

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN CHĂN NUÔI



TRẦN THỊ MINH HOÀNG

**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 SỸ NÔNG NGHIỆP

HÀ NỘI, 2020

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN CHĂN NUÔI



TRẦN THỊ MINH HOÀNG

**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**

NGÀNH: DI TRUYỀN VÀ CHỌN GIỐNG VẬT NUÔI

MÃ SỐ: 9 62 01 08

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

1. TS. NGUYỄN HỮU TỈNH
2. PGS.TS. NGUYỄN VĂN ĐỨC

HÀ NỘI, 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi, các kết quả nghiên cứu được trình bày trong luận án là trung thực, khách quan và chưa từng để bảo vệ ở bất kỳ học vị nào.

Tôi xin cam đoan rằng mọi sự giúp đỡ cho việc thực hiện luận án đã được cảm ơn, các thông tin trích dẫn trong luận án này đều được chỉ rõ nguồn gốc.

Hà Nội, ngày tháng năm 2020

Tác giả luận án

Trần Thị Minh Hoàng

LỜI CẢM ƠN

Nhân dịp hoàn thành bản luận án, tôi xin trân trọng cảm ơn TS. Nguyễn Hữu Tinh và PGS.TS. Nguyễn Văn Đức 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 giáo, cô giáo đã giúp đỡ về mọi mặt, tạo mọi điều kiện thuận lợi nhất cho tôi hoàn thành luận án.

Đồng thời, tôi xin chân thành cảm ơn lãnh đạo và các cán bộ Bộ môn Di truyền - Giống vật 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 cảm ơn Ban giám đốc cùng đội ngũ kỹ thuật, công nhân trại heo giống Bình Minh (thuộc Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Chăn nuôi heo Bình Thắng - Phân viện Chăn nuôi Nam bộ), Công ty giống lợn hạt nhân Dabaco và Công ty Khang Minh An đã giúp đỡ tôi để hoàn thành đề tài này.

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.

Hà Nội, ngày tháng năm 2020

Trần Thị Minh Hoàng

MỤC LỤC

	Trang
LỜI CAM ĐOAN.....	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT.....	vii
DANH MỤC BẢNG.....	ix
DANH MỤC HÌNH	xii
MỞ ĐẦU	1
Chương 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU	6
1.1. Cơ sở lý luận của vấn đề nghiên cứu	6
1.1.1. Ảnh hưởng của một số yếu tố cố định đến năng suất sinh sản	6
1.1.1.1. Ảnh hưởng của trại giống	6
1.1.1.2. Ảnh hưởng của năm.....	6
1.1.1.3. Ảnh hưởng của mùa vụ.....	7
1.1.1.4. Ảnh hưởng của lứa đẻ.....	8
1.1.2. Giá trị giống và phương pháp ước tính.....	9
1.1.2.1. Giá trị giống	9
1.1.2.2. Ước tính giá trị giống bằng phương pháp BLUP	10
1.1.2.3. Mức độ chính xác của giá trị giống ước tính và các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ chính xác	13
1.1.3. Các mô hình thống kê sử dụng phổ biến trong ước tính các thành phần phương sai, tham số di truyền và giá trị giống của các tính trạng năng suất ở lợn bằng phương pháp BLUP	19
1.1.3.1. Mô hình vật giống (Animal model)	20
1.1.3.2. Mô hình lặp lại (The repeatability model) với ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực khác chung.....	20
1.1.3.3. Mô hình lặp lại với ảnh hưởng ngoại cảnh chung ngẫu nhiên ..	22
1.1.3.4. Mô hình lặp lại với ảnh hưởng của mẹ	23

1.1.4. Khuynh hướng di truyền	25
1.2. Tổng quan các nghiên cứu trong và ngoài nước	27
1.2.1. Nghiên cứu ngoài nước	27
1.2.1.1. Yếu tố cố định được điều chỉnh trong mô hình phân tích thống kê di truyền	27
1.2.1.2. Ước tính giá trị giống bằng phương pháp BLUP ứng dụng trong chọn lọc và đánh giá khuynh hướng di truyền một số tính trạng sinh sản ở lợn	31
1.2.2. Nghiên cứu trong nước	37
1.2.2.1. Yếu tố cố định được điều chỉnh trong mô hình phân tích thống kê di truyền	37
1.2.2.2. Ước tính giá trị giống bằng phương pháp BLUP ứng dụng trong chọn lọc và đánh giá khuynh hướng di truyền một số tính trạng sinh sản ở cơ sở giống lợn tại Việt Nam	39
Chương 2. VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	49
2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu.....	49
2.2. Nội dung nghiên cứu.....	49
2.2.1. Phân tích ảnh hưởng của một số yếu tố cố định đến tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa.....	49
2.2.2. Ước tính phương sai thành phần và hệ số di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa.....	49
2.2.3. Ước tính giá trị giống của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ, khối lượng toàn ổ cai sữa và chỉ số chọn lọc SPI.....	50
2.2.4. Đánh giá khuynh hướng di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ, khối lượng toàn ổ cai sữa và chỉ số chọn lọc SPI	50
2.3. Đối tượng và điều kiện nghiên cứu	50
2.3.1. Cơ sở A	50
2.3.2. Cơ sở B.....	51
2.2.3. Thu thập dữ liệu	53

2.4. Phương pháp nghiên cứu và xử lý số liệu.....	54
2.4.1. Phân tích ảnh hưởng của một số yếu tố cố định đến tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa.....	54
2.4.2. Ước tính phương sai thành phần và hệ số di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa.....	56
2.4.3. Ước tính giá trị giống của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ, khối lượng toàn ổ cai sữa và chỉ số chọn lọc SPI.....	58
2.4.4. Đánh giá khuynh hướng di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ, khối lượng toàn ổ cai sữa và chỉ số chọn lọc SPI.....	59
Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	61
3.1. Phân tích ảnh hưởng của một số yếu tố cố định đến tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa	61
3.2. Ước tính phương sai thành phần và hệ số di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa.....	68
3.2.1. Đối với đàn giống Landrace tại cơ sở A	68
3.2.2. Đối với đàn giống Landrace tại cơ sở B	73
3.2.3. Đối với đàn giống Yorkshire tại cơ sở A.....	79
3.2.4. Đối với đàn giống Yorkshire tại cơ sở B	84
3.3. Ước tính giá trị giống của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ, khối lượng toàn ổ cai sữa và chỉ số chọn lọc SPI.....	94
3.3.1. Giá trị giống ước tính của tính trạng số con sơ sinh sống	94
3.3.2. Giá trị giống ước tính của tính trạng số con cai sữa/ổ	101
3.3.3. Giá trị giống ước tính của tính trạng khối lượng toàn ổ cai sữa.....	105
3.3.4. Chỉ số chọn lọc SPI dựa trên giá trị giống ước tính của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa.....	109
3.4. Đánh giá khuynh hướng di truyền của các tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ, khối lượng toàn ổ cai sữa và chỉ số chọn lọc SPI.	112

3.4.1. Khuynh hướng di truyền của các tính trạng số con sơ sinh sông/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa trên đàn giống tại cơ sở A	112
3.4.2. Khuynh hướng di truyền của các tính trạng số con sơ sinh sông/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa trên đàn giống tại cơ sở B.....	117
3.4.3. Khuynh hướng di truyền của chỉ số chọn lọc SPI đàn giống tại cơ sở A và cơ sở B	122
KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ	126
1. Kết luận	126
2. Đề nghị	127
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN	128
TÀI LIỆU THAM KHẢO	1289

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

a	Ảnh hưởng di truyền trực tiếp của cá thể (giá trị giống)
BLUP	Best Linear Unbiased Predictions (dự đoán tuyến tính không chệch tốt nhất)
c	Ảnh hưởng chung của con mẹ
cs	cộng sự
CS	Cai sữa
GTG	Giá trị giống ước tính
HYS	Đàn/trại giống x năm sinh x mùa vụ/tháng đẻ
KCLĐ	Khoảng cách lứa đẻ
KHDT	Khuynh hướng di truyền
KLSS	Khối lượng toàn ổ sơ sinh
KL21	Khối lượng toàn ổ 21 ngày tuổi
KLCS	Khối lượng toàn ổ cai sữa
L	Landrace
m	Ảnh hưởng di truyền từ mẹ
MC	Móng Cái
ML	Dày mỡ lưng
ML90	Dày mỡ lưng lúc đạt 90 kg
ML100	Dày mỡ lưng lúc đạt 100 kg
MH	Mô hình
MLI	Maternal Line Index – chỉ số dòng mẹ
P	xác suất
pe	Ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ
SCSS	Số con sơ sinh/ổ
SCSSS	Số con sơ sinh sống/ổ
SCCS	Số con cai sữa/ổ
SPI	Sow Productive Index - chỉ số nái sinh sản
T90	Tuổi đạt khối lượng 90 kg
T100	Tuổi đạt khối lượng 100 kg

TBDT	Tiến bộ di truyền
TĐLĐ	Tuổi đẻ lứa đầu
TKL	Tăng khối lượng/ngày
TLN	Tỷ lệ nạc
TLNS	Tỷ lệ nuôi sống
Top5%	Nhóm 5% cá thể có tiềm năng di truyền cao nhất (GTG)
Top10%	Nhóm 10% cá thể có tiềm năng di truyền cao nhất (GTG)
Top25%	Nhóm 25% cá thể có tiềm năng di truyền cao nhất (GTG)
TSI	Terminal Sire Index – chỉ số đực cuối cùng
TTTA	Tiêu tốn thức ăn
Y	Yorkshire

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1: Mô hình phân tích thống kê di truyền tính trạng số con sơ sinh sống/ổ ở lợn.....	28
Bảng 1.2: Mô hình phân tích thống kê di truyền tính trạng số con cai sữa/ổ ở lợn	29
Bảng 1.3: Mô hình phân tích thống kê di truyền tính trạng khối lượng toàn ổ cai sữa ở lợn	29
Bảng 2.1: Cấu trúc dữ liệu sinh sản của đàn giống Landrace và Yorkshire 2011-2018 sử dụng trong phân tích thống kê di truyền.....	53
Bảng 2.2: Tổng hợp các yếu tố cố định ảnh hưởng đến với tính trạng SCSSS, SCCS, KLCS.....	54
Bảng 2.3: Tổng hợp các yếu tố cố định và yếu tố ngẫu nhiên trong các mô hình phân tích thống kê các phương sai thành phần và tham số di truyền các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS	56
Bảng 3.1: Mức độ ảnh hưởng của một số yếu tố đến tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS.....	61
Bảng 3.2: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCSSS ở giống lợn Landrace tại cơ sở A sử dụng các mô hình thống kê khác nhau	69
Bảng 3.4: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của KLCS ở giống lợn Landrace tại cơ sở A sử dụng các mô hình thống kê khác nhau	72
Bảng 3.5: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCSSS ở giống lợn Landrace tại cơ sở B sử dụng các mô hình thống kê khác nhau.....	74
Bảng 3.6: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCCS ở giống lợn Landrace tại cơ sở B sử dụng các mô hình thống kê khác nhau.....	75
Bảng 3.8: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCSSS ở giống lợn Yorkshire tại cơ sở A sử dụng các mô hình thống kê khác nhau	80
Bảng 3.9: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCCS ở giống lợn Yorkshire tại cơ sở A sử dụng các mô hình thống kê khác nhau	81

Bảng 3.10: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của KLCS ở giống lợn Yorkshire tại cơ sở A sử dụng các mô hình thống kê khác nhau	82
Bảng 3.11: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCSSS ở giống lợn Yorkshire tại cơ sở B sử dụng các mô hình thống kê khác nhau.....	85
Bảng 3.12: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCCS ở giống Yorkshire tại cơ sở B sử dụng các mô hình thống kê khác nhau	86
Bảng 3.13: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của KLCS ở giống Yorkshire tại cơ sở B sử dụng các mô hình thống kê khác nhau	87
Bảng 3.14: Lựa chọn mô hình thống kê phù hợp cho ba tính trạng SCSSS, SCCS, KLCS ở cả giống Landrace và Yorkshire nuôi tại cơ sở A và cơ sở B.....	91
Bảng 3.15: Hệ số di truyền của tính trạng SCSSS, SCCS, KLCS ở cả giống Landrace và Yorkshire nuôi tại cơ sở A và cơ sở B theo MH3.....	93
Bảng 3.16: GTG trung bình của Top5%, Top10%, Top25% số cá thể tốt nhất ở đàn đực Landrace và Yorkshire đối với SCSSS tại tháng 1/2019.....	95
Bảng 3.17: GTG trung bình của Top5%, Top10%, Top25% số cá thể tốt nhất ở đàn nái Landrace và Yorkshire đối với SCSSS tại tháng 1/2019.....	96
Bảng 3.18: GTG trung bình của Top5%, Top10%, Top25% số cá thể tốt nhất ở đàn đực Landrace và Yorkshire đối với SCCS tại tháng 1/2019.....	102
Bảng 3.19: GTG trung bình của Top5%, Top10%, Top25% số cá thể tốt nhất ở đàn nái Landrace và Yorkshire đối với SCCS tại tháng 1/2019.....	103
Bảng 3.20: GTG trung bình của Top5%, Top10%, Top25% số cá thể tốt nhất ở đàn đực Landrace và Yorkshire đối với KLCS tại tháng 1/2019.....	106

Bảng 3.21: GTG trung bình của Top5%, Top10%, Top25% số cá thể tốt nhất ở đàn nái Landrace và Yorkshire đối với KLCS tại tháng 1/2019.....	107
Bảng 3.22: Giá trị chỉ số chọn lọc trung bình của Top5%, Top10% và Top25%) số cá thể tốt nhất ở đàn đực Landrace và Yorkshire dựa trên chỉ số SPI tại thời điểm tháng 1/2019.....	110
Bảng 3.23: Giá trị chỉ số chọn lọc trung bình của Top5%, Top10% và Top25% số cá thể tốt nhất ở đàn nái Landrace và Yorkshire dựa trên chỉ số SPI tại tháng 1/2019	111

DANH MỤC HÌNH

Biểu đồ 1: Khuynh hướng di truyền tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở giống Landrace tại cơ sở A	113
Biểu đồ 2: Khuynh hướng di truyền tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở giống Yorkshire tại cơ sở A.....	113
Biểu đồ 3: Khuynh hướng di truyền tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở giống Landrace tại cơ sở B	118
Biểu đồ 4: Khuynh hướng di truyền tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở giống Yorkshire tại cơ sở B	118
Biểu đồ 5: Khuynh hướng di truyền tính chỉ số nái sinh sản SPI ở giống Landrace, Yorkshire tại cơ sở A	123
Biểu đồ 6: Khuynh hướng di truyền tính chỉ số nái sinh sản SPI ở giống Landrace, Yorkshire tại cơ sở B	123

MỞ ĐẦU

1.1. Tính cấp thiết

Trong những năm gần đây, ngành chăn nuôi nước ta đã và đang phát triển theo hướng chăn nuôi công nghiệp, có kiểm soát, áp dụng tiên bộ kỹ thuật, an toàn sinh học, giảm thiểu ô nhiễm môi trường và bền vững theo chuỗi khép kín. Đặc biệt từ năm 2013, Thủ tướng Chính phủ đã ký quyết định số 899/QĐ-TTg phê duyệt Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp, trong đó có ngành chăn nuôi. Do vậy, tốc độ tăng trưởng hàng năm của ngành chăn nuôi trong thời gian qua khoảng 5-6%, góp phần duy trì mức tăng trưởng chung của ngành nông nghiệp.

Chăn nuôi lợn ở nước ta luôn đóng vai trò quan trọng, đang chuyển dịch từ quy mô nhỏ, phân tán sang chăn nuôi trang trại, tập trung và hình thành nhiều chuỗi giá trị. Trong thời gian tái cơ cấu ngành chăn nuôi lợn, việc xây dựng kế hoạch nâng cao chất lượng đàn nái, giảm số lượng và nâng cao năng suất lợn nái là một trong những yêu cầu cấp thiết nhất. Để giải quyết được vấn đề này, điểm mấu chốt là phải chọn tạo được những lợn nái có năng suất sinh sản cao và chất lượng tốt trong các cơ sở giống thông qua việc áp dụng những biện pháp chọn lọc giống hiện đại, hiệu quả.

Trong cơ cấu đàn lợn hiện nay, hai giống Landrace và Yorkshire đang được nuôi phổ biến ở các cơ sở giống trong cả nước vừa để chọn lọc nhân thuần và vừa để tạo lợn thương phẩm theo các chương trình giống khác nhau. Để không ngừng nâng cao năng suất và chất lượng hai giống lợn này cũng như tạo ra các dòng lợn chuyên hóa về năng suất sinh sản, sinh trưởng việc nghiên cứu chọn lọc, cải thiện chất lượng di truyền của đàn giống thuần đã được đặc biệt quan tâm.

Mặt khác, năm 2019, do dịch tả châu Phi, số lượng lợn chết, phải tiêu hủy do dịch bệnh dịch tả châu Phi tính đến ngày 11/12/2019 là gần 5,95

triệu con, với tổng khối lượng trên 340 nghìn tấn thịt hơi, chiếm khoảng 9% (Cục Thú Y, 2019). Việc này ảnh hưởng rất lớn đến chăn nuôi lợn trong phạm vi cả nước, số lợn nái và lợn đực giống đã bị giảm mạnh do nhiễm bệnh, nguồn con giống phục vụ sản xuất không đáp ứng đủ; đây là những khó khăn và thách thức lớn cho ngành chăn nuôi lợn trong thời gian hiện tại. Tính đến ngày 01/01/2020, tổng đàn lợn nái nước ta là 2,499 triệu con (Tổng cục thống kê, 2020). Vì vậy, việc tái đàn lợn trong chăn nuôi là hết sức cần thiết. Để tái đàn có hiệu quả, các tính trạng về năng suất sinh sản, đặc biệt là 3 tính trạng số con sơ sinh sống/ổ (SCSSS), số con cai sữa/ổ (SCCS) và khối lượng toàn ổ cai sữa (KLCS) của đàn lợn nái đóng vai trò quan trọng nhất.

Tại Việt Nam, trên hai giống lợn Landrace và Yorkshire đã có một số tác giả nghiên cứu về giá trị giống, khuynh hướng di truyền ở một số tính trạng sinh sản. Những nghiên cứu đó đã mang lại những thành công đáng kể trong công tác giống lợn ở nước ta. Tuy nhiên, các nghiên cứu này chỉ ước tính giá trị giống trên mô hình tự chọn hoặc có sẵn, chưa nghiên cứu xây dựng nhiều mô hình khác nhau để từ đó chọn được mô hình thích hợp nhất cho cơ sở dữ liệu thực tế ở từng đàn giống. Hơn nữa, một số nghiên cứu về giá trị giống ước tính (GTG) chỉ trên một tính trạng SCSSS (Tạ Thị Bích Duyên, 2003; Phạm Thị Kim Dung và Tạ Thị Bích Duyên, 2009...) hoặc hai tính trạng nhưng chỉ trên các cơ sở phía Bắc hoặc phía Nam (Nguyễn Quế Côi, 2008; Nguyễn Hữu Tĩnh, 2009...), chưa nghiên cứu nào đồng thời trên ba tính trạng sinh sản cơ bản nhất ở cả 2 cơ sở chăn nuôi phía Bắc và phía Nam.

Trong thời gian qua, công tác giống lợn ở nước ta đã có những thành công nhất định, song năng suất vật nuôi vẫn còn nhiều hạn chế, nhất là năng suất sinh sản của đàn lợn nái giống vì chúng bị tác động bởi nhiều yếu tố di truyền và ngoại cảnh. Việc nghiên cứu xác định các yếu tố ngoại cảnh

tích cực và tiêu cực ảnh hưởng đến năng suất sinh sản của lợn nái là một trong những chìa khóa quyết định mở ra sự thành công trong việc nâng cao năng suất sinh sản lợn nái. Vì vậy, nghiên cứu xác định các yếu tố cố định ảnh hưởng đến năng suất sinh sản được chọn làm một trong những nội dung của luận án này.

Từ các yếu tố ảnh hưởng đã được xác định, sử dụng chúng để xây dựng các mô hình thống kê di truyền nhằm tìm ra mô hình phù hợp nhất trong điều kiện chăn nuôi của nước ta phục vụ cho việc phân tích các phương sai thành phần và GTG đối với các tính trạng sinh sản của đàn lợn nái Landrace và Yorkshire nuôi tại một số cơ sở giống ở Việt Nam là nội dung quan trọng nhất của đề tài luận án này.

Sau khi xác định được mô hình thống kê di truyền thích hợp, ước tính giá trị giống đối với các tính trạng sinh sản cơ bản và chỉ số SPI cho đàn lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại một số cơ sở giống ở Việt Nam giúp cho việc chọn lọc nâng cao năng suất sinh sản của đàn lợn nái giống hiệu quả hơn là một nội dung cơ bản không thể thiếu được trong công tác giống.

Đồng thời, thông qua giá trị giống ước tính đánh giá khuynh hướng di truyền qua các thời gian khác nhau của tính trạng sinh sản ở hai giống lợn Yorkshire và Landrace tại một số cơ sở giống nhằm điều chỉnh kịp thời các phương pháp chọn lọc đang áp dụng để đạt được mục tiêu nhân giống là một nội dung không thể thiếu được trong công tác giống.

Chính vì vậy, đề tài “*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*” là cần thiết đặc biệt trong bối cảnh hiện nay đang thiếu nguồn giống tốt phục vụ sản xuất.

1.2. Mục tiêu nghiên cứu

- + Xác định được mức ảnh hưởng của một số yếu tố ngoại cảnh cố

định và hiệp biến đến tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS của đàn lợn nái Landrace và Yorkshire nuôi tại một số cơ sở giống ở Việt Nam.

+ Xác định được mô hình thống kê di truyền phù hợp sử dụng trong phân tích các phương sai thành phần và GTG của tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở giống lợn Yorkshire và Landrace nuôi tại một số cơ sở giống ở Việt Nam.

+ Ước tính giá trị giống các tính trạng SCSSS, SCCS, KLCS và chỉ số SPI cho đàn lợn Landrace, Yorkshire tại một số cơ sở giống ở Việt Nam.

+ Đánh giá khuynh hướng di truyền qua các thời gian khác nhau của tính trạng SCSSS, SCCS, KLCS và chỉ số SPI ở giống lợn Yorkshire và Landrace tại một số cơ sở giống ở Việt Nam.

1.3. Ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn của đề tài

Ý nghĩa khoa học

- Luận án đã xác định được các yếu tố ngoại cảnh cố định có ảnh hưởng và hiệp biến đến 3 tính trạng sinh sản (số con sơ sinh sống, số con cai sữa và khối lượng cai sữa). Các ảnh hưởng này được hiệu chỉnh trong mô hình thống kê di truyền áp dụng trong phân tích các thành phần phương sai, hiệp phương sai do ảnh hưởng của di truyền trực tiếp từ cá thể, ảnh hưởng di truyền từ con mẹ, ảnh hưởng của ngoại cảnh cố định, ngoại cảnh thường trực của lứa đẻ và ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ đối với ba tính trạng sinh sản nghiên cứu ở luận án này. Qua đó, khuyến cáo sử dụng mô hình thống kê phù hợp với cơ sở dữ liệu đàn lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại một số trại giống ở Việt Nam nhằm nâng cao mức độ chính xác của GTG ước tính trong chương trình chọn giống của các cơ sở giống này.

- Luận án làm cơ sở khoa học cho công tác đánh giá di truyền, chọn lọc giống lợn ở Việt Nam.

Ý nghĩa thực tiễn

- Ước tính được giá trị giống của một số tính trạng sinh sản cơ bản của lợn nái dựa trên cơ sở dữ liệu thực tế của đàn giống của 2 cơ sở giống lợn ở Việt Nam (Bình Thắng và Dabaco) để ứng dụng trong đánh giá chọn lọc, góp phần đẩy nhanh hiệu quả chọn lọc, cải thiện chất lượng di truyền về các tính trạng sinh sản ở 2 giống lợn Yorkshire và Landrace tại các cơ sở giống này.

- Đánh giá được khuynh hướng di truyền của một số tính trạng sinh sản ở hai giống lợn Yorkshire và Landrace trong thời gian qua để thấy rõ được hiệu quả của phương pháp chọn lọc áp dụng trong thời gian qua và từ đó cho phép cơ sở giống kiểm soát tốt các mục tiêu nhân giống và hiệu quả của các chương trình đánh giá di truyền và chọn lọc đang áp dụng.

1.4. Tính mới của luận án

Luận án là công trình nghiên cứu có hệ thống và theo chuỗi từ bộ dữ liệu về năng suất sinh sản của lợn nái xác định yếu tố ảnh hưởng cố định cho việc xây dựng các mô hình phân tích thống kê di truyền. Trên cơ sở đó chọn được mô hình phù hợp cho việc phân tích phương sai thành phần, xác định hệ số di truyền, ước tính giá trị giống và khuynh hướng di truyền của 3 tính trạng sinh sản cơ bản trên đàn lợn nái là số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng cai sữa/ổ của giống lợn Landrace và Yorkshire giúp cho công tác giống lợn của nước ta mang lại hiệu quả cao hơn.

Chương 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Cơ sở lý luận của vấn đề nghiên cứu

1.1.1. Ảnh hưởng của một số yếu tố cố định đến năng suất sinh sản

1.1.1.1. Ảnh hưởng của trại giống

Nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước đã chỉ ra ảnh hưởng rõ ràng của trại giống/đàn giống đến năng suất sinh sản của lợn nái. Dan và Summer (1995) nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố đến số con sơ sinh/ô ở 3 trại lợn Queensland – Australia và 3 trại miền Nam Việt Nam trên nái thuần của 2 giống Landrace và Large White cho thấy yếu tố trại giống (đàn giống) có ảnh hưởng đến SCSS, SCSSS. Một nghiên cứu khác khi phân tích về SCSS, KLSS và KLCS của 97 lợn nái cũng chỉ ra nhân tố trại giống có ảnh hưởng đến các tính trạng này (Das và Gaur, 2000).

Ở Việt Nam, các nghiên cứu ảnh hưởng của yếu tố trại giống đến một số tính trạng sinh sản của lợn nái như số con; khối lượng toàn ô sơ sinh, cai sữa; tuổi đẻ lứa đầu; KCLĐ cũng đã được báo cáo (Trần Thị Minh Hoàng và cs, 2006; 2008^a). Khi phân tích mô hình ảnh hưởng của một số yếu tố đến năng suất sinh sản của đàn lợn nái nuôi tại Mỹ Văn, Tam Đảo, Tam Điệp và Thụy Phương, nhóm tác giả nhận thấy yếu tố trại ảnh hưởng rõ rệt đến các tính trạng số con/ô; khối lượng toàn ô ở các thời điểm sơ sinh, 21, 28 ngày tuổi; tuổi đẻ lứa đầu và KCLĐ ($P < 0,001$).

1.1.1.2. Ảnh hưởng của năm

Trong một số nghiên cứu đã báo cáo, yếu tố năm có thể ảnh hưởng đến một số chỉ tiêu sinh sản của đàn lợn nái. Nghiên cứu của Đặng Vũ Bình (1999) cho thấy, yếu tố năm không ảnh hưởng rõ ràng đến SCSSS và KCLĐ, trong khi các tính trạng sinh sản khác đều bị ảnh hưởng ở mức có ý nghĩa thống kê. Một báo cáo khác cho biết yếu tố năm không ảnh hưởng

đến các tính trạng số con đẻ nuôi, khối lượng toàn ổ và khối lượng trung bình một lợn con sơ sinh, nhưng ảnh hưởng rõ rệt đến các tính trạng SCĐR, SCSSS, SCCS và KLCS (Trần Thị Minh Hoàng và cs, 2006). Theo Phạm Thị Kim Dung và Trần Thị Minh Hoàng (2009), yếu tố năm chỉ ảnh hưởng đến số con sơ sinh, số con cai sữa và tuổi đẻ lứa đầu. Khi phân tích sơ bộ các tác giả này cho biết yếu tố năm không ảnh hưởng tính trạng KLSS ($P>0,05$), các tính trạng khác đều ảnh hưởng rất rõ rệt ($P<0,001$).

1.1.1.3. Ảnh hưởng của mùa vụ

Nghiên cứu của Gourdine và cs (2006) đã chỉ ra rằng ảnh hưởng của mùa vụ đến lượng thức ăn tiêu thụ của lợn nái trong giai đoạn tiết sữa là rất rõ rệt ở giống Yorkshire so với giống địa phương ở vùng Caribbean.

Ở Việt Nam, Đặng Vũ Bình (1999) phân tích một số yếu tố ảnh hưởng đến các tính trạng năng suất sinh sản trong một lứa đẻ của nái ngoại đã kết luận yếu tố mùa vụ ảnh hưởng đến hầu hết các tính trạng (trừ tính trạng số con 35 ngày tuổi, khối lượng toàn ổ sơ sinh và 21 ngày tuổi). Theo Võ Xuân Huy (2000), SCSSS qua các mùa không có sự sai khác rõ rệt trên đàn lợn nái Yorkshire. Khối lượng toàn ổ sơ sinh ở mùa Đông cao hơn mùa Thu ($P<0,01$). Trần Thị Minh Hoàng và cs (2008^a); Phạm Thị Kim Dung và Trần Thị Minh Hoàng (2009) nhận thấy yếu tố mùa vụ ảnh hưởng đến các tính trạng SCSSS, SCCS, tuổi đẻ lứa đầu với mức $P<0,001$, KCLĐ không bị ảnh hưởng bởi yếu tố này ($P>0,05$). 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 $P<0,001$; Menčík và cs (2017) nghiên cứu trên 2.026 lứa đẻ của lợn giống Black Slavonian và 906 lứa đẻ của lợn giống Nero di Parma đều cho biết yếu tố mùa vụ ảnh hưởng rõ rệt đến tính trạng SCSSS. Vũ Văn Quang (2017) 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 (2020^a, 2020^b) 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 $P<0,01$.

Như vậy, từ các tổng quan trên đây có thể thấy các ảnh hưởng của mùa vụ đến năng suất sinh sản là rất rõ ràng, đặc biệt với tính trạng SCSS, SCCS và khối lượng toàn ổ 21 ngày tuổi. Do đó, các đánh giá di truyền trên các tính trạng này sẽ có độ chính xác không cao nếu yếu tố mùa vụ bị bỏ qua hoặc không được theo dõi ghi chép chính xác.

1.1.1.4. Ảnh hưởng của lứa đẻ

Khi tổng kết về ảnh hưởng của lứa đẻ đến SCSS, Rodriguez và cs (1994) đã cho biết thấp nhất ở lứa thứ nhất, tăng dần và đạt tối đa ở lứa thứ ba, ổn định ở lứa thứ tư và lứa thứ năm, sau đó giảm dần ở các lứa tiếp theo. Tuy nhiên, các tác giả này cũng lưu ý rằng trong mỗi lứa đẻ, các yếu tố ảnh hưởng đến SCSS cũng cần được xác định nhằm tránh lẫn lộn các ảnh hưởng của lứa đẻ với các yếu tố này.

Khi nghiên cứu ảnh hưởng của yếu tố lứa đẻ đến các tính trạng sinh sản trên đàn lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại Mỹ Văn, Thụy Phương và Tam Điệp, tác giả Trần Thị Minh Hoàng và cs (2008^a) cho biết yếu tố lứa đẻ ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê rõ rệt đến tất cả các tính trạng năng suất sinh sản. Phạm Thị Kim Dung và Trần Thị Minh Hoàng (2009) cũng có kết luận yếu tố lứa đẻ ảnh hưởng rất rõ rệt đến tính trạng SCSSS và SCCS. Trịnh Hồng Sơn và cs (2010) cũng kết luận yếu tố lứa đẻ ảnh hưởng rất rõ rệt đến các tính trạng số con/ổ, khối lượng toàn ổ cai sữa, khoảng cách lứa đẻ ($P<0,001$). Lê Đức Thọ (2017) ghi nhận lứa đẻ ảnh hưởng đến SCSSS thể hiện ở 2 lứa đẻ đầu là 11,96 con và 12,64 con là của các lứa từ thứ 3 trở

đi trên lợn lai F_1 (Pi/Du x VCN-MS15) nuôi tại Thừa Thiên Huế. Nguyễn Thi Hương (2018) khẳng định lúa đẻ ảnh hưởng đến các chỉ tiêu SCSS, SCSSS, SCCS, KLSS, KLCS, KCLĐ và TLNS với mức độ ($P < 0,05$). Lê Thế Tuấn và cs (2020^a, 2020^b) cho biết năng suất sinh sản của lợn nái lai L_x VCN-MS15 và Y_x VCN-MS15 cũng như $L_x(Y_x$ VCN-MS15) và $Y_x(L_x$ VCN-MS15) bị ảnh hưởng bởi lúa đẻ.

Như vậy, khi đánh giá di truyền trên các tính trạng SCSSS và khối lượng toàn ở 21 ngày tuổi, các yếu tố ảnh hưởng như tuổi phối giống lần đầu hay lúa đẻ của lợn nái nhất thiết phải được theo dõi ghi chép chính xác, đầy đủ sao cho chúng có thể được điều chỉnh trong mô hình thống kê di truyền.

1.1.2. Giá trị giống và phương pháp ước tính

1.1.2.1. Giá trị giống

Giá trị giống của con vật được định nghĩa chính là giá trị di truyền cộng gộp của con vật đó.

Theo quan điểm di truyền học, hầu hết các tính trạng sản xuất có tầm quan trọng về mặt kinh tế đều bị chi phối đồng thời bởi nhiều gen khác nhau. Theo cách tiếp cận truyền thống về di truyền số lượng, giá trị kiểu hình (Phenotype – viết tắt là P) của cá thể bị ảnh hưởng bởi kiểu gen (Genotype – viết tắt là G) của con vật, ảnh hưởng bởi môi trường (Environment – viết tắt là E) và ảnh hưởng của tương tác có thể có giữa kiểu gen và môi trường (Genotype by Environment – viết tắt là I_{GE}). Do đó, có thể biểu diễn giá trị kiểu hình của một tính trạng như sau:

$$P = G + E + I_{GE} \quad (1)$$

Trong đó:

P: giá trị kiểu hình

G: ảnh hưởng của kiểu gen

E: ảnh hưởng của ngoại cảnh

I_{GE}: ảnh hưởng của tương tác giữa kiểu gen và môi trường

Trong ảnh hưởng của kiểu gen (G) lại bao gồm các thành phần ảnh hưởng cộng gộp của mỗi gen (di truyền cộng gộp – ký hiệu A), ảnh hưởng do tương tác giữa các cặp gen tại cùng một locus (di truyền trội – ký hiệu D) và ảnh hưởng tương tác giữa các gen tại các locus khác nhau (tương tác át chế - ký hiệu I). Nếu giả định rằng không tồn tại các ảnh hưởng tương tác giữa kiểu gen và môi trường (I_{GE}), phương trình (1) biểu diễn giá trị kiểu hình của một tính trạng có thể biểu diễn thành phương trình (2):

$$P = A + D + I + E \quad (2)$$

Trong đó:

P: giá trị kiểu hình

A: ảnh hưởng của di truyền cộng gộp

D: ảnh hưởng của di truyền trội

I: ảnh hưởng của tương tác giữa các gen khác nhau

E: ảnh hưởng của ngoại cảnh

Trong các thành phần di truyền tác động đến sự hình thành của tính trạng, chỉ có ảnh hưởng do tác động di truyền cộng gộp là được di truyền cho thế hệ sau, nên được quan tâm trong công tác chọn lọc giống. Từ các cơ sở lý luận trên đây, giá trị giống của con vật được định nghĩa chính là giá trị di truyền cộng gộp của con vật đó. Trên thực tế, chỉ có thể đo lường được giá trị kiểu hình, nhưng chúng ta lại mong muốn ước tính được giá trị biểu thị về bản chất di truyền mà đó chính là giá trị giống ước tính (GTG).

1.1.2.2. Ước tính giá trị giống bằng phương pháp BLUP

Vấn đề mấu chốt trong việc ước tính giá trị giống từ các giá trị kiểu hình quan sát được là tách phần ảnh hưởng của di truyền ra khỏi các ảnh hưởng của ngoại cảnh. Theo ngôn ngữ thống kê học, đó là việc ước tính

đồng thời giá trị của các yếu tố ảnh hưởng ngoại cảnh và ước tính giá trị của yếu tố ảnh hưởng ngẫu nhiên (giá trị di truyền cộng gộp). Để giải quyết vấn đề này, phương pháp BLUP là phương pháp tiên tiến nhất hiện nay cho phép hiệu chỉnh giá trị di truyền cộng gộp của con vật theo các ảnh hưởng ngoại cảnh cố định như mùa vụ, chăm sóc nuôi dưỡng, giới tính, lứa đẻ và các yếu tố ngoại cảnh cố định khác. Chính vì vậy, chọn lọc thông qua GTG là phương pháp chính xác hơn so với các phương pháp chọn lọc kiểu hình trước đây.

Phương pháp thống kê ước tính giá trị giống, Henderson (1975) là người đầu tiên nghiên cứu ứng dụng mô hình tuyến tính trong vật nuôi. Các mô hình này đã được áp dụng từ giữa những năm 1980 và vẫn đang tiếp tục phát triển phù hợp với cơ sở dữ liệu thực tế hiện nay và ngày càng tăng mức độ chính xác trong các chương trình chọn giống vật nuôi. Trong các mô hình của Henderson áp dụng để ước tính giá trị giống, ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh cố định và ảnh hưởng di truyền ngẫu nhiên của cá thể con vật đã được tính toán đồng thời trên cơ sở xem xét mối quan hệ huyết thống của cá thể trong hệ phả (gọi là phương pháp BLUP). Ở lợn, hai mô hình tuyến tính tổng quát áp dụng trong tính toán GTG đối với các tính trạng sinh trưởng, dày mỡ lưng (1) với dữ liệu cá thể không lặp lại và đối với các tính trạng sinh sản (2) với dữ liệu cá thể lặp lại, có dạng như sau:

$$y = Xb + Zu + e \quad (1)$$

$$y = Xb + Zu + Wpe + e \quad (2)$$

Trong đó:

y: Vector giá trị kiểu hình đo được trên cá thể lợn

b: Vector ảnh hưởng yếu tố cố định

u: Vector ảnh hưởng di truyền ngẫu nhiên hay GTG của cá thể

e: Vector ảnh hưởng ngoại cảnh ngẫu nhiên

pe: vector của ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực của con mẹ

X: Ma trận tần suất liên quan đến các yếu tố ảnh hưởng cố định b

Z: Ma trận tần suất liên quan đến ảnh hưởng ngẫu nhiên u.

W: ma trận tần suất liên quan đến ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực

Để giải phương trình trên tìm các biến u và b, phương pháp BLUP của Henderson có dạng sau:

$$\begin{bmatrix} X'R^{-1}X & X'R^{-1}Z \\ Z'R^{-1}Z & Z'R^{-1}Z + G^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ u \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'R^{-1}y \\ Z'R^{-1}y \end{bmatrix}$$

Trong đó, R^{-1} là ma trận phương sai – hiệp phương sai do ảnh hưởng ngẫu nhiên của môi trường ($Ve = R$); G^{-1} là ma trận phương sai – hiệp phương sai di truyền giữa các tính trạng (nếu phân tích đa tính trạng) giữa các cá thể trong hệ phả.

Trong trường hợp phân tích đơn tính trạng, $G^{-1} = A^{-1}/\sigma_a^2$, trong đó, A^{-1} là ma trận nghịch đảo của ma trận quan hệ huyết thống của các cá thể có trong hệ phả; σ_a^2 là phương sai di truyền của tính trạng cần tính; b là vector của phương trình đối với hiệu ứng cố định b; u là vector của phương trình đối với hiệu ứng giá trị giống ngẫu nhiên u.

Từ mô hình trên cho thấy vector GTG phụ thuộc vào: (1) độ lớn của các tham số di truyền sử dụng trong tính toán và (2) Khả năng hiệu chỉnh GTG theo ảnh hưởng ngoại cảnh cố định, ngoại cảnh ngẫu nhiên và sự hiệu chỉnh này phụ thuộc vào số cá thể trong mỗi nhóm tương đồng.

Từ những nội dung trình bày trên đây, có thể thấy rằng phương pháp ước tính GTG bằng BLUP chính là phương pháp kết hợp đánh giá giá trị kiểu hình của con vật với quan hệ huyết thống và điều chỉnh các ảnh hưởng cố định. Do vậy, phương pháp BLUP này có những ưu điểm như sau:

- Cho phép tách giá trị di truyền cộng gộp (A), giá trị di truyền không cộng gộp (D và I) và ảnh hưởng ngoại cảnh cố định như mùa vụ, chăm sóc nuôi dưỡng, giới tính, lứa đẻ, chuồng trại, hệ thống quản lý, quy trình vật

nuôi y và các yếu tố ngoại cảnh cố định khác.

- Sử dụng tất cả các nguồn thông tin về hệ phả, nên bản thân các GTG đã được xem là các chỉ số kết hợp nhiều nguồn thông tin về năng suất của tổ tiên, anh chị em và bản thân cá thể.

- Sử dụng thông tin từ những con vật trong hệ huyết thống và ma trận tương quan di truyền giữa các tính trạng, nên có thể ước tính giá trị giống cho những cá thể không có số liệu hay các tính trạng không thể đo lường trực tiếp trên con vật.

- Ngoài ra, phương pháp BLUP cho phép đánh giá khuynh hướng di truyền (KHDT) của các đàn gia súc do xử lý các nguồn thông tin thu được trong một khoảng thời gian nhất định (thông thường là năm), đồng thời sử dụng được các nguồn thông tin dưới dạng số liệu giữa các nhóm không cân bằng.

1.1.2.3. Mức độ chính xác của giá trị giống ước tính và các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ chính xác

a) Mức độ chính xác của giá trị giống ước tính

Mức độ chính xác của GTG là tương quan giữa giá trị giống của cá thể với nguồn thông tin có được (các giá trị kiểu hình) dùng để ước tính giá trị giống đó. Điều này cho chúng ta biết được khả năng ước tính giá trị giống (A) từ giá trị kiểu hình (P).

b) Các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của giá trị giống ước tính

Mức độ chính xác của các GTG phụ thuộc nhiều vào dung lượng số liệu, độ chính xác của hệ phả, quy mô của quần thể chọn lọc và đặc biệt là sự phù hợp của mô hình thống kê áp dụng với cơ sở dữ liệu có sẵn ở đàn giống.

