.

Bảng 3.29. Mối liên kết giữa đa hình gen *OVGP1* với năng suất sinh sản lợn nái Mèo của 3 lứa đẻ đầu

Tính trạng	Kiểu gen	n	Mean±SE	α	M	a	d	μ	G	u	d-value
TSCSS (con)	AA	48	18,17 ^a ±0,59	-1,231	20,483	-2,317	-1,918	18,520	-0,354	-0,534	0,181
	AB	23	18,57 ^a ±0,80						0,045	0,697	-0,652
	BB	5	22,80 ^b ±0,86						4,280	1,928	2,352
TSCSSS (con)	AA	48	17,58 ^a ±0,59	-1,065	19,892	-2,308	-2,196	17,839	-0,256	-0,462	0,207
	AB	23	17,70 ^a ±0,73						-0,143	0,603	-0,746
	BB	5	22,20 ^b ±0,97						4,361	1,668	2,693
TSCCS (con)	AA	48	16,52 ^a ±0,54	-0,983	18,160	-1,640	-1,160	16,838	-0,317	-0,427	0,109
	AB	23	17,00 ^{ab} ±0,61						0,162	0,556	-0,394
	BB	5	19,80 ^b ±1,39						2,962	1,539	1,423
KCLĐ (ngày)	AA	48	206,34±2,02	-7,856	209,272	-2,928	8,706	210,573	-4,229	-3,409	-0,820
	AB	23	217,98±5,39						7,405	4,446	2,959
	BB	5	212,20±4,29						1,627	12,302	-10,676

Chú thích: Trong cùng một tính trạng nếu các giá trị Mean có chữ cái khác nhau ở cùng một cột thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).



Hình 3.14. Mối liên kết giữa đa hình gen *OVGP1* với năng suất sinh sản lợn nái Mèo của 3 lứa đẻ đầu

Qua bảng 3.29 cho thấy ở lợn nái Mẹo tính trạng TSCSS và TSCSSS có sự khác biệt khi so sánh giữa nhóm lợn nái mang kiểu gen BB (22,80 và 22,20 con) với nhóm lợn nái mang kiểu gen AA (18,17 và 17,58 con) và nhóm lợn nái mang AB (18,57 và 17,70 con). Sự sai khác giữa nhóm lợn nái mang kiểu gen BB so với nhóm lợn nái mang kiểu gen AA và AB ở hai tính trạng này có ý nghĩa thống kê rõ rệt ($P < 0,05$). Tuy nhiên, không có sự khác biệt giữa các nhóm lợn nái mang kiểu gen AA và nhóm lợn nái mang kiểu gen AB ($P > 0,05$). Ở tính trạng TSCCS có sự khác biệt giữa nhóm lợn nái mang kiểu gen BB (19,80 con) và nhóm lợn nái mang kiểu gen AA (16,52 con) ($P < 0,05$), những nhóm lợn nái mang kiểu gen AB (17,00 con) không có sự sai khác với nhóm lợn nái mang kiểu gen AA và BB ($P > 0,05$). Như vậy, chênh lệch TSCSS, TSCSSS qua 3 lứa đẻ đầu giữa nhóm lợn nái mang kiểu gen BB với AA lần lượt là +4,63 con và +4,62 con. Bên cạnh đó, chênh lệch TSCCS giữa nhóm lợn nái mang kiểu gen BB với nhóm lợn nái mang kiểu gen AA là +3,28 con. Tính trạng KCLĐ của lợn Mẹo cho thấy: nhóm lợn nái mang kiểu gen AB cao nhất (217,98 ngày), sau đó đến nhóm lợn nái mang kiểu gen BB (212,20 ngày) và thấp nhất ở nhóm lợn nái mang kiểu gen AA (206,34 ngày). Tuy nhiên, tính trạng này cũng không có sự sai khác giữa các nhóm cá thể mang kiểu gen khác nhau ($P > 0,05$).

Qua kết quả nghiên cứu tại bảng 3.29 cho thấy ở chỉ tiêu TSCSS qua 3 lứa đẻ đầu, lợn nái Mẹo mang kiểu gen BB có giá trị di truyền, giá trị giống và giá trị di truyền trội cao nhất là 4,280; 1,928 và 2,352 con. Giá trị di truyền và giá trị giống thấp nhất ở nhóm lợn nái mang kiểu gen AA là -0,354 và -0,534 con. Giá trị di truyền trội với nhóm lợn nái mang kiểu gen này đạt 0,181 con, nhóm lợn nái mang kiểu gen BB có giá trị di truyền trội đạt giá trị cao nhất 2,352 con. Bên cạnh đó, kết quả ở bảng 3.29 cũng cho thấy, TSCSSS qua 3 lứa đẻ đầu ở nhóm lợn nái mang kiểu gen AA có giá trị giá trị di truyền, giá trị giống và giá trị di truyền trội tương ứng là -0,256; -0,462 và 0,207 con và cao nhất là nhóm lợn nái mang kiểu gen BB là 4,361; 1,668 và 2,693 con,

trong các kiểu gen, nhóm lợn nái mang kiểu gen AB có giá trị di truyền trội đạt giá trị nhỏ nhất là -0,746 con. Đối với chỉ tiêu TSCCS qua 3 lứa đẻ đầu, nhóm cá thể lợn nái Mèo mang kiểu gen BB có giá trị di truyền tổng cộng, giá trị giống cao hơn các lợn nái Mèo mang kiểu gen khác (AB và AA). Cụ thể, nhóm lợn nái mang kiểu gen BB (2,962 và 1,539 con), sau đó đến nhóm lợn nái mang kiểu gen AB (0,162 và 0,556 con) và nhóm lợn nái mang kiểu gen AA (-0,317 và -0,427 con), trong 3 kiểu gen AA, AB và BB, nhóm lợn nái mang kiểu gen BB có giá trị di truyền trội cao nhất là 1,423 con, nhóm lợn nái mang kiểu gen AA là 0,109 con và nhóm lợn nái mang kiểu gen AB có giá trị thấp nhất là -0,394 con.

Như vậy, trong nghiên cứu này cho thấy những cá thể lợn nái Mèo mang kiểu gen *OVGP1*- BB có năng suất sinh sản cao nhất so với những cá thể lợn nái mang kiểu gen AA hoặc AB. Vì vậy, việc chọn lọc và sử dụng lợn nái Mèo mang kiểu gen BB của đa hình gen *OVGP1* sẽ cải thiện được SCSS, SCSSS, SCCS so với lợn nái Mèo mang kiểu gen AA và AB.

Như vậy alen B và kiểu gen BB đóng vai trò quan trọng đối với tính trạng TSCSS, TSCSSS, TSCCS, chọn lọc lợn Mèo có alen và kiểu gen này đàn con sẽ tăng được năng suất so với quần thể là +0,964 con sơ sinh; +0,834 con sơ sinh sống và +0,270 con cai sữa trong 3 lứa đẻ đầu.

* Mối liên kết giữa đa hình gen *LIF* với một số chỉ tiêu sinh lý sinh dục của lợn cái hậu bị.

Kết quả phân tích mối liên kết giữa đa hình gen *LIF* với một số chỉ tiêu sinh lý sinh dục của lợn cái Mèo hậu bị được trình bày ở bảng 3.30.

Kết quả nghiên cứu trên lợn Mèo ở bảng 3.30 cho thấy các nhóm lợn mang các kiểu gen CC, CT và TT không ảnh hưởng đến một số tính trạng sinh lý sinh dục và khối lượng cơ thể lợn Mèo giai đoạn hậu bị như: TPGCLĐ, KLPGCLĐ, TĐLĐ và KLĐLĐ ($P>0,05$). Đồng thời, kết quả ở bảng 3.30 cho thấy, ở hầu hết các chỉ tiêu khảo sát, nhóm cá thể mang kiểu gen CC có xu hướng cao hơn so với hai nhóm mang hai kiểu gen còn lại.

Theo kết quả nghiên cứu này, lợn Mẹo mang kiểu gen BB ở chỉ tiêu TPGCLĐ có giá trị di truyền, giá trị giống và giá trị di truyền trội là 26,583; 35,818 và -9,236 ngày, lợn mang kiểu gen CT là 17,083; 16,203 và 0,880 ngày và lợn mang kiểu gen TT là -3,497; -3,413 và -0,084 ngày. TĐLĐ của lợn Mẹo có giá trị di truyền và giá trị giống cao nhất ở nhóm cá thể mang kiểu gen CC (26,595 và 35,843 ngày), tiếp đó là nhóm cá thể mang kiểu gen CT là 17,095 và 16,214 ngày, thấp nhất là nhóm cá thể mang kiểu gen TT có giá trị là -3,499 và -3,415 ngày. Giá trị di truyền trội ở nhóm cá thể mang kiểu gen CT cao nhất (0,881 ngày) và thấp nhất ở nhóm cá thể mang kiểu gen CC (-9,248 ngày).

Bảng 3.30. Mối liên kết giữa đa hình gen *LIF* với các chỉ tiêu sinh lý sinh dục và khối lượng cơ thể của lợn cái Mẹo hậu bị

Tính trạng	Kiểu gen	n	Mean±SE	α	M	a	d	μ	G	u	d-Value
TPGCLĐ (ngày)	CC	2	319,50±42,50	19,616	304,460	15,040	5,540	292,917	26,583	35,818	-9,236
	CT	5	310,00±20,81						17,083	16,203	0,880
	TT	69	289,42±5,53						-3,497	-3,413	-0,084
KLPGCLĐ (kg)	CC	2	28,50±0,50	0,828	26,192	2,308	-1,792	24,001	4,499	1,511	2,988
	CT	5	24,40±3,01						0,399	0,684	-0,285
	TT	69	23,88±0,57						-0,117	-0,144	0,027
TĐLĐ (ngày)	CC	2	433,50±42,50	19,629	418,453	15,047	5,547	406,905	26,595	35,843	-9,248
	CT	5	424,00±20,97						17,095	16,214	0,881
	TT	69	403,41±5,54						-3,499	-3,415	-0,084
KLĐLĐ (kg)	CC	2	37,00±0,00	0,438	36,217	0,783	-0,417	35,505	1,495	0,800	0,696
	CT	5	35,80±3,73						0,295	0,362	-0,066
	TT	69	35,43±0,70						-0,070	-0,076	0,006

Đối với chỉ tiêu KLPGCLĐ của lợn Mẹo, những cá thể mang kiểu gen CC có giá trị di truyền, giá trị giống và giá trị di truyền trội cao nhất (4,499; 1,511 và 2,988 kg). Giá trị di truyền và giá trị giống thấp nhất ở nhóm cá thể

mang kiểu gen TT là -0,117 và -0,144 kg, giá trị di truyền trội với kiểu gen này đạt 0,027 kg và thấp nhất là nhóm cá thể mang kiểu gen CT là -0,285 kg. KLĐLD của lợn Mẹo của những cá thể mang kiểu gen CC có giá trị di truyền, giá trị giống và giá trị di truyền trội cao nhất là 1,495; 0,800 và 0,696 kg. Giá trị di truyền và giá trị giống thấp nhất ở cá thể mang kiểu gen TT là -0,070 và -0,076 kg, giá trị di truyền trội đạt 0,006 kg. Trong các kiểu gen đó, cá thể mang kiểu gen CT có giá trị di truyền trội thấp nhất -0,066 kg, cao nhất ở cá thể mang kiểu gen CC là 0,696 kg.

Theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi alen C và kiểu gen đồng hợp tử CC có ảnh hưởng xấu đến các chỉ tiêu sinh lý sinh dục, nhưng có ảnh hưởng tốt đến tính trạng khối lượng cơ thể nhưng ở mức thấp. Ngược lại alen T và kiểu gen đồng hợp tử TT có ảnh hưởng tốt đến tính trạng sinh lý sinh dục, nhưng lại ảnh hưởng xấu đối với tính trạng khối lượng cơ thể. Cụ thể, khi chọn lợn Mẹo mang kiểu gen CC đàn con của chúng có tuổi đẻ lứa đầu kéo dài lên là (+17,922 ngày), ngược lại nếu chọn lợn mang kiểu gen TT thì đàn con của chúng có tuổi đẻ lần đầu rút ngắn (-1,705 ngày) so với trung bình quần thể.

