

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN CHĂN NUÔI



LƯU VĂN TRÁNG

**CHỌN LỌC NÂNG CAO NĂNG SUẤT LỢN DUROC,
LANDRACE VÀ YORKSHIRE THUẦN NUÔI TẠI
CÔNG TY LỢN GIỐNG HẠT NHÂN DABACO**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ

HÀ NỘI – 2021

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT



VIỆN CHĂN NUÔI



LƯU VĂN TRẮNG

**CHỌN LỌC NÂNG CAO NĂNG SUẤT LỢN DUROC,
LANDRACE VÀ YORKSHIRE THUẦN NUÔI TẠI
CÔNG TY LỢN GIỐNG HẠT NHÂN DABACO**

Ngành : Di truyền và Chọn giống Vật nuôi

Mã số : 9 62 01 08

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

GS.TS. ĐẶNG VŨ BÌNH

PGS.TS. LÊ THỊ THANH HUYỀN

HÀ NỘI – 2021

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong luận án này là trung thực. Những kết quả nghiên cứu của các tác giả khác nếu được sử dụng trong bản luận án đều là các trích dẫn và được ghi rõ nguồn gốc trong phần Tài liệu tham khảo.

Tác giả luận án

Lưu Văn Tráng

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành luận án này, tôi xin chân thành cảm ơn GS.TS. Đặng Vũ Bình, PGS.TS. Lê Thị Thanh Huyền đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo và giúp đỡ tôi trong suốt quá trình tiến hành nghiên cứu và viết luận án.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo Viện chăn nuôi, Phòng khoa học, Đào tạo và Hợp tác quốc tế, Bộ môn Di truyền – Giống vật nuôi Viện Chăn nuôi đã tạo mọi điều kiện thuận lợi, giúp đỡ cho tôi trong quá trình học tập, nghiên cứu và viết luận án.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Giám đốc, tập thể cán bộ, công nhân viên Công ty lợn giống Hạt nhân DABACO đã tạo điều kiện về cơ sở vật chất, nhân lực giúp đỡ tôi trong quá trình thực hiện đề tài của luận án Tiến sỹ.

Xin chân thành cảm ơn các nhà khoa học, các chuyên gia trong lĩnh vực Di truyền giống vật nuôi, chăn nuôi lợn, bạn bè đồng nghiệp và người thân trong gia đình đã động viên và hỗ trợ tôi trong suốt thời gian học tập nghiên cứu sinh./.

Tác giả luận án

Lưu Văn Tráng

MỤC LỤC

Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục.....	iii
Danh mục các chữ viết tắt	vi
Danh mục bảng	vii
Danh mục hình	ix
MỞ ĐẦU	1
1.1. Tính cấp thiết của đề tài	1
1.2. Mục tiêu của đề tài	2
1.2.1. Mục tiêu chung.....	2
1.2.2. Mục tiêu cụ thể.....	2
1.3. Những đóng góp mới của đề tài.....	3
1.4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài	3
1.4.1. Ý nghĩa khoa học	3
1.4.2. Ý nghĩa thực tiễn.....	3
Chương 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU	4
1.1. Cơ sở khoa học của vấn đề nghiên cứu.....	4
1.1.1. Tính trạng số lượng.....	4
1.1.2. Hệ số di truyền	6
1.1.3. Hệ số tương quan di truyền.....	7
1.1.4. Hệ số lặp lại.....	9
1.1.5. Giá trị giống	9
1.1.6. Hiệu quả chọn lọc	13
1.1.7. Khuynh hướng di truyền	14
1.2. Khả năng sinh trưởng của lợn.....	14
1.2.1. Các chỉ tiêu đánh giá sinh trưởng của lợn.....	14
1.2.2. Các yếu tố ảnh hưởng hưởng đến khả năng sinh trưởng	16
1.3. Khả năng sinh sản của lợn	19

1.3.1.	Các chỉ tiêu đánh giá khả năng sinh sản của lợn nái	19
1.3.2.	Các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất sinh sản của lợn nái.....	22
1.4.	Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước	28
1.4.1.	Tình hình nghiên cứu ở nước ngoài	28
1.4.2.	Tình hình nghiên cứu trong nước.....	34
Chương 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....		41
2.1.	Địa điểm nghiên cứu	41
2.2.	Thời gian nghiên cứu	41
2.3.	Nội dung nghiên cứu.....	41
2.4.	Vật liệu và phương pháp nghiên cứu	41
2.4.1.	Nội dung nghiên cứu thứ nhất.....	41
2.4.2.	Nội dung nghiên cứu thứ hai: Chọn lọc nâng cao khả năng tăng khối lượng của lợn đực giống D, L và Y thuần nuôi tại Công ty Dabaco	45
2.4.3.	Nội dung nghiên cứu thứ ba: Chọn lọc cải thiện tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái L và Y thuần nuôi tại Công ty Dabaco	47
Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN		50
3.1.	Khả năng sinh trưởng, sinh sản và một số tham số di truyền các tính trạng chủ yếu của lợn D, L VÀ Y thuần nuôi tại công ty dabaco.....	50
3.1.1.	Khả năng sinh trưởng và các yếu tố ảnh hưởng.....	50
3.1.2.	Năng suất sinh sản của lợn nái và các yếu tố ảnh hưởng.....	55
3.2.	Chọn lọc nâng cao khả năng tăng khối lượng của lợn đực D, L và y thuần nuôi tại công ty DABACO	62
3.2.1.	Chọn lọc nâng cao khả năng tăng khối lượng của lợn đực D	62
3.2.2.	Chọn lọc nâng cao khả năng tăng khối lượng của lợn L	69
3.2.3.	Chọn lọc nâng cao khả năng tăng khối lượng của lợn Y	75
3.3.	Chọn lọc cải thiện tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái l và y nuôi tại công ty DABACO.....	82
3.3.1.	Chọn lọc cải thiện khả năng tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái L	82
3.3.2.	Chọn lọc cải thiện khả năng sinh sản của lợn nái Y	89

Chương 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	96
4.1. Kết luận	96
4.2. Kiến nghị	97
Danh mục các công trình công bố liên quan đến luận án	98
Tài liệu tham khảo.....	99
Phụ lục	114

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

BLUP	: Dự đoán tuyến tính không thiên vị tốt nhất
Công ty Dabaco	: Công ty Lợn giống hạt nhân Dabaco
Cs.	: cộng sự
D	: Lợn Duroc
EBV	: Giá trị giống ước tính
Giá trị giống	: Giá trị giống ước tính được trong luận án
h^2	: Hệ số di truyền
L	: Lợn Landrace
LSM	: Giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất
Mean	: Giá trị trung bình
SE	: Sai số trung bình
Tăng khối lượng	: Tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày
Y	: Lợn Yorkshire

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1.	Số lượng đực và cái hậu bị kiểm tra năng suất.....	41
Bảng 2.2.	Số lượng nái sinh sản và số lứa đẻ	42
Bảng 3.1.	Kết quả kiểm tra năng suất lợn hậu bị D, L và Y	50
Bảng 3.2.	Các yếu tố ảnh hưởng đến tính trạng tăng khối lượng và tỷ lệ nạc.....	52
Bảng 3.3.	Các tham số di truyền đối với tính trạng tăng khối lượng và tỷ lệ nạc.....	53
Bảng 3.4.	Năng suất sinh sản của lợn nái D, L và Y	56
Bảng 3.5.	Các yếu tố ảnh hưởng tới các tính trạng số con/ổ của lợn nái D, L và Y	58
Bảng 3.6.	Hệ số di truyền, tương quan di truyền, lặp lại và tương quan kiểu hình của các tính trạng số con/ổ	61
Bảng 3.7.	Kết quả kiểm tra năng suất lợn D ở các giai đoạn chọn lọc	63
Bảng 3.8.	Hệ số di truyền, tương quan di truyền và kiểu hình của tăng khối lượng và tỷ lệ nạc của lợn D qua các giai đoạn chọn lọc	64
Bảng 3.9.	Kết quả chọn lợn đực giống D qua các giai đoạn chọn lọc	66
Bảng 3.10.	Trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM) về tăng khối lượng của lợn D qua các giai đoạn chọn lọc	68
Bảng 3.11.	Kết quả kiểm tra năng suất lợn L ở các giai đoạn chọn lọc	70
Bảng 3.12.	Hệ số di truyền, tương quan di truyền và kiểu hình của tăng khối lượng và tỷ lệ nạc của lợn L qua các giai đoạn chọn lọc	71
Bảng 3.13.	Kết quả chọn lợn đực giống L qua các giai đoạn chọn lọc	72
Bảng 3.14.	Trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM) về tăng khối lượng của lợn L qua các giai đoạn chọn lọc	74
Bảng 3.15.	Kết quả kiểm tra năng suất lợn Y ở các giai đoạn chọn lọc	76
Bảng 3.16.	Hệ số di truyền, tương quan di truyền và kiểu hình của tăng khối lượng và tỷ lệ nạc của lợn Y qua các giai đoạn chọn lọc	77
Bảng 3.17.	Kết quả chọn lợn đực giống Y qua các giai đoạn chọn lọc	78
Bảng 3.18.	Trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM) về tăng khối lượng của lợn Y qua các giai đoạn chọn lọc	80
Bảng 3.19.	Năng suất sinh sản của lợn nái L ở giai đoạn 1	82

Bảng 3.20. Hệ số di truyền, tương quan di truyền, lặp lại và tương quan kiểu hình các tính trạng số con/ổ của lợn nái L ở giai đoạn chọn lọc 1	83
Bảng 3.21. Kết quả chọn lọc lợn nái L ở giai đoạn 1	84
Bảng 3.22. Năng suất sinh sản của lợn nái L ở giai đoạn 2.....	85
Bảng 3.23. Hệ số di truyền, tương quan di truyền, lặp lại và tương quan kiểu hình các tính trạng số con/ổ của lợn nái L ở giai đoạn chọn lọc 2	85
Bảng 3.24. Kết quả chọn lọc lợn nái L ở giai đoạn 2	86
Bảng 3.25. Trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM) về các tính trạng số con/ổ của lợn nái L qua các giai đoạn chọn lọc	87
Bảng 3.26. Năng suất sinh sản của lợn nái Y ở giai đoạn chọn lọc 1.....	89
Bảng 3.27. Hệ số di truyền, tương quan di truyền, lặp lại và tương quan kiểu hình các tính trạng số con/ổ của lợn nái Y ở giai đoạn 1	90
Bảng 3.28. Kết quả chọn lọc lợn nái Y ở giai đoạn 1	90
Bảng 3.29. Năng suất sinh sản của lợn nái Y ở giai đoạn chọn lọc 2.....	91
Bảng 3.30. Hệ số di truyền, lặp lại, tương quan di truyền, kiểu hình của các tính trạng số con/ổ của lợn Y ở giai đoạn 2.....	92
Bảng 3.31. Kết quả chọn lọc lợn nái Y ở giai đoạn 2.....	93
Bảng 3.32. Trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM) về các tính trạng số con/ổ của lợn nái Y qua các giai đoạn chọn lọc	94

DANH MỤC HÌNH

Hình 2.1. Sơ đồ các giai đoạn chọn lọc lợn đực giống.....	45
Hình 2.2. Sơ đồ các giai đoạn chọn lọc lợn nái sinh sản.....	48
Hình 3.1. Khuynh hướng di truyền tăng khối lượng trung bình hàng ngày qua các giai đoạn chọn lọc của đực D (bên trái: tỷ lệ chọn giống 5%, bên phải: toàn đàn đực giống)	67
Hình 3.2. Giá trị kiểu hình tăng khối lượng qua các giai đoạn chọn lọc lợn D (bên trái: con cái, bên phải: con đực)	69
Hình 3.3. Khuynh hướng di truyền tăng khối lượng qua qua giai đoạn chọn lọc của đực L (bên trái: tỷ lệ chọn giống 5%, bên phải: toàn đàn đực giống).....	73
Hình 3.4. Giá trị kiểu hình tăng khối lượng qua các giai đoạn chọn lọc lợn L (bên trái: con cái, bên phải: con đực)	75
Hình 3.5. Khuynh hướng di truyền tăng khối lượng trung bình hàng ngày qua các giai đoạn chọn lọc của đực Y (bên trái: tỷ lệ chọn giống 5%, bên phải: toàn đàn đực giống)	79
Hình 3.6. Giá trị kiểu hình tăng khối lượng trung bình hàng ngày qua các giai đoạn chọn lọc lợn Y (bên trái: con cái, bên phải: con đực).....	81
Hình 3.7. Khuynh hướng di truyền số con sơ sinh sống/ổ qua các giai đoạn chọn lọc của lợn nái L (bên trái: tỷ lệ chọn giống 40%, bên phải: toàn đàn nái)	87
Hình 3.8. Giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất về số con/ổ qua các giai đoạn chọn lọc của lợn nái L.....	88
Hình 3.9. Khuynh hướng di truyền số con sơ sinh sống/ổ qua các giai đoạn chọn lọc của lợn nái Y (bên trái: tỷ lệ chọn giống 40%, bên phải: toàn đàn nái)	93
Hình 3.10. Giá trị kiểu hình các tính trạng số con/ổ qua các giai đoạn chọn lọc của lợn nái Y.....	94

MỞ ĐẦU

1.1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Duroc (D), Landrace (L) và Yorkshire (Y) là 3 giống lợn chủ yếu được sử dụng trong chăn nuôi lợn công nghiệp ở hầu hết các nước trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Ba giống lợn này cũng tham gia vào hầu hết các tổ hợp lai theo hướng công nghiệp, bán công nghiệp với các quy mô chăn nuôi khác nhau ở nước ta. Lợn Y và L không những được sử dụng để tạo các tổ hợp lai làm nái nền trong sản xuất lợn công nghiệp, mà các đực giống của chúng còn tham gia vào các tổ hợp lai nội x ngoại tại các trang trại quy mô vừa hoặc nhỏ và các nông hộ chăn nuôi. Trong khi đó, lợn D được sử dụng làm đực giống cuối cùng trong các tổ hợp lai 3 giống hoặc cùng với lợn Piétrain tạo đực lai tham gia vào các tổ hợp lai thương phẩm 4 giống khác nhau.

Áp dụng các biện pháp chọn lọc nhằm nâng cao khả năng sinh trưởng của lợn D thuần chủng, nâng cao khả năng sinh trưởng đồng thời cải thiện khả năng sinh sản của lợn L và Y thuần là nhiệm vụ quan trọng trong khâu sản xuất lợn giống ngoại ở nước ta.

Trong nhiều năm qua, một số trung tâm giống hoặc công ty giống ở nước ta đã xây dựng hệ thống sản xuất lợn theo 3 cấp, trong đó đàn cụ kỵ là các giống thuần nhập từ nước ngoài. Hàng năm, phần lớn các trung tâm hoặc công ty này đều nhập thêm một số lượng nhất định lợn đực và cái cho đàn cụ kỵ từ các nước khác nhau nhằm bổ sung nguồn gen và tăng cường chất lượng cho đàn giống. Trong những năm gần đây, một số nghiên cứu trên các đàn lợn giống ngoại thuần nuôi ở nước ta đã được tiến hành nhằm đánh giá thực trạng năng suất sinh trưởng và sinh sản, ước tính một số tham số di truyền quan trọng, cũng như tiến hành một số biện pháp chọn lọc đối với các đàn lợn giống này (Nguyễn Hữu Tinh cs., 2013; Nguyễn Văn Đức, 2015; Trịnh Hồng Sơn, 2015; Le Van Sang cs., 2018; Trần Thị Minh Hoàng và cs., 2019a, 2019b, 2019c).

Công ty Lợn giống hạt nhân Dabaco (Công ty Dabaco) được thành lập từ năm 2010 với quy mô hiện nay là 3.400 nái sinh sản. Ba giống lợn chủ yếu là D, L

và Y được tổ chức nhân giống thành các đàn cụ kỵ, ông bà và bố mẹ, trong đó đàn cụ kỵ D, L và Y có số lượng tương ứng là 225, 362 và 440 đầu con. Các nghiên cứu của Đoàn Phương Thúy cs. (2015 và 2016) đã xác định một số tham số di truyền về một số tính trạng sinh trưởng, sinh sản đối với 3 giống thuần nuôi tại Công ty Dabaco và xây dựng định hướng chọn lọc cho các giống thuần này. Trên cơ sở một số dữ liệu của Công ty Dabaco và một vài cơ sở chăn nuôi khác, Trần Thị Minh Hoàng (2019b) cũng đã ước tính giá trị giống một số tính trạng sinh sản cơ bản của lợn nái L và Y. Tuy nhiên, các nghiên cứu này đã không đặt ra mục tiêu cụ thể trong việc cải thiện năng suất, cũng như không thực hiện việc chọn lọc nhằm nâng cao năng suất các đàn D, L và Y thuần của Công ty Dabaco.

Là một cơ sở nhân giống lợn hạt nhân, trong nhiều năm qua, Công ty đã xây dựng được một bộ dữ liệu với hệ phổ đầy đủ về kiểm tra năng suất trong giai đoạn hậu bị cũng như các chỉ tiêu sinh sản của lợn nái đối với 3 giống lợn thuần D, L và Y. Nghiên cứu này được thực hiện trên cơ sở bộ dữ liệu đã nêu trên, ước tính một số tham số di truyền, đồng thời thực hiện việc chọn lọc theo giá trị giống nhằm cải tiến năng suất của 3 giống lợn thuần nuôi tại Công ty Dabaco.

1.2. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI

1.2.1. Mục tiêu chung

Ước tính các tham số di truyền của một số tính trạng sinh trưởng và sinh sản, sử dụng phương pháp BLUP ước tính giá trị giống và chọn lọc theo giá trị giống nhằm nâng cao khả năng sinh trưởng của lợn D, L và Y, cải thiện khả năng sinh sản của lợn L và Y thuần, góp phần đáp ứng yêu cầu sản xuất chăn nuôi lợn nước ta.

1.2.2. Mục tiêu cụ thể

- Đánh giá các kết quả kiểm tra năng suất lợn hậu bị, năng suất sinh sản lợn nái, ước tính các tham số di truyền đối với một số tính trạng sinh trưởng và sinh sản của đàn cụ kỵ thuộc 3 giống lợn D, L và Y nuôi tại Công ty Dabaco;

- Chọn lọc theo giá trị giống nhằm nâng cao khả năng sinh trưởng của lợn đực D, L và Y thuần;

- Chọn lọc theo giá trị giống nhằm cải thiện khả năng sinh sản của lợn nái L và Y thuần.

1.3.NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA ĐỀ TÀI

- Sử dụng một tập hợp lớn dữ liệu thu thập trong một thời gian dài, ước tính được hệ số di truyền, hệ số tương quan di truyền, tương quan kiểu hình một số tính trạng sinh trưởng, sinh sản của lợn D, L và Y thuần;

- Sử dụng phương pháp BLUP chọn lọc theo giá trị giống nâng cao được tính trạng tăng khối lượng trung bình hàng ngày của lợn đực hậu bị D, L và Y thuần, cải thiện được tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái L và Y thuần nuôi tại Công ty Dabaco.

1.4. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI

1.4.1. Ý nghĩa khoa học

- Ước tính được một số tham số di truyền đối với các tính trạng sinh trưởng và sinh sản của lợn D, L và Y thuần nuôi tại Công ty Dabaco;

- Sử dụng phương pháp BLUP chọn lọc nâng cao khả năng sinh trưởng của lợn đực D, L và Y, cải thiện khả năng sinh sản của lợn nái L và Y thuần nuôi tại Công ty Dabaco;

- Bổ sung thêm tư liệu cho nghiên cứu và đào tạo về các giống lợn ngoại thuần nuôi ở nước ta.

1.4.2. Ý nghĩa thực tiễn

Góp phần nâng cao khả năng sản xuất của đàn cừu kỵ thuộc ba giống lợn D, L và Y nuôi tại Công ty Dabaco.

Chương 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

Trong công tác giống vật nuôi nói chung, giống lợn nói riêng, chọn giống đóng vai trò quan trọng nhằm cải tiến di truyền, qua đó góp phần nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm và mang lại hiệu quả kinh tế cho sản xuất chăn nuôi. Từ nhiều thập kỷ trước đây, chọn giống luôn được ưu tiên hàng đầu đối với các tính trạng có hệ số di truyền cao. Tuy nhiên, trong vài thập kỷ gần đây, việc ước tính giá trị giống trên cơ sở giá trị kiểu hình và hệ phổ con vật đã giúp các nhà chọn giống thành công đối với cả các tính trạng có hệ số di truyền trung bình và thấp. Phương pháp dự đoán tuyến tính không sai lệch tốt nhất (Best Linear Unbiased Prediction, BLUP) để ước tính giá trị giống của vật nuôi hiện đã và đang được ứng dụng rộng rãi trong chăn nuôi. Trong vài năm gần đây, chọn giống theo bộ gen (Genomic Selection) được sử dụng ở một số nước chăn nuôi phát triển cho một số đối tượng vật nuôi chủ yếu là bò sữa, bò thịt và một phần nhất định đối với lợn. Mặc dù chọn giống theo bộ gen được coi như kỹ nguyên mới của chọn giống vật nuôi, nhưng trong điều kiện sản xuất chăn nuôi nước ta cũng như của nhiều nước khác, chọn giống dựa trên cơ sở giá trị kiểu hình và hệ phổ mà đỉnh cao là phương pháp BLUP cũng vẫn là định hướng chủ yếu và đúng đắn của công tác chọn giống vật nuôi.

1.1.1. Tính trạng số lượng

Tính trạng số lượng là những tính trạng thể hiện một đại lượng, giá trị của chúng được xác định bằng các phép đo (cân, đong, đo, đếm). Hầu hết các tính trạng có giá trị về mặt kinh tế ở vật nuôi đều là những tính trạng số lượng.

Cơ sở khoa học cho việc cải tiến di truyền các giống vật nuôi đó là hai hiện tượng di truyền cơ bản liên quan đến tính trạng số lượng gồm chọn giống và chọn phối:

- Cơ sở di truyền của chọn giống là sự giống nhau giữa các con vật họ hàng, quan hệ họ hàng càng gần, các con vật càng giống nhau về bản chất di truyền.

- Cơ sở di truyền chọn phối để nhân thuần hoặc lai tạo là hai vấn đề có bản chất trái ngược nhau đó là suy hoá cận cận huyết và ưu thế lai.

Tính trạng số lượng được quy định bởi giá trị kiểu gen (Genotypic Value) và

sai lệch môi trường (Environment Deviation). Giá trị kiểu gen chịu tác động của rất nhiều gen, mỗi gen có tác động nhỏ, chúng gây ra các hiệu ứng: cộng gộp (Addition), trội (Dominance) và át chế hoặc tương tác (Interaction). Sai lệch môi trường được tạo ra do tính trạng số lượng chịu ảnh hưởng rất lớn bởi điều kiện môi trường.

Giá trị được sử dụng để biểu thị cho đặc tính của một tính trạng số lượng. Giá trị kiểu hình (Phenotypic Value) của một cá thể là các giá trị thu được của các phép đo khi đánh giá các tính trạng. Giá trị kiểu hình (P) bao gồm giá trị kiểu gen (G) và sai lệch môi trường (E).

$$P = G + E$$

Tác động cộng gộp hay giá trị giống là sự tác động có tính độc lập và tích lũy lại của tất cả các gen (A). Tác động trội được thực hiện bởi tương tác giữa các gen cùng allele (D). Tác động tương tác được thực hiện bởi tương tác giữa các gen khác allele (I). Như vậy, giá trị kiểu gen được xác định:

$$G = A + D + I$$

Sai lệch môi trường cũng được phân tích thành hai phần: Sai lệch môi trường chung (General Environment, E_g) hoặc sai lệch môi trường thường xuyên (Permanent Environment, E_p) tác động tới tất cả các cá thể trong quần thể. Sai lệch môi trường riêng (Special Environment, E_s) hoặc sai lệch môi trường tạm thời (Temporary Environment, E_t) tác động tới một số cá thể trong quần thể. Như vậy, sai lệch môi trường được xác định:

$$E = E_g + E_s = E_p + E_t$$

Khi bỏ qua tương tác giữa giá trị kiểu gen và sai lệch môi trường, giá trị kiểu hình được thể hiện:

$$P = A + D + I + E_g + E_s$$

Như vậy, để nâng cao năng suất của vật nuôi, những biện pháp cần phải tác động như sau:

- Tác động lên yếu tố di truyền (giá trị kiểu gen): được thực hiện bởi chọn giống và lai giống.

+ Phương pháp chọn giống được thực hiện bằng cách tác động vào hiệu ứng cộng gộp (A) và thường có hiệu quả cao đối với những tính trạng có hệ số di truyền

cao. Những tính trạng về sinh trưởng, năng suất và chất lượng sản phẩm có hệ số di truyền trung bình hoặc cao.

+ Phương pháp lai giống được thực hiện bằng cách tác động vào hiệu ứng trội (D) và tương tác gen (I) và có hiệu quả cao đối với những tính trạng có hệ số di truyền thấp. Những tính trạng về khả năng sinh sản có hệ số di truyền thấp.

- Tác động lên yếu tố môi trường được thực hiện bằng cách cải tiến các điều kiện chăn nuôi (dinh dưỡng, thức ăn, kỹ thuật chăm sóc nuôi dưỡng, vệ sinh phòng bệnh, chuồng trại,...)

1.1.2. Hệ số di truyền

Hệ số di truyền của tính trạng số lượng có vai trò quan trọng trong công tác giống. Những tính trạng có hệ số di truyền cao, năng suất của thế hệ con được cải tiến một cách nhanh chóng và chắc chắn thông qua việc chọn để giữ lại làm giống các bố mẹ có năng suất cao. Ngược lại, những tính trạng có hệ số di truyền thấp, năng suất của thế hệ con được cải tiến một cách có hiệu quả thông qua lai giữa các giống hoặc dòng khác nhau.

Hệ số di truyền có thể được hiểu theo 2 nghĩa khác nhau: hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số di truyền theo nghĩa hẹp.