** Ảnh hưởng của các phương sai thành phần và hiệp phương sai sử dụng trong ước tính GTG của các tính trạng chọn lọc*

Trong phương pháp BLUP, để ước tính giá trị giống của các tính

trạng năng suất, ma trận về phương sai và hiệp phương sai của các tính trạng là thành phần không thể thiếu trong quy trình tính toán. Tuy nhiên, cấu trúc di truyền của các quần thể chọn lọc thay đổi từ đàn giống này qua đàn giống khác, do tác động của quá trình chọn lọc qua nhiều thế hệ. Nhiều nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng bên cạnh các mục tiêu chọn lọc có thể là những yếu tố chủ quan tạo ra sự thay đổi về cấu trúc di truyền trong các quần thể chọn lọc (Falconer và Mackay, 1996), những yếu tố môi trường thay đổi liên tục từ quần thể này sang quần thể khác và thời điểm này qua thời điểm khác, sẽ làm thay đổi giá trị của các phương sai thành phần và mức độ di truyền của các tính trạng chọn lọc trong các đàn giống khác nhau và tại các thời điểm khác nhau. Thông thường, các phương sai thành phần này được sử dụng để ước tính giá trị giống cho các tính trạng chọn lọc. Do vậy, để nâng cao mức độ chính xác của các GTG, các ảnh hưởng di truyền và ngoại cảnh, cùng các mối tương quan giữa các tính trạng chọn lọc cần phải được xác định thường xuyên trên chính đàn giống chọn lọc. Hay nói cách khác, mức độ chính xác của phương sai thành phần di truyền, phương sai ngoại cảnh của từng tính trạng chọn lọc, cũng như mối liên hệ di truyền, ngoại cảnh giữa chúng có ảnh hưởng trực tiếp đến độ chính xác của các GTG. Điều này đặc biệt quan trọng đối với các tính trạng không có dữ liệu hoặc không thể thu thập trực tiếp trên con vật cần đánh giá, chẳng hạn như GTG của các tính trạng sinh sản, tiết sữa ở con đực hay các tính trạng chất lượng thịt xẻ của đàn giống chọn lọc.

** Ảnh hưởng của nhóm tương đồng*

Nhóm tương đồng được định nghĩa là tập hợp những cá thể được nuôi trong điều kiện chịu sự tác động giống nhau về thời tiết và chăm sóc nuôi dưỡng. Các yếu tố môi trường và chăm sóc nuôi dưỡng của một trại giống có thể thay đổi theo thời gian. Ví dụ, thay đổi về thời tiết nóng lạnh

và thay đổi về chủng loại thức ăn giữa các thời điểm trong năm. Tuy nhiên, có thể giả định sự thay đổi này là không đáng kể trong một khoảng thời gian ngắn, ví dụ trong phạm vi tuần hay tháng. Do vậy, có thể định nghĩa các cá thể sinh ra trong cùng một thời điểm nhất định đều chịu tác động của yếu tố môi trường tương đối đồng nhất và tập hợp các cá thể này gọi là nhóm tương đồng. Số cá thể trong cùng nhóm tương đồng có ảnh hưởng rất có ý nghĩa đến độ chính xác trong hiệu chỉnh giá trị giống khi ước tính. Đối với các trại giống lớn, thường có số cá thể sinh ra trên cùng một thời điểm lớn, hay nói cách khác là nhóm tương đồng lớn. Trong điều kiện ở nước ta, với quy mô đàn thường nhỏ, nên số cá thể trong một nhóm tương đồng nhỏ. Phương pháp duy nhất làm tăng số lượng cá thể trong cùng nhóm tương đồng là tăng khoảng thời gian, ví dụ các cá thể sinh ra cùng quý hay cùng mùa. Tuy nhiên, một mâu thuẫn là khi tăng khoảng thời gian sẽ xuất hiện sự không đồng nhất về môi trường. Nhiều nghiên cứu cho thấy việc phân chia nhóm tương đồng ảnh hưởng rất lớn đến độ chính xác trong phân loại lợn theo GTG. Tuy nhiên, trong trường hợp số liệu ít, việc phân nhóm tương đồng phải thực hiện theo quý thì độ chính xác của GTG tính được chỉ bằng khoảng 60-70% so với phân nhóm tương đồng theo tháng trong năm.

Một điều nữa rất quan trọng là phải có kích cỡ nhóm tương đồng thích hợp nhưng không từ bỏ những so sánh đúng của các cá thể trong nhóm tương đồng. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng do bố làm tăng một cách đáng kể liên kết di truyền giữa các nhóm tương đồng, vì vậy cần thiết phải có thể hệ con của số bố nhiều hơn một cá thể trong nhóm tương đồng. Ngược lại, nếu tất cả thể hệ con ở một nhóm tương đồng đều cùng chung bố thì có nghĩa là nhóm tương đồng không làm tăng thêm một nguồn thông tin nào về tính trạng của cá thể bố vì không có cá thể con của bố nào khác nữa để so sánh. Như vậy, trong trường hợp này, cho dù có tăng thêm nguồn thông

tin của cá thể thể hệ con thì độ tin cậy của bố cũng không tăng.

Ở lợn, nhóm tương đồng chỉ đơn giản bao gồm tất cả các cá thể có tương đồng về tuổi, tương đồng về giống, tương đồng về giai đoạn thời gian thu thập dữ liệu. Cụ thể, đối với các tính trạng sinh sản, nhóm tương đồng bao gồm: cùng giống, dòng hoặc nhóm giống, ngày sinh, ngày đẻ gần tương tự nhau, tuổi đẻ, lứa đẻ, đực phối có cùng giống/nhóm giống. Nhìn chung, các cá thể được nuôi dưỡng trong những điều kiện khác nhau phải được phân vào các nhóm tương đồng khác nhau.

Trong các chương trình đánh giá GTG ở lợn nói riêng và vật nuôi nói chung, một trong những nguyên tắc phân tích cơ bản nhất đó là các cá thể được so sánh một cách trực tiếp với nhau đều phải có cơ hội như nhau trong quá trình phát triển và hình thành tính trạng chọn lọc, có nghĩa là có chung các điều kiện môi trường, quản lý, nuôi dưỡng tương tự nhau. Tương tự, trong phân tích thống kê ước tính các thành phần phương sai, hiệp phương sai và tham số di truyền, nguyên tắc này được thể hiện ở phương pháp phân tích tương đồng tối đa (REML - Restricted Maximum Likelihood). Nếu nguyên tắc này bị bỏ qua hoặc bị xem nhẹ, các giá trị tính về thành phần phương sai, hiệp phương sai, tham số di truyền và GTG của các tính trạng chọn lọc sẽ có độ tin cậy không cao.

** Ảnh hưởng của hệ phả, dung lượng mẫu và số lượng nguồn thông tin*

Như đã được trình bày trên đây, phương pháp BLUP là phương pháp phân tích thống kê ước tính giá trị giống kết hợp giữa giá trị kiểu hình của con vật với thông tin hệ phả của chúng (dữ liệu của các con vật có quan hệ huyết thống). Do vậy, bất kỳ sai sót nào trong hệ phả đều mang lại sai lệch về GTG và khi đó độ chính xác của GTG sẽ không còn là giá trị tham khảo.

Ngoài ra, dung lượng dữ liệu và số lượng nguồn thông tin dữ liệu (bản thân, cha mẹ, tổ tiên, anh chị em và họ hàng thân thuộc) sử dụng trong

đánh giá di truyền không chỉ ảnh hưởng đến độ chính xác của các thành phần phương sai, tham số di truyền mà còn ảnh hưởng đến mức độ chính xác của các GTG dự đoán. Bởi vì, cơ sở của chọn lọc là tính giống nhau giữa bố mẹ và đời con của chúng. Vấn đề trọng tâm của nhà chọn giống là phát hiện được gia súc nào có GTG tốt nhất. Giá trị giống thực có thể không bao giờ biết chính xác đối với một cá thể vật nuôi, nhưng có thể ước tính được từ một số nguồn thông tin sau:

- *Nguồn thông tin của bản thân con vật*: Các số liệu về các tính trạng năng suất hay phẩm chất của chính bản thân con vật (nếu một tính trạng được xác định đo được nhiều hơn một lần, số liệu thu được của cá thể đó có thể bao hàm nhiều số đo lặp lại đối với tính trạng đó như số con/ổ, khối lượng lợn con/ổ,...).

- *Nguồn thông tin của tổ tiên con vật*: Các số liệu về các tính trạng năng suất hay phẩm chất của bố, mẹ, ông bà nội ngoại và của các đời trước thế hệ ông bà;

- *Nguồn thông tin của anh chị em con vật*: các số liệu về các tính trạng năng suất hay phẩm chất của anh chị em ruột (cùng bố cùng mẹ), anh chị em nửa ruột thịt (cùng bố khác mẹ hoặc cùng mẹ khác bố);

- *Nguồn thông tin từ đời con của con vật*: Các số liệu về các tính trạng năng suất hay phẩm chất của đời con của con vật.

* *Ảnh hưởng của mô hình phân tích thống kê di truyền*

Việc ứng dụng các mô hình tuyến tính trong phân tích thống kê di truyền, chọn giống vật nuôi đã được bắt đầu phát triển vào giữa thế kỷ 20 liên quan đến việc đánh giá bò đực. Sự khác biệt về năng suất trung bình của các đàn bò (phối với các bò đực) là do sự khác biệt ngoại cảnh cũng như do sự khác biệt về mức độ di truyền. Để dự đoán các GTG một cách không thiên vị, các ảnh hưởng của con bố và ảnh hưởng của đàn vật nuôi

phải được xem xét một cách đồng thời. Để đạt điều này, các mô hình hỗn hợp được sử dụng trong đó các ảnh hưởng cố định và các ảnh hưởng ngẫu nhiên (GTG) sẽ được ước tính một cách đồng thời. Phương pháp này được gọi là BLUP và được phát triển bởi Henderson (1975). Dựa trên mô hình thống kê người ta đã xây dựng các mô hình tính toán khác nhau. Các mô hình phân tích thống kê di truyền khác nhau cho kết quả khác nhau về giá trị giống cả về độ lớn cũng như trong phân loại lợn (Nguyễn Văn Thiện, 1995). Hầu hết, các mô hình phân tích thông kê sử dụng trong đánh giá giá trị giống ở vật nuôi nói chung và ở lợn nói riêng đều được phát triển dưới dạng mô hình tuyến tính.

Trong công tác giống vật nuôi nói chung, các số liệu được dùng để ước tính các tham số di truyền và các GTG chỉ bao gồm các giá trị kiểu hình. Các giá trị này không những chịu ảnh hưởng của gen mà còn chịu ảnh hưởng của ngoại cảnh. Một giải pháp đơn giản là xem xét các đo lường này như là độ lệch so với trung bình. Có thể là trung bình của quần thể nếu các dữ liệu thu thập ở cùng một trại từ các năm khác nhau, hay là trung bình của các trại nếu các dữ liệu được thu thập ở các trại khác nhau. Tuy nhiên, các trại khác nhau có các con đực giống khác nhau và trung bình của các trại không phải chỉ được xác định bởi ngoại cảnh mà còn một số yếu tố khác. Mặt khác, dung lượng số liệu sử dụng để phân tích thống kê cũng phải xem xét vì kết quả trung bình của một trại dựa trên 10 cá thể sẽ kém chính xác hơn nhiều so với trại thống kê dựa trên 100 cá thể. Chính vì vậy, ưu điểm lớn nhất của mô hình tuyến tính tổng hợp là làm tương đồng và hiệu chỉnh tất cả các các yếu tố ảnh hưởng đến dữ liệu thu thập được trên từng cá thể vật nuôi. Điều này đặc biệt hữu ích khi số liệu thu thập được giữa các nhóm tương đồng là không cân bằng nhau.

Tóm lại, trong các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của GTG, phương pháp tính, trong đó mô hình phân tích thống kê bao trùm lên tất cả

các yếu tố khác. Độ chính xác của các thành phần phương sai, hiệp phương sai và tham số di truyền cũng phụ thuộc vào mô hình phân tích thống kê. Các nhóm tương đồng hay các nguồn thông tin hệ phải được sử dụng trong phân tích cũng được thể hiện trong việc xác định mô hình thống kê phù hợp. Trong từng trường hợp cụ thể, mô hình tuyến tính sử dụng trong phân tích thống kê di truyền sẽ giải thích rõ ràng yếu tố nào ảnh hưởng đến dữ liệu quan sát nào và các ảnh hưởng khác nhau (như giống và chế độ nuôi dưỡng) được ước tính một cách đồng thời và trong quá trình này chúng được điều chỉnh lẫn nhau. Vì vậy, một lý do rất quan trọng khi sử dụng các mô hình tuyến tính đó là luôn chú trọng đến sự mất cân bằng trong cơ sở dữ liệu thu thập. Hay nói cách khác, cấu trúc dữ liệu thu thập tại các đàn giống khác nhau, tại các thời điểm khác, cần phát triển và áp dụng các mô hình tuyến tính khác nhau trong phân tích thống kê di truyền, phù hợp với các ảnh hưởng khác nhau, các hiệp phương sai giữa các ảnh hưởng khác nhau và các kiểu phân phối dữ liệu của các tính trạng khác nhau. Vì vậy, các điều kiện chọn giống luôn thay đổi từ trại này sang trại khác, từ năm này qua năm khác, các mô hình thống kê cũng luôn được nghiên cứu thay đổi phù hợp với cơ sở dữ liệu của đàn giống chọn lọc.

1.1.3. Các mô hình thống kê sử dụng phổ biến trong ước tính các thành phần phương sai, tham số di truyền và giá trị giống của các tính trạng năng suất ở lợn bằng phương pháp BLUP

Theo Đặng Vũ Bình (2019), với BLUP, ảnh hưởng của các yếu tố cố định sẽ được hiệu chỉnh trong mô hình vật giống (Animal Model), các giá trị kiểu hình của toàn bộ con vật họ hàng trong hệ phổ đều được sử dụng để dự đoán GTG của một cá thể. Mặc dù BLUP được Henderson xây dựng từ năm 1950, nhưng do hạn chế về năng lực của máy tính nên tới năm 1961 mới được sử dụng (Robinson, 1991). Với các phần mềm không vì mục đích

thương mại đang được sử dụng rộng rãi như MTDF-REML, VCE, PEST các nhà chọn giống có thể ước tính các tham số di truyền, sử dụng BLUP trong các mô hình: a) Mô hình vật giống (Animal Model) dùng để dự đoán GTG của bản thân con vật; b) Mô hình lặp lại (Repeatability Model) dùng để dự đoán giá trị giống khi giá trị kiểu hình của một tính trạng được lặp lại. Phương pháp BLUP được đánh giá là phương pháp chọn giống vật nuôi truyền thống dựa trên cơ sở dữ liệu kiểu hình và hệ phổ, cũng là phương pháp được ứng dụng rộng rãi nhất, mang lại những thành công lớn nhất cho khoa học chọn giống vật nuôi.

1.1.3.1. Mô hình vật giống (Animal model)

Mô hình với mỗi giá trị quan sát của con vật làm nên một phương trình được gọi là mô hình cá thể con vật. Trong mô hình này các quan hệ di truyền giữa các con vật khác nhau cũng được đưa vào.

Mô hình cá thể con vật hỗn hợp có thể có dạng tổng quát như sau:

$$y = Xb + Zu + e$$

Trong đó:

y: vectơ các số quan sát

b: vectơ các ảnh hưởng cố định

u: vectơ các giá trị giống ngẫu nhiên

e: vectơ các sai số ngẫu nhiên

X và Z: các ma trận tới liên quan đến các yếu tố cố định và ngẫu nhiên một cách tương ứng

1.1.3.2. Mô hình lặp lại (The repeatability model) với ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực khác chung

Trong nhiều trường hợp, các đo lường được lặp lại nhiều lần trên cùng một tính trạng ở cùng cá thể. Với nhiều dữ liệu lặp lại trên cùng một cá thể cho cùng một tính trạng như trong các trường hợp trên, mô hình vật nuôi như trình bày ở trên không còn phù hợp. Nhiều đo lường trên cùng

một cá thể đối với cùng một tính trạng được gọi là các “đo lường lặp lại” (Repeated measurements). Các đo lường này có thể là được lặp lại theo thời gian, như năng suất sinh sản ở lợn nái tại các lứa đẻ khác nhau, nhưng cũng có thể được lặp lại ở những vị trí khác nhau trên cá thể vật nuôi, như dày mỡ lưng ở lợn có thể được đo ở các tuổi khác nhau hay ở những vị trí khác nhau. Mô hình mô tả những quan sát như vậy gọi là mô hình lặp lại.

Trong một số trường hợp, các ảnh hưởng ngoại cảnh đóng vai trò quan trọng trong hiệp phương sai (đo lường sự giống nhau) giữa các cá thể, các cá thể sinh ra có chung con mẹ tại các lứa đẻ khác nhau (ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ) hay sự giống nhau giữa các cá thể trong cùng một ổ đẻ (ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực ngẫu nhiên của lứa đẻ). Những ảnh hưởng ngoại cảnh thường được bao gồm trong mô hình để bảo đảm độ chính xác của các giá trị giống ước tính.

Khi có nhiều quan sát trên mỗi cá thể vật nuôi, như ở lợn nái với nhiều lứa đẻ trên một nái, mô hình vật nuôi tổng quát được biến đổi thành mô hình lặp lại có dạng tổng quát như sau:

$$y = Xb + Zu + Wpe + e$$

Trong đó:

y: vectơ các số quan sát

b: vectơ các ảnh hưởng cố định

u: vectơ các giá trị giống ngẫu nhiên

e: vectơ các sai số ngẫu nhiên

pe: vectơ các ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực ngẫu nhiên

X, Z và W các ma trận tới liên quan đến các yếu tố cố định và ngẫu nhiên một cách tương ứng

Ở mô hình này, vectơ *u* chỉ bao gồm các ảnh hưởng vật nuôi ngẫu nhiên (giá trị giống của cá thể), do đó các ảnh hưởng di truyền không cộng gộp được bao gồm trong vectơ *pe*. Hay nói cách khác, giá trị giống ước tính

từ mô hình này có độ chính xác cao hơn.

1.1.3.3. Mô hình lặp lại với ảnh hưởng ngoại cảnh chung ngẫu nhiên

Ngoài sự giống nhau giữa các số đo của một cá thể do ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực, các trường hợp ngoại cảnh khác cũng đóng góp vào sự giống nhau giữa các cá thể có quan hệ huyết thống. Các anh em ruột thường có xu hướng giống nhau vì chúng phát triển trong cùng điều kiện ngoại cảnh chung. Chẳng hạn, ở lợn nái cho sữa kém khi đó tất cả các lợn con trong lứa sẽ tăng trưởng chậm, tức là kết quả tăng trưởng của chúng giống nhau không những do chúng có 50% số gen giống nhau mà còn chịu chung điều kiện ngoại cảnh không tốt về dinh dưỡng. Một cách tổng quát, các anh em ruột lớn lên trong cùng điều kiện ngoại cảnh trước và sau khi sinh, được gọi là “ngoại cảnh chung”. Như vậy, có thêm hiệp phương sai giữa các thành viên của một gia đình do có chung ngoại cảnh và điều này làm gia tăng phương sai giữa các gia đình khác nhau. Do đó, phương sai ngoại cảnh có thể được chia thành: (1) Thành phần (phương sai) giữa các gia đình hay giữa các nhóm (σ_C^2), thường được gọi là ngoại cảnh chung, tạo nên sự giống nhau giữa các thành viên của một gia đình và (2) thành phần (phương sai) giữa các cá thể bên trong gia đình hay bên trong nhóm.

Nguồn gốc của phương sai ngoại cảnh chung giữa các gia đình có thể do các yếu tố như dinh dưỡng hay điều kiện khí hậu tác động lên mỗi nhóm. Do vậy, phương sai kiểu hình được phân chia thành:

- Ảnh hưởng di truyền cộng gộp
- Ảnh hưởng ngoại cảnh chung ảnh hưởng đến các anh em ruột hay tất cả các con của cùng mẹ. Trong trường hợp anh em ruột, các ảnh hưởng này có thể trùng với các ảnh hưởng trội đặc biệt cho con của cùng cha mẹ.
- Ảnh hưởng ngoại cảnh ngẫu nhiên

Dưới dạng ma trận, mô hình tổng quát được viết như sau:

$$y = Xb + Zu + Wc + e$$

Trong đó:

y: vectơ các số quan sát

b: vectơ các ảnh hưởng cố định

u: vectơ các giá trị giống ngẫu nhiên

e: vectơ các sai số ngẫu nhiên

c vectơ của các ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ

X, Z và W: các ma trận tới liên quan đến các yếu tố cố định, ngẫu nhiên và ngoại cảnh chung tương ứng.

Việc đưa điều chỉnh ngoại cảnh chung bao gồm trong mô hình cho phép ước tính chính xác giá trị giống của vật nuôi. Hiệp phương sai ngoại cảnh giữa các anh em ruột hay anh em cùng mẹ khác cha có thể do ảnh hưởng từ mẹ (khả năng nuôi con hay ảnh hưởng theo mẹ) ngoài các ảnh hưởng ngoại cảnh. Vì vậy, sự khác biệt về khả năng nuôi con giữa các con mẹ có thể tạo nên phương sai ngoại cảnh giữa các gia đình. Chẳng hạn, sự giống nhau giữa các con của cùng mẹ về khối lượng có thể do chúng có cùng nguồn sữa và sự khác biệt về sản lượng sữa giữa các mẹ có thể tạo nên sự khác biệt giữa các gia đình về khối lượng. Trong khi đó, sự khác biệt về khả năng nuôi con của mẹ có cơ sở di truyền.

1.1.3.4. Mô hình lặp lại với ảnh hưởng của mẹ

Biểu hiện kiểu hình của một số tính trạng ở đời con, thí dụ khối lượng cai sữa ở lợn, chịu ảnh hưởng bởi khả năng tiết sữa và nuôi con của lợn nái mẹ. Như vậy, con mẹ đóng góp vào năng suất của con theo hai cách: Qua ảnh hưởng di truyền trực tiếp của mẹ truyền cho con và qua khả năng cung cấp một ngoại cảnh thích hợp, chẳng hạn trong việc sản xuất sữa. Các tính trạng như khối lượng sơ sinh, khối lượng 21 ngày tuổi ở lợn thuộc về trường hợp này và được gọi là những tính trạng chịu ảnh hưởng của mẹ. Khả năng của mẹ cung cấp một ngoại cảnh thích hợp cho sự biểu

hiện tính trạng ở đời con một phần là do di truyền, một phần là do ngoại cảnh. Giống như thành phần di truyền của một cá thể, thành phần di truyền từ mẹ có thể được phân chia thành ảnh hưởng cộng gộp, ảnh hưởng trội và ảnh hưởng tương tác. Thành phần ngoại cảnh có thể được phân chia thành ngoại cảnh thường trực và tạm thời.

Trong mô hình tuyến tính hỗn hợp đối với các tính trạng chịu ảnh hưởng của mẹ, kiểu hình được phân chia như sau:

- Ảnh hưởng di truyền cộng gộp từ bố và mẹ, thường gọi là ảnh hưởng di truyền trực tiếp.

- Ảnh hưởng di truyền của mẹ cung cấp ngoại cảnh thích hợp, thường gọi là ảnh hưởng di truyền gián tiếp hay di truyền theo mẹ.

- Các ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực, bao gồm ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực của lứa đẻ và di truyền không cộng gộp của vật nuôi mẹ.

- Các ảnh hưởng ngoại cảnh ngẫu nhiên khác, thường gọi là ảnh hưởng của sai số ngẫu nhiên.

Mô hình vật nuôi cho tính trạng theo mẹ có dạng tổng quát như sau:

$$y = Xb + Zu + Wm + Spe + e$$

Trong đó:

y: vectơ các số quan sát

b: vectơ các ảnh hưởng cố định

u: vectơ các ảnh hưởng vật nuôi ngẫu nhiên

m: vectơ ảnh hưởng di truyền theo mẹ ngẫu nhiên

pe: vectơ ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực

e: vectơ sai số ngẫu nhiên

X, Z, W và S: các ma trận tới liên quan đến các yếu tố cố định, ngẫu nhiên của vật nuôi, ngẫu nhiên của con mẹ và ngoại cảnh thường trực tương ứng.

Ảnh hưởng di truyền cộng gộp từ mẹ biểu thị khả năng nuôi con,

được truyền từ mẹ sang con. Như vậy, việc chọn lọc mẹ cho thế hệ kế tiếp cần nhấn mạnh đến ảnh hưởng di truyền từ mẹ và giá trị giống.

1.1.4. Khuynh hướng di truyền

Khuynh hướng di truyền (KHDT) chính là khuynh hướng thay đổi (tăng, giảm) giá trị giống trung bình của đàn giống qua các năm. Chúng chỉ ra trung bình của các tác nhân ảnh hưởng đến tính trạng qua các giai đoạn nhất định (Hamond, 1991; Falconer, 1993; Hans, 1993).

Theo thời gian, năng suất của vật nuôi có thể tăng, giảm xuống hoặc giữ nguyên do việc thay đổi về cấu trúc di truyền là sản phẩm phản ảnh hiệu quả của công tác chọn lọc, hoặc xuất hiện một nguồn gen nào đó (ví dụ như nhập giống từ một đàn khác), hoặc xuất đi một phần nguồn gen (ví dụ như bán đi một phần nguồn gen có năng suất thấp); cũng có thể do việc thay đổi, cải tạo môi trường nuôi dưỡng. Để xác định sự thay đổi này người ta dùng đến một khái niệm là "khuynh hướng di truyền". Sự thay đổi năng suất (P) của một nhóm hoặc của một quần thể luôn luôn có sự đóng góp của thành phần di truyền (G) và thành phần ngoại cảnh (E).

Khuynh hướng kiểu hình là tổng của khuynh hướng di truyền và khuynh hướng ngoại cảnh ($P=G+E$). Chính xác hơn, G là sự thay đổi giá trị di truyền mỗi năm, E là thay đổi ngoại cảnh mỗi năm. Bằng phương pháp BLUP có thể bóc tách các nhân tố di truyền riêng (giá trị giống) và nhân tố ngoại cảnh riêng, từ đó có thể đánh giá được KHDT cho mỗi tính trạng.

Một trong những lý do để đánh giá KHDT là vì nó phản ánh tốc độ cải thiện di truyền dưới tác động của quá trình chọn lọc trong các chương trình giống. Khuynh hướng di truyền biểu thị xu hướng chung của bản chất di truyền của một tính trạng nhất định của một quần thể qua một đơn vị thời gian. Khuynh hướng di truyền chỉ ra được sự thay đổi của giá trị di truyền của các con gia súc giống liên quan với trung bình di truyền của đàn ở các thời điểm khác nhau (điểm xuất phát trung bình bằng không). Khuynh hướng di truyền biểu thị xu hướng tổng thể về kết quả chọn lọc theo một đơn vị thời gian nhất định. Trong di truyền học quần thể người ta

hay dùng KHDT để miêu tả xu hướng chung về các giá trị di truyền trung bình của tính trạng ở một quần thể trong một thời gian nhất định.

Mục tiêu chính của các chương trình giống là cải thiện giá trị di truyền của đàn giống. Những thay đổi về năng suất, thể hiện qua các khoảng thời gian dài là do sự khác biệt về giá trị di truyền trung bình của quần thể, được coi là KHDT (Kasprzuk, 2007). Khuynh hướng di truyền là sự tổng hợp trung bình GTG ước tính qua mỗi thế hệ và nó chỉ ra chiều hướng thay đổi qua các thế hệ. Nó thường được biểu thị bằng biểu đồ và nó rất hữu ích trong việc kiểm tra xem phân bố đó có tuyến tính hay không (Oldenbroek và Waaij, 2015). Theo Rodolpho và cs (2005), KHDT đối với di truyền trực tiếp và di truyền của con mẹ chính là hồi quy trung bình giá trị giống của tính trạng so với năm sinh của cá thể (đối với tính trạng sinh trưởng) và so với năm của lứa đẻ của con mẹ (đối với tính trạng sinh sản). Như vậy, KHDT cung cấp khái niệm tổng thể của một tính trạng được chọn lọc trong một thời gian nhất định để người sử dụng thấy được một số kết quả mà chương trình nhân giống đã làm để từ đó điều chỉnh phương pháp và hướng chọn lọc cho thời gian tới (Hamond, 1991; Hans, 1993).

Về phương pháp chung ước tính KHDT, hầu hết các nghiên cứu về KHDT đều dựa trên phương pháp hồi quy hoặc điều chỉnh dựa trên đề xuất của Smith (1962, trích từ Powell, 1972). Những phương pháp này được xây dựng trên những kỳ vọng hồi quy sau:

$$E(b_{P.T}) = g + t$$

$$E(b_{P.T/S}) = 1/2g + t$$

$$E(b_{(p - \bar{p}).T/S}) = -1/2g$$

$$E(b_{P.T/SD}) = t$$

Trong đó:

g: khuynh hướng di truyền

t: khuynh hướng ngoại cảnh

b_{P.T}: hồi quy năng suất (P) theo thời gian (T)

b_{P.T/S}: kỳ vọng hồi quy theo bố

$b(p - \bar{P}).T/S$: Hồi quy chênh lệch so với trung bình quần thể của bố theo thời gian.

$b_{P.T/SD}$: hồi quy năng suất theo thời gian của cả bố và mẹ

Trong phương trình $E(b_{P.T/SD}) = t$, chỉ có khuynh hướng ngoại cảnh vì các đối tượng trong một phân lớp có cùng cha mẹ và được dự kiến sẽ có giá trị giống nhau.

Các phương trình này có thể được kết hợp theo một số cách dẫn đến ước tính của t hoặc g . Sự kết hợp này đã được sử dụng được liệt kê dưới đây và sẽ được gọi tương ứng là Phương pháp 1 (pp1), 2 (pp2) và 3 (pp3):

$$\hat{g} = 2(b_{P.T} - b_{P.T/SD}) \quad (\text{pp1})$$

$$\hat{g} = b_{P.T} - b_{P.T/SD} \quad (\text{pp2})$$

$$\hat{g} = -2(b(p - \bar{P}).T/S) \quad (\text{pp3})$$

Phương pháp 1 cho thấy một cách tiếp cận chung để ước tính KHDT và cũng sẽ được sử dụng để xác định tất cả các biến thể của phương pháp này.

1.2. Tổng quan các nghiên cứu trong và ngoài nước

1.2.1. Nghiên cứu ngoài nước

1.2.1.1. Yếu tố cố định được điều chỉnh trong mô hình phân tích thống kê di truyền

Mô hình thống kê phân tích di truyền áp dụng trong phương pháp BLUP để ước tính giá trị giống của các tính trạng sản xuất ở lợn có dạng mô hình tuyến tính tổng hợp, luôn bao gồm có các yếu tố ảnh hưởng cố định và các yếu tố ảnh hưởng ngẫu nhiên. Các yếu tố ảnh hưởng cố định như đàn giống/trại, năm sinh, tháng đẻ, lứa đẻ, tuổi nái, kiểu phối giống, đực phối, mùa phối giống,... và các yếu tố ngẫu nhiên như ngoại cảnh thường trực của lứa đẻ (pe), ngoại cảnh chung của con mẹ (c), ảnh hưởng di truyền của mẹ (m) và ảnh hưởng di truyền bản thân của con vật (a). Đối với tính trạng số con sơ sinh sống, số con cai sữa và khối lượng toàn ổ cai sữa, các thông tin về mô hình thống kê đã được các tác giả báo cáo, trong

đó các yếu tố cố định và yếu tố ngẫu nhiên bao gồm trong phân tích di truyền đối với từng tính trạng này được tổng hợp trong các bảng 1.1, 1.2 và 1.3.

Bảng 1.1: Mô hình phân tích thống kê di truyền tính trạng số con sơ sinh sống/ổ ở lợn

Thông tin mô hình						Yếu tố ngẫu nhiên (random effects)			Nguồn tham khảo
Yếu tố cố định (fixed effects) và hiệp biến (Covariate)									
Giống	HYS	Lúa đẻ	Tuổi nái	Đực phối	Mùa phối	pe	m	a	
	x	x					x	x	<i>Alfonsovà cs, 1997</i>
x	x	x						x	<i>Taubert và cs, 1998</i>
x	x		x	x				x	<i>Hermesch và cs, 2000</i>
	x	x		x		x		x	<i>Hanenberg và cs, 2001</i>
	x					x	x	x	<i>Hamann và cs, 2004</i>
x	x	x				x	x	x	<i>Oh và cs, 2006</i>
	x		x			x		x	<i>Imboonta và cs, 2007</i>
x	x					x	x	x	<i>Fernández và cs, 2008</i>
x	x	x	x	x		x	x	x	<i>Chansomboon và cs, 2010</i>
	x	x				x	x	x	<i>Dube và cs, 2012</i>
x	x	x		x	x			x	<i>Radović và cs 2016</i>
	x					x	x	x	<i>Costavà cs, 2016</i>

Ghi chú: HYS là ảnh hưởng tổng hợp của đàn giống x năm sinh x mùa (tháng sinh); pe là ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ ; m là ảnh hưởng di truyền từ mẹ; a là ảnh hưởng di truyền trực tiếp của cá thể (giá trị giống)

Nhìn chung, các nghiên cứu khác nhau đã sử dụng trên các mô hình thống kê với các yếu tố ảnh hưởng cố định và ảnh hưởng ngẫu nhiên khác nhau. Tuy vậy, trong tất cả các yếu tố ảnh hưởng ngoại cảnh cố định, tương tác HYS (đàn/trại giống x năm sinh x mùa vụ/tháng đẻ) và yếu tố lúa đẻ của lợn nái luôn được các tác giả sử dụng trong các mô hình thống kê di truyền ở hầu như tất cả các nghiên cứu được tổng hợp tại các Bảng 1.1, 1.2 và 1.3. Yếu tố tuổi đẻ của nái cũng được sử dụng trong mô hình phân tích ở

một số nghiên cứu.

Bảng 1.2: Mô hình phân tích thống kê di truyền tính trạng số con cai sữa/ổ ở lợn

Thông tin mô hình						Yếu tố ngẫu nhiên (random effects)			Nguồn tham khảo
Yếu tố cố định (fixed effects) và hiệp biến (Covariate)									
Giống	HYS	Lúa đẻ	Tuổi nái	Đực phối	Mùa phối	pe	m	a	
X	X	x				x	x	x	<i>Oh và cs, 2006</i>
X	X	x	x	x		x	x	x	<i>Chansomboon và cs, 2010</i>
	X	x				x	x	x	<i>Dube và cs, 2012</i>
X	X	x		x	x			x	<i>Radović và cs 2016</i>
	X					x	x	x	<i>Costa và cs, 2016</i>

Ghi chú: HYS là ảnh hưởng tổng hợp của đàn giống x năm sinh x mùa (tháng sinh); pe là ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ ; m là ảnh hưởng di truyền từ mẹ; a là ảnh hưởng di truyền trực tiếp của cá thể (giá trị giống)

Riêng đối với yếu tố giống, chỉ được các tác giả sử dụng trong các mô hình phân tích đa giống (Nguyen Van Duc, 1997; Hermesch và cs, 2000; Oh và cs, 2006; Fernández và cs, 2008; Chansomboon và cs, 2010; Radović và cs, 2016).

Chỉ một vài nghiên cứu đưa yếu tố ảnh hưởng của đực phối và mùa phối giống vào trong các phân tích thống kê di truyền (Nguyen Van Duc, 1997; Hermesch và cs, 2000; Hanenberg và cs, 2001; Chansomboon và cs, 2010; Radović và cs, 2016).

Đối với các yếu tố ảnh hưởng ngoại cảnh ngẫu nhiên như ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ (pe), ảnh hưởng di truyền của mẹ (m) đã được nhiều tác giả sử dụng trong mô hình phân tích (Nguyen Van Duc, 1997; Hamann và cs, 2004; Oh và cs, 2006; Chansomboon và cs, 2010; Dube và cs, 2012; Costa và cs, 2016).

Bảng 1.3: Mô hình phân tích thống kê di truyền tính trạng khối lượng toàn ổ cai sữa ở lợn

Thông tin mô hình									Nguồn tham khảo
Yếu tố cố định (fixed effects) và hiệp biến (Covariate)						Yếu tố ngẫu nhiên (random effects)			
Giống	HYS	Lứa đẻ	Tuổi nái	Đực phối	Mùa phối	pe	m	a	
x	x		x	X				x	<i>Hermesch và cs, 2000</i>
x	x	x				x	x	x	<i>Oh và cs, 2006</i>
x	x					x	x	x	<i>Fernández và cs, 2008</i>
x	x	x	x	X		x	x	x	<i>Chansomboon và cs, 2010</i>
	x	x				x	x	x	<i>Dube và cs, 2012</i>
	x						x	x	<i>Costa và cs, 2016</i>

Ghi chú: HYS là ảnh hưởng tổng hợp của đàn giống x năm sinh x mùa (tháng sinh); pe là ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ; m là ảnh hưởng di truyền từ mẹ; a là ảnh hưởng di truyền trực tiếp của cá thể (giá trị giống)

Việc áp dụng các mô hình với các yếu tố ảnh hưởng khác nhau trong các nghiên cứu khác nhau, có lẽ xuất phát từ cấu trúc của cơ sở dữ liệu thu thập được và cấu trúc di truyền của đàn giống chọn lọc. Tại các cơ sở giống khác nhau, các điều kiện chăm sóc nuôi dưỡng, hệ thống chuồng trại, quản lý có thể rất khác nhau, nên việc theo dõi, thu thập và quản lý dữ liệu cá thể cũng khác nhau, tạo nên cơ sở dữ liệu có chứa các yếu tố cố định cũng khác nhau. Mặt khác, các cơ sở giống có thể có quy mô đàn giống khác nhau, nguồn gen khác nhau, mục tiêu và chương trình chọn giống khác nhau. Đây là các nguyên nhân chính ảnh hưởng đến cấu trúc di truyền của đàn giống theo thời gian. Hay nói cách khác, đối với cơ sở giống, đàn giống nhất định hay thậm chí đối với các tính trạng sinh sản nhất định, mức độ biểu hiện của các yếu tố ngoại cảnh ngẫu nhiên như ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ (pe), ảnh hưởng di truyền của mẹ (m) hay ảnh hưởng ngoại cảnh chung

của con mẹ (c) có thể khác nhau và có ảnh hưởng đến hiệu quả chọn lọc hay không? Điều này cần phải được xác định, sao cho tất cả các yếu tố ảnh hưởng (HYS, lứa đẻ, tuổi nái, ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ, ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ, ảnh hưởng di truyền từ mẹ, ảnh hưởng di truyền trực tiếp của cá thể...) đều được điều chỉnh trong khi ước tính giá trị giống. Chính vì vậy, cần nghiên cứu các mô hình thống kê di truyền phù hợp với cơ sở dữ liệu và cấu trúc di truyền của đàn giống trong các chương trình đánh giá di truyền và chọn lọc giống vật nuôi nói chung và giống lợn nói riêng.

1.2.1.2. Ước tính giá trị giống bằng phương pháp BLUP ứng dụng trong chọn lọc và đánh giá khuynh hướng di truyền một số tính trạng sinh sản ở lợn

Không ngừng nâng cao năng suất, chất lượng giống trong sản xuất lợn luôn được các nhà khoa học, các tập đoàn chăn nuôi của mọi quốc gia trên thế giới quan tâm. Việc nghiên cứu chọn tạo các dòng lợn thuần cao sản và tạo các tổ hợp lai đạt năng suất sinh sản cao, tỷ lệ nạc cao, tiêu tốn thức ăn thấp và dày mỡ lưng thấp đã rất thành công ở các nước chăn nuôi tiên tiến như Mỹ, Đức, Pháp, Canada, Anh, Hà Lan, Đan Mạch, Úc (Hermesh, 1995) và một số quốc gia Châu Âu khác. Những thành tựu này đều dựa trên cơ sở xây dựng và triển khai các chương trình đánh giá di truyền giống lợn lâu dài ở các quốc gia này, cùng với việc phát triển các kỹ thuật chọn giống mới cho hiệu quả cao hơn. Một trong những đóng góp lớn vào những thành tựu của các chương trình giống lợn ở các quốc gia phát triển trong những thập kỷ qua, về mặt công nghệ, đó là việc nghiên cứu phát triển và ứng dụng phương pháp thống kê di truyền BLUP từ những năm 80 của thế kỷ trước, vẫn đang phổ biến ở thời điểm hiện tại và ngày càng được hoàn thiện.

Để nâng cao hiệu quả của chương trình chọn lọc và nhân giống lợn ở Australia, ngay từ những năm 1988, các nhà chọn giống đã xây dựng phần mềm chuyên dùng gọi là PIGBLUP để hỗ trợ xử lý thống kê, ước tính GTG. Kết quả đạt được với các KHDT, ngoại cảnh, TBDT đều được kiểm soát trong nội bộ đàn giống. Sau một thời gian, PIGBLUP được sử dụng trong các chương trình đánh giá giá trị di truyền liên kết giữa các đàn giống (Willi, 1991; Tony, 1993; Long, 1995). Chương trình đánh giá di truyền BLUP được áp dụng và hiệu quả chọn lọc đã cải thiện rõ rệt ngay cả khi so sánh với chỉ số chọn lọc dựa trên giá trị kiểu hình (Long, 1990). Đặc biệt đối với các tính trạng có khả năng di truyền thấp, phương pháp chỉ số chọn lọc dựa trên giá trị giống đã đem lại hiệu quả chọn lọc cao hơn so với phương pháp chọn lọc theo kiểu hình là 50% với tính trạng có $h^2 = 0,1$ sau 10 năm chọn lọc (Keele và cs, 1988). TBDT hàng năm của tính trạng SCSSS tăng 0,1 – 0,3 con/ổ/năm.