* Mọi liên kết giữa đa hình gen *LIF* với năng suất sinh sản của 3 lứa đẻ đầu

Mọi liên kết giữa đa hình gen *LIF* với năng suất sinh sản của lợn Mẹo qua 3 lứa đẻ đầu được trình bày lần lượt ở Bảng 3.31.

Kết quả cho thấy, các kiểu gen không ảnh hưởng đến các tính trạng như TSCSS, TSCSSS, TSCCS và KCLĐ ($P > 0,05$). Trái ngược với kết quả nghiên cứu hiện tại, Spötter và cs. (2009) và Mucha và cs. (2013), đã tìm thấy ảnh hưởng tích cực của alen T đối với SCSSS. Nghiên cứu của Ding và cs. (2020) cũng tìm thấy sự tác động có ý nghĩa của gen *LIF* đến năng suất sinh sản ở lợn. Trong đó, kiểu gen CC khác biệt đáng kể so với kiểu gen CT hoặc TT ($P < 0,01$) đối với chỉ tiêu SCSS và SCSSS ở lợn Wei và lợn Large White.

Bảng 3.31. Mối liên kết giữa đa hình gen *LIF* với năng suất sinh sản lợn nái Mèo của 3 lứa đẻ đầu

Tính trạng	Kiểu gen	n	Mean±SE	α	M	a	d	μ	G	u	d-Value
TSCSS (con)	CC	2	19,00±1,00	1,659	18,725	0,275	1,675	18,763	0,237	3,030	-2,793
	CT	5	20,40±1,36						1,637	1,371	0,266
	TT	69	18,45±0,50						-0,314	-0,289	-0,025
TSCSSS (con)	CC	2	19,00±1,00	1,977	18,370	0,630	1,630	18,108	0,892	3,610	-2,718
	CT	5	20,00±1,30						1,892	1,633	0,259
	TT	69	17,74±0,49						-0,369	-0,344	-0,025
TSCCS (con)	CC	2	18,50±0,50	1,003	17,634	0,866	0,166	16,945	1,555	1,831	-0,277
	CT	5	17,80±0,86						0,855	0,828	0,026
	TT	69	16,77±0,44						-0,177	-0,175	-0,003
KCLĐ (ngày)	CC	2	199,75±17,25	3,582	204,958	-5,208	10,642	210,951	-11,201	6,540	-17,741
	CT	5	215,60±11,95						4,649	2,958	1,691
	TT	69	210,17±2,19						-0,784	-0,623	-0,161

Kết quả nghiên cứu ở bảng 3.31 cho thấy, lợn nái Mèo mang kiểu gen CT có TSCSS qua 3 lứa đẻ đầu cao nhất (20,40 con), sau đó đến những cá thể lợn nái Mèo mang kiểu gen CC (19,00 con) và thấp nhất ở những cá thể lợn nái Mèo mang kiểu gen TT (18,45 con). TSCSSS qua 3 lứa đẻ đầu của các cá thể lợn nái Mèo mang kiểu gen CT, CC và TT lần lượt là 20,00; 19,00 và 17,74 con. Chênh lệch TSCSS và TSCSSS giữa lợn nái mang gen CT với TT lần lượt là +1,95 và +2,26 con. TSCCS qua 3 lứa đẻ đầu ở nhóm lợn nái mang kiểu gen CC, CT và TT lần lượt là 18,50; 17,80 và 16,77 con. Chênh lệch giữa nhóm lợn nái mang kiểu gen CC với kiểu gen TT là +1,73 con. Tuy nhiên, trên các giống lợn thương mại, kết quả cho thấy lợn nái mang kiểu gen CC của gen *LIF*, SCSS, SCSSS và SCCS cao hơn các lợn nái mang kiểu gen CT và TT. Ở hai giống thuần Landrace và Large White nhóm mang kiểu gen

CT có xu hướng năng suất thấp hơn hai dạng đồng hợp tử. Nhưng hiện tượng này trái ngược khi ở con lai (L x LW), nhóm mang kiểu gen dị hợp tử lại cao hơn hai bên đồng hợp tử (Norseeda và cs., 2021). Nghiên cứu của Ding và cs. (2020) cũng tìm thấy tác động tích cực của gen *LIF* đến năng suất sinh sản ở lợn. Trong đó, lợn mang kiểu gen CC mang lại sự khác biệt đáng kể so với lợn mang kiểu gen CT hoặc TT đối với chỉ tiêu SCSS và SCSSS ở lợn Wei và lợn Large White. Xu hướng khác biệt về ảnh hưởng của từng kiểu gen trên gen *LIF* cũng được thể hiện qua nhận định của Ding và cs. (2020), theo đó ở giống lợn Anqing nhóm mang kiểu gen TT có SCSS, SCSSS cao nhất sau đó đến nhóm mang kiểu gen CT và thấp nhất nhóm CC. Thế nhưng xu hướng này lại thay đổi ở các giống khác như ở giống lợn Wei và Wanna, thứ tự ngược lại ở lợn LW. Trong các nghiên cứu về sự liên kết của toàn bộ bộ gen, nhiều locus tính trạng số lượng có ảnh hưởng đến số con và khối lượng sơ sinh đã được tìm thấy trên nhiễm sắc thể 14, gần với locus gen *LIF* (Onteru và cs., 2011; Schneider và cs., 2012). Điều này cũng cho phép suy luận về mối liên kết của gen *LIF* với những gen có liên quan, khác nhau về nền tảng di truyền và đây có thể là lý do giải thích cho sự liên kết không thống nhất giữa kiểu gen với năng suất sinh sản trên các giống lợn khác nhau.

KCLĐ của nhóm lợn nái Mẹo mang kiểu gen CT cao nhất (215,60 ngày) sau đó đến nhóm mang kiểu gen TT (210,17 ngày) và thấp nhất nhóm mang kiểu gen CC (199,75 ngày), sự khác nhau giữa chúng không có ý nghĩa thống kê rõ rệt ($P>0,05$).

Qua kết quả nghiên cứu tại bảng 3.31 cho thấy ở chỉ tiêu TSCSS qua 3 lứa đẻ đầu, lợn nái Mẹo mang kiểu gen CT của gen *LIF* có giá trị di truyền, giá trị giống và giá trị di truyền trội cao hơn trung bình quần thể là 1,637; 1,371 và 0,266 con. Giá trị di truyền và giá trị giống thấp nhất ở nhóm lợn nái mang kiểu gen TT là -0,314 và -0,289 con; giá trị di truyền trội với kiểu gen này là -0,025 con, trong các kiểu gen đó, nhóm lợn nái mang kiểu gen CT có

giá trị di truyền trội đạt giá trị thấp nhất -2,793 con. Ở chỉ tiêu TSCSSS qua 3 lứa đẻ đầu, nhóm lợn nái mang kiểu gen TT có giá trị di truyền, giá trị giống và giá trị di truyền trội thấp nhất là -0,369; -0,344 và -0,025 con và cao nhất ở nhóm lợn nái mang kiểu gen CT là 1,892; 1,633 và 0,259 con, trong các kiểu gen đó, nhóm lợn nái mang kiểu gen CC có giá trị di truyền trội nhỏ nhất là -2,718 con. Đối với chỉ tiêu TSCCS qua 3 lứa đẻ đầu, các cá thể lợn nái Mẹo mang kiểu gen CC có giá trị di truyền tổng cộng, giá trị giống là 1,555 và 1,831 con cao hơn các lợn Mẹo mang kiểu gen CT là 0,855 và 0,828 con, kiểu gen TT là -0,177 và -0,175 con; trong đó nhóm lợn nái mang kiểu gen TT có giá trị di truyền trội là -0,003 con, kiểu gen CC là -0,277 con và kiểu gen CT cao nhất là 0,026 con.

Qua kết quả này cho thấy alen C và kiểu gen CC có ảnh hưởng tốt đối với tính trạng sinh sản. Cụ thể, các cá thể lợn nái Mẹo mang kiểu gen CC có năng suất sinh sản cao hơn lợn nái Mẹo mang kiểu gen TT ở cả 3 tính trạng TSCSS; TSCSSS và TSCCS. Cụ thể khi chọn lợn mang kiểu gen CC thì đàn con của chúng có năng suất được mong đợi là TSCSS cao hơn trung bình toàn đàn là (+1,515 con), TSCSSS cao hơn trung bình toàn đàn là (+1,805 con) và TSCCS cao hơn trung bình toàn đàn là (+0,916 con).

3.2.2.2. Mối liên kết giữa đa hình gen GH và IGF1 với khối lượng cơ thể của lợn Hưng và lợn Mẹo qua các tháng tuổi

a. Đối với lợn Hưng

*** Gen GH**

Kết quả phân tích mối liên kết giữa đa hình gen GH với khối lượng cơ thể của lợn Hưng qua các tháng tuổi được thể hiện ở bảng 3.32.

Kết quả ở bảng 3.32 cho thấy KLSS của lợn Hưng mang các kiểu gen AA, AB và BB lần lượt là 0,42; 0,44 và 0,45 kg, đạt cao nhất ở lợn Hưng mang kiểu gen BB và thấp nhất là ở lợn mang kiểu gen AA. Chênh lệch

KLSS của lợn mang kiểu gen BB với AA là +0,03 kg. Tuy nhiên, sự sai khác về khối lượng giữa hai kiểu gen này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Theo bảng 3.32 lợn Hung mang kiểu gen BB có giá trị di truyền tổng cộng, giá trị giống cao hơn các lợn Hung mang kiểu gen AA hoặc AB. Giá trị di truyền, giá trị giống và giá trị di truyền trội của kiểu gen BB là 0,008; 0,013 và -0,005 kg. Giá trị di truyền và giá trị giống thấp nhất ở lợn mang kiểu gen AA là -0,015 và -0,011 kg, giá trị di truyền trội với kiểu gen này đạt -0,004 kg. Trong các kiểu gen đó, lợn mang kiểu gen AB có giá trị di truyền trội đạt giá trị lớn hơn (0,005 kg).

Bảng 3.32. Mối liên kết giữa đa hình gen *GH* và khối lượng lợn Hung qua các tháng tuổi (kg)

Tính trạng	Kiểu gen	n	LSM±SE	α	M	a	d	μ	G	u	d-Value
KLSS	AA	21	0,42±0,01	-0,012	0,435	-0,011	0,009	0,439	-0,015	-0,011	-0,004
	AB	43	0,44±0,01						0,005	0,001	0,005
	BB	16	0,45±0,02						0,008	0,013	-0,005
KL2TT	AA	21	5,65 ^{ab} ±0,49	-0,635	6,321	-0,676	-0,688	5,938	-0,293	-0,597	0,304
	AB	43	5,63 ^a ±0,34						-0,305	0,038	-0,343
	BB	16	7,00 ^b ±0,57						1,059	0,673	0,386
KL4TT	AA	21	11,13±0,92	-0,957	12,139	-1,008	-0,841	11,660	-0,528	-0,900	0,372
	AB	43	11,30±0,64						-0,362	0,057	-0,419
	BB	16	13,15±1,08						1,487	1,014	0,473
KL6TT	AA	21	16,75±1,45	-1,202	18,012	-1,261	-0,981	17,447	-0,697	-1,130	0,433
	AB	43	17,03±1,01						-0,416	0,072	-0,489
	BB	16	19,27±1,70						1,825	1,274	0,551
KL8TT	AA	21	22,17±1,90	-1,595	23,815	-1,649	-0,898	23,269	-1,103	-1,500	0,397
	AB	43	22,92±1,32						-0,352	0,096	-0,448
	BB	16	25,46±2,23						2,196	1,691	0,505

Chú thích: Trong cùng một tháng tuổi nếu các giá trị LSM có chữ cái khác nhau ở cùng một cột thì giữa chúng khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

Mối liên kết của đa hình gen *GH* với khối lượng lợn Hung qua các tháng tuổi, từ tháng tuổi thứ 2 đến tháng tuổi thứ 8 được trình bày ở bảng 3.32. Kết quả chỉ ra rằng, tất cả các tháng khảo sát lợn mang kiểu gen BB có khối lượng cao nhất (7,00-25,46 kg), sau đó là lợn mang kiểu gen AB có khối lượng (5,63-22,92 kg) và thấp nhất là lợn mang kiểu gen AA có khối lượng (5,65-22,17 kg) (ngoại trừ khối lượng của lợn Hung lúc 2 tháng tuổi, lợn mang kiểu gen BB>AA>AB, sự sai khác ở lợn mang kiểu gen BB với kiểu gen AB ở tháng tuổi thứ 2 ($P<0,05$), còn lại sự sai khác về khối lượng lúc 4, 6 và 8 tháng tuổi ở lợn mang kiểu gen BB với lợn mang kiểu gen AA và AB không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Tương tự, Tolengkomba và cs. (2021) nghiên cứu trên giống lợn bản địa của Ấn Độ, cũng không tìm thấy sự khác biệt có ý nghĩa giữa 3 kiểu gen AA, AB và BB đến KLSS cũng như tăng trọng của lợn qua 8 tuần tuổi khảo sát. Nghiên cứu của Wenjun và cs. (2003) trên giống lợn Nanchang White và Large Yorkshire cũng không tìm thấy sự tác động của đa hình gen *GH* đến khối lượng sinh cũng như khối lượng cơ thể qua 6 tháng khảo sát.