* Hệ số di truyền theo nghĩa rộng

Hệ số di truyền theo nghĩa rộng (h^2_G) được biểu thị bằng tỷ số giữa phương sai di truyền (σ_G^2) và phương sai kiểu hình (σ_P^2), hoặc được biểu thị bằng hồi quy tuyến tính của giá trị di truyền theo giá trị kiểu hình, hoặc được biểu thị bằng bình phương của hệ số tương quan giữa giá trị di truyền và giá trị kiểu hình. Hệ số di truyền theo nghĩa rộng được biểu diễn bằng công thức:

$$h_G^2 = \frac{\sigma_G^2}{\sigma_P^2}$$

* Hệ số di truyền theo nghĩa hẹp

Hệ số di truyền theo nghĩa hẹp (h^2_A) được biểu thị bằng tỷ số giữa phương sai di truyền cộng gộp (σ_A^2) và phương sai kiểu hình (σ_P^2), hoặc được biểu thị bằng hồi quy tuyến tính của giá trị di truyền cộng gộp (giá trị giống) theo giá trị kiểu

hình, hoặc được biểu thị bằng bình phương của hệ số tương quan giữa giá trị di truyền cộng gộp và giá trị kiểu hình.

Hệ số di truyền theo nghĩa hẹp được biểu diễn bằng công thức:

$$h_A^2 = \frac{\sigma_A^2}{\sigma_P^2}$$

Hệ số di truyền theo nghĩa hẹp biểu thị phần giá trị kiểu hình được quy định bởi các gen truyền đạt từ thế hệ bố mẹ sang thế hệ con. Hệ số di truyền theo nghĩa hẹp thường được dùng nhiều trong công tác giống vật nuôi hơn hệ số di truyền theo nghĩa rộng.

* Phương pháp xác định hệ số di truyền

Phân tích hồi quy và phân tích phương sai được sử dụng chủ yếu để ước tính hệ số di truyền.

+ Phân tích hồi quy con theo bố (mẹ), con theo trung bình bố (mẹ);

+ Phân tích phương sai anh chị em nửa ruột thịt, anh chị em ruột.

* Giá trị của hệ số di truyền

Hệ số di truyền được biểu thị thấp nhất bằng 0 và cao nhất bằng 1 hoặc tỷ lệ phần trăm từ 0% đến 100%. Hệ số di truyền được chia thành 3 mức độ khác nhau:

- Các tính trạng có hệ số di truyền thấp (từ 0,0 đến 0,2): bao gồm các tính trạng như số con đẻ ra, khối lượng sơ sinh, khối lượng toàn ổ lúc cai sữa, ...

- Các tính trạng có hệ số di truyền trung bình (từ 0,2 đến 0,4): bao gồm các tính trạng như tăng khối lượng trung bình hàng ngày, chi phí thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng, ...

- Các tính trạng có hệ số di truyền cao (từ 0,4 trở lên) bao gồm: độ dày mỡ lưng, diện tích mắt thịt, tỷ lệ nạc, ...

1.1.3. Hệ số tương quan di truyền

Trong thực tế sản xuất, các nhà chọn giống thường quan tâm đồng thời đến một số tính trạng. Về mặt di truyền, các tính trạng này thường có tương quan với nhau do tính đa hiệu của gen và sự liên kết gen trong quá trình di truyền. Sự tồn tại của các tương quan di truyền giữa các tính trạng đã được quan sát thấy khi tính trạng này được cải thiện thường kéo theo những biến đổi di truyền nhất định của

tính trạng khác. Trong phương pháp chỉ số chọn lọc cũng như phương pháp BLUP, sử dụng các hệ số tương quan kiểu hình và tương quan di truyền cho phép dự đoán giá trị giống của nhiều tính trạng khác nhau.

Hệ số tương quan di truyền (r_A), tương quan môi trường (r_E) và tương quan kiểu hình (r_P) được tính theo các công thức sau:

- Hệ số tương quan di truyền:

$$r_A = \frac{\sigma_{Axy}}{\sqrt{\sigma_{Ax}^2 \cdot \sigma_{Ay}^2}} = \frac{\sigma_{Axy}}{\sigma_{Ax} \sigma_{Ay}}$$

Trong đó, r_A : hệ số tương quan di truyền theo nghĩa hẹp;

σ_{Axy} : hiệp phương sai di truyền cộng gộp giữa tính trạng x và y;

$\sigma_{Ax}^2, \sigma_{Ay}^2$: phương sai di truyền cộng gộp của tính trạng x và y.

- Hệ số tương quan môi trường:

$$r_E = \frac{\sigma_{Exy}}{\sqrt{\sigma_{Ex}^2 \cdot \sigma_{Ey}^2}} = \frac{\sigma_{Exy}}{\sigma_{Ex} \sigma_{Ey}}$$

Trong đó, r_E : hệ số tương quan môi trường;

σ_{Exy} : hiệp phương sai ngoại cảnh giữa tính trạng x và y;

$\sigma_{Ex}^2, \sigma_{Ey}^2$: phương sai ngoại cảnh của tính trạng x và y.

- Hệ số tương quan kiểu hình:

$$r_P = \frac{\sigma_{Pxy}}{\sqrt{\sigma_{Px}^2 \cdot \sigma_{Py}^2}} = \frac{\sigma_{Pxy}}{\sigma_{Px} \sigma_{Py}}$$

Trong đó, r_P : hệ số tương quan kiểu hình;

σ_{Pxy} : hiệp phương sai kiểu hình giữa tính trạng x và y;

$\sigma_{Px}^2, \sigma_{Py}^2$: phương sai kiểu hình của tính trạng x và y.

Mối quan hệ giữa ba mối tương quan này đã được trình bày trong biểu thức sau:

$$r_P = h_X \cdot h_Y \cdot r_A + e_X \cdot e_Y \cdot r_E$$

Trong đó: r_P : hệ số tương quan kiểu hình giữa hai tính trạng x và y;

r_A : hệ số tương quan di truyền giữa hai tính trạng x và y;

r_E : hệ số tương quan môi trường giữa hai tính trạng x và y;

$$h = \sqrt{h^2} \text{ và } e = \sqrt{1-h^2}.$$

Trong mối quan hệ trên, nếu hệ số di truyền của cả hai tính trạng đều thấp thì tương quan kiểu hình do tương quan môi trường quyết định. Ngược lại, nếu hệ số di truyền của cả hai tính trạng đều cao thì tương quan di truyền sẽ quyết định tương quan kiểu hình.

Các phần mềm Harvey, MTDF.REML, VCE, ... thường được sử dụng để ước tính hệ số di truyền và hệ số tương quan di truyền.

1.1.4. Hệ số lặp lại

Hệ số lặp lại là tỷ số giữa tổng của phương sai kiểu gen, phương sai sai lệch môi trường chung và phương sai kiểu hình:

$$\rho = \frac{V_G + V_{Eg}}{V_P}$$

Trong đó, ρ : hệ số lặp lại;

V_G : phương sai kiểu gen;

V_{Eg} : phương sai sai lệch môi trường chung;

V_P : phương sai kiểu hình.

Như vậy, hệ số lặp lại luôn bằng hoặc lớn hơn hệ số di truyền vì ngoài phương sai kiểu gen, hệ số lặp lại có thêm phương sai sai lệch môi trường chung. Vì vậy, người ta gọi hệ số lặp lại là giới hạn trên của hệ số di truyền: $\rho \geq h^2$.

Khi các giá trị kiểu hình được xác định nhiều lần trên một cá thể, hệ số lặp lại sẽ tăng được độ chính xác của việc sử dụng số trung bình các giá trị kiểu hình so với chỉ sử dụng một giá trị kiểu hình của con vật. Nguyên nhân là do khi giá trị của tính trạng ở một cá thể được xác định m lần, phương sai sai lệch môi trường riêng (VEs) sẽ giảm đi m lần, qua đó phương sai kiểu hình trung bình của m lần xác định cũng giảm đi. Điều này có nghĩa là giá trị trung bình kiểu hình của m lần xác định ít bị phân tán hơn, vì vậy nó biểu thị cho một giá trị kiểu hình chính xác hơn.

1.1.5. Giá trị giống

Giá trị di truyền cộng gộp là giá trị duy nhất được truyền từ thế hệ trước cho thế hệ sau và do đó còn được gọi là giá trị giống (Breeding Value, BV).

Giá trị giống cũng như khả năng sản xuất của con vật không thể đánh giá

trực tiếp được mà chỉ có thể ước tính, nên được gọi là giá trị giống ước tính (Estimated Breeding Value, EBV). Ước tính giá trị giống một tính trạng của vật nuôi phải dựa vào giá trị kiểu hình của tính trạng này ở chính bản thân con vật, hoặc phải dựa trên kiểu hình của tính trạng này ở những con vật có họ hàng với con vật cần ước tính giá trị giống, hoặc phải phối hợp cả giá trị kiểu hình của bản thân con vật và giá trị kiểu hình những con vật có họ hàng với con vật cần ước tính giá trị giống.

Các nguồn thông tin được sử dụng để ước tính giá trị giống của một con vật bao gồm:

- + Giá trị kiểu hình của chính bản thân con vật. Nếu một tính trạng được xác định nhiều hơn một lần, giá trị kiểu hình của con vật là giá trị trung bình của các lần đo lặp lại đối với tính trạng đó;

- + Giá trị kiểu hình của một hay giá trị kiểu hình trung bình của các anh chị em (ruột hay nửa ruột thịt) của con vật;

- + Giá trị kiểu hình của một hay trung bình giá trị kiểu hình của các đời con của con vật;

- + Giá trị kiểu hình của một hay giá trị kiểu hình trung bình các lần đo lặp lại của tổ tiên (bố, mẹ, ông, bà,...) con vật.

Việc sử dụng các nguồn thông tin trên đây để ước tính giá trị giống của con vật phụ thuộc vào một số yếu tố:

- + Hệ số di truyền của tính trạng: Các tính trạng có hệ số di truyền càng cao thì độ chính xác của ước tính giá trị giống càng cao và ngược lại.

- + Nguồn thông tin: Ước tính giá trị giống của con vật có mức độ chính xác cao khi sử dụng nhiều nguồn thông tin và dung lượng lớn các nguồn thông tin này.

- + Quan hệ giữa con vật với nguồn thông tin: Con vật có mối quan hệ càng gần về mặt di truyền với nguồn thông tin thì mức độ chính xác của việc ước tính giá trị giống càng chính xác.

Có thể ước tính giá trị giống bằng các phương pháp khác nhau, vì vậy cần đánh giá mức độ chính xác của các ước tính này. Độ chính xác của ước tính giá trị giống (Accuracy of Estimated Breeding Value), ký hiệu $r_{\hat{A}A}$, là hệ số tương quan giữa giá trị giống ước tính (\hat{A}) được và giá trị giống (A).

$$r_{\hat{A}A} = \frac{\text{Cov}(\hat{A}, A)}{V(A)}$$

Việc sử dụng các nguồn thông tin khác nhau mang lại độ chính xác của ước tính giá trị giống khác nhau. Công thức tính chung là:

$$r_{AA} = \sqrt{b_1 a_{1\alpha} + b_2 a_{2\alpha} + \dots + b_n a_{n\alpha}}$$

trong đó, r_{AA} : độ chính xác của ước tính giá trị giống;

b_i : các hệ số tương ứng với các nguồn thông tin;

$a_{i\alpha}$: quan hệ di truyền cộng gộp giữa con vật cần ước tính giá trị giống với nguồn thông tin.

Với các tập hợp số liệu lớn, độ chính xác của ước tính giá trị giống được ước tính thông qua phương sai sai số dự đoán (PEV, Predicted Errors Variance) và phương sai di truyền cộng gộp (V(A)).

$$r_{\hat{A}A} = \sqrt{1 - \frac{\text{PEV}}{V(A)}}$$

Độ chính xác của ước tính giá trị giống có giá trị từ 0 đến 1 (hoặc 0% đến 100%), giá trị càng gần 1 (hoặc 100%) độ chính xác của ước tính giá trị giống càng cao và ngược lại.

* Ước tính giá trị giống bằng phương pháp BLUP

Trên cơ sở ước tính giá trị giống bằng phương pháp chỉ số chọn lọc (Selection Index) kinh điển, phương pháp BLUP đã được đề xuất. BLUP hiện đang được sử dụng rộng rãi trong việc đánh giá giá trị giống của hầu hết các giống vật nuôi. BLUP là phương pháp ước tính giá trị giống chính xác nhất dựa trên cơ sở giá trị kiểu hình của bản thân con vật cũng như những con vật họ hàng, đồng thời loại trừ được một số ảnh hưởng cố định cũng như ảnh hưởng liên tục.

Phương pháp BLUP có những ưu điểm như sau:

- Sử dụng được tất cả các nguồn thông tin về giá trị kiểu hình của các con vật có họ hàng với con vật cần đánh giá, do đó giá trị giống ước tính được chính xác

hơn và hiệu quả chọn lọc theo BLUP cũng cao hơn;

- Loại trừ được ảnh hưởng của các yếu tố cố định như trại, năm, mùa vụ, lứa đẻ,... do nguồn thông tin từ các con vật họ hàng thu được trong các điều kiện môi trường khác nhau. Một số yếu tố ảnh hưởng liên tục như ảnh hưởng của khối lượng hoặc thời gian nuôi đối với tỷ lệ nạc hay độ dày mỡ lưng cũng được loại trừ;

- Đánh giá được khuynh hướng di truyền của các đàn gia súc do xử lý các nguồn thông tin thu được trong một khoảng thời gian nhất định;

- Sử dụng được các nguồn thông tin dưới dạng số liệu giữa các nhóm không cân bằng.

Tuy nhiên, việc sử dụng phương pháp BLUP để ước tính giá trị giống phải dựa trên một bộ dữ liệu đủ lớn và sự thành thạo của người sử dụng.

Mô hình hỗn hợp được sử dụng trong phương pháp BLUP như sau:

$$Y = X\hat{b} + Z\hat{u} + e$$

Trong đó:

Y: véc tơ giá trị của tính trạng nghiên cứu;

\hat{b} : véc tơ giá trị ước tính của các yếu tố cố định;

\hat{u} : véc tơ giá trị giống dự đoán của các con vật trong hệ phổ;

e: véc tơ sai số ngẫu nhiên;

X: ma trận ảnh hưởng của các yếu tố cố định;

Z: ma trận ảnh hưởng của các con vật trong hệ phổ.

Phương trình của Henderson đã được sử dụng để tính các véc tơ \hat{b} và \hat{u} :

$$\begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{u} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + A^{-1}\alpha \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X'Y \\ Z'Y \end{bmatrix}$$

Trong đó:

- X' và Z' : các ma trận chuyển vị của X và Z;

- A: ma trận quan hệ di truyền cộng gộp của các con vật trong hệ phổ;

- $\alpha = (1-h^2)/h^2$ hoặc $\alpha = \frac{\sigma_E^2}{\sigma_A^2}$ (h^2 : hệ số di truyền, σ_A^2 và σ_E^2 : phương sai di truyền cộng gộp và phương sai sai lệch môi trường).

Một số mô hình BLUP được sử dụng để ước tính giá trị giống của vật nuôi:

- Mô hình đực giống (Sire Model): sử dụng giá trị kiểu hình của đời con để ước tính giá trị giống của con đực;

- Mô hình vật giống (Animal Model): sử dụng để ước tính giá trị giống của bản thân con vật;

- Mô hình lặp lại (Repeatability Model): sử dụng để ước tính giá trị giống khi giá trị kiểu hình của một tính trạng được đo lặp lại với một số lần. Mô hình này còn được gọi là mô hình với các ảnh hưởng môi trường ngẫu nhiên (Models with Random Environmental Effects);

- Mô hình nhiều tính trạng (Multivariate Animal Model): sử dụng ước tính giá trị giống với hai hay nhiều tính trạng dựa trên mối quan hệ kiểu hình và mối quan hệ di truyền giữa các tính trạng này.

Các phần mềm MTDF.REML, PEST, ... thường được sử dụng để dự đoán giá trị giống theo mô hình trên.

1.1.6. Hiệu quả chọn lọc

Chọn lọc là quá trình lựa chọn những con vật tốt theo ý muốn từ các đàn để làm giống và nhân giống tiếp. Trong việc chọn lọc vật nuôi làm giống, hiệu quả chọn lọc được coi là mục tiêu quan trọng nhất để tạo ra thế hệ sau có năng suất, chất lượng sản phẩm cao hơn so với thế hệ bố mẹ.

Hiệu quả chọn lọc (Selection Response, R): sự chênh lệch giữa giá trị trung bình kiểu hình của đời con sinh ra từ những bố mẹ được chọn lọc so với giá trị trung bình kiểu hình của toàn bộ thế hệ bố mẹ.

Ly sai chọn lọc (Selection Differential, S): sự chênh lệch giữa giá trị trung bình kiểu hình của các bố mẹ được chọn lọc so với giá trị trung bình kiểu hình của toàn bộ thế hệ bố mẹ.

Hiệu quả chọn lọc của một tính trạng được xác định bằng tích của hệ số di truyền (h^2) với ly sai chọn lọc của tính trạng đó ($R = h^2S$). Hiệu quả chọn lọc của một tính trạng còn được xác định bằng tích của hệ số di truyền với cường độ chọn lọc (i) và độ lệch chuẩn (σ_P) của tính trạng đó ($R = h^2i\sigma_P$). Do đó, hiệu quả chọn lọc phụ thuộc vào các yếu tố: hệ số di truyền của tính trạng được chọn lọc, cường độ chọn lọc và độ lệch chuẩn kiểu hình của tính trạng chọn lọc.

Việc sử dụng các nguồn thông tin khác nhau để chọn lọc, hiệu quả chọn lọc sẽ phụ thuộc vào độ chính xác của chọn lọc, cường độ chọn lọc và phương sai di truyền cộng gộp của tính trạng chọn lọc:

$$R = r_{\hat{A}A} i \sigma_A$$

1.1.7. Khuynh hướng di truyền

Theo thời gian, năng suất của vật nuôi có thể tăng lên, giảm xuống hoặc giữ nguyên do việc thay đổi về mặt di truyền như hiệu quả của chọn giống hoặc xuất hiện một nguồn gen nào đó (nhập giống từ một đàn khác...) hoặc xuất đi một phần nguồn gen (bán đi một phần nguồn gen có năng suất thấp) cũng như có thể do việc thay đổi, cải tạo môi trường chăn nuôi. Để xác định sự thay đổi này người ta sử dụng tham số khuynh hướng di truyền (Genetic Trend). Bằng phương pháp BLUP có thể bóc tách yếu tố di truyền khỏi các yếu tố môi trường. Khuynh hướng di truyền 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, từ đó xây dựng phương pháp và hướng chọn lọc cho thời gian tới.

Khuynh hướng di truyền biểu thị hiệu quả di truyền thực tế đạt được trong một khoảng thời gian nhất định (tính theo năm hoặc thế hệ). Sai lệch giữa khuynh hướng di truyền thực tế và khuynh hướng di truyền mong đợi có thể là do việc thay đổi mục tiêu công tác giống hoặc những thay đổi về kiểu hình mà người ta theo dõi (Oldenbroek và van der Waaij, 2015).

1.2. KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG CỦA LỢN

1.2.1. Các chỉ tiêu đánh giá sinh trưởng của lợn

Sinh trưởng là sự tăng lên về kích thước, khối lượng, thể tích của từng bộ phận hay toàn bộ cơ thể con vật. Bản chất của sinh trưởng là sự tăng trưởng và phân chia nguyên nhiễm của các tế bào trong cơ thể vật nuôi.

Mối liên hệ giữa khối lượng và tuổi của vật nuôi được thể hiện bằng đồ thị hình chữ S. Giai đoạn trước thành thực sinh dục có tốc độ sinh trưởng nhanh, sau đó tốc độ sinh trưởng chậm lại và giảm dần cho đến khi đạt ổn định về khối lượng, lúc này vật nuôi thành thực về thể vóc. Khả năng sinh trưởng được mô tả bằng sinh trưởng tuyệt đối và sinh trưởng tương đối.

Để theo dõi các tính trạng sinh trưởng của vật nuôi cần định kỳ cân, đo, đong, đếm các cơ quan bộ phận hay tổng cơ thể con vật. Khoảng cách giữa các lần cân, đo, đong, đếm này phụ thuộc vào loại vật nuôi và mục đích theo dõi đánh giá. Đối với lợn kiểm tra năng suất, thường cân khối lượng khi bắt đầu vào kiểm tra, và kết thúc giai đoạn kiểm tra.

Bên cạnh khả năng sinh trưởng, năng suất thân thịt đóng vai trò quan trọng quyết định đến hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi. Năng suất thân thịt của lợn được đánh giá qua các chỉ tiêu: độ dày mỡ lưng (mm), độ dày cơ thăn (mm), tỷ lệ nạc (%), khối lượng mót hàm (kg), tỷ lệ mót hàm (%), khối lượng thịt xẻ (kg), tỷ lệ thịt xẻ (%), dài thân thịt (cm), diện tích cơ thăn (cm²).

Khả năng sinh trưởng của lợn được đánh giá bằng phương pháp kiểm tra năng suất với các chỉ tiêu như sau:

- Khối lượng bắt đầu kiểm tra năng suất (kg): Là chỉ tiêu quan trọng có ảnh hưởng lớn đến khả năng tăng trọng cũng như tiêu tốn thức ăn trong quá trình nuôi kiểm tra năng suất;

- Thời gian kiểm tra (ngày): Là thời gian nuôi trong giai đoạn kiểm tra năng suất lợn kéo dài từ ngày bắt đầu đến ngày kết thúc quá trình kiểm tra năng suất;

- Khối lượng kết thúc (kg/con): Là khối lượng khi kết thúc giai đoạn kiểm tra năng suất;

- Tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày (g/ngày): Chỉ tiêu này phản ánh rõ nhất về năng suất giống, trình độ chăn nuôi, chế độ chăm sóc, quản lý, ...;

- Tiêu tốn thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng cơ thể (kg thức ăn/kg tăng khối lượng): Là chỉ tiêu kinh tế quan trọng cho thấy hiệu sử dụng thức ăn của giống vật nuôi.

Tăng khối lượng và tiêu tốn thức ăn có mối tương quan di truyền nghịch và khá chặt chẽ đã được nhiều tác giả thông báo, đó là trong khoảng: - 0,51 đến - 0,56.

Hệ số di truyền về tiêu tốn thức ăn ở mức trung bình (Bidanel và cs. , 1996). Tuy nhiên, tiêu tốn thức ăn có thể dễ dàng được cải thiện thông qua chọn lọc và nó thường là một chỉ tiêu quan trọng trong chương trình cải tiến giống lợn.

Các chỉ tiêu tỷ lệ nạc, độ dày mỡ lưng có hệ số di truyền cao (0,3 - 0,35).

Đối với độ dày mỡ lưng, hệ số di truyền dao động ở mức độ trung bình đến cao (0,3 - 0,7), tỷ lệ nạc có hệ số di truyền dao động từ 0,3 - 0,8 nên việc chọn lọc cải thiện các tính trạng này có nhiều thuận lợi.

Cùng với hệ số di truyền, người ta quan tâm tới mối tương quan giữa các tính trạng. Tương quan di truyền giữa một số cặp tính trạng là thuận và chặt chẽ như tăng khối lượng trung bình và tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng ($r = 0,65$) tỷ lệ nạc với diện tích cơ thăn ($r = 0,65$). Bên cạnh đó là các tương quan nghịch và chặt chẽ như tỷ lệ nạc với độ dày mỡ lưng ($r = - 0,87$).

1.2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng

1.2.2.1. Yếu tố di truyền

Trong chăn nuôi lợn yếu tố dòng, giống ảnh hưởng rất lớn đến năng suất sinh trưởng của lợn, các giống khác nhau có khả năng sinh trưởng khác nhau, đó là quá trình tích lũy các chất mà chủ yếu là protein. Tốc độ tổng hợp protein phụ thuộc vào sự hoạt động của gen điều khiển sự sinh trưởng của cơ thể, tiềm năng di truyền về sinh trưởng của gia súc thông qua hệ số di truyền.

Các giống khác nhau có tốc độ sinh trưởng khác nhau, các giống lợn nội có tốc độ sinh trưởng và sức sản xuất thấp hơn các giống lợn ngoại. Lợn Móng Cái tốc độ tăng khối lượng đạt 179 – 480 g/ngày. Trong khi đó, trên đối tượng lợn ngoại như lợn L và Y giai đoạn từ 25 - 90 kg có khả năng tăng khối lượng 700 – 900 g/ngày. Theo Ngô Thị Kim Cúc và cs. (2015), hệ số di truyền tính trạng tăng khối lượng ở lợn Piétrain, Duroc và L lần lượt là: 0,29; 0,30 và 0,32.

Giữa tăng khối lượng và tiêu tốn thức ăn có mối tương quan di truyền nghịch và khá chặt chẽ: từ - 0,51 đến - 0,56.

1.2.2.2. Yếu tố môi trường

- Mức ăn và dinh dưỡng

Dinh dưỡng là yếu tố quan trọng nhất trong số các yếu tố môi trường chi phối sinh trưởng và khả năng cho thịt của vật nuôi. Mối quan hệ giữa năng lượng và protein trong khẩu phần thức ăn là yếu tố quan trọng giúp cho việc điều khiển tốc độ tăng khối lượng, tỉ lệ nạc mỡ và tiêu tốn thức ăn của lợn thịt. Tốc độ tăng khối lượng, chất lượng thịt cũng thay đổi tùy thuộc vào mối quan hệ giữa các vitamin với

nhau và giữa vitamin với protein và khoáng. Việc bổ sung các axit amin giới hạn vào khẩu phần lợn thịt giúp tăng khối lượng trung bình hàng ngày cao hơn, tiết kiệm được thức ăn và protein.

Đối với tốc độ sinh trưởng, tương quan giữa năng lượng ăn vào và protein tăng dần trong khẩu phần đã được nghiên cứu trong suốt giai đoạn sinh trưởng của lợn. Ảnh hưởng của năng lượng ăn vào đến năng suất sinh trưởng thể hiện mối tương quan thuận tuyến tính với tăng khối lượng trung bình hàng ngày. Ngoài ra là mối tương tác giữa kiểu gen và mức protein trong khẩu phần đối với tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ nạc.