Trong chương trình cải tiến chất lượng di truyền giống lợn ở Hoa Kỳ, hệ thống kiểm tra năng suất và đánh giá di truyền giống lợn (Swine Testing and Genetic Evaluation System – STAGES) đã được thiết lập và khởi động từ năm 1985 sử dụng phương pháp BLUP (Stewart và cs, 1991). Thời gian đầu, chương trình đánh giá di truyền này mới chỉ tiến hành trong từng trại giống riêng lẻ, sau đó (khoảng năm 1990) mới mở rộng hệ thống đánh giá liên kết nguồn gen giữa các trại giống. Sau 10 năm ứng dụng phương pháp BLUP trong đánh giá di truyền giống lợn các tính trạng về sinh sản được đánh giá trên từng ổ lợn bao gồm: SCSSS, SCCS và KL21. Các tham số di truyền được dùng trong phân tích di truyền qua tất cả các đàn được ước tính từ toàn bộ dãy số liệu của từng giống thuần ở Mỹ trên cơ sở sử dụng quy trình phân tích phương sai thành phần của mô hình động vật BLUP đa tính trạng. Kết quả cho thấy giá trị tương đối của một lợn nái khi có thêm một lợn con sơ sinh sống/ổ là xấp xỉ 15 USD. Thêm một

Pounds khối lượng toàn ổ lúc cai sữa sẽ đưa lại lợi nhuận xấp xỉ 0,50 USD. Trong 10 năm đầu sử dụng quy trình đánh giá di truyền bằng phương pháp BLUP, các quần thể giống thuần ở Mỹ đã có tiến bộ rõ rệt. Tuy nhiên, không có một tiến bộ nào được thấy trong 1-2 năm đầu của chương trình. Trong 10 năm đầu, mỗi một giống lợn thuần đã có những cải tiến giá trị di truyền về SCSSS lớn hơn 0,5 SCSSS cho toàn bộ quần thể, trong khi đó ở các đàn tốt hơn đã có sự cải tiến là lớn hơn 1 con sơ sinh sống/ổ. Về các tính trạng sinh trưởng, giá trị di truyền về ML đã có sự cải tiến của toàn bộ quần thể là 3,6mm và với đàn tốt hơn thì sự cải tiến di truyền là vượt 7mm.

Công ty VIAPORC (ở Pháp) đã sử dụng các chỉ số chọn lọc dựa trên GTG ước tính bằng phương pháp BLUP từ năm 1989 trong chương trình đánh giá di truyền liên kết giữa các trại giống trong toàn hệ thống Công ty nhằm cải thiện năng suất sinh sản của dòng mẹ Large White và Landrace (Pháp). Sau 10 năm chọn lọc, TBĐT trên hai đàn giống này đã được cải thiện nhanh chóng, đặc biệt với SCSSS tăng cao hơn so với trung bình của toàn đàn giống trên khắp quốc gia là 0,75 con/ổ ở giống Large White và 0,70 ở giống Landrace (Võ Văn Sự, 2000).

Công ty PIC (Pig Improvement Company, 2004) ở Anh, cho biết các kết quả áp dụng chỉ số chọn lọc BLUP trên đàn lợn sau 3 năm đã cải thiện được tuổi đạt khối lượng xuất chuồng giảm 6,3 ngày, ML giảm 0,78mm, dày cơ thăn tăng 1,65mm, tỷ lệ nạc tăng 0,9%, SCSSS tăng 0,42 con và khối lượng cai sữa tăng 0,48 kg/con.

Ở một số quốc gia Châu Âu khác, như Cộng hòa Czech, hệ thống chọn lọc đánh giá di truyền giống lợn quốc gia đã cho biết TBĐT của các tính trạng có tầm quan trọng về mặt kinh tế đã tăng liên tục trong 10 năm từ 1988 đến 1997 (Wolf và cs, 1998). Tiến bộ di truyền hàng năm đạt được trên tính trạng tăng khối lượng (TKL) của những con lợn sinh trưởng giai đoạn 30 – 100 kg là 9,29 g/ngày và tỷ lệ nạc (TLN) là 0,39%.

Ngoài ra, một loạt các nghiên cứu sử dụng GTG trong đánh giá chọn lọc đã được các tác giả công bố. Ferraz và Jonhson (1993) đã ước tính giá trị giống cho tính trạng SCSSS, KL21 của đàn lợn Landrace và Yorkshire ở hai cơ sở sản xuất giống thuần. Sau đó, hai tác giả ước tính KHDT cho các tính trạng này lần lượt là 0,012 con/năm, 0,25 kg/năm tương ứng với tính trạng SCSSS, KL21. Moeller và cs (2000) đã ước tính GTG cho giống lợn Hampshire thấy được GTG rất nhỏ và KHDT trong 11 năm (1988-1998) gần như bằng 0 cho tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS (0,0039 con/năm, 0,0007 con/năm và 0,0198 kg/năm). See và cs (2001) đã ước tính GTG và KHDT cho tính trạng SCSSS, SCCS và KL21 đàn lợn Yorkshire của American Yorkshire Clup từ năm 1988 đến 1999 nhận thấy KHDT của 3 tính trạng này lần lượt đạt 0,036 con; 0,01 con và 0,38 kg. Rodolpho và cs (2005) đã dùng phương pháp BLUP để ước tính GTG cho 4 tính trạng TĐLĐ, SCSS, SCSSS và KLSS toàn ổ của đàn lợn Large White nuôi tại Brazil công bố KHDT của đàn lợn từ năm 1995 đến 1999 là -0,15 ngày/năm; 0,05 con/năm; 0,03 con/năm và 0,02 kg/năm tương ứng với các tính trạng TĐLĐ, SCSS, SCSSS và KLSS.

Hermesch (2006) đã sử dụng 28 tệp dữ liệu PIGBLUP từ 10 cơ sở với ít nhất 8 năm dữ liệu để phân tích ước tính GTG cho các tính trạng sinh trưởng bằng mô hình đa biến, các tính trạng sinh sản bằng mô hình đa biến riêng biệt và một số bộ dữ liệu có các thông tin về các tính trạng của lứa đẻ. Tuy nhiên, chỉ có KHDT của số con/ổ được tóm tắt. Khuynh hướng di truyền trung bình thu được cho mỗi tính trạng bằng cách lấy lại GTG trung bình cho mỗi năm có sẵn từ PIGBLUP. Từ nghiên cứu này, tác giả cho biết TBĐT trong 5 năm (2000-2005) của 5 tính trạng TKL, ML, TTTA, dày cơ thân, SCSSS được tính của 28 đàn lợn của Australia lần lượt là 5,02 g/ngày, -0,15mm, -0,01kg, 0,05mm và 0,07 con/ổ.

Một báo cáo khác ở dòng lợn Polish Landrace 23 (PL-23) của Ba

Lan, Kasprzuk (2007) đã nghiên cứu trên 2.417 lợn đẻ qua 10 thế hệ trong thời gian 15 năm (1983-1999). Ngoài việc ước tính các tham số di truyền cho các tính trạng SCSSS, SC21 và KL21, tác giả còn ước tính KHDT của các tính trạng này dựa trên sự thay đổi về di truyền (TBDT) tính theo năm sinh của cá thể qua thời gian. Tiến bộ di truyền được biểu diễn dưới dạng hệ số hồi quy tuyến tính. Các tính toán về GTG và KHDT bằng phương pháp BLUP, sử dụng mô hình đa tính trạng có tính đến các yếu tố cố định và ngẫu nhiên. Kết quả cho thấy KHDT trên dòng lợn PL-23 đạt 0,17 con/năm đối với tính trạng SCSSS, 0,10 con/năm đối với tính trạng SC21 và 0,54 kg/năm đối với tính trạng KL21 toàn ổ.

Gần đây, một số nghiên cứu cũng đã sử dụng phương pháp BLUP để ước tính giá trị giống và đánh giá KHDT đối với các tính trạng về khả năng sản xuất của lợn. Tague và cs (2011) đã cho biết cải thiện tăng được 0,04-0,5 con/ổ/năm đối với tính trạng sinh sản và T100 đã giảm xuống 0,4-9,5 ngày/năm. Trong khi đó, Nagyné (2014) đã ước tính GTG và KHDT cho các tính trạng sinh trưởng và sinh sản của đàn lợn Large White, Landrace và con lai của chúng tại Hungari. Đối với mỗi tính trạng, KHDT của đàn thuần được tính toán dựa trên GTG của con thuần và con lai, trong khi đó, KHDT của đàn lai chỉ được tính toán dựa vào GTG của chúng. Từ nghiên cứu này, tác giả đã cho biết KHDT của tính trạng tăng khối lượng/ngày và SCSSS lần lượt là 0,18 và 1,62 g/ngày; 0,01 và 0,03 con/năm tương ứng với hai giống lợn Large White và Landrace .

Cùng với phát triển của phương pháp ước tính giá trị giống BLUP, chỉ số chọn lọc dựa trên GTG đã được phát triển trên cơ sở kết hợp các GTG với giá trị kinh tế của các tính trạng chọn lọc vào trong một chỉ số và căn cứ vào đó để tiến hành chọn lọc, loại thải. Số lượng các tính trạng chọn lọc bao gồm trong chỉ số được xác định trong mục tiêu nhân giống của mỗi giống, mỗi dòng. Công thức tổng quát của chỉ số chọn lọc dựa trên GTG

gồm nhiều tính trạng có dạng tổng quát:

$$I = v_1 \times GTG_1 + v_2 \times GTG_2 + \dots + v_n \times GTG_n = \sum_{i=1}^{i=n} v_i \cdot GTG_i$$

Trong đó, GTG_i là giá trị giống của tính trạng thứ I ; v_i là giá trị kinh tế của tính trạng thứ i

Chính vì các chỉ số chọn lọc này đã bao hàm cả GTG và giá trị kinh tế của các tính trạng chọn lọc, nên nó được sử dụng rất rộng rãi trong đánh giá di truyền (Werf, 2005). Bản thân các GTG trong chỉ số đã là các chỉ số kết hợp tất cả các nguồn thông tin về hệ phả và các ảnh hưởng cố định cũng như các ảnh hưởng di truyền không cộng gộp được điều chỉnh khi sử dụng mô hình vật nuôi hỗn hợp. Do vậy, chỉ số chọn lọc dựa trên GTG của từng tính trạng vẫn được xem là phương pháp tiên tiến cho đến thời điểm hiện tại đối với các chương trình giống lợn ở các quốc gia phát triển. Mặt khác, giá trị chỉ số dựa trên GTG của các cá thể có thể cho phép so sánh các cá thể trong cùng một trại cũng như giữa các trại giống khác nhau. Ngoài ra, chỉ số chọn lọc này có thể áp dụng cho các cá thể không có số liệu trực tiếp trên tính trạng quan tâm hoặc không thể đo lường được bằng việc áp dụng ma trận tương quan di truyền với các tính trạng khác đã có số liệu. Hơn thế nữa, chỉ số chọn lọc dựa trên GTG có thể sử dụng các số liệu của tổ tiên (các thế hệ trước) để ước tính GTG cho các cá thể trong quần thể chọn lọc hiện tại.

Với các ưu điểm trên, chỉ số chọn lọc dựa trên GTG bằng phương pháp BLUP đã và đang rất phổ biến trong các chương trình giống vật nuôi nói chung và giống lợn nói riêng. Tại Cộng hòa Séc, Krupa và cs (2017) đã công bố mục tiêu giống của các giống lợn nái trong chương trình quốc gia được dựa trên các tính trạng sinh sản SCĐR, SCSSS, SCCS và KCLĐ. Các tính trạng này được ước tính GTG, sau đó sẽ xây dựng chỉ số chọn lọc về sinh sản (RSI). Cuối cùng, nhóm tác giả dùng hệ số tương quan xếp hạng

của Spearman để tính toán giữa nhóm 1, 2, 5 và 10% số cá thể được đặt hàng bằng các giá trị RSI thu được. Một nghiên cứu khác của Krupová và cs (2017) cũng đã công bố KHDT của đàn lợn Landrace nuôi tại Cộng hòa Séc đạt 0,155 con/nái/năm đối với tính trạng SCSSS. Nhóm tác giả này cũng đã phát hiện ra rằng khi tăng số lượng các tính trạng chọn lọc liên quan đến kích cỡ ổ đẻ, bao gồm SCSSS, SCSS và đồng thời SCCS trong chỉ số chọn lọc có tác động tích cực đến sự gia tăng hiệu quả chọn lọc cho các tính trạng sinh sản. Điều này có thể liên quan đến mức độ chính xác của các giá trị giống ước tính và mối tương quan di truyền chặt chẽ giữa các tính trạng chọn lọc.

Như vậy, việc chọn lọc thông qua chỉ số chọn lọc theo giá trị giống ước tính đã đạt được hiệu quả nhất định trong tiến bộ di truyền.

1.2.2. Nghiên cứu trong nước

1.2.2.1. Yếu tố cố định được điều chỉnh trong mô hình phân tích thống kê di truyền

Ở Việt Nam, sau khi phần mềm PIGBLUP được giới thiệu đưa vào các chương trình nghiên cứu đánh giá di truyền giống lợn từ năm 1995 và sau đó phần mềm PEST cũng được giới thiệu từ năm 2003, một số cơ sở giống lợn trong nước đã bắt đầu tiến hành thu thập dữ liệu sinh sản, kiểm tra năng suất cá thể và xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ cho đánh giá di truyền. Thời gian đầu, việc thu thập dữ liệu gặp nhiều khó khăn do quy mô đàn giống nhỏ và hệ thống quản lý cá thể chưa phù hợp, các ảnh hưởng cố định thể hiện trong cơ sở dữ liệu còn rất hạn chế. Mặc dù hiệu quả đánh giá chọn lọc chưa cao, song một số tác giả bước đầu báo cáo kết quả áp dụng phương pháp đánh giá GTG ở đàn lợn giống trong một số cơ sở giống lợn.

Nguyen Van Duc (1997) đã sử dụng 22.555 ổ đẻ tại thời điểm sơ sinh và 15.630 ổ đẻ lúc cai sữa của 3 giống lợn L, Y và MC trên cả nước đã xác định được hệ số di truyền của các tính trạng sinh sản cơ bản SCSSS là

0,10±0,01 và SCCS là 0,08±0,01 trên mô hình thống kê gồm có các yếu tố ảnh hưởng như HYS, đực phối, kiểu phối và lứa đẻ.

Ở một số cơ sở giống lợn phía Bắc, Tạ Thị Bích Duyên (2003) khi ước tính hệ số di truyền của các tính trạng SCSSS, SC21, SCCS, KLSS, KL21 và KLCS đã đưa ra mô hình thống kê gồm có các yếu tố ảnh hưởng như: ảnh hưởng của con bố, con mẹ, ảnh hưởng của đàn giống, ảnh hưởng của lứa đẻ, ảnh hưởng của năm đẻ và ảnh hưởng của mùa vụ đẻ. Mô hình thống kê để ước tính giá trị cho tính trạng SCSSS gồm có ảnh hưởng của 5 nhân tố (năm x mùa vụ x đàn; lứa đẻ; kiểu phối; di truyền của bản thân con nái và ngoại cảnh thường xuyên lên lứa đẻ của con nái đó). Trần Thị Minh Hoàng và cs (2008^b) khi ước tính giá trị giống cho tính trạng SCSSS và KL21 của đàn lợn Landrace, Yorkshire đã đưa ra mô hình phân tích gồm yếu tố đàn x năm x mùa vụ; lứa đẻ; kiểu phối và giống. Phạm Thị Kim Dung và Tạ Thị Bích Duyên (2009) ước tính giá trị giống cho tính trạng SCSSS dùng mô hình tuyến tính hỗn hợp với các yếu tố năm x tháng, lứa đẻ, di truyền của bản thân con vật và ảnh hưởng của ngoại cảnh thường xuyên lên lứa đẻ. Giang Hồng Tuyền (2009) đã đưa yếu tố bố, mẹ, lứa đẻ và đực phối vào trong mô hình thống kê ước tính giá trị giống của tính trạng SCSSS. Hà Xuân Bộ (2015) ước tính giá trị giống cho tính trạng TKL với mô hình thống kê gồm có các yếu tố trại, thế hệ, lứa đẻ, năm, mùa vụ, giới tính và di truyền cộng gộp của cá thể. Trong mô hình thống kê để ước tính hệ số di truyền, hệ số lặp lại và ước tính giá trị giống cho tính trạng SCSSS và SCCS, Đoàn Phương Thúy và cs (2015) đã dùng mô hình có yếu tố nguồn gốc bố, nguồn gốc mẹ, lứa đẻ và yếu tố mùa vụ.

Ở một số cơ sở giống lợn phía Nam, Trịnh Công Thành và Dương Minh Nhật (2005); Nguyễn Văn Hùng và Trịnh Công Thành (2006) đã sử dụng mô hình vật nuôi hỗn hợp để ước tính GTG cho tính trạng ngày tuổi đạt 90 kg (T90), dày mỡ lưng lúc đạt khối lượng 90 kg (ML90) và mô hình lặp lại ước tính giá trị giống cho tính trạng SCSSS. Kiều Minh Lực (2006) đã đưa ra mô hình di truyền tính toán cho tính trạng số con sơ sinh sống và

số ngày không sản xuất sau cai sữa của giống lợn Landrace, Yorkshire, Duroc và Pietrain gồm có ảnh hưởng cố định của năm, mùa vụ và trại; ảnh hưởng cố định của lứa đẻ và ảnh hưởng ngẫu nhiên do di truyền của bản thân cá thể (nái). Một số tác giả đã đưa mô hình vật nuôi hỗn hợp để ước tính tham số di truyền, ước tính giá trị giống cho các tính trạng T90 và ML90 với các yếu tố đưa vào mô hình phân tích là trại x năm x mùa vụ; giới tính và di truyền cộng gộp của bản thân cá thể (Nguyễn Hữu Tinh và cs, 2010^a; Nguyễn Hữu Tinh và cs, 2010^b, Nguyễn Hữu Tinh và Nguyễn Thị Viễn, 2011). Mô hình thống kê ước tính giá trị giống cho tính trạng SCSSS và KL21 với các yếu tố trại x năm x mùa vụ; di truyền cộng gộp của bản thân cá thể và ngoại cảnh thường trực của lứa đẻ (Nguyễn Hữu Tinh và cs, 2010^a, Nguyễn Hữu Tinh và Nguyễn Thị Viễn, 2011; Nguyễn Hữu Tinh và cs, 2013, 2014, 2018, Nguyễn Hữu Tinh, 2014). Riêng với mô hình thống kê phân tích di truyền cho tính trạng CSSSS và KL21, bao gồm các yếu tố giống, năm x tháng (theo ngày sinh), ngoại cảnh chung của lứa đẻ, ảnh hưởng di truyền của mẹ và di truyền của cá thể mới chỉ một vài tác giả nghiên cứu (Nguyễn Hữu Tinh và cs, 2012).

Như vậy, các tác giả đã đưa các yếu tố cố định (HYS, năm, mùa vụ, giới tính, lứa đẻ, kiểu phối, đực phối) và các yếu tố ngẫu nhiên (ngoại cảnh thường trực của lứa đẻ, ngoại cảnh chung của con mẹ, di truyền cộng gộp của cá thể) vào trong mô hình thống kê để phân tích di truyền.

1.2.2.2. Ước tính giá trị giống bằng phương pháp BLUP ứng dụng trong chọn lọc và đánh giá khuynh hướng di truyền một số tính trạng sinh sản ở cơ sở giống lợn tại Việt Nam

Từ những năm 1995-1996, phương pháp BLUP bước đầu đã được ứng dụng trong chăn nuôi lợn ở Việt Nam. Một số tác giả đã bước đầu nghiên cứu các phần mềm như Vietpig (Võ Văn Sự và cs, 2002 – trích từ Nguyễn Quế Côi, 2008) và phần mềm HeoNAC (Kiều Minh Lực, 1999) đã được một số cơ sở ứng dụng thử nghiệm (trích từ Nguyễn Quế Côi, 2008).

Cùng với việc phát triển nhanh chóng của ngành chăn nuôi Việt Nam, các kỹ thuật cùng với các phần mềm đánh giá di truyền chọn giống lợn ngày càng được phát triển và đã giúp đẩy nhanh TBSDT của đàn lợn giống trong các cơ sở giống trên toàn quốc.

Ở một số cơ sở giống lợn khu vực phía Bắc, Nguyễn Văn Đức (2002) đã sử dụng phương pháp BLUP ước tính giá trị giống để chọn lọc tính trạng sinh sản SCSSS, qua 3 thế hệ chọn lọc trên nhóm giống MC₃₀₀₀ tại Thành Tô, Hải Phòng thu được kết quả tốt: tăng từ 11,06 con lên 12,01 con. Tạ Thị Bích Duyên (2003) đã sử dụng phương pháp BLUP thông qua chương trình PIGBLUP để ước tính giá trị giống đối với tính trạng SCSSS của lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại hai trại giống Thụy Phương và Đông Á. Đối với giống lợn Landrace và Yorkshire ở trại Đông Á, tác giả đánh giá một cách tổng thể trong thời gian 1994-2000, TBSDT về SCSSS tăng lên rõ rệt từ -0,13 con/ổ và -0,09 con/ổ ở quý 1 năm 1994 lên +0,10 con/ổ ở quý 2 năm 2010 và +0,04 con/ổ ở quý 3 năm 2000. Khuynh hướng di truyền của tính trạng SCSSS ở giống lợn Yorkshire nuôi tại Thụy Phương chia làm 2 giai đoạn rõ rệt: giai đoạn 1 (1994-1999) và giai đoạn 2 (1999-2002). Ở giai đoạn 1, KHDT luôn mang dấu âm, đến giai đoạn 2 KHDT thay đổi rõ rệt, luôn mang dấu dương. Khuynh hướng di truyền của tính trạng SCSSS ở giống lợn Landrace nuôi tại Thụy Phương mang nhiều giá trị âm hơn mang giá trị dương. Tuy nhiên, trong cả giai đoạn 1994-2001, TBSDT về tính trạng này đạt từ -0,28 con/ổ lên +0,10 con/ổ ở năm 2001.

Đối với các tính trạng SCSSS và KL21 của đàn lợn giống Yorkshire và Landrace nuôi tại Trung tâm Nghiên cứu Lợn Thụy Phương, Trần Thị Minh Hoàng và cs (2008^b) đã ước tính giá trị giống bằng phương pháp BLUP. Nhóm tác giả đã nghiên cứu trên 2.747 lứa đẻ từ 568 lợn nái giống Landrace và Yorkshire được nuôi từ năm 2000 đến năm 2006. GTG của tính trạng SCSSS ở lợn nái và lợn đực Yorkshire cao nhất đạt +1,26 và

+1,10 con/ổ còn ở lợn Landrace GTG cao nhất thấp hơn chỉ có +0,66 và +0,17con/ổ cho lợn nái và lợn đực. Tương tự như vậy, GTG cao nhất của tính trạng KL21 của lợn nái và lợn đực ở giống Yorkshire cũng cao hơn ở giống Landrace. Trong các cá thể có GTG tốt khi phân tích, không phải con nào cũng tốt ở cả hai tính trạng này, vì vậy nhóm tác giả đã kết hợp cả hai tính trạng này vào một chỉ số để chọn được những con có lợi ích cao nhất trong đàn khi quan tâm chọn cả 2 tính trạng cùng một lúc để xây dựng dòng mẹ tốt nhất. Nhóm tác giả đã phân loại GTG cho từng nhóm 10-20-30-40-50% so trung bình GTG toàn đàn. Kết quả phân tích cho thấy có 10% số cá thể của hai giống Yorkshire và Landrace có trung bình GTG đối với tính trạng SCSSS là 0,77 và 0,38 con, KL21 là 1,63 và 1,45kg, chỉ số kết hợp của cả hai tính trạng là 18,33 và 14,13. Các giá trị giảm dần theo tỷ lệ phân nhóm, 50% cá thể trong đàn có GTG là 0,02 và 0,01 con đối với tính trạng SCSSS; 0,09 và 0,01kg đối với tính trạng KL21; 0,72 và 0,30 cho chỉ số kết hợp, tương ứng với hai giống nói trên. Độ chính xác của GTG của các tính trạng cũng được nhóm tác giả ước tính, kết quả cho thấy tính trạng SCSSS có độ chính xác cao nhất (75-84%), tiếp đến là tính trạng KL21 (71-79%) và cuối cùng là của chỉ số kết hợp (50-68%).

Tạ Thị Bích Duyên và cs (2009) đã ước tính giá trị giống và KHDT của đàn lợn giống Landrace và Yorkshire nuôi tại Trung tâm nghiên cứu Lợn Thụy Phương. Các tính trạng được ước tính giá trị giống bao gồm tính trạng TKL, ML và SCSSS. Nhóm tác giả đã sử dụng 1.481 lứa đẻ của 384 nái Yorkshire và Landrace trong nghiên cứu này. Nhóm tác giả đã chỉ ra những cá thể có GTG cao ở từng tính trạng và những cá thể này được đưa vào danh sách phối để tạo đàn hạt nhân. Sau 03 năm áp dụng chương trình chọn giống lợn dựa vào các GTG, TBĐT của giống lợn Landrace và Yorkshire lần lượt là 5,389 và 7,429 g/ngày đối với tính trạng tăng khối lượng/ngày; -0,281 và -0,309mm đối với tính trạng ML lúc 90kg; 0,461 và 0,054 con đối với tính trạng SCSSS.

Phạm Thị Kim Dung và Tạ Thị Bích Duyên (2009) ước tính giá trị

giống về tính trạng SCSSS của 5 dòng cừ kỵ nuôi tại trại giống hạt nhân Tam Điệp trên số liệu của 4.747 lứa đẻ từ 790 nái dòng VCN02, VCN01, VCN05, VCN03 và VCN04. Sau khi ước tính GTG cho tính trạng SCSSS, tác giả tính bình quân GTG của các nhóm nái từ 1% đến 50% quần thể tốt nhất. Với tỷ lệ đầu đàn 1%, dòng VCN05 có GTG cao nhất (1,26 con/ổ), tiếp đến là VCN02 có GTG đạt 1,14 con/ổ và thấp nhất là dòng VCN04 (0,47 con/ổ). Các giá trị trung bình GTG giảm dần theo tỷ lệ phân nhóm, 50% cá thể trong đàn có trung bình GTG đạt cao hơn so với trung bình toàn đàn tương ứng VCN02, VCN01, VCN05, VCN03 và VCN04 (0,33; 0,31; 0,30; 0,29 và 0,19 con/ổ). Độ chính xác của GTG đối với tính trạng SCSSS cũng được xác định. Kết quả phân tích cho thấy tính trạng SCSSS có độ chính xác cao nhất ở dòng VCN02 (66-86%), tiếp đến là dòng VCN01 (65-82%), VCN05 (60-75%) và thấp nhất là VCN03 và VCN04 (53-77%). Tác giả kết luận độ chính xác của GTG phụ thuộc lớn vào lượng thông tin thu thập được của tính trạng theo dõi.

Giang Hồng Tuyền (2009) sau khi ước tính giá trị giống cho tính trạng SCSSS của lợn MC₃₀₀₀ đã đưa ra KHDT của tính trạng này qua các thế hệ. Tiến bộ di truyền hàng năm của tính trạng SCSSS giảm theo các thế hệ. Tiến bộ di truyền đạt được hàng năm của nhóm lợn MC₃₀₀₀ là: 0,12; 0,09; 0,08 con/năm theo các thế hệ TH₀-TH₁, TH₁-TH₂, TH₂-TH₃ tương ứng.

Trần Thị Minh Hoàng và cs (2011) không chỉ dùng phương pháp BLUP để ước tính giá trị giống của các tính trạng SCSSS và KL21 mà nhóm tác giả còn so sánh bình quân GTG của nhóm nái 1-50% quần thể tốt nhất trên trung bình đàn nái (gọi tắt là nhóm nái 1%, nhóm nái 5%... nhóm nái 50%), thế hệ mẹ và thế hệ con của lợn Landrace và Yorkshire. Ở tính trạng SCSSS, GTG của nhóm nái 5% ở hai giống Landrace và Yorkshire lần lượt là 0,89 và 0,72 con; 1,05 và 0,70 con; 0,98 và 0,56 con tương ứng với GTG trung bình của toàn đàn, thế hệ mẹ và thế hệ con. Số lượng cá thể của đàn nái, thế hệ mẹ và đời con của hai giống Landrace và Yorkshire ở

nhóm nái 5% lần lượt là 27 và 42 con, 2 và 8 con; 2 và 1 con. Ở tính trạng KL21, số lượng cá thể của đàn nái, thế hệ mẹ và đời con của hai giống Landrace và Yorkshire ở nhóm nái 5% lần lượt là 27 và 41 con, 5 và 3 con; 6 và 7 con. GTG của nhóm nái 5% ở hai giống Landrace và Yorkshire lần lượt là 1,60 và 2,13kg; 1,71 và 2,06kg; 1,42 và 1,87kg tương ứng với GTG trung bình của toàn đàn, thế hệ mẹ và thế hệ con.

Tại trại giống hạt nhân Tam Điệp, Trịnh Hồng Sơn (2014) đã ước tính giá trị giống cho tính trạng SCSSS và SCCS cho đàn lợn nái VCN03. GTG về tính trạng SCSSS có biên độ giá trị tuyệt đối từ -1,402 đến +1,551; GTG trung bình toàn đàn của tính trạng SCSSS là -0,063 và độ chính xác trung bình của nhóm 5% cá thể tốt nhất đạt cao nhất (0,599), độ chính xác giảm dần từ nhóm 5% xuống nhóm 50%. Nhóm 5% cá thể tốt nhất gồm 18 cá thể có GTG trung bình là 0,987. GTG về SCCS thấp hơn GTG về SCSSS. GTG về SCCS có biên độ giá trị tuyệt đối từ -0,717 đến +1,115; GTG về SCCS trung bình toàn đàn là -0,001. Độ chính xác trung bình của các nhóm đều ở mức cao (>50%) và cao hơn độ chính xác của GTG về SCSSS. GTG về SCCS giữa các nhóm và trong cùng một nhóm chênh lệch nhỏ hơn so với giá trị GTG của tính trạng SCSSS.

Tại Công ty giống hạt nhân Dabaco, Đoàn Phương Thúy và cs (2015) đã ước tính giá trị giống cho đàn lợn Landrace, Yorkshire và ước tính GTG trung bình của đời con đối với 2 tính trạng SCSSS và SCCS được tính toán trên cơ sở giá trị giống trung bình của lợn nái mẹ theo các tỷ lệ chọn lọc 40, 60, 80 và 100% đối với các đàn nái. GTG trung bình ở đời sau của giống Landrace và Yorkshire đều mang giá trị dương ở tính trạng SCSSS, nhưng SCCS lại mang giá trị âm khi tỷ lệ chọn lọc của đàn nái là 100%. Khuynh hướng di truyền của cả hai tính trạng này đều dao động ở giống Landrace và Yorkshire. Ở giống lợn Landrace, KHDT của tính trạng SCSSS và số con cai sữa/ổ đều giảm ở năm 2013 và tăng lên ở năm 2014. Tuy nhiên, KHDT của tính trạng SCCS đều âm ở cả năm 2013 và 2014.

Năm 2015, KHDT của SCCS tăng lên gần +0,02 con còn KHDT của tính trạng SCSSS lại giảm xuống dưới 0. Ở giống lợn Yorkshire, KHDT năm 2012, 2013 của cả hai tính trạng này đều dương, nhưng năm 2014 và 2015 đều âm.

Tại một số cơ sở giống lợn ở phía Nam như Công ty chăn nuôi Phú Sơn hay Trung tâm Nghiên cứu và huấn luyện lợn Bình Thắng, hay Công ty Chăn nuôi Đông Á, một số tác giả cũng đã ứng dụng phương pháp BLUP để xác định giá trị giống tính trạng TKL, ML và một số tính trạng sinh sản ở đàn heo giống (Kiều Minh Lực và cs, 2001; Nguyễn Ngọc Tuấn và Trần Thị Dân, 2001; Đoàn Văn Giải và Vũ Đình Tường, 2004; Trịnh Công Thành và Dương Minh Nhật, 2005). Kết quả về TBĐT của các tính trạng chọn lọc mang lại bước đầu rất đáng khích lệ.

Tại Xí nghiệp giống lợn Đông Á, đối với các tính trạng sinh sản của hai giống Yorkshire và Landrace, Đoàn Văn Giải và Vũ Đình Tường (2004) đã thông báo rằng TBĐT bước đầu (2001–2004) đối với SCSSS và KL21 tương ứng là 0,045 con/năm và 0,056 kg/ổ đối với giống Yorkshire; tương tự với 0,047con/năm và 0,070 kg/ổ đối với Landrace bằng chỉ số chọn lọc kết hợp giữa GTG của hai tính trạng này và giá trị kinh tế tương ứng của nó.

Tại Xí nghiệp chăn nuôi lợn Phú Sơn, Trịnh Công Thành và Dương Minh Nhật (2005) đã thực hiện trên bộ số liệu của 7.212 lứa đẻ với 356 lợn đực giống, 2.999 lợn nái giống Duroc, Landrace và Yorkshire nuôi từ năm 1993 đến năm 2003. Hai tác giả đã sử dụng phương pháp BLUP - mô hình vật nuôi để ước tính GTG cho tính trạng T90, ML90 và BLUP với mô hình lặp lại cho tính trạng SCSSS. Kết quả cho thấy TBĐT các tính trạng được trình bày dưới dạng trung bình GTG của các nhóm lợn theo từng năm sinh khác nhau và được mô hình hóa bằng đường hồi quy tuyến tính. Tiến bộ di truyền hàng năm của các nái giống Duroc, Landrace và Yorkshire ở các tính trạng lần lượt là 0,008; 0,022 và 0,028 con đối với tính trạng SCSSS; -

0,040; -0,522 và -0,181 ngày đối với tính trạng T90 và -0,052; -0,026 và -0,002mm đối với tính trạng ML. Tiến bộ di truyền hàng năm của các đực giống Duroc, Landrace và Yorkshire ở các tính trạng lần lượt là -0,002; -0,006 và 0,025 con đối với tính trạng SCSSS; 0,138; -0,730 và -0,175 ngày đối với tính trạng T90 và -0,048; -0,019 và -0,012mm đối với tính trạng ML.

Tại cơ sở giống lợn Bình Thắng, Nguyễn Văn Hùng và Trịnh Công Thành (2006) đã tiến hành nghiên cứu trên 300 đực giống và 1.200 nái với 2.345 ổ đẻ của lợn giống Duroc, Landrace và Yorkshire từ năm 1994 đến 2004. Giá trị giống được ước lượng bằng phương pháp BLUP với mô hình vật nuôi cho các tính trạng T90, ML90 và BLUP với mô hình lặp lại cho các tính trạng SCSSS, KL21. Để chọn lọc đực những cá thể tốt cả 4 tính trạng nói trên, hai tác giả đã xây dựng chỉ số chọn lọc trên cơ sở kết hợp GTG và giá trị kinh tế.

Giai đoạn 2005-2007, Nguyễn Hữu Tinh (2008) đã sử dụng phương pháp BLUP và đánh giá di truyền bằng việc liên kết nguồn gen giữa các trại giống và bước đầu đã thu được những kết quả rất khả quan trong công tác giống lợn ở hai cơ sở giống lợn Quốc gia (Bình Thắng và Đông Á). Ba chỉ số chọn lọc SPI, MLI và TSI đã xây dựng áp dụng cho các giống Yorkshire, Landrace, Duroc và Pietrain tại Trung tâm NC và HLCN Bình. Sau ba năm đánh giá chọn lọc, mặc dù TBĐT đã đạt được 0,5-1,6 ngày/năm đối với T90; 0,02-0,25 mm/năm đối với ML90; 0,05-0,12 con/ổ/năm đối với SCSSS và 0,04-0,14 kg/ổ đối với KL21, song tác giả cũng nhận định đây mới chỉ là thành công bước đầu trong công tác giống lợn. Sau những thành tựu bước đầu ở giai đoạn 2005-2007, Nguyễn Hữu Tinh (2009) cũng đã tiếp tục áp dụng phương pháp BLUP để ước tính GTG cho một số tính trạng sinh trưởng, sinh sản ở đàn lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại một số cơ sở ở phía Nam. Các tính trạng được ước tính GTG trong nghiên cứu này là SCSSS, KL21. Tác giả nhận thấy KHDT của

tính trạng SCSSS trên cả hai giống cải thiện không đáng kể và lên xuống thất thường trong suốt giai đoạn 1995-2005. So với tính trạng SCSSS, tính trạng KL21 lại có KHDT giảm đối với cả hai giống Yorkshire và Landrace. Việc giảm sút về di truyền này cũng không đều đặn và có chiều hướng ngược pha so với tính trạng SCSSS. Sự ngược pha về KHDT giữa hai tính trạng sinh sản này cho thấy công tác chọn lọc cải thiện tính trạng KL21 trong hơn một thập kỷ qua chưa được chú trọng hoặc chưa mang lại hiệu quả, trong khi hệ số di truyền của tính trạng này ở mức thấp. Tác giả tính ra KHDT của đàn lợn Yorkshire giai đoạn 1999-2005 đạt 0,004 con/ổ/năm đối với tính trạng SCSSS và 0,133 kg/ổ/năm đối với tính trạng KL21. Khuynh hướng di truyền của tính trạng SCSSS và KL21 ở lợn Landrace lần lượt là 0,002 con/ổ/năm và -0,20 kg/ổ. Tác giả đã xác định mức độ chính xác của ước tính GTG của hai tính trạng này. Độ chính xác của các GTG cũng có sự khác biệt đáng kể giữa các tính trạng ở cả hai giống Landrace và Yorkshire. Cụ thể với giống Yorkshire, hệ số chính xác của GTG dao động 0,28-0,49 ở tính trạng SCSSS; 0,31-0,53 ở tính trạng KL21; Với giống lợn Landrace, độ chính xác của các GTG ở tính trạng SCSSS thay đổi từ 28-49%, ở tính trạng KL21 độ chính xác từ 23-53%.

Giai đoạn 2010-2014, Nguyễn Hữu Tĩnh (2014) tiếp tục áp dụng đánh giá giá trị giống các chỉ tiêu sinh sản, sinh trưởng và chất lượng thịt trên các giống Yorkshire, Landrace và Duroc tại Trung tâm NC và HLCN Bình Thắng với ba chỉ số chọn lọc SPI, MLI và TSI đã được điều chỉnh phù hợp với điều kiện đàn giống và tình hình sản xuất, nhu cầu thị trường hiện tại ở khu vực Phía Nam. Dựa trên ba chỉ số chọn lọc trên, TBĐT đã thể hiện rõ rệt trên các tính trạng chọn lọc từ 2010 đến 2014 như tăng SCSSS (0,048-0,050 con/ổ/năm), tăng KL21 (1,29-1,54 kg/ổ/năm), giảm T100 (2,1-3,5 ngày/năm) và giảm ML100 (0,037-0,098 mm/năm).

Gần đây nhất, Nguyễn Hữu Tĩnh và cs (2019) đã nghiên cứu chọn lọc kết hợp chỉ số giá trị giống nái sinh sản (SPI) với kiểu gen ESR và

FSHB trên đàn giống Landrace và Yorkshire tại trại heo giống quốc gia Bình Minh. Báo cáo cho biết qua 2 thế hệ chọn lọc từ 2016-2019, hai tính trạng sinh sản đó là SCSSS và SCCS có tốc độ cải thiện tốt nhất; Tương ứng ở thế hệ 1 và 2 so với thế hệ xuất phát, tăng 8,1-9,0% đối với SCSSS và 11,2-12,9% đối với SCCS ở đàn Landrace; và tăng 8,9-9,0% đối với SCSSS và 11,2-11,6% đối với SCCS ở đàn Yorkshire. Mặc dù kết quả cải tiến nhanh đối với đàn giống, song việc mở rộng áp dụng phương pháp này còn tương đối đắt đỏ (chủ yếu là chi phí phân tích gen), chưa phù hợp với nhiều ở giống lợn trong nước.

Như vậy, từ các kết quả nghiên cứu đã được tổng hợp trên đây, có thể thấy các ảnh hưởng cố định và ảnh hưởng ngẫu nhiên bao gồm trong mô hình thống kê di truyền, ước tính các thành phần phương sai và giá trị giống thường thay đổi giữa các nghiên cứu khác nhau trên các đàn giống cụ thể. Hay nói cách khác, các mô hình thống kê di truyền khác nhau có thể áp dụng cho các đàn giống khác nhau, ngay cả trong cùng đàn giống, nhưng tại các thời điểm khác nhau. Do các điều kiện nuôi dưỡng, hệ thống chuồng trại và quản lý luôn thay đổi từ trại giống này qua trại giống khác, nên việc thu thập và quản lý dữ liệu cá thể cũng khác nhau, bên cạnh quy mô, cơ cấu, nguồn gốc đàn giống và mục tiêu nhân giống cũng khác nhau giữa các cơ sở giống, từ đó tạo nên cơ sở dữ liệu có chứa các yếu tố cố định cũng khác nhau. Do vậy, cấu trúc dữ liệu của đàn giống chọn lọc được xem là những cơ sở quan trọng để xem xét các yếu tố cố định (đàn giống, năm sinh, mùa vụ, kiểu chuồng, lứa đẻ, ...) và các yếu tố ngẫu nhiên (ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ (pe), ảnh hưởng di truyền của mẹ (m) hay ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ (c) cần phải điều chỉnh trong mô hình phân tích thống kê di truyền, sao cho các thành phần phương sai và giá trị giống ước tính với mức độ tin cậy cao nhất có thể. Ngoài ra, các phương pháp thống kê cũng như công cụ tính toán cũng hạn chế đến việc lựa chọn mô hình phân tích thống kê đối với một cơ sở dữ liệu xác định. Chính vì vậy, trong các chương trình đánh giá di truyền và chọn lọc giống vật nuôi

nói chung và giống lợn nói riêng, cần nghiên cứu xác định các mô hình thống kê di truyền phù hợp với cấu trúc cơ sở dữ liệu của chính đàn giống chọn lọc.

Ở Việt Nam, đàn lợn giống chọn lọc thường có quy mô nhỏ (50-200 nái và 5-20 đực/nhóm giống) và cơ cấu về dòng, giống, nguồn gốc rất khác nhau giữa các cơ sở giống. Yếu tố hạn chế này có liên quan trực tiếp đến dung lượng dữ liệu cá thể và mức độ cận huyết của đàn giống chọn lọc. Trong khi đó, hầu hết các cơ sở giống lợn với hệ thống nhân giống đóng kín trong từng trại, thiếu sự trao đổi nguồn gen thường xuyên hoặc đánh giá di truyền liên kết giữa các đàn giống. Điều này có thể gây nên sự lãng phí nguồn gen khi công tác loại thải thiếu sự so sánh với các cơ sở giống khác. Mặt khác, nguồn gốc đàn giống, hệ thống quản lý, điều kiện cơ sở kỹ thuật và năng lực quản lý đàn giống cũng rất khác nhau giữa các cơ sở giống. Những sai sót trong dữ liệu năng suất cá thể, đặc biệt là hệ phả sẽ làm ảnh hưởng đến độ chính xác của giá trị giống ước tính. Hơn thế nữa, cơ sở hạ tầng chuồng trại, trang thiết bị chăn nuôi, cũng như nguồn nhân lực làm công tác giống rất biến động giữa các cơ sở giống lợn. Việc ứng dụng các phương pháp chọn giống tiên tiến có độ chính xác cao, chẳng hạn như phương pháp BLUP còn rất hạn chế, chưa kể đến các nghiên cứu chuyên sâu về đánh giá di truyền với các mô hình thống kê phù hợp để nâng cao hiệu quả chọn lọc đàn giống tại các cơ sở. Đây chính là những hạn chế chủ yếu, cần được nghiên cứu cải thiện trong các cơ sở giống lợn ở Việt Nam hiện nay.