Khi nghiên cứu về giá trị di truyền ở các tháng tuổi, kết quả ở bảng 3.32 cho thấy, lợn Hung mang kiểu gen BB có giá trị di truyền tổng cộng và giá trị giống cao nhất ở tất cả các tháng tuổi khảo sát. Cụ thể lúc 2 tháng tuổi là 1,059 và 0,673 kg; 4 tháng tuổi là 1,487 và 1,014 kg; 6 tháng tuổi là 1,825 và 1,274 kg; 8 tháng tuổi là 2,196 và 1,691 kg, tiếp theo là lợn Hung mang kiểu gen AB và thấp nhất là lợn Hung mang kiểu gen AA. Tương tự, đối với giá trị di truyền trội, kiểu gen BB cũng có giá trị cao nhất là 0,386 kg (tháng 2); 0,473 kg (tháng 4); 0,551 kg (tháng 6) và 0,505 kg (tháng 8). Kiểu gen AB có giá trị di truyền trội thấp nhất là -0,343 kg (tháng 2); -0,419 kg (tháng 4); -0,489 kg (tháng 6) và -0,448 kg (tháng 8).

Theo kết quả nghiên cứu trên alen B và kiểu gen BB của gen *GH* có tác động tốt đến khối lượng cơ thể của lợn Hung từ sơ sinh đến 8 tháng tuổi. Cụ

thể, khi chọn lợn Hưng mang đồng hợp tử BB thì đàn con của chúng có khối lượng cơ thể mong đợi ở 8 tháng tuổi cao hơn so với trung bình quần thể là +0,846 kg, trong khi đó alen A có tác động ngược chiều với alen B. Tuy nhiên, giả sử cho lai 2 dòng lợn mang kiểu gen AA và BB để tạo con lai AB, đàn con không thấy biểu hiện khối lượng cơ thể có lợi (giá trị di truyền trội - 0,448 kg).

* Gen *IGF1*

Kết quả phân tích mối liên kết giữa đa hình gen *IGF1* với khối lượng cơ thể của lợn Hưng qua các tháng tuổi được thể hiện ở bảng 3.33.

Khi nghiên cứu trên giống lợn thương mại và lợn bản địa Trung Quốc, Yang và cs. (2014) và Zhang và cs. (2018) cho thấy gen *IGF1R* có liên quan đến khả năng tăng trưởng và phát triển của lợn. Nghiên cứu của Kopečný và cs. (2002) và Wenjun và cs. (2006) trên giống lợn châu Âu cho thấy, ở đa hình gen *IGF1R*, alen A chiếm ưu thế và các cá thể lợn mang kiểu gen AA thể hiện khối lượng cơ thể lớn hơn.

Bảng 3.33. Mối liên kết giữa đa hình gen *IGF1* và khối lượng lợn Hưng qua các tháng tuổi (kg)

Tính trạng	Kiểu gen	n	LSM±SE
KLSS	AA	51	0,44±0,01
	AB	29	0,43±0,01
KL2TT	AA	51	5,80±0,32
	AB	29	6,06±0,42
KL4TT	AA	51	11,44±0,60
	AB	29	11,90±0,79
KL6TT	AA	51	17,18±0,94
	AB	29	17,74±1,24
KL8TT	AA	51	23,13±1,23
	AB	29	23,34±1,62

Kết quả ở bảng 3.33 cho thấy KLSS ở cá thể lợn mang kiểu gen AA (0,44 kg) cao hơn cá thể lợn mang kiểu gen AB (0,43 kg). Tuy nhiên, sự sai khác về KLSS giữa lợn mang kiểu gen AA và lợn mang kiểu gen AB không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Ngược lại, ở 2, 4, 6 và 8 tháng tuổi thì lợn mang kiểu gen AB có khối lượng (6,06; 11,90; 17,74 và 23,34 kg) cao hơn lợn mang kiểu gen AA (5,80; 11,44; 17,18 và 23,13 kg), sự sai khác giữa các cá thể mang kiểu gen AA, AB cũng không có ý nghĩa thống kê qua các tháng tuổi khảo sát ($P>0,05$). Vì quần thể lợn để nghiên cứu mối liên kết giữa đa hình gen *IGF1* và khối lượng lợn không biểu hiện đủ đa hình (khuyết kiểu gen BB) nên các giá trị di truyền không được ước tính và không thể hiện trong kết quả nghiên cứu.

b. Đối với lợn Mẹo

** Gen GH*

Kết quả trình bày ở bảng 3.34 cho thấy, KLSS và KL2TT của lợn Mẹo mang kiểu gen AA, AB và BB lần lượt là (0,49; 0,47; 0,46 kg/con) và (6,10; 6,08; 4,63 kg/con), lợn mang kiểu gen AA có KLSS và KL2TT cao nhất và thấp nhất là lợn mang kiểu gen BB, chênh lệch KLSS và KL2TT của lợn mang kiểu gen AA và BB là +0,03 và 1,47 kg, sự sai khác giữa các kiểu gen AA, AB và BB không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Qua bảng 3.34 cho thấy kết quả nghiên cứu về mối liên kết của đa hình gen *GH* với khối lượng lợn Mẹo ở tháng tuổi thứ 4. Lợn mang kiểu gen AA khối lượng cao nhất (13,10 kg), tiếp đến là lợn mang kiểu gen AB (11,24 kg) và thấp nhất là lợn mang kiểu gen BB (8,63 kg). Chênh lệch khối lượng lúc 4 tháng tuổi ở lợn Mẹo mang kiểu gen AA và kiểu gen BB là +4,47 kg, thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$). Kết quả ở bảng 3.34 cũng cho thấy, các cá thể lợn Mẹo mang kiểu gen AA lúc 4 tháng tuổi có giá trị di truyền tổng cộng và giá trị giống cao nhất (1,183 và 1,250 kg), tiếp theo là kiểu gen AB (-0,677 và -0,834 kg) và thấp nhất là kiểu gen

BB (-3,283 và -2,917 kg). Trong các kiểu gen, kiểu gen AB có giá trị di truyền trội lớn hơn nhóm lợn mang 2 kiểu gen còn lại (+0,157 kg), kiểu gen AA (-0,067 kg) và thấp nhất là kiểu gen BB (-0,366 kg).

Bảng 3.34. Mối liên kết giữa đa hình gen *GH* và khối lượng lợn Mẹo qua các tháng tuổi (kg)

Tính trạng	Kiểu gen	n	LSM±SE	α	M	a	d	μ	G	a	d-value
KLSS	AA	35	0,49±0,01	0,019	0,476	0,019	-0,001	0,483	0,012	0,012	0,000
	AB	32	0,47±0,01						-0,008	-0,008	0,000
	BB	6	0,46±0,02						-0,026	-0,027	0,001
KL2TT	AA	35	6,10±0,33	0,450	5,368	0,734	0,709	5,960	0,142	0,270	-0,128
	AB	32	6,08±0,35						0,118	-0,180	0,298
	BB	6	4,63±0,81						-1,325	-0,630	-0,695
KL4TT	AA	35	13,10 ^a ±0,65	2,084	10,863	2,233	0,373	11,913	1,183	1,250	-0,067
	AB	32	11,24 ^{ab} ±0,68						-0,677	-0,834	0,157
	BB	6	8,63 ^b ±1,57						-3,283	-2,917	-0,366
KL6TT	AA	35	21,47 ^a ±1,13	3,959	17,969	3,504	-1,139	18,892	2,581	2,376	0,205
	AB	32	16,83 ^b ±1,18						-2,062	-1,584	-0,478
	BB	6	14,47 ^b ±2,71						-4,427	-5,543	1,116
KL8TT	AA	35	29,68 ^a ±1,65	5,933	24,905	4,770	-2,907	25,592	4,083	3,560	0,523
	AB	32	22,00 ^b ±1,72						-3,594	-2,373	-1,221
	BB	6	20,13 ^b ±3,98						-5,458	-8,306	2,848

Chú thích: Trong cùng một tháng tuổi nếu các giá trị LSM có chữ cái khác nhau ở cùng một cột thì giữa chúng khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Tương tự ở tháng tuổi thứ 6 và thứ 8, kết quả ở bảng 3.34 cũng cho thấy mối liên kết của đa hình gen *GH* với khối lượng lợn Mẹo khảo sát. Lợn mang kiểu gen AA có khối lượng lúc 6 và 8 tháng tuổi cao nhất (21,47 và 29,68 kg) và thấp nhất là lợn mang kiểu gen BB (14,47 và 20,13 kg). Chênh lệch khối lượng lợn lúc 6 và 8 tháng tuổi giữa lợn mang kiểu gen AA với lợn mang kiểu gen BB lần lượt là +7,00 kg và +9,55 kg. Sự sai về

khối lượng lúc 6 và 8 tháng tuổi của lợn mang kiểu gen AA với lợn mang kiểu gen BB có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Tương tự với kết quả nghiên cứu này, mối liên quan giữa gen *GH* với khả năng tăng trưởng của các giống lợn Duroc, Landrace và Tao-Yun đã được chứng minh bởi Cheng và cs. (2000).

Kết quả ở bảng 3.34 cũng cho thấy, ở tháng tuổi thứ 6 các cá thể lợn Mẹo mang kiểu gen AA có giá trị di truyền tổng cộng, giá trị giống và giá trị di truyền trội cao nhất là 2,581; 2,376 và 0,205 kg, sau đó là cá thể mang kiểu gen AB có giá trị di truyền tổng cộng và giá trị giống (-2,062 và -1,584 kg), kiểu gen BB (-4,427 và -5,543 kg). Tuy nhiên, giá trị di truyền trội của cá thể mang kiểu gen AB thấp nhất -0,478 kg, cá thể mang kiểu gen BB cao nhất 1,116 kg. Đối với tháng tuổi thứ 8, cá thể lợn Mẹo mang kiểu gen AA cũng có giá trị di truyền tổng cộng và giá trị giống cao nhất là 4,083 và 3,560 kg, sau đó kiểu gen AB là -3,594 và -2,373 kg, thấp nhất ở nhóm lợn mang kiểu gen BB là -5,458 và -8,306 kg. Đối với giá trị di truyền trội thì nhóm cá thể mang kiểu gen BB cao nhất là 2,848 kg, sau đó là nhóm cá thể mang kiểu gen AA là 0,523 kg và thấp ở nhóm cá thể mang kiểu gen AB là -1,221 kg.