Về phương thức cho ăn, Thomke và cs.(1995) đã so sánh lượng thức ăn thu nhận và tăng khối lượng trung bình hàng ngày giữa quy trình cho ăn hạn chế và quy trình cho ăn tự do. Kết quả cho thấy lượng thức ăn thu nhận và tăng khối lượng trung bình hàng ngày tăng 20% đối với quy trình cho ăn tự do, song tỷ lệ nạc thấp hơn 1,5% so với quy trình cho ăn hạn chế. Tương tác giữa kiểu gen với quy trình cho ăn cũng đã được báo cáo khi Cameron và Curran (1995) nghiên cứu chọn lọc những dòng lợn cho ăn hạn chế và cho ăn tự do.

Ngoài ra, phương thức nuôi dưỡng cũng có ảnh hưởng đến khả năng sản xuất của con vật. Khi cho lợn ăn khẩu phần ăn tự do, khả năng tăng trưởng nhanh hơn, tiêu tốn thức ăn thấp hơn nhưng dày mỡ lưng lại cao hơn so với lợn ăn khẩu phần ăn hạn chế. Lợn cho ăn khẩu phần thức ăn hạn chế có tỷ lệ nạc cao hơn lợn cho ăn khẩu phần thức ăn tự do. Mức năng lượng cao và protein thấp trong khẩu phần làm tăng khả năng tích lũy mỡ, tăng tỷ lệ mỡ trong cơ.

Tốc độ tăng khối lượng, chất lượng thịt cũng thay đổi tùy thuộc vào mối quan hệ giữa các vitamin với nhau và giữa vitamin với protein và khoáng. Bên cạnh đó hàng loạt nghiên cứu đã xác nhận tác dụng của việc bổ sung các axit amin giới hạn vào khẩu phần lợn thịt: tăng khối lượng tăng, tiết kiệm được thức ăn và protein. Hiệu quả sử dụng protein bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố. Lợn hướng nạc có hiệu quả sử dụng protein cao hơn so với lợn hướng mỡ, lợn còn non cao hơn lợn trưởng thành, lợn đực cao hơn lợn cái và lợn đực thuần. Khẩu phần có đủ axit amin tốt hơn khẩu phần không đủ.

- Thời gian nuôi

Đình Văn Chính và cs. (1999) nghiên cứu trên lợn kiểm tra cá thể cho biết: độ lớn của hệ số tương quan giữa độ dày mỡ lưng so với tỷ lệ mỡ giảm dần theo tuổi, sự tích lũy mỡ tăng dần theo sự tăng về khối lượng cơ thể. Cứ tăng 10 kg khối lượng cơ thể thì độ dày mỡ lưng tăng khoảng 1 mm ở tất cả các điểm.

Thời gian nuôi càng dài, tỷ lệ mỡ trong thân thịt càng tăng và tỷ lệ nạc càng giảm.

- Các yếu tố chăm sóc nuôi dưỡng

Nhiệt độ chuồng nuôi thấp hoặc cao hơn nhiệt độ giới hạn thích ứng cho phép đều là các yếu tố bất lợi đối với sinh trưởng của lợn.

Các yếu tố stress ảnh hưởng không tốt đến trao đổi chất và sức sản xuất của lợn bao gồm: sự thay đổi nhiệt độ chuồng nuôi, tiểu khí hậu không thích hợp, cho ăn không theo khẩu phần, chăm sóc nuôi dưỡng không tốt, cân gia súc, vận chuyển, bắt lợn để lấy máu, thiến hoạn, phân đàn, chuyển chuồng tiêm chủng và điều trị, thay đổi kích thước và hình dáng chuồng nuôi, thay đổi khẩu phần, đột ngột bỏ đói, cho uống nước thiếu.

Ngoài ra phương thức nuôi dưỡng cũng ảnh hưởng đến khả năng sản xuất của con vật. Khi cho lợn ăn khẩu phần ăn tự do, khả năng tăng khối lượng nhanh hơn, tiêu tốn thức ăn thấp hơn nhưng dày mỡ lưng lại cao hơn khi lợn ăn khẩu phần ăn hạn chế. Lợn cho ăn khẩu phần thức ăn hạn chế có tỷ lệ nạc cao hơn lợn cho ăn khẩu phần thức ăn tự do.

- Mùa vụ

Mùa vụ có ảnh hưởng rõ rệt tới độ dày mỡ lưng và hiệu quả sử dụng thức ăn. Lợn nuôi trong mùa hè và mùa đông có độ dày mỡ lưng thấp hơn mùa thu và mùa xuân. Stress nhiệt có liên quan mức sinh trưởng chậm vì khả năng thu nhận thức ăn thấp.

Nguyễn Văn Đức và cs. (2010) khi nghiên cứu ở một số tỉnh miền núi phía Bắc cho biết tăng khối lượng chịu ảnh hưởng lớn của yếu tố mùa vụ. Sự khác biệt giữa năm và mùa ảnh hưởng rõ rệt đến tăng khối lượng và dày mỡ lưng.

- Tính biệt

Tính biệt có ảnh hưởng rõ rệt đối với tăng khối lượng cơ thể (Nguyễn Văn

Đức và cs ., 2010). Lợn cái, lợn đực hay đực thiến đều có tốc độ phát triển và cấu thành của cơ thể khác nhau . Tuy nhiên, nhu cầu về năng lượng cho duy trì của lợn đực cũng cao hơn lợn cái và lợn đực thiến. Lợn đực thiến lớn nhanh hơn lợn cái. Lợn đực có tỷ lệ thịt xẻ cao hơn 0,5% so với lợn đực thiến trong điều kiện cho ăn tự do và có mối tương tác giữa chế độ ăn hạn chế với tính biệt đối với tính trạng tỷ lệ nạc.

- Cơ sở chăn nuôi và chuồng trại

Cơ sở chăn nuôi và chuồng trại cũng ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng của lợn. Nhốt lợn ở mật độ cao sẽ ảnh hưởng đến tăng khối lượng cơ thể hàng ngày của lợn. Có thể thấy diện tích chuồng nuôi là 0,56 m²/con thì lợn ăn ít hơn và tăng khối lượng cũng chậm hơn so với lợn được nuôi với diện tích 0,78 m²/con, năng suất của lợn đực thiến đạt tối đa khi nuôi ở diện tích 0,84 - 1,0 m². Lợn nuôi đàn ăn nhanh hơn, lượng thức ăn ăn trong một bữa được nhiều hơn nhưng số bữa ăn trong ngày lại giảm và lượng thức ăn thu nhận hàng ngày lại ít hơn so với lợn nuôi nhốt riêng từng ô chuồng.

Chăn nuôi lợn chuồng kín có hệ thống điều tiết nhiệt độ, tiểu khí hậu lợn sinh trưởng và phát triển tốt hơn chăn nuôi chuồng hở không có hệ thống điều tiết, tiểu khí hậu phụ thuộc hoàn toàn vào thời tiết.

Các yếu tố stress ảnh hưởng xấu tới quá trình trao đổi chất và sức sản xuất của lợn bao gồm thay đổi nhiệt độ chuồng nuôi, tiểu khí hậu, khẩu phần ăn không đảm bảo, phân đàn, chuyển chỗ ở, thay đổi khẩu phần ăn đột ngột,...

1.3. KHẢ NĂNG SINH SẢN CỦA LỢN

1.3.1. Các chỉ tiêu đánh giá khả năng sinh sản của lợn nái

Trong chăn nuôi lợn nái sinh sản, khả năng sinh sản là yếu tố quan tâm hàng đầu của người chăn nuôi. Yêu cầu quan trọng của chăn nuôi lợn nái là nâng cao khả năng sinh sản nhằm đáp ứng yêu cầu cả về số lượng và chất lượng lợn cho khâu sản xuất lợn thịt.

Hiệu quả của chăn nuôi lợn nái sinh sản được đánh giá bằng số lợn con cai sữa/nái/năm và tổng khối lượng lợn con cai sữa/nái/năm. Hai chỉ tiêu này phụ thuộc vào tuổi thành thực về tính, tỷ lệ thụ thai, số con đẻ ra, số lứa đẻ/năm, tỷ lệ nuôi sống lợn con theo mẹ, sản lượng sữa của mẹ, kỹ thuật nuôi dưỡng chăm sóc. Chính vì vậy

việc cải tiến để nâng cao số lợn con cai sữa, khối lượng lợn con cai sữa là một trong những biện pháp làm tăng hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi lợn nái sinh sản nói chung và sản xuất lợn con nói riêng. Bên cạnh đó nhất thiết phải làm giảm khoảng cách giữa hai lứa đẻ bằng cách cai sữa sớm lợn con và làm giảm số ngày động dục lại sau cai sữa của lợn mẹ ở những lứa kế tiếp.

Theo Nguyễn Thiện và cs. (2005) các tính trạng năng suất sinh sản chủ yếu của lợn nái bao gồm: tuổi động dục lần đầu, tỷ lệ thụ thai, số con/ổ, thời gian động dục trở lại. Các tính trạng năng suất sinh sản đều có hệ số di truyền thấp.

Hệ số di truyền một số tính trạng năng suất sinh sản của của lợn cái sinh như sau:

- Tuổi động dục lần đầu: 0,30
- Lứa đẻ/nái/năm: 0,10 - 0,15
- Số vú: 0,30
- Số con đẻ ra/ổ: 0,15
- Số con cai sữa/ổ: 0,12
- Khối lượng lúc cai sữa: 0,17

Tuổi đẻ lứa đầu của lợn có hệ số di truyền là 0,27 và khoảng cách 2 lứa đẻ có hệ số di truyền là 0,08 (Nguyễn Thiện và cs., 2005).

Các tính trạng năng suất sinh sản có hệ số di truyền thấp vì vậy chúng chịu ảnh hưởng lớn của điều kiện môi trường và phụ thuộc vào nhiều yếu tố như dinh dưỡng, mùa vụ, phương thức phối giống, thời điểm phối giống, đực giống, chế độ chăm sóc nuôi dưỡng, chuồng trại, khả năng phòng chống dịch bệnh.

Ở nước ta theo tiêu chuẩn nhà nước “TCVN - 1280 - 81, ngày 30/9/2003”, các chỉ tiêu đánh giá khả năng sinh sản của lợn nái nuôi tại các cơ sở công nghiệp lợn giống bao gồm:

- Thời gian mang thai: Là khoảng thời gian khi phối giống có kết quả đến khi đẻ;
- Số con sơ sinh: Là số con khi đẻ xong kể cả những con chết và được xác định bằng cách đếm tổng toàn bộ lợn con được sinh ra tính thời điểm lợn đẻ xong con cuối cùng;
- Số con sơ sinh còn sống: Là số lợn con còn sống được tính sau khi đẻ

xong 24 giờ;

- Khối lượng sơ sinh/con: Là khối lượng lợn con xác định ngay sau khi đẻ được lau khô cắt rốn, bấm răng nanh và chưa cho bú sữa đầu. Được xác định bằng cân đĩa có khả năng cân tối đa 2 kg;

- Số con để nuôi: Là số con để lại nuôi trên ổ;

- Số lợn con còn sống đến cai sữa/ổ: Là số con còn sống trên ổ khi cai sữa.

Tỷ lệ nuôi sống lợn con đến cai sữa được xác định bằng công thức:

$$\text{Tỷ lệ nuôi sống (\%)} = \frac{\text{Số lợn con còn sống đến lúc cai sữa/ổ}}{\text{Số lợn con để nuôi/ổ}} \times 100$$

- Khối lượng lợn con lúc 21 ngày tuổi: Là khối lượng lợn con được xác định lúc 21 ngày tuổi;

- Thời gian động dục trở lại sau cai sữa: Là khoảng thời gian từ lúc cai sữa đến lúc lợn mẹ có triệu chứng động dục trở lại;

- Khoảng cách lứa đẻ: Là thời gian để hoàn thành một chu kỳ sinh sản bao gồm: thời gian chữa + thời gian nuôi con + thời gian chờ phối có chữa. Chỉ tiêu này cũng có thể được xác định bằng chênh lệch giữa thời gian đẻ lứa trước và thời gian đẻ lứa sau;

- Số lứa đẻ/năm: Được xác định như sau:

$$\text{Số lứa đẻ/năm} = \frac{365 \text{ ngày}}{\text{Khoảng cách lứa đẻ (ngày)}}$$

- Số lợn con cai sữa/nái/năm: Là số lợn con cai sữa của lợn nái tính trong một năm;

Gordon (2004) cho rằng: Trong các trại chăn nuôi hiện đại, số lợn con cai sữa do một nái sản xuất trong một năm là chỉ tiêu đánh giá đúng đắn nhất năng suất sinh sản của lợn nái. Chỉ tiêu này phản ánh được đầy đủ toàn bộ chu kỳ sản xuất của một lợn nái trong một năm. Tác giả cũng cho biết tầm quan trọng của các thành phần cấu thành ảnh hưởng đến chỉ tiêu số lợn con cai sữa do một nái sản xuất trong một năm lần lượt là: số con đẻ ra trong ổ, tỷ lệ chết của lợn con từ sơ sinh đến cai sữa, thời gian bú sữa, tuổi đẻ lứa đầu và thời gian từ cai sữa đến khi thụ thai lứa sau.

1.3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất sinh sản của lợn nái

1.3.2.1. Yếu tố di truyền

Giống là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến các chỉ tiêu sinh sản của lợn nái (Hamann và cs., 2004; Marsac và cs., 2000).

Lê Đình Phùng (2011) khi nghiên cứu trên đàn nái L, Yorkshire và $F_1(L \times \text{Yorkshire})$ cho biết giống đã ảnh hưởng đến hầu hết các tính trạng sinh sản như tuổi phối giống lần đầu, tuổi đẻ lứa đầu, số con sơ sinh, số con sơ sinh còn sống...

Theo Hamann và cs. (2004), lợn L có số con đẻ ra cao hơn so với lợn Piétrain. Meishan là một giống có khả năng sinh sản tốt, có số trứng rụng nhiều hơn, số con đẻ ra/ổ nhiều hơn 3-4 con so với các giống lợn châu Âu. Người ta đã không phát hiện thấy trong quần thể lợn Meishan có kiểu gen halothan n. Trong khi đó, các giống chuyên dụng “dòng bố” như Piétrain và L Bỉ có khả năng sinh sản bình thường song rất nhạy cảm với stress do có tần số gen halothan cao.

Đoàn Văn Soạn và Đặng Vũ Bình (2011) cho biết các giống lợn nái khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến các chỉ tiêu số con đẻ ra, số con đẻ nuôi, tỷ lệ nuôi sống tới cai sữa, khối lượng sơ sinh và khối lượng cai sữa.

Một số tác giả nghiên cứu trên đàn lợn L và Y nhận thấy yếu tố giống ảnh hưởng đến tất cả các tính trạng số con/lứa (số con đẻ ra, số con sơ sinh sống, số con đẻ nuôi và số con cai sữa), khoảng cách lứa đẻ và khối lượng toàn ổ khi sơ sinh và cai sữa (Hoque và cs., 2002; Trần Thị Minh Hoàng và cs., 2008). Đặng Vũ Bình (1999) khi nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới các tính trạng năng suất sinh sản trong một lứa đẻ của lợn nái L và Y nuôi tại Xí nghiệp lợn giống Mỹ Văn cho thấy giống chỉ ảnh hưởng tới số con đẻ nuôi ($P < 0,05$).

Các chỉ tiêu sinh sản thường có hệ số di truyền thấp, tuổi đẻ lứa đầu với $h^2 = 0,27$; hệ số di truyền đối với tính trạng số con đẻ ra/ổ và số con cai sữa/ổ của một số công bố đều dao động từ 0,03 đến 0,12, $h^2 = 0,12$ (Damgaard và cs., 2003), $h^2 = 0,08$ (Smítal và cs., 2005), $h^2 = 0,03$ (Imboonta và cs., 2007), $h^2 = 0,09$ (Lundgren và cs., 2010) và $h^2 = 0,12$ (Schneider và cs., 2011); số con cai sữa /ổ với $h^2 = 0,11$ (Schneider và cs., 2011). Khối lượng sơ sinh /ổ với $h^2 = 0,07$ (Grandinson và cs., 2005) và $h^2 = 0,18$ (Schneider và cs., 2011); khối lượng sơ sinh /con với $h^2 = 0,44$

(Schneider và cs., 2011); khối lượng cai sữa /ổ với $h^2 = 0,20$ (Grandinson và cs., 2005), $h^2 = 0,21$ (Lundgren và cs., 2010) và $h^2 = 0,22$ (Schneider và cs., 2011).

Các chỉ tiêu sinh sản có hệ số di truyền thấp nên năng suất sinh sản chịu ảnh hưởng lớn bởi tác động của các yếu tố môi trường. Trong chọn lọc nhân thuần, các tính trạng năng suất sinh sản thường đạt tiến bộ di truyền chậm so với nhóm các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thịt

1.3.2.2. Các yếu tố môi trường

Ngoài yếu tố di truyền, các yếu tố môi trường có ảnh hưởng rất rõ rệt đến năng suất sinh sản của lợn nái, như: chế độ nuôi dưỡng, tuổi, khối lượng phối, phương thức phối, lứa đẻ, mùa vụ, nhiệt độ môi trường, thời gian chiếu sáng, bệnh tật...

- Chế độ nuôi dưỡng

Dinh dưỡng là yếu tố hết sức quan trọng để đảm bảo khả năng sinh sản của lợn nái. Lợn nái và lợn cái hậu bị có chứa cần được cung cấp đủ về số và chất lượng các chất dinh dưỡng để có kết quả sinh sản tốt.

+ Ảnh hưởng của yếu tố dinh dưỡng

- Chế độ dinh dưỡng: là một trong những nhân tố ngoại cảnh quan trọng tác động đến năng suất sinh sản, làm thế nào để có chế độ ăn phù hợp đối với lợn nái, đảm bảo làm tăng tính dục, tăng số lượng trứng rụng và sự phát triển của phôi thai để có số con đẻ ra cao và khối lượng sơ sinh cao.

Việc cung cấp thừa hay thiếu năng lượng đều ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất sinh sản của lợn nái. Cung cấp thừa năng lượng trong thời gian mang thai sẽ làm cho lợn nái béo gậy chết phôi, đẻ khó và sau khi đẻ sẽ kém ăn làm giảm khả năng tiết sữa đặc biệt là sữa đầu, từ đó ảnh hưởng đến sức sống cũng như sự phát triển của đàn con. Cung cấp thiếu năng lượng cho lợn nái trong giai đoạn mang thai sẽ làm cho lợn nái quá gầy, không đảm bảo cho quá trình sinh trưởng và phát triển của thai. Nếu thiếu trầm trọng có thể dẫn đến tiêu thai, sảy thai.

- Mức protein: được cung cấp ảnh hưởng rất lớn tới thành tích sinh sản của lợn mẹ. Mức protein thô trong khẩu phần của lợn nái thường 15 - 17%, tùy thuộc vào thể trạng và các giai đoạn. Nếu cung cấp thừa hay thiếu protein đều ảnh hưởng tới sinh sản của lợn nái. Nếu thiếu ở giai đoạn mang thai sẽ làm khối lượng sơ sinh

thấp, số con đẻ ra ít, thể trạng yếu ớt. Ở giai đoạn nuôi con sẽ ảnh hưởng đến số lượng và chất lượng sữa từ đó ảnh hưởng đến khả năng nuôi con của lợn mẹ. Nếu cung cấp protein thừa ở giai đoạn mang thai sẽ làm tăng tỷ lệ thai chết, gây lãng phí protein, không đem lại hiệu quả kinh tế. Hàm lượng protein có trong khẩu phần thức ăn tùy thuộc vào từng giai đoạn nuôi dưỡng của lợn nái.

Ngoài các yếu tố trên, các yếu tố sinh sản còn chịu ảnh hưởng của các yếu tố khác như tuổi phối giống lần đầu, khối lượng phôi giống lần đầu, thời gian cai sữa, mùa vụ, thức ăn chăn nuôi, hàm lượng vitamin, ...

Các mức ăn khác nhau trong giai đoạn từ cai sữa đến phối giống trở lại có ảnh hưởng tới tỷ lệ thụ thai, nuôi dưỡng hạn chế lợn cái trong giai đoạn hậu bị sẽ làm tăng tuổi động dục lần đầu, tăng tỷ lệ loại thải so với nuôi dưỡng đầy đủ.

Nuôi dưỡng tốt lợn nái trước khi động dục có thể làm tăng số lượng trứng rụng, tăng số phôi sống (Ashworth và cs., 2000). Do đó áp dụng chế độ dinh dưỡng “Flushing” trong pha sinh trưởng của buồng trứng của lợn nái đã làm tăng số lượng trứng rụng (85% so với 64%) và tăng lượng progesterol trong máu (10,5 ng so với 4,5 ng/ml). Tăng lượng thức ăn thu nhận trong thời kỳ động dục có ảnh hưởng đến số trứng rụng, lợn nái sau khi cai sữa lợn con được ăn gấp đôi lượng thức ăn ở giai đoạn trước khi phối giống và ở ngày phối giống so với bình thường có tác dụng làm tăng số lượng trứng rụng và số con đẻ ra trên ổ.

Nuôi dưỡng lợn nái với mức cao ở thời kỳ chữa đầu có thể làm tăng tỷ lệ chết phôi ở lợn nái mới đẻ, làm giảm 20-30% số phôi khi nuôi với mức dinh dưỡng cao. Nuôi dưỡng lợn nái với mức năng lượng cao trong thời kỳ có chữa sẽ làm giảm mức thu nhận thức ăn trong thời kỳ tiết sữa nuôi con và ngăn cản sự phát triển của tuyến vú.

Nên cho lợn nái nuôi con ăn tự do để đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng. Giảm lượng thức ăn thu nhận khi nuôi con sẽ làm giảm khối lượng cơ thể, hậu quả là thời gian động dục trở lại dài, giảm tỷ lệ thụ tinh và giảm số phôi sống, tăng lượng thức ăn thu nhận ở lợn nái tiết sữa sẽ làm tăng sản lượng sữa và tăng khả năng tăng trọng của lợn con. Gordon (2004) cho biết: tăng lượng thức ăn thu nhận cho lợn nái tiết sữa ở giai đoạn đầu và giữa chu kỳ tiết sữa sẽ có tác dụng giảm thời gian động dục trở lại hơn là tăng lượng thức ăn thu nhận cho lợn nái tiết sữa ở giai đoạn cuối, tăng

lượng thức ăn thu nhận cho lợn nái tiết sữa ở giai đoạn giữa và cuối chu kỳ tiết sữa sẽ có tác dụng tăng khối lượng cai sữa hơn là tăng ở giai đoạn đầu.

Mục tiêu của nuôi dưỡng lợn nái là làm sao cho số ngày không sản xuất ít nhất, khối lượng cơ thể tăng phù hợp trong thời kỳ có chửa và có được khối lượng cơ thể thích hợp trong thời kỳ nuôi con.

Nuôi dưỡng lợn nái trong thời kỳ tiết sữa nuôi con với mức protein thấp trong khẩu phần sẽ làm tăng thời gian động dục trở lại. Mức dinh dưỡng protein thấp trong thời kỳ chửa cuối sẽ làm cho lợn nái phải huy động dinh dưỡng của cơ thể để nuôi thai, do đó làm giảm khả năng sống của thai và lợn con khi đẻ cũng như sau khi đẻ, do đó dẫn đến lợn nái sinh sản kém. Nuôi dưỡng lợn nái trong thời kỳ tiết sữa nuôi con với mức lysine thấp và protein thấp sẽ làm suy yếu sự phát triển của bao noãn, giảm khả năng trưởng thành của tế bào trứng, giảm số con đẻ ra và số con còn sống trên ổ, tăng tỷ lệ hao hụt của lợn mẹ và giảm tốc độ sinh trưởng của lợn con. Có 9 axit amin cần thiết đóng vai trò quan trọng trong quá trình sinh sản và trong quá trình phát triển của phôi. Song mức protein quá cao trong khẩu phần sẽ không tốt cho lợn nái.

- Mùa vụ

Mùa vụ là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến khả năng sinh sản của lợn nái. Gaustad-Aas và cs. (2004) cho biết mùa vụ có ảnh hưởng đến số con đẻ ra/ổ. Mùa có nhiệt độ cao là nguyên nhân làm kết quả sinh sản ở lợn nái nuôi chửa thấp, tỷ lệ chết ở lợn con cao. Nhiệt độ cao làm lợn nái thu nhận thức ăn thấp, tỷ lệ hao hụt lợn nái tăng và tỷ lệ động dục trở lại sau cai sữa giảm.

Tỷ lệ thụ thai bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ và mùa vụ. Lợn nái phối giống vào các tháng nóng có tỷ lệ thụ thai thấp, làm tăng số lần phối giống, giảm khả năng sinh sản từ 5 đến 20%. Nhiệt độ cao làm tăng tỷ lệ lợn nái không động dục, giảm tỷ lệ thụ thai, làm giảm khả năng sống của thai. Nhiều nghiên cứu đã chỉ rõ ảnh hưởng của stress nhiệt đến khả năng sinh sản của lợn nái. Nhiệt độ cao làm cho tỷ lệ loại thải nái cao (30-50%) và làm thiệt hại về kinh tế trong chăn nuôi nái sinh sản. Số con đẻ ra/ổ khi phối giống vào mùa hè có thể ít hơn một con so với khi phối giống

vào mùa thu, mùa đông (Peltoniemi và cs., 2000). Các tác giả cũng nhận thấy về mùa hè, nhiệt độ cao làm giảm tính nhạy cảm bình thường của chu kỳ động dục. Từ tháng 5 đến tháng 8 khoảng cách từ khi cai sữa đến động dục trở lại ở lợn nái tăng so với các tháng khác.