Chương 2. VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu đã được tiến hành từ năm 2015 đến 2019 trên đàn lợn giống Landrace và Yorkshire thuần, sinh ra từ năm 2011 đến năm 2018 tại hai cơ sở giống ở phía Bắc (gọi tắt là cơ sở A) và phía Nam (gọi tắt là cơ sở B). Ở phía Bắc, nghiên cứu đã được tiến hành tại hai trại giống thuộc Công ty giống lợn hạt nhân Dabaco (Bắc Ninh). Ở phía Nam, nghiên cứu đã được tiến hành tại trại heo giống Bình Minh (thuộc Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Chăn nuôi heo Bình Thắng) và một trại giống vệ tinh của Trung tâm Bình Thắng đó là trại Khang Minh An. Cả hai trại này đều đặt tại địa bàn tỉnh Đồng Nai.

2.2. Nội dung nghiên cứu

2.2.1. Phân tích ảnh hưởng của một số yếu tố cố định đến tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa

Phân tích ảnh hưởng của các yếu tố cố định và hiệp biến bao gồm cơ sở giống, năm sinh của nái, năm sơ sinh các lứa, mùa vụ lứa đẻ, kiểu chuồng, lứa đẻ, đực phối đến tính trạng số con sơ sinh sống/ổ (SCSSS) và thêm hiệp biến tuổi cai sữa đối với tính trạng số con cai sữa/ổ (SCCS) và khối lượng toàn ổ cai sữa (KLCS) ở đàn lợn Landrace và Yorkshire.

2.2.2. Ước tính phương sai thành phần và hệ số di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa

Ước tính phương sai thành phần và hệ số di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ (SCSSS) số con cai sữa/ổ (SCCS) và khối lượng toàn ổ cai sữa (KLCS) sử dụng 5 mô hình thống kê với các yếu tố ảnh hưởng ngẫu nhiên khác nhau, bao gồm ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ, ảnh hưởng di truyền từ mẹ và ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ và hiệp biến tuổi cai sữa (đối với SCCS, KLCS) ở đàn lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại

hai cơ sở giống A và B.

2.2.3. Ước tính giá trị giống của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ, khối lượng toàn ổ cai sữa và chỉ số chọn lọc SPI

Ước tính giá trị giống của tính trạng SCSSS, SCCS, KLCS, chỉ số SPI và phân hạng cá thể đàn lợn Landrace và Yorkshire có mặt tại thời điểm nghiên cứu tại hai cơ sở giống A và B dựa trên GTG của các tính trạng này.

2.2.4. Đánh giá khuynh hướng di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ, khối lượng toàn ổ cai sữa và chỉ số chọn lọc SPI

Đánh giá khuynh hướng di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ (SCSSS), số con cai sữa/ổ (SCCS), khối lượng toàn ổ cai sữa (KLCS) và chỉ số SPI ở đàn lợn Landrace và Yorkshire tại hai cơ sở giống A và B từ năm 2011 đến 2018 dựa trên giá trị giống trung bình của tính trạng này theo năm sinh của đàn giống.

2.3. Đối tượng và điều kiện nghiên cứu

2.3.1. Cơ sở A

Đàn giống thuần Landrace và Yorkshire sử dụng trong nghiên cứu này tại cơ sở A có quy mô 650-700 nái và 140-150 đực giống. Đàn nái được nuôi giữ trong các dãy chuồng kín có trang bị hệ thống điều hòa khí hậu chuồng nuôi (nhiệt độ, ẩm độ và tốc độ gió). Toàn bộ đàn giống ở cơ sở này đều được theo dõi quản trị chung trên cùng hệ thống đánh số, hệ thống thu thập dữ liệu và quản lý chung bằng phần mềm HEOPRO-B. Quy trình phối giống lặp lại 2 lần cách nhau 8-10 tiếng (sáng, chiều) đã được áp dụng với các liều tinh của cùng một đực giống. Lợn con sơ sinh có thể trạng yếu và có khối lượng nhỏ hơn 0.8kg/con thường bị loại bỏ.

Từ năm 2015, chương trình đánh giá di truyền và chọn lọc, nhân giống bắt đầu được xây dựng và thực hiện tại các cơ sở giống của Công ty

giống lợn hạt nhân Dabaco. Theo chương trình này, hệ thống đánh số cá thể, hệ thống quản lý hệ phả cá thể liên kết giữa các đàn giống và giữa các thế hệ, quy trình kiểm tra năng suất cá thể đàn giống hậu bị và hệ thống thu thập dữ liệu sinh sản cá thể của đàn nái sinh sản được cải tiến nhằm đáp ứng cao nhất các yêu cầu đánh giá giá trị giống bằng phương pháp BLUP. Do vậy, từ năm 2015, đàn nái sinh sản Landrace và Yorkshire thuần đã được đánh giá chọn lọc, loại thải bằng chỉ số nái sinh sản (SPI); trong khi đó đàn đực, cái hậu bị của hai giống này được đánh giá chọn lọc dựa trên chỉ số dòng mẹ (MLI) tại thời điểm kết thúc kiểm tra năng suất cá thể (khối lượng kết thúc trung bình 100-110 kg và tương ứng với 150-160 ngày tuổi). Các chỉ số chọn lọc đã áp dụng như sau:

$$SPI = 100 + \frac{25}{SD} * (42,1.EBV_{SCSSS} + 4,2.EBV_{KL21})$$

$$MLI = 100 + \frac{25}{SD} * (42,1.EBV_{SCCS} + 4,2.EBV_{KL21} - 2,3.EBV_{T100} - 1,1.EBV_{ML100})$$

Trong đó, SPI là chỉ số nái sinh sản; MLI là chỉ số dòng mẹ; EBV_{SCSSS} , EBV_{KL21} , EBV_{T100} và EBV_{ML100} là GTG của các tính trạng SCSSS, khối lượng 21 ngày tuổi/ổ, tuổi đạt 100kg và mỡ lưng lúc 100kg.

2.3.2. Cơ sở B

Đàn giống Landrace và Yorkshire thuần sử dụng trong nghiên cứu này có quy mô 600-700 nái sinh sản và 50-80 đực giống. Đàn nái ở hai cơ sở giống này được nuôi trong các dãy chuồng kín (điều hòa nhiệt độ, ẩm độ) và một số nuôi trong các dãy chuồng chuồng hở với hệ thống quạt thông gió và hệ thống làm mát trên mái khi cần thiết. Trại heo giống Khang Minh An là một cơ sở giống vệ tinh liên kết của Trung tâm Bình Thắng, do vậy, đàn giống ở cơ sở giống này đều có chung một hệ phả và thường xuyên nhận con giống thay đàn từ cơ sở Bình Minh. Cả hai cơ sở có chung hệ thống đánh số, hệ thống quản lý hệ phả cá thể, hệ thống kiểm tra năng suất cá thể đàn hậu bị và hệ thống thu thập dữ liệu sinh sản đàn nái sinh sản. Cũng giống như cơ sở A, toàn bộ đàn giống thuần Landrace và Yorkshire sử dụng trong nghiên cứu

này đã được phối giống thuần và chọn lọc để thay thế, duy trì đàn hạt nhân của cơ sở Bình Minh, đồng thời cung cấp con giống đực, cái hậu bị cấp giống ông bà cho các cơ sở sản xuất và nhân giống lợn. Quy trình phối giống lặp lại hai lần cách nhau 8-10 tiếng (sáng, chiều) cũng được áp dụng với các liều tinh của cùng một đực giống. Lợn con sơ sinh có thể trạng yếu và có khối lượng nhỏ hơn 0.8kg/con thường bị loại bỏ. Đối với đàn nái thuần, việc chuyển ghép lợn con sơ sinh chỉ thực hiện trong một số trường hợp như ổ đẻ quá nhiều con sơ sinh sống, con nái mẹ bị bệnh, mất sữa hoặc chết.

Từ năm 2005, cơ sở giống Bình Minh đã ứng dụng đánh giá giá trị giống bằng phương pháp BLUP trong chọn lọc đàn lợn thuần. Từ năm 2014, công tác thu thập, cập nhật và quản lý cơ sở dữ liệu đàn giống đã được thay thế bằng phần mềm HEOMAN (Việt Nam) ở cả hai cơ sở giống Bình Minh và Khang Minh An. Cũng giống như cơ sở giống phía Bắc, đàn nái sinh sản Landrace và Yorkshire thuần đã được đánh giá bằng chỉ số nái sinh sản (SPI); trong khi đó đàn đực, cái hậu bị của hai giống này chọn lọc bằng chỉ số dòng mẹ (MLI) tại thời điểm kết thúc giai đoạn kiểm tra năng suất cá thể (với khối lượng kết thúc trung bình là 100-110 kg và tương ứng với 150-160 ngày tuổi). Các chỉ số chọn lọc áp dụng cho hai đàn giống này đã được xây dựng cho ba giai đoạn 2005-2010; 2010-2015 và từ năm 2016 trở đi.

Giai đoạn 2005-2010, áp dụng các chỉ số chọn lọc như sau:

$$SPI = 100 + \frac{25}{SD} * (17,7 \times EBV_{SCSSS} + 2,0 \times EBV_{KL21})$$

$$MLI = 100 + \frac{25}{SD} * (17,7 \times EBV_{SCSSS} + 2,0 \times EBV_{KL21} - 1,1 \times EBV_{T90} - 0,74 \times EBV_{ML90})$$

Giai đoạn 2010-2015, áp dụng các chỉ số chọn lọc như sau:

$$SPI = 100 + \frac{25}{SD} * (42,1 \times EBV_{SCSSS} + 4,2 \times EBV_{KL21})$$

$$MLI = 100 + \frac{25}{SD} * (42,1 \times EBV_{SCSSS} + 4,2 \times EBV_{KL21} - 2,3 \times EBV_{T100} - 1,1 \times EBV_{ML100})$$

Từ năm 2016, các chỉ số chọn lọc áp dụng cho hai đàn giống này như sau:

$$SPI = 100 + \frac{25}{SD} * (3,09 \times EBV_{SCSSS} + 1,72 \times EBV_{SCCS} + 0,17 \times EBV_{KL21})$$

$$MLI = 100 + \frac{25}{SD} * (3,09 \times EBV_{SCSSS} + 1,72 \times EBV_{SCCS} + 0,17 \times EBV_{KL21} - 0,27 \times EBV_{T100} - 0,17 \times EBV_{ML100})$$

Trong đó, SPI là chỉ số nái sinh sản; MLI là chỉ số dòng mẹ; EBV_{SCSSS} , EBV_{SCCS} , EBV_{KL21} , EBV_{T100} và EBV_{ML100} là GTG của các tính trạng SCSSS, SCCS, khối lượng 21 ngày tuổi/ổ, tuổi đạt 90kg/100kg và mỡ lưng lúc 90kg/100kg.

2.2.3. Thu thập dữ liệu

Bảng 2.1: Cấu trúc dữ liệu sinh sản của đàn giống Landrace và Yorkshire 2011-2018 sử dụng trong phân tích thống kê di truyền

Đàn giống	Chỉ tiêu	Cơ sở A	Cơ sở B	Tổng số
<i>Landrace</i>	Tổng số đực giống (con)	180	158	338
	Tổng số nái (con)	748	1.092	1.840
	Tổng số ổ đẻ (ổ)	2.156	3.496	5.652
	SCSSS (con/ổ)	10,63±2,94	11,02±3,62	
	SCCS (con/ổ)	10,51±1,56	10,39±2,09	
	KLCS (kg)	72,35±15,7	67,4±16,7	
	Tuổi cai sữa (ngày)	23,3±2,7	25,5±2,5	
<i>Yorkshire</i>	Tổng số đực giống (con)	147	131	278
	Tổng số nái (con)	1.155	1.041	2.196
	Tổng số ổ đẻ (ổ)	3.756	3.684	7.440
	SCSSS (con/ổ)	11,01±3,06	11,00± 3,39	
	SCCS (con/ổ)	10,61±1,71	10,34±2,03	
	KLCS (kg)	67,1±15,8	64,7±16,1	
	Tuổi cai sữa (ngày)	23,4±2,6	25,4±2,7	

Từ đàn lợn giống hiện có và các dữ liệu cá thể có sẵn đang được quản lý, lưu trữ tại các cơ sở giống A và B (như đã trình bày ở mục trước), nghiên cứu đã tiến hành thu thập dữ liệu sinh sản của đàn giống Landrace và Yorkshire có năm sinh từ 2011 đến 2018, với tổng số 2.178 cá thể giống

Landrace (338 đực và 1.840 nái) và 2.474 cá thể giống Yorkshire (278 đực và 2.196 nái). Cấu trúc dữ liệu được trình bày trong bảng 2.1.

Các số liệu các dữ liệu thu thập:

- Về hệ phả: mã số đực/nái, giống, ngày sinh, mã số bố, nguồn gốc bố, mã số mẹ, nguồn gốc mẹ, cơ sở, ngày loại thải

- Về dữ liệu sinh sản: mã số nái, ngày sinh, kiểu chuồng, giống, lứa đẻ, đực phối, ngày phối, ngày đẻ, số con sơ sinh, số con chết/tật, số con sơ sinh sống, ngày cai sữa, số con cai sữa, khối lượng toàn ổ cai sữa.

2.4. Phương pháp nghiên cứu và xử lý số liệu

2.4.1. Phân tích ảnh hưởng của một số yếu tố cố định đến tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa

Mô hình phân tích thống kê có chứa các yếu tố ảnh hưởng cố định khác nhau đã áp dụng với các tính trạng khác nhau được tổng hợp trong bảng 2.2 dưới đây.

Bảng 2.2: Tổng hợp các yếu tố cố định ảnh hưởng đến với tính trạng SCSSS, SCCS, KLCS

Tính trạng Yếu tố	SCSSS	SCCS	KLCS
Cơ sở giống	X	X	X
Năm sinh nái	X	X	X
Năm ổ đẻ được sinh ra	X	X	X
Mùa vụ (tháng sinh ra)	X	X	X
Kiểu chuồng (kín, hở)	X	X	X
Lứa đẻ	X	X	X
Đực phối	X	X	X
Tuổi cai sữa của ổ đẻ	-	X	X

Các tính trạng sinh sản ở nghiên cứu này bao gồm số con sơ sinh sống/ổ (SCSSS), số con cai sữa/ổ (SCCS) và khối lượng toàn ổ cai sữa (KLCS). Từ cơ sở dữ liệu đã được thu thập trên hai đàn giống Landrace và Yorkshire tại hai cơ sở giống A và B, các yếu tố cố định có thể ảnh hưởng đến ba tính trạng nghiên cứu cần phải xem xét bao gồm: Cơ sở giống (cơ sở A và cơ sở B); Năm sinh của nái (Năm 2011, 2012, ..., 2018); Năm đẻ (năm ổ đẻ được sinh ra); Mùa vụ (tháng ổ đẻ sinh ra); Kiểu chuồng (kín, hở); Lứa đẻ (1-6); Đực phối và hiệp biến Tuổi cai sữa của ổ đẻ. Tuy vậy, trong nghiên cứu này các phân tích thống kê đều thực hiện trên từng giống riêng biệt, nên yếu tố ảnh hưởng của giống sẽ không bao gồm trong các mô hình.

Mô hình phân tích các yếu tố ảnh hưởng cố định được trình bày cụ thể như sau:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + CS_i + ND_j + NS_k + MV_g + KC_h + LD_l + DP_m + TS_n + e_{ijklmnop}$$

Trong đó:

$Y_{ijklmnop}$: Giá trị quan sát

μ : Trung bình đàn giống

CS_i : Ảnh hưởng của yếu tố cơ sở giống ($i=A, B$)

ND_j : Ảnh hưởng của năm sinh của nái ($j=2011, 2012, \dots, 2018$)

NS_k : Ảnh hưởng của năm sơ sinh các lứa (năm đẻ) ($k=2014, 2015, \dots, 2019$)

MV_g : Ảnh hưởng của mùa vụ (tháng đẻ) ($g=1, 2, \dots, 12$)

KC_h : Ảnh hưởng của kiểu chuồng (kín, hở) ($h=1, 2$)

LD_l : Ảnh hưởng của lứa đẻ ($l=1, 2, \dots, 6$)

DP_m : Ảnh hưởng của đực phối thứ n

TS_n : Ảnh hưởng của tuổi cai sữa của ổ đẻ (ngày tuổi) (đối với tính trạng SCCS, KLCS)

$e_{ijklmnop}$: Sai số ngẫu nhiên

Các phân tích yếu tố cố định ảnh hưởng đến ba tính trạng sinh sản nghiên cứu đều được phân tích sử dụng phần mềm thống kê SAS (Version

9.00).

2.4.2. Ước tính phương sai thành phần và hệ số di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa

Các yếu tố cố định có ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS, SCCS, KLCS ở phần trên sẽ được đưa vào mô hình ước tính phương sai thành phần và hệ số di truyền.

Bảng 2.3: Tổng hợp các yếu tố cố định và yếu tố ngẫu nhiên trong các mô hình phân tích thống kê các phương sai thành phần và tham số di truyền các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS

Các mô hình nghiên cứu	Các yếu tố ảnh hưởng cố định và hiệp biến				Các yếu tố ảnh hưởng ngẫu nhiên			
	Kiểu chuồng (kín, hở)	Tuổi đẻ nái (lúa đẻ)	Tuổi cai sữa của ổ đẻ	Ảnh hưởng cơ sở x năm sinh x tháng đẻ (HYS)	Ảnh hưởng di truyền cộng gộp của cá thể (a)	Ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ (L)	Ảnh hưởng ngoại cảnh chung của mẹ (C)	Ảnh hưởng di truyền từ mẹ (M)
Mô hình 1	+	+	+	+	+	+	-	-
Mô hình 2	+	+	+	+	+	-	+	-
Mô hình 3	+	+	+	+	+	+	+	-
Mô hình 4	+	+	+	+	+	+	-	+
Mô hình 5	+	+	+	+	+	+	+	+

Ghi chú: Ảnh hưởng của tuổi cai sữa chỉ áp dụng với tính trạng số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa.

Tổng hợp các kết quả nghiên cứu trước đây trên thế giới cũng như ở Việt Nam, các yếu tố ngẫu nhiên như ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ, ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ, ảnh hưởng di truyền từ mẹ và ảnh hưởng di truyền cộng gộp của cá thể sẽ được đưa vào mô hình ước tính phương sai thành phần và hệ số di truyền.

Phương sai thành phần và hệ số di truyền đối với các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS được ước tính bằng phương pháp REML (Restricted Maximum Likelihood) trên phần mềm thống kê di truyền VCE6 (Groeneveld và cs, 2010) sử dụng các mô hình vật nuôi hỗn hợp khác nhau với các ảnh hưởng ngoại cảnh ngẫu nhiên khác nhau trên cùng cơ sở dữ liệu, như được tổng hợp trong bảng 2.3 ở trên.

Sử dụng các mô hình vật nuôi hỗn hợp khác nhau với các ảnh hưởng ngoại cảnh ngẫu nhiên khác nhau trên cùng cơ sở dữ liệu được trình bày như sau:

$$\text{Mô hình 1 (MH1): } Y_{ijklmn} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \text{HYS}_l + a_m + L + e_{ijklmn}$$

$$\text{Mô hình 2 (MH2): } Y_{ijklmn} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \text{HYS}_l + a_m + C + e_{ijklmn}$$

$$\text{Mô hình 3 (MH3): } Y_{ijklmn} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \text{HYS}_l + a_m + L + C + e_{ijklmn}$$

$$\text{Mô hình 4 (MH4): } Y_{ijklmn} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \text{HYS}_l + a_m + L + M + e_{ijklmn}$$

$$\text{Mô hình 5 (MH5): } Y_{ijklmn} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \text{HYS}_l + a_m + L + C + M + e_{ijklmn}$$

Trong đó,

y_{ijklmn} : Giá trị kiểu hình của tính trạng

μ : Giá trị trung bình kiểu hình của quần thể

α_i : Ảnh hưởng của kiểu chuồng nuôi (chuồng kín, hở)

β_j : Ảnh hưởng của tuổi nai tại mỗi lứa đẻ (lứa đẻ)

γ_k : Ảnh hưởng của tuổi cai sữa (của ổ đẻ) (đối với tính trạng

SCCS, KLCS)

HYS_l : Ảnh hưởng của năm x tháng (theo lứa đẻ) trong cơ sở giống

a_m : Ảnh hưởng di truyền cộng gộp trực tiếp của cá thể

L : Ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực của lứa đẻ

C : Ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ

M : Ảnh hưởng di truyền từ mẹ

e_{ijklmn} : Sai số ngẫu nhiên

Tiêu chí chọn mô hình thống kê di truyền phù hợp nhất chung cho hai giống Landrace và Yorkshire nuôi cả cơ sở A và cơ sở B là mô hình

đồng thời có 1) Mô hình có giá trị SE của các hệ số nhỏ hơn giá trị trung bình khi ước tính các thành phần phương sai và hệ số tương ứng của các thành phần phương sai đó; 2) Tổng giá trị các hệ số của các ảnh hưởng L, C và M là lớn nhất so với giá trị hệ số di truyền cho các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở cả giống Landrace và Yorkshire nuôi tại cơ sở A và cơ sở B.

2.4.3. Ước tính giá trị giống của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ, khối lượng toàn ổ cai sữa và chỉ số chọn lọc SPI

Sau khi có tìm được mô hình thống kê di truyền phù hợp trong phân ước tính phương sai thành phần và hệ số di truyền, mô hình đó sẽ được sử dụng để ước tính giá trị giống.

Giá trị giống của các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS được ước tính bằng phương pháp BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) bằng phần mềm thống kê di truyền PEST (Groeneveld, 2006) sử dụng mô hình vật nuôi hỗn hợp bao gồm ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực của lứa đẻ, ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ và tuổi cai sữa của ổ đẻ (tính trạng SCCS và KLCS).

Mô hình thống kê được trình bày như sau:

$$Y_{ijklmn} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + HYS_l + L + C + a_m + e_{ijklmn}$$

Trong đó,

y_{ijklmn} : Giá trị kiểu hình của tính trạng

μ : Giá trị trung bình kiểu hình của quần thể

α_i : Ảnh hưởng của kiểu chuồng nuôi (chuồng kín, hở)

β_j : Ảnh hưởng của tuổi nái tại mỗi lứa đẻ (lứa đẻ)

γ_k : Ảnh hưởng của tuổi cai sữa (của ổ đẻ)(đối với tính trạng

SCCS, KLCS)

HYS_l : Ảnh hưởng của năm x tháng (theo lứa đẻ) trong cơ sở giống

L: Ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực của lứa đẻ trong đó con nái sinh ra

C: Ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ

a_m : Ảnh hưởng di truyền cộng gộp của cá thể

e_{ijklmn} : Ảnh hưởng của ngoại cảnh ngẫu nhiên

Độ chính xác của các giá trị giống ước tính được tính toán bằng công thức của Mrode (1996) sau:

$$r_{AA} = \sqrt{1 - (PEV/\sigma_A)}$$

Trong đó, r_{AA} : Độ chính xác của giá trị giống dự đoán

σ_A : Phương sai di truyền cộng gộp

PEV: Phương sai của sai số dự đoán (được ước tính cùng với giá trị giống của từng cá thể bằng phần mềm *PEST*)

Chỉ số chọn lọc SPI cho đàn lợn đực và đàn lợn nái giống Landrace và Yorkshire được sử dụng như sau:

$$SPI = 100 + \frac{25}{SD} * (3,09 * GTG_{SCSSS} + 1,72 * GTG_{SCCS} + 0,27 * GTG_{KLCS})$$

Trong đó, *SPI* là chỉ số nái sinh sản; GTG_{SCSSS} , GTG_{SCCS} , GTG_{KLC} là giá trị giống ước tính của các tính trạng *SCSSS*, *SCCS*, *KLCS*

2.4.4. Đánh giá khuynh hướng di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ, khối lượng toàn ổ cai sữa và chỉ số chọn lọc SPI

Khuynh hướng di truyền của các tính trạng nghiên cứu bao gồm *SCSSS*, *SCCS*, *KLCS* và chỉ số chọn lọc nái sinh sản (*SPI*) được đánh giá dựa trên sự biến thiên của các giá trị giống trung bình và giá trị của chỉ số chọn lọc theo năm sinh của đàn giống Landrace và Yorkshire từ 2011 đến 2018. Hay nói cách khác, đối với mỗi tính trạng, mỗi điểm trên đường biến thiên của biểu đồ chính là giá trị giống trung bình của nhóm cá thể được sinh ra trong cùng một năm. Do vậy, khuynh hướng (hay xu hướng) biến

thiên của các GTG trung bình của các tính trạng nghiên cứu (SCSSS, SCCS, KLCS) hay giá trị trung bình của chỉ số SPI đã được biểu diễn qua các biểu đồ đối với từng tính trạng, từng giống và từng trại.

Đồng thời, TBSDT trung bình hàng năm của mỗi tính trạng ở đàn giống Landrace và Yorkshire ở các cơ sở giống A và B từ năm 2011 đến 2018 được đánh giá thông qua phép phân tích hồi quy tuyến tính của giá trị giống trung bình hay giá trị trung bình của chỉ số chọn lọc SPI của nhóm cá thể theo năm sinh bằng menu SCATTER trên bảng tính EXCEL với mô hình sau:

$$y = bx + a$$

Trong đó,

y: Giá trị giống trung bình của tính trạng nghiên cứu của nhóm cá thể sinh ra trong cùng một năm

a: Hằng số

x: Năm sinh của nhóm cá thể

b: Hệ số hồi quy – chính là mức tăng của giá trị giống/năm.

Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân tích ảnh hưởng của một số yếu tố cố định đến tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa

Đối với các tính trạng số con sơ sinh sống/ổ (SCSSS), số con cai sữa/ổ (SCCS) và khối lượng toàn ổ cai sữa (KLCS), kết quả phân tích mức độ ảnh hưởng của các yếu tố cố định bao gồm cơ sở giống, năm sinh, tháng đẻ, kiểu chuồng, lúa đẻ, tuổi đẻ, đực phối đực trình bày trong bảng 3.1.

Bảng 3.1: Mức độ ảnh hưởng của một số yếu tố đến tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS

Giống	Tính trạng nghiên cứu	Số ổ đẻ (n)	Các yếu tố ảnh hưởng							
			Cơ sở	Năm sinh	Năm đẻ	Mùa vụ	Lúa	Kiểu chuồng	Đực phối	Tuổi cai sữa
Landrace	SCSSS	5.652	ns	ns	*	**	***	ns	ns	-
	SCCS	5.652	**	***	**	***	ns	**	ns	***
	KLCS	5.652	***	*	***	***	ns	***	ns	***
Yorkshire	SCSSS	7.440	**	*	***	**	***	**	ns	-
	SCCS	7.440	**	*	**	*	**	ns	ns	***
	KLCS	7.440	***	**	***	***	***	ns	ns	***

Ghi chú: -: không kiểm tra; ns: $P > 0,05$; *: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$

Đối với giống Landrace, các yếu tố năm ổ đẻ được sinh ra và mùa vụ đều ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS với mức xác suất từ $P < 0,05$ đến $P < 0,001$; tính trạng SCCS và KLCS bị ảnh hưởng rất rõ rệt bởi tuổi cai sữa ($P < 0,001$). Trong khi đó, yếu tố lúa đẻ chỉ ảnh hưởng đến

tính trạng SCSSS ($P < 0,001$). Yếu tố kiểu chuồng ảnh hưởng đến tính trạng SCCS và KLCS với xác suất $P < 0,01$ - $P < 0,001$. Riêng yếu tố đực phối không thấy ảnh hưởng đến cả ba tính trạng sinh sản trong nghiên cứu này.

Đối với đàn giống Yorkshire, yếu tố đực phối không ảnh hưởng đến cả ba tính trạng sinh sản nghiên cứu SCSSS, SCCS và KLCS. Yếu tố kiểu chuồng chỉ ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS ($P < 0,01$). Trong khi các yếu tố khác như đàn giống, năm sinh, năm sơ sinh các ổ đẻ, mùa vụ, lứa đẻ và tuổi cai sữa đều có ảnh hưởng đến cả ba tính trạng sinh sản SCSSS, SCCS và KLCS với sai khác về mặt thống kê rõ rệt (xác suất từ $P < 0,05$ đến $P < 0,001$).

Các kết quả này phù hợp với nghiên cứu trước: Estany và Sorensen (1995) khi phân tích về các tính trạng SCĐR, SCSSS, KLSS và KLCS trên 97 lợn con lựa chọn từ AICRP; Das và Gaur (2000) cho thấy yếu tố cơ sở giống ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến tính trạng SCCS. Tạ Thị Bích Duyên (2003) khi nghiên cứu trên đàn lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại các cơ sở An Khánh, Thụy Phương và Đông Á thấy yếu tố năm cũng như yếu tố cơ sở ảnh hưởng rất rõ rệt đến tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ($P < 0,001$), yếu tố mùa vụ ảnh hưởng rất rõ rệt đến tính trạng SCSSS và KLCS ($P < 0,001$), nhưng chỉ ảnh hưởng ở mức $P < 0,05$ đối với tính trạng SCCS. Theo Đặng Vũ Bình (2002), khi phân tích một số nhân tố ảnh hưởng tới các tính trạng sinh sản của nái Landrace, Yorkshire nhận thấy các cơ sở khác nhau thì năng suất sinh sản của các lợn nái là khác nhau. Oh và cs (2006) nghiên cứu yếu tố HY (đàn-năm) ảnh hưởng rõ rệt ($P < 0,01$) đến các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS. Trên đàn lợn Landrace và Yorkshire của Công ty Chăn nuôi miền Bắc, Trần Thị Minh Hoàng và cs (2006) cũng nhận thấy yếu tố trại và yếu tố năm ảnh hưởng ở mức rất rõ rệt đến tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ($P < 0,001$), yếu tố mùa vụ cũng ảnh hưởng đến tính trạng SCCS và KLCS với mức $P < 0,001$, tính trạng SCSSS

với mức $P < 0,05$. Nguyễn Hữu Tinh (2009) công bố yếu tố trại, yếu tố năm đều có ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS, KLCS với mức $P < 0,05$ - $P < 0,001$ trên đàn lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại Trung tâm NC và HLCN Bình Thắng, Xí nghiệp lợn giống Đông Á và Công ty cổ phần chăn nuôi heo Phú Sơn từ năm 2000-2007. Như vậy, các cơ sở giống khác nhau thì năng suất sinh sản của các lợn nái là khác nhau. Các nguyên nhân chính có thể dẫn đến năng suất của các cơ sở giống khác nhau là do khác nhau về hệ thống quản lý, quy trình chăm sóc nuôi dưỡng, chế độ dinh dưỡng và điều kiện khí hậu ở các trại khác nhau. Trong thực tế sản xuất, các dữ liệu thu thập theo từng cá thể hay nhóm cá thể về mức ăn hầu như rất khó thực hiện, do vậy các ảnh hưởng này thường được quy chung về phương thức cho ăn, chăm sóc nuôi dưỡng khi thiết lập các nhóm tương đồng trong đánh giá di truyền.

Một số nghiên cứu chỉ ra mùa vụ có ảnh hưởng rất rõ rệt đến các chỉ tiêu sinh sản. Koketsu và cs (1997) khi phân tích các nhân tố ảnh hưởng bằng chương trình General Linear Model của SAS đã thấy nái đẻ vào mùa hè và mùa xuân có thời gian từ cai sữa đến phối có chữa lú tiếp theo là dài nhất, trong đó nái đẻ vào mùa hè có khối lượng toàn ổ cai sữa thấp hơn nái đẻ vào mùa xuân. Lorvelec và cs (1998) nghiên cứu về ảnh hưởng của mùa vụ đến khả năng sinh sản của lợn nái Large White đã đưa ra kết luận số con sơ sinh/ổ của lợn nái sơ sinh trong mùa khô, mát cao hơn 25% so với mùa lạnh, ẩm ướt. Vázquez và cs (1998) nghiên cứu trên 524 lứa đẻ từ năm 1987 – 1989 của 171 nái đã nhận thấy yếu tố mùa vụ ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến 4 tính trạng: số con sơ sinh/ổ, số con sơ sinh sống/ổ, khối lượng toàn ổ ở các thời điểm 21 và 56 ngày tuổi. Ngược lại, Samanta và cs (1998) lại cho rằng mùa đẻ ảnh hưởng không có ý nghĩa thống kê đến các tính trạng số con sơ sinh sống/ổ và số con cai sữa/ổ. Theo Das và Gaur (2000) khi nghiên cứu qua 1 thời gian (1987-1994) trên 918 lợn con lai

(50% Landrace-50% Densi), ghi lại khối lượng lợn con vào lúc sơ sinh, 1 tuần tuổi cho đến khi cai sữa (8 tuần tuổi) nhận thấy mùa sinh ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của lợn con vào tuần thứ 1, 4, 5 và tuần thứ 8. Số con/ổ và sự đồng đều ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến khả năng sinh trưởng đến tuần thứ 5. Tháng 9, tháng 10 và tháng 11 là những tháng thích hợp nhất cho việc nái sản xuất sữa và lợn con đạt được tốc độ sinh trưởng cao nhất. Oh và cs (2006) cũng công bố lúa đẻ ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS, SCCS, KLCS ở mức $P < 0,01$. Yếu tố mùa vụ ảnh hưởng rõ rệt ($P < 0,01$) đến tính trạng SCSSS và SCCS khi Menčík và cs (2017) nghiên cứu trên 2.026 lúa đẻ của lợn giống Black Slavonian và 906 lúa đẻ của lợn giống Nero di Parma.

Yếu tố mùa vụ cũng ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS và KLCS đối với đàn lợn giống Landrace, Yorkshire nuôi tại Trung tâm NC và HLCN Bình Thắng, Xí nghiệp lợn giống Đông Á và Công ty cổ phần chăn nuôi heo Phú Sơn từ năm 2000-2007 (Nguyễn Hữu Tinh, 2009). Phạm Thị Kim Dung và Trần Thị Minh Hoàng (2009) khi nghiên cứu trên 5 dòng cụ kỵ nuôi tại Trại giống hạt nhân Tam Điệp cũng công bố yếu tố mùa vụ ảnh hưởng rất rõ rệt ($P < 0,001$) đến tính trạng SCSSS và SCCS, yếu tố năm ảnh hưởng ở mức $P < 0,01$ đối với tính trạng SCSSS và $P < 0,001$ đối với tính trạng SCCS. Trịnh Hồng Sơn (2014) cũng công bố yếu tố năm ảnh hưởng rất rõ rệt đến tính trạng SCCS và KLCS ($P < 0,001$) của đàn lợn giống VCN03 nhưng lại không ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS. Trên giống lợn Pietrain kháng stress, mặc dù yếu tố năm không ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS, nhưng yếu tố trại có ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS và KLCS ($P < 0,05$) (Hà Xuân Bộ, 2015). Đặng Hoàng Biên (2016) cũng công bố yếu tố năm không ảnh hưởng đến SCSSS, SCCS và KLCS ở lợn Lũng Pù và lợn Bản. Ở khu vực phía Nam, mùa vụ là yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến chỉ tiêu sinh sản của hai giống lợn Landrace và Yorkshire có

nguồn gốc từ Đan mạch: mùa khô cho năng suất sinh sản cao hơn 3-7% so với mùa mưa (Nguyễn Ngọc Thanh Yên và cs, 2018).

Đối với yếu tố lúa đẻ, nghiên cứu của Tạ Thị Bích Duyên (2003) trên ba cơ sở giống (An Khánh, Thụy Phương và Đông Á) với 2867 lúa đẻ của 505 lợn nái Landrace và 1550 lúa đẻ của 241 lợn nái Yorkshire cũng chỉ ra yếu tố lúa đẻ ảnh hưởng ở mức $P < 0,001$ với các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS. Lúa đẻ ảnh hưởng rất rõ rệt đến tính trạng SCSSS và SCCS của đàn lợn Landrace, Yorkshire nuôi tại Công ty Chăn nuôi miền Bắc và chỉ ảnh hưởng ở mức $P < 0,05$ đối với tính trạng KLCS (Trần Thị Minh Hoàng và cs, 2006). Lúa đẻ cũng ảnh hưởng ở mức $P < 0,001$ đối với tính trạng SCSSS, KLCS của đàn lợn Landrace và Yorkshire (Nguyễn Hữu Tinh, 2009). Phạm Thị Kim Dung và Trần Thị Minh Hoàng (2009) đã công bố yếu tố lúa đẻ ảnh hưởng rất rõ rệt đến tính trạng SCSSS và SCCS ($P < 0,001$). Trong một nghiên cứu khác trên hai nhóm lợn Móng Cái của Việt Nam MC₃₀₀₀ và MC₁₅, Giang Hồng Tuyền (2009) cũng cho biết lúa đẻ là yếu tố gây ảnh hưởng rất rõ rệt đến tất cả các tính trạng sinh sản của hai nhóm giống này ($P < 0,001$). Nghiên cứu mức độ ảnh hưởng của lúa đẻ đến 1822 ổ đẻ của 438 nái VCN01 (dòng tổng hợp L11 mang nguồn gen của giống Yorkshire) và 2.781 ổ đẻ của 732 nái VCN02 (dòng tổng hợp L06 mang nguồn gen của giống Landrace) Trịnh Hồng Sơn và cs (2010) cũng kết luận yếu tố lúa đẻ ảnh hưởng rất rõ rệt đến các tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa với mức $P < 0,001$. Kết quả công bố của Nguyễn Văn Thắng và Vũ Đình Tôn (2010) cho thấy, yếu tố lúa đẻ có ảnh hưởng rõ rệt ($P < 0,001$) đến các chỉ tiêu về năng suất sinh sản của lợn nái. Trên đàn lợn VCN03, yếu tố lúa đẻ chỉ ảnh hưởng đến SCSSS ($P < 0,01$), các tính trạng SCCS, KLCS không bị ảnh hưởng bởi yếu tố này (Trịnh Hồng Sơn, 2014). Lúa đẻ ảnh hưởng đến tính trạng SCCS ($P < 0,05$), không ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS và KLCS ở giống lợn

Pietrain kháng stress (Hà Xuân Bộ, 2015). Trên 2 giống lợn nội khác cũng cho thấy yếu tố lứa đẻ cũng ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở mức $P < 0,01$ - $P < 0,001$ ở cả hai giống lợn Lũng Pù và lợn Bản (Đặng Hoàng Biên, 2016). Tính trạng SCSSS và SCCS bị ảnh hưởng của yếu tố lứa đẻ một cách rất rõ rệt ($P < 0,001$), Menčík và cs (2017) đã công bố kết quả này khi nghiên cứu trên 2026 lứa đẻ của lợn giống Black Slavonian và 906 lứa đẻ của lợn giống Nero di Parma. Đoàn Phương Thúy (2017) nghiên cứu lứa đẻ ảnh hưởng rõ rệt đến tính trạng SCSSS và SCCS ở giống Yorkshire ($P < 0,01$) và chỉ ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS ($P < 0,05$) ở giống Landrace. Nghiên cứu trên lợn nái lai có sự tham gia của nguồn gen VCN-MS15, Lê Đức Thọ (2017) ghi nhận lứa đẻ ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS thể hiện ở 2 lứa đẻ đầu chỉ đạt 11,96 con, nhưng từ lứa đẻ thứ 3 trở đi đã tăng lên 12,64 con trên lợn $F_1(\text{Pi/DuxVCN-MS15})$ nuôi tại Thừa Thiên Huế; Nguyễn Thi Hương (2018) cũng khẳng định lứa đẻ ảnh hưởng đến các chỉ tiêu SCSS, SCSSS, SCCS, KLSS, KLCS, KCLĐ và TLNS với mức độ ($P < 0,05$). Hồ Thị Bích Ngọc và cs. (2020) cho biết cả 3 tính trạng SCSS, SCSSS và SCCS của đàn nái Landrace cấp giống ông bà và $F_1(\text{LxY})$ cấp giống bố mẹ nuôi tại Trung tâm Giống Hòa Bình đều bị ảnh hưởng bởi lứa đẻ: tăng từ lứa đẻ đầu lên lứa 5 và giảm ở lứa 6.

Lê Thế Tuấn và cs (2020^a, 2020^b) cho thấy cứ lứa đẻ ảnh hưởng rõ rệt đến hầu hết các tính trạng sinh sản, nhất là 3 tính trạng SCSS, SCSSS và SCCS ở lợn nái lai $F_1(\text{Landrace x VCN-MS15})$; $F_1(\text{Yorkshire x VCN-MS15})$ và lợn nái lai 3 giống Yorkshire x $F_1(\text{Landrace x VCN-MS15})$; Landrace x $F_1(\text{Yorkshire x VCN-MS15})$.

Đối với yếu tố kiểu chuồng, Nguyễn Ngọc Thanh Yên và cs (2018) đã kết luận yếu tố kiểu chuồng nuôi là một trong hai yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến các chỉ tiêu năng suất sinh sản của hai giống lợn Landrace và Yorkshire có nguồn gốc từ Đan Mạch, cụ thể hệ thống chuồng kín đã góp

phần cải thiện 4-8% năng suất sinh sản so với hệ thống chuồng hờ truyền thống tùy theo từng chỉ tiêu sinh sản của hai nguồn gen này.

Petrović và cs (2013) khi phân tích yếu tố mùa vụ (Đông Xuân, Hè Thu) và yếu tố lứa đẻ trên 129 lứa đẻ của 53 lợn nái giống Mangalitsa đã thấy yếu tố lứa đẻ và mùa đẻ không ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS và SCCS ($P > 0,05$). Kết quả này ngược với kết quả nghiên cứu của chúng tôi. Sở dĩ có sự sai khác giữa nghiên cứu của nhóm tác giả trên và của chúng tôi có thể là do số lượng lứa đẻ của nhóm tác giả nghiên cứu còn ít.