Như vậy, chọn lọc những cá thể lợn Mẹo mang kiểu gen AA sẽ nâng cao được khối lượng cơ thể so với những nhóm cá thể mang kiểu gen AB và BB của giống lợn Mẹo. Cụ thể, khi chọn lợn Mẹo mang kiểu gen AA làm giống sẽ có khối lượng mong đợi ở 8 tháng tuổi cao hơn trung bình quần thể là +1,78 kg.

Từ kết quả nghiên cứu trên, nhóm lợn Mẹo mang alen A, kiểu gen AA có ảnh hưởng tốt đối với khối lượng cơ thể qua các tháng tuổi. Chọn lọc lợn Mẹo có khối lượng cơ thể lớn nên chọn những cá thể mang kiểu gen AA. Tuy nhiên, vì cá thể mang kiểu gen BB có giá trị giống thấp và khi lai tạo với cá thể mang kiểu gen AA để tạo con lai AB giá trị ưu thế lai biểu hiện không có lợi, ví dụ: ở 8 tháng tuổi giá trị ưu thế lai là -2,907 kg, mặt khác giá trị di truyền ở con lai mang kiểu gen AB là -1,221 kg. Như vậy, chỉ nên chọn lọc lợn Mẹo mang kiểu gen AA làm giống, không nên chọn lợn Mẹo mang kiểu gen BB hoặc tạo con lai AB khi khai thác khối lượng cơ thể ở độ tuổi giết thịt.

Ở lợn Mẹo ảnh hưởng của gen *GH* trái ngược với kết quả nghiên cứu trên lợn Hưng, hiện tượng này có thể được giải thích là sự khác nhau về ảnh hưởng của giống lợn, khi được chăm sóc, nuôi dưỡng và khí hậu của các vùng địa lý khác nhau, nên ảnh hưởng của gen với tính trạng khối lượng cơ thể là khác nhau.

*** Gen *IGF1***

Kết quả phân tích mối liên kết giữa đa hình gen *IGF1* với khối lượng lợn Mẹo qua các tháng tuổi được thể hiện ở bảng 3.35.

Qua bảng 3.35 cho thấy KLSS của lợn Mẹo mang kiểu gen AA là 0,49 kg, lợn mang kiểu gen AB là 0,48 kg. Sự sai khác về KLSS giữa hai kiểu gen này không ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Ở các tháng tuổi 2, 4, 6 và 8, kết quả nghiên cứu cũng cho thấy lợn mang kiểu gen AA có khối lượng (6,43-31,22 kg) cao hơn so với lợn mang kiểu gen AB (5,91-24,72 kg). Tuy nhiên, chỉ tìm thấy sự tác động có ý nghĩa thống kê giữa đa hình gen *IGF1* đến khối lượng của lợn Mẹo ở tháng tuổi thứ 6 và tháng tuổi thứ 8 ($P<0,05$).

Bảng 3.35. Mối liên kết giữa đa hình gen *IGF1* và khối lượng lợn Mẹo qua các tháng tuổi (kg)

Tính trạng	Kiểu gen	n	LSM±SE
KLSS	AA	9	0,49±0,02
	AB	64	0,48±0,01
KL2TT	AA	9	6,43±0,67
	AB	64	5,91±0,25
KL4TT	AA	9	13,98±1,32
	AB	64	11,62±0,50
KL6TT	AA	9	23,45 ^a ±2,30
	AB	64	18,21 ^b ±0,86
KL8TT	AA	9	31,22 ^a ±3,42
	AB	64	24,72 ^b ±1,28

Ghi chú: Trong cùng một tháng tuổi nếu các giá trị LSM có chữ cái khác nhau ở cùng một cột thì giữa chúng khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

Như vậy, chọn lọc những cá thể lợn Mẹo mang kiểu gen AA sẽ nâng cao được khối lượng cơ thể so với những cá thể mang kiểu gen AB của giống lợn Mẹo trong điều kiện áp dụng phương thức chăn nuôi an toàn sinh học theo hướng hữu cơ tại các tỉnh miền Trung Việt Nam. Wenjun và cs. (2006) nghiên cứu trên gen *IGFIR* ở lợn Yorkshire cũng cho biết lợn mang kiểu gen AA có khối lượng lúc 6 tháng cao hơn so với những con lợn có kiểu gen BB ($P < 0,05$).

Tương tự như trên lợn Hung, gen *IGF1* không đủ đa hình nên các giá trị di truyền và thành phần di truyền không được ước tính nên không được thể hiện trong kết quả. Tuy nhiên, theo kết quả này nhóm lợn mang kiểu gen AA có khối lượng cơ thể cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm lợn mang kiểu gen AB ở 6 và 8 tháng tuổi. Đây là tín hiệu tốt cho thấy rằng alen A và kiểu gen AA nên được chọn lọc để tăng khối lượng cơ thể ở độ tuổi giết thịt.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

1. Kết luận

a. Đặc điểm ngoại hình và khả năng sản xuất của lợn Hưng và lợn Mẹo

Lợn Hưng và lợn Mẹo có những đặc điểm ngoại hình đặc trưng khác nhau: Lợn Hưng có lông da màu hung, có thể có đốm trắng ở trán, chân, đuôi..., lông thẳng, mật độ lông trung bình, số ít có lông bờm, lợn Hưng có da thô, mặt thẳng, mõm dài, một số có răng nanh, tai vênh, bụng thon gọn, lưng thẳng, đi móng là chủ yếu. Lợn cái có 8-14 vú, nhưng đa số có 10 vú (83,80%). Lợn Mẹo có lông, da đen, có đốm trắng ở trán, bụng, ngực, sườn và đuôi..., lông thẳng, mật độ lông trung bình, số ít có lông bờm, lợn có da nhẵn và thô, không có răng nanh, tai ngang, mặt thẳng, bụng thon gọn, chủ yếu đi bằng móng, đặc biệt lợn cái có 8-15 vú, tuy nhiên chủ yếu là 10 vú (65,22%) và 12 vú (26,63%), khi trưởng thành lợn Mẹo to hơn so với lợn Hưng.

Tuổi động dục lần đầu, tuổi phối giống lần đầu và tuổi đẻ lứa đầu của lợn Hưng (225,17; 296,35 và 410,54 ngày) cao hơn của lợn Mẹo (199,24; 287,54 và 401,49 ngày). Lợn Hưng có số con sơ sinh/ổ là 5,40-6,44 con, số con sơ sinh sống/ổ là 5,09-6,01 con, số con cai sữa/ổ là 4,88-5,55 con, khối lượng sơ sinh/ổ đạt 2,34-3,24 kg, khối lượng cai sữa/ổ đạt 24,78-34,74 kg, thấp hơn so với lợn Mẹo (5,66-7,48 con; 5,34-7,24 con; 5,08-6,75 con; 2,43-3,49 kg; 38,94-49,78 kg).

Lợn Hưng và lợn Mẹo lúc 8 tháng tuổi đạt khối lượng là 24,83 và 28,18 kg và tăng khối lượng trung bình giai đoạn 2-8 tháng tuổi tương ứng là 105,93 và 122,25 g/ngày.

Lợn Hưng và lợn Mẹo có khối lượng giết mổ trung bình là 26,45 và 35,05 kg; tỷ lệ mót hàm là 71,22 và 71,78%; tỷ lệ nạc là 44,97 và 51,39%; tỷ lệ mỡ là 26,61 và 18,58%; DML là 14,64 và 14,09 mm.

b. Đa hình của các gen liên kết với khả năng sinh sản và sinh trưởng

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 Hưng và lợn Mẹo. Gen *OVGP1* có 3 kiểu gen AA, AB, BB với tần số alen A và B ở lợn Hưng là 0,720 và 0,280; ở lợn Mẹo là 0,783 và 0,217. Gen *LIF* có 3 kiểu gen: CC, CT và TT tần số alen T và C ở lợn Hưng là 0,880 và 0,120; ở lợn Mẹo là 0,913 và 0,087. Gen *GH* có 3 kiểu gen: AA, AB, BB với tần số alen A và B là 0,531 và 0,469 ở lợn Hưng; 0,700 và 0,300 ở lợn Mẹo. Gen *IGF1* có 2 kiểu gen: AA và AB với tần số alen A và B ở lợn Hưng là 0,826 và 0,174 ở lợn Mẹo là 0,553 và 0,447. Kiểm định trạng thái cân bằng di truyền Hardy-Weinberg trên các gen được nghiên cứu cho thấy lợn Hưng đạt trạng thái cân bằng cả 4 gen, còn lợn Mẹo chỉ cân bằng tại 3 gen (không cân bằng tại locus *IGF1_SacII*).

Đa hình các gen *OVGP1* và *LIF* có mối liên kết đến năng suất sinh sản của lợn Hưng và lợn Mẹo. Trong đó, lợn nái mang kiểu gen BB của gen *OVGP1* có tổng số con sơ sinh, tổng số con sơ sinh sống, tổng số con cai sữa của 3 lứa đẻ đầu cao hơn nhóm lợn nái mang kiểu gen AB và AA. Đa hình của gen *LIF* cũng có ảnh hưởng đến khoảng cách lứa đẻ trên lợn Hưng, theo đó lợn mang kiểu gen TT có khoảng cách lứa đẻ ngắn nhất. Do đó, đối với 2 giống lợn này, các alen B (gen *OVGP1*) và alen T (gen *LIF*) cần được duy trì và phát triển để nâng cao khả năng sinh sản trên 2 giống lợn này. Trong lúc đó, đa hình gen *GH* và *IGF1* có mối liên quan đến khả năng sinh trưởng của lợn Mẹo. Lợn mang kiểu gen AA của đa hình gen *GH* và *IGF1* trên lợn Mẹo có khối lượng lúc sơ sinh, 2, 4, 6 và 8 tháng tuổi cao hơn nhóm mang kiểu gen AB-*GH*, BB-*GH* và AB-*IGF1*.

2. Đề nghị

Sử dụng các cá thể mang kiểu gen BB của gen *OVGP1* để chọn lọc nhân thuần nhằm nâng cao tổng SCSS, tổng SCSSS và tổng SCCS của lợn Hưng và lợn Mẹo.

Chọn các cá thể mang kiểu gen AA của gen *IGF1* và gen *GH* vào đàn hạt nhân để chọn lọc nâng cao khối lượng lợn Mẹo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- Đào Thị Bình An, Cao Đình Tuấn, Phạm Sỹ Tiệp, Dương Thị Oanh và Trịnh Phú Cử. 2019. Đặc điểm ngoại hình, khả năng sinh trưởng và khả năng sinh sản của lợn Lũng Pù, lợn Vân Pa và lợn Sóc. Trang: 2-12. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi. Số: 103-2019.
- Đặng Hoàng Biên. 2016a. Nghiên cứu đánh giá tiềm năng di truyền của các giống lợn nội. Báo cáo tổng kết nhiệm vụ quỹ gen. Bộ Khoa học và Công nghệ nước, 2016.
- Đặng Hoàng Biên. 2016b. Khả năng sản xuất và đa hình gen PRKAG3 của lợn Lũng Pù và lợn Bản. Luận án Tiến sỹ, Viện Chăn nuôi, 2016.
- Đặng Vũ Bình, Vũ Đình Tôn và Nguyễn Công Oánh. 2008. Năng suất sinh sản của lợn nái lai F_1 (Yorkshire x Móng Cái) phối với đực giống Landrace, Duroc và (Piétrain x Duroc). Trang 326-330. Tạp chí Khoa học và Phát triển. Số: 4-2008.
- Đặng Vũ Bình, Phạm Thế Huệ, Ngô Thị Kim Cúc. 2018. Giáo trình chọn và nhân giống vật nuôi. Nhà xuất bản Học viện Nông nghiệp, 2018.
- Hà Xuân Bộ, Đỗ Đức Lực và Đặng Vũ Bình. 2013. Ảnh hưởng của kiểu gen Halothane, tính biệt đến năng suất và chất lượng thịt lợn Piétrain kháng stress. Trang: 1126-1133. Tạp chí Khoa học và Phát triển. Số: 8-2013.
- Nguyễn Văn Cường. 2006. Phân tích các biến thể ADN của một số gen có ý nghĩa kinh tế trong giống lợn thuần nội Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài theo nghị định thư Việt Nam - Đức, 2006.
- Đinh Văn Chính. 2008. Giáo trình chọn giống vật nuôi dành cho Cao học, 2008