Số lượng trứng rụng không bị ảnh hưởng bởi thời gian chiếu sáng trong ngày, ẩm độ không khí nhưng nhiệt độ lại có ảnh hưởng rất lớn, tỷ lệ trứng rụng thấp nhất vào mùa hè.

Stress nhiệt có thể làm giảm tỷ lệ thụ thai tới 20%, giảm số phôi sống 20% và do đó làm giảm thành tích sinh sản của lợn nái (Peltoniemi và cs., 2000).

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 lợn 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 giai đoạn sơ sinh và 21 ngày tuổi). Khối lượng toàn ổ sơ sinh ở mùa đông cao hơn mùa thu ($P < 0,01$). Trần Thị Minh Hoàng và cs. (2008); Phạm Thị Kim Dung và Tạ Thị Bích Duyên (2009) cũng cho biết yếu tố mùa vụ ảnh hưởng đến tất cả các tính trạng sinh sản mà các tác giả đã nghiên cứu.

- Tuổi và lứa đẻ

Tuổi và lứa đẻ đều là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến số con đẻ ra/ổ. Lợn nái kiểm định có tỷ lệ đẻ thấp hơn so với lợn nái sinh sản. Số lượng trứng rụng thấp nhất ở chu kỳ động dục thứ nhất, tăng đến 3 tế bào trứng ở chu kỳ động dục thứ hai và đạt tương đối cao ở chu kỳ động dục thứ ba. Số con đẻ ra tương quan thuận với số lượng trứng rụng.

Tuổi đẻ lứa đầu và khối lượng phôi giống lần đầu quá sớm hay quá muộn, quá thấp hay quá cao đều ảnh hưởng đến năng suất sinh sản của lợn nái. Nếu lợn hậu bị đưa vào khai thác quá sớm cơ thể phát triển chưa hoàn thiện nên số trứng rụng ít, tỷ lệ thụ thai kém. Hơn nữa nó còn ảnh hưởng đến phát triển thể chất, thể vóc sau này. Nếu lợn hậu bị đưa vào khai thác muộn giảm hiệu quả kinh tế. Do đó, trong thực tế hiện nay người ta thường áp dụng khối lượng phôi giống trên 140 kg, tuổi đẻ lứa đầu trên 350 ngày tuổi.

Lứa đẻ là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến khả năng sinh sản của lợn nái vì có sự khác nhau về chức năng theo tuổi của lợn nái. Khả năng sinh sản của lợn nái thường thấp nhất ở lứa đẻ thứ nhất, và thứ 2, đạt cao nhất ở lứa đẻ 3, 4, 5 và sau đó gần như là ổn định hoặc hơi giảm khi lứa đẻ tăng lên. Số con đẻ ra/ổ tăng từ lứa đẻ một đến lứa đẻ thứ tư, ở lứa đẻ thứ tám trở đi số lợn con mới đẻ bị chết tăng lên. Lợn mới đẻ lứa đầu thường hay sợ hãi, do đó tỷ lệ thụ thai thấp và tỷ lệ chết thai cao (Grandinson và cs., 2005). Lợn đẻ lứa đầu tiên thường có số con đẻ ra, khối lượng sơ sinh nhỏ hơn so với những lứa đẻ sau (Colin, 1998).

Trên đàn lợn L và Y nuôi tại Mỹ Văn, Thụy Phương và Tam Điệp, Trần Thị Minh Hoàng và cs. (2008) 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 Tạ Thị Bích Duyên (2009) cũng có kết luận tương tự.

Về khả năng tiết sữa, nhiều tác giả đã chỉ ra rằng sản lượng sữa của những lợn nái kiểm định (lứa thứ nhất) thấp hơn khoảng 20% so với những lợn nái đẻ từ lứa hai trở lên. Sự khác biệt này có thể do lượng thức ăn tiêu thụ thấp hơn và nhu cầu đáp ứng cho tăng trưởng tiếp tục của lợn nái kiểm định. Thông thường, khả năng tiết sữa và nuôi con của lợn nái được đánh giá thông qua khối lượng lợn con 21 ngày tuổi/ổ. Chỉ tiêu năng suất này đạt cao nhất ở lứa thứ hai, rồi giảm dần trong các lứa tiếp theo. Như vậy, khi đánh giá di truyền trên các tính trạng số con sơ sinh sống/ổ và khối lượng 21 ngày tuổi/ổ, các yếu tố ảnh hưởng như tuổi phối giống lần đầu hay lứa đẻ của lợn nái nhất thiết phải được theo dõi ghi chép chính xác, đầy đủ.

Theo Tretinjak và cs. (2009), số con đẻ ra/ổ thường thấp nhất ở lứa thứ nhất, tăng lên và đạt cao nhất ở lứa thứ 3 đến lứa thứ 5.

- Ảnh hưởng của lợn đực phối và phương thức phối giống

Nhiều tác giả cho biết số lần phối giống trong một lần động dục ở lợn nái ảnh hưởng tới số con đẻ ra/ổ (Serenius và cs., 2003). Phối đơn trong một chu kỳ động dục ở lúc động dục cao nhất có thể đạt được số con đẻ ra/ổ cao, nhưng phối hai lần trong một chu kỳ động dục làm tăng số con đẻ ra/ổ; khi phối giống cho lợn nái trực tiếp ba lần, mỗi lần cách nhau 24 giờ tăng hơn 1,3 con/ổ so với phối hai lần.

Phối giống bằng thụ tinh nhân tạo, tỷ lệ thụ thai và số con đẻ ra/ổ đều thấp hơn (0-10%) so với phối giống trực tiếp (Colin, 1998).

- Thời gian cai sữa

Phân tích 14.925 lứa đẻ của 39 đàn lợn nái ở Mỹ, người ta nhận thấy: thời gian bú sữa của lợn con dài, lợn nái có số con sơ sinh/ổ, số con đẻ ra còn sống/ổ cao, thời gian động dục trở lại ngắn, khoảng cách từ khi đẻ đến phối giống trở lại dài, khoảng cách lứa đẻ dài (dẫn theo Gordon, 2004).

Gaustad-Aas và cs. (2004) cho biết: phối giống sớm sau khi đẻ, tỷ lệ đẻ và số con đẻ ra/ổ thấp hơn so với phối giống muộn. Theo Gordon (2004), giảm thời gian cai sữa từ 20 xuống 15 ngày sẽ làm giảm 0,2 con trong ổ, giảm thời gian cai sữa từ 15 xuống 10 ngày sẽ làm giảm trên 0,2 con trong ổ.

Lợn nái cai sữa ở 28-35 ngày, thời gian động dục trở lại 4-5 ngày, có thể phối giống và có thành tích sinh sản tốt. Không nên phối giống cho lợn nái sớm hơn ba tuần sau khi đẻ, phối giống sớm sẽ làm giảm khả năng sinh sản của lợn nái.

Lợn nái phối giống khi cai sữa sớm có số lượng trứng rụng thấp (15,9 so với 24,6) và số phôi ở ngày chữa thứ 11 ít. Lợn nái cai sữa sớm có tỷ lệ thụ thai thấp, số phôi sống ít và thời gian động dục trở lại dài.

- Chế độ nuôi nhốt

Nuôi nhốt lợn cái hậu bị hoàn toàn ảnh hưởng đến quá trình sinh lý và gây trở ngại cho phối giống, chủ yếu là gây hiện tượng lợn cái không hoặc chậm động dục. Các nhà chăn nuôi khuyến cáo khắc phục vấn đề này bằng cách không nhốt lợn cái hậu bị mà thả chúng ra bên ngoài trước thời kỳ phối giống. Việc nuôi nhốt cá thể hoặc nuôi riêng biệt từng lợn cái hậu bị cũng sẽ làm chậm thành thực về tính so với những cái hậu bị được nuôi theo nhóm. Do vậy, nhiều nhà nghiên cứu khuyến cáo không nên nuôi lợn cái giai đoạn hậu bị tách biệt đàn. Mật độ nuôi hậu bị không phù hợp cũng làm chậm tuổi động dục của lợn cái hậu bị.

1.4. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

1.4.1. Tình hình nghiên cứu ở nước ngoài

Nâng cao năng suất - chất lượng con giống trong quá trình sản xuất chăn nuôi lợn luôn là yếu tố hàng đầu, then chốt được các nhà nghiên cứu, các nhà chăn nuôi của mọi quốc gia trên thế giới quan tâm. Việc nghiên cứu chọn lọc dòng cao sản đạt số con sơ sinh sống/ổ cao, tỷ lệ nạc cao, tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng

thấp và dày mỡ lưng thấp đã thành công lớn ở các nước có trình độ chăn nuôi tiên tiến như: Mỹ, Đức, Canada, Anh, Hà Lan, Đan Mạch và Úc.

Hầu hết các nước có nền chăn nuôi phát triển đều xây dựng riêng cho mình một hệ thống giống lợn hoàn thiện theo mô hình giống hình tháp. Các chương trình nhân giống đã phát triển đến mức tinh vi hơn với các hệ thống đàn hạt nhân, đàn nhân giống và đàn sản xuất được bao hàm trong mô hình tháp giống. Trong đó, đàn hạt nhân (cụ kỵ - GGP) là những đàn thuần, được kiểm tra và chọn lọc theo những định hướng cụ thể. Đàn nhân giống (ông bà - GP) có số lượng nhiều hơn so với đàn cụ kỵ được chọn lọc và cuối cùng là đàn sản xuất (bố mẹ - PS).

1.4.1.1. Nghiên cứu về khả năng sinh trưởng

Rauw và cs. (2006) nghiên cứu ở lợn D nuôi tại Tây Ban Nha cho thấy tăng khối lượng trung bình hàng ngày đạt 861 g/ngày và tiêu tốn thức ăn/tăng khối lượng đạt 3,12 kg. Tribout và cs. (2010) cho biết lợn Large White nuôi tại Pháp giai đoạn từ 10 đến 20 tuần tuổi có tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng đạt 2,76 kg. Kết quả công bố của Lewis và Bunter (2011) ở lợn Large White và L nuôi tại Úc, tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng đạt 2,80 -3,21 kg.

Tomka và cs. (2010) cho rằng, hệ số di truyền về tăng khối lượng trung bình hàng ngày trong khoảng từ 0,13 đến 0,23. Szyndler-Nedza và cs. (2010) cho biết hệ số di truyền tăng khối lượng trung bình hàng ngày của lợn Pulawska ở mức thấp (0,07), lợn Piétrain ở mức cao (0,58), nhưng hệ số di truyền của tính trạng tỷ lệ nạc ở lợn đực, cái Piétrain đạt các giá trị lần lượt 0,12 và 0,22. Theo Kiszlinger và cs. (2011), hệ số di truyền về tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày và tỷ lệ nạc ở lợn Piétrain thuần nuôi tại Hungary ước tính được ở mức thấp (0,20 và 0,17). Theo Saintilan và cs. (2011), hệ số di truyền tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày ở lợn Piétrain nuôi tại Pháp ở mức trung bình (0,4) và hệ số di truyền về tỷ lệ nạc ở mức cao (0,58). Radović và cs. (2013) khẳng định hệ số di truyền tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày của lợn L nuôi tại Serbia ở mức thấp (0,11) và tỷ lệ nạc ở mức cao (0,63).

Nghiên cứu hai giống lợn L và Y, hệ số di truyền của tính trạng tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày đã được công bố ở mức trung bình thấp tương

ứng ở 2 giống đạt 0,16 – 0,25 và 0,13 – 0,25 (Hermesch và cs., 2000; Kanis và cs., 2005; Van Wijk và cs., 2005). Trong khi đó, một số nghiên cứu khác lại cho rằng hệ số di truyền của tính trạng này ở mức trung bình cao đạt 0,36 – 0,42 trên cả hai giống L và Y (Lopez-Serrano và cs., 2000; Chen và cs., 2003a; Roh và cs., 2006; Imboonta và cs., 2007; Kang, 2008). Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu đều thống nhất hệ số di truyền của tính trạng này ở mức trung bình trên cả giống L và Y đạt 0,25 – 0,35 (Solanes và cs., 2004).

Hệ số di truyền của tính trạng tăng khối lượng trung bình hàng ngày đã được công bố trên hai giống lợn L và Y đạt 0,5 – 0,7 (Hermesch và cs., 2000; Chen và cs., 2003a; Solanes và cs., 2004; Imboonta và cs., 2007; Kang, 2008).

Sở dĩ có sự khác biệt khá lớn giữa các kết quả nghiên cứu là do các quần thể có tần số gen khác nhau, nguồn dữ liệu, các phương pháp tính toán khác nhau.

Nghiên cứu về tương quan di truyền giữa tăng khối lượng trung bình hàng ngày và dày mỡ lưng trên hai giống lợn L và Y cũng có sự khác biệt. Một số kết quả cho biết tương quan di truyền thuận đạt 0,04 đến 0,65 (Van Wijk và cs., 2005). Ngược lại, một số nghiên cứu khác lại cho rằng giữa chúng có mối tương quan di truyền nghịch đạt -0,06 đến -0,67 (Kim và cs., 2006). Sự khác nhau giữa các nghiên cứu trên có thể do sự khác biệt về quần thể hoặc do định hướng và mục tiêu chọn lọc khác nhau có thể đã tác động làm thay đổi tần số gen trong các quần thể. Thậm chí, trên cùng một quần thể, tại thời điểm nào đó tương quan di truyền giữa hai tính trạng có thể dương, nhưng sau một thời gian chọn lọc, tần số gen của các tính trạng này có sự thay đổi và có thể chuyển thành tương quan âm và ngược lại (Falconer and Mackay, 1996).

Szyndler-Nędza và cs. (2010) cho biết hệ số di truyền tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày của lợn đực D nuôi tại Hà Lan đạt 0,472, của lợn Piétrain là 0,58. Cluster (2010) đã tập hợp 19 tài liệu công bố về hệ số di truyền của tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày trên lợn với 2 phương thức cho ăn tự do (*ad libitum*) và nửa hạn chế (*semi-ad libitum*) tương ứng là từ 0,03 đến 0,49 và trung bình là 0,29, còn đối với 8 tài liệu đã sử dụng phương thức ăn hạn chế hệ số di truyền là 0,14 - 0,76; trung bình là 0,30. Saintilan và cs. (2011) cho rằng hệ số di

truyền tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày trên lợn Piétrain nuôi tại Pháp là 0,40. Theo Saintilan và cs. (2011), lợn Piétrain nuôi tại Pháp có hệ số di truyền về tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày là 0,40. Theo Chaudhary và cs. (2019) hệ số di truyền của khối lượng cơ thể lợn lúc 36 tuần tuổi của con lai giữa lợn L và lợn Desi (giống bản địa của Ấn Độ) là 0,582. Theo Liên đoàn cải tiến lợn quốc gia của Mỹ (2019), hệ số di truyền của tính trạng tăng khối lượng cơ thể là 0,30. Dong và cs. (2019) đã ước tính hệ số di truyền về khả năng sinh trưởng của lợn Large White, các giá trị thu được là 0,22 đối với tuổi đạt 100 kg.

Saintilan cs. (2011) cho biết lợn Piétrain nuôi tại Pháp có hệ số di truyền về tỷ lệ nạc là 0,58. Radović cs. (2013) cho biết hệ số di truyền về tỷ lệ nạc của lợn L nuôi tại Serbia là 0,63. Theo Liên đoàn cải tiến lợn quốc gia của Mỹ (National Swine Improvement Federation) (2019), hệ số di truyền của tính trạng tỷ lệ nạc là 0,30. Dong và cs. (2019) cho biết hệ số di truyền đối với độ dày mỡ lưng lúc 100 kg là 0,42, tính trạng này có tương quan di truyền ở mức độ chặt chẽ với tỷ lệ nạc..

Đã có khá nhiều nghiên cứu về mối quan hệ giữa 2 tính trạng này thông qua tính trạng có liên quan chặt chẽ với tỷ lệ nạc là độ dày mỡ lưng. Oh và cs. (2005) cho biết giữa tăng khối lượng trung bình và độ dày mỡ lưng có hệ số tương quan di truyền là 0,07 còn tương quan kiểu hình là -0,12. Theo Bidanel và cs. (2020), tương quan di truyền giữa tốc độ sinh trưởng và độ dày mỡ lưng hoặc tỷ lệ nạc của thân thịt có các giá trị khá dao động, với các ước tính từ -0,26 tới 0,57. Miar và cs. (2014) cho biết: giữa tăng khối lượng cơ thể và độ dày mỡ lưng đo bằng siêu âm có hệ số tương quan di truyền là 0,26; tương quan kiểu hình là 0,27. Như vậy, liên quan di truyền giữa tăng khối lượng cơ thể và tỷ lệ nạc là không chặt chẽ.

Tương quan di truyền giữa tăng khối lượng trung bình hàng ngày với hệ số chuyển hóa thức ăn là tương quan nghịch ở mức độ chặt chẽ đạt -0,52. Ngược lại, giữa dày mỡ lưng với chuyển hóa thức ăn lại có tương quan thuận ở mức tương đối chặt chẽ đạt 0,28 - 0,36. Chính vì vậy, trong những điều kiện không cho phép theo dõi thu thập số liệu cá thể về thức ăn sử dụng, các chương trình giống có thể chỉ cần hai tính trạng tăng khối lượng trung bình hàng ngày và dày mỡ lưng để chọn lọc.

1.4.1.2. Nghiên cứu về khả năng sinh sản

Các kết quả ước tính được cho thấy: giá trị của hệ số di truyền cũng như hệ số lặp lại về các tính trạng số con sơ sinh/ổ, số con sơ sinh sống/ổ và số con cai sữa/ổ đều có giá trị ở mức độ thấp. Theo Pholsing và cs. (2009), lợn Large White nuôi tại Thái Lan có hệ số di truyền về số con sơ sinh sống/ổ là 0,11. Chansomboon cs. (2010) cho biết hệ số di truyền các tính trạng thuộc về ổ đẻ của lợn L nuôi tại Thái Lan trong khoảng 0,05 – 0,06; hệ số lặp lại của các tính trạng này trong khoảng 0,15 – 0,18.

Hệ số di truyền số con sơ sinh sống và số con cai sữa/ổ được ước tính từ 1.862 các cặp số liệu bố - mẹ - con thuộc giống lợn Black Slavonian dao động trong phạm vi 0,10 – 0,15 (Morić, 2011). Theo Ye và cs. (2018), số con sơ sinh và số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái Y có hệ số di truyền của tương ứng là 0,07 và 0,06; hệ số lặp lại tương ứng là 0,17 và 0,14. Ogawa và cs. (2019) cho biết giá trị của hệ số di truyền số con cai sữa/ổ ước tính được từ 6.306 ổ đẻ lợn L và 5.360 ổ đẻ lợn Y tương ứng là 0,09 và 0,08. Paixão và cs. (2019) cho biết các ước tính về hệ số di truyền đối với các tính trạng số con/ổ là thấp và nằm trong khoảng từ $0,007 \pm 0,004$ đến $0,015 \pm 0,006$. Camargo và cs. (2020) khi phân tích 2.787 ổ đẻ lợn L cho biết giá trị hệ số di truyền ước tính được của số con sơ sinh sống/ổ là $0,09 \pm 0,04$.

Hermesch (2005) khi nghiên cứu trên giống lợn Large White và L cho biết tiến bộ di truyền về tính trạng số lợn con sơ sinh sống/ổ của hai giống này là 0,10 con/năm, tính trạng khả năng tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày của hai giống lợn này tương ứng 5,0 g/năm và 6,0 g/năm.

McCann và cs. (2008) khẳng định sử dụng đực thuần hoặc đực lai không ảnh hưởng đến năng suất sinh sản của lợn nái.

Kết quả công bố của Pholsing và cs. (2009) cho thấy lợn Large White nuôi tại Thái Lan có tuổi đẻ lứa đầu là 428,34 ngày, số con sơ sinh sống/ổ đạt 8,58 con và khối lượng sơ sinh/ổ đạt 11,80 kg. Tác giả khẳng định hệ số di truyền ước tính ở mức thấp cho các tính trạng tuổi đẻ lứa đầu (0,06), số con sơ sinh sống/ổ (0,11) và khối lượng sơ sinh/ổ (0,08).

Paura cs. (2014) cho biết lợn L và Y của Latvia có tuổi đẻ lứa đầu tương ứng là 359,0 và 375,9 ngày; số con sơ sinh sống ở lứa đẻ 1 tương ứng là 9,3 và 10,1 con/ổ; ở lứa 2 tương ứng là 10,4 và 10,2 con/ổ.

Ye cs. (2018) đã đánh giá 14.097 nái Y với 40.262 lứa đẻ tỉnh Quảng Đông, Trung Quốc và cho biết số con sơ sinh và số con sơ sinh sống tương ứng là 13,84 và 12,22 con/ổ.

Nghiên cứu hai giống lợn L và Y, hệ số di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ và khối lượng 21 ngày tuổi/ổ đã được công bố đạt 0,03 - 0,18 và 0,07 - 0,20 (Hermesch và cs., 2000; Ishida và cs., 2001; Hanenberg và cs., 2001; Chen và cs., 2003a, 2003b; Damgaard và cs., 2003; Hamann và cs., 2004; Kanis và cs., 2005; Arango và cs., 2005; Holm và cs., 2005; Imboonta và cs., 2007).

Mabry (2001) nghiên cứu trên lợn Y nuôi tại Mỹ cho biết giá trị giống của số con sơ sinh sống /ổ sau 15 năm tăng lên 0,36 con. Holl and Robinson (2003) cho biết giá trị giống về số con sơ sinh sống /ổ ở dòng lợn được chọn lọc thế hệ thứ 9 đã tăng lên 0,63 con. Boyette và cs. (2005) cho biết giá trị giống của số con sơ sinh sống/ổ của lợn nuôi tại Mỹ là 0,63 con.

Một số nghiên cứu tương quan di truyền đối với các tính trạng sinh sản giữa số con sơ sinh sống/ổ với khối lượng 21 ngày tuổi/ổ đã tương quan di truyền thuận, biến động khá lớn về mức độ tương quan giữa các nghiên cứu: từ +0,14 đến +0,89 (Hermesch và cs., 2000; Damgaard và cs., 2003). Ngược lại nghiên cứu của Ye và cs. (2018) cho hai tính trạng này ở lợn L lại có tương quan di truyền nghịch đạt -0,07.

Ibáñez-Escriche và cs. (2009) cho biết lợn nái nuôi tại Tây Ban Nha có số con đẻ ra/ổ ở nái Large White đạt 13,29 con, L đạt 11,58 con. Tuy nhiên, tỷ lệ sơ sinh chết của nái Large White là 14,30%, L là 9,45%.

Số con đẻ ra/ổ thường thấp ở lứa thứ nhất, tăng dần và đạt cao nhất từ lứa thứ 3 đến lứa thứ 5 (Tretinjak và cs., 2009).

Theo Roeche và cs. (2009), hệ số di truyền ước tính ở mức thấp đối với tính trạng khối lượng sơ sinh (0,20).

Theo Ye và cs. (2018), giữa số con sơ sinh và số con sơ sinh sống/ổ có hệ số tương quan di truyền và tương quan kiểu hình tương ứng là 0,87 và 0,83. Lukovic

và cs. (2013) cũng cho rằng hệ số tính tương quan kiểu hình thấp hơn nhiều so với hệ số tương quan di truyền.

1.4.2. Tình hình nghiên cứu trong nước

1.4.2.1. Nghiên cứu về khả năng sinh trưởng

Nghiên cứu về khả năng sinh trưởng, năng suất thân thịt lợn đã được nhiều tác giả trong nước quan tâm. Tuy nhiên các nghiên cứu chủ yếu tập trung đánh giá khả năng sinh trưởng, năng suất thân thịt của các tổ hợp lai, còn lại nghiên cứu trên con thuần còn hạn chế.

Một vài kết quả nghiên cứu trong nước cũng xác nhận hệ số di truyền đối với 2 tính trạng tăng khối lượng cơ thể và tỷ lệ nạc nằm trong phạm vi các nghiên cứu ở nước ngoài đã công bố: Trịnh Hồng Sơn và cs. (2014) cho biết hệ số di truyền của độ dày cơ thăn và tỷ lệ nạc ở mức cao, tăng khối lượng và dày mỡ lưng ở mức trung bình (0,34 và 0,34). Theo Hà Xuân Bộ và cs. (2014), hệ số di truyền các tính trạng tăng khối lượng cơ thể trung bình và tỷ lệ nạc của lợn Piétrain kháng stress tương ứng là 0,31 và 0,19. Ngô Thị Kim Cúc và cs. (2015) cho biết hệ số di truyền của 3 giống D, Piétrain và L về tăng khối lượng cơ thể trung bình lần lượt là 0,30; 0,29 và 0,32.

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Thắng và Đặng Vũ Bình (2006 a, b, c) khi sử dụng đực Piétrain phối với nái Móng Cái, $F_1(Y \times \text{Móng Cái})$, $F_1(L \times Y)$ tạo ra con lai có khả năng tăng khối lượng cơ thể cao hơn, tiêu tốn thức ăn/kg tăng trọng thấp hơn, độ dày mỡ lưng mỏng hơn, diện tích cơ thăn lớn hơn khi phối với đực L, Y và D.

Phan Xuân Hào (2007) cho biết khả năng tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày, tỷ lệ nạc, tiêu tốn thức ăn/kg tăng trọng của lợn L (710,56 g/ngày, 56,17% và 2,91 kg/kg), Y (664,87 g/ngày, 53,86% và 3,07 kg/kg).

Đoàn Văn Soạn và Đặng Vũ Bình (2010) cho biết các tổ hợp lai giữa nái $F_1(L \times Y)$, $F_1(Y \times L)$ phối với đực D và L19 có khả năng tăng khối lượng cơ thể đạt từ 680 - 702 g/ngày và tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng ở mức thấp (2,7 - 2,8 kg).