Trong nghiên cứu này, yếu tố đực phối không ảnh hưởng đến cả ba tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS. Kết quả này phù hợp với kết quả của Nguyễn Hữu Tinh (2009). Các nghiên cứu trước đây, một số tác giả cho rằng các con đực phối ảnh hưởng đến năng suất sinh sản thông qua số lượng và chất lượng tinh dịch hoặc có thể có do ảnh hưởng về di truyền của con đực (See và cs, 1993; Nguyen Van Duc, 1997). Các yếu tố trên đã trực tiếp ảnh hưởng đến khả năng sống sót, phát triển của phôi thai và sau đó ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS. Trong khi đó, nghiên cứu của Van der Lende và cs (1999) cho rằng khả năng di truyền các ảnh hưởng của đực phối đến số con sinh ra/ổ là rất thấp. Như vậy, trong các chương trình giống lợn, nếu chọn lọc trực tiếp theo các ảnh hưởng của đực phối chưa chắc có thể cải thiện được các tính trạng về sơ sinh và cai sữa của lợn nái. Trong nghiên cứu hiện tại, quy trình kiểm tra năng suất đực giống và quy trình kiểm soát chất lượng tinh của lợn đực giống hàng ngày có thể đã loại bỏ nhưng cá thể có chất lượng tinh dịch không đạt tiêu chuẩn phối giống nhân tạo và không đưa vào phối giống các con đực có chất lượng tính kém, nên các ảnh hưởng của đực phối đến năng suất sinh sản của lợn nái không có ý nghĩa về mặt thống kê.

Như vậy, kết quả phân tích ảnh hưởng của các yếu tố cố định trong nghiên cứu này đều phù hợp với các nghiên cứu đã công bố trước đây. Cụ

thể, các yếu tố ảnh hưởng cố định bao gồm đàn giống, năm sinh, mùa vụ (tháng sinh), lứa đẻ, tuổi đẻ, kiểu chuồng nuôi và hiệp biến (tuổi cai sữa) đều có ảnh hưởng đến ba tính trạng nghiên cứu. Vì vậy, các yếu tố này cần được điều chỉnh trong các mô hình phân tích thống kê đánh giá di truyền các tính trạng sinh sản SCSSS, SCCS và KLCS ở hai đàn giống Landrace và Yorkshire tại hai cơ sở giống A và B trong nghiên cứu hiện tại.

3.2. Ước tính phương sai thành phần và hệ số di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa

3.2.1. Đối với đàn giống Landrace tại cơ sở A

Kết quả phân tích trên đàn giống Landrace tại cơ sở A được trình bày ở bảng 3.2 đối với tính trạng số SCSSS, Bảng 3.3 đối với tính trạng SCCS và bảng 3.4 đối với tính trạng KLCS.

Đối với tính trạng SCSSS, bảng 3.2 cho thấy phương sai thành phần ảnh hưởng di truyền từ mẹ (V_M) là rất nhỏ (0,094-0,1003) so với tổng phương sai kiểu hình (8,4571-8,4536) trong các mô hình MH4 và MH5 có bao gồm các ảnh hưởng này. Do vậy, hệ số di truyền của SCSSS ở cơ sở A từ các mô hình phân tích thống kê MH1, MH3, MH4 và MH5 (có bao gồm ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ) có sự sai khác không đáng kể, dao động trong phạm vi 0,109-0,115. Trong khi đó, phương sai do ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ (V_L) cũng có độ lớn đáng kể (0,2653-0,3384) so với tổng phương sai kiểu hình trong tất cả các mô hình có chứa yếu tố ảnh hưởng này. Từ đó, có thể thấy hệ số ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ (l^2) với đóng góp tương đối rõ ràng (dao động 0,030-0,040) khi so sánh với ảnh hưởng di truyền cộng gộp trực tiếp (h^2) dao động 0,109-0,115 và cần được xem xét trong mô hình thống kê. Điều này đã thấy rõ trong mô hình MH2, khi không có ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực của lứa đẻ, phương sai do ảnh hưởng di truyền cộng gộp trực tiếp tăng lên rất đáng kể (1,1717), đồng

Bảng 3.2: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCSSS ở giống lợn Landrace tại cơ sở A sử dụng các mô hình thống kê khác nhau

Phương sai và hệ số	Các mô hình phân tích thống kê				
	MH1	MH2	MH3	MH4	MH5
V_A	0,9730	1,1717	0,9578	0,9503	0,9246
V_L	0,3384	-	0,3300	0,2778	0,2653
V_C	-	0,0882	0,0212	-	0,0294
V_M	-	-	-	0,094	0,1003
V_E	7,1350	7,2140	7,1350	7,1350	7,1340
V_P	8,4464	8,4739	8,4440	8,4571	8,4536
h^2	0,115±0,027	0,138±0,032	0,113±0,034	0,112±0,023	0,109±0,025
l^2	0,040±0,024	-	0,030±0,021	0,032±0,019	0,031±0,014
c^2	-	0,010±0,025	0,039±0,008	-	0,003±0,006
m^2	-	-	-	0,011±0,017	0,012±0,015
e^2	0,845±0,023	0,852±0,023	0,845±0,027	0,843±0,024	0,844±0,021

Ghi chú: V_A : Phương sai di truyền của cá thể; V_L : Phương sai ảnh hưởng thường trực từ lúa đẻ; V_C : phương sai ngoại cảnh chung từ mẹ; V_M : Phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ; V_E : Phương sai ngoại cảnh; V_P : Phương sai kiểu hình; h^2 : Hệ số di truyền; l^2 : Hệ số ảnh hưởng thường trực từ lúa đẻ; c^2 : Hệ số ngoại cảnh chung từ mẹ; m^2 : Hệ số ảnh hưởng di truyền từ mẹ; e^2 : Hệ số ngoại cảnh

thời phương sai do ảnh hưởng ngoại cảnh (V_E) gần như không thay đổi và do đó, hệ số di truyền của tính trạng này tăng lên (0,1380). Mặc dù, hệ số di truyền của tính trạng SCSSS ở MH3 là 0,113 nhưng tổng hệ số c^2 và l^2 lại đạt 0,069, bằng 61% hệ số di truyền. Như vậy, đối với tính trạng SCSSS ở đàn giống Landrace tại cơ sở A, MH3 sẽ phù hợp hơn.

Đối với tính trạng SCCS trên đàn giống Landrace tại cơ sở A (Bảng 3.3), thành phương sai di truyền cộng gộp trực tiếp là rất nhỏ (0,0694-0,0901) so với phương sai ngoại cảnh (2,1290-2,1720) và tổng phương sai kiểu hình (2,3092-2,3113). Do vậy, hệ số di truyền của tính trạng này có giá trị rất thấp ở đàn giống Landrace trong cả 5 mô hình phân tích thống kê, dao động từ 0,030-0,039. Phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ (V_M) hầu như không đáng kể, nên hệ số do ảnh hưởng di truyền từ mẹ cũng có giá trị rất nhỏ (0,012). Trong khi đó, phương sai ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ (V_L) có giá trị lớn hơn so với phương sai ảnh hưởng di truyền cộng gộp trực tiếp, nên hệ số ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ cũng cần được quan tâm khi phân tích thống kê đối với tính trạng này ở đàn giống Landrace tại cơ sở A (0,033-0,046). Ngược lại, hệ số ngoại cảnh chung của mẹ (c^2) của tính trạng này có giá trị rất nhỏ ở cơ sở A (0,003-0,021). Ở MH1, hệ số l^2 đạt giá trị cao nhất (0,046) so với các MH khác. Do đó, trong phân tích thống kê di truyền tính trạng SCCS đối với cơ sở A, mô hình MH1 sẽ phù hợp hơn.

Đối với tính trạng KLCS ở đàn giống Landrace tại cơ sở A (bảng 3.4), thành phương sai do ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ có giá trị tương đối lớn (18,0062-18,9672) so với phương sai di truyền cộng gộp trực tiếp (5,1051-5,4725) trong tất cả các mô hình có chứa ảnh hưởng này. Đối với tính trạng KLCS trên đàn giống Landrace ở cơ sở A, giá trị của của hệ số ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ (0,098-0,104) luôn cao hơn hệ số di truyền (0,028-0,030) trong các mô hình MH1, MH3, MH4, MH5. Vì vậy,

Bảng 3.3: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCCS ở giống lợn Landrace tại cơ sở A sử dụng các mô hình thống kê khác nhau

Phương sai và hệ số	Các mô hình phân tích thống kê				
	MH1	MH2	MH3	MH4	MH5
V_A	0,0745	0,0901	0,0754	0,0694	0,0709
V_L	0,1057	-	0,0959	0,0849	0,0761
V_C	-	0,0483	0,0093	-	0,0076
V_M	-	-	-	0,0274	0,0267
V_E	2,1290	2,1720	2,1290	2,1290	2,1300
V_P	2,3092	2,3104	2,3096	2,3107	2,3113
h^2	0,032±0,011	0,039±0,019	0,033±0,017	0,030±0,018	0,031±0,016
l^2	0,046±0,021	-	0,042±0,022	0,037±0,028	0,033±0,018
c^2	-	0,021±0,022	0,004±0,018	-	0,003±0,007
m^2	-	-	-	0,012±0,017	0,012±0,012
e^2	0,922±0,022	0,940±0,021	0,922±0,032	0,921±0,024	0,922±0,018

Ghi chú: V_A : Phương sai di truyền của cá thể; V_L : Phương sai ảnh hưởng thường trực từ lúa đẻ; V_C : phương sai ngoại cảnh chung từ mẹ; V_M : Phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ; V_E : Phương sai ngoại cảnh; V_P : Phương sai kiểu hình; h^2 : Hệ số di truyền; l^2 : Hệ số ảnh hưởng thường trực từ lúa đẻ; c^2 : Hệ số ngoại cảnh chung từ mẹ; m^2 : Hệ số ảnh hưởng di truyền từ mẹ; e^2 : Hệ số ngoại cảnh

Bảng 3.4: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của KLCS ở giống lợn Landrace tại cơ sở A sử dụng các mô hình thống kê khác nhau

Phương sai và hệ số	Các mô hình phân tích thống kê				
	MH1	MH2	MH3	MH4	MH5
V_A	5,3516	13,1976	5,1051	5,4725	5,2083
V_L	18,8502	-	18,9672	18,0128	18,0062
V_C	-	5,8273	0,1252	-	0,1576
V_M	-	-	-	0,8295	0,8799
V_E	158,8740	164,8760	158,8710	158,8650	158,9370
V_P	183,0758	183,9009	183,0685	183,1798	183,1890
h^2	0,029±0,016	0,072±0,032	0,028±0,021	0,030±0,016	0,028±0,013
l^2	0,102±0,025	-	0,104±0,029	0,098±0,023	0,098±0,024
c^2	-	0,032±0,027	0,001±0,003	-	0,001±0,004
m^2	-	-	-	0,005±0,011	0,005±0,007
e^2	0,868±0,023	0,896±0,026	0,867±0,026	0,867±0,025	0,867±0,023

Ghi chú: V_A : Phương sai di truyền của cá thể; V_L : Phương sai ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; V_C : phương sai ngoại cảnh chung từ mẹ; V_M : Phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ; V_E : Phương sai ngoại cảnh; V_P : Phương sai kiểu hình; h^2 : Hệ số di truyền; l^2 : Hệ số ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; c^2 : Hệ số ngoại cảnh chung từ mẹ; m^2 : Hệ số ảnh hưởng di truyền từ mẹ; e^2 : Hệ số ngoại cảnh.

ảnh hưởng của thường trực lúa đẻ cần phải đưa vào trong mô hình. Khi mô hình thống kê không chứa ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ (L) như với mô hình MH2, giá trị của hệ số di truyền của tính trạng KLCS tăng lên đáng kể, 0,072 so với 0,028-0,030; đồng thời giá trị của hệ số ảnh hưởng chung của con mẹ (c^2) cũng tăng lên (0,032) so với mô hình MH3 (0,001).

Ngược lại, khi ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ (L) được đưa vào mô hình phân tích thống kê, giá trị của hệ số ảnh hưởng chung của con mẹ (c^2) và cả ảnh hưởng di truyền của con mẹ cũng giảm xuống rất thấp trong các mô hình MH3, MH4 và MH5 (0,001-0,005).

Mặc dù MH3 có hệ số l^2 cao hơn MH1 nhưng hệ số c^2 lại có giá trị SE cao hơn giá trị trung bình. Vì vậy, cũng giống như hai tính trạng SCSSS và SCCS, khi phân tích thống kê di truyền riêng biệt đối với tính trạng KLCS ở đàn giống Landrace tại cơ sở A, cần xem xét ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ và khi đó mô hình MH1 sẽ phù hợp hơn.

3.2.2. Đối với đàn giống Landrace tại cơ sở B

Kết quả phân tích trên đàn giống Landrace tại cơ sở B được trình bày ở bảng 3.5 đối với tính trạng SCSSS, bảng 3.6 đối với tính trạng SCCS và bảng 3.7 đối với tính trạng KLCS.

Tương tự, đối với đàn giống Landrace ở cơ sở B (bảng 3.5), phương sai thành phần do ảnh hưởng của di truyền cộng gộp trực tiếp của tính trạng SCSSS thay đổi không nhiều giữa 5 mô hình phân tích thống kê (1,5493 - 1,7764). Chính vì vậy, hệ số di truyền của tính trạng này ước tính từ các mô hình có bao gồm ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ cũng dao động rất ít (0,124–0,142). Trong khi hệ số do ảnh hưởng di truyền từ mẹ rất nhỏ (0,003-0,004), hệ số ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ (c^2) lại có giá trị rất đáng kể (0,038-0,039) so với hệ số di truyền của tính trạng này.

Bảng 3.5: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCSSS ở giống lợn Landrace tại cơ sở B sử dụng các mô hình thống kê khác nhau

Phương sai và hệ số	Các mô hình phân tích thống kê				
	MH1	MH2	MH3	MH4	MH5
V_A	1,7764	1,6940	1,5561	1,7639	1,5493
V_L	0,1255	-	0,1498	0,1062	0,1115
V_C	-	0,4759	0,4815	-	0,4825
V_M	-	-	-	0,0397	0,0546
V_E	10,6360	10,3480	10,3150	10,6300	10,3100
V_P	12,5379	12,5179	12,5024	15,5398	12,5079
h^2	0,142±0,020	0,135±0,017	0,125±0,016	0,141±0,019	0,124±0,017
l^2	0,010±0,011	-	0,012±0,009	0,009±0,010	0,009±0,005
c^2	-	0,038±0,009	0,039±0,009	-	0,039±0,009
m^2	-	-	-	0,003±0,005	0,004±0,003
e^2	0,848±0,018	0,827±0,018	0,825±0,017	0,848±0,016	0,824±0,018

Ghi chú: V_A : Phương sai di truyền của cá thể; V_L : Phương sai ảnh hưởng thường trực từ lúa đẻ; V_C : phương sai ngoại cảnh chung từ mẹ; V_M : Phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ; V_E : Phương sai ngoại cảnh; V_P : Phương sai kiểu hình; h^2 : Hệ số di truyền; l^2 : Hệ số ảnh hưởng thường trực từ lúa đẻ; c^2 : Hệ số ngoại cảnh chung từ mẹ; m^2 : Hệ số ảnh hưởng di truyền từ mẹ; e^2 : Hệ số ngoại cảnh

Bảng 3.6: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCCS ở giống lợn Landrace tại cơ sở B sử dụng các mô hình thống kê khác nhau

Phương sai và hệ số	Các mô hình phân tích thống kê				
	MH1	MH2	MH3	MH4	MH5
V_A	0,1676	0,0656	0,0686	0,1676	0,0695
V_L	0,0060	-	0,0001	0,0074	0,0005
V_C	-	0,3498	0,3500	-	0,3504
V_M	-	-	-	0,0004	0,0013
V_E	3,9100	3,6970	3,6930	3,9080	3,6900
V_P	4,0836	4,1124	4,1117	4,0834	4,1117
h^2	0,041±0,012	0,016±0,009	0,017±0,007	0,041±0,012	0,017±0,006
l^2	0,002±0,003	-	0,000±0,003	0,002±0,003	0,000±0,001
c^2	-	0,085±0,014	0,085±0,014	-	0,085±0,014
m^2	-	-	-	0,000±0,001	0,000±0,001
e^2	0,957±0,012	0,899±0,016	0,898±0,016	0,957±0,012	0,897±0,015

Ghi chú: V_A : Phương sai di truyền của cá thể; V_L : Phương sai ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; V_C : phương sai ngoại cảnh chung từ mẹ; V_M : Phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ; V_E : Phương sai ngoại cảnh; V_P : Phương sai kiểu hình; h^2 : Hệ số di truyền; l^2 : Hệ số ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; c^2 : Hệ số ngoại cảnh chung từ mẹ; m^2 : Hệ số ảnh hưởng di truyền từ mẹ; e^2 : Hệ số ngoại cảnh

Chính vì vậy, đối với tính trạng SCSSS ở đàn Landrace tại cơ sở B, mô hình phân tích thống kê di truyền MH3 phù hợp hơn đối với đàn giống Landrace ở cơ sở B. Sở dĩ, MH3 phù hợp hơn vì ở MH này có giá trị của các hệ số l^2 và c^2 đều lớn hơn hoặc bằng giá trị tương ứng của các hệ số đó ở các MH khác.

Đối với tính trạng SCCS, cũng giống như ở cơ sở A, trên đàn giống Landrace tại cơ sở B (bảng 3.6), hệ số di truyền của tính trạng này có giá trị rất thấp trong cả 5 mô hình phân tích thống kê, dao động trong phạm vi 0,016-0,041. Bởi vì, thành phương sai di truyền cộng gộp trực tiếp là rất nhỏ (0,0656-0,1676) so với phương sai ngoại cảnh (3,6900-3,9100) và tổng phương sai kiểu hình (4,0834-4,1124). Phương sai do ảnh hưởng di truyền từ mẹ (V_M) hầu như tiệm cận tới “không”, nên hệ số ảnh hưởng di truyền từ mẹ cũng có giá trị bằng “0”. Đồng thời, phương sai ảnh hưởng thường trực của lóai đẽ (V_L) cũng có giá trị rất nhỏ, nên hệ số của ảnh hưởng này chỉ 0,000-0,002. Như vậy, đối với đàn giống Landrace tại cơ sở B, có thể không cần đợc quan tâm đên ảnh hưởng này khi phân tích thống kê đơn tính trạng đỏi với SCCS. Ngược lại, hệ số ngoại cảnh chung của mẹ (c^2) của tính trạng này có giá trị tương đỏi lớn (0,085), do vậy mô hình MH2 hoặc MH3 sẽ phù hợp hơn trong trường hợp phân tích thống kê tính trạng SCCS ở đàn giống Landrace tại cơ sở B vì hai MH này có giá trị c^2 lớn (0,085).

Đối với tính trạng KLCS ở đàn giống Landrace tại cơ sở B (bảng 3.7), phương sai thành phần do ảnh hưởng di truyền của con mẹ là không đáng kể (0,8920-1,3021) so với phương sai di truyền cộng gộp (18,2057-23,7481) và tổng phương sai kiểu hình (253,0984-256,4289). Dẫn đên hệ số ảnh hưởng di truyền từ mẹ rất nhỏ (0,004-0,005). Trong khí đó, ảnh

Bảng 3.7: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của KLCS ở giống lợn Landrace tại cơ sở B sử dụng các mô hình thống kê khác nhau

Phương sai và hệ số	Các mô hình phân tích thống kê				
	MH1	MH2	MH3	MH4	MH5
V_A	23,5801	21,9332	18,2057	23,7481	18,3652
V_L	5,6523	-	3,6686	4,2185	2,68034
V_C	-	31,2084	30,7795	-	30,7664
V_M	-	-	-	1,3021	0,8920
V_E	223,8660	204,2730	203,7360	223,9250	203,7250
V_P	253,0984	254,4146	256,3898	253,1937	256,4289
h^2	0,093±0,019	0,085±0,013	0,071±0,015	0,094±0,015	0,072±0,010
l^2	0,022±0,012	-	0,014±0,007	0,017±0,011	0,011±0,005
c^2	-	0,121±0,019	0,120±0,018	-	0,112±0,017
m^2	-	-	-	0,005±0,008	0,004±0,005
e^2	0,885±0,016	0,794±0,020	0,795±0,020	0,884±0,015	0,794±0,019

Ghi chú: V_A : Phương sai di truyền của cá thể; V_L : Phương sai ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; V_C : phương sai ngoại cảnh chung từ mẹ; V_M : Phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ; V_E : Phương sai ngoại cảnh; V_P : Phương sai kiểu hình; h^2 : Hệ số di truyền; l^2 : Hệ số ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; c^2 : Hệ số ngoại cảnh chung từ mẹ; m^2 : Hệ số ảnh hưởng di truyền từ mẹ; e^2 : Hệ số ngoại cảnh.

hưởng chung của con mẹ lại rất đáng kể so với phương sai di truyền cộng gộp và tổng phương sai kiểu hình, nên hệ số ảnh hưởng này có giá trị cao hơn (0,112-0,121) so với hệ số di truyền (0,071-0,094) đối với tính trạng này.

Ngoài ra ở bảng 3.7, hệ số do ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ (V_L) cũng có giá trị tương đối đáng kể (0,011-0,022) so với hệ số di truyền. Do đó, cần xem xét cả ảnh hưởng chung của con mẹ lẫn ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ như trong mô hình MH3 đối với tính trạng KLCS ở đàn Landrace tại cơ sở B khi phân tích thống kê di truyền. Điều này khác với đàn giống Landrace ở cơ sở A, mô hình MH1 sẽ phù hợp hơn đối với cùng tính trạng này.

Như vậy, ở đàn giống Landrace, kết quả phân tích trên dữ liệu sinh sản của hai cơ sở giống A và B trong nghiên cứu này cho thấy giá trị của hệ số di truyền các tính trạng SCSSS, SCCS, KLCS đều ở mức thấp và có sự khác biệt rõ rệt giữa cơ sở A và cơ sở B. Kết quả này phù hợp với nhiều công bố (Hamann và cs, 2004; Arango và cs, 2005; Imboonta và cs, 2007; Nguyễn Hữu Tinh và cs, 2010; 2012; 2018). Trong hầu hết các trường hợp, ảnh hưởng di truyền từ mẹ không đáng kể đối với các tính trạng nghiên cứu ở cả hai trại (ngoại trừ tính trạng KLCS). Ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực của lúa đẻ (L) lớn hơn ở đàn giống cơ sở A, nhưng nhỏ hơn ở cơ sở B.

Ngược lại, ảnh hưởng ngoại cảnh chung của mẹ (C) đối với các tính trạng này lớn hơn ở cơ sở B, nhưng nhỏ hơn ở cơ sở A. Sự khác biệt giữa hai trại có thể một phần do ảnh hưởng từ cách thức quản lý đàn nái và quy trình chuyển ghép lợn con sơ sinh khác nhau giữa hai cơ sở giống. Rất có thể, chính các yếu tố này đã tác động đến môi trường ngoại cảnh chung của con mẹ trong giai đoạn nuôi con, làm tăng ảnh hưởng ngoại cảnh chung của mẹ ở cơ sở B. Do đó, đối với các tính trạng sinh sản này ở đàn giống

Landrace, mô hình MH1 sẽ phù hợp hơn ở cơ sở A và mô hình MH3 sẽ phù hợp hơn ở cơ sở B.

3.2.3. Đối với đàn giống Yorkshire tại cơ sở A

Kết quả phân tích trên đàn giống Yorkshire tại cơ sở A được trình bày ở bảng 3.8 đối với tính trạng số con sơ sinh sống/ổ (SCSSS), bảng 3.9 đối với số con cai sữa/ổ (SCCS) và bảng 3.10 đối với khối lượng toàn ổ cai sữa (KLCS).

Như trình bày trong bảng 3.8 đối với tính trạng SCSSS, kết quả phân tích cho thấy Phương sai thành phần ảnh hưởng di truyền từ mẹ (V_M) là rất nhỏ (0,0471-0,0492) so với tổng phương sai kiểu hình (9,4696-9,5563) trong hai mô hình MH4 và MH5 có bao gồm các ảnh hưởng này. Phương sai do ảnh hưởng của ngoại cảnh chung của con mẹ cũng có giá trị tương đối đáng kể (0,2815-0,2831), song vẫn nhỏ hơn rất nhiều so với phương sai di truyền cộng gộp trực tiếp (1,5869-1,8871). Tương tự, phương sai do ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ cũng có giá trị tương đối nhỏ (0,1483-0,1777) so với phương sai di truyền cộng gộp trực tiếp. Do vậy, hệ số di truyền của tính trạng SCSSS ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở A thay đổi không nhiều giữa 5 mô hình phân tích thống kê trong nghiên cứu hiện tại và vẫn nằm ở mức di truyền thấp (0,167-0,196). Như vậy, đối với tính trạng SCSSS ở đàn Yorkshire tại cơ sở A, ngoài ảnh hưởng ngoại cảnh chung của mẹ có giá trị đáng kể (0,030), ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ (0,016-0,019) cũng cần được quan tâm trong phân tích thống kê di truyền. Hệ số di truyền ở MH3 cao thứ hai sau MH2. Tuy nhiên, ở MH3, giá trị của hệ số c^2 bằng so MH2 nhưng tỷ lệ hệ số c^2/h^2 ở MH2 lại thấp hơn so với MH3. Chính vì vậy, có thể áp dụng mô hình MH3 trong phân tích thống kê di truyền tính trạng này ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở A.

Bảng 3.8: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCSSS ở giống lợn Yorkshire tại cơ sở A sử dụng các mô hình thống kê khác nhau

Phương sai và hệ số	Các mô hình phân tích thống kê				
	MH1	MH2	MH3	MH4	MH5
V_A	1,6158	1,8871	1,7101	1,5869	1,6923
V_L	0,1777	-	0,1773	0,1586	0,1483
V_C	-	0,2831	0,2819	-	0,2815
V_M	-	-	-	0,0471	0,0492
V_E	7,6780	7,417	7,3850	7,6770	7,3850
V_P	9,4715	9,5872	9,5543	9,4696	9,5563
h^2	0,170±0,024	0,196±0,020	0,179±0,018	0,167±0,025	0,177±0,024
l^2	0,019±0,016	-	0,019±0,005	0,017±0,016	0,016±0,017
c^2	-	0,030±0,007	0,030±0,008	-	0,030±0,008
m^2	-	-	-	0,005±0,006	0,005±0,006
e^2	0,811±0,019	0,774±0,022	0,772±0,020	0,811±0,019	0,772±0,020

Ghi chú: V_A : Phương sai di truyền của cá thể; V_L : Phương sai ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; V_C : phương sai ngoại cảnh chung từ mẹ; V_M : Phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ; V_E : Phương sai ngoại cảnh; V_P : Phương sai kiểu hình; h^2 : Hệ số di truyền; l^2 : Hệ số ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; c^2 : Hệ số ngoại cảnh chung từ mẹ; m^2 : Hệ số ảnh hưởng di truyền từ mẹ; e^2 : Hệ số ngoại cảnh.

Bảng 3.9: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCCS ở giống lợn Yorkshire tại cơ sở A sử dụng các mô hình thống kê khác nhau

Phương sai và hệ số	Các mô hình phân tích thống kê				
	MH1	MH2	MH3	MH4	MH5
V_A	0,2380	0,2616	0,2196	0,1706	0,1629
V_L	0,0678	-	0,0522	0,0095	0,0128
V_C	-	0,1651	0,1644	-	0,1607
V_M	-	-	-	0,1356	0,1139
V_E	2,5960	2,4930	2,4800	2,5880	2,469
V_P	2,9018	2,9197	2,9162	2,9037	2,9193
h^2	0,082±0,019	0,090±0,015	0,075±0,010	0,059±0,028	0,056±0,016
l^2	0,023±0,017	-	0,018±0,008	0,003±0,018	0,004±0,007
c^2	-	0,057±0,011	0,056±0,013	-	0,055±0,013
m^2	-	-	-	0,047±0,020	0,039±0,015
e^2	0,894±0,017	0,853±0,015	0,851±0,018	0,891±0,022	0,846±0,020

Ghi chú: V_A : Phương sai di truyền của cá thể; V_L : Phương sai ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; V_C : phương sai ngoại cảnh chung từ mẹ; V_M : Phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ; V_E : Phương sai ngoại cảnh; V_P : Phương sai kiểu hình; h^2 : Hệ số di truyền; l^2 : Hệ số ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; c^2 : Hệ số ngoại cảnh chung từ mẹ; m^2 : Hệ số ảnh hưởng di truyền từ mẹ; e^2 : Hệ số ngoại cảnh.

Bảng 3.10: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của KLCS ở giống lợn Yorkshire tại cơ sở A sử dụng các mô hình thống kê khác nhau

Phương sai và hệ số	Các mô hình phân tích thống kê				
	MH1	MH2	MH3	MH4	MH5
V_A	11,3177	17,0484	7,2694	6,9860	3,1747
V_L	7,2386	-	11,0940	0,0890	7,9226
V_C	-	24,8142	25,3335	-	25,4111
V_M	-	-	-	9,2158	6,4545
V_E	205,3720	185,0050	182,418	206,1370	183,0710
V_P	223,9283	226,8676	226,1149	226,4278	226,0339
h^2	0,051±0,018	0,075±0,015	0,032±0,011	0,031±0,027	0,014±0,008
l^2	0,032 ±0,015	-	0,049±0,010	0,003±0,025	0,035±0,014
c^2	-	0,109±0,018	0,112±0,022	-	0,112±0,021
m^2	-	-	-	0,041±0,018	0,029±0,012
e^2	0,917±0,015	0,815±0,017	0,807±0,023	0,923±0,018	0,810±0,024

Ghi chú: V_A : Phương sai di truyền của cá thể; V_L : Phương sai ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; V_C : phương sai ngoại cảnh chung từ mẹ; V_M : Phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ; V_E : Phương sai ngoại cảnh; V_P : Phương sai kiểu hình; h^2 : Hệ số di truyền; l^2 : Hệ số ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; c^2 : Hệ số ngoại cảnh chung từ mẹ; m^2 : Hệ số ảnh hưởng di truyền từ mẹ; e^2 : Hệ số ngoại cảnh.

Đối với tính trạng SCCS ở đàn Yorkshire tại cơ sở A (bảng 3.9), phương sai do ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ (0,1607-0,1651), cũng như ảnh hưởng di truyền từ mẹ ở mức đáng kể (0,1139-0,1356) so với phương sai di truyền cộng gộp (0,1629-0,2616). Trong khi đó, phương sai do ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ có giá trị (0,0095-0,0678) nhỏ hơn nhiều so với phương sai di truyền cộng gộp. Hệ số di truyền của tính trạng này ở đàn Yorkshire tại cơ sở A có giá trị rất thấp và chênh lệch không nhiều giữa các mô hình thống kê trong nghiên cứu hiện tại (0,056-0,090). Mặc dù MH5 có hệ số di truyền thấp nhất trong 5 MH nhưng hệ số c^2 lại bằng 98,21% hệ số di truyền. Bên cạnh đó, ở MH3 và MH5, hệ số ngoại cảnh đạt giá trị thấp hơn so với ba MH còn lại. Như vậy, trong thống kê di truyền tính trạng SCCS ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở A, việc sử dụng mô hình MH3 hoặc MH5 đều có phù hợp.

Đối với tính trạng KLCS ở đàn Yorkshire tại cơ sở A (bảng 3.10), trong các mô hình phân tích thống kê, phương sai do ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ có giá trị lớn hơn rất đáng kể (24,8142-25,3335) so với phương sai di truyền cộng gộp (3,1747-17,0484). Trong khi đó, phương sai ngoại cảnh thường trực của lúa đẻ và phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ cũng ở mức cần phải xem xét trong hầu hết các mô hình nghiên cứu, tương ứng là 7,2386-11,0940 và 6,4545-9,2158. Hệ số di truyền của tính trạng này ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở A ở mức rất thấp (0,014–0,075) trong cả 5 mô hình thống kê. Như vậy, ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ cũng cần xem xét, bên cạnh ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ, trong trường hợp phân tích đơn tính trạng KLCS (mô hình đơn tính trạng). MH3 có giá trị hệ số l^2 và c^2 đều hơn hoặc bằng so với các MH khác, giá trị hệ số e^2 của MH3 là thấp nhất (0,807). Hay nói cách khác, trong 5 mô hình nghiên cứu, mô hình MH3 sẽ phù hợp hơn cho phân tích di truyền tính trạng này ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở A.

Ngoài ra, ảnh hưởng di truyền từ mẹ mặc dù có giá trị còn chưa lớn đối với tính trạng này, nhưng cần tiếp tục được kiểm tra phân tích định kỳ trong chương trình đánh giá di truyền đàn giống này.

3.2.4. Đối với đàn giống Yorkshire tại cơ sở B

Kết quả phân tích trên đàn giống Yorkshire tại cơ sở B được trình bày ở bảng 3.11 đối với tính trạng số con sơ sinh sống/ổ (SCSSS), bảng 3.12 đối với số con cai sữa/ổ (SCCS) và bảng 3.13 đối với khối lượng toàn ổ cai sữa (KLCS).

Đối với tính trạng SCSSS ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở B, kết quả phân tích trong bảng 3.11 cho thấy phương sai thành phần do ảnh hưởng di truyền từ mẹ (V_M) là rất nhỏ (0,0429-0,0606) so với tổng phương sai kiểu hình (10,8895-10,8975) trong hai mô hình MH4 và MH5 (bao gồm ảnh hưởng này). Phương sai do ảnh hưởng của ngoại cảnh chung của con mẹ có giá trị lớn hơn (0,2758-0,2767) so với phương sai do di truyền từ mẹ, song vẫn nhỏ hơn rất đáng kể so với phương sai di truyền cộng gộp trực tiếp (2,2400-2,3299). Trong khi đó, phương sai do ảnh hưởng thường trực của lưả đẻ cũng có giá trị gần như bằng “0” (0,0021-0,0041). Cũng giống như tại cơ sở A đã thảo luận ở trên, hệ số di truyền của tính trạng SCSSS ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở B hầu như không thay đổi nhiều giữa 5 mô hình phân tích thống kê trong nghiên cứu hiện tại (0,206-0,214). Như vậy, đối với tính trạng SCSSS ở đàn Yorkshire tại cơ sở B, chỉ có ảnh hưởng ngoại cảnh chung của mẹ là có giá trị tương đối đáng kể (0,025). MH2 là MH duy nhất không có giá trị SE cao hơn giá trị trung bình ở các hệ số l^2 , c^2 và m^2 . Do vậy, có thể áp dụng mô hình MH2 trong phân tích thống kê di truyền tính trạng này ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở B.

Bảng 3.11: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCSSS ở giống lợn Yorkshire tại cơ sở B sử dụng các mô hình thống kê khác nhau

Phương sai và hệ số	Các mô hình phân tích thống kê				
	MH1	MH2	MH3	MH4	MH5
V_A	2,3299	2,3032	2,2969	2,2860	2,2400
V_L	0,0041	-	0,0035	0,0046	0,0021
V_C	-	0,2767	0,2767	-	0,2758
V_M	-	-	-	0,0429	0,0606
V_E	8,5610	8,3260	8,3270	8,5560	8,3190
V_P	10,8950	10,9059	10,9041	10,8895	10,8975
h^2	0,214±0,019	0,211±0,018	0,211±0,018	0,210±0,020	0,206±0,020
l^2	0,000±0,002	-	0,000±0,002	0,000±0,002	0,000±0,002
c^2	-	0,025±0,007	0,025±0,007	-	0,025±0,007
m^2	-	-	-	0,004±0,007	0,006±0,010
e^2	0,786±0,019	0,764±0,018	0,764±0,018	0,786±0,019	0,763±0,017

Ghi chú: V_A : Phương sai di truyền của cá thể; V_L : Phương sai ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; V_C : phương sai ngoại cảnh chung từ mẹ; V_M : Phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ; V_E : Phương sai ngoại cảnh; V_P : Phương sai kiểu hình; h^2 : Hệ số di truyền; l^2 : Hệ số ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; c^2 : Hệ số ngoại cảnh chung từ mẹ; m^2 : Hệ số ảnh hưởng di truyền từ mẹ; e^2 : Hệ số ngoại cảnh.

Bảng 3.12: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của SCCS ở giống Yorkshire tại cơ sở B sử dụng các mô hình thống kê khác nhau

Phương sai và hệ số	Các mô hình phân tích thống kê				
	MH1	MH1	MH3	MH4	MH5
V_A	0,2424	0,2727	0,2179	0,2401	0,2117
V_L	0,0754	-	0,0787	0,0691	0,0708
V_C	-	0,1917	0,1913	-	0,1918
V_M	-	-	-	0,0113	0,0167
V_E	3,4210	3,2980	3,2680	3,4190	3,2660
V_P	3,7388	3,7624	3,7559	3,7395	3,7570
h^2	0,065±0,015	0,073±0,014	0,058±0,014	0,064±0,017	0,056±0,015
l^2	0,020±0,014	-	0,021±0,012	0,018±0,012	0,019±0,012
c^2	-	0,051±0,008	0,051±0,011	-	0,051±0,009
m^2	-	-	-	0,003±0,007	0,004±0,007
e^2	0,915±0,015	0,876±0,014	0,870±0,017	0,914±0,016	0,869±0,016

Ghi chú: V_A : Phương sai di truyền của cá thể; V_L : Phương sai ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; V_C : phương sai ngoại cảnh chung từ mẹ; V_M : Phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ; V_E : Phương sai ngoại cảnh; V_P : Phương sai kiểu hình; h^2 : Hệ số di truyền; l^2 : Hệ số ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; c^2 : Hệ số ngoại cảnh chung từ mẹ; m^2 : Hệ số ảnh hưởng di truyền từ mẹ; e^2 : Hệ số ngoại cảnh.

Bảng 3.13: Phương sai thành phần và hệ số di truyền của KLCS ở giống Yorkshire tại cơ sở B sử dụng các mô hình thống kê khác nhau

Phương sai và hệ số	Các mô hình phân tích thống kê				
	MH1	MH2	MH3	MH4	MH5
V_A	20,8040	30,7227	21,3617	20,3807	20,9058
V_L	9,8678	-	9,9935	9,4768	9,6861
V_C	-	19,7792	19,9223	-	19,9290
V_M	-	-	-	0,7385	0,7378
V_E	209,8790	194,9870	192,7160	209,9270	192,7363
V_P	243,5508	244,4889	243,9935	242,7845	243,9950
h^2	0,087±0,019	0,125±0,016	0,088±0,018	0,085±0,021	0,087±0,016
l^2	0,041±0,016	-	0,041±0,015	0,039±0,016	0,040±0,014
c^2	-	0,081±0,011	0,082±0,014	-	0,082±0,013
m^2	-	-	-	0,003±0,006	0,003±0,007
e^2	0,872±0,018	0,794±0,016	0,789±0,021	0,873±0,017	0,789±0,019

Ghi chú: V_A : Phương sai di truyền của cá thể; V_L : Phương sai ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; V_C : phương sai ngoại cảnh chung từ mẹ; V_M : Phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ; V_E : Phương sai ngoại cảnh; V_P : Phương sai kiểu hình; h^2 : Hệ số di truyền; l^2 : Hệ số ảnh hưởng thường trực từ lứa đẻ; c^2 : Hệ số ngoại cảnh chung từ mẹ; m^2 : Hệ số ảnh hưởng di truyền từ mẹ; e^2 : Hệ số ngoại cảnh.

Đối với tính trạng SCCS ở đàn Yorkshire tại cơ sở B, kết quả phân tích trong bảng 3.12 cho thấy phương sai do ảnh hưởng di truyền từ mẹ ở mô hình MH4 và MH5 là không đáng kể (0,0113-0,0167) so với phương sai di truyền cộng gộp trực tiếp (0,2117-0,2401) và tổng phương sai kiểu hình (3,7395-3,7570). Trong khi đó, phương sai do ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ có giá trị đáng phải xem xét (0,1913-0,1918). Phương sai do ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ có giá trị (0,0691-0,0787) nhỏ hơn so với phương sai di truyền cộng gộp và phương sai do ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ, song vẫn cần được quan tâm xem xét, vì hệ số di truyền của tính trạng này ở đàn Yorkshire tại cơ sở B có giá trị rất thấp và chênh lệch không nhiều giữa các mô hình thống kê (0,056-0,073). MH3 có giá trị của các hệ số l^2 , c^2 đều cao hơn hoặc bằng so với các MH khác; giá trị hệ số e^2 thấp thứ hai so với các MH còn lại. Như vậy, cũng giống như tại cơ sở A, đối với tính trạng SCCS ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở B, việc sử dụng mô hình MH3 sẽ phù hợp, vì mô hình này bao gồm cả ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ và ảnh hưởng chung của con mẹ.

Đối với tính trạng KLCS ở đàn Yorkshire tại cơ sở B (bảng 3.13), trong các mô hình phân tích thống kê MH4 và MH5, phương sai ảnh hưởng di truyền từ mẹ là không đáng kể (0,7378-0,7385) so với phương sai di truyền cộng gộp (20,3807-20,9058) và tổng phương sai kiểu hình (242,7845-243,9950). Trong khi đó, phương sai ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ và phương sai ngoại cảnh chung của con mẹ có giá trị rất đáng kể so với phương sai di truyền cộng gộp trực tiếp, có giá trị tương ứng 9,4768-9,9935 và 19,7792-19,9290. Hệ số di truyền của tính trạng này ở đàn lợn Yorkshire tại cơ sở B có giá trị ở mức thấp (0,085-0,125) trong cả 5 mô hình thống kê. MH3 có giá trị của các hệ số l^2 , c^2 đều cao hơn hoặc bằng so với các MH khác; giá trị hệ số e^2 thấp nhất so với các MH còn lại

(trừ MH5). Như vậy, giống như với tính trạng SCCS ở cùng đàn giống, đối với tính trạng KLCS ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở B, việc sử dụng mô hình MH3 sẽ phù hợp nếu phân tích đơn tính trạng, vì mô hình này đã xem xét đến cả ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ và ảnh hưởng chung của con mẹ.

Qua kết quả phân tích trên giống Yorkshire, cũng giống như ở đàn giống Landrace trên cả hai cơ sở A và B trong nghiên cứu này cho thấy giá trị của hệ số di truyền các tính trạng SCSSS, SCCS, KLCS có sự khác nhau giữa hai cơ sở giống và ở cũng mức rất thấp. Một số nghiên cứu trước đây trên đàn giống ở một số trại giống phía Nam cũng cho kết quả tương tự (Nguyễn Hữu Tinh, 2014; Nguyễn Hữu Tinh và cs, 2006; 2012; 2013; 2018). Đối với ba tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS, bên cạnh ảnh hưởng rất đáng kể từ ngoại cảnh thường trực của lúa đẻ, ảnh hưởng ngoại cảnh chung của mẹ cũng cần xem xét trong trường hợp chỉ phân tích riêng lẻ tính trạng này. Hay nói cách khác, mô hình MH3 phù hợp chung cho mô hình thống kê di truyền ở cả cơ sở A và cơ sở B.