- Ngô Thị Kim Cúc, Tạ Thị Bích Duyên, Nguyễn Văn Trung, Đinh Ngọc Bách, Phạm Sỹ Tiệp và Nguyễn Thanh Sơn. 2015. Phân tích mức độ di truyền về khả năng tăng khối lượng, dày mỡ lưng và tiêu tốn thức ăn giữa các giống lợn thuần Duroc, Piétrain, Landrace và các tổ hợp lai giữa chúng. Trang: 48-60. Tạp chí Khoa học công nghệ chăn nuôi. Số: 57-2015.
- Ngô Thị Kim Cúc, Nguyễn Thanh Sơn, Hà Minh Tuấn, Nguyễn Văn Ba, Phạm Hải Ninh, Nguyễn Công Định, Trần Xuân Toàn, Phạm Doãn Lâm, Tạ Văn Cần, Nguyễn Văn Đại, Phạm Sỹ Tiệp, Phạm Công Thiệu. 2020a. Bảo tồn và quản lý nguồn gen các giống lợn Bản địa Việt Nam. Nhà xuất bản thông tin và truyền thông, Hà Nội, 2020.
- Ngô Thị Kim Cúc, Phạm Sỹ Tiệp, Hoàng Thị Phi Phượng, Nguyễn Văn Trung và Thái Khắc Thanh. 2020b. Năng suất sinh sản và sinh trưởng của đàn hạt nhân lợn Mèo thế hệ II. Trang: 35-43. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi. Số: 113-2020.
- Ngô Thị Kim Cúc, Phạm Sỹ Tiệp, Hoàng Thị Phi Phượng, Nguyễn Văn Trung và Lê Đình Phùng. 2020c. Năng suất sinh sản và sinh trưởng của đàn hạt nhân lợn Cỏ qua 3 thế hệ. Trang: 43-51. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi. Số: 113-2020.
- Trịnh Phú Cừ. 2011. Đặc điểm ngoại hình, khả năng sinh sản, sinh trưởng và cho thịt của giống lợn 14 vú nuôi tại Mường Lay, tỉnh Điện Biên. Luận văn Thạc sỹ Nông Nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội-2011.
- Tạ Thị Bích Duyên . 2003. Xác định một số đặc điểm di truyền , giá trị giống về khả năng sinh sản của lợn Yorkshire và Landrace nuôi tại các cơ sở An Khánh, Thụy Phương và Đông Á. Luận án Tiến sỹ, Viện Chăn nuôi, 2003.
- Tạ Thị Bích Duyên, Đặng Hoàng Biên, Nguyễn Văn Trung, Ngô Thị Kim Cúc, Phạm Văn Sơn, Nguyễn Hữu Cường, Nguyễn Trọng Ngữ. 2013. Một số giống lợn bản địa Việt Nam. Chuyên khảo Bảo tồn và Khai thác nguồn gen vật nuôi Việt Nam. Trang: 52-93. Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội, 2013.

- Phạm Thị Đào. 2015. Ảnh hưởng của lợn đực lai (Piétrain Re-Hal x Duroc) có thành phần di truyền khác nhau đến năng suất sinh sản của lợn nái F₁(Landrace x Yorkshire) và năng suất, chất lượng thịt của các con lai thương phẩm. Luận án Tiến sỹ, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, 2015.
- Trịnh Đình Đạt. 2002. Di truyền chọn giống động vật. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2002.
- Nguyễn Văn Đức. 1999. Ưu thế lai thành phần của tính trạng số con sơ sinh sống/lứa trong các tổ hợp lai giữa lợn MC, L và Y nuôi tại miền Bắc và Trung Việt Nam. Kết quả nghiên cứu khoa học kỹ thuật chăn nuôi 1998-1999. Trang: 40-46. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 1999.
- Nguyễn Văn Đức, Tạ Thị Bích Duyên, Giang Hồng Tuyền, Nguyễn Văn Hà, Lê Viết Ly. 2001. Kết quả chọn lọc lợn Móng Cái về tăng trọng, tiêu tốn thức ăn và tỷ lệ nạc. Trang: 189-196. Báo cáo Khoa học Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (1999-2000). Phần chăn nuôi gia súc.
- Nguyễn Văn Đức. 2012. Giống lợn nội Việt Nam. Trang: 10-30. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi. Số: 11-2012.
- Hoàng Thanh Hải. 2015. Khai thác và phát triển nguồn gen lợn Hưng tỉnh Hà Giang. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ, 2015.
- Nguyễn Văn Hậu, Phạm Doãn Lâm, Nhữ Văn Thụ và Lê Thị Thúy và Đinh Văn Chính. 2000. Phân tích trình tự nucleotide gen hormon sinh trưởng của một số giống lợn nội Việt Nam. Trang: 6-10. Tạp chí Di truyền & Ứng dụng. Số: 3-2000.
- Trần Xuân Hoàn, Phạm Thị Phương Mai, Giang Thị Thanh Nhân, Lương Nhân Tuấn, Trần Thị Thu Thủy, Trịnh Hồng Sơn và Nguyễn Văn Hà. 2013a. Mối liên kết của đa hình một số ứng cử gen với số con sơ sinh sống của lợn Móng cái và Yorkshire. Trang: 2-9. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi. Số: 175-2013.

- Trần Xuân Hoàn, Nguyễn Văn Cường, Trịnh Hồng Sơn và Nguyễn Văn Hà. 2013b. Đa hình gen MC4R- Một ứng cử gen liên kết với tỷ lệ nạc của lợn Móng Cái và Yorkshire. Trang: 95-100. Tạp Chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi. Số: 41-2013.
- Trần Thị Minh Hoàng, Phạm Văn Chung, Lê Thanh Hải, Nguyễn Văn Đức. 2003. Ảnh hưởng của các nhân tố cố định đến các tính trạng sản xuất của ba tổ hợp lai F_1 (Landrace x Móng Cái), F_1 (Large White x Móng Cái) và F_1 (Piétrain x Móng Cái) nuôi trong nông hộ huyện Đông Anh-Hà Nội. Trang 1258-1260. Tạp Chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn. Số: 10-2003.
- Trần Thị Minh Hoàng, Tạ Thị Bích Duyên và Nguyễn Quế Côi. 2008. Một số yếu tố ảnh hưởng đến năng suất sinh sản của đàn lợn nái Landrace và Yorkshire nuôi tại Mỹ Văn, Tam Điệp và Thụy Phương. Trang: 23-30. Tạp chí Khoa học công nghệ chăn nuôi. Số: 10-2008.
- Trần Thị Minh Hoàng. 2020. Xác định mô hình thống kê di truyền phù hợp, ước tính giá trị giống và đánh giá khuynh hướng di truyền một số tính trạng sinh sản của lợn Landrace, Yorkshire. Luận án Tiến sĩ, Viện Chăn nuôi, 2020.
- Phạm Đức Hồng. 2016. Khai thác và phát triển sản xuất giống lợn Hạ Lang và Táp Ná Cao Bằng. Báo cáo tổng kết nhiệm vụ quỹ gen. Bộ Khoa học và Công nghệ nước, 2016.
- Phạm Đức Hồng, Phạm Công Thiều, Nguyễn Khắc Khánh, Nguyễn Công Định, Phạm Hải Ninh, Đặng Vũ Hoà, Lê Thị Bình, Cao Thị Liên, Nguyễn Quyết Thắng và Nguyễn Sinh Huỳnh. 2017. Đặc điểm ngoại hình, sinh lý sinh dục và một số chỉ tiêu sinh sản của đàn lợn nái Táp Ná hạt nhân qua các thế hệ. Trang: 2-10. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi. Số 79-2017.

- Nguyễn Thị Hương. 2018. Khả năng sinh trưởng, sinh sản của lợn Landrace x (Yorkshire x VCN-MS15) qua các thế hệ và sức sản xuất của đời con khi phối với đực Piétrain x Duroc. Luận án Tiến sỹ, Viện Chăn nuôi, 2018.
- Đỗ Võ Anh Khoa. 2012. Ảnh hưởng của gen LIF và MyoD lên một số tính trạng kinh tế ở lợn. Tạp chí Khoa học và Phát triển. Tập X. Số: 4-2012.
- Đỗ Võ Anh Khoa, Nguyễn Thị Diệu Thúy. 2012. Tương quan giữa đa hình di truyền gen Myogenin và gen mã hóa yếu tố ức chế ung thư máu (Leukemia inhibitory factor) với các đặc tính sinh lý-hóa máu lợn. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. Số: 28-2012.
- Đỗ Đức Lực , Nguyễn Chí Thành , Bùi Văn Định , Vũ Đình Tôn , F.Farnir, P.Leroy và Đặng Vũ Bình . 2011. Ảnh hưởng của Halothane đến khả năng sinh trưởng của lợn và sự xuất hiện tần số kiểu gen ở đời sau . Trang: 225-232. Tạp chí Khoa học và Phát triển. Tập IX. Số: 2-2011.
- Đỗ Đức Lực, Hà Xuân Bộ, Nguyễn Chí Thành, Nguyễn Xuân Trạch và Vũ Đình Tôn. 2013. Năng suất sinh sản của đàn lợn hạt nhân Piétrain kháng stress và Duroc nuôi tại Trung tâm giống lợn chất lượng cao Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. Trang: 30-35. Tạp chí Khoa học và Phát triển. Số: 11-2013.
- Nguyễn Thị Phương Mai. 2017. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và di truyền của heo rừng Tây Nguyên. Luận án Tiến sỹ sinh học, Học viện Khoa học và Công nghệ - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2017.
- Nguyễn Văn Mão. 2013. Xác định một số đặc điểm ngoại hình, khả năng sản xuất của lợn Hưng-Hà Giang. Luận văn thạc sỹ khoa học Nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên, 2013.
- Lê Thị Mến. 2013. Ảnh hưởng của các giống lợn hướng thịt lên năng suất và chất lượng sản phẩm ở đồng bằng Sông Cửu Long. Trang 38-43. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số 29-2013.

- Phạm Hải Ninh. 2015. Đặc điểm ngoại hình và khả năng sản xuất của lợn Hạ Lang nuôi tại Viện Chăn nuôi. Luận văn thạc sỹ nông nghiệp, Học Viện Nông Nghiệp Việt Nam, 2015.
- Phạm Hải Ninh, Hoàng Thanh Hải, Nguyễn Khắc Khánh, Phạm Công Thiều, Phạm Sỹ Tiếp, Nguyễn Hữu Cường và Trần Quang Bằng. 2016. Khả năng sinh trưởng, năng suất và chất lượng thịt lợn Hưng. Trang:14 -19. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi. Số: 214- 2016.
- Phạm Hải Ninh, Phạm Công Thiều, Nguyễn Công Định, Lê Thị Bình, Đặng Vũ Hoà và Vũ Ngọc Hiệu. 2019. Đặc điểm ngoại hình và năng suất sinh sản lợn Mường Tè. Trang: 37-42. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi. Số: 252-2019.
- Nguyễn Văn Nôi, Trần Văn Phùng và Trần Xuân Hoàn. 2010. Phân tích đa hình gen *Mc4R* và *GHRH* của lợn đực rừng Thái Lan và con lai giữa đực rừng Thái Lan và nái đại phương Pác Nặm. Trang: 71-76. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi. Số: 25-2010.
- Lê Đình Phùng và Phan Hữu Tuần. 2008. Ảnh hưởng của một số yếu tố đến các chỉ tiêu sinh sản của lợn nái Móng Cái tại huyện Hương Thủy tỉnh Thừa Thiên Huế. Trang: 73-81. Tạp chí Khoa học. Đại Học Huế. Số: 46-2008.
- Lê Đình Phùng, Lê Lan Phương, Phùng Khắc Từ, Hoàng Nghĩa Duyệt và Mai Đức Trung. 2011. Ảnh hưởng của một số nhân tố đến khả năng sinh sản của lợn nái Landrace, Yorkshire và F₁(Landrace x Yorkshire) nuôi trong các trang trại tại tỉnh Quảng Bình. Trang: 99-112. Tạp chí Khoa học. Đại học Huế. Số: 64-2011.
- Hoàng Thị Phi Phượng. 2020. Nghiên cứu nâng cao năng suất và sử dụng có hiệu quả nguồn gen lợn Cỏ và lợn Mẹo. Báo cáo tổng kết nhiệm vụ quỹ gen. Bộ Khoa học và Công nghệ, 2020.
- Vũ Văn Quang. 2016. Đánh giá khả năng sản xuất của lợn đực lai PiDu với lợn bố mẹ VCN21 và VCN22. Luận án Tiến sỹ, Viện Chăn nuôi, 2016.