Đỗ Đức Lực và cs. (2011) khẳng định, khối lượng lúc 2 và 5,5 tháng tuổi, tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày, độ dày mỡ lưng, độ dày cơ thăn của lợn Piétrain kháng stress không chịu ảnh hưởng bởi kiểu gen halothane. Kết quả

công bố của Đỗ Đức Lực và cs. (2013) về khả năng sinh trưởng của lợn đực Piétrain kháng stress thuần và đực lai với D cho thấy, thành phần di truyền lợn Piétrain kháng stress càng tăng khả năng tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày càng giảm, nhưng tỷ lệ nạc lại càng tăng. Theo Phạm Thị Đào và cs., (2013), con lai có sự tham gia của đực PiDu với tỷ lệ máu Piétrain kháng stress tăng dần (25%, 50% và 75%), khả năng tăng khối lượng cơ thể trung bình hàng ngày, các chỉ tiêu về năng suất thân thịt của con lai giảm dần, nhưng tỷ lệ nạc có xu hướng ngược lại. Trịnh Hồng Sơn và cs. (2013) công bố về khả năng sinh trưởng của dòng đực tổng hợp VCN03 cho thấy, khả năng tăng khối lượng trung bình hàng ngày (829,80 g/ngày), tỷ lệ mót hàm (84,30%), tỷ lệ nạc (61,14%) của thế hệ 1 sau chọn lọc đạt cao hơn so với thế hệ xuất phát (769,51 g/ngày, 84,12% và 59,74%).

Hà Xuân Bộ và cs. (2013) nghiên cứu trên lợn đực hậu bị Piétrain kháng stress giai đoạn 2-7,5 tháng tuổi cho biết tăng khối lượng đạt 551,62 g/ngày, độ dày mỡ lưng 8,00 mm; độ dày cơ thăn 58,16 mm; tỷ lệ nạc 64,75%.

Hà Xuân Bộ và Đỗ Đức Lực (2015) cho biết tăng khối lượng trung bình của lợn Piétrain kháng stress đạt mức trung bình thấp (510,19 g/ngày), nhưng có tỷ lệ nạc rất cao (65,78%) và tiêu tốn thức ăn đạt mức trung bình (2,69 kg).

Luc và cs. (2015) cho biết tăng khối lượng, dày mỡ lưng của tổ hợp lai P(LY) đối với lợn cái và đực đạt tương ứng 631 và 670g/ngày; 11,1 và 13,1mm.

Hệ số di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ ở giống lợn L đạt 0,10 (Tạ Thị Bích Duyên và Nguyễn Văn Đức, 2002) và Y đạt 0,17 (Trần Thị Dân, 2001); 0,12 (Nguyễn Văn Đức và cs, 2002).

Tạ Thị Bích Duyên và cs. (2004) cho biết hệ số di truyền của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, khối lượng 21 ngày tuổi/ổ ở Y đạt 0,10 và 0,17; tương quan di truyền giữa số con sơ sinh sống/ổ với khối lượng trung bình lúc 21 ngày tuổi ở giống lợn L đạt -0,29 và Y đạt -0,36.

Hai và cs. (1997) cho biết, hệ số di truyền của tính trạng tăng khối lượng bình quân/ngày và dày mỡ lưng ở giống lợn Y đạt 0,25 và 0,49; tương quan di truyền giữa tăng khối lượng bình quân/ngày với dày mỡ lưng đạt -0,16.

Theo Nguyễn Quế Côi và Võ Hồng Hạnh (2000), hệ số di truyền của tính

trạng tăng khối lượng bình quân/ngày và dày mỡ lưng ở giống lợn L đạt 0,41 và 0,48; Y đạt 0,32 và 0,59; tương quan di truyền giữa tăng khối lượng bình quân/ngày với dày mỡ lưng đạt tương ứng 0,36 và 0,43; tương quan di truyền giữa tăng khối lượng bình quân/ngày với chuyển hóa thức ăn đạt -0,46 (L) và -0,49 (Y); tương quan di truyền giữa dày mỡ lưng với chuyển hóa thức ăn đạt 0,55 (L) và 0,46 (Y).

Theo Nguyễn Hữu Tinh và cs. (2006), khả năng di truyền của tính trạng tuổi đạt khối lượng 90 kg ở mức trung bình (0,32 – 0,45), độ dày mỡ lưng có khả năng di truyền ở mức cao (0,47 – 0,66), số con sơ sinh sống/ổ, khối lượng lúc 21 ngày tuổi có khả năng di truyền ở mức thấp (0,11 – 0,17) trên tất cả các giống lợn thuần Y, L và D nuôi tại cách tỉnh phía Nam.

Hà Xuân Bộ và cs. (2014) cho biết hệ số di truyền các tính trạng khối lượng sơ sinh, cai sữa, 60 ngày và 7,5 tháng tuổi, tăng khối lượng trung bình và tỷ lệ nạc tương ứng là 0,13; 0,12; 0,25; 0,23; 0,31 và 0,19.

Trịnh Hồng Sơn và cs. (2014a) cho biết hệ số di truyền của tính trạng độ dày cơ thăn và tỷ lệ nạc đạt ở mức cao, tăng khối lượng, dày mỡ lưng và khối lượng kết thúc thí nghiệm ở mức trung bình (0,34; 0,34 và 0,22), tính trạng khối lượng 60 ngày tuổi ở mức thấp (0,17).

Hà Xuân Bộ và cs. (2015) cho biết căn cứ giá trị giống ước tính bằng phương pháp BLUP để chọn lọc đực giống Piétrain kháng stress có tác dụng cải thiện năng suất của đời con: với các tỷ lệ chọn lọc đực giống 5, 10, 15, 20%, nâng cao được 13,25; 12,20; 10,32 và 9% khả năng tăng khối lượng trung bình ở đời con.

Phương pháp BLUP là phương pháp chọn giống tốt nhất và ngày càng được sử dụng rộng rãi trong chăn nuôi. Tuy nhiên kết quả nghiên cứu về giá trị giống ở nước ta còn hạn chế. Trần Thị Minh Hoàng và cs., (2008, 2010) nghiên cứu về giá trị giống ước tính ở giống lợn L và Y trên các tính trạng tăng khối lượng cơ thể, dày mỡ lưng, số con sơ sinh sống/lứa, khối lượng toàn ổ lúc 21 ngày cho thấy khi phối những cá thể đực và cái có giá trị giống ước tính cao thì giá trị giống ước tính ở đời con sẽ cao. Phạm Thị Kim Dung và Tạ Thị Bích Duyên (2009); Nguyễn Hữu Tinh và Nguyễn Thị Viễn (2011); Trịnh Hồng Sơn và cs. (2014a), Hà Xuân Bộ và cs. (2015) cũng đã sử dụng phương pháp BLUP để xác định giá trị giống ước tính của

một số tính trạng trên lợn ngoại. Việc sử dụng phương pháp BLUP để xác định giá trị giống ước tính đã được ứng dụng ở một số cơ sở giống lợn và đã đem lại được kết quả nhất định như số con đẻ ra còn sống đã tăng từ 0,045-0,2 con/ổ/năm và dày mỡ lưng đã giảm được 0,3-0,4mm/năm.

Ở Việt Nam, đàn lợn giống thuần chủng 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, hệ thống quản lý, điều kiện cơ sở, trình độ khoa học kỹ thuật và năng lực quản lý, đánh giá, chọn lọc đàn giống cũng rất khác nhau giữa các cơ sở giống dẫn đến việc thu thập dữ liệu để đánh giá và chọn lọc gặp nhiều khó khăn. 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 dẫn đến tác động nhiều của các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất, chất lượng từng trại. 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.

Các công trình nghiên cứu trong nước trên chủ yếu đề cập đến khả năng sinh sản, sinh trưởng của các tổ hợp lai, vẫn còn ít các nghiên cứu đánh giá các giống thuần chủng, đặc điểm di truyền và định hướng chọn lọc. Vì vậy, việc đánh giá năng suất sinh sản ở lợn nái, khả năng sinh trưởng, tỷ lệ nạc ở lợn hậu bị, tiến hành đánh giá chọn lọc ba giống D, L và Y thuần chủng trong đàn cụ kỳ nuôi tại Công ty Lợn giống hạt nhân Dabaco trong nghiên cứu này là rất cần thiết, góp phần nâng cao tiềm năng di truyền đàn lợn giống D, L và Y, là cơ sở khoa học để chọn lọc lợn giống tiến tới tạo ra giống mới mang đặc điểm riêng, năng suất cao, đáp ứng yêu cầu chăn nuôi lợn hướng nạc năng suất cao của nước ta.

1.4.2.2. Nghiên cứu về khả năng sinh sản

Kết quả nghiên cứu của Đinh Văn Chính và cs. (1999) cho thấy: Nái L có số con sơ sinh sống, số con cai sữa tương ứng là 9,00 - 9,83 và 8,27 - 8,73 con/ổ.

Theo Lê Thanh Hải (2001), nái thuần L, Y có số con cai sữa/ổ tương ứng là 8,55 và 8,60 con; với khối lượng toàn ổ khi cai sữa tương ứng là 75,00 và 67,20 kg.

Phùng Thị Vân và cs. (2001) cho biết nái thuần L và Y có số con cai sữa/ổ tương ứng là 9,26 và 8,82 con, khối lượng cai sữa/ổ ở 35 ngày tuổi chỉ đạt 72,90 kg

cho cả hai giống.

Đặng Vũ Bình (2003) công bố về năng suất sinh sản của nái L và Y nuôi tại các cơ sở giống miền Bắc ở mức độ thấp so với năng suất của các nước chăn nuôi tiên tiến. Lợn nái L và Y có tuổi đẻ lứa đầu trên 13 tháng, số lứa đẻ/nái/năm đạt 2,0 và sản xuất được 16,5 lợn con cai sữa/năm.

Lê Đình Phùng và cs. (2011) cho biết năng suất sinh sản của nái L và Y trong điều kiện chăn nuôi trang trại ở Quảng Bình có tuổi đẻ lứa đầu, khoảng cách lứa đẻ, số con sơ sinh, số con sơ sinh sống, số con cai sữa của lợn L đạt 385,2 ngày; 157,3 ngày; 10,9 con/ổ; 10,1 con/ổ và; 9,8 con/ổ; của lợn Y tương ứng đạt 384,2 ngày; 154,5 ngày; 11,2 con/ổ; 10,3 con/ổ và 9,8 con/ổ. Sử dụng một tập hợp dữ liệu 31.312 ổ đẻ trong khoảng thời gian từ 2001 đến 2011 tại 3 cơ sở giống quốc gia, Nguyễn Hữu Tĩnh và cs. (2013) cho biết số con sơ sinh sống của nái ngoại trung bình là: 9,68 con/ổ.

Nguyễn Văn Đức (2015) cho biết khả năng sinh sản của các lợn nái L, Y, D nguồn gốc Đan Mạch, nuôi tại Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển chăn nuôi lợn Bình Thắng có số con sơ sinh/ổ tương ứng là 13,9; 14,2 và 10,1; số con sơ sinh sống/ổ tương ứng là 11,0; 11,8 và 8,4; số con cai sữa/ổ đạt 10,5; 11,3 và 8,1.

Kết quả ước tính hệ số di truyền số con sơ sinh sống/ổ từ 5.561 ổ đẻ của 1.617 lợn L thuần, 5.570 ổ đẻ của 1.313 lợn Y thuần và 20.241 ổ đẻ của 4.626 lợn lai giữa L với Y nuôi tại Công ty cổ phần chăn nuôi Phú Sơn từ 2001 đến 2010 tương ứng là: 0,12; 0,14 và 0,17 (Nguyễn Hữu Tĩnh và Nguyễn Thị Viễn, 2011). Với 671 ổ đẻ của 3 giống D, L và Y thu thập từ Trung tâm Giống vật nuôi Sóc Trăng, hệ số di truyền ước tính được đối với số con sơ sinh sống/ổ là: 0,15 (Nguyễn Hữu Tĩnh và cs., 2013). Trịnh Hồng Sơn và cs. (2014) cho biết hệ số di truyền về các tính trạng số con sơ sinh sống và số con cai sữa/ổ của dòng lợn VCN03 tương ứng là 0,19 và 0,11. Le Van Sang cs. (2018) cho biết lợn VCN03 có hệ số di truyền về số con sơ sinh và số con sơ sinh sống/ổ tương ứng là 0,26 và 0,13.

Trịnh Hồng Sơn và cs. (2014) cho biết hệ số di truyền về các tính trạng số con sơ sinh sống và số con cai sữa/ổ của dòng lợn VCN03 tương ứng là 0,19 và 0,11.

Le Van Sang cs. (2018) cho biết lợn VCN03 có hệ số di truyền về số con sơ

sinh và số con sơ sinh sống/ổ tương ứng là 0,26 và 0,13.

Theo Nguyễn Văn Thắng và Đặng Vũ Bình (2006b), năng suất sinh sản của lợn nái $F_1(LY)$ khi phối với đực Piétrain và D có số con đẻ ra/ổ tương ứng là 10,05 và 9,63 con; số con 21 ngày tuổi/ổ là 9,7 và 9,23 con; số con cai sữa/ổ tương ứng là 9,39 và 3,13 con; khối lượng 60 ngày tuổi/con tương ứng là 19,72 và 19,70 kg.

Lê Đình Phùng và Nguyễn Trường Thi (2009) công bố về khả năng sinh sản của nái $F_1(Y \times L)$ phối với đực $F_1(D \times L)$ tốt với khối lượng lợn con cai sữa/nái/năm đạt 144,5 kg. Khi sử dụng đực PiDu phối với nái $F_1(Y \times L)$, Lê Đình Phùng (2009) cũng tìm thấy xu hướng tương tự.

Nguyễn Văn Đức và cs., (2010) công bố về năng suất sinh sản của nái Móng Cái, Piétrain, L, Y nuôi trong điều kiện nông hộ. Kết quả cho thấy nái Móng Cái có số con sơ sinh sống, số con cai sữa cao nhất (11,67 và 9,44 con), thấp nhất ở nái Piétrain (9,61 và 8,82 con). Tuy nhiên, khối lượng sơ sinh/con, khối lượng cai sữa/con của nái Piétrain đạt cao nhất (1,48 và 14,43 kg), thấp nhất ở nái Móng Cái (0,60 và 6,04 kg). Năng suất sinh sản của tổ hợp lai 3 và 4 giống cao hơn so với 2 giống (Nguyễn Văn Thắng và Vũ Đình Tôn, 2010).

Kết quả công bố của Vũ Đình Tôn và Nguyễn Công Oánh (2010) cho thấy, nái $F_1(L \times Y)$ phối với đực D có khối lượng cai sữa/con (6,35 kg), khối lượng lúc 60 ngày tuổi (18,66 kg) cao hơn khi phối với đực L (6,09 và 18,34 kg).

Theo Đoàn Văn Soạn và Đặng Vũ Bình (2011), nái $F_1(L \times Y)$ và $F_1(Y \times L)$ phối với đực L19 có số con đẻ ra, số con chọn nuôi cao hơn khi phối với đực D, nhưng khối lượng sơ sinh, khối lượng cai sữa/ổ thấp hơn.

Phạm Thị Đào và cs., (2013) cho biết sử dụng lợn đực lai PiDu75 phối với nái $F_1(L \times Y)$ đạt được số con đẻ ra, số con sơ sinh sống, số con đẻ nuôi và số con cai sữa toàn ổ cao hơn so với sử dụng lợn đực lai PiDu25 và PiDu50 phối với lợn nái $F_1(L \times Y)$. Sử dụng lợn đực lai PiDu50 phối với nái $F_1(L \times Y)$ có khối lượng trung bình lợn con sơ sinh, khối lượng trung bình lợn con cai sữa cao nhất, tiếp đến là tổ hợp lai PiDu75 \times $F_1(L \times Y)$ và thấp nhất là tổ hợp lai PiDu25 \times $F_1(L \times Y)$. Nhưng sử dụng lợn đực lai PiDu75 có tác dụng nâng cao khối lượng lợn con sơ sinh của toàn ổ và khối lượng cai sữa toàn ổ so với các tổ hợp lai PiDu50 \times $F_1(L \times Y)$ và PiDu25 \times $F_1(L \times Y)$.

Trịnh Hồng Sơn và cs. (2014b) cho biết hệ số di truyền của các tính trạng sinh sản của dòng lợn VCN03 như số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ, khối lượng sơ sinh sống/con, khối lượng sơ sinh sống/ổ và khối lượng cai sữa/con đều đạt ở mức thấp (0,19; 0,11; 0,12; 0,10 và 0,11) ngoại trừ khối lượng cai sữa/ổ ở mức trung bình (0,24).

Trịnh Hồng Sơn (2015) công bố năng suất sinh sản lợn nái VCN03. Số con sơ sinh sống/ổ và số con cai sữa/ổ là 8,85 và 8,15 con; khối lượng sơ sinh sống/con, khối lượng sơ sinh sống/ổ và khối lượng cai sữa/con, khối lượng cai sữa/ổ đạt 1,56; 14,10; 6,72 và 58,56 kg.

Nguyễn Văn Đức (2015) cho biết khả năng sinh sản của giống Lợn L, Y, D nguồn gốc Đan Mạch, nuôi tại trung tâm nghiên cứu và phát triển chăn nuôi lợn Bình Thắng. Số con sơ sinh/ổ của 3 giống đạt tương ứng 13,9; 14,2 và 10,1 con; số con sơ sinh sống/ổ đạt 11,0; 11,8 và 8,4 con; khối lượng sơ sinh/con đạt 1,21; 1,24 và 1,36kg, số con cai sữa/ổ đạt 10,5; 11,3 và 8,1 con, khối lượng cai sữa/ổ đạt 59,6; 63,7 và 42,9kg.

Chương 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. ĐỊA ĐIỂM NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện trên đàn lợn nái cụ kỵ (GGP) và đàn lợn đực hậu bị kiểm tra năng suất của 3 giống thuần: D, L và Y nuôi tại Công ty Dabaco, xã Tân Chi, huyện Tiên Du, tỉnh Bắc Ninh.

2.2. THỜI GIAN NGHIÊN CỨU

Thời gian nghiên cứu được tiến hành từ 2017 tới 2021.

2.3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Đề tài đã lựa chọn tính trạng tăng khối lượng trung bình trong thời gian nuôi hậu bị để chọn lọc nâng cao khả năng sinh trưởng của lợn đực giống, cũng như tính trạng số con sơ sinh sống/ổ để chọn lọc nâng cao khả năng sinh sản của lợn nái với 3 nội dung nghiên cứu sau:

- Đánh giá khả năng sản xuất, ước tính một số tham số di truyền các tính trạng chủ yếu của lợn D, L và Y thuần nuôi tại Công ty Dabaco;

- Chọn lọc nâng cao khả năng tăng khối lượng của lợn đực giống D, L và Y thuần nuôi tại Công ty Dabaco;

- Chọn lọc cải thiện tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái L và Y thuần nuôi tại Công ty Dabaco.

2.4. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.4.1. Nội dung nghiên cứu thứ nhất

Đánh giá khả năng sản xuất, ước tính một số tham số di truyền các tính trạng chủ yếu của lợn D, L và Y thuần nuôi tại Công ty Dabaco

2.4.1.1. Vật liệu

Vật liệu nghiên cứu là lợn đực, cái hậu bị và lợn nái sinh sản trong đàn cụ kỵ nuôi tại Công ty Dabaco từ 2011 đến 2017.

Bảng 2.1. Số lượng đực và cái hậu bị kiểm tra năng suất

Giống	Số lượng đực (con)	Số lượng cái (con)	Tổng số (con)
D	1.699	1.100	2.799
L	1.168	2.418	3.586
Y	1.505	4.261	5.766
Cộng	4.372	7.779	12.051

Bảng 2.2. Số lượng nái sinh sản và số lứa đẻ

Giống	Số lượng nái sinh sản	Số lứa đẻ
D	802	2.779
L	1.097	5.847
Y	1.405	6.252
Cộng	3.304	14.878

2.4.1.2. Phương pháp nghiên cứu

Đối với lợn hậu bị kiểm tra năng suất

Chọn lợn đực và cái hậu bị từ 25 đến 40 kg, tương ứng với 70 đến 90 ngày tuổi, có lý lịch đầy đủ từ các cặp bố mẹ có năng suất sinh sản tốt, trong thời gian theo mẹ và cai sữa có ngoại hình đẹp, không mắc bệnh và có khối lượng sơ sinh, cai sữa thuộc nhóm cao nhất so với các lợn con nuôi cùng thời điểm. Lập hồ sơ theo dõi cá thể trong quá trình kiểm tra năng suất. Kết thúc kiểm tra khi lợn đạt 90 – 100 kg, tương ứng với 130 đến 150 ngày tuổi.

Lợn được nuôi tách riêng theo nhóm tính biệt trong các ô chuồng kín, có thiết bị quạt thông khí và làm mát vào mùa hè. Mật độ nuôi 12 - 15 con/ô chuồng; 1,5 – 1,8m²/con.

Thức ăn do Dabaco sản xuất được sử dụng cho lợn từ bắt đầu kiểm tra tới 70 kg là thức ăn hỗn hợp số 962 (năng lượng trao đổi: 3.200 kcal/kg, protein tổng số: 16,5%) từ 70 kg tới kết thúc kiểm tra là thức ăn hỗn hợp số 972 (năng lượng trao đổi: 3.150 kcal/kg, protein tổng số: 16%). Lợn được ăn tự do và uống bằng núm nước tự động.

Quy trình chăm sóc, vệ sinh phòng bệnh của Công ty được thực hiện trong suốt thời gian kiểm tra. Giai đoạn lợn con và kiểm tra năng suất, lợn được tiêm các loại vaccine: phòng suyễn, viêm teo mũi truyền nhiễm, Glasser, tai xanh, dịch tả, lở mồm long móng và Circovirus.

Lợn kiểm tra năng suất được đánh giá theo 2 chỉ tiêu: tăng khối lượng trung bình hàng ngày trong thời gian kiểm tra và tỷ lệ nạc khi kết thúc kiểm tra. Cụ thể như sau:

- Lợn kiểm tra được cân khối lượng vào ngày bắt đầu kiểm tra, cân và xác định tỷ lệ nạc vào ngày kết thúc kiểm tra. Tăng khối lượng trung bình hàng ngày

trong thời gian kiểm tra được tính trên cơ sở khối lượng bắt đầu, kết thúc kiểm tra và số ngày nuôi kiểm tra.

- Tại ngày kết thúc kiểm tra, lợn được đo độ dày mỡ lưng tại vị trí P2 bằng máy đo EXAGO. Tỷ lệ nạc được xác định theo phương pháp gián tiếp thông qua các chỉ tiêu: dày mỡ lưng, dày cơ thăn tính bằng mm đo được trên máy đo EXAGO và tính theo công thức của Kyriazakis và Whittermore (2006):

$$\text{Tỷ lệ nạc (\%)} = 59 - 0,9 \times \text{Dày mỡ lưng (mm)} + 0,2 \times \text{Dày cơ thăn (mm)}$$

Đối với lợn nái sinh sản

Các lợn nái được chọn lọc theo quy định của Công ty, được thụ tinh nhân tạo (phôi kếp) theo sơ đồ ghép phối của Công ty; nuôi dưỡng, chăm sóc và vệ sinh phòng bệnh theo quy trình kỹ thuật của Công ty.

Các loại thức ăn do Dabaco sản xuất được sử dụng cho nái hậu bị là: thức ăn hỗn hợp số 962, 972 và 992, nái chửa là thức ăn hỗn hợp số N982, nái nuôi con là thức ăn hỗn hợp số 992 và lợn con tập ăn, sau cai sữa là thức ăn hỗn hợp số 4000A. Hàm lượng năng lượng trao đổi của các loại thức ăn tương ứng là: 3.200, 3.150, 3.200, 2.900, 3.100 và 3.450 kcal ME/kg; hàm lượng protein thô tương ứng là: 16,5; 16,0; 17,0; 14,0; 17,0 và 21,0%.

Mức ăn của nái hậu bị: sau cai sữa đến 100 kg: ăn tự do; từ 100 đến 130 kg: 2,4 – 2,6 kg/con/ngày; từ 130 kg đến phối giống: 2,5 – 2,7 kg/con/ngày.

Mức ăn đối với lợn nái chửa: 1 – 11 tuần: 2,3 – 2,5 kg/con/ngày; 12 – 16 tuần: 2,4 – 2,9 kg/con/ngày; vào chuồng đẻ: 2,3 – 2,4 kg/con/ngày.

Mức ăn đối với lợn nái nuôi con: tăng dần từ ngày đẻ 1 đến ngày đẻ 6 từ 1,4 đến 6,8 kg/con/ngày; từ ngày đẻ 7 đến trước cai sữa: theo khả năng ăn của nái; ngày cai sữa: nhịn ăn.

Lợn nái chửa phối ăn thức ăn cùng loại với nái nuôi con với mức ăn 2,5 – 2,7 kg/con/ngày. Lợn con tập ăn từ 7 ngày tới cai sữa được cho ăn tự do.

Lợn con và hậu bị được tiêm các loại vaccine: phòng suyễn, viêm teo mũi truyền nhiễm, Glasser, tai xanh, dịch tả, lở mồm long móng và Circovirus. Lợn nái sinh sản được tiêm các loại vaccine: tai xanh, giả dại, dịch tả, *E.coli*, khô thai, lở mồm long móng và tẩy nội ngoại ký sinh trùng.

Theo dõi năng suất sinh sản của từng lợn nái với các chỉ tiêu: ngày sinh, ngày đẻ, đực phối giống, số con sơ sinh/ổ, số con sơ sinh còn sống/ổ, khối lượng sơ sinh toàn ổ, số con để nuôi/ổ, ngày cai sữa, số con cai sữa/ổ và khối lượng cai sữa toàn ổ. Trên cơ sở đó tính toán thêm các chỉ tiêu: tuổi đẻ lứa đầu, khoảng cách giữa 2 lứa đẻ, thời gian cai sữa, khối lượng sơ sinh/con và khối lượng cai sữa/con.

Các phương pháp tính

Các số liệu theo dõi được nhập vào phần mềm Excel 2010, tính các tham số thống kê (Mean và SD) để loại trừ các giá trị ngoài phạm vi giá trị trung bình cộng trừ 3 lần độ lệch tiêu chuẩn.