Như vậy, tùy từng tính trạng, tùy từng giống và tùy từng cơ sở mà sẽ có mô hình thống kê khác nhau phù hợp. Tuy nhiên, ở đây, chúng tôi sẽ đưa ra mô hình chung phù hợp cho cả ba tính trạng (SCSSS, SCCS và KLCS) ở hai giống Landrace và Yorkshire được nuôi tại cơ sở A và B theo tiêu chí trong phần phương pháp nghiên cứu.

Theo bảng 3.14, giá trị SE của hệ số nhỏ hơn giá trị trung bình của hệ số tương ứng ở MH2 xuất hiện nhiều nhất (10/12), tiếp theo là MH1 và MH3 (9/12), MH4 không có tính trạng nào đạt cả ba giá trị SE của ba hệ số l^2 , c^2 và m^2 nhỏ hơn giá trị trung bình của hệ số tương ứng. Tổng các hệ số ($l^2 + c^2 + m^2$) lớn nhất ở MH3 xuất hiện nhiều nhất (7/12), tiếp đến MH2 (3/12).

Theo tiêu chí chọn mô hình phù hợp nhất cho cả ba tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở giống lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại cơ sở A và cơ sở B, MH3 được lựa chọn để ước tính giá trị giống cho các tính trạng này.

Từ kết quả phân tích và thảo luận ở hai đàn giống Landrace và Yorkshire tại hai cơ sở A và B như ở trên, có thể thấy việc áp dụng mô hình phân tích thống kê di truyền có thể giống nhau hoặc khác nhau với các ảnh hưởng di truyền từ mẹ, ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ hay ảnh hưởng ngoại cảnh chung của mẹ, có thể phụ thuộc vào kết quả phân tích đánh giá các ảnh hưởng này từ chính dữ liệu hiện có của đàn giống. Đối với ảnh hưởng di truyền từ mẹ, mặc dù nhiều nghiên cứu trước đây đã xem xét trong mô hình thống kê khi ước tính các tham số di truyền, nhưng vẫn chưa có sự thống nhất cao giữa các tác giả (Wang và Lee, 1999). Một số nghiên cứu cho thấy không tìm thấy ảnh hưởng đáng kể nào do di truyền từ mẹ (Wang và Lee, 1999), trong khi một số khác lại cho rằng ảnh hưởng này có ý nghĩa (Southwood và Kennedy, 1991). Đối với tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, Feraz và Johnson (1993) cho biết ảnh hưởng di truyền từ mẹ (m) và ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực của lứa đẻ là rất có ý nghĩa. Chen và cs (2003), ước tính ảnh hưởng di truyền của con mẹ là 1% đối với giống Yorkshire và 2% đối với giống Landrace đối với tính trạng số con sơ sinh sống/ổ. Cũng ở tính trạng này, Lopez và cs (2017) ước tính di truyền của con mẹ chiếm từ 0,4% - 0,8% tổng giá trị ở giống Landrace và Yorkshire. Đối với ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ, cũng có sự sai khác không rõ rệt giữa các mô hình thống kê trên cùng đàn giống, nhưng có sai khác rõ rệt giữa các đàn giống (Estany và Sorensen, 1995). Trong một số nghiên cứu khác ở giống Landrace và Large White, ảnh hưởng di truyền từ mẹ và ngoại

Bảng 3.14: Lựa chọn mô hình thống kê phù hợp cho ba tính trạng SCSSS, SCCS, KLCS ở cả giống Landrace và Yorkshire nuôi tại cơ sở A và cơ sở B

Tiêu chí Giống, cơ sở		Giá trị SE của hệ số nhỏ hơn so với giá trị TB của hệ số tương ứng					Tổng các hệ số l ² , c ² , m ² lớn nhất				
		MH1	MH2	MH3	MH4	MH5	MH1	MH2	MH3	MH4	MH5
Giống L, cơ sở A	SCSSS	x		x					x		
	SCCS	x		x			x				
	KLCS	x	x					x			
Giống L, cơ sở B	SCSSS		x	x					x		
	SCCS		x					x			
	KLCS	x	x	x					x		
Giống Y, cơ sở A	SCSSS	x	x	x					x		
	SCCS	x	x	x					x		
	KLCS	x	x	x		x					x
Giống Y, cơ sở B	SCSSS		x					x			
	SCCS	x	x	x					x		
	KLCS	x	x	x					x		

ngoại cảnh thường trực của lứa đẻ có thể được tìm thấy: 0,000–0,044 (Irgang và cs, 1994)); 0,001-0,016 (Ferraz và Johnson, 1993); 0,067 - 0,083 (Kaufmann và cs, 2000; Lopez và cs, 2017; Ye và cs, 2018); 0,085 (Hananberg và cs, 2001) và 0,07-0,08 (Chen và cs, 2003) . Như vậy, trong ước tính tham số di truyền đối với các tính trạng sinh sản ở lợn, các kết quả phân tích về các ảnh hưởng di truyền trực tiếp, di truyền từ mẹ, ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực của lứa đẻ hay ảnh hưởng ngoại cảnh chung của mẹ thường cho các giá trị khác nhau giữa các trại giống, giữa các giống và các dòng khác nhau (Knol và cs, 2002). Trong nghiên cứu hiện tại, ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ luôn tìm thấy những đóng góp đáng kể trong hầu hết các trường hợp, trong khi ảnh hưởng di truyền từ mẹ và ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ là tương đối nhỏ đối với cả ba tính trạng nghiên cứu SCSSS, SCCS và KLCS ở hai đàn giống Landrace và Yorkshire tại hai cơ sở trại giống A và B. Do vậy, khi phân tích thống kê di truyền đồng thời nhiều tính trạng sinh sản, luôn luôn phải xem xét điều chỉnh ảnh hưởng ngoại cảnh thường trực của lứa đẻ. Trong khi đó, các ảnh hưởng di truyền từ mẹ và ảnh hưởng ngoại cảnh chung của mẹ, mặc dù có ảnh hưởng chưa rõ ràng trong nhiều trường hợp đối với hầu hết các tính trạng nghiên cứu, song vẫn cần định kỳ phân tích kiểm tra để có sự điều chỉnh kịp thời mô hình thống kê phù hợp trong các chương trình đánh giá di truyền chọn lọc đàn giống Landrace và Yorkshire trong nghiên cứu hiện tại.

Hệ số di truyền của tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS của giống lợn Landrace, Yorkshire nuôi tại cơ sở A và cơ sở B khi phân tích theo mô hình 3 được trình bày tại bảng 3.15.

Sử dụng MH3 với các yếu tố kiểu chuồng nuôi, lứa đẻ, tuổi cai sữa lợn con, HYS, ảnh hưởng thường trực của lứa đẻ, ảnh hưởng chung của con mẹ và ảnh hưởng di truyền từ con mẹ khi phân tích di truyền, hệ số di

truyền của tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS của giống lợn Landrace lần lượt là 0,113-0,125, 0,017-0,033, 0,028-0,071; tương ứng ở giống lợn Yorkshire là 0,179-0,211, 0,058-0,075, 0,032-0,088.

Bảng 3.15: Hệ số di truyền của tính trạng SCSSS, SCCS, KLCS ở cả giống Landrace và Yorkshire nuôi tại cơ sở A và cơ sở B theo MH3

Giống/cơ sở Tính trạng	Landrace		Yorkshire	
	Cơ sở A	Cơ sở B	Cơ sở A	Cơ sở B
SCSSS	0,113±0,034	0,125±0,016	0,179±0,018	0,211±0,018
SCCS	0,033±0,017	0,017±0,007	0,075±0,010	0,058±0,014
KLCS	0,028±0,021	0,071±0,015	0,032±0,011	0,088±0,018

Trong MH3, hệ số di truyền của tính trạng SCSSS ở giống lợn Yorkshire cao hơn kết quả đã công bố của Ye và cs (2018). Nhóm tác giả này nghiên cứu trên đàn lợn GGP giống Yorkshire với 14.097 nái và 40.262 lợn đực trong thời gian 2011-2017, ước tính được hệ số di truyền của tính trạng SCSSS là 0,06. Hệ số di truyền của tính trạng SCSSS ở giống Landrace trong nghiên cứu này tương đương với công bố của Ferraz và Jonhson (1993) khi ước tính hệ số di truyền ở 2.495 lợn đực (0,11); tương đương với hệ số di truyền của nghiên cứu của Nguyễn Quế Côi (2008) trên đàn lợn Landrace nuôi tại 3 cơ sở Thụy Phương, Tam Điệp và Mỹ Văn trong giai đoạn 2000-2007 (0,11); Zhang và cs (2016) khi ước tính hệ số di truyền trên 19.985 lợn đực (0,10) và Ogawa và cs (2019) khi nghiên cứu trên 12.857 nái Landrace sinh trong thời gian 1999-2016 với 68.702 lợn đực (0,12). Hệ số di truyền ở giống Yorkshire trong MH3 cao hơn công bố của Ferraz và Jonhson (1993) khi ước tính hệ số di truyền ở 14.605 lợn đực

(0,10), cũng cao hơn nghiên cứu của Nguyễn Quế Côi (2008) trong thời gian 2000-2007 trên đàn lợn Landrace nuôi tại 3 cơ sở Thụy Phương, Tam Điệp và Mỹ Văn (0,12) và Ogawa và cs (2019) khi nghiên cứu trên với 10.615 nái Yorkshire sinh trong thời gian 1999-2016 với 55.755 lứa đẻ (0,11).

3.3. Ước tính giá trị giống của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ, khối lượng toàn ổ cai sữa và chỉ số chọn lọc SPI

3.3.1. Giá trị giống ước tính của tính trạng số con sơ sinh sống

Trong công tác chọn giống, việc chọn được đàn đực giống và đàn nái tốt và sử dụng đúng mục tiêu những cá thể tốt nhất cho việc tạo và nhân giống là rất quan trọng. Việc chọn được cá thể đực giống và nái tốt nhất cho đàn giống sẽ di truyền được gen tốt cho cả thế hệ sau. Trong các bảng kết quả này, giá trị giống lớn hơn “0” thể hiện tiềm năng di truyền vượt trội so với trung bình của toàn bộ quần thể. Nghĩa là nếu chọn các cá thể có giá trị giống lớn hơn “0” để tiếp tục nhân giống, năng suất dự đoán ở thế hệ sau sẽ cho giá trị vượt trội so với trung bình quần thể (Falconer và Mackay, 1996).

Đối với tính trạng số con sơ sinh sống/ổ (SCSSS), tại thời điểm 1/2019, giá trị giống ước tính (GTG) trung bình của nhóm 5% cá thể có tiềm năng di truyền cao nhất (Top5%), nhóm 10% cá thể có tiềm năng di truyền cao nhất (Top10%) và nhóm 25% cá thể có tiềm năng di truyền cao nhất (Top25%) trong đàn giống Landrace và Yorkshire tại hai cơ sở giống (A và B) trong nghiên cứu này được trình bày trong bảng 3.16 (đàn đực giống) và bảng 3.17 (đàn nái).

Theo bảng 3.16, độ chính xác của các giá trị giống ước tính từ mức trung bình đến mức tương đối cao đối với đàn đực, từ 0,477 đến 0,730. Độ chính xác của GTG trung bình nhóm Top5%, Top 10% và Top25% ở đàn

đực giống nuôi tại cơ sở A (0,486-0,504 và 0,477-0,519) thấp hơn so với đàn đực giống nuôi tại cơ sở B (0,537-0,621 và 0,574-0,730) ở các nhóm tương ứng ở cả giống Landrace và giống Yorkshire. Tại cơ sở A, độ chính xác của GTG trung bình của đàn đực giống Landrace ở nhóm Top5% (0,498) và Top 10% (0,504) đều cao hơn độ chính xác của GTG trung bình của đàn đực giống Yorkshire ở nhóm tương ứng (0,477 và 0,497). Ngược lại, tại cơ sở B, độ chính xác của GTG trung bình của đàn đực giống Landrace ở nhóm Top5% (0,621) và Top 10% (0,537) lại thấp hơn độ chính xác của GTG trung bình của đàn đực giống Yorkshire ở nhóm Top5% (0,730) và Top 10% (0,687).

Bảng 3.16: GTG trung bình của Top5%, Top10%, Top25% số cá thể tốt nhất ở đàn đực Landrace và Yorkshire đối với SCSSS tại tháng 1/2019

Cơ sở giống	Đàn giống ở mức	Đàn đực Landrace			Đàn đực Yorkshire		
		Số cá thể đực (con)	EBV _{scsss} (con, $\bar{X} \pm SD$)	Độ chính xác	Số cá thể đực (con)	EBV _{scsss} (con, $\bar{X} \pm SD$)	Độ chính xác
Cơ sở A	Top5%	5	1,160±0,253	0,498	3	1,875±0,025	0,477
	Top10%	9	1,013±0,250	0,504	5	1,841±0,049	0,497
	Top25%	23	0,683±0,266	0,486	13	1,278±0,570	0,519
Cơ sở B	Top5%	2	1,381±0,184	0,621	1	1,488	0,730
	Top10%	5	0,980±0,383	0,537	3	1,202±0,404	0,687
	Top25%	8	0,800±0,394	0,577	5	0,945±0,312	0,574

Bảng 3.17: GTG trung bình của Top5%, Top10%, Top25% số cá thể tốt nhất ở đàn nái Landrace và Yorkshire đối với SCSSS tại tháng 1/2019

Cơ sở giống	Đàn giống ở mức	Đàn nái Landrace			Đàn nái Yorkshire		
		Số cá thể nái (con)	EBV _{scsss} (con, $\bar{X} \pm SD$)	Độ chính xác	Số cá thể nái (con)	EBV _{scsss} (con, $\bar{X} \pm SD$)	Độ chính xác
Cơ sở A	Top5%	13	1,799±0,462	0,667	20	2,160±0,398	0,712
	Top10%	25	1,555±0,422	0,666	40	1,780±0,481	0,699
	Top25%	62	1,132±0,450	0,623	89	1,334±0,533	0,699
Cơ sở B	Top5%	21	1,943±0,262	0,757	9	2,100±0,457	0,765
	Top10%	42	1,700±0,311	0,749	18	1,771±0,564	0,721
	Top25%	105	1,262±0,429	0,727	46	1,270±0,508	0,646

Tại bảng 3.17, độ chính xác của GTG trung bình các nhóm Top5%, Top10% và Top25% ở đàn nái cao hơn độ chính xác của GTG trung bình của đàn đực ở các nhóm tương ứng. Độ chính xác GTG trung bình của đàn nái ở mức cao, từ 0,623 đến 0,765 ở cả hai giống và cả hai cơ sở. Tương tự độ chính xác GTG trung bình của nhóm Top5% và Top10% ở đàn đực, ở đàn nái nuôi tại cơ sở A có độ chính xác GTG trung bình của hai nhóm này đều thấp hơn ở cơ sở B của cả hai giống Landrace và Yorkshire. Ở cơ sở A, đàn nái Yorkshire chỉ có độ chính xác GTG trung bình nhóm Top5% (0,712) cao hơn so với độ chính xác GTG trung bình của đàn nái Landrace ở nhóm Top5% (0,667). Ở cơ sở B, đàn nái Yorkshire cũng chỉ có độ chính xác của GTG trung bình nhóm Top5% (0,765) cao hơn so với đàn nái Landrace ở nhóm Top5% về GTG trung bình (0,757).

Đối với cùng tính trạng sử dụng cùng mô hình thống kê và phương pháp ước tính, độ chính xác của các giá trị giống ước tính phụ thuộc vào cấu trúc di truyền, dung lượng dữ liệu và số lượng nguồn thông tin thu thập được trong các đàn giống chọn lọc (Falconer và Mackay, 1996). Độ chính xác của GTG đối với tính trạng SCSSS cũng được nhóm tác giả Phạm Thị Kim Dung và Tạ Thị Bích Duyên (2009) xác định khi tính bình quân GTG của các nhóm nái từ 5% đến 25% quần thể tốt nhất. Kết quả phân tích cho thấy tính trạng SCSSS có độ chính xác cao nhất ở dòng VCN02 (72-82%), tiếp theo là dòng VCN01 (70-77%) và dòng VCN05 (69-72%). Dòng VCN04 có độ chính xác thấp nhất so với 4 dòng còn lại trong nghiên cứu, chỉ đạt 62-69%. Như vậy, độ chính xác của GTG bình quân ở nhóm nái 5% cá thể tốt nhất ở dòng VCN02 cao hơn ở Top5% trong nghiên cứu chúng tôi. Độ chính xác của trung bình GTG nhóm nái 25% cá thể tốt nhất ở dòng VCN02 tương đương với độ chính xác ở Top25% ở giống lợn Landrace nuôi tại cơ sở B. Bình quân GTG về tính trạng số con sơ sinh sống của các nhóm từ 5% đến 10% cá thể tốt nhất ở đàn lợn nái dòng VCN03 độ chính xác trung bình của nhóm đạt 0,599 và 0,595 (Trịnh Hồng Sơn, 2014). Kết quả này thấp hơn nghiên cứu của chúng tôi trong cả giống Landrace và Yorkshire nuôi tại cơ sở A và cơ sở B.

Số lượng cá thể đực ở Top5%, Top10% và Top25% số cá thể tốt nhất về trung bình GTG ở tính trạng SCSSS của đàn đực giống Landrace và Yorkshire nuôi tại cơ sở A lần lượt là 5, 9 và 23 cá thể; 3, 5 và 13 cá thể. Số lượng cá thể đực ở trung bình GTG của tính trạng SCSSS ở Top5%, Top10% và Top25% số cá thể tốt nhất của đàn đực giống nuôi tại cơ sở B là 2, 5 và 8 cá thể; 1, 3 và 5 cá thể tương ứng cho giống Landrace và Yorkshire (bảng 3.16).

Ở đàn đực giống (bảng 3.16), khi so sánh các nhóm cá thể Top5%,

Top10% và Top25% giữa hai giống, GTG trung bình của các nhóm tương ứng ở đàn giống Landrace đều thấp hơn so với ở đàn giống Yorkshire trong cả hai cơ sở A và B. Giá trị GTG trung bình của nhóm Top5% ở cơ sở A và cơ sở B lần lượt là +1,160 và +1,381 con/ổ ở đàn giống Landrace và +1,875 và +1,488 con/ổ ở giống Yorkshire. Mức độ chênh lệch GTG trung bình giữa nhóm Top5% và Top10% ở cơ sở A là không lớn ở cả hai giống Landrace và Yorkshire, tương ứng 1,160 so với 1,013 con/ổ ở giống Landrace và 1,875 so với 1,841 con/ổ ở giống Yorkshire. Ngược lại, đối với đàn đực giống ở cơ sở B (bảng 3.16), giá trị giống trung bình của hai nhóm này có sự chênh lệch lớn hơn so với cơ sở A, tương ứng 1,381 so với 0,980 con/ổ ở giống Landrace và 1,488 so với 1,202 con/ổ ở giống Yorkshire. Điều này chỉ ra rằng, mức độ biến động của phương sai di truyền trong đàn đực giống ở cơ sở B cao hơn so với ở cơ sở A. Đối với đực giống, chọn lọc thiết lập đàn hạt nhân để tiếp tục nhân giống thay đàn cho thế hệ sau thường với tỷ lệ rất nhỏ, nên việc chọn lọc đực giống trong Top10% ở cơ sở B sẽ thuận lợi hơn so với ở cơ sở A. Một thực tế cho thấy ở nghiên cứu này cũng như ở hầu hết các cơ sở giống lợn ở Việt Nam hiện nay, quy mô đàn giống thường rất hạn chế. Đây có thể là nguyên nhân chính dẫn đến sự biến động di truyền không lớn giữa các cá thể đã được chỉ ra trong một số nghiên cứu trước đây (Trịnh Công Thành, 2002; Nguyễn Hữu Tinh và cs, 2013). So với nhóm cá thể Top25%, GTG trung bình của nhóm cá thể Top5% có sự chênh lệch tương đối lớn so với Top10%. Tuy nhiên, đối với đàn đực thường chọn lọc các cá thể hạt nhân với tỷ lệ rất nhỏ như đã thảo luận, nên việc chọn lọc thường tập trung vào nhóm Top5% hoặc Top10%.

Do đàn nái Landrace của cơ sở A ít hơn cơ sở B (bảng 2.1) nên số lượng cá thể nái ở Top5%, Top10% và Top25% số cá thể nái giống có GTG tốt nhất ở cơ sở A cũng ít hơn so với cơ sở B. Cụ thể, số lượng cá thể

nái ở tính trạng SCSSS về bình quân GTG ở Top5%, Top10% và Top25% số cá thể tốt nhất của đàn nái giống Landrace nuôi tại cơ sở A là 13, 25 và 62 cá thể còn cơ sở B là 21, 42 và 105 cá thể (bảng 3.17). Ngược lại, ở giống Yorkshire, tại cơ sở A số lượng cá thể nái nhiều hơn số lượng nái tại cơ sở B (bảng 2.1). Chính vì vậy, số lượng cá thể nái ở Top5%, Top10% và Top25% số cá thể nái giống có GTG tốt nhất ở cơ sở A (20, 40 và 89 cá thể) nhiều hơn so với cơ sở B (9, 18 và 46 cá thể) ở các nhóm tương ứng (bảng 3.17).

Trung bình GTG ở tính trạng SCSSS của Top5%, Top10% và Top25% của đàn lợn nái đều cao hơn so với các Top tương ứng ở đàn lợn đực ở giống Landrace và Yorkshire nuôi tại cơ sở A và cơ sở B. Sở dĩ có kết quả như vậy là do quy mô đàn chọn lọc đàn nái lớn hơn rất nhiều so với đàn đực.

Ở đàn nái (bảng 3.17), GTG trung bình của tính trạng SCSSS giữa nhóm cá thể tốt nhất Top5% và Top25% có sự chênh lệch lớn hơn rất nhiều ở cả hai giống Landrace và Yorkshire ở cả hai cơ sở A và B. Tương ứng là 1,799-1,943 so với 1,126-1,132 con/ổ ở giống Landrace và 2,100-2,160 so với 1,270-1,334 con/ổ ở giống Yorkshire. Nguyễn Quế Côi (2008) ước tính giá trị giống trên tính trạng SCSSS ở đàn lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại Thụy Phương, Mỹ Văn và đã công bố GTG trung bình của nhóm 10% cá thể tốt nhất của hai cơ sở này lần lượt là 0,46 và 0,25 con/lứa đối với lợn Landrace; 0,55 và 0,48 con/ổ đối với lợn Yorkshire. Tại Trung tâm nghiên cứu lợn Thụy Phương, Phạm Thị Kim Dung và Tạ Thị Bích Duyên (2009) đã ước tính GTG trên đàn giống VCN01, VCN02, VCN03, VCN04 và VCN05 ở tính trạng SCSSS. GTG trung bình của 5% cá thể nái có GTG tốt nhất ở giống VCN05 là cao nhất (1,06 con/ổ), tiếp theo là dòng VCN02 (0,91 con/ổ), VCN01 (0,81 con/ổ) và thấp nhất là dòng VC04 (0,46 con/ổ). Tương tự vậy, GTG trung bình của 10% và 25% cá thể nái có GTG tốt nhất

cũng cao nhất ở dòng VCN05 (0,89 con/ổ và 0,67 con/ổ), tiếp đến là dòng VCN02 (0,77 con/ổ và 0,58 con/ổ), VCN01 (0,70 con/ổ và 0,50 con/ổ) và thấp nhất là dòng VC04 (0,40 con/ổ và 0,27 con/ổ). Một nghiên cứu khác của Trịnh Hồng Sơn (2014) cũng đã ước tính giá trị giống trung bình của 5% và 10% cá thể tốt nhất đàn lợn VCN03 về tính trạng SCSSS (0,987 và 0,807 con/ổ). Đoàn Phương Thúy (2017) khi chọn lọc 20% cá thể tốt nhất đàn Landrace và Yorkshire, giá trị giống ước tính trung bình của các nhóm 20% đạt 0,5086 con/ổ và 0,5722 con/ổ. Như vậy, các giá trị ở nhóm Top5%, Top10% và Top 25% các cá thể tốt nhất ở đàn lợn Landrace và Yorkshire tại hai cơ sở A và B trong nghiên cứu hiện tại đều cao hơn các nghiên cứu đã công bố của một số tác giả nêu trên.

Khi so sánh giữa hai giống, GTG trung bình của 3 nhóm Top5%, Top10% và Top25% ở đàn nái Yorkshire luôn cao hơn so với ở đàn nái Landrace, đặc biệt ở cơ sở A do quy quy mô đàn giống Yorkshire lớn hơn đàn Landrace rất nhiều. Khi so sánh giữa hai cơ sở trên cùng một giống, do quy mô đàn nái Landrace ở cơ sở B lớn hơn so với ở cơ sở A, nên GTG trung bình của Top5%, Top10% và Top25% ở đàn nái Landrace ở cơ sở B cao hơn ở cơ sở A. Trong khi GTG trung bình ở Top5%, Top10% và Top25% ở đàn nái Yorkshire tương đương giữa hai cơ sở A và B, cho dù quy mô đàn giống Yorkshire ở cơ sở A lớn hơn cơ sở B. Có thể do quá trình chọn lọc dựa trên giá trị giống ở cơ sở B đã được triển khai từ lâu hơn so với ở cơ sở A. Như vậy, vẫn có thể đạt được tiến bộ cải tiến di truyền nhanh hơn, nếu tăng quy mô đàn giống chọn lọc, ngay cả khi chương trình đánh giá di truyền mới bắt đầu trong thời gian ngắn, để từ đó có thể chọn ra được những cá thể có tiềm năng di truyền cao (giá trị giống cao) để tiếp tục nhân đàn. Tuy nhiên, do tỷ lệ chọn lọc đàn nái hạt nhân ở các cơ sở thường chiếm khoảng 15-20% số cá thể tốt nhất, nên rất cần mức độ biến thiên về GTG lớn hơn giữa các cá thể nái tốt nhất trong Top25% ở cả hai cơ sở

giống trong nghiên cứu này. Đồng thời, để có thể mang lại hiệu quả cải thiện di truyền cao cho đàn giống trong những năm tới cần tiếp tục chương trình chọn giống được dựa trên các giá trị giống này của các cá thể.

Như vậy, qua phân tích ở trên, ở tính trạng SCSSS, độ chính xác của GTG trung bình Top5%, Top10% và Top25% ở đàn lợn đực giống Landrace và Yorkshire đều thấp hơn ở đàn lợn nái ở các nhóm tương ứng nuôi tại cả cơ sở A và cơ sở B. Độ chính xác của GTG trung bình nhóm Top5%, Top10% và Top25% ở đàn lợn đực, đàn lợn nái ở cơ sở A đều thấp hơn ở cơ sở B ở các nhóm tương ứng trong cùng một giống. Trong cùng một cơ sở, GTG trung bình của các nhóm Top5%, Top10% và Top25% ở giống Yorkshire luôn cao hơn GTG trung bình của các nhóm tương ứng ở giống Landrace ở cả đàn đực và đàn nái.

3.3.2. Giá trị giống ước tính của tính trạng số con cai sữa/ổ

Tính trạng số con cai sữa/ổ là một trong những tính trạng sinh sản quan trọng, chịu ảnh hưởng lớn bởi môi trường, do vậy việc chọn lọc với tính trạng này khó mang lại hiệu quả cao. Tuy nhiên, tính trạng này vẫn được dùng vì mục đích của các chương trình nhân giống là làm tăng số con cai sữa/ổ góp phần làm tăng số con cai sữa/nái/năm. Việc đánh giá giá trị giống là hết sức cần thiết, là cơ sở để hình thành đàn hạt nhân góp phần chọn lọc đàn giống theo phương pháp mới, hiện đại và chính xác.

Đối với tính trạng số con cai sữa/ổ (SCCS), GTG trung bình thời điểm 1/2019 của các nhóm Top5%, Top10% và Top25% số cá thể có tiềm năng di truyền cao nhất trong đàn giống Landrace và Yorkshire tại hai cơ sở giống (A và B) được trình bày trong bảng 3.18 (đàn đực giống) và bảng 3.19 (đàn nái). Kết quả cho thấy khác với tính trạng SCSSS, giá trị giống ước tính trung bình của tính trạng SCCS có sự chênh lệch rất nhỏ giữa ba

nhóm Top5%, Top10% và Top25% ở cả hai giống (Landrace, Yorkshire), ở cả hai cơ sở (A và B) và ở cả đàn đực (bảng 3.18) và đàn nái (3.19). Mặc dù vậy, giữa hai cơ sở A và cơ sở B có sự khác nhau về giá trị giống ước tính trung bình của tính trạng này theo từng nhóm cá thể Top5%, Top10% và Top25%. Độ chính xác của các GTG ở đàn đực (bảng 3.18) hầu hết ở mức dưới trung bình (0,434-0,481), ngoại trừ ở đàn đực Yorkshire tại cơ sở B có mức trên trung bình (0,506-0,648). Trong khi đó ở đàn nái (bảng 3.19), độ chính xác của các giá trị giống ước tính ở tương đối cao (0,564-0,666) ở cả hai giống và cả hai cơ sở.

Bảng 3.18: GTG trung bình của Top5%, Top10%, Top25% số cá thể tốt nhất ở đàn đực Landrace và Yorkshire đối với SCCS tại tháng 1/2019

Cơ sở giống	Đàn giống ở mức	Đàn đực Landrace			Đàn đực Yorkshire		
		Số cá thể đực (con)	EBV _{SCCS} (con, $\bar{X} \pm SD$)	Độ chính xác	Số cá thể đực (con)	EBV _{SCCS} (con, $\bar{X} \pm SD$)	Độ chính xác
Cơ sở A	Top5%	5	0,411±0,076	0,471	3	0,697±0,020	0,434
	Top10%	9	0,371±0,072	0,455	5	0,674±0,035	0,452
	Top25%	23	0,234±0,105	0,439	13	0,501±0,182	0,481
Cơ sở B	Top5%	2	0,342±0,096	0,453	1	0,526	0,648
	Top10%	5	0,253±0,099	0,465	3	0,471±0,078	0,563
	Top25%	8	0,203±0,101	0,479	5	0,371±0,102	0,506

Như trình bày trong bảng 3.18, ở đàn đực Landrace, GTG trung bình giữa ba nhóm Top5%, Top10% và Top25% lần lượt là 0,411; 0,371 và 0,234 con/ổ (cơ sở A) và 0,342; 0,253 và 0,203 (cơ sở B). Tương tự, ở đàn đực Yorkshire, GTG trung bình giữa ba nhóm này lần lượt là 0,697; 0,674 và 0,501 con/ổ ở cơ sở A và 0,526; 0,471 và 0,371 con/ổ ở cơ sở B. Rõ ràng, sự chênh lệch rất nhỏ giữa ba nhóm sẽ là trở ngại lớn cho việc chọn lọc cải tiến di truyền ở đàn đực giống Landrace và Yorkshire trong nghiên cứu này.

Bảng 3.19: GTG trung bình của Top5%, Top10%, Top25% số cá thể tốt nhất ở đàn nái Landrace và Yorkshire đối với SCCS tại tháng 1/2019

Cơ sở giống	Đàn giống ở mức	Đàn nái Landrace			Đàn nái Yorkshire		
		Số cá thể nái (con)	EBV _{SCCS} (con, $\bar{X} \pm SD$)	Độ chính xác	Số cá thể nái (con)	EBV _{SCCS} (con, $\bar{X} \pm SD$)	Độ chính xác
Cơ sở A	Top5%	13	0,626±0,110	0,619	20	0,780±0,164	0,653
	Top10%	25	0,538±0,126	0,578	40	0,655±0,174	0,650
	Top25%	62	0,402±0,143	0,564	89	0,501±0,185	0,650
Cơ sở B	Top5%	21	0,545±0,119	0,666	9	0,629±0,100	0,651
	Top10%	42	0,463±0,119	0,659	18	0,540±0,119	0,634
	Top25%	105	0,345±0,126	0,636	46	0,402±0,135	0,577

So với ở đàn đực, mức độ chênh lệch giá trị giống ước tính trung bình giữa ba nhóm Top5%, Top10% và Top25% cao hơn ở đàn nái (bảng

3.19). Kết quả cho thấy ở đàn nái Landrace, GTG trung bình giữa ba nhóm Top5%, Top10% và Top25% lần lượt là 0,626; 0,538 và 0,402 con/ổ (cơ sở A) và 0,545; 0,463 và 0,345 (cơ sở B). Ở đàn nái Yorkshire, GTG trung bình giữa ba nhóm này lần lượt là 0,780; 0,655 và 0,501 con/ổ ở cơ sở A và 0,629; 0,540 và 0,402 con/ổ ở cơ sở B. Tuy vậy, đàn nái thường chọn lọc thay thế đàn với tỷ lệ 15-20%, cao hơn so với đàn đực (2-5%), nên việc cải tiến di truyền tính trạng này bằng chọn lọc cũng sẽ gặp khó khăn hơn so với tính trạng SCSSS.

So với một số nghiên cứu đã công bố trước đây, kết quả ở cả đàn đực (bảng 3.18) và đàn nái (bảng 3.19) trong nghiên cứu này đều cao hơn so với nghiên cứu của Trịnh Hồng Sơn (2014) đã báo cáo về giá trị giống ước tính trung bình của tính trạng SCCS ở giống lợn VCN03 ở các nhóm 5% và 10% cá thể tốt nhất toàn đàn là 0,55 và 0,46 con/ổ. GTG trung bình ở tính trạng SCCS của Top25% ở đàn nái Landrace và Yorkshire trong nghiên cứu này cao hơn so với GTG trung bình của nhóm 20% cá thể nái có GTG cao nhất trong nghiên cứu của Đoàn Phương Thúy (2017) về tính trạng SCCS ở hai giống tương ứng. Đồng thời, kết quả trong nghiên cứu này hoàn toàn phù hợp với thực tế rằng ngoài quy mô đàn đực giống ở cơ sở A lớn hơn ở cơ sở B, thời gian áp dụng chương trình chọn lọc dựa vào các chỉ số chọn lọc kết hợp giá trị giống của tính trạng (SPI và MLI) đã được thực hiện tại cơ sở A (từ 2015) ngắn hơn so với cơ sở B (từ 2005). Theo đúng lý thuyết chọn lọc đã được trình bày bởi Falconer và Mackay (1996), dưới tác động của chọn lọc (ở nghiên cứu này dựa trên giá trị giống của các cá thể), biến động di truyền giữa các cá thể sẽ dần thu hẹp lại và TBĐT tăng lên. Tuy vậy, để việc chọn lọc tiếp tục đạt hiệu quả cao, rất cần duy trì biến động di truyền giữa các cá thể ở mức độ nhất định đối với các tính trạng chọn lọc. Do vậy, cần liên kết nhiều cơ sở giống để tạo ra quy mô đàn chọn lọc lớn hơn, nếu các cơ sở giống lợn mong muốn giảm nhập khẩu nguồn

mới thường xuyên từ nước ngoài. Điều này, một mặt mang lại hiệu quả cao hơn trong việc sử dụng nguồn gen hiện có, đồng thời giảm nhập khẩu giống, giảm giá thành sản xuất con giống và giảm các rủi ro về dịch bệnh.

Tóm lại, ở tính trạng SCCS, GTG trung bình và độ chính xác của nó ở các nhóm Top5%, Top10% và Top25% ở đàn đực Landrace và Yorkshire đều thấp hơn ở đàn nái của giống tương ứng ở cả cơ sở A và cơ sở B. GTG trung bình ở các nhóm Top5%, Top10% và Top25% của giống Yorkshire đều cao hơn so với giống Landrace ở các nhóm tương ứng của đàn đực và đàn nái nuôi tại cả cơ sở A và cơ sở B.

3.3.3. Giá trị giống ước tính của tính trạng khối lượng toàn ổ cai sữa

Đối với tính trạng khối lượng toàn ổ cai sữa (KLCS), giá trị giống ước tính trung bình của các nhóm 5% (Top5%), 10% (Top10%) và 25% (Top25%) số cá thể có tiềm năng di truyền cao nhất trong đàn giống Landrace và Yorkshire tại hai cơ sở giống (A và B) trong nghiên cứu này đã được trình bày trong bảng 3.20 (đàn đực giống) và bảng 3.21 (đàn nái).

Cũng giống như tính trạng SCCS, kết quả ước tính cho thấy trong mỗi cơ sở, GTG trung bình của tính trạng KLCS cũng có sự sai khác không lớn giữa ba nhóm Top5%, Top10% và Top25% ở cả hai giống, ở cả đàn đực (bảng 3.20) và đàn nái (bảng 3.21). Tuy nhiên, GTG trung bình của tính trạng này lại có sự khác biệt rất lớn giữa hai cơ sở A và B theo từng nhóm cá thể Top5%, Top10% và Top25%.

Về độ chính xác của các giá trị giống ước tính trung bình của tính trạng KLCS, đàn đực (bảng 3.20) có mức tương đối thấp ở cơ sở A (0,322 - 0,369) và có mức trung bình ở cơ sở B (0,473 - 0,559) ở cả hai giống. Tương tự, đàn nái có mức trung bình thấp ở cơ sở A (0,404 - 0,508) và có mức trung bình cao ở cơ sở B (0,540 - 0,674) đối với cả hai giống.

Bảng 3.20: GTG trung bình của Top5%, Top10%, Top25% số cá thể tốt nhất ở đàn đực Landrace và Yorkshire đối với KLCS tại tháng 1/2019

Cơ sở giống	Đàn giống ở mức	Đàn đực Landrace			Đàn đực Yorkshire		
		Số cá thể đực (con)	EBV _{KLCS} (con, $\bar{X} \pm SD$)	Độ chính xác	Số cá thể đực (con)	EBV _{KLCS} (con, $\bar{X} \pm SD$)	Độ chính xác
Cơ sở A	Top5%	5	1,926±0,149	0,369	3	1,159±0,181	0,322
	Top10%	9	1,681±0,316	0,352	5	1,085±0,171	0,346
	Top25%	23	1,183±0,380	0,327	13	0,898±0,191	0,348
Cơ sở B	Top5%	2	3,836±0,261	0,482	1	6,394	0,473
	Top10%	5	3,571±0,276	0,513	3	5,884±0,722	0,559
	Top25%	8	3,081±0,714	0,501	5	4,174±1,824	0,496

Ở bảng 3.20, đối với đàn đực Landrace, GTG trung bình giữa ba nhóm Top5%, Top10% và Top25% lần lượt là 1,926; 1,681 và 1,183 kg/ổ ở cơ sở A và 3,836; 3,571 và 3,081 ở cơ sở B. Tương tự, đối với đàn đực Yorkshire, GTG trung bình giữa ba nhóm này lần lượt là 1,159; 1,085 và 0,898 kg/ổ ở cơ sở A và 6,394; 5,884 và 4,174 kg/ổ ở cơ sở B. Như vậy, GTG trung bình của đàn đực giống Landrace và Yorkshire ở cơ sở B luôn cao hơn ở cơ sở A theo từng nhóm cá thể Top5%, Top10% và Top25%.

Ở bảng 3.21, đối với đàn nái Landrace, GTG trung bình giữa ba nhóm này lần lượt là 2,865; 2,432 và 1,742 kg/ổ ở cơ sở A và 5,330; 4,580 và 3,379 kg/ổ ở cơ sở B. Đối với đàn nái Yorkshire, GTG trung bình giữa ba nhóm này lần lượt là 2,732; 2,372 và 1,773 kg/ổ ở cơ sở A và 5,475;

4,869 và 3,854 kg/ổ ở cơ sở B. Tương tự, GTG trung bình của đàn đực giống ở cơ sở B luôn cao hơn ở cơ sở A theo từng nhóm cá thể Top5%, Top10% và Top25%. So với báo cáo của Trịnh Hồng Sơn (2014) đã ước tính GTG chung cho cả đực và nái đối với tính trạng KLCS ở đàn lợn VCN03 GTG trung bình ở các nhóm 5%, 10% cá thể tốt nhất toàn đàn (3,93 và 3,36 kg/ổ), các kết quả phân tích GTG trung bình trong nghiên cứu này luôn lớn hơn ở cơ sở B, nhưng nhỏ hơn ở cơ sở A.

Bảng 3.21: GTG trung bình của Top5%, Top10%, Top25% số cá thể tốt nhất ở đàn nái Landrace và Yorkshire đối với KLCS tại tháng 1/2019

Cơ sở giống	Đàn giống ở mức	Đàn nái Landrace			Đàn nái Yorkshire		
		Số cá thể nái (con)	EBV _{KLCS} (kg, $\bar{X} \pm SD$)	Độ chính xác	Số cá thể nái (con)	EBV _{KLCS} (kg, $\bar{X} \pm SD$)	Độ chính xác
Cơ sở A	Top5%	13	2,865±0,484	0,459	20	2,732±0,476	0,507
	Top10%	25	2,432±0,599	0,456	40	2,372±0,499	0,507
	Top25%	62	1,742±0,700	0,404	89	1,773±0,658	0,508
Cơ sở B	Top5%	21	5,330±1,097	0,674	9	5,475±0,410	0,582
	Top10%	42	4,580±1,093	0,641	18	4,869±0,695	0,540
	Top25%	105	3,379±1,241	0,620	46	3,854±1,000	0,552

Khi xem xét trong cùng một cơ sở và cùng một giống, sự chênh lệch về GTG trung bình của tính trạng KLCS giữa ba nhóm cá thể (Top5%, Top10% và Top25%) là tương đối nhỏ. Tương ứng ở cơ sở A, chênh lệch

về GTG trung bình giữa ba nhóm cá thể là 0,743-1,123 kg/ổ trên giống Landrace; 0,261-0,959 kg/ổ trên giống Yorkshire. Trong khi đó, ở cơ sở B chênh lệch về GTG trung bình giữa ba nhóm cá thể cao hơn so với cơ sở A, 0,755-1,951 kg/ổ (Landrace); 1,621-2,220 kg/ổ (Yorkshire). GTG trung bình của đàn nái giống ở cơ sở B luôn cao hơn ở cơ sở A theo từng nhóm cá thể Top5%, Top10% và Top25% ở cả giống Landrace và Yorkshire.