- Phạm Văn Sơn. 2015. Xác định một số đặc điểm sinh học, khả năng sản xuất của lợn Mẹo nuôi tại huyện Kỳ Sơn, tỉnh Nghệ An. Luận án Thạc sỹ Nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên, 2015.
- Trịnh Hồng Sơn. 2014. Khả năng sản xuất và giá trị giống của dòng lợn đực VCN03. Luận án tiến sỹ, Viện Chăn nuôi, 2014.
- Trịnh Hồng Sơn và Nguyễn Thị Châu Giang. 2018. Ảnh hưởng của một số yếu tố đến năng suất sinh sản của lợn F₁(Rừng x Meishan). Trang 39-45. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật chăn nuôi. Số: 229-2018.
- Trịnh Hồng Sơn và Phạm Duy Phẩm. 2020. Năng suất sinh sản và một số yếu tố ảnh hưởng đến năng suất sinh sản của lợn nái YVN 1 và YVN 2. Trang: 54-58. Tạp Chí Khoa học Công nghệ Việt Nam. Số: 62-2020.
- Đoàn Văn Soạn và Phạm Sỹ Tiệp. 2018. Giáo trình chăn nuôi lợn. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội, 2018.
- Nguyễn Hữu Tinh. 2016. Đặc điểm sinh trưởng, phát dục và sinh sản của giống lợn Cỏ Bình Thuận. Trang: 28-35. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi. Số: 212-2016.
- Vũ Đình Tôn. 2009. Giáo trình chăn nuôi lợn. Nhà xuất bản nông nghiệp. Hà Nội, 2009.
- Nguyễn Văn Tuấn. 2000. Xác định và phân tích hoàn chỉnh trình tự hệ gen ty thể của 6 giống lợn bản địa tại một số tỉnh miền Bắc Việt Nam. Luận án Tiến sỹ sinh học, Học viện Khoa học và Công nghệ, 2020.
- Lê Thế Tuấn, Phạm Duy Phẩm, Trịnh Hồng Sơn, Trịnh Quang Tuyên, Vũ Văn Quang, Nguyễn Thị Hương, Phạm Sỹ Tiệp và Nguyễn Văn Đức, 2020a. Năng suất sinh sản của lợn nái lai Landrace x VCN-MS15 và Yorkshire x VCN-MS15. Trang: 40-44. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi. Số: 255-2020.

- Lê Thế Tuấn, Phạm Duy Phẩm, Trịnh Hồng Sơn, Trịnh Quang Tuyên, Vũ Văn Quang, Nguyễn Thi Hương, Phạm Sỹ Tiệp và Nguyễn Văn Đức, 2020b. Sức bền về sinh sản của lợn nái lai Lx(YVCN-MS15) và Yx(LVCN-MS15) khi được phối giống với đực Du. Trang: 51-56. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi. Số: 255-2020.
- Nguyễn Văn Thiện. 1996. Thuật ngữ thống kê, di truyền, giống trong chăn nuôi. Trang: 55. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội, 1996.
- Phạm Công Thiều. 2017. Cần khai thác và phát triển giống lợn Hương một cách thích hợp. Trang: 18-25. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi. Số: 217-2017.
- Nguyễn Hoàng Thịnh, Nguyễn Thị Phương Giang, Phạm Hồng Hiền. 2021. Năng suất sinh sản của lợn nái rừng nuôi bán thâm canh. Trang: 39-43. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi. Số: 264-2021.
- Quách Văn Thông. 2009. Đặc điểm sinh học, tính năng sản xuất của lợn Bản tại huyện Tân Lạc tỉnh Hòa Bình. Luận văn thạc sỹ nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, 2009.
- Lê Thị Thúy, Lưu Quang Minh, Trần Thu Thủy, Nguyễn Trọng Bình và Nguyễn Văn Ba, 2004. Đa hình kiểu gen Leptin liên quan đến tính trạng kinh tế của một số giống lợn nuôi tại Việt Nam. Trang: 12-17. Tạp chí Di truyền học và Ứng dụng. Số: 4 -2004.
- Hoàng Thị Thúy, Giang Thị Thanh Nhân, Phạm Thị Phương Mai, Trần Thị Thu Thủy, Lê Quang Nam, Đoàn Phương Thúy, Nguyễn Văn Hùng, Trần Xuân Mạnh, Đoàn Văn Soạn và Phạm Doãn Lân. 2021. Mối liên kết giữa đa hình một số gen ứng cử với khả năng sinh trưởng và dày mỡ lưng của lợn Duroc qua hai thế hệ. Trang: 2-7. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi. Số: 264-2021.

- Ma Thị Trang, Nguyễn Thị Quyên, Nguyễn Văn Hiên, Dương Văn Cường. 2015. Khảo sát mối liên kết giữa đa hình gen *GH* với khả năng sinh trưởng của lợn rừng lai. Trang: 136-140. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. ISSN 1859-4581.
- Nguyễn Văn Trung, Tạ Thị Bích Duyên, Đặng Đình Trung, Nguyễn Văn Đức, Đoàn Công Tuấn. 2009. Đặc điểm ngoại hình, khả năng sinh trưởng và sản xuất của giống lợn Táp Ná của Việt Nam. Trang: 277-284. Báo cáo khoa học Viện Chăn nuôi, 2010.
- Nguyễn Văn Trung. 2018. Cần bảo tồn và khai thác hiệu quả nguồn gen lợn Mẹo Nghệ An. Trang 87-92. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật chăn nuôi. Số: 229-2018.
- Viện Chăn nuôi. 2001. Thành phần dinh dưỡng và giá trị dinh dưỡng thức ăn gia súc-gia cầm Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội, 2001.
- Nguyễn Thị Vinh, 2017. Nâng cao năng suất sinh sản của lợn nái Landrace và Yorkshire thông qua chọn lọc bằng chỉ thị phân tử. Luận án Tiến sỹ, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, 2017.
- Nguyễn Ngọc Thanh Yên, Nguyễn Hữu Tĩnh và Trần Văn Hào. 2018. Yếu tố ảnh hưởng đến năng suất sinh sản ở đàn lợn Landrace và Yorkshire nhập từ Đan Mạch. Trang 34-39. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật chăn nuôi. Số: 229-2018.

Tiếng nước ngoài

- Agarwal, A., Yeung, W. S. and Lee, K. F. 2002. Cloning and characterization of the human oviduct-specific glycoprotein (*HuOGP*) gene promoter. Mol. Hum. Reprod. 8 (2): 167-175. February, 2002, from <https://doi.org/10.1093/molehr/8.2.167>.
- Akos, K. and Bilkei, G. 2004. Comparison of the reproductive performance of sows kept outdoors in Croatia with that of sows kept indoors. Livest. Prod. Sci. 85 (2-3): 293-298. February, 16, 2004, from [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(03\)00129-5](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(03)00129-5).

- Andrew, J. K., Lalantha, R. A., Idania, M. A., Billy, N. D. and William, C. B. 2000. Effects of the porcine Oviduct-Specific Glycoprotein on Fertilization, Polyspermy and Embryonic Development In vitro. Mol. Reprod. 63 (1): 242-250. July, 01, 2000, from <https://doi.org/10.1095/biolreprod63.1.242>.
- Anupam, K., Dipanwita, P., Gopal, P. and Subhasish, B. 2010. Effect of slaughter weight on slaughter performance of a native swine breed “Ghungroo” of Duars’ Valley and allied zone. Veterinary World. 3 (11): 209-211. January, 2010, from <https://doi:10.5455/vetworld.2010.509-511>.
- Arias, E. B., Verhage, H. G. and Jaffe, R. C. 1994. Complementary deoxyribonucleic acid cloning and molecular characterization of an estrogen-dependent human oviductal glycoprotein. Biol. Reprod. 51 (4): 685-94. October, 01, 1994, from <https://doi:10.1095/biolreprod51.4.685>.
- Bai, Y., Zhang, X., Zhang, Q. and Liu, Y. 2020. Association of *IGF1R* Polymorphisms with Growth Traits and its Expression Profiles in Different Pig Breeds. Indian J. Anim Research, from <https://doi:10.18805/ijar.b-1231>.
- Barrera-Saldaña, H. A., Ascacio-Martínez, J. A., Sifuentes-Rincón, A. M., Arellano-Vera, W. and Arbiza, S. I. 2010. Applications of biotechnology and genomics in goats. Small Ruminant Research. Sci 89 (s 2-3): 81-90. Apr, 01, 2010, from <https://doi:10.1016/j.smallrumres.2009.12.030>.
- Bhatt, P., Kadam, K., Saxena, A. and Natraj, U. 2004. Fertilization, embryonic development and oviductal environment: role of estrogen induced oviductal glycoprotein. Indian. J. Exp Biol. 42 (11):1043-1055.
- Borkotoky, D., Perumal, P. and Singh, R. K. 2014. Morphometric attributes of Naga local pigs. Veterinary Research International. 2 (1): 08-11.

- Buczynski, J. T., Szulc, K., Fajfer, E., Panek, A., Lucinski, P. and Kulczewska, A. 2000. Effects of litter size and body weight of piglets during rearing and slaughter results. *Anim Breeding Abstracts*. 68 (8): 4689.
- Buhi, W. C. 2002. Characterization and biological roles of oviduct-specific, oestrogen-dependent glycoprotein. *Reproduction*. 123 (3): 355-362. Mar, 01, 2002, from <https://doi: 10.1530/rep.0.1230355>.
- Casas-Carrillo, E., Prill-Adams, A., Price, S. G., Clutter, A. C. and Kirkpatrick, B. W. 1997. Relationship of growth hormone and insulin-like growth factor-I genotypes with growth and carcass traits in swine. *Anim. Genet*. 28 (2): 88-93. 17 December, 2003, from <https://doi: 10.1111/j.1365-2052.1997.00086.x>.
- Cullinan E. B., Abbondanzo S. J., Anderson P. S., Pollard J. W., Lessey B. A. and Stewart C. L. 1996. Leukemia inhibitory factor (*LIF*) and *LIF* receptor expression in human endometrium suggests a potential autocrine/paracrine function in regulating embryo implantation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 93(7): 3115-3120. April, 2, 1996, from <https://dx.doi.org/10.1073/pnas.93.7.3115>.
- Cheng, WT., Lee, C. H., Hung, C. M., Chang, T. J. and Chen, C. M. 2000. Growth hormone gene polymorphisms and growth performance traits in Duroc, Landrace and Tao-Yun pigs. *Theriogenology*. 54 (8): 1225-1237, from [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(00\)00429-5](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(00)00429-5).
- Chengyi Song., Bo Gao., Rong-bin Jing., Yong Tao. and Jiu-de Mao. 2003. Study on pig growth hormone gene polymorphisms in western meat-type breeds and Chinese local breeds. 2003. J. Zhejiang University. *Sci*. 4(6): 734-739, from <https://doi.org/10.1631/jzus.2003.0734>.