Mô hình thống kê đánh giá các tính trạng kiểm tra năng suất đối với từng giống khác nhau:

$$Y_{ijkl} = \mu + S_i + YS_j + W_k + e_{ijkl}$$

Trong đó, Y_{ijkl} : giá trị kiểu hình của tính trạng;

μ : trung bình quần thể;

S_i : ảnh hưởng của tính biệt ($i = 2$; đực và cái);

YS_j : ảnh hưởng của năm - vụ ($k = 6$; 3 năm x 2 vụ đông xuân và hè thu/năm);

W_k : ảnh hưởng của khối lượng bắt đầu kiểm tra ($k = 3$; 25-30, 31-35, 36-40 kg);

e_{ijkl} : sai số ngẫu nhiên.

Mô hình thống kê đánh giá các tính trạng năng suất sinh sản đối với từng giống khác nhau:

$$Y_{kmno} = \mu + YS_k + B_m + L_n + e_{kmno}$$

Trong đó, Y_{kmno} : giá trị kiểu hình của tính trạng;

μ : trung bình quần thể;

YS_k : ảnh hưởng của năm - vụ ($k = 14$; 7 năm x 2 vụ đông xuân và hè thu/năm);

B_m : ảnh hưởng của giống của đực phối ($m = 3$: đối với nái D: D, L và Y; $m = 2$ đối với nái L và Y: L, Y và Y, L);

L_n : ảnh hưởng của lứa đẻ ($n = 6$: 1, 2, 3, 4, 5 và ≥ 6);

e_{kmno} : sai số ngẫu nhiên.

Sử dụng thủ tục GLM của SAS 9.1.3 đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố, tính các tham số LSM, SE và so sánh theo Tukey.

Sử dụng thủ tục GLM của SAS 9.1.3 để đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đối với 2 tính trạng kiểm tra năng suất và 3 tính trạng đối với số con/ô.

Căn cứ hệ phả (bồ mẹ), kết quả của 2 tính trạng kiểm tra năng suất và 3 tính trạng số con/ô, lập file hệ phả và file dữ liệu. Sử dụng phần mềm PEST (Groeneveld cs., 2002) để mã hóa dữ liệu.

Các yếu tố cố định với ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) đã xác định bởi SAS được đưa vào mô hình tính toán trong phần mềm VCE version 6.0.2 (Groeneveld cs., 2008) để ước tính hệ số di truyền, hệ số lặp lại, hệ số tương quan di truyền và tương quan kiểu hình.

2.4.2. Nội dung nghiên cứu thứ hai: Chọn lọc nâng cao khả năng tăng khối lượng của lợn đực giống D, L và Y thuần nuôi tại Công ty Dabaco

2.4.2.1. Vật liệu

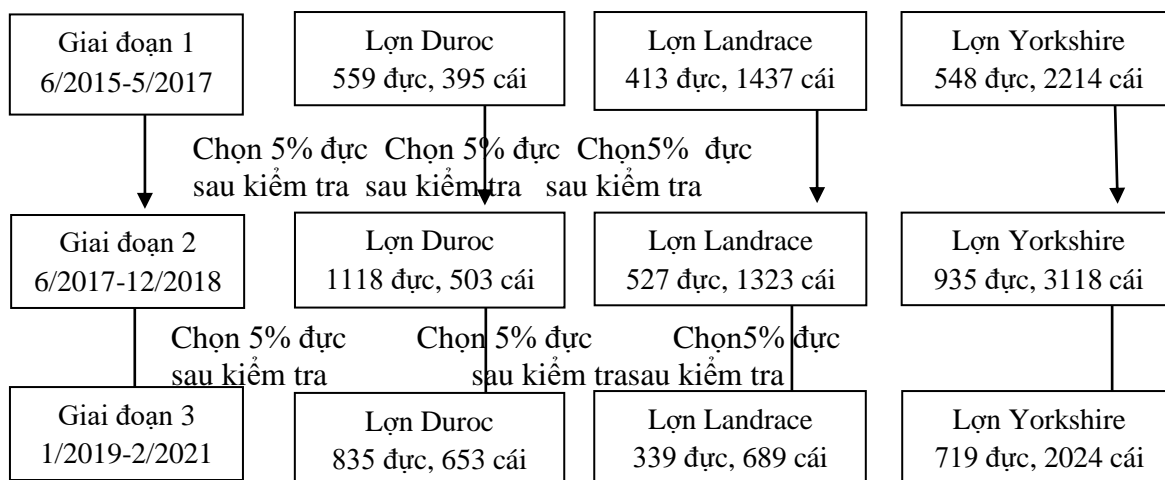
Vật liệu nghiên cứu là lợn đực, cái hậu bị thuộc 3 giống thuần D, L và Y nuôi kiểm tra năng suất tại Công ty trong thời gian từ 2015 tới 2021.

2.4.2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Đối với lợn hậu bị kiểm tra năng suất

Sử dụng phương pháp kiểm tra năng suất lợn đực và cái giống trong giai đoạn hậu bị giống như đối với nội dung nghiên cứu thứ nhất.

- Chọn lọc lợn đực giống qua 3 giai đoạn



Hình 2.1. Sơ đồ các giai đoạn chọn lọc lợn đực giống

Hình 2.1 là sơ đồ, số lượng lợn đực hậu bị kiểm tra năng suất qua các giai đoạn chọn lọc. Trong giai đoạn 1, chọn 5% số đực kiểm tra năng suất, trong giai đoạn tiếp theo, chọn 5% đời con của các đực giống đã được chọn và giữ lại làm giống của giai đoạn trước. Sau kiểm tra chất lượng tinh dịch và huấn luyện nhảy giá, các đực giống đạt yêu cầu được sử dụng để phối giống cho giai đoạn tiếp theo.

- Phương pháp chọn lọc

Các số liệu kiểm tra năng suất được nhập vào phần mềm Excel 2010, loại trừ các giá trị ngoài phạm vi giá trị trung bình cộng trừ 3 lần độ lệch tiêu chuẩn.

Mô hình thống kê đánh giá 2 tính trạng tăng khối lượng trung bình hàng ngày trong thời gian kiểm tra và độ dày mỡ lưng khi kết thúc kiểm tra của từng giai đoạn:

$$Y_{ijklm} = \mu + S_i + YS_j + SW_k + FW_l + e_{ijklm}$$

Trong đó, Y_{ijklm} : giá trị kiểu hình của tính trạng;

μ : trung bình quần thể;

S_i : ảnh hưởng của tính biệt ($i = 2$: đực và cái);

YS_j : ảnh hưởng của năm - vụ ($k = 4$: 2 năm x 2 vụ đông xuân và hè thu/năm);

SW_k : ảnh hưởng của khối lượng bắt đầu kiểm tra ($k = 3$: 25-30, 31-35 và 36-40);

FW_l : ảnh hưởng của khối lượng kết thúc kiểm tra ($l = 90-100$ kg);

e_{ijklm} : sai số ngẫu nhiên.

Căn cứ hệ phổ (bố mẹ), dữ liệu của 2 tính trạng kiểm tra năng suất và các yếu tố ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) đã xác định bởi SAS, lập file hệ phổ và file dữ liệu. Sử dụng phần mềm PEST (Groeneveld cs., 2002) để mã hóa dữ liệu.

Khối lượng khi kết thúc kiểm tra được sử dụng làm hiệp phương sai trong phần mềm VCE version 6.0.2 (Groeneveld cs., 2008) để ước tính hệ số di truyền, hệ số tương quan di truyền và hệ số tương quan kiểu hình của 2 tính trạng tăng khối lượng trung bình hàng ngày và tỷ lệ nạc.

Trên cơ sở các tham số di truyền ước tính được, sử dụng phần mềm PEST (Groeneveld cs., 2002) để ước tính giá trị giống của từng cá thể.

Mô hình thống kê dự đoán giá trị giống tăng khối lượng trung bình của lợn đực giống:

$$Y_{ijk} = \mu + SD_i + CD_j + e_{ijk}$$

Trong đó, Y_{ijk} : giá trị kiểu hình của tính trạng;

μ : trung bình quần thể;

SD_i : ảnh hưởng của yếu tố ngẫu nhiên (bố, mẹ trong hệ phả);

CD_j : ảnh hưởng của các yếu tố cố định (giống như trong mô hình đánh giá các tính trạng kiểm tra năng suất);

e_{ijk} : sai số ngẫu nhiên.

Xếp hạng giá trị giống về tăng khối lượng trung bình hàng ngày, chọn 5% cá thể đực giống có giá trị giống cao nhất về tăng khối lượng trung bình hàng ngày.

- *Đánh giá kết quả chọn lọc*

Kết quả chọn lọc được đánh giá thông qua giá trị kiểu hình, giá trị giống, độ chính xác về giá trị giống và khuynh hướng di truyền của tính trạng tăng khối lượng trung bình hàng ngày qua các giai đoạn chọn lọc.

Mô hình thống kê đánh giá tăng khối lượng trung bình hàng ngày qua các giai đoạn chọn lọc:

$$Y_{ijkl} = \mu + GD_i + YS_j + FW_k + e_{ijkl}$$

Trong đó, Y_{ijkl} : giá trị kiểu hình của tính trạng;

μ : trung bình quần thể;

GD_i : giai đoạn kiểm tra ($i = 3$: 1, 2 và 3);

YS_j : ảnh hưởng của năm - vụ ($j = 4$: 2 năm x 2 vụ đông xuân và hè thu/năm);

FW_k : ảnh hưởng của khối lượng kết thúc kiểm tra ($k = 90-100$ kg);

e_{ijkl} : sai số ngẫu nhiên.

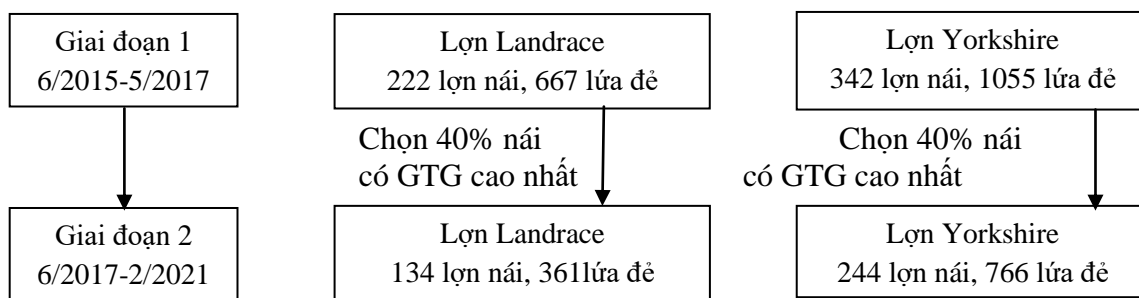
Sử dụng thủ tục GLM của phần mềm SAS 9.1.3 để tính trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM), sai số trung bình (SE), so sánh các giá trị LSM theo Tukey.

2.4.3. Nội dung nghiên cứu thứ ba: Chọn lọc cải thiện tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái L và Y thuần nuôi tại Công ty Dabaco

2.4.3.1. Vật liệu

Vật liệu nghiên cứu là các tính trạng số con/ổ của đàn nái cụ kỵ L và Y nuôi tại Công ty Dabaco từ năm 2015 đến 2021. Các lợn nái được đánh giá, chọn lọc qua

2 giai đoạn với số lợn nái và số lứa đẻ theo sơ đồ trong hình 2.2.



Hình 2.2. Sơ đồ các giai đoạn chọn lọc lợn nái sinh sản

Trong giai đoạn 1, chọn 40% số lợn nái có giá trị giống cao nhất về số con sơ sinh sống/ổ. Trong giai đoạn 2, theo dõi và đánh giá các tính trạng số con/ổ của các nái này, chọn ra 40% các nái có giá trị giống cao nhất về số con sơ sinh sống/ổ.

2.4.3.2. Phương pháp nghiên cứu

- Điều kiện chăn nuôi lợn nái:

Điều kiện chăn nuôi lợn nái đã được mô tả trong nội dung nghiên cứu thứ nhất.

- Phương pháp chọn lọc lợn nái:

Các số liệu về các tính trạng số con/ổ ở các ổ đẻ của từng lợn nái được nhập vào phần mềm Excel 2010, loại trừ các giá trị ngoài phạm vi giá trị trung bình cộng trừ 3 lần độ lệch tiêu chuẩn.

Mô hình thống kê đánh giá các tính trạng số con/ổ của từng giai đoạn chọn lọc:

$$Y_{ijk} = \mu + L_i + YS_j + e_{ijk}$$

Trong đó, Y_{ijk} : giá trị kiểu hình của tính trạng;

μ : trung bình quần thể;

L_i : ảnh hưởng của lứa đẻ ($i = 5: 1, 2, 3, 4$ và 5);

YS_j : ảnh hưởng của năm - vụ ($j = 6: 3$ năm x 2 vụ đông xuân và hè thu/năm);

e_{ijk} : sai số ngẫu nhiên.

Căn cứ hệ phổ (bố mẹ), dữ liệu của các tính trạng số con/ổ và các yếu tố ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) đã xác định bởi SAS, lập file hệ phổ và file dữ liệu. Sử dụng phần mềm PEST (Groeneveld và cs., 2002) để mã hóa dữ liệu.

Sử dụng phần mềm VCE version 6.0.2 (Groeneveld và cs., 2008) để ước tính hệ số di truyền, hệ số lặp lại, hệ số tương quan di truyền và tương quan kiểu hình.

Trên cơ sở các tham số di truyền ước tính được, sử dụng mô hình lặp lại và

phần mềm PEST (Groeneveld cs., 2002) để dự đoán giá trị giống về tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của từng cá thể.

Mô hình thống kê dự đoán giá trị giống số con sơ sinh sống/ổ:

$$Y_{ijkl} = \mu + SD_i + CD_j + PE_k + e_{ijkl}$$

Trong đó, Y_{ijkl} : giá trị kiểu hình của tính trạng;

μ : trung bình quần thể;

SD_i : ảnh hưởng của yếu tố ngẫu nhiên (bố, mẹ trong hệ phổ);

CD_j : ảnh hưởng của các yếu tố cố định (giống như trong mô hình đánh giá các tính trạng năng suất sinh sản);

PE_k : ảnh hưởng của môi trường thường xuyên;

e_{ijkl} : sai số ngẫu nhiên.

Xếp hạng lợn nái theo giá trị giống về số con sơ sinh sống/ổ, chọn 40% cá thể lợn nái có giá trị giống cao nhất về tính trạng này.

- *Đánh giá kết quả chọn lọc*

Kết quả chọn lọc được đánh giá thông qua giá trị kiểu hình, giá trị giống, khuynh hướng di truyền và độ chính xác của giá trị giống đối với tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của các giai đoạn chọn lọc.

Mô hình thống kê đánh giá các tính trạng số con/ổ qua các giai đoạn chọn lọc:

$$Y_{ijkl} = \mu + GD_i + L_j + YS_k + e_{ijkl}$$

Trong đó, Y_{ijkl} : giá trị kiểu hình của tính trạng;

μ : trung bình quần thể;

GD_i : ảnh hưởng giai đoạn chọn lọc ($i = 2$: 1 và 2);

L_j : ảnh hưởng của lứa đẻ ($l = 5$: 1, 2, 3, 4 và 5);

YS_k : ảnh hưởng của năm - vụ ($k = 6$: 3 năm x 2 vụ đông xuân và hè thu/năm);

e_{ijkl} : sai số ngẫu nhiên.

Sử dụng thủ tục GLM của phần mềm SAS 9.1.3 để tính trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM), sai số trung bình (SE), so sánh các giá trị LSM theo Tukey.

Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG, SINH SẢN VÀ MỘT SỐ THAM SỐ DI TRUYỀN CÁC TÍNH TRẠNG CHỦ YẾU CỦA LỢN D, L VÀ Y THUẦN NUÔI TẠI CÔNG TY DABACO

3.1.1. Khả năng sinh trưởng và các yếu tố ảnh hưởng

3.1.1.1. Các tính trạng kiểm tra năng suất

Kết quả theo dõi kiểm tra năng suất được nêu trong bảng 3.1.

Bảng 3.1. Kết quả kiểm tra năng suất lợn hậu bị D, L và Y

	D			L			Y		
	n	LSM	SE	n	LSM	SE	n	LSM	SE
Tuổi bắt đầu kiểm tra (ngày)	2.799	79,11 ^a	0,12	3.586	76,77 ^c	0,11	5.766	77,51 ^b	0,09
Khối lượng bắt đầu kiểm tra (kg)	2.799	32,11 ^c	0,08	3.586	33,88 ^a	0,07	5.766	33,28 ^b	0,06
Số ngày kiểm tra (ngày)	2.799	76,97 ^a	0,16	3.586	72,37 ^b	0,14	5.766	72,49 ^b	0,12
Khối lượng kết thúc kiểm tra (kg)	2.799	94,35 ^a	0,17	3.586	93,89 ^{ab}	0,15	5.766	93,53 ^b	0,12
Tăng khối lượng (g/ngày)	2.799	812,83 ^b	1,92	3.586	832,95 ^b	1,68	5.766	834,36 ^a	1,43
Dày mỡ lưng(mm)	1.071	11,42 ^b	0,44	1.551	12,18 ^a	0,44	2.584	12,21 ^a	0,44
Dày cơ thăn(mm)	1.071	58,01 ^a	0,86	1.551	55,43 ^b	0,86	2.584	55,27 ^b	0,85
Tỷ lệ nạc (%)	1.071	60,32 ^a	0,41	1.551	59,12 ^b	0,41	2.584	59,06 ^b	0,41

Ghi chú: Các giá trị LSM trong cùng một chỉ tiêu mang các chữ a, b khác nhau là sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Các số liệu cho thấy: Mức tăng khối lượng trung bình hàng ngày đạt cao nhất ở lợn Y (834,36 g/ngày). Sai khác là có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với L (832,95 g/ngày) và D (812,83 g/ngày). So với lợn Y và L, lợn D có độ dày mỡ lưng thấp nhất (11,42 cm), dày cơ thăn cao nhất (58,01 mm) và vì vậy tỷ lệ nạc cũng cao nhất

(60,32%). Sai khác là có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Mặc dù các số liệu thu được là tính chung cho cả đực và cái hậu bị, nhưng cả hai chỉ tiêu này đều đạt ở mức tốt hơn rất nhiều so với Định mức kinh tế - kỹ thuật đối với lợn đực giống ngoại kiểm tra năng suất: tăng khối lượng hàng ngày yêu cầu không dưới 700 g và độ dày mỡ lưng đo tại vị trí P2 từ 12 đến 15 mm; đồng thời cũng cao hơn các công bố gần đây về khả năng sinh trưởng của lợn ngoại nuôi ở nước ta.

Phan Xuân Hảo (2007) cho biết khả năng tăng khối lượng trung bình hàng ngày và tỷ lệ nạc của lợn L tương ứng là 710,56 g/ngày và 56,17%, đối với lợn Y tương ứng là 664,87 g/ngày và 53,86%. Trịnh Hồng Sơn và cs. (2014) cho biết dòng đực tổng hợp VCN03 có tăng khối lượng trung bình hàng ngày của thế hệ 1 sau chọn lọc là 829,80 g/ngày đạt cao hơn so với thế hệ xuất phát là 769,51 g/ngày. Hà Xuân Bộ và cs. (2013) nghiên cứu trên lợn đực hậu bị Piétrain kháng stress giai đoạn 2 – 7,5 tháng tuổi cho biết tăng khối lượng đạt 551,62 g/ngày, độ dày mỡ lưng 8,00 mm; độ dày cơ thăn 58,16 mm; tỷ lệ nạc 64,75%. Như vậy, tăng khối lượng trung bình của lợn Piétrain kháng stress đạt mức trung bình thấp, nhưng có tỷ lệ nạc rất cao.

Tuy nhiên, mức tăng khối lượng của cả 3 giống lợn nuôi tại Dabaco vẫn thấp hơn so với nhiều tài liệu ở các nước chăn nuôi tiên tiến. Rauw và cs. (2006) nghiên cứu về lợn D nuôi tại Tây Ban Nha cho biết tăng khối lượng trung bình hàng ngày đạt 861 g/ngày. Mức tăng khối lượng của lợn đực D, L và Y nuôi tại trạm kiểm tra năng suất ở Đan Mạch tương ứng là: 1.140; 1.035 và 986 g/ngày (DanBred, 2014).

Tại Dabaco, lợn D được sử dụng làm dòng đực cuối cùng vẫn giữ được ưu điểm là có độ dày mỡ lưng tương đối thấp và tỷ lệ nạc tương đối cao. Tuy nhiên, so với lợn L và Y, khả năng sinh trưởng của dòng đực này vẫn còn bị hạn chế. Quy mô đàn nhỏ hơn so với lợn L và Y đã hạn chế việc chọn lọc cải tiến di truyền đối với dòng lợn này. Như vậy, cùng với việc áp dụng chặt chẽ quy trình kiểm tra năng suất, trong công tác đánh giá chọn lọc cần đặc biệt chú ý cải thiện tính trạng tăng khối lượng trung bình hàng ngày đối với dòng lợn này.

3.1.1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tính trạng tăng khối lượng và tỷ lệ nạc

Bảng 3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tính trạng tăng khối lượng và tỷ lệ nạc

Giống	Tính trạng	n	Tính biệt	Năm – Vụ	Khối lượng bắt đầu
D	Tăng khối lượng (g/ngày)	2.799	****	****	NS
	Tỷ lệ nạc (%)	1.071	**	****	NS
L	Tăng khối lượng (g/ngày)	3.586	****	****	NS
	Tỷ lệ nạc (%)	1.551	*	****	*
Y	Tăng khối lượng (g/ngày)	5.766	****	****	NS
	Tỷ lệ nạc (%)	2.584	NS	****	NS

Ghi chú: ****: $P < 0,0001$; ***: $P < 0,001$; **: $P < 0,01$; *: $P < 0,05$; NS: $P > 0,05$

Trong số các yếu tố ảnh hưởng đến 2 chỉ tiêu chủ yếu của lợn kiểm tra năng suất, năm – vụ có ảnh hưởng rõ rệt nhất tới cả 3 giống lợn với $P < 0,0001$ (Bảng 3.2). Tính biệt là yếu tố ảnh hưởng rõ rệt tới tăng khối lượng trung bình hàng ngày của cả 3 giống ($P < 0,0001$), nhưng tỷ lệ nạc chỉ ảnh hưởng ở mức $P < 0,01$ đối với lợn D, ở mức 0,05 đối với lợn L và ảnh hưởng không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) đối với lợn Y. Ngoại trừ ảnh hưởng ở mức $P < 0,05$ đối với tỷ lệ nạc của lợn L, yếu tố khối lượng khi bắt đầu kiểm tra không gây ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đối với các chỉ tiêu kiểm tra năng suất của cả 3 giống lợn.

Quy trình kiểm tra cá thể lợn đực và cái hậu bị (TCVN 3879 – 84) quy định thời gian bắt đầu kiểm tra khi lợn tròn 90 ngày tuổi và kết thúc kiểm tra khi lợn tròn 240 ngày tuổi. Là một cơ sở sản xuất kinh doanh, Công ty Dabaco không thể thực hiện quy định về tuổi của lợn kiểm tra mà theo khối lượng lợn bắt đầu kiểm tra. Khối lượng lợn bắt đầu kiểm tra tại Công ty Dabaco trong khoảng từ 25 đến 40 kg và được phân thành 3 mức tương ứng với 25 – 30, >30 – 35, >35 – 40 kg. Kết quả thu được (Bảng 3.2) cho thấy hầu như khối lượng bắt đầu kiểm tra là không ảnh hưởng tới tăng khối lượng trung bình và tỷ lệ nạc của cả 3 giống lợn D, L và Y.

Tính biệt là yếu tố ảnh hưởng rõ rệt đến tính trạng tăng khối lượng trung bình

và tỷ lệ nạc. Nguyên nhân là do hormone sinh dục đực ảnh hưởng tới khả năng thu nhận thức ăn, trao đổi và tích lũy nạc trong cơ thể.

Ở miền Bắc nước ta, thời tiết biến động mạnh đặc biệt là mùa hè nóng bức và mùa đông lạnh ẩm. Do vậy, yếu tố năm - vụ cũng đã ảnh hưởng khá rõ nét tới các chỉ tiêu kiểm tra năng suất của cả 3 giống lợn nuôi tại Công ty Dabaco.

3.1.1.3. Các tham số di truyền đối với tính trạng tăng khối lượng và tỷ lệ nạc

Các yếu tố ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) (Bảng 3.2) cùng với khối lượng khi kết thúc kiểm tra được đưa vào mô hình ước tính tham số di truyền với phần mềm VCE6. Kết quả ước tính được nêu trong bảng 3.3.

Bảng 3.3. Các tham số di truyền đối với tính trạng tăng khối lượng và tỷ lệ nạc

Giống	Tính trạng	n		Tăng khối lượng (1)	Tỷ lệ nạc (2)
D	Tăng khối lượng	2.799	(1)	0,43 ± 0,06	0,18 ± 0,09
	Tỷ lệ nạc	1.071	(2)	-0,08	0,50 ± 0,08
L	Tăng khối lượng	3.586	(1)	0,41 ± 0,05	0,08 ± 0,10
	Tỷ lệ nạc	1.551	(2)	0,09	0,52 ± 0,06
Y	Tăng khối lượng	5.766	(1)	0,35 ± 0,04	0,31 ± 0,09
	Tỷ lệ nạc	2.584	(2)	0,09	0,48 ± 0,05

Ghi chú: Các phân tử đường chéo là hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$), các phân tử phía trên đường chéo là hệ số tương quan di truyền ($r_A \pm SE$), các phân tử phía dưới đường chéo là hệ số tương quan kiểu hình (r_P)

Hệ số di truyền đối với tính trạng tăng khối lượng trung bình hàng ngày (Bảng 3.3) ở mức 0,35 – 0,43; đối với tính trạng tỷ lệ nạc ở mức 0,48 – 0,52. Các sai số của hệ số di truyền đối với 2 tính trạng này đều tương đối nhỏ.