Tóm lại qua bảng 3.20 và bảng 3.21, tương tự tính trạng SCCS, GTG trung bình và độ chính xác của nó ở tính trạng KLCS của các nhóm Top5%, Top10% và Top25% ở đàn nái đều cao hơn so với đàn đực ở các nhóm tương ứng ở cả giống Landrace và Yorkshire nuôi tại cơ sở A và cơ sở B.

Từ kết quả trong nghiên cứu này, có thể thấy việc chọn lọc cải tiến di truyền tính trạng KLCS sẽ gặp nhiều khó khăn, đặc biệt đối với cơ sở A và với đàn đực giống ở cả hai giống Landrace và Yorkshire.

Khi so sánh giữa hai cơ sở, mức độ biến động di truyền giữa các nhóm cá thể Top5%, Top10% và Top25% đối với tính trạng KLCS tương đối khác nhau. Mức biến động rất thấp ở cơ sở A và nhưng cao hơn nhiều ở cơ sở B. Nguyên nhân có thể do ở cơ sở A đã áp dụng quy trình chuyển ghép liên tục giữa các ổ đẻ trong suốt thời gian nái nuôi con, nhằm làm tăng tính đồng đều giữa các lợn con khi cai sữa. Ngược lại, ở cơ sở B quy trình chuyển ghép lợn con chỉ thực hiện trong một số trường hợp đặc biệt, như nái chết, bệnh hoặc mất sữa do nguyên nhân nào đó không thể tiếp tục nuôi lợn con mà phải chuyển qua các nái đang nuôi con khác. Do vậy, đối với đàn giống ở cơ sở A áp dụng quy trình chuyển ghép liên tục trong giai đoạn nái nuôi con như trong nghiên cứu này, việc chọn lọc tính trạng

KLCS sẽ không mang lại hiệu quả cải tiến di truyền và có thể bỏ qua tính trạng này trong chỉ số chọn lọc.

3.3.4. Chỉ số chọn lọc SPI dựa trên giá trị giống ước tính của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa

Khi kết hợp ba tính trạng sinh sản trong nghiên cứu này, bao gồm SCSSS, SCCS và KLCS vào chỉ số chọn lọc nái sinh sản (SPI), những cá thể có chỉ số SPI lớn hơn 100 nghĩa là được đánh giá có tiềm năng di truyền cao hơn trung bình của toàn bộ đàn giống. Dựa vào chỉ số này làm cơ sở để phân hạng từng cá thể trong đàn giống phục vụ công tác chọn lọc. Giá trị chỉ số SPI trung bình của các nhóm Top5%, Top10% và Top25% số cá thể có tiềm năng di truyền cao nhất trong đàn giống Landrace và Yorkshire tại hai cơ sở giống (A và B) trong nghiên cứu này đã được trình bày trong bảng 3.22 (đàn đực giống) và bảng 3.23 (đàn nái).

Đối với đàn đực giống (bảng 3.22), do quy mô đàn bị hạn chế (140 đực Landrace và 80 đực Yorkshire ở cả hai cơ sở A và B), nên sự chênh lệch về giá trị trung bình của chỉ số SPI giữa hai nhóm Top5% và Top10% tương đối nhỏ, tương ứng ở giống Landrace 147,23 điểm so với 141,52 ở cơ sở A và 143,55 điểm so với 130,67 ở cơ sở B; ở giống Yorkshire 163,57 điểm so với 161,24 ở cơ sở A và 149,37 điểm so với 142,05 ở cơ sở B. Ngay cả chênh lệch giá trị SPI giữa nhóm Top5% với Top25% cũng không lớn, tương ứng ở giống Landrace 147,23 điểm so với 127,29 (cơ sở A) và 143,55 điểm so với 124,10 (cơ sở B); ở giống Yorkshire là 163,57 điểm so với 143,14 (cơ sở A) và 149,37 điểm so với 133,27 (cơ sở B). Hay nói cách khác, sự sai khác về giá trị chỉ số SPI giữa các cá thể trong nhóm Top25% ở mức không cao. Sở dĩ, mức chênh lệch này không cao là do số lượng đực

giống ít và chúng đã được chọn lọc khắt khe nên chất lượng khá tương đồng nhau. Vì vậy, việc chọn lọc cải thiện di truyền ở đàn đực ở nghiên cứu này chắc chắn sẽ gặp nhiều khó khăn và cần chương trình chọn lọc dài hơn.

Bảng 3.22: Giá trị chỉ số chọn lọc trung bình của Top5%, Top10% và Top25%) số cá thể tốt nhất ở đàn đực Landrace và Yorkshire dựa trên chỉ số SPI tại thời điểm tháng 1/2019

Cơ sở giống	Đàn giống ở mức	Đàn đực Landrace		Đàn đực Yorkshire	
		Số cá thể đực (con)	Chỉ số SPI ($\bar{X} \pm SD$)	Số cá thể đực (con)	Chỉ số SPI ($\bar{X} \pm SD$)
Cơ sở A	Top5%	5	147,23±10,42	3	163,57±0,79
	Top10%	9	141,52±10,03	5	162,24±1,90
	Top25%	23	127,29±10,07	13	143,14±19,21
Cơ sở B	Top5%	2	143,55±10,31	1	149,37
	Top10%	5	130,67±13,07	3	142,05±10,35
	Top25%	8	124,10±13,80	5	133,27±9,79

Ngược lại, ở đàn nái, với quy mô đàn giống chọn lọc lớn hơn tại thời điểm khảo sát với 880 nái Landrace và 580 nái Yorkshire ở cả hai cơ sở, chênh lệch giá trị chỉ số SPI giữa Top5% và Top25% là tương đối lớn, tương ứng 25,7 điểm (cơ sở A); 22,2 điểm (cơ sở B) ở giống Landrace và 26,93 điểm (cơ sở A); 22,94 điểm (cơ sở B) ở giống Yorkshire (bảng 3.23). Điều này chỉ ra sự biến động về di truyền giữa các cá thể trong nhóm Top25% của đàn giống ở mức tương đối cao. Sở dĩ, mức chênh lệch này lớn hơn lợn đực vì tỷ lệ chọn lọc ở lợn nái cao hơn nên mức độ đồng nhất

trong nhóm chọn lọc không cao như ở lợn đực giống. Do đó, việc cải thiện ba tính trạng sinh sản SCSSS, SCCS và KLCS trên đàn nái Landrace và Yorkshire ở nghiên cứu hiện tại dựa trên chỉ số chọn lọc SPI trở nên dễ dàng hơn so với đàn đực. Tuy nhiên, đối với toàn bộ đàn giống, TBĐT hàng năm lại phụ thuộc rất nhiều vào việc chọn lọc đực giống, vì một con đực có thể phối với hàng trăm con nái và sinh ra hàng ngàn con. Do vậy, đối với hai cơ sở giống lợn trong nghiên cứu này, cần mở rộng liên kết, trao đổi nguồn gen với các cơ sở giống khác để tăng quy mô đàn đực giống chọn lọc. Đồng thời áp dụng quy trình đánh giá di truyền liên kết giữa các cơ sở giống để có thể so sánh, phát hiện được những cá thể có tiềm năng di truyền xuất sắc, tiếp tục nhân giống phát tán nhanh TBĐT ra toàn bộ đàn giống.

Bảng 3.23: Giá trị chỉ số chọn lọc trung bình của Top5%, Top10% và Top25% số cá thể tốt nhất ở đàn nái Landrace và Yorkshire dựa trên chỉ số SPI tại tháng 1/2019

Cơ sở giống	Đàn giống ở mức	Đàn nái Landrace		Đàn nái Yorkshire	
		Số cá thể (con)	Chỉ số SPI ($\bar{X} \pm SD$)	Số cá thể (con)	Chỉ số SPI ($\bar{X} \pm SD$)
Cơ sở A	Top5%	13	171,27±17,77	20	172,26±13,70
	Top10%	25	162,00±16,13	40	159,91±15,86
	Top25%	62	145,57±17,40	89	145,33±17,37
Cơ sở B	Top5%	21	162,29±10,62	9	159,38±10,09
	Top10%	42	153,64±11,82	18	149,28±12,72
	Top25%	105	140,07±13,83	46	136,44±13,33

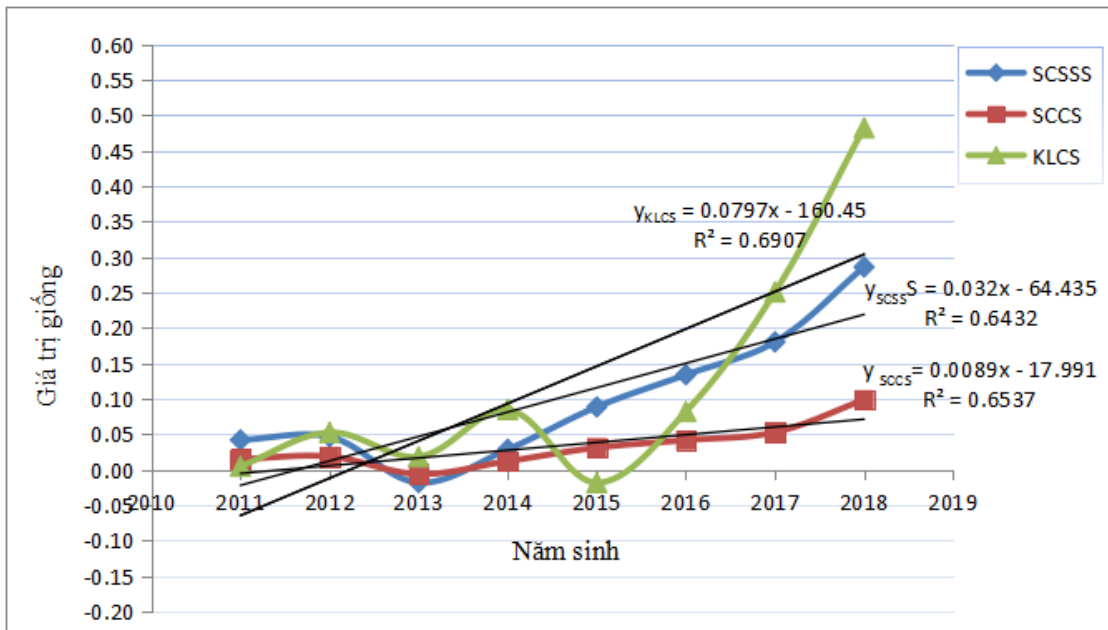
3.4. Đánh giá khuynh hướng di truyền của các tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ, khối lượng toàn ổ cai sữa và chỉ số chọn lọc SPI

3.4.1. Khuynh hướng di truyền của các tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa trên đàn giống tại cơ sở A

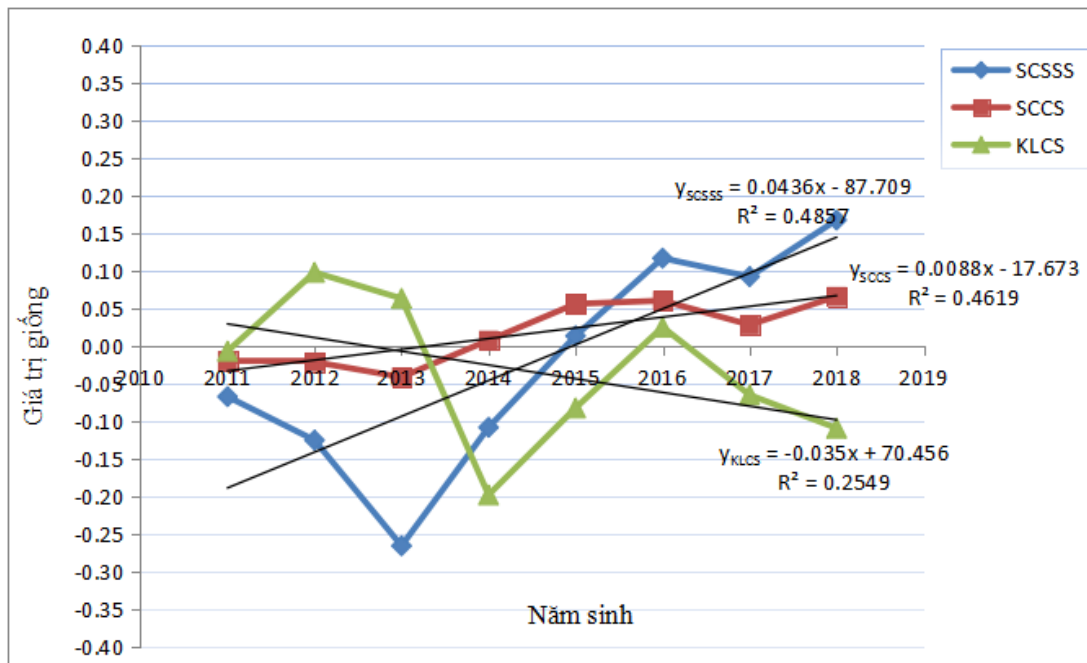
Tại cơ sở A, kết quả phân tích KHDT của các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS của đàn lợn Landrace và Yorkshire được thể hiện qua Biểu đồ 1 và Biểu đồ 2. Như đã đề cập ở phần trên, từ trước năm 2015, đàn giống ở cơ sở A đã được áp dụng phương pháp chọn lọc dựa trên đánh giá kiểu hình của cá thể. Chính vì vậy, sự thay đổi về di truyền trong giai đoạn 2011-2015 là rất chậm chạp và lên xuống thất thường qua các năm ở cả ba tính trạng sinh sản khảo sát SCSSS, SCSC và KLCS, đặc biệt ở đàn giống Yorkshire. Điều này cho thấy, rõ ràng phương pháp chọn lọc dựa vào đánh giá năng suất (kiểu hình) của cá thể mang lại hiệu quả chọn lọc không cao, GTG bình quân của đàn giống biến thiên thất thường và hầu như không có sự cải thiện nào rõ nét về di truyền đối với tính trạng SCCS và KLCS ở cả hai giống Landrace (Biểu đồ 1) và Yorkshire (Biểu đồ 2).

Năm 2013, GTG trung bình của tính trạng SCSSS và SCCS đều thấp nhất ở cả giống Landrace và Yorkshire, cụ thể: -0,0179 và -0,0058 con/ổ ở giống Landrace; -0,2664 và -0,0417 con/ổ ở giống Yorkshire. Sở dĩ có kết quả này một phần là do sát nhập Công ty TNHH lợn giống Dabaco Tân Chi vào Công ty TNHH lợn giống hạt nhân Dabaco.

Cuối năm 2013, cơ sở A nhập thêm lợn giống Landrace và Yorkshire từ Tây Ban Nha và Mỹ về nên GTG trung bình của năm 2014 tăng lên +0,0288 và +0,0122 con/ổ đối với tính trạng SCSSS, SCCS ở lợn Landrace; -0,1087 và +0,0072 con/ổ đối với lợn Yorkshire ở tính trạng SCSSS và SCCS.



Biểu đồ 1: Khuynh hướng di truyền tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở giống Landrace tại cơ sở A



Biểu đồ 2: Khuynh hướng di truyền tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở giống Yorkshire tại cơ sở A

Từ năm 2015 đến thời điểm báo cáo, đàn giống ở cơ sở A đã được bắt đầu áp dụng chỉ số chọn lọc SPI và MLI. Tuy vậy, chỉ số SPI cũng chỉ bao gồm hai tính trạng sinh sản trong các chỉ số chọn lọc, đó là SCSSS và KL21 ngày tuổi/ổ. Trong khi đó, chỉ số MLI ngoài hai tính trạng sinh sản trên, còn có thêm tính trạng dày mỡ lưng và ngày tuổi đạt 100kg. Do vậy, ở giai đoạn này, tính trạng SCSSS có khuynh hướng cải thiện cải thiện rất rõ ràng hơn và tương đối đều đặn qua các năm. Trong 3 năm, từ 2015 đến 2018, tính trạng SCSSS đã cải thiện được tổng cộng 0,2 con/ổ ở đàn Landrace (Biểu đồ 1) và 0,17 con/ổ ở đàn Yorkshire (Biểu đồ 2). Đối với tính trạng KLCS, khuynh hướng cải thiện rất nhanh ở đàn Landrace (Biểu đồ 1), nhưng lại có xu hướng giảm ở đàn Yorkshire (Biểu đồ 2). Điều này có thể lý giải do tính trạng chọn lọc trực tiếp là khối lượng 21 ngày tuổi chứ không phải (KLCS, nên có thể những biến động về tuổi cai sữa đã làm ảnh hưởng đến tính trạng chọn lọc. Vì vậy, nếu tuổi cai sữa giữa các ổ đẻ càng ít biến động và càng gần với tuổi chọn lọc lúc 21 ngày tuổi, thì việc chọn lọc KL21 ngày tuổi mới có thể cho hiệu quả cải thiện trực tiếp hơn đối tính trạng KLCS. Ngoài ra, quy trình chuyển ghép liên tục (khoảng cách 3-5 ngày/lần) giữa các ổ đẻ đã và đang áp dụng tại cơ sở A cũng có thể là nguyên nhân làm sai lệch kết quả cải thiện di truyền tính trạng KLCS ở hai đàn giống này.

Đối với tính trạng SCCS, kết quả trong Biểu đồ 1 và Biểu đồ 2 cho thấy, giai đoạn 2015–2018, khuynh hướng của tính trạng này vẫn chỉ ra sự cải thiện di truyền nhất định ở cả hai đàn giống Landrace (0,06 con/ổ) và Yorkshire (0,02 con/ổ). Mặc dù đây không phải là tính trạng chọn lọc, song TBĐT của tính trạng SCCS ở hai đàn giống này tại cơ sở A vẫn đạt được ở mức độ nhất định. Điều này chỉ có thể giải thích bằng mối tương quan di truyền thuận giữa hai tính trạng này ở mức tương đối chặt chẽ ở đàn

Landrace và ở mức rất chặt chẽ ở đàn Yorkshire (Nguyễn Hữu Tĩnh và cs, 2018).

Khuynh hướng di truyền biểu thị xu hướng chung của “Tiến bộ di truyền” theo một đơn vị thời gian và cho thấy kết quả của chương trình chọn lọc, nhân giống của một quần thể hay một đàn giống vật nuôi. Vì vậy, chúng cung cấp cho người làm công tác chọn lọc giống có cơ sở kiểm nghiệm lại chương trình chọn lọc và nhân giống trong một thời gian, giúp điều chỉnh và xây dựng chương trình chọn lọc nhằm mang lại hiệu quả tốt hơn (Tạ Thị Bích Duyên, 2003). Trong nghiên cứu hiện tại, nhìn tổng thể hai đàn giống cả giai đoạn từ 2011-2018 tại cơ sở A, KHDT của cả ba tính trạng khảo sát ở đàn giống Landrace và Yorkshire, ngoại trừ KLCS ở đàn Yorkshire, đều có khuynh hướng cải thiện, đặc biệt đối với tính trạng SCSSS. Ở đàn giống Landrace, TBĐT bình quân mỗi năm của các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS lần lượt là 0,032 con/ổ, 0,0089 con/ổ và 0,0797 kg/ổ. Kết quả này tương tự nghiên cứu của Moeller và cs (2000) trên lợn Hampshire tại Hoa Kỳ trong giai đoạn đầu áp dụng chỉ số chọn lọc dựa trên giá trị giống. Tương tự ở đàn giống Yorkshire, TBĐT đạt được bình quân mỗi năm là 0,0436 con/ổ và 0,0088 con/ổ tương ứng với tính trạng SCSSS và SCCS. Riêng tính trạng KLCS, TBĐT bình quân mỗi năm ở mức giảm (âm) 0,035 kg/ổ. Ở Hoa Kỳ, giai đoạn đầu áp dụng chỉ số chọn lọc (1988–1999) dựa trên GTG ước tính bằng phương pháp BLUP ở đàn giống Yorkshire, TBĐT đã đạt được bình quân 0,036 con/ổ với SCSSS và 0,01 con/ổ với SCCS (See và cs, 2001). Một nghiên cứu khác ở Brazil cũng cho kết quả tương tự, TBĐT đã đạt được bình quân 0,03 con/ổ với SCSSS từ năm 1995 đến 1999 (Rodolpho và cs, 2005).

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng có sự chênh lệch với một số nghiên cứu khác đã công bố. Ở tính trạng SCSSS, Ferraz và Johnson (1993) ước tính KHDT đạt 0,012 con/năm trên 2.495 lứa đẻ của lợn

Landrace và 14,605 lứa đẻ của lợn Large White từ hai sơ sở giống. Kết quả của nhóm tác giả này tương tự với kết quả nghiên cứu của Southwood và Kennedy (1991). Chen và cs (2003) đã sử dụng 251.296 lứa đẻ của lợn Yorkshire và 53.234 lứa đẻ của lợn Landrace từ giữa năm 1984 đến tháng 4/1999 của STAGES (National Swine Registry Swine Testing and Genetic Evaluation System) để ước tính khuynh hướng di truyền của hai giống lợn này. Nhóm tác giả thấy KHDT của tính trạng SCSSS và SCCS ở lợn Yorkshire đều cao hơn so với lợn Landrace, cụ thể: KHDT của tính trạng SCSSS và SCCS lần lượt là 0,029 con/năm và 0,008 con/năm; 0,021 con/năm và 0,004 con/năm tương ứng cho giống lợn Yorkshire và Landrace.

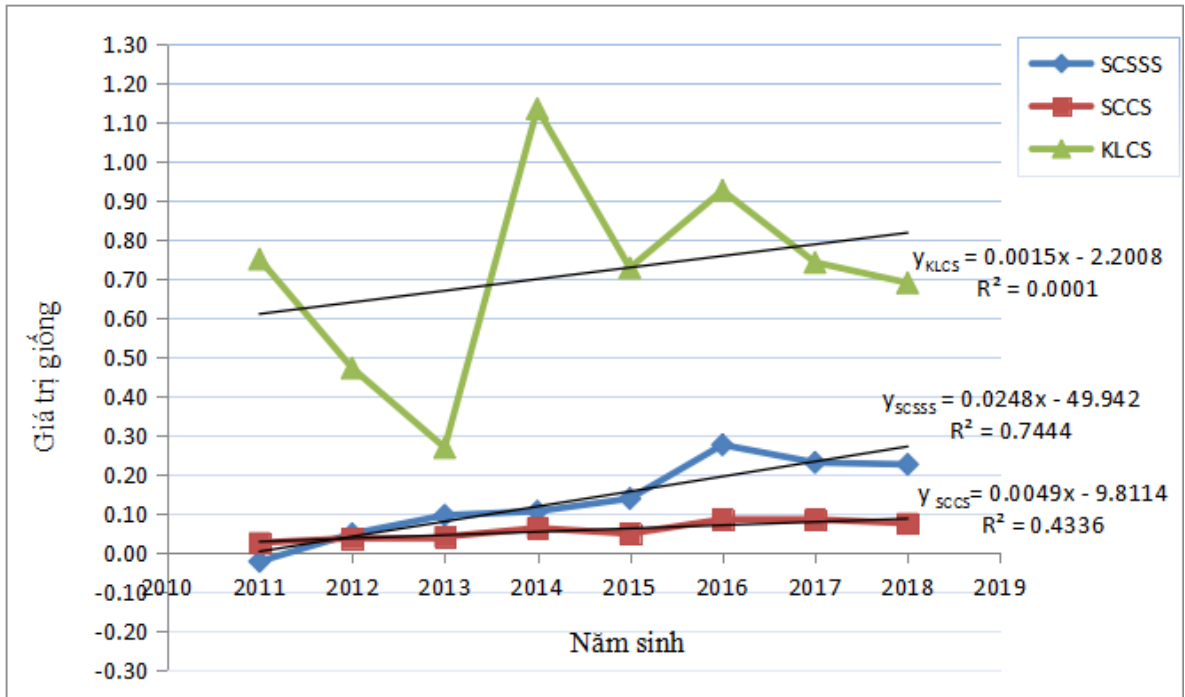
Nguyễn Hữu Tinh (2009), nghiên cứu trên đàn lợn Yorkshire nuôi tại 4 cơ sở phía Nam thấy hai tính trạng sinh sản, tiến bộ di truyền hàng năm của SCSSS gần như bằng “0”, trong khi đó KL21 giảm 0,133 kg/ổ/năm trong giai đoạn 1995-2005. Tương tự như vậy đối với giống lợn Landrace, tiến bộ di truyền hàng năm của tính trạng SCSS tăng không đáng kể (0,002 con/ổ/năm); tính trạng KL21 giảm 0,02 kg/ổ/năm trong giai đoạn 2000-2007. Zhang và cs (2016) nghiên cứu trên đàn lợn Landrace thấy khuynh hướng di truyền đạt 0,08 con/ổ. Do đó, đối với hai đàn giống Landrace và Yorkshire tại cơ sở A, cần tiếp tục áp dụng phương pháp chọn lọc dựa trên giá trị giống, đồng thời cần bổ sung tính trạng SCCS vào chỉ số chọn lọc sao cho tính trạng này cũng có được TBĐT cao như tính trạng SCSSS. Trong khi đó, với tính trạng KLCS, do quy trình chuyển ghép thực tế có thể ảnh hưởng rất lớn đến độ chính xác của các giá trị giống của tính trạng này, nên có thể xem xét không đưa tính trạng này vào chỉ số chọn lọc, để giảm bớt tính phức tạp trong thống kê và có thể đẩy nhanh hơn tốc độ cải tiến di truyền của các tính trạng sinh sản khác.

3.4.2. Khuynh hướng di truyền của các tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa trên đàn giống tại cơ sở B

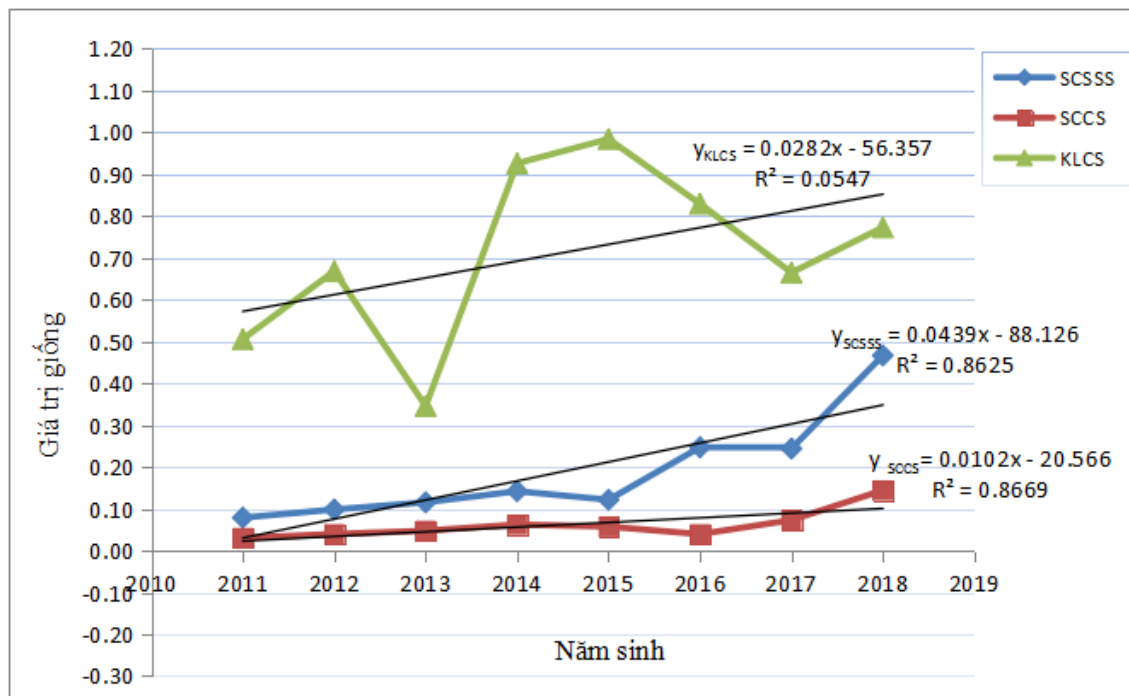
Tại cơ sở B, kết quả phân tích KHDT của các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS đàn giống Landrace và Yorkshire được thể hiện qua Biểu đồ 3 và Biểu đồ 4.

Đối với đàn giống ở cơ sở giống B, ngay từ năm 2010 đã được áp dụng các chỉ số chọn lọc dựa trên GTG ước tính bằng phương pháp BLUP, trong đó có hai tính trạng sinh sản là SCSSS và KL21 ngày tuổi/ổ bao gồm trong chỉ số chọn lọc. Đến năm 2016, tiếp tục được bổ sung tính trạng SCCS vào chỉ số chọn lọc cho hai đàn giống này. Chính vì vậy, so với cơ sở A, hai đàn giống Landrace và Yorkshire ở cơ sở B có khuynh hướng cải thiện di truyền đều đặn hơn ở hai tính trạng SCSSS và SCCS trong suốt giai đoạn 2011–2018.

Riêng tính trạng KLCS, mặc dù vẫn có khuynh hướng cải tiến, song các tiến bộ này không đều đặn mà lên xuống thất thường qua các năm. Do vậy, hệ số xác định (R^2) của đường hồi quy tuyến tính đối với tính trạng KLCS rất nhỏ ở cả hai đàn giống khảo sát (0,0001-0,0547). Cũng giống như những lý do đã được thảo luận ở cơ sở A (ở phần trên), do tính trạng KLCS không phải tính trạng chọn lọc trực tiếp trong chỉ số chọn lọc, trong khi đó KL21 ngày tuổi/ổ mới là tính trạng chọn lọc ở cơ sở B. Hơn nữa, tuổi cai sữa trung bình ở đàn giống tại cơ sở B từ 25,4-25,5 ngày (xem bảng 2.1), có sự khác biệt nhất định so với tuổi đánh giá chọn lọc (21 ngày tuổi). Ngay cả giữa các ổ đẻ cũng có sự biến động tương đối lớn về tuổi cai sữa thực tế với độ lệch chuẩn (SD) biến động trong phạm vi 2,5–2,7 ngày (xem bảng 2.1). Ngoài ra, quy trình chuyển ghép giữa các ổ đẻ trong quá trình nuôi con của nái cũng có thể là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả chọn lọc tính trạng KLCS này.



Biểu đồ 3: Khuynh hướng di truyền tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở giống Landrace tại cơ sở B



Biểu đồ 4: Khuynh hướng di truyền tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở giống Yorkshire tại cơ sở B

Ở đàn giống Landrace, TBSDT tổng cộng của tính trạng SCSSS và SCCS trong giai đoạn 2011-2018 đạt được tương ứng 0,30 con/ổ và 0,04 con/ổ và bình quân hàng năm đạt 0,0248 con/ổ; 0,005 con/ổ. Điều này cho thấy, hiệu quả chọn lọc của tính trạng SCSSS tốt hơn so với hiệu quả chọn lọc tính trạng SCCS do tính trạng SCCS bị ảnh hưởng bởi yếu tố môi trường lớn hơn SCSSS.

Ở đàn giống Yorkshire, TBSDT đạt cao hơn so với đàn Landrace. Giai đoạn 2011-2018, TBSDT tổng cộng của tính trạng SCSSS và SCCS ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở B đạt tương ứng 0,40 con/ổ và 0,10 con/ổ, bình quân hàng năm đạt 0,044 con/ổ và 0,01 con/ổ.

Ferraz và Jonhson (1993) cũng đã báo cáo KHDT cho tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của đàn lợn Landrace và Yorkshire là 0,012 con/năm. Ở Ba Lan, đàn giống Landrace sau 15 năm chọn lọc, TBSDT đạt được trung bình hàng năm 0,17 con/ổ với SCSSS và 0,10 con/ổ với SCCS (Kasprzuk, 2007).

Nguyễn Quế Côi (2008) đã đánh giá khuynh hướng di truyền ở tính trạng SCSSS trên đàn lợn Landrace, Yorkshire nuôi tại các cơ sở Thụy Phương, Tam Điệp và Mỹ Văn. Ở cơ sở I, trong khoảng thời gian từ 2000 – 2007, tiến bộ di truyền về SCSSS đã được cải thiện (từ -0.127 và -0.038 con ở quý 2 năm 2000 đến 0.203 và 0.078 con ở quý 4 năm 2007, tương ứng cho 2 giống nói trên). Trong khoảng thời gian năm 2000-2007, khuynh hướng di truyền thể hiện khác nhau rõ rệt. Giai đoạn năm 2000–2006, khuynh hướng di truyền luôn dao động xung quanh trục X, thể hiện hiệu quả chọn lọc trong giai đoạn này chưa đạt được tiến bộ về mặt di truyền, mặc dù có nguồn gen mới có năng suất cao được nhập về từ 2000 nhưng tiến bộ di truyền của tính trạng này cũng không được cải thiện rõ rệt. Từ năm 2007, khuynh hướng có chiều tốt lên (có thể là do từ năm 2006 cơ sở đã sử dụng kết quả phân tích BLUP bóc tách được yếu tố di truyền ra khỏi

ngoại cảnh, chỉ chọn những cá thể có GTG (+) cao đưa vào chọn ghép đôi giao phối, nên tiến bộ về mặt di truyền thể hiện rõ rệt (các giá trị của khuynh hướng di truyền mang dấu (+) nhiều hơn các giá trị mang dấu (-)). Đánh giá chung về khuynh hướng di truyền ở cơ sở II, tác giả thấy rằng giai đoạn 2000-2007: tính trạng SCSSS khuynh hướng có dao động qua các thời điểm, nhưng hiệu quả cuối cùng vẫn đạt được một số tiến bộ nhất định về mặt di truyền (0,413 và 0,421 con). Tại cơ sở III, nhìn một cách tổng thể trong thời gian 2000-2007, tiến bộ di truyền về SCSSS đã được cải thiện (từ 0,073 và -0,101 con ở quý 1 năm 2000 đến 0,132 và 0,084 con ở quý 4 năm 2007, tương ứng cho Landrace và Yorkshire. Trong khoảng thời gian 2000-2007, sự dao động của khuynh hướng di truyền khác nhau rõ rệt. Năm 2000-2006, khuynh hướng di truyền cũng chỉ có dao động xung quanh trục X. Điều này thể hiện hiệu quả chọn lọc trong giai đoạn này chưa đạt được tiến bộ về mặt di truyền do cơ sở chọn lọc nâng cao năng suất sinh sản nhưng phương pháp chọn lọc chưa phù hợp, cũng chỉ mới dựa vào giá trị kiểu hình nên kết quả chưa đạt được như mong muốn. Từ năm 2006-2007, khuynh hướng di truyền có chiều tốt lên có thể là do từ năm 2006 cơ sở đã sử dụng kết quả phân tích BLUP bóc tách được yếu tố di truyền ra khỏi ngoại cảnh, chỉ chọn những cá thể có GTG (+) cao đưa vào chọn ghép đôi giao phối, nên tiến bộ về mặt di truyền thể hiện rõ rệt. Tác giả cũng đưa ra kết luận sau 3 năm áp dụng chương trình chọn giống lợn dựa vào các GTG ước tính, tiến bộ di truyền bước đầu đạt được một số kết quả nhất định: tính trạng SCSSS đạt 0,461 và 0,054 con/lứa, tương ứng cho 2 giống Landrace và Yorkshire (cơ sở I); Cơ sở II: tính trạng SCSSS đạt 1,878 và 0,914 con/lứa, tương ứng cho 2 giống Landrace và Yorkshire. Cơ sở III: tính trạng SCSSS đạt 0,211 và 0,801 con/lứa, tương ứng cho 2 giống Landrace và Yorkshire.

Tại Thái Lan, từ năm 1989 đến năm 2008, Chansomboon và cs (2010) đã nghiên cứu trên 12.974 lứa đẻ của 356 lợn đực và 1.852 lợn nái giống Landrace, Yorkshire và tổ hợp lai của chúng tại tỉnh Chiang Mai. Khuynh hướng di truyền của mỗi tính trạng được đánh giá thông qua hệ số hồi quy tuyến tính đối với cho mỗi tính trạng. Khuynh hướng di truyền của con đực đạt -0,015 con/năm; 0,008 kg/năm; -0,015 con/năm và -0,006 kg/năm tương ứng với các tính trạng SCSSS, KLSS, SCCS và KLCS. Khuynh hướng di truyền ở con nái đạt -0,017 con/năm đối với SCSSS, -0,015 kg/năm đối với KLSS, -0,019 con/năm đối với SCCS và -0,022 kg/năm đối với KLCS.

Tại Hungary, chương trình chọn lọc đã đem lại TBSDT hàng năm đối với số con sơ sinh sống là 0,01 và 0,03 con/ổ tương ứng với đàn giống Large White và Landrace (Nagyné, 2014).

Trong giai đoạn 2003-2007, trên một đàn lợn Berkshire, Do và cs (2015) đã ước tính TBSDT hàng năm trên dòng nái ở tính trạng số con sơ sinh sống đạt 0,181con/năm.

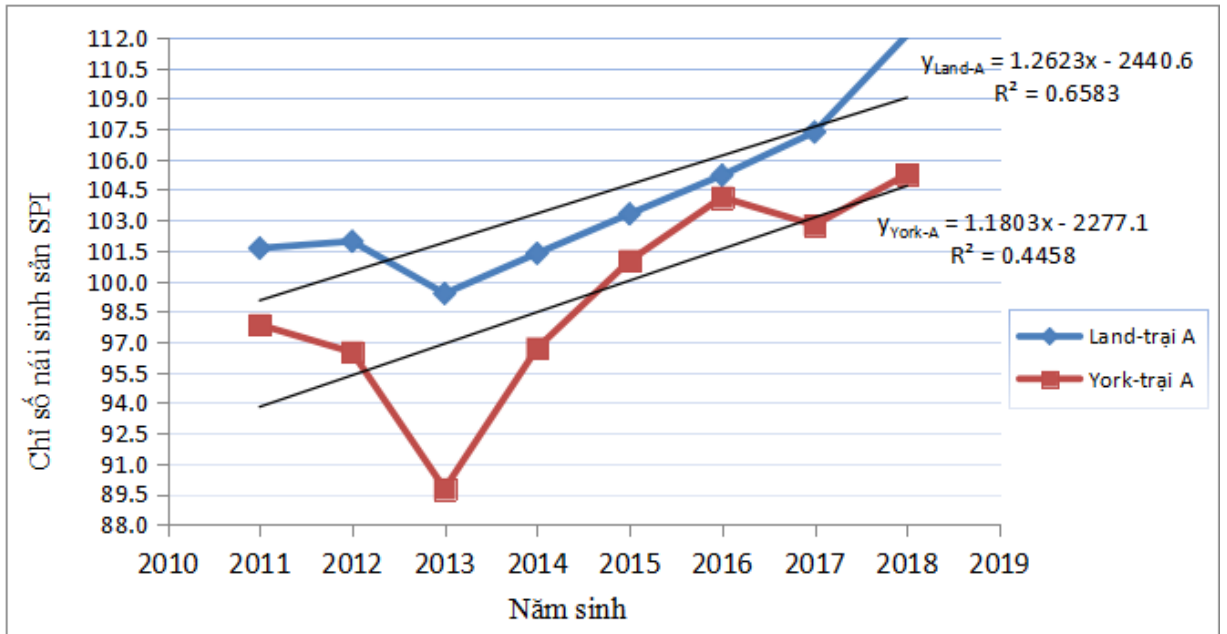
Paixão và cs (2019) nghiên cứu trên đàn lợn Bísaro từ năm 1995 đến năm 2015 thấy TBSDT của tính trạng SCSSS tăng 0,02 con/ổ và tính trạng SCCS chỉ tăng 0,01 con/ổ trong suốt thời gian 20 năm.

Như vậy, so với các kết quả chọn lọc tại một số nước, TBSDT đạt được đối với tính trạng sinh sản (SCSSS và SCCS) ở hai đàn giống Landrace và Yorkshire ở cơ sở B rất khiêm tốn. Tuy vậy, kết quả này cũng chỉ ra hiệu quả chọn lọc dựa trên giá trị giống ước tính bằng phương pháp BLUP là rất đáng chú ý và cần tiếp tục duy trì phương pháp này, đặc biệt với hai tính trạng SCSSS và SCCS. Riêng tính trạng KLCS cần xem xét có thể không cần đưa vào chỉ số chọn lọc nếu quy trình chuyên ghép thực hiện thường xuyên giữa các ổ đẻ.

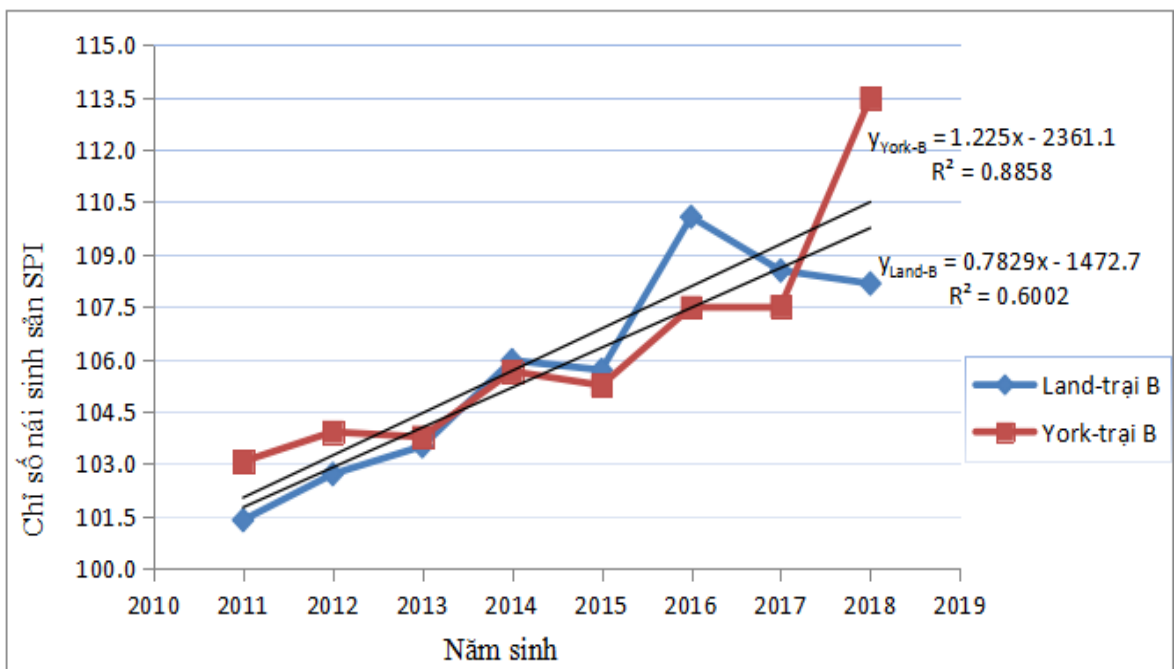
3.4.3. Khuynh hướng di truyền của chỉ số chọn lọc SPI đàn giống tại cơ sở A và cơ sở B

Chỉ số chọn lọc dựa trên giá trị giống là chỉ số kết hợp các GTG với giá trị kinh tế của các tính trạng chọn lọc vào trong một chỉ số và căn cứ vào đó để tiến hành chọn lọc, loại thải. Ở nội dung nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng chỉ số SPI (Sow Productive Index - chỉ số nái sinh sản) là chỉ số kết hợp giá trị giống ước tính của ba tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS với giá trị kinh tế của từng tính trạng. Giá trị chỉ số SPI của từng cá thể trong đàn giống biến động từ 0 đến 200 điểm và khi giá trị của chỉ số này đạt trên 100 điểm tương ứng cá thể nằm ở mức trên trung bình của đàn giống. Biến thiên giá trị SPI trung bình của các nhóm cá thể theo năm sinh được hiểu là KHDT của chỉ số này. Trong nghiên cứu hiện tại, kết quả phân tích KHDT của chỉ số SPI của đàn lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại cơ sở A và cơ sở B được thể hiện qua Biểu đồ 5 và Biểu đồ 6.