- Choudhary, S., Kumaresan, A., Kumar, M., Chhillar, S., Malik, H., Kumar, S., Kaushik, J. K., Datta, T. K. and Mohanty, A. K. 2017. Effect of recombinant and native buffalo *OVGP1* on sperm functions and in vitro embryo development: a comparative study. J. Anim. Sci. Biotechnol. 8 (1): 69. September, 01, 2017, from <https://doi.org/10.1186/s40104-017-0201-5>.
- Dandapat, A., Dev Choudhury, K. B., Debbarma, C. and Das, M. K. 2010. Phenotypic characterization of Mali pig in Tripura, India, Livest. Res. Rural Dev. 22 (4), from <http://www.lrrd.org/lrrd22/4/dand22083.htm>.
- Ding, Y., Ding, C., Wu. X., Wu, C. D., Qian, L, Li, D. T., Zhang, W., Wang, Y., Yang, M., Wang, L., Ding, J., Zhang, X., Gao,Y. and Yin, Z. 2020. Porcine *LIF* gene polymorphisms and their association with litter size traits in four pig breeds. Canadian. J. Animal Sci. 100(1): 85-92. January, 29 , 2020, from <https://doi.org/10.1139/cjas-2018-0228>.
- Durkin, I., Dadić, M., Brkić, D., Lukić, B., Kušec, G., Mikolin, M. and Jerković, I. 2012. Influence of gender and slaughter weight on meat quality traits of heavy pigs. Acta agriculturae Slovenica. 3: 211-214.
- Evan Erp-Van-Der Kooij., Kuijpers, A. H., Van Eerdenburg F. J. C. M. and Tielen M. J. M. 2003. Coping characteristics and performance in fattening pigs. Livest. Prod. Sci. 84 (1): 31-38, from [https://doi:10.1016/S0301-6226\(03\)00072-1](https://doi:10.1016/S0301-6226(03)00072-1).
- Falconer. and MacKay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. Fourth Edition. Pearson Prentice Hall.
- Franco, M. M., Antunes, R. C., Silva, H. D. and Goulart, L. R. 2005. Association of *PIT1*, *GH* and *GHRH* polymorphisms with performance and carcass traits in Landrace pigs. J. Appl. Genet. Sci 46 (2): 195-200.

- Gaustad-Aas, A. H., Hofmo, P. O. and Kardberg, K. 2004. The importance of farrowing to service interval in sows served during lactation or after shorter lactation than 28 days. *Anim. Reprod. Sci.* 81 (3-4): 289-293, from <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2003.09.007>.
- Goft, G. L., Noblet, J. and Cherbut, C. 2003. Intrinsic ability of the faecal microbial flora to ferment dietary fibre at different growth stages of pigs. *Livest. Prod. Sci.* 81 (1): 75-87. May 2003, from [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(02\)00191-4](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00191-4).
- Gourdine, J. L., Bidanel, J. K., Noblet, J. and Renaudeau, D. 2006. Effects of breed and season on performance of lactating sows in a tropical humid climate. *J. Anim. Sci.* 84 (2): 360 – 369. February, 01, 2006, from <https://doi.org/10.2527/2006.842360x>.
- Govindasamy, K., Rahman, M., Anandakumar, S. L., Manoranjan, S. N. and Kumar, R. 2019. Phenotypic characterization and performance evaluation of Burmese black pig: A unique indigenous germplasm of north east region of India. *Indian J. Anim. Research.*2020.(54): 813-819.
- Hao, L. L., Yu, H., Zhang, Y., Sun, S. C., Liu, S. C., Zeng, Y. Z., Ai, Y. X. and Jiang, H. Z. 2011. Single nucleotide polymorphism analysis of exons 3 and 4 of *IGF1* gene in pigs. *Genetics and Molecular Research.* 10(3): 1689-1695. 2011, from <https://doi.org/10.4238/vol10-3gmr1328>.
- 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.* 92 (3): 433-443. February, 01, 2009, from <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1646>.
- Hayes, B. J., Lewin, H. A. and Goddard, M. E. 2013. The future of livestock breeding: genomic selection for efficiency, reduced emissions intensity, and adaptation. *Trends Genet.* 29 (4): 206-214. April, 01, from <https://doi.org/10.1016/j.tig.2012.11.009>.

- Hua, G. H., Chen, S. L., Yu, J. N., Cai, K. L., Wu, C. J., Li, Q. L., Zhang, C. Y., Liang, A. X., Han, L., Geng, L. Y., Shen, Z., Xu, D. Q. and Yang, L. G. 2009. Polymorphism of the growth hormone gene and its association with growth traits in Boer goat bucks. *Meat Sci.* 81 (2): 391-395. February, 2009, from [https://doi: 10.1016/j.meatsci.2008.08.015](https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.08.015).
- Huang, S. Y., Lee, W. C., Chen M. Y., Wang, S. C., Huang, C. H., Tsou, H. L. and Lin, E. C. 2004. Genotypes of 5'-flanking region in porcine heat-shock protein 70.2 gene effect backfat thickness and growth performance in Du boars. *Livest. Prod. Sci.* 85 (2-3): 181-187. February, 2004, from [https://doi: 10.1016/S0301-6226\(03\)00141-6](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(03)00141-6).
- Janjanam, J., Singh, S., Choudhary, S., Pradeep, M. A., Kumar, S., Kumaresan, A., Das, S, K., Kaushik, J. K. And Mohanty, A. K. 2012. Molecular cloning, Sequence Characterization and Heterologous Expression of Buffalo (*Bubalus bubalis*) Oviduct-specific Glycoprotein in *E. coli*. *Mol. Biol. Rep.* 39 (12): 1003-43. July, 11, from [https://doi: 10.1007/s11033-012-1872-9](https://doi.org/10.1007/s11033-012-1872-9).
- Kadirvel. G., Manoranjan Singh, N., Rahman, M., Singh, L. A., Khargharia, G. and Kumar, R. 2020. A Comparative Evaluation on Productive and Reproductive Traits of Tamworth x Desi and Hampshire x Niang Megha Pigs under Subtropical Hill Ecosystem in Eastern Himalayas Region of India. *Indian J. Anim Research.* 2020(54):1332-1337. November, 2020, from <https://dx.doi.org/10.18805/ijar.B-3824>.
- Kalita, G., Sarma, K., Rahman, S., Talukdar, D. and Ahmed, F. 2018. Morphometric and reproductive attributes of local pigs of Mizoram. *International J. Livest Research.* 8(2):173-177. January, 2018, from <http://dx.doi.org/10.5455/ijlr.20170814025008>.

- Keonouchanh, S., Egerszegi, I., Ratky, J., Bounthong, B., Manabe, N. and Brüssow, K. P. 2011. Native pig (Moo Lat) breeds in Lao PDR. Archives Animal Breeding. Archives Animal Breeding. 54(6): 600-6. October, 2011, from <https://dx.doi.org/10.5194/aab-54-600-2011>.
- Knorr, C., Moser, G., Müller, E. and Geldermann, H. 1997. Associations of *GH* gene variants with performance traits in F₂ generations of European wild boar, Piétrain and Meishan pigs. Anim. Gene. 28 (2): 124-128. April, 1997, from <https://doi: 10.1111/j.1365-2052.1997.00093.x>.
- Koloso, Ayu., 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 J. 9-3(51):116-118.
- Kopečný, M., Stratil, A., Bartenschlager, H. and Peelman, L. 2002. Linkage and radiation hybrid mapping of the porcine *IGF1R* and *TPM2* genes to chromosome 1. Anim Genetics 33(5): 398-400.
- Khargharia. G., Zaman, G., Laskar, S., Bula das, Aziz. A., Roychoudhury, R. and Roy, T. C. 2014. Phenotypic characterization and performance studies of Niang megha and Doom pigs of north eastern India. November 2014. Asian Academic Research. J. Multidisciplinary. 1(27): 667-676.
- Lahbib-Mansais, Y., Yerle, M. and Gellin, J. 1995. Localization of *IGF1R* and *EDN* genes to pig chromosomes 1 and 7 by in situ hybridization. Cytogenet Cell Genet. 71: 225-227. 1995, from <https://doi.org/10.1159/000134115>.
- Leonova M. A., Getmantseva, L. V., Vasilenko, V. N., Klimenko, A. I., Usatov, A. V., Bakoev, S. Y., Kolosov A. Y. and Shirockova, N. V. 2015. Leukemia Inhibitory Factor (*LIF*) Gene Polymorphism and its Impact on Reproductive Traits of Pigs. American J. Anim and Veterinary Sci. 10 (4): 212-216. July, 01, 2015, from <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2015.212.216>.

- Li, F., 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.* 17(9): 1223-1226. January, 01, 2004, from <https://dx.doi.org/10.5713/ajas.2004.1223>
- 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. *Mol. Biol. Rep.* 36(7):1833-1838. September, 2009, from <https://dx.doi.org/10.1007/s11033-008-9387-0>. Epub 2008 Nov 11.
- Lisiak, D., Borzuta, K., Piechocki, T., Strzelecki, J. and Piotrowski, E. 2000. The analysis of the meatiness changes in Polish fatteners on the basis of monitoring data from pigs slaughtered in year 1998-1999. *Animal Breeding Abstracts*, 68(10), ref., 5994.
- Maurício, M. F., Robson, C. A., Heyder, D. S. and Luiz, R. G. 2005. Association of *PIT1*, *GH* and *GHRH* polymorphisms with performance and carcass traits in Landrace pigs. *J Appl. Genet* 46(2):195-200.
- McManus, C., Paiva, S. R., Silva, A. V. R., Murata, L. S., Louvandini, H., Cubillos, G. P. B., Castro, G., Martinez, R. A., Dellacasa, M. S. L. and Perez, J. E. 2010. Phenotypic characterization of naturalized swine breeds in Brazil, Uruguay and Colombia. *Braz Arch Biol Technol.* 53 (3): 583-591. June, 2010, from <https://doi.org/10.1590/S1516-89132010000300011>.
- Merchán M., Rendón, M. and Folch J. M. 2006. Assignment of the oviductal glycoprotein 1 gene (*OVGP1*) to porcine chromosome 4q22→q23 by radiation hybrid panel mapping. *Cytogenet. Genome Res.* 114(1): 93C.2006, from <https://doi.org/10.1159/000091937>.

- 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: 88-92. February, 2013, from <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2012.12.009>.
- 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. South African J. Anim. Sci. 44(1): 49. April, 2014, from <https://dx.doi.org/10.4314/sajas.v44i1.7>
- Nielsen, V. H. and Larsen, N. J. 1991. Restriction fragment length polymorphisms at the growth hormone gene in pigs. Anim genetics. Sci 22 (3): 291-294. 1992, from <https://doi.org/10.1111/j.1365-2052.1991.tb00679.x>.
- 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. 19: 632-637.
- Niu, P., Kim, S. W., Choi, B. H., Kim, T. H., Kim, J. J. and Kim K. S. 2013. Porcine insulin-like growth factor 1 (*IGF1*) gene polymorphisms are associated with body size variation. Genes Genom. 35: 523-528. March, 08, 2013, from <https://doi.org/10.1007/s13258-013-0098-0>.
- Norseeda W., Liu G., Teltathum T., Sringarm K., Naraballobh W., Khamlor T. and Mekchay, S. 2021. Effect of leukemia inhibitory factor polymorphism on litter size traits in Thai commercial pig breeds. Vet. Integr. Sci., 19(2): 185-196. September, 28, 2020, from <https://doi.org/10.12982/VIS.2021.017>

- O'Day-Bowman, M. B., Mavrogianis, P. A., Reuter, L. M., Johnson, D. E., Fazleabas, A. T. and Verhage, H. G. 1996. Association of oviduct-specific glycoproteins with human and baboon (*Papio anubis*) ovarian oocytes and enhancement of human sperm binding to human hemizonae following in vitro incubation. *Biol. Reprod.* 54 (1): 60-69. January, 1996, from <https://doi.org/10.1095/biolreprod54.1.60>.
- 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. J. Anim. Sci.* 30(2): 149-153. February, 2017, from <https://doi.org/10.5713/ajas.16.0394>.
- Ologbose, F. I., Oke, U. K., Nwachukwu, E. N., Agaviezor, B. O. and Ajayi, F. O. 2020. Polymorphisms of growth hormones gene and their associations with growth traits of crossbred pigs in humid tropical environment. *Nigerian J. Anim. Sci.* 22(1): 91-100.
- Onteru S. K., Fan B., Nikkilä M. T., Garrick D. J., Stalder K. J. and Rothschild M. F. 2011. Whole-genome association analyses for lifetime reproductive traits in the pig. *J. Anim. Sci.*, 89(4): 988-995.
- Peltoniemi, O. A. T., Heinonen, H., Leppävuori, A. and Love, R. L. 1999. Seasonal effect on reproduction in the domestic sow in Finland-a herd record study. *Animal Breeding Abstracts.* 68 (4): 2209.1999, from <https://doi.org/10.2527/jas.2010-3236>
- Do Thi Phuong, Ha Xuan Bo, Nguyen Hoang Thinh, Nguyen Van Hung, Tran Xuan Manh, Vu Dinh Ton. and Do Duc Luc. 2019. Workshop on Effectiveness of using genomic markers for selection of diarrhea resistance pig line. *VNUA. HaNoi*, 2019: 57-66.