Hệ số di truyền của 2 tính trạng tăng khối lượng và tỷ lệ nạc ở mức tương đối cao so với nghiên cứu của một số tác giả trong và ngoài nước:

Trịnh Hồng Sơn và cs. (2014) cho biết hệ số di truyền của độ dày cơ thăn và tỷ lệ nạc ở mức cao, tăng khối lượng và dày mỡ lưng ở mức trung bình (0,34 và 0,34). Theo Hà Xuân Bộ và cs. (2014), hệ số di truyền các tính trạng tăng khối lượng trung bình và tỷ lệ nạc của lợn Piétrain kháng stress tương ứng là 0,31 và

0,19. Ngô Thị Kim Cúc và cs. (2015) cho biết hệ số di truyền của 3 giống D, Piétrain và L về tăng khối lượng trung bình lần lượt là 0,30; 0,29 và 0,32.

Tomka và cs. (2010) cho rằng, hệ số di truyền về tăng khối lượng trung bình hàng ngày trong khoảng từ 0,13 đến 0,23. Szyndler-Nedza và cs. (2010) cho biết hệ số di truyền tăng khối lượng trung bình hàng ngày của lợn Pulawska ở mức thấp (0,07), lợn Piétrain ở mức cao (0,58), hệ số di truyền của tỷ lệ nạc trên lợn đực, cái Piétrain lần lượt 0,12 và 0,24. Theo Kiszlinger và cs. (2011), hệ số di truyền về tăng khối lượng trung bình hàng ngày và tỷ lệ nạc trên lợn Piétrain thuần nuôi tại Hungary ước tính được ở mức thấp (0,20 và 0,17). Radović và cs. (2013) khẳng định hệ số di truyền tăng khối lượng trung bình hàng ngày của lợn L nuôi tại Serbia ở mức thấp (0,11) và tỷ lệ nạc ở mức cao (0,63).

Tuy nhiên, cũng đã có một số công bố cho thấy hệ số di truyền của 2 tính trạng này biến động trong một phạm vi rộng và nhiều trường hợp đạt ở mức cao:

Cluster (2010) đã tập hợp 19 tài liệu công bố về hệ số di truyền của tăng khối lượng trung bình hàng ngày trên lợn với 2 phương thức cho ăn tự do (*ad libitum*) và nửa hạn chế (*semi-ad libitum*) tương ứng là từ 0,03 đến 0,49 và trung bình là 0,29, còn đối với 8 tài liệu đã sử dụng phương thức ăn hạn chế hệ số di truyền là 0,14 - 0,76; trung bình là 0,30. Szyndler-Nedza và cs. (2010) cho biết hệ số di truyền tăng khối lượng trung bình hàng ngày của lợn đực D, L và Large White nuôi tại Hà Lan đạt 0,472; 0,421 và 0,345. Saintilan và cs. (2011) cho rằng hệ số di truyền trên lợn Piétrain nuôi tại Pháp về tăng khối lượng trung bình hàng ngày là 0,40 còn về tỷ lệ nạc là 0,58. Theo Lewis and Bunter (2014), hệ số di truyền của tăng khối lượng trung bình là 0,36. Radović cs. (2013) cho biết hệ số di truyền về tỷ lệ nạc của lợn L nuôi tại Serbia là 0,63.

Theo Liên đoàn cải tiến lợn quốc gia của Mỹ (2019), hệ số di truyền của tính trạng tăng khối lượng cơ thể là 0,30. Dong và cs. (2019) đã cho biết khả năng sinh trưởng của lợn Large White ở tuổi đạt 100 kg có hệ số di truyền là 0,22.

Sở dĩ có sự khác biệt khá lớn giữa các kết quả nghiên cứu là do các quần thể có tần số gen khác nhau, nguồn dữ liệu, các phương pháp tính toán cũng khác nhau.

Hệ số tương quan di truyền giữa tăng khối lượng và tỷ lệ nạc đều ở mức độ thấp, dao động trong khoảng 0,08 – 0,31 và có sai số lớn hơn so với hệ số di truyền của 2 tính trạng này. Hầu như không có mối tương quan kiểu hình giữa hai tính trạng (hệ số tương quan kiểu hình chỉ dao động trong khoảng từ -0,08 đến 0,09). Nguyên nhân có thể do tỷ lệ nạc được ước tính theo công thức từ dày mỡ lưng và dày cơ thăn của phép đo sử dụng máy siêu âm Exago.

Đã có khá nhiều nghiên cứu về mối quan hệ giữa 2 tính trạng này thông qua tính trạng có liên quan chặt chẽ với tỷ lệ nạc là độ dày mỡ lưng. Oh và cs. (2005) cho biết giữa tăng khối lượng trung bình và độ dày mỡ lưng có hệ số tương quan di truyền là 0,07 còn tương quan kiểu hình là -0,12. Theo Bidanel và cs. (2020), tương quan di truyền giữa tốc độ sinh trưởng và độ dày mỡ lưng hoặc tỷ lệ nạc của thân thịt có các giá trị khá dao động, với các ước tính từ -0,26 tới 0,57 (Cai và cs., 2008). Miar và cs. (2014) cho biết: giữa tăng khối lượng và độ dày mỡ lưng đo bằng siêu âm có hệ số tương quan di truyền là 0,26; tương quan kiểu hình là 0,27. Như vậy, liên quan di truyền giữa tăng khối lượng và tỷ lệ nạc là không chặt chẽ. Các thông tin này là phù hợp với kết quả thu được trong nghiên cứu này.

3.1.2. Năng suất sinh sản của lợn nái và các yếu tố ảnh hưởng

3.1.2.1. Các tính trạng năng suất sinh sản

Các tính trạng năng suất sinh sản của lợn nái thuần D, L và Y được xử lý bằng phần mềm SAS 9.1.3, tính toán giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM) và sai số của số trung bình (SE) được trình bày trong bảng 3.4.

Các số liệu cho thấy lợn nái L và Y đẻ lứa đầu khi tròn 1 năm tuổi, lợn nái D đẻ lứa đầu muộn hơn (377,33 ngày tuổi), khác biệt này là có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Khoảng cách giữa 2 lứa đẻ của cả 3 nhóm nái vào khoảng 150 ngày, tuy chênh lệch giữa các nhóm nái không nhiều, nhưng do số lượng ổ đẻ theo dõi khá nhiều nên khác biệt giữa nái L với nái D và Y là có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 3.4. Năng suất sinh sản của lợn nái D, L và Y

	D				L				Y			
	n	LSM	±	SE	n	LSM	±	SE	n	LSM	±	SE
Tuổi đẻ lứa đầu (ngày)	802	377,33 ^a	±	0,86	1.097	365,81 ^b	±	0,76	1.405	365,19 ^b	±	0,66
Khoảng cách lứa đẻ (ngày)	1.908	149,59 ^b	±	0,94	4.256	151,45 ^a	±	0,89	4.554	150,06 ^b	±	0,89
Số con sơ sinh (con/ổ)	2.779	9,85 ^c	±	0,06	5.847	11,58 ^b	±	0,04	6.252	12,02 ^a	±	0,04
Số con sơ sinh sống (con/ổ)	2.779	9,02 ^c	±	0,06	5.847	10,41 ^b	±	0,04	6.252	10,70 ^a	±	0,04
Số ngày cai sữa (ngày)	1.482	22,72 ^b	±	0,06	3.673	22,99 ^a	±	0,04	4.227	23,06 ^a	±	0,03
Số con cai sữa (con/ổ)	1.482	9,00 ^b	±	0,04	3.673	10,10 ^a	±	0,02	4.227	10,14 ^a	±	0,02
Khối lượng sơ sinh (kg/con)	2.757	1,51 ^a	±	0,003	5.791	1,49 ^b	±	0,002	6.205	1,40 ^c	±	0,002
Khối lượng cai sữa (kg/con)	1.482	5,77 ^c	±	0,03	3.673	6,21 ^a	±	0,02	4.227	5,93 ^b	±	0,02

Ghi chú: Các giá trị LSM trong cùng một chỉ tiêu mang các chữ a, b khác nhau là sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Nhìn chung, phần lớn các tính trạng năng suất sinh sản trong ổ đẻ của lợn nái D đều thấp hơn so với lợn nái L và Y (Bảng 3.4), đặc biệt là số con sơ sinh, số con sơ sinh sống và số con cai sữa/ổ ($P < 0,05$). Chênh lệch so với nái L và Y về 3 tính trạng này tương ứng là: 1,73 – 2,17; 1,39 – 1,68 và 1,10 – 1,14 con/ổ. Tỷ lệ sống của lợn con khi sơ sinh của 3 nhóm lợn nái tương ứng là: 91,57; 89,90 và 89,02%. Tỷ lệ nuôi sống của lợn con tới cai sữa của 3 nhóm lợn nái tương ứng là: 99,78; 97,02 và 94,77%.

Mặc dù lợn nái D có khối lượng lợn con sơ sinh cao hơn so với nái L và Y ($P < 0,05$), nhưng khối lượng lợn con cai sữa lại thấp hơn so với 2 loại nái kia ($P < 0,05$). Nguyên nhân là do đặc tính giống dòng bố của lợn D thiên về chất lượng thịt, tỷ lệ nạc cao, tỷ lệ mỡ thấp nên ảnh hưởng đến quá trình động dục, rụng trứng, thụ thai và tiết sữa nuôi con. Ngoài ra, với quy trình chăn nuôi công nghiệp, hệ thống định lượng thức

ăn tự động, khẩu phần thức ăn áp dụng chung một khẩu phần dẫn đến khi đẻ ra số con của lợn D thấp nhất nên khối lượng sơ sinh của lợn con cao.

Lợn nái Y trội hơn lợn nái L về số con sơ sinh (12,02 so với 11,58, $P < 0,05$), số con sơ sinh sống/ổ (10,70 so với 10,41, $P < 0,05$), nhưng sai khác về số con cai sữa là không có ý nghĩa thống kê giữa 2 nhóm nái này (10,14 so với 10,10; $P > 0,05$).

Khoảng cách giữa 2 lứa đẻ của lợn nái D, L và Y tương ứng là: 149,59, 151,45 và 150,06 ngày. Như vậy, số lứa đẻ/nái/năm của 3 nhóm lợn nái này tương ứng là: 2,44; 2,41; và 2,43; số con cai sữa/nái/năm của 3 nhóm lợn nái này tương ứng là: 21,96; 24,34; 24,66.

Như vậy, lợn nái L và Y nuôi tại Công ty Dabaco đều có các chỉ tiêu về năng suất sinh sản vượt hơn yêu cầu của Quyết định số 675/QĐ-BNN-CN của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2014) về việc phê duyệt định mức kinh tế kỹ thuật đối với lợn giống gốc, cũng như cao hơn các giá trị về năng suất sinh sản lợn nái ngoại nuôi ở nước ta đã được các nghiên cứu gần đây công bố. Tuy nhiên, số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái D còn thấp hơn so với chỉ tiêu này.

Lê Đình Phùng và cs. (2011) cho biết năng suất sinh sản của nái L và Y trong điều kiện chăn nuôi trang trại ở Quảng Bình có tuổi đẻ lứa đầu, khoảng cách lứa đẻ, số con sơ sinh, số con sơ sinh sống, số con cai sữa của lợn L đạt 385,2 ngày; 157,3 ngày; 10,9 con/ổ; 10,1 con/ổ và; 9,8 con/ổ; của lợn Y tương ứng đạt 384,2 ngày; 154,5 ngày; 11,2 con/ổ; 10,3 con/ổ và 9,8 con/ổ. Sử dụng một tập hợp dữ liệu 31.312 ổ đẻ trong khoảng thời gian từ 2001 đến 2011 tại 3 cơ sở giống quốc gia, theo Nguyễn Hữu Tinh và cs. (2013) số con sơ sinh sống của nái ngoại trung bình là: 9,68 con/ổ.

Nguyễn Văn Đức (2015) cho biết khả năng sinh sản của các lợn nái L, Y, D nguồn gốc Đan Mạch, nuôi tại Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển chăn nuôi lợn Bình Thắng có số con sơ sinh/ổ tương ứng là 13,9; 14,2 và 10,1; số con sơ sinh sống/ổ tương ứng là 11,0; 11,8 và 8,4; số con cai sữa/ổ đạt 10,5; 11,3 và 8,1.

Paura cs. (2014) cho biết lợn L và Y của Latvia có tuổi đẻ lứa đầu tương ứng là 359,0 và 375,9 ngày; số con sơ sinh sống ở lứa đẻ 1 tương ứng là 9,3 và 10,1 con/ổ; ở lứa 2 tương ứng là 10,4 và 10,2 con/ổ. Các giá trị này là tương đương với

mức độ năng suất của lợn nái nuôi tại Công ty Dabaco (Bảng 3.4). Trong khi đó, năng suất sinh sản của lợn nái trong một số tài liệu đã công bố là cao hơn rất nhiều, chẳng hạn Ye và cs. (2018) đã đánh giá 14.097 nái Y với 40.262 lứa đẻ tỉnh Quảng Đông, Trung Quốc và cho biết số con sơ sinh và số con sơ sinh sống tương ứng là 13,84 và 12,22 con/ổ.

3.1.2.2. Các yếu tố ảnh hưởng tới các tính trạng số con/ổ của lợn nái D, L và Y

Kết quả đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến các tính trạng số con/ổ của lợn nái D, L và Y được nêu trong bảng 3.5.

Các số liệu bảng 3.5 cho thấy đối với các tính trạng số con/ổ của cả 3 nhóm lợn nái, yếu tố năm – vụ và lứa đẻ ảnh hưởng rõ rệt.

Bảng 3.5. Các yếu tố ảnh hưởng tới các tính trạng số con/ổ của lợn nái D, L và Y

Giống		n	Giống của đực phối	Năm – Vụ	Lứa đẻ
D	Số con sơ sinh	2.779	NS	****	****
	Số con sơ sinh sống	2.779	****	****	****
	Số con cai sữa	1.482	*	***	****
L	Số con sơ sinh	5.847	NS	****	****
	Số con sơ sinh sống	5.847	NS	****	****
	Số con cai sữa	3.673	NS	****	**
Y	Số con sơ sinh	6.252	****	****	****
	Số con sơ sinh sống	6.252	***	****	****
	Số con cai sữa	4.227	NS	****	**

Ghi chú: ****: $P < 0,0001$; ***: $P < 0,001$; **: $P < 0,01$; *: $P < 0,05$; NS: $P > 0,05$.

Rất nhiều nghiên cứu của các tác giả nước ngoài đều xác nhận ảnh hưởng của mùa vụ tới năng suất sinh sản của lợn nái. Gaustad-Aas và cs.(2004) cho biết: mùa vụ có ảnh hưởng đến số con đẻ ra/ổ. Mùa có nhiệt độ cao là nguyên nhân làm kết quả sinh sản ở lợn nái nuôi chần thả thấp, tỷ lệ chết ở lợn con cao (Akos và cs., 2004). Nhiệt độ cao làm khả năng thu nhận thức ăn của lợn nái thấp, tỷ lệ hao hụt lợn nái tăng và tỷ lệ động dục trở lại sau cai sữa giảm (Quiniou và cs., 2000). Nhiều

nghiên cứu đã chỉ rõ ảnh hưởng của stress nhiệt đến khả năng sinh sản của lợn nái. Gordon (1997) nhận thấy từ tháng 7 đến tháng 11, lợn nái thường ít động dục. Số con đẻ ra/ổ khi phối giống vào mùa hè có thể ít hơn một con so với khi phối giống vào mùa thu, mùa đông (Peltoniemi và cs., 2000). Các tác giả nhận thấy về mùa hè, nhiệt độ cao làm giảm tính nhạy cảm bình thường của chu kỳ động dục, từ tháng thứ 5 đến tháng thứ 8 khoảng cách từ khi cai sữa đến động dục trở lại ở lợn nái tăng so với các tháng khác. Stress nhiệt có thể làm giảm tỷ lệ thụ thai tới 20%, giảm số phôi sống 20% và do đó làm giảm thành tích sinh sản của lợn nái (Peltoniemi và cs., 2000).

Điều này có thể thấy do điều kiện thời tiết thay đổi đặc biệt là nắng nóng và rét đậm ảnh hưởng đến khả năng chuyển hóa thức ăn, ảnh hưởng đến khả năng mang thai và khả năng tiết sữa của lợn dẫn đến ảnh hưởng tới năng suất sinh sản chung của lợn. Ngoài ra thời tiết cực đoan còn ảnh hưởng đến sự phát triển của mầm bệnh dẫn đến lợn nái dễ mắc các bệnh về sinh sản gây nên những ảnh hưởng bất lợi về sinh sản cho lợn, lợn con dễ mắc các bệnh về tiêu hóa, hô hấp. Thời tiết thuận lợi sẽ thúc đẩy năng suất sinh sản phát triển có lợi.

Tuy nhiên, một vài tác giả trong nước lại cho rằng yếu tố mùa vụ ít ảnh hưởng tới năng suất sinh sản (Đặng Vũ Bình và cs., 2005). Nguyễn Văn Thắng và Đặng Vũ Bình (2006) khi nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố tới năng suất sinh sản của lợn nái cho biết: năm nuôi chỉ ảnh hưởng tới khối lượng sơ sinh/con.

Sở dĩ có một vài kết quả khác nhau về ảnh hưởng của yếu tố năm – vụ tới năng suất sinh sản của lợn nái là do sự khác biệt về đối tượng, thời gian, không gian, địa điểm, thiết bị chăn nuôi của cơ sở nghiên cứu.

Yếu tố lứa đẻ cũng ảnh hưởng rõ rệt tới các tính trạng số con/ổ với mức xác suất từ $<0,01$ tới $<0,0001$. Về điểm này, Đặng Vũ Bình và cs. (2005) cũng cho biết: yếu tố lứa đẻ có ảnh hưởng rất rõ rệt đến hầu hết tất cả tính trạng năng suất sinh sản ($P<0,01$).

Yếu tố giống của đực phối chỉ ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đối với tính trạng số con sơ sinh sống và số con cai sữa của lợn nái D cũng như đối với tính trạng số con sơ sinh và số con sơ sinh sống của lợn nái Y với các mức xác suất từ $<0,05$ tới $<0,0001$. Nguyễn Văn Thắng và Đặng Vũ Bình (2006) khi nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố tới năng suất sinh sản của lợn nái cho biết: Đực giống ảnh

hưởng có ý nghĩa thống kê đối với khối lượng sơ sinh/con và khối lượng cai sữa/con. Nghiên cứu của Đặng Vũ Bình và cs. (2005) cho biết: Đực giống chỉ ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đối với số con cai sữa/lứa và khối lượng sơ sinh/con.

3.1.2.3. Các tham số di truyền của các tính trạng số con/ổ

Hệ số di truyền của số con sơ sinh, số con sơ sinh sống và số con cai sữa/ổ (Bảng 3.6) lần lượt ở mức: 0,09 – 0,17; 0,06 – 0,12 và 0,03 – 0,10. So với hệ số di truyền, hệ số lặp lại của số con sơ sinh, số con sơ sinh sống và số con cai sữa/ổ tương ứng luôn cao hơn và lần lượt là: 0,14 – 0,24; 0,13 – 0,20 và 0,05 – 0,12.

Hệ số tương quan di truyền giữa số con sơ sinh và số con sơ sinh sống rất cao, ở mức 0,89 – 0,94. Hệ số tương quan di truyền giữa số con sơ sinh và số con cai sữa ở mức 0,60 – 0,88. Hệ số tương quan di truyền giữa số con sơ sinh sống và số con cai sữa cũng rất cao, ở mức 0,80 – 0,91.

Hệ số tương quan kiểu hình giữa số con sơ sinh và số con sơ sinh sống rất cao, ở mức 0,83 – 0,88. Hệ số tương quan kiểu hình giữa số con sơ sinh và số con cai sữa ở mức 0,54 – 0,69. Hệ số tương quan kiểu hình giữa số con sơ sinh sống và số con cai sữa ở mức 0,66 – 0,85.

Ước tính được về hệ số di truyền và hệ số lặp lại đối với các tính trạng số con sơ sinh, số con sơ sinh sống và số con cai sữa/ổ của cả 3 nhóm lợn nái nuôi tại Công ty Dabaco (Bảng 3.6) đều có các giá trị thấp và trong phạm vi mà hầu như tất cả tài liệu đã xác nhận.

Kết quả ước tính hệ số di truyền số con sơ sinh sống/ổ từ 5.561 ổ đẻ của 1.617 lợn L thuần, 5.570 ổ đẻ của 1.313 lợn Y thuần và 20.241 ổ đẻ của 4.626 lợn lai giữa L với Y nuôi tại Công ty cổ phần chăn nuôi Phú Sơn từ 2001 đến 2010 tương ứng là: 0,12; 0,14 và 0,17 (Nguyễn Hữu Tinh và Nguyễn Thị Viễn, 2011). Với 671 ổ đẻ của 3 giống D, L và Y thu thập từ Trung tâm Giống vật nuôi Sóc Trăng, hệ số di truyền ước tính được đối với số con sơ sinh sống/ổ là: 0,15 (Nguyễn Hữu Tinh và cs., 2013). Trịnh Hồng Sơn và cs. (2014) cho biết hệ số di truyền về các tính trạng số con sơ sinh sống và số con cai sữa/ổ của dòng lợn VCN03 tương ứng là 0,19 và 0,11. Le Van Sang cs. (2018) cho biết lợn VCN03 có hệ số di truyền về số con sơ sinh và số con sơ sinh sống/ổ tương ứng là 0,26 và 0,13.

Bảng 3.6. Hệ số di truyền, tương quan di truyền, lặp lại và tương quan kiểu hình của các tính trạng số con/ổ

Giống	Tính trạng		Số con	Số con	Số con
			sơ sinh (1)	sơ sinh sống (2)	cai sữa (3)
D	Số con		0,14		
	sơ sinh/ổ (n = 2779)	(1)	0,11 ± 0,02	0,92 ± 0,02	0,88 ± 0,05
	Số con sơ sinh sống/ổ (n = 2779)	(2)	0,83	0,13 0,09 ± 0,02	0,91 ± 0,03
	Số con	(3)	0,69	0,85	0,12 0,10 ± 0,02
L	Số con		0,20		
	sơ sinh/ổ (n = 5847)	(1)	0,09 ± 0,03	0,94 ± 0,03	0,76 ± 0,17
	Số con sơ sinh sống/ổ (n = 5847)	(2)	0,88	0,16 0,06 ± 0,02	0,80 ± 0,17
	Số con	(3)	0,54	0,66	0,05 0,03 ± 0,01
Y	Số con		0,24		
	sơ sinh/ổ (n = 6252)	(1)	0,17 ± 0,10	0,89 ± 0,04	0,60 ± 0,12
	Số con sơ sinh sống/ổ (n = 6252)	(2)	0,87	0,20 0,12 ± 0,14	0,81 ± 0,19
	Số con	(3)	0,54	0,66	0,10 0,06 ± 0,09

Ghi chú: Các phần tử đường chéo: hàng trên là hệ số lặp lại, hàng dưới là hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$), phần tử phía trên đường chéo là hệ số tương quan di truyền ($r_A \pm SE$), phần tử dưới đường chéo là hệ số tương quan kiểu hình (r_P)

Pholsing và cs. (2009) cho biết lợn Large White nuôi tại Thái Lan có hệ số di truyền về tuổi đẻ lứa đầu là 0,06, số con sơ sinh sống/ổ là 0,11. Theo Chansomboon cs. (2010) hệ số di truyền các tính trạng thuộc về ổ đẻ của lợn L nuôi tại Thái Lan trong khoảng 0,05 – 0,06; hệ số lặp lại của các tính trạng này trong khoảng 0,15 – 0,18. Hệ số di truyền số con sơ sinh sống và số con cai sữa/ổ được ước tính từ 1.862

“cặp ba” số liệu (bố - mẹ - con) trên giống lợn Black Slavonian dao động trong phạm vi 0,10 – 0,15 (Morić, 2011). Theo Ye và cs. (2018), số con sơ sinh và số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái Ý có hệ số di truyền của tương ứng là 0,07 và 0,06; hệ số lặp lại tương ứng là 0,17 và 0,14.

Hệ số tương quan di truyền và tương quan kiểu hình giữa các tính trạng số con/ổ đều là các tương quan thuận và có giá trị ở mức cao (Bảng 3.6). Trong đó, tất cả các hệ số tương quan di truyền đều có giá trị cao hơn so với các hệ số tương quan kiểu hình tương ứng. Điều này có nghĩa là tác động của môi trường chăn nuôi đã làm giảm đi mức độ tương quan về mặt di truyền. Krupa và Wolf (2013) cũng thu được kết quả tương tự khi sử dụng một tập hợp dữ liệu gồm 445.589 lứa đẻ của lợn Czech Large White và 149.057 lứa đẻ lợn Czech L.

Một số nghiên cứu liên quan cũng thu được kết quả tương tự: Le Van Sang và cs. (2018) nghiên cứu trên lợn VCN03 cho biết hệ số tương quan di truyền giữa 2 tính trạng này là 0,67. Theo Ye và cs. (2018), giữa số con sơ sinh và số con sơ sinh sống/ổ có hệ số tương quan di truyền và tương quan kiểu hình tương ứng là 0,87 và 0,83. Lukovic và cs. (2013) cũng cho rằng hệ số tính tương quan kiểu hình thấp hơn nhiều so với hệ số tương quan di truyền.

Hầu như mỗi tương quan di truyền và tương quan kiểu hình giữa số con sơ sinh và số con sơ sinh sống/ổ luôn cao hơn so với mỗi tương quan di truyền và tương quan kiểu hình giữa số con sơ sinh và số con cai sữa/ổ. Như vậy, ảnh hưởng của môi trường đối với lợn con cũng như lợn mẹ trong thời kỳ nuôi con đã làm giảm mức độ quan hệ giữa 2 cặp tính trạng này.