Ở biểu đồ 5, đối với đàn giống ở cơ sở A, trước năm 2015, với việc áp dụng đánh giá chọn lọc dựa trên kiểu hình của cá thể, TBĐT của chỉ số SPI rất ít được cải thiện trong giai đoạn 2011–2015 và có khuynh hướng cải tiến không đều đặn, đặc biệt ở đàn giống Yorkshire. Chỉ số SPI tăng từ 101,6 lên 103,3 điểm ở đàn giống Landrace và từ 97,8 lên 101,0 điểm ở đàn giống Yorkshire. Sang giai đoạn 2015-2018, với việc áp dụng chỉ số chọn lọc dựa trên GTG của hai tính trạng SCSSS và KL21 ngày tuổi, TBĐT của chỉ số SPI cũng được cải thiện rõ rệt ở cả hai đàn giống tại cơ sở A. Chỉ sau 4 năm, số SPI đã tăng từ 103,3 lên 112,1 điểm ở đàn giống Landrace và từ 101,0 lên 105,3 điểm ở đàn giống Yorkshire. Tổng hợp lại từ năm 2011 đến 2018, hàng năm chỉ số SPI tăng bình quân 1,26 điểm với hệ số xác định 0,66 ở đàn giống Landrace và 1,18 điểm ở đàn giống Yorkshire với hệ số xác định 0,45.



Biểu đồ 5: Khuyh hướng di truyền chỉ số nái sinh sản SPI ở giống Landrace, Yorkshire tại cơ sở A



Biểu đồ 6: Khuyh hướng di truyền chỉ số nái sinh sản SPI ở giống Landrace, Yorkshire tại cơ sở B

Ở Biểu đồ 6, đối với đàn giống ở cơ sở B, việc áp dụng chỉ số chọn lọc dựa trên GTG từ năm 2010, nên ngay từ năm 2011, chỉ số SPI trung bình của đàn Landrace và Yorkshire đều lớn hơn 100 điểm. Từ năm 2016, tính trạng SCCS đã được đưa thêm vào chỉ số SPI, KHDT của chỉ số này cũng có những thay đổi nhất định. Ở đàn giống Landrace, giá trị của chỉ số SPI tăng nhanh vào năm 2016 nhưng sau đó lại giảm xuống. Trong khi ở đàn giống Yorkshire, giá trị của chỉ số SPI tăng rất cao vào năm 2018 (đạt 113,5 điểm). Điều này hoàn toàn phù hợp với hầu hết các chương trình giống và khi đưa thêm tính trạng mới vào chọn lọc, TBĐT đạt được trong vài năm đầu là rất hạn chế (NSIF, 2002). Như vậy, đối với đàn giống tại cơ sở B, bình quân cả giai đoạn từ 2011-2018, chỉ số SPI của hai giống lợn Landrace và Yorkshire tăng lần lượt 0,783 và 1,225 điểm/năm với hệ số xác định 0,60-0,89, tương đương với báo cáo của Hermes (2006) trên đàn lợn giống ở Úc từ năm 2000 đến 2005, tăng trung bình 1,06 điểm/năm.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cao hơn nghiên cứu của Moeller và cs (2000) trên đàn lợn Hampshire với chỉ số SPI tăng trung bình hàng năm là 0,04 điểm/năm; See và cs (2001) nghiên cứu trên đàn lợn Yorkshire của American Yorkshire Clup từ năm 1988 đến 1999, nhận thấy chỉ số SPI (gồm GTG ước tính của ba tính trạng SCSSS, SCCS và KL21 cùng giá trị kinh tế tương ứng với từng tính trạng) tăng 0,52 điểm/năm

Cheng và cs (2018) đã ước tính GTG cho các tính trạng SCSSS, SCCS, KL21 của các lứa đẻ từ 199 nái và 83 đực giống Landrace, 1.368 nái và 139 đực trong thời gian từ tháng 1/2014 đến tháng 7/2017. Sau đó, nhóm tác giả xây dựng chỉ số nái sinh sản (SPI) dựa trên GTG ước tính và giá trị kinh tế của ba tính trạng này. Kết quả ước tính SPI trung bình ở đàn đực và đàn nái giống Landrace 3,82 và 4,29 điểm. Chỉ số SPI tăng trung bình 1,27 ở đàn đực và 1,33 điểm/năm ở đàn nái giống Landrace. Ở đàn

giống Yorkshire, chỉ số SPI tăng trung bình hàng năm ở đàn đực giống (2,92 điểm/năm) lại cao hơn ở đàn cái (1,98 điểm/năm). Kết quả này cao hơn nghiên cứu của chúng tôi.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

1. Kết luận

Các yếu tố ảnh hưởng cố định năm và mùa vụ đều ảnh hưởng đến ba tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS với mức xác suất từ $P < 0,05$ đến $P < 0,001$, hiệp biến tuổi cai sữa ảnh hưởng rõ rệt đến tính trạng SCSSS và KLCS ($P < 0,001$); yếu tố đực phối không ảnh hưởng đến cả ba tính trạng nghiên cứu trên hai đàn giống Landrace và Yorkshire tại cơ sở giống A và B. Yếu tố lúa đẻ ảnh hưởng đến cả ba tính trạng nghiên cứu ở mức $P < 0,01$ - $P < 0,001$ ở giống Yorkshire, nhưng chỉ ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS ($P < 0,001$) ở giống Landrace. Yếu tố kiểu chuồng ảnh hưởng đến tính trạng SCCS và KLCS với xác suất $P < 0,01$ - $P < 0,001$ đối với giống Landrace; chỉ ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS ($P < 0,01$) đối với giống Yorkshire.

Mô hình 3 được chọn là mô hình phù hợp nhất trong việc phân tích di truyền đồng thời cho cả ba tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS trên hai giống Landrace và Yorkshire ở hai cơ sở giống A và B. Mô hình 3 gồm các yếu tố kiểu chuồng nuôi, lúa đẻ, tuổi cai sữa lợn con, HYS, ảnh hưởng thường trực của lúa đẻ, ảnh hưởng chung của con mẹ và ảnh hưởng di truyền từ con mẹ khi phân tích di truyền

Tại hai cơ sở giống A và B, sự chênh lệch về GTG trung bình của các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS giữa hai nhóm cá thể Top5% và Top10% ở đàn đực giống Landrace và Yorkshire là tương đối nhỏ và sẽ khó khăn trong việc chọn lọc cải tiến di truyền các tính trạng này; trong khi ở đàn nái, mức độ chênh lệch lớn hơn về giá trị giống trung bình giữa hai nhóm cá thể Top5% và Top25% cho thấy việc cải thiện di truyền các tính trạng sinh sản này trên đàn nái sẽ trở nên dễ dàng hơn. Việc ứng dụng các chỉ số chọn lọc SPI dựa trên GTG của một số tính trạng sinh sản ở đàn giống Landrace và Yorkshire tại cơ sở A (từ năm 2015) và cơ sở B (từ năm 2010) đã mang lại hiệu quả cải thiện di truyền đáng kể.

Trong ba tính trạng ở nghiên cứu này, SCSSS có KHDT tích cực và TBĐT hàng năm tăng đều hơn, tương ứng 0,025-0,032 con/ổ/năm ở đàn Landrace và 0,044 con/ổ/năm ở đàn Yorkshire .

2. Đề nghị

Cần định kỳ phân tích kiểm tra mức độ ảnh hưởng di truyền từ mẹ để có sự điều chỉnh kịp thời mô hình thống kê phù hợp trong các chương trình đánh giá di truyền chọn lọc các tính trạng sinh sản.

Đối với đàn giống Landrace và Yorkshire ở cơ sở A và cơ sở B hiện tại, cần xem xét lựa chọn tính trạng chọn lọc, đặc biệt với khối lượng toàn ổ cai sữa, phù hợp với điều kiện quản lý, quy trình kỹ thuật của các cơ sở giống sao cho hiệu quả chọn lọc đạt được cao nhất có thể.

Đối với các cơ sở có chuyên ghép con nhiều không cần ước tính giá trị giống tính trạng cho tính trạng KLCS và không cần đưa tính trạng này vào chỉ số chọn lọc.

Cơ sở giống lợn tại Việt Nam, nhất là các cơ sở giống lợn cụ kỵ, ông bà cần mở rộng liên kết, trao đổi nguồn gen với các cơ sở giống khác để tăng quy mô đàn đực giống chọn lọc, đồng thời phát hiện và phát tán được những cá thể có tiềm năng di truyền xuất sắc ra toàn bộ đàn giống. Đồng thời cần có sự thống nhất quản lý và xây dựng mô hình chọn giống hình tháp bốn cấp để tăng nhanh tiến bộ di truyền.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

- 1. Trần Thị Minh Hoàng, Nguyễn Hữu Tĩnh và Nguyễn Văn Đức.** 2019. *Ảnh hưởng di truyền trực tiếp và từ mẹ, ngoại cảnh chung và thường trực đến một số tính trạng sinh sản ở giống lợn Landrace và Yorkshire.* Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, Hội Chăn nuôi số 251, tháng 11 năm 2019, trang 12-18.
- 2. Trần Thị Minh Hoàng, Nguyễn Hữu Tĩnh và Nguyễn Văn Đức.** 2019. *Giá trị giống ước tính của tính trạng sinh sản cơ bản ở đàn lợn Landrace và Yorkshire.* Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, Hội Chăn nuôi số 252, tháng 12 năm 2019, trang 02-08.
- 3. Trần Thị Minh Hoàng, Nguyễn Hữu Tĩnh và Nguyễn Văn Đức.** 2019. *Khuyňh hướng di truyền của một số tính trạng sinh sản ở đàn lợn Landrace và Yorkshire.* Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, Hội Chăn nuôi số 251, tháng 11 năm 2019, trang 19-24.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- Đặng Vũ Bình. 1999. Phân tích một số nhân tố ảnh hưởng tới các tính trạng năng suất sinh sản trong một lứa đẻ của lợn nái ngoại. Kết quả nghiên cứu khoa học kỹ thuật khoa Chăn nuôi - Thú y (1996 - 1998). Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội – 1999. Trang 5-8
- Đặng Vũ Bình. 2002. Phân tích một số nhân tố ảnh hưởng tới các tính trạng năng suất sinh sản trong một lứa nái ngoại. Kết quả nghiên cứu khoa học kỹ thuật khoa Chăn nuôi thú y (1996-2001). Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà nội – 2002. Trang 5-8
- Đặng Vũ Bình. 2019. Chọn giống vật nuôi theo bộ gen - kỳ nguyên mới của khoa học chọn giống vật nuôi. Tạp chí KHKT Chăn nuôi. Số 241(02.19). Trang 1-9.
- Đặng Hoàng Biên. 2016. Khả năng sản xuất và đa hình gen PRKAG3 của lợn Lũng Pù và lợn Bản. Luận án Tiến sỹ Nông nghiệp.
- Hà Xuân Bộ. 2015. Tính năng sản xuất và định hướng chọn lọc nâng cao khả năng sinh trưởng của lợn Pietrain kháng stress. Luận án Tiến sỹ Nông nghiệp.
- Nguyễn Quế Côi. 2008. Nghiên cứu đánh giá giá trị giống, khuynh hướng di truyền của một số tính trạng sản xuất ở đàn lợn giống gốc nuôi tại một số cơ sở giống ở Việt Nam. Báo cáo Tổng kết đề tài độc lập cấp Bộ.
- Cục Thú y. 2019. Hội nghị “Tổng kết công tác năm 2019 và triển khai kế hoạch công tác năm 2020” do Cục Thú y, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tổ chức ngày 16/12/2019. http://m.daidoanket.vn/thi-truong/gan-595-trieu-con-lon-phai-tieu-huy-vi-dich-ta-lon-chau-phi-tintuc454880?utm_source=zalo&utm_medium=zalo&utm_campaign=zalo&zarsrc=30

- Phạm Thị Kim Dung và Trần Thị Minh Hoàng. 2009. Các yếu tố ảnh hưởng tới năng suất sinh sản của 5 dòng cụ kỵ tại trại giống hạt nhân Tam Điệp. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi. Số 16 (02/2009). Trang 8-14.
- Phạm Thị Kim Dung và Tạ Thị Bích Duyên. 2009. Giá trị giống ước tính về tính trạng số con sơ sinh sống/lứa của 5 dòng cụ kỵ nuôi tại trại giống hạt nhân Tam Điệp. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi. Số 18 (6/2009). Trang 17-22.
- 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 Nông nghiệp.
- Tạ Thị Bích Duyên, Nguyễn Quế Côi, Trần Thị Minh Hoàng và Lê Thị Kim Ngọc. 2009. Giá trị giống và khuynh hướng di truyền của đàn lợn giống Landrace và Yorkshire nuôi tại trung tâm nghiên cứu lợn Thụy Phương. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi. Số 16 (02-2009). Trang 15-20.
- Phạm Thị Đào. 2015. Ảnh hưởng của lợn đực lai (Pietrain Re-Hal x Duroc) có thành phần di truyền khác nhau đến năng suất sinh sản của lợn nái F_1 (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.
- Nguyễn Văn Đức. 2002. Kết quả chọn lọc về SCSSS qua 3 thế hệ của nhóm lợn Móng Cái MC_{3000} . Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Số 7. Trang 592-593.
- Đoàn Văn Giải và Vũ Đình Tường. 2004. Kết quả bước đầu về cải tiến phương pháp đánh giá di truyền và chọn lọc các tính trạng sinh sản tại Xí nghiệp lợn giống Đông Á. Báo cáo khoa học chăn nuôi vật nuôi y. NXB Nông nghiệp. Trang 282 – 291.

- Trần Thị Minh Hoàng, Nguyễn Quế Côi, Nguyễn Văn Đức. 2006. Một số yếu tố ảnh hưởng đến năng suất sinh sản của đàn lợn nái Landrace và Yorkshire. Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn. Số 6/2006. Trang 61-62.
- Trần Thị Minh Hoàng, Tạ Thị Bích Duyên và Nguyễn Quế Côi. 2008^a. Một số yếu tố ảnh hưởng đến năng suất sinh sản của đàn lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại Mỹ Văn, Tam Điệp và Thụy Phương. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi. Số 10 (02-2008). Trang 23-30.
- Trần Thị Minh Hoàng, Tạ Thị Bích Duyên và Nguyễn Quế Côi. 2008^b. Giá trị giống ước tính của các tính trạng số con sơ sinh sống/lứa và khối lượng lợn con 21 ngày tuổi/lứa của đàn lợn giống Yorkshire và Landrace nuôi tại Trung tâm Nghiên cứu Lợn Thụy Phương. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi. Số 11 (4-2008). Trang 1-8.
- Trần Thị Minh Hoàng, Tạ Thị Bích Duyên và Nguyễn Quế Côi. 2011. Giá trị giống ước tính của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ và khối lượng toàn ổ 21 ngày tuổi ở đời con của lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại Tam Đảo. Báo cáo Khoa học năm 2010 Phần Di truyền Giống vật nuôi, Viện Chăn nuôi, Hà Nội 11/2011, 141-155.
- Nguyễn Văn Hùng và Trịnh Công Thành. 2006. Xây dựng chỉ số chọn lọc trong công tác giống lợn tại Trung tâm Nghiên cứu và Huấn luyện chăn nuôi Bình Thắng. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, Số 89(7.2006). Trang 4-7.
- 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 Pietrain x Duroc. Luận án Tiến sỹ, Viện Chăn nuôi.

- Võ Xuân Huy. 2000. Khả năng sinh trưởng, sinh sản của đàn lợn ngoại nuôi tại xí nghiệp lợn giống Dân Quyền, Thanh Hóa. Kết quả nghiên cứu KHKT Chăn nuôi, NXB Nông nghiệp. Trang 26-29
- Kiều Minh Lực. 1999. Di truyền giống động vật. Chương trình nâng cao cho cán bộ kỹ thuật. Viện KHKT Miền Nam. Trang 1-9; 45-68.
- Kiều Minh Lực, Nguyễn Hữu Thao, Lê Phạm Đại và Võ Đình Đạt. 2001. Ảnh hưởng của tham số di truyền và mô hình phân tích thống kê đến giá trị giống của tính trạng tăng trọng và dày mỡ lưng ở heo bằng phương pháp BLUP. Đánh giá di truyền một số tính trạng kinh tế quan trọng ở lợn, Viện KHKT Miền Nam. Trang 16-24.
- Kiều Minh Lực, 2006. Tham số di truyền về số con sơ sinh còn sống và số ngày không sản xuất sau cai sữa của giống lợn Landrace, Yorkshire, Duroc và Pietrain nuôi tại Việt Nam. Tạp chí Chăn nuôi, Số 6(88). Trang 20-22.
- Hồ Thị Bích Ngọc, Lê Minh Châu và Phùng Thị My. 2020. Năng suất sinh sản của đàn lợn nái ông bà Landrace và bố mẹ $F_1(LxY)$ nuôi tại Hòa Bình. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi. Số 257(06.20). Trang: 36-41.
- Vũ Văn Quang. 2017. Khả năng sinh sản của lợn nái VCN21, VCN22 phối với đực PIDU và khả năng sản xuất của tổ hợp lai PIDU x VCN21, PIDU x VCN22. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Chăn nuôi.
- Trịnh Hồng Sơn, Nguyễn Quế Côi và Nguyễn Ngọc Phục. 2010. Năng suất sinh sản, các yếu tố ảnh hưởng và tương quan kiểu hình giữa các tính trạng sinh sản của hai dòng lợn nái VCN01 và VCN02 qua các thế hệ. Tạp chí Khoa học công nghệ chăn nuôi Viện Chăn nuôi – Bộ Nông nghiệp & PTNT. Số 22 Tháng 2-2010. Trang 20-28.
- Trịnh Hồng Sơn. 2014. Khả năng sản xuất và giá trị giống của dòng lợn đực VCN03. Luận án tiến sĩ Nông nghiệp, 2014.

- Võ Văn Sự. 2000. Giáo trình chăn nuôi lợn. Trường Đại học nông nghiệp I Hà Nội. NXB Nông nghiệp Hà Nội.
- Trịnh Công Thành. 2002. Bước đầu xây dựng hệ thống đánh giá di truyền heo ở Tp. Hồ Chí Minh. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học. Sở NN & PTNT Tp. HCM.
- Trịnh Công Thành và Dương Minh Nhật. 2005. Đánh giá tiến bộ di truyền của một số tính trạng sản xuất trên đàn lợn nái và đực thuần tại xí nghiệp chăn nuôi lợn Phú Sơn. Tạp chí Chăn nuôi, Số 76(6.2005). Trang 4-6.
- Nguyễn Văn Thắng và Vũ Đình Tôn. 2010. Năng suất sinh sản, sinh trưởng, thân thịt và chất lượng thịt của các tổ hợp lai giữa lợn nái F1(Landrace x Yorkshire) với đực giống Landrace, Duroc và (Pietrain x Duroc), Tạp chí Khoa học và Phát triển, 8(1). Trang 98-105.
- Lê Đức Thọ. 2017. Nghiên cứu khả năng sản xuất của một số tổ hợp lai giữa cái VCN-MS15 với đực ngoại ở Thừa Thiên Huế. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp Trường Đại học Nông Lâm – Đại học Huế.
- Nguyễn Văn Thiện. 1995. Di truyền học số lượng ứng dụng trong chăn nuôi. NXB Nông nghiệp. 1995.
- Đoàn Phương Thúy, Phạm Văn Học, Trần Xuân Mạnh, Lưu Văn Tráng, Đoàn Văn Soạn, Vũ Đình Tôn, Đặng Vũ Bình. 2015. Năng suất sinh sản và định hướng chọn lọc đối với lợn nái Duroc, Landrace và Yorkshire tại Công ty TNHH giống hạt nhân Dabaco. Tạp chí Khoa học và Phát triển 2015, tập 13, số 8. Trang 1397-1404.
- Đoàn Phương Thúy. 2017. Khả năng sinh sản, sinh trưởng và định hướng chọn lọc đối với lợn nái Duroc, Landrace và Yorkshire tại Công ty TNHH giống hạt nhân Dabaco. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp. Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

- Nguyễn Hữu Tinh. 2008. Ước tính giá trị di truyền cộng gộp của các tính trạng sản xuất nhằm nâng cao năng suất và chất lượng đàn lợn thuần ở các tỉnh Phía Nam. Báo cáo tổng kết đề tài trọng điểm cấp Bộ, giai đoạn 2005-2007. Viện KHKTNN Miền Nam.
- Nguyễn Hữu Tinh. 2009. Đánh giá di truyền đàn giống thuần Yorkshire và Landrace liên kết giữa các trại nhằm khai thác hiệu quả nguồn gen và nâng cao chất lượng giống. Luận án tiến sỹ Nông nghiệp.
- Nguyễn Hữu Tinh, Nguyễn Thị Viễn, Đoàn Văn Giải, Lê Phạm Đại. 2010^a. Mức ổn định các thông số di truyền của một số tính trạng sinh sản ở lợn Yorkshire và Landrace. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, Số 7. Trang 6-9.
- Nguyễn Hữu Tinh, Nguyễn Thị Viễn, Đoàn Văn Giải, Lê Phạm Đại. 2010^b. Đánh giá di truyền lợn Yorkshire và Landrace liên kết nguồn gen giữa hai cơ sở giống quốc gia Bình Thắng và Đông Á. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, Số 7. Trang 10-13
- Nguyễn Hữu Tinh, Nguyễn Thị Viễn. 2011. Ước tính giá trị giống liên kết đàn thuần và đàn lai trên một số tính trạng ở hai giống lợn Yorkshire và Landrace. Tạp chí NN và PTNT, Số 11 (2011). Trang 71-77.
- Nguyễn Hữu Tinh, Lê Thanh Hải, Lê Phạm Đại. 2012. Ảnh hưởng di truyền cộng gộp trực tiếp và của mẹ đến tính trạng số con sơ sinh sống ở hai giống lợn yorkshire và landrace. Tạp chí NN và PTNT, Số 18. Trang 60-65.
- Nguyễn Hữu Tinh, Nguyễn Văn Hợp, Trương Thị Bích Liên, Trần Văn Tâm. 2013. Tiềm năng di truyền của một số tính trạng sinh sản trên đàn lợn thuần Yorkshire, Landrace và Duroc nuôi tại Trung tâm giống vật nuôi Sóc Trăng. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, số 167 (2/2013). Trang 1-11.

- Nguyễn Hữu Tinh. 2014. Nghiên cứu ứng dụng phương pháp đánh giá di truyền tiên tiến để chọn lọc nâng cao năng suất, chất lượng đàn lợn thuần và góp phần xây dựng hệ thống giống lợn Quốc gia. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ giai đoạn 2010-2014. Phân viện Chăn nuôi Nam bộ - Viện Chăn nuôi.
- Nguyễn Hữu Tinh. 2016. Xây dựng chỉ số chọn lọc dựa trên giá trị giống của các tính trạng sản xuất ở đàn lợn Yorkshire và Landrace có nguồn gốc từ Đan Mạch. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, Số 212(10.16). Trang 7-13.
- Nguyễn Hữu Tinh, Nguyễn Văn Hợp, Trần Văn Hào, Phạm Ngọc Trung và Trần Vũ. 2019. Mức độ ổn định năng suất sinh sản, sinh trưởng ở đàn lợn Yorkshire và Landrace nhập khẩu từ Đan Mạch qua ba thế hệ chọn lọc. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, số 246 (7/2019). Trang 2-7.
- Tổng cục thống kê. 2020. Niên giám thống kê 2019.
- Nguyễn Ngọc Tuấn và Trần Thị Dân. 2001. Ứng dụng tin học trong quản lý thành tích và sức khỏe của đàn heo sinh sản nuôi công nghiệp. Tạp san KHKT Nông nghiệp, số 3/2001. NXB Nông nghiệp. Trang: 62-70.
- 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, 2020^a. Năng suất sinh sản của lợn nái lai Landrace x VCN-MS15 và Yorkshire x VCN-MS15. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, Số 255(03.21), Trang 40-44.
- 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, 2020^b. Sức bền về sinh sản của lợn nái lai Lx(YVCN-MS15) và Yx(LVCN-MS15) khi được phối giống với đực Du. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, Số 255(03.21), Trang 51-56.

Giang Hồng Tuyền. 2009. Nghiên cứu chọn lọc nâng cao tính trạng số con sơ sinh sống/ổ đối với nhóm lợn MC₃₀₀₀, khả năng tăng khối lượng và tỷ lệ nạc đối với nhóm lợn MC₁₅. Luận án tiến sĩ Nông nghiệp.

Nguyễn Ngọc Thanh Yên, Nguyễn Hữu Tinh và Tần Văn Hào. 2018. Yếu tố ảnh hưởng đến năng suất sinh sản ở đàn lợn Landrace và Yorkshire nhập từ Đan Mạch., Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, số 229, tháng 2/2018. Trang 34-38

Tiếng nước ngoài

Arango, J., I. Misztal, S. Tsuruta, M. Culbertson and W. Herring, 2005. Threshold-linear estimation of genetic parameters for farrowing mortality, litter size and test performance of Large White sows. J. Anim. Sci. 83:499-506

Bijma, P., J. Dekkers and J. van Arendonk. 2003. Genetic improvement of livestock. Lecture notes ABG-31304. Wageningen University.

Cameron, N.D. 1997. Selection Indices and Prediction of Genetic Merit in Animal Breeding. Eds: CAB INTERNATIONAL, UK.

Chansomboon, C., Elzo, M. A., Suwanasopee, C., Koonawootrittriron, S. 2010. Estimation of Genetic Parameters and Trends for Weaning-to-first Service Interval and Litter Traits in a Commercial Landrace-Large White Swine Population in Northern Thailand. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 23(5):543-555

Chen, P., Basas. T. J., Mabry, J. W., Koehler, K. J., Dekkers, J. C. M. 2003. Genetic parameters and trend for litter traits in US Yorkshire, Duroc, Hampshire, and Landrace pigs. J Anim Sci 2003; 81:46-53

Cheng, J., D. W. Newcom, M. M. Schutz, Q. Cui, B. Li, H. Zhang, and A. P. Schinckel, PAS. 2018. Evaluation of current United States swine selection indexes and indexes designed for Chinese pork production.

The Professional Animal Scientist 34: 474–487
<https://doi.org/10.15232/pas.2018-01731>

- Costa, E. V., Ventura, H. T.; Figueiredo, E. A. P.; SILVA, F. F.; Gloria, L. S.; Godinho, R. M.; Resende, M. D. V.; Lopes, P. S. 2016. Multi-trait and repeatability models for genetic evaluation of litter traits in pigs considering different farrowings. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, Salvador, v.17, n.4, p.666-676 out./dez., 2016
- Dan T. T. and Summers M. M. 1995. Factors effecting farrowing rate and birth litter size in pgeries in Southern Vietnam and Queensland. *Expolring approaches to research in the aniaml science in Vietnam* 8/1995, p: 76-81
- Das, A. K.; Gaur G. K. 2000. A note on factors affecting litter traits in crossbred pigs. *Animal Breeding Abstracts* Vol. 68(3). ref 1535
- Do, C. H., ChangBeom Yang , JaeGwan Choi , SiDong Kim , BoSeok Yang, SooBong Park, YoungGuk Joo, and SeokHyun Lee. 2015. The Outcomes of Selection in a Closed Herd on a Farm in Operation. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* Vol. 28, No. 9 : 1244-1251 September 2015
- Dube, B., Sendros D. Mulugeta1 & K. Dzama. 2012. Estimation of genetic and phenotypic parameters for sow productivity traits in South African Large White pigs. *South African Journal of Animal Science* 2012, Vol. 42: 389-397
- Nguyen Van Duc. 1997. Genetic characterisation of indigenous and exotic pig breeds and crosses in Vietnam. PhD Thesis, AGBU, The University of New England, Armidal, NSW, Australia.
- Falconer, D.S. 1993. Response to selection *Introduce to Quantative Genetics*. Third edition Longman Scientific Technical. Copublished in the United State with John Wiley & Sows, In. NewYork. pp:188 – 201

- Falconer, D. S. and T. F. C. Mackay. 1996. Introduction to quantitative genetics. Fourth edition. Pearson Education Limited, Edinburgh Gate, Harlow, Essex CM20 2JE, England (1996), 462 pages
- Fernández, A., J. Rodrigáñez, J. Zuzúarregui, M. C. Rodríguez and L. Silió. 2008. Genetic parameters for litter size and weight at different parities in Iberian pigs. Spanish Journal of Agricultural Research, SÓ 6(Special issue), 98-106
- Ferraz, J. B. S. and R. K. Johnson. 1993. Animal model estimation of genetic parameters and response to selection for litter size and weight, growth and backfat in closed seedstock populations of Large White and Landrace swine. J. Anim. Sci. 71: 850-858
- Groeneveld E. 2006. PEST User's Manual, April 5, 2006.
- Groeneveld E, Kovač M, Mielenz N. 2010. VCE User's Guide and Reference Manual, version 6.0. Institute of Farm Animal Genetics; Neustadt, Germany: 2010
- Gourdine, J.L., J.K. Bidanel, J. Noblet and D. Renaudeau. 2006. Effects of breed and season on performance of lactating sows in a tropical humid climate. J. Anim. Sci. 84:360-369
- Hamann, H., R. Steinheuer and O. Distl. 2004. Estimation of genetic parameters for litter size as a sow and boar trait in German herbook Landrace and Pietrain swine. Livest. Pro. Sci. 85, 201-207.
- Hanenberg, E.H.A.T, E.F. Knol and J.W.M. Merks. 2001. Estimates of genetic parameters for reproduction traits at different parities in Dutch Landrace pigs. Prod. Sci. 69: 179-186.
- Hamond K. PIGBLUP clinic- Handbook. 1991. AGBU, UNE, NSW, Australia.

- Hans, U. G. 1993. Modern Genetics Evaluation Procedures, Why BLUP. PIGBLUP clinic, Ani. Gen. and Breed. Unit, UNE, Australia. pp:14-20
- Hanenberg, E.H.A.T, E.F. Knol and J.W.M. Merks. 2001. Estimates of genetic parameters for reproduction traits at different parities in Dutch Landrace pigs. *Prod. Sci.* 69: 179-186
- Henderson, C. R. 1975. Best Linear Unbiased Estimation and Prediction under a Selection Model. *Biometrics* Vol. 31, No. 2 (Jun., 1975), Pp. 423-447. DOI: 10.2307/2529430
- Hermesch, S., B. G. Luxford and H. U. Graser. 2000. Genetic parameters for lean meat yield, meat quality, reproduction and feed efficiency traits for Australian pigs. 3. Genetic parameters for reproduction traits and genetic correlations with production, carcass and meat quality traits. *Livest. Prod. Sci.*, 65: 261-270
- Hermesch, S. 2006. From genetic to phenotypic trends. In '2006 AGBU Pig Genetics. Workshop Notes. Armidale'. pp. 59-65. (Animal Genetics. and Breeding Unit: Armidale, Australia)
- Irgang, R., J. A. Favero and B. W. Kenndy, 1994. Genetic parameters for litter size of different parities in Duroc, Landrace and Large White sows. *J. Anim. Sci.* 72: 2237-2246
- Imboonta, N., L.Rydhmer and Tumwasorn, S. 2007. Genetic parameters for reproduction and production traits of Landrace sows in Thailand. *J. Anim. Sci.* 85:53-59
- Kasprzyk, A. 2007. Estimates of genetic parameters and genetic gain for reproductive traits in the herd of Polish Landrace sows for the period of 25 years of the breeding work. *Tierz., Dummerstorf* 50 (2007) Special Issue, 116-124

- Kaufmann, D., Hofer, A., Bidanel, J. P., Kunzi, N. 2000. Genetic parameters for individual birth and weaning weight and for litter size of Large White pigs. *J. Anim. Sci.* 117: 121-128
- Keele J. W., R. K. Johnson, L. D. Young and T. E. Socha, 1988. Comparison of methods of predicting breeding values of swine. *J. Anim. Sci.* 66: 3040-3048
- Kinghorn, B., J. van der Werf, J. Dekkers. 1999. Quantitative genetics for new technologies in animal breeding. Course notes, Perth, Armidale New England University, 28 June – 2 July.
- Knol, E. F., B.J. Ducro, J.A.M. van Arendonk, T. van der Lende. 2002. Direct, maternal and nurse sow genetic effects on farrowing-, pre-weaning- and total piglet survival. *Livestock Production Science*. S^ó 73: 153–164
- Koketsu Y.; Dial G. D. 1997 Factor influencing the postweaning reproductive performance of sows on commercial farm. *Animal Breeding Abstracts*. 65(12). ref 6934
- Krupa, E., Krupová, Z., Žáková, E., PŘibyl, Z. 2017. Breeding Objectives of Dam Pig Breeds of the Czech National Breeding Program Based on Reproduction Traits. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. Vol. 82(3): 245-248.
- Krupová Z., Krupa E., Žáková E., PŘibyl J. 2017. Selection index for reproduction of Czech Large White and Czech Landrace breeds and the entire population of maternal pig breeds. <https://www.researchgate.net/publication/322231854>.
- Lende, T., M. H. A. Willemsen, J. A. M. van Arendonk, E. B. P. G. van Haandel, 1999. Genetic analysis of the service sire effect on litter size in swine. *Livest. Prod. Sci.*, 59: 91-94

- Long, T.E.. 1995. Genetic evaluation in the pig industry. Animal Breeding the Morden Approach. Published by Post Graduate Foundation in Veterinary Science – University of Sydney, PP: 103-105.
- Lopez, B. I., Kim, T. H., Makumbe, M. T., Song, C. W., Seo, K. S. 2017. Variance components estimation for farrowing traits of three purebred pigs in Korea. Asian-Australia J. Anim. Sci (AJAS). 30: 1239-1244
- Lorvelec, O.; Deprès E.; Rinaldo D.; Christon R. 1998. Effects of season on reproductive performance of Large White pig in intensive breeding in tropics. Animal Breeding Abstracts. Vol 66(1). ref 396
- Menčik, S., Marija Špehar, Željko Mahnet, Dominik Knežević, Mario Ostović, Valentino Beretti, Paola Superchi, Alberto Sabbioni. 2017. Litter size traits in Black Slavonian and Nero di Parma pig breeds: effects of farrowing management and sow number *per* herd. ASPA 22nd Congress Perugia, June 13th–16th, 2017, At Perugia (Italy), Volume: Italian Journal of Animal Science, Volume 16(supplement 1).
- Moeller, S. J., Mabry, J. W., Baas, T. J., Stalder, K. J., and M. T. See. 2000. Genetic Trends for Reproductive Traits in Hampshire Swine. <http://www.nsif.com/conferences/2000/moellerposter.htm>
- Mrode, R. A. 1996. Linear models for prediction of animal breeding values. Chapter 3: Best linear unbiased prediction of breeding value. CAB INTERNATIONAL 1996. Wallingford, Oxon OX10 8DE, UK.
- National Swine Improvement Federation (NSIF). 2002. Guidelines for uniform swine improvement programs. <http://mark.acsci.ncsu.edu/nsif/guidel/guidelines.htm>
- Nagyné, K. H. 2014. Purebred and crossbred breeding values for some performance traits of economically important pig breeds. Theses of Doctoral (PhD) Dissertation.

- Ogawa, S., Ayane Konta, Makoto Kimata, Kazuo Ishii, Yoshinobu Uemoto, and Masahiro Satoh. 2019. Estimation of genetic parameters for farrowing traits in purebred Landrace and Large White pigs. *Anim Sci J.* 2019 Jan; 90(1): 23–28.
- Oh S. H., Lee D. H., and See M. T. 2006. Estimation of Genetic Parameters for Reproductive Traits between First and Later Parities in Pig. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2006. Vol 19, No. 1: 7-12
- Oldenbroek, K. and Waaij, L. 2015. Chapter 13.2. Genetic trend. Textbook Animal Breeding and Genetics for BSc students. Centre for Genetic Resources The Netherlands and Animal Breeding and Genomics Centre Wageningen University. Groen Kennisnet: <https://wiki.groenkennisnet.nl/display/TAB/>.
- Piaxão, G., Aangela Martins, Alexandra Esteves, Rita Payan-Carreira, Nuno Caraino. 2019. Genetic parameters for reproductive, longevity and lifetime production traits in Bísago pigs. *Livestock Science* (2019), doi: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.05.010>
- PIGBLUP version 5.20 user's manual. 2006. Animal Genetics and Breeding Unit, UNE, Australia.
- Powell, R. L. 1972. Estimation of genetic trends and effect of genetic trends on sire evaluation. *Retrospective Theses and Dissertations.* 4769. <http://lib.dr.iastate.edu/rtd/4769>
- Rodolpho de Almeida Torres Filho; Robledo de Almeida Torres; Paulo Sávio Lopes; Carmen Silva Pereira; Ricardo Frederico Euclides; Cláudio Vieira de Araújo; Martinho de Almeida e Silva. 2005. Genetic trends in the performance and reproductive traits of pigs. *Genet. Mol. Biol.* [online]. 28(1): 97-102.
- Robinson G.K. 1991. That BLUP is a Good Thing: The Estimation of Random Effects. *Statistical Science*, 6(1): 15-32.

- Rodriguez, C., J. Rodriganez and L. Silio, 1994. Genetic analysis of maternal ability in Iberian pigs. *J. Anim. Breed. Genet.* 111: 220-227
- Samanta S. K.; Samanta A.K.; Dattagupta R.; Koley N. 1998. Litter size and litter weight of Large White Yorkshire pigs in hot humid climatic condition of West Bengal. *Animal Breeding Abstracts.* 66(3).ref 1909.
- See, M. T., J. W. Mabry and J. K. Bertrand, 1993. Restricted maximum likelihood estimation of variance component from field data for number of pigs born alive. *J. Anim. Sci.* 71: 2905-2909
- See, M. T., J.W. Mabry, J. W., Venner, J., Baas T.J., Stalder K.J., and Moelle, S.J. 2001. Genetic progress of American Yorkshire swine https://projects.ncsu.edu/project/swine_extension/swinereports/2001/01gentodd.htm
- Shalaby, N. A.; S. A. Moawed and K. M. El-Bayomi. 2015. A Comparison of Linear Models for Estimating Co-Variance Components and Genetic Parameters in Holstein Dairy Cattle. *Journal of Animal, Poultry & Fish Production; Suez Canal University*, 4: 7-15
- Southwood, O. I., and B. W. Kennedy, 1991. Genetic and environmental trends for litter size in swine. *J. Anim. Sci.* 69: 3177-3182
- Stewart, T. S., D. L. Lofgren, D. L. Harris, M. E. Einstein, and A. P. Schinckel. 1991. Genetic improvement programs in livestock: Swine testing and genetic evaluation system (STAGES). *J. Anim. Sci.*, 69: 3882-3890
- Tage, O., Ole, F. C., Mark, H., Bjarne, N., Guosheng, S. and Per, M. 2011. Deregressed EBV as the response variable yield more reliable genomic predictions than traditional EBV in pure-bred pigs. *Genetics Selection Evolution*, 43(1): 1-6.
- Taubert, H., H., Brandt, and P., Glodek. 1998. Estimation of genetic parameters for farrowing traits in purebred and crossbred sows and

- estimation of their genetic relationships. Proceedings 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock production. Armidale, Australia, 23: 597-582.
- Nguyen Huu Tinh, Nguyen Quoc Vu, Nguyen Van Hop. 2014. Genetic correlations accross nucleus and production farms for litter traits in pigs. Vietnam J. Ani. Sci. No. 185(8/2014): 2-10.
- Tony Henzell. 1993. What is new in PIGBLUP. PIGBLUP clinic, Animal Genetics and Breeding Unit, UNE, Australia. PP: 22-25.
- Ye, J., Cheng Tan, Xiaoxiang Hu, Aiguo Wang, Zhenfang Wu. 2018. Genetic parameters for reproductive traits at different parities in Large White pig. J. Anim. Sci., No. 96, Issue 4, April 2018:1215–1220. <https://doi.org/10.1093/jas/sky066>
- Vázquez C.; Menaya C.; Benito J.; Ferrea J. L.; García Casco J. M. 1998. Effect of age of sow and farrowing season on litter size and maternal ability in Iberian pigs. Animal Breeding Abstracts. 66(4). ref 2636
- Zhang Zhe, Zhang Hao, Pan Rong-yang, Wu Long, Li Ya-lan, Chen Zan-mou, Cai Geng-yuan, Li Jia-qi, Wu Zhen-fang. 2016. Genetic parameters and trends for production and reproduction traits of a Landrace herd in China. Journal of Integrative Agriculture 2016, 15(5): 1069–1075
- Wang, C. D., and C. Lee, 1999. Estimation of genetic variance and covariance components for litter size weight in Danish Landrace swine using a multivariate mixed model. Asian-Aus. J. Anim. Sci., 7: 1015-1018
- Werf van der, J. 2005. Genetic change of multiple traits. Armidale Animal Breeding Summer Course 2005. University of New England, Armidale, Australia.

- Willi Funchs. 1991. Whats does PIGBLUP do for you. PIGBLUP clinic, Animal Genetics and Breeding Unit, UNE, Australia, PP: 11-26.
- Wolf, J., M. Wolfova, E. Groenveld, and V. Jelinkova. 1998. Estimation of Genetic and environmental trends for production traits in Czech Landrace and Large White pigs. Czech J. Anim. Sci., 43: 545-550.