- Polkowska, J., Wan'kowska, M., Romanowicz, K., Gajewska, A., Misztal, T. and Wójcik-Gładysz, A. 2011. The effect of intracerebroventricular infusions of ghrelin and/or short fasting on the gene expression and immunoreactivity of somatostatin in the hypothalamic neurons and on pituitary growth hormone in prepubertal female lambs. Morphological arguments. *Brain Research*. 1414: 41-49. September, 26, 2011, from <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2011.07.044>. Epub 2011 Jul 27.
- Quiniou, N., Gaudrés, D., Rapp, S. and Guillou, D. 2000. Effect of ambient temperature and diet composition on lactation performance of primiparous sows. *Animal Breeding Abstracts*. 32: 275-282.
- Radović, Č., Petrović, M., Živković, B., Radojković, D., Parunović, N., Brkić, N. and Delić, N. 2013. Heritability, Phenotypic and Genetic Correlations of the Growth Intensity and Meat Yield of Pigs. *Biotechnologie in Animal Husbandry*, 29(1): 75-82. January, 2013, from <https://doi.org/10.2298/BAH1301075R>.
- Rahman, M., Phookan, A., Zaman, G., Das, A., Akhtar, F., Hussain, J. and Tamuly, S. 2019. Study on Various Morphometric and Bristle Traits of Doom Pigs of Assam under the Existing Management System. *International. J. Livest Research*, 9(4), 138-145. January, 2019, from <https://doi.org/10.5455/ijlr.20181209043213>.
- Rahman, M., Phookan, A., Zaman, G. U., Das, A., Akhtar, A., Jakir Hussain, J. and Choudhury, H. 2020. Growth and Reproductive Performances of Doom Pigs Under Field Condition. *Veterinary Research International*. 08(2): 73-77. April, 2020, from http://www.jakraya.com/journal/pdf/26-vriArticle_6.pdf.
- Rinderknecht, E. and Humbel, R. E. 1978. The amino acid sequence of human insulin-like growth factor I and its structural homology with proinsulin. *J. Biol. Chem.* 253(8): 2769-2776.

- Ritchil, C. H., Hossain, M. M. and Bhuiyan, A. K. F. H. 2014. Phenotypic and morphological characterization and reproduction attributes of native pigs in Bangladesh. *Animal Genetic Resources*. 54. 1-9. June, 2014, from <https://doi.org/10.1017/S207863361400006X>.
- Ropka-Molik, K., Oczkowicz, M., Mucha, A., Piórkowska, K. and Piestrzyńskakajtoch, A. 2012. Variability of mRNA abundance of leukemia inhibitory factor gene (*LIF*) in porcine ovary, oviduct and uterus tissues. *Molecular Biology Reports*. 39(8): 7965-7972. April, 28, 2012, from <https://doi.org/10.1007/s11033-012-1642-8>.
- Saintilan, R., Merour, I., Schwob, S., Bidanel, J., Sellier P. and Gilbert, H. 2011. Genetic parameters and halothane genotype effect for residual feed intake in Piétrain growing pigs. *Livest. Sci.* 142(1):203-209. December, 2011, from <https://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2011.07.013>.
- Schneider, J. F., Rempel, L. A., Snelling, W. M., Wiedmann, R. T., Nonneman, D.J. and Rohrer, G. A. 2012. Genome-wide association study of swine farrowing traits. Part II: Bayesian analysis of marker data. *J. Anim. Sci.* 90(10): 3360-3367. May, 14, 2012, from <https://doi.org/10.2527/jas.2011-4759>.
- Sellier, M. F., Rothschild. and Ruvinsky, A. 1998. Genetics of meat and carcass traits. *The genetics of the pig*, CAB International: 463-510.
- Spötter, A., Drögemüller, C., Kuiper, H., Brenig, B., Leeb, T. and Distl, O. 2001. Molecular characterization and chromosome assignment of the porcine gene for leukemia inhibitory factor *LIF*. *Cytogenet Cell Genet.* 93(1-2): 87-90.
- Spötter, A., Drögemülle, 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 (10): 2264-2270. October, 2005, from <https://doi.org/10.2527/2005.83102264x>

- Spötter, A., Müller, 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 Domest Anim.* 44(1):100-105. February, 2009, from <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2007.01004.x>.
- Subalini, E., Silva, P. and Demetawewa, C. M. B. 2010. Phenotypic Characterization and Production Performance of Village Pigs in Sri Lanka. *Tropical Agricultural Research.* 21(2): 198-208, from <http://doi.org/10.4038/tar.v21i2.2601>.
- Nguyen Hoang Thinh, Nguyen Ngoc Minh Tuan. and Nguyen Thi Phuong Giang. 2019. Reproductive and production performance of the huong pig in the condition of households. *J. Anim Husbandry. Sci and Technics.* 247: 8-11.
- Tian, Y. G., Yue, M., Gu, Y., Gu, W. W. and Wang, Y. J. 2014. Single-nucleotide polymorphism analysis of *GH*, *GHR*, and *IGF-1* genes in minipigs. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research.* 47(9): 753-758. August, 01, 2014, from <https://doi.org/10.1590/1414-431X20143945>.
- Tolenkhomba, T. C., Singh, S. and Mayengbam, P. 2021. Association of porcine growth hormone gene with growth performance in “Zovawk”: A hill pig of Mizoram, India. *J. entomology and zoology studies* 9(1): 2183-2185.
- Tuempong Wongtawan. 2018. The role of *IGF1-I* in pig growth and reproduction. *J. Applied. Anim. Sci.* 11(3): 37-46.
- Turner S. P., Allcroft, D. and Edwards, S. A. 2003. Housing pigs in large social groups, A review of implications for performance and other economic traits. *Livest. Prod. Sci.* 82 (1): 39-51. July, 2003, from [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(03\)00008-3](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(03)00008-3).

- Walker, N. 2002. Carcass quality of Northern Ireland pigs compared with those origin the Republic of Ireland and Great Britain. A report comissioned by the Department Agriculture and Rural Development for Northern Ireland: 120.
- Wenjun, W., Lusheng, H., Kefei, C., Jun, G., Jun, R., Huashui, A. and Wanhua, L. 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.* 15(10): 1391-1394. October, 2002, from <https://doi.org/10.5713/ajas.2002.1391>.
- Wenjun, W., Lusheng, H., Jun, G., NengShui, D., Kefei, C., Jun, R. and Ming, L. 2003. Polymorphism of growth hormone gene in 12 Pig Breeds and Its Relationship with Pig Growth and Carcass Traits. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 16 (2): 161-164. January, 01, 2003, from <https://doi.org/10.5713/ajas.2003.161> .
- Wenjun W., Ouyang, K., Su, X., Xu, M. and Shangguan, X. 2006. Polymorphism of Insulin-like GrowthFactor 1 Receptor Gene in 12 Pig Breeds and Its Relationship with Pig Performance Traits. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 19 (11): 1541-1545. November, 2006, from <https://doi.org/10.5713/ajas.2006.1541>.
- Winston T.K., Cheng, C. H., Lee, C. M., Hung, T. J., Chang, C. M. and Chen. 2000. Growth hormone gene polymorphisms and growth performance traits in Duroc, Landrace and Tao-Yun pigs. *Theriogenology*. 54 (8): 1225-1237. November, 2006, from [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(00\)00429-5](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(00)00429-5).
- Winterø, A. K., Fredholm, M. and Andersson, L. 1994. Assignment of the gene for porcine insulin-like growth factor 1 (*IGF1*) to chromosome 5 by linkage mapping. *Anim Genet.* 25(1): 37-39. February, 1994, from <https://doi.org/10.1111/j.1365-2052.1994.tb00053.x>.

- Wood, J. D., Nute, G. R., Richardson, L., Whittington, F. M., Southwood, O., Plastow, G. S., Mansbridge, R., Costa, D. N. and Chang K. C. 2004. Effects of breed, diet and muscle on fat deposition and eating quality in pigs. *Meat Sci.* 67(4): 651-667. August, 2014, from <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.01.007> .
www.ncbi.nlm.nih.gov/.
- Yang, S., Li, X., Li, K., Fan, B. and Tang, Z. L. 2014. A genome-wide scan for signatures of selection in Chinese indigenous and commercial pig breeds . *BMC Genet* 15(7). July, 2003, from <https://doi.org/10.1186/1471-2156-15-7>.
- Yerle, M., Lahbib-Mansais, Y., Thomsen, P. D. and Gellin, J. 1993. Localization of the porcine growth hormone gene to chromosome 12pl.2-p1.5. *Anim Genet.* 24(2): 129-131. April, 2020, from <https://doi.org/10.1111/j.1365-2052.1993.tb00254.x>.
- Yue, M., Tian, Y. G., Wang, Y. J., Gu, Y., Bayaer, N., Hu, Q. and Gu, W. W. 2014. Associated analysis of single nucleotide polymorphisms found on exon 3 of the *IGF-1* gene with Tibetan miniature pig growth traits. *Genetics and Molecular Research.* 13(1): 1263-1269. February, 27, 2014, from <https://doi.org/10.4238/2014.February.27.11>.
- 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(4): 623-631. February, 2014, from <https://doi.org/10.1534/g3.114.010504>.
- Zhang, Z., Xiao, Q., Zhang, Q; Sun, H., Chen, J., Li, Z., Xue, M., Ma, P., Yang, H., Xu, N., Wang, Q. and Pan less, Y. 2018. Genomic analysis reveals genes affecting distinct phenotypes among different Chinese and western pig breeds. *Sci Rep* 8: 13352. September, 2018, from <https://doi.org/10.1038/s41598-018-31802-x>.

PHỤ LỤC

MỘT SỐ HÌNH ẢNH TRONG QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

Đánh giá đặc điểm ngoại hình của lợn Hưng và lợn Mẹo



Đánh giá đặc điểm ngoại hình lợn Hưng



Đánh giá đặc điểm ngoại hình lợn Mẹo

Đánh giá năng suất sinh sản của lợn Hưng và lợn Mẹo



Cân khối lượng lợn Hưng sơ sinh



Cân khối lượng lợn Mẹo sơ sinh

Đánh giá năng suất sinh trưởng của lợn Hưng và lợn Mẹo



Cân khối lượng lợn Hưng qua các tháng tuổi



Cân khối lượng lợn Mẹo qua các tháng tuổi

Mổ khảo sát lợn



Mổ khảo sát lợn Hung



Mổ khảo sát lợn Mẹo

Lấy mẫu phân tích đa hình gen



Lấy mẫu trên lợn Mẹo



Lấy mẫu trên lợn Hung

Phân tích đa hình gen