3.2. CHỌN LỢC NÂNG CAO KHẢ NĂNG TĂNG KHỐI LƯỢNG CỦA LỢN ĐỰC D, L VÀ Y THUẬN NUÔI TẠI CÔNG TY DABACO

3.2.1. Chọn lọc nâng cao khả năng tăng khối lượng của lợn đực D

3.2.1.1. Năng suất lợn D ở các giai đoạn chọn lọc

Kết quả theo dõi kiểm tra năng suất lợn hậu bị D qua từng giai đoạn chọn lọc được trình bày trong bảng 3.7.

Bảng 3.7. Kết quả kiểm tra năng suất lợn D ở các giai đoạn chọn lọc

Giai đoạn	Chỉ tiêu	Tham số	Cái	Đực	Chung
1	Tăng khối lượng	n	395	559	954
	(g/con/ngày)	Mean±SE	806,83±4,86	820,96±4,25	815,11±3,20
	Tỷ lệ nạc (%)	n	252	361	613
		Mean±SE	60,33±0,16	60,52±0,12	60,44±0,10
2	Tăng khối lượng	n	503	1118	1621
	(g/con/ngày)	Mean±SE	807,77±2,33	828,20±2,07	822,17±1,57
	Tỷ lệ nạc (%)	n	455	817	1272
		Mean±SE	60,45±0,08	60,51±0,06	60,49±0,05
3	Tăng khối lượng	n	653	835	1488
	(g/con/ngày)	Mean±SE	823,47±3,84	838,99±3,74	832,18±2,71
	Tỷ lệ nạc (%)	n	255	528	783
		Mean±SE	60,92±0,11	61,04±0,07	61,00±0,06

Các số liệu cho thấy: Ở các giai đoạn chọn lọc khác nhau, lợn D đều có khả năng tăng khối lượng và tỷ lệ nạc ở mức khá cao đối với cả lợn đực và lợn cái.

Tăng khối lượng và tỷ lệ nạc tương ứng của con cái ở giai đoạn 1 là 806,83 g/con/ngày và 60,33%, giai đoạn 2 tương ứng là 807,77 g/con/ngày và 60,45%, giai đoạn 3 là 823,47 g/con/ngày và 60,92%. Tăng khối lượng và tỷ lệ nạc tương ứng của con đực ở giai đoạn 1 là 820,96 g/con/ngày và 60,52%, giai đoạn 2 tương ứng là 828,20 g/con/ngày và 60,51%, giai đoạn 3 là 838,99 g/con/ngày và 61,04%. Mức trung bình tính chung cho cả đực và cái về tăng khối lượng và tỷ lệ nạc tương ứng ở giai đoạn 1 là 815,11 g/con/ngày và 60,44%, giai đoạn 2 tương ứng là 822,17 g/con/ngày và 60,49%, giai đoạn 3 là 832,18 g/con/ngày và 61,00%.

Nhìn chung, tăng khối lượng cũng như tỷ lệ nạc của lợn kiểm tra năng suất của giai đoạn sau cao hơn giai đoạn trước. Tuy nhiên, việc so sánh chính xác hơn đối với tiến triển của 2 tính trạng này ở lợn D cần được đánh giá thông qua tiến bộ di truyền và sử dụng thủ tục GLM của phần mềm SAS trong đó một số yếu tố ảnh hưởng đã được loại trừ.

Các số liệu về kiểm tra năng suất ở từng giai đoạn cùng với hệ phở của từng cá thể được sử dụng để ước tính các tham số di truyền và giá trị giống của từng giai đoạn.

3.2.1.2. Hệ số di truyền, tương quan di truyền và kiểu hình của lợn D qua các giai đoạn chọn lọc

Bảng 3.8. Hệ số di truyền, tương quan di truyền và kiểu hình của tăng khối lượng và tỷ lệ nạc của lợn D qua các giai đoạn chọn lọc

Giai đoạn	Chỉ tiêu	Tăng khối lượng		Tỷ lệ nạc	
		(1)	(2)	(1)	(2)
1	Tăng khối lượng (n=954)	(1)	0,56 ± 0,09	0,04 ± 0,14	
	Tỷ lệ nạc (n=613)	(2)	0,21	0,60 ± 0,11	
2	Tăng khối lượng (n=1621)	(1)	0,54 ± 0,04	0,20 ± 0,06	
	Tỷ lệ nạc (n=1272)	(2)	0,14	0,59 ± 0,13	
3	Tăng khối lượng (n=1488)	(1)	0,53 ± 0,07	0,36 ± 0,13	
	Tỷ lệ nạc (n=783)	(2)	0,20	0,55 ± 0,09	

Ghi chú: Các phần tử đường chéo là hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$), các phần tử phía trên đường chéo là hệ số tương quan di truyền ($r_A \pm SE$), các phần tử phía dưới đường chéo là hệ số tương quan kiểu hình (r_P)

Các kết quả ước tính các tham số di truyền đối với tính trạng tăng khối lượng và tỷ lệ nạc của lợn D qua các giai đoạn chọn lọc được trình bày trong bảng 3.8.

Nhìn chung, ở các giai đoạn chọn lọc khác nhau của lợn D, hệ số di truyền về tăng khối lượng và tỷ lệ nạc đều ở mức cao, hệ số tương quan di truyền và tương quan kiểu hình giữa 2 tính trạng này là tương quan thuận, ở mức độ thấp và có sai số lớn. Giá trị hệ số di truyền ước tính được ở các giai đoạn chọn lọc về tăng khối lượng dao động trong khoảng 0,53 - 0,56 về tỷ lệ nạc dao động trong khoảng 0,55 -

0,60. Các hệ số di truyền của 2 tính trạng tăng khối lượng và tỷ lệ nạc đều cao hơn so với kết quả ước tính được từ các dữ liệu của toàn đàn lợn D (Bảng 3.3). Nguyên nhân của sự chênh lệch này là do sự khác biệt về dung lượng mẫu, các dữ liệu được sử dụng để ước tính các tham số di truyền này đều từ các đàn lợn được chọn lọc theo định hướng nâng cao khả năng sinh trưởng của lợn đực hậu bị.

So với các kết quả ước tính được từ các dữ liệu của của toàn đàn lợn D (Bảng 3.3), cả 2 tính trạng tăng khối lượng trung bình và tỷ lệ nạc đều có các sai số của hệ số di truyền khá cao (dao động trong khoảng 0,09 – 0,13). Nguyên nhân chủ yếu là do số mẫu theo dõi đối với tính trạng này ít hơn.

Hệ số tương quan di truyền giữa tăng khối lượng và tỷ lệ nạc đều ở mức thấp: 0,04 – 0,36 đối với D và có sai số ở mức lớn. Hệ số tương quan kiểu hình giữa 2 tính trạng này cũng có các giá trị tương tự. Kết quả này là tương tự như các ước tính thu được từ dữ liệu của toàn đàn D (Bảng 3.3).

Hệ số di truyền về tăng khối lượng và tỷ lệ nạc đều có xu hướng giảm nhẹ qua các giai đoạn chọn lọc. Đối với tăng khối lượng, hệ số di truyền giảm dần tương ứng với các giai đoạn 1, 2 và 3 là 0,56; 0,54 và 0,53. Đối với tỷ lệ nạc, hệ số di truyền giảm dần tương ứng với các giai đoạn 1, 2 và 3 là 0,60; 0,59 và 0,55.

Do tác động của chọn lọc, độ đồng nhất của đàn giống tăng lên, từ đó dẫn tới việc phương sai di truyền của 2 tính trạng này giảm đi và đó là nguyên nhân làm giảm giá trị của hệ số di truyền trong trường hợp của nghiên cứu này.

Nghiên cứu này tập trung vào chọn lọc nhằm nâng cao năng suất và tiến bộ di truyền đối với tính trạng tăng khối lượng, do vậy hiệu quả thu được đối với tỷ lệ nạc có thể sẽ không hoàn toàn như mong đợi.

3.2..1.3. Chọn lọc đực giống qua các giai đoạn

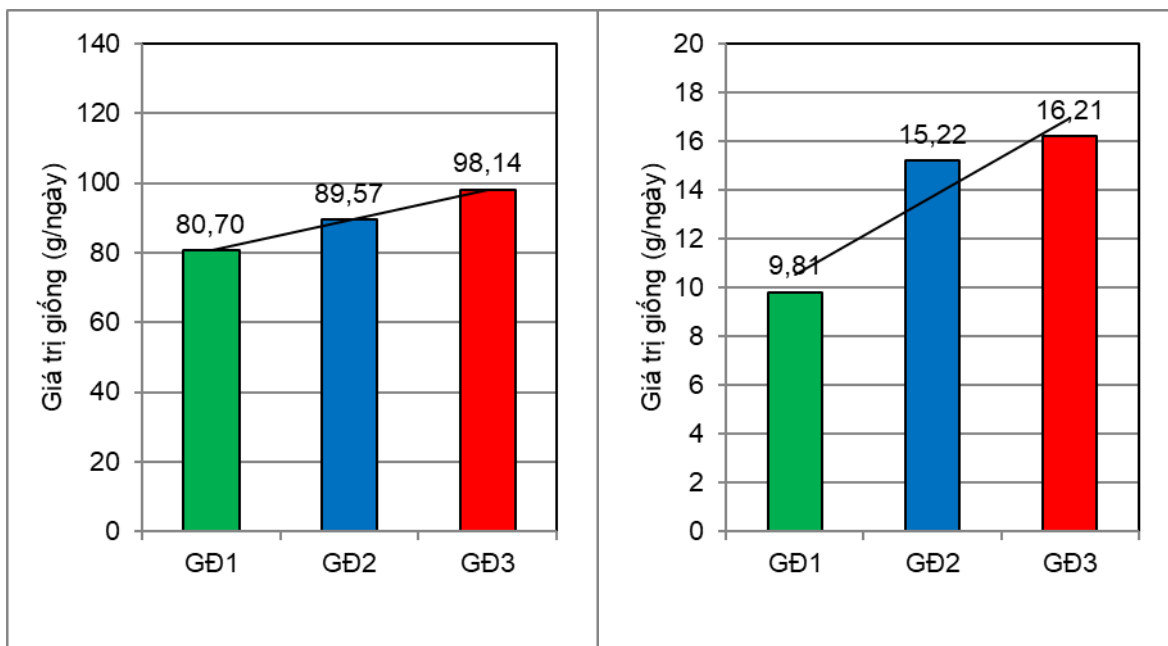
Tăng khối lượng qua các giai đoạn chọn lọc cho thấy (Bảng 3.9) chọn lọc theo BLUP đã mang lại độ chính xác tương đối cao, dao động trong khoảng 77 – 86% đối với đực D. Với hệ số di truyền ước tính được (Bảng 3.2), nếu chỉ dựa vào giá trị kiểu hình để chọn giống, độ chính xác của chọn lọc bằng $\sqrt{h^2}$ tương ứng với 73 – 75% đối với đực D. 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). Sử dụng BLUP đã tăng độ chính xác của chọn giống từ 4 đến 11% đối với đực D.

Bảng 3.9. Kết quả chọn lọc đực giống D qua các giai đoạn chọn lọc

Giai đoạn	Các chỉ tiêu	Tỷ lệ chọn lọc (%)			
		5	10	15	100
1	n	28	56	84	559
	Giá trị kiểu hình của tăng khối lượng (g/con/ngày)	940,68	903,20	881,70	820,96
	Giá trị giống của tăng khối lượng	80,70	66,04	56,17	9,81
	Độ chính xác về giá trị giống của tăng khối lượng (%)	83,46	83,32	83,28	83,20
2	n	56	112	168	1118
	Giá trị kiểu hình của tăng khối lượng (g/con/ngày)	941,52	908,39	888,99	828,20
	Giá trị giống của tăng khối lượng	89,57	79,33	72,96	15,22
	Độ chính xác về giá trị giống của tăng khối lượng (%)	77,20	77,47	77,24	77,15
3	n	42	84	125	835
	Giá trị kiểu hình của tăng khối lượng (g/con/ngày)	1006,03	913,43	892,14	838,99
	Giá trị giống của tăng khối lượng	98,14	73,09	61,56	16,21
	Độ chính xác về giá trị giống của tăng khối lượng (%)	85,98	85,94	85,88	85,75

Khuyh hướng di truyền tính toán được qua các giai đoạn chọn lọc được trình bày trong hình 3.1.



Hình 3.1. Khuynh hướng di truyền tăng khối lượng trung bình hàng ngày qua các giai đoạn chọn lọc của đực D (bên trái: tỷ lệ chọn giống 5%, bên phải: toàn đàn đực giống)

Khuynh hướng di truyền theo chiều hướng tăng lên qua các giai đoạn chọn lọc thể hiện rõ nét qua hình 3.1. Đối với các đực được chọn giữ lại làm giống với tỷ lệ 5%, khuynh hướng di truyền này có được là do liên tục ở từng giai đoạn, đực được chọn làm giống đều là những đực có giá trị giống đạt cao nhất. Việc lựa chọn giữ lại làm giống các đực có giá trị giống cao nhất đã ảnh hưởng tới đời sau của chúng, vì vậy, khuynh hướng di truyền tăng lên qua các giai đoạn cũng xuất hiện đối với toàn bộ các đực giống kiểm tra năng suất.

Quá trình chọn lọc đực thực hiện qua 3 giai đoạn trong khoảng 3,7 năm, với tỷ lệ chọn lọc của đực giống luôn duy trì là 5%, giá trị giống về tăng khối lượng trung bình của giai đoạn 3 và giai đoạn 1 của lợn đực giống D tương ứng là 98,14 và 80,70, chênh lệch là 17,44 g/con/ngày, như vậy khuynh hướng di truyền hàng năm đạt được đối với tính trạng này ở lợn D là 4,71 g/con/ngày.

Khi đánh giá khuynh hướng di truyền về tăng khối lượng trong thời gian kiểm tra năng suất của lợn đực giống nuôi tại Công ty Dabaco trong khoảng thời gian từ 2011 đến 2014, Đoàn Phương Thủy và cs. (2016) nhận thấy: Lợn D có khuynh hướng di truyền năm 2012 tăng hơn so với năm 2011, nhưng lại giảm thấp ở các năm 2013 và 2014. Định hướng và các biện pháp kỹ thuật trong chọn giống đối với tính trạng

này chưa cụ thể và hiệu quả là nguyên nhân của sự dao động về khuynh hướng di truyền trong các năm từ 2011 đến 2014. Những dẫn liệu về khuynh hướng di truyền trong nghiên cứu này là kết quả của quá trình chọn giống liên tục trên cơ sở giá trị giống ước tính được bằng phương pháp BLUP qua các giai đoạn chọn lọc.

Bảng 3.10. Trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM) về tăng khối lượng của lợn D qua các giai đoạn chọn lọc

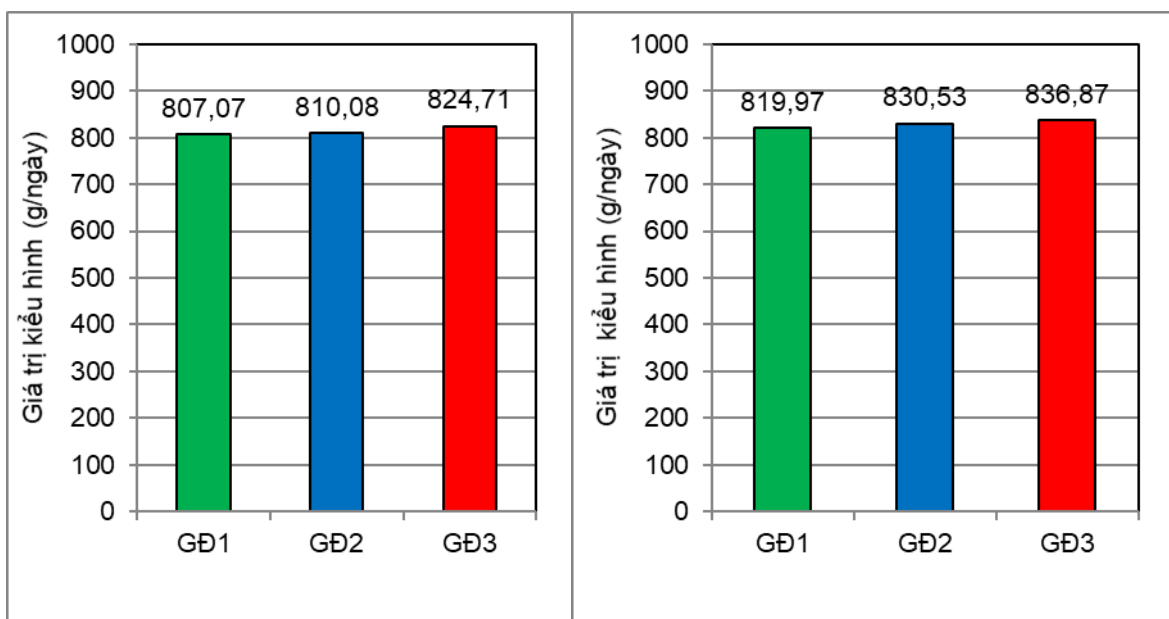
Giai đoạn chọn lọc	Tham số thống kê	Cái	Đực
1	n	395	559
	LSM±SE (g/ngày)	807,07 ^b ± 5,77	819,97 ^c ± 4,25
2	n	503	1118
	LSM±SE (g/ngày)	810,08 ^b ± 3,95	830,53 ^b ± 2,07
3	n	653	835
	LSM±SE (g/ngày)	824,71 ^a ± 4,99	836,87 ^a ± 3,74

Ghi chú: Các giá trị LSM trên cùng một cột mang các chữ cái khác nhau là sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Các giá trị bình phương nhỏ nhất đối với tăng khối lượng của lợn D ở bảng 3.10 cho thấy một sự đánh giá chính xác hơn về hiệu quả chọn giống qua các giai đoạn chọn lọc. Nhìn chung, tăng khối lượng ở giai đoạn 3 ở cả đực và cái luôn đạt cao nhất và khác biệt là có ý nghĩa thống kê so với giai đoạn 1 và 2 đối với lợn đực. Riêng đối với lợn cái, khác biệt giữa giai đoạn 2 và giai đoạn 1 là không có ý nghĩa thống kê, nguyên nhân là do việc chọn giống chỉ thực hiện đối với con đực.

Giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất về tăng khối lượng ở lợn đực D trong giai đoạn 3 và giai đoạn 1 tương ứng là 836,87 và 819,97 g/ngày, chênh lệch là 16,90 g/ngày ($P < 0,05$), trung bình trong 3,7 năm là 4,57 g/ngày.

Tuy không thực hiện việc chọn lợn cái theo tính trạng tăng khối lượng, nhưng giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất về tính trạng này ở lợn cái trong giai đoạn 3 và giai đoạn 1 tương ứng là 824,71 và 807,07 g/ngày, chênh lệch là 17,64 g/ngày ($P < 0,05$), trung bình trong 3,7 năm là 4,77 g/ngày. Như vậy, việc chọn giống tuy chỉ thực hiện đối với con đực, nhưng đã ảnh hưởng tới thế hệ sau, nhờ đó tăng khối lượng ở con cái cũng được cải thiện.



Hình 3.2. Giá trị kiểu hình tăng khối lượng qua các giai đoạn chọn lọc lợn D (bên trái: con cái, bên phải: con đực)

Đối với tính trạng mục tiêu chọn lọc là tăng khối lượng của lợn đực, chênh lệch về giá trị kiểu hình ở giai đoạn 3 so với giai đoạn 1 cũng như khuynh hướng di truyền của tính trạng này cho thấy, chọn giống dựa trên giá trị giống là biện pháp hữu hiệu để cải thiện khả năng sinh trưởng của các đàn giống D thuần chủng nuôi tại Công ty Dabaco.

3.2.2. Chọn lọc nâng cao khả năng tăng khối lượng của lợn L

3.2.2.1. Năng suất lợn L ở các giai đoạn chọn lọc

Bảng 3.11 cho thấy năng suất sinh trưởng của lợn L khác nhau qua các giai đoạn chọn lọc 1,2 và 3.

Tương tự như kết quả kiểm tra năng suất ở lợn D, cả 2 chỉ tiêu tăng khối lượng và tỷ lệ nạc đều tăng dần qua các giai đoạn chọn lọc.

Tăng khối lượng và tỷ lệ nạc tương ứng của con cái ở giai đoạn 1 là 833,29 g/con/ngày và 59,14%, giai đoạn 2 tương ứng là 846,85 g/con/ngày và 60,13%, giai đoạn 3 là 860,98 g/con/ngày và 60,50%. Tăng khối lượng và tỷ lệ nạc tương ứng của con đực ở giai đoạn 1 là 842,57 g/con/ngày và 59,17%, giai đoạn 2 tương ứng là 862,71 g/con/ngày và 60,52%, giai đoạn 3 là 876,27 g/con/ngày và 60,81%. Mức trung bình tính chung cho cả đực và cái về tăng khối lượng và tỷ lệ nạc tương ứng ở

giai đoạn 1 là 835,36 g/con/ngày và 59,15%, giai đoạn 2 tương ứng là 851,37 g/con/ngày và 60,28%, giai đoạn 3 là 866,02 g/con/ngày và 60,61%.

Bảng 3.11. Kết quả kiểm tra năng suất lợn L ở các giai đoạn chọn lọc

Giai đoạn	Chỉ tiêu	Tham số	Cái	Đực	Chung
1	Tăng khối lượng	n	1437	413	1850
	(g/con/ngày)	Mean±SE	833,29±2,83	842,57±3,25	835,36±2,49
	Tỷ lệ nạc	n	646	227	873
	(%)	Mean±SE	59,14±0,10	59,17±0,10	59,15±0,09
2	Tăng khối lượng	n	1323	527	1850
	(g/con/ngày)	Mean±SE	846,85±2,38	862,71±2,51	851,37±3,23
	Tỷ lệ nạc	n	561	362	923
	(%)	Mean±SE	60,13±0,10	60,52±0,09	60,28±0,12
3	Tăng khối lượng	n	689	339	1028
	(g/con/ngày)	Mean±SE	860,98±3,91	876,27±3,91	866,02±5,82
	Tỷ lệ nạc	n	344	196	540
	(%)	Mean±SE	60,50±0,10	60,81±0,12	60,61±0,14

3.2.2.2. Hệ số di truyền, tương quan di truyền và kiểu hình của lợn L qua các giai đoạn chọn lọc

Kết quả ước tính các tham số di truyền của 2 tính trạng tăng khối lượng và tỷ lệ nạc của lợn L qua các giai đoạn chọn lọc được trình bày trong bảng 3.12.

Lợn L ở các giai đoạn chọn lọc khác nhau có hệ số di truyền của tính trạng tăng khối lượng dao động trong khoảng 0,33 – 0,39; của tính trạng tỷ lệ nạc dao động trong khoảng 0,51 – 0,52. Không có sự khác biệt lớn so với kết quả ước tính hệ số di truyền trên cơ sở dữ liệu của toàn đàn L (Bảng 3.6).

So với các kết quả ước tính được từ các dữ liệu của của toàn đàn lợn L (Bảng 3.6), cả 2 tính trạng tăng khối lượng và tỷ lệ nạc đều có các sai số của hệ số di truyền khá cao (dao động trong khoảng 0,06 – 0,11). Số mẫu theo dõi ít hơn là nguyên nhân chủ yếu của tính trạng này.

Bảng 3.12. Hệ số di truyền, tương quan di truyền và kiểu hình của tăng khối lượng và tỷ lệ nạc của lợn L qua các giai đoạn chọn lọc

Giai đoạn	Chỉ tiêu	Tăng khối lượng cơ thể		Tỷ lệ nạc
		(1)	(1)	(2)
1	Tăng khối lượng (n=1850)	(1)	0,39 ± 0,06	0,14 ± 0,15
	Tỷ lệ nạc (n=873)	(2)	0,21	0,51 ± 0,08
2	Tăng khối lượng (n=1850)	(1)	0,35 ± 0,06	0,14 ± 0,15
	Tỷ lệ nạc (n=923)	(2)	0,09	0,52 ± 0,08
3	Tăng khối lượng (n=1028)	(1)	0,33 ± 0,08	0,16 ± 0,19
	Tỷ lệ nạc (n=540)	(2)	0,28	0,52 ± 0,11

Ghi chú: Các phần tử đường chéo là hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$), các phần tử phía trên đường chéo là hệ số tương quan di truyền ($r_A \pm SE$), các phần tử phía dưới đường chéo là hệ số tương quan kiểu hình (r_P)

Cũng tương tự như trường hợp lợn D, hệ số tương quan di truyền và tương quan kiểu hình giữa tăng khối lượng và tỷ lệ nạc đều là tương quan thuận và ở mức độ thấp. Như vậy, liên quan cả về kiểu gen và kiểu hình giữa tăng khối lượng và tỷ lệ nạc là không chặt chẽ.

Kết quả thu được cũng cho thấy hệ số di truyền về tăng khối lượng và tỷ lệ nạc đều có xu hướng giảm qua các giai đoạn chọn lọc. Do tác động của chọn lọc, độ đồng nhất của đàn giống tăng lên, từ đó dẫn tới việc phương sai di truyền của 2 tính trạng này giảm đi và đó là nguyên nhân làm giảm giá trị của hệ số di truyền qua các giai đoạn chọn lọc.

So với tính trạng tăng khối lượng, các sai số của hệ số di truyền về tỷ lệ nạc là khá cao (dao động trong khoảng 0,08 – 0,13). Nguyên nhân chủ yếu là do số mẫu

theo dõi đối với tính trạng này ít hơn. Sai số lớn hơn của hệ số di truyền đối với tỷ lệ nạc còn do tính trạng này được tính gián tiếp theo công thức của phép đo dày mỡ lưng và dày cơ thăn trên con vật.

3.2.2.3. Chọn lọc đực giống L qua các giai đoạn

Các số liệu bảng 3.13 cho thấy: giá trị kiểu hình và giá trị giống của các đực L được giữ lại làm giống đối với tính trạng tăng khối lượng hàng ngày đều tăng lên qua từng giai đoạn chọn lọc. Đối với các đực giống được chọn với tỷ lệ 5% để giữ lại làm giống, tăng khối lượng đạt cao nhất ở giai đoạn 3, so với giai đoạn 1 là 9,01 g tương ứng với 1%.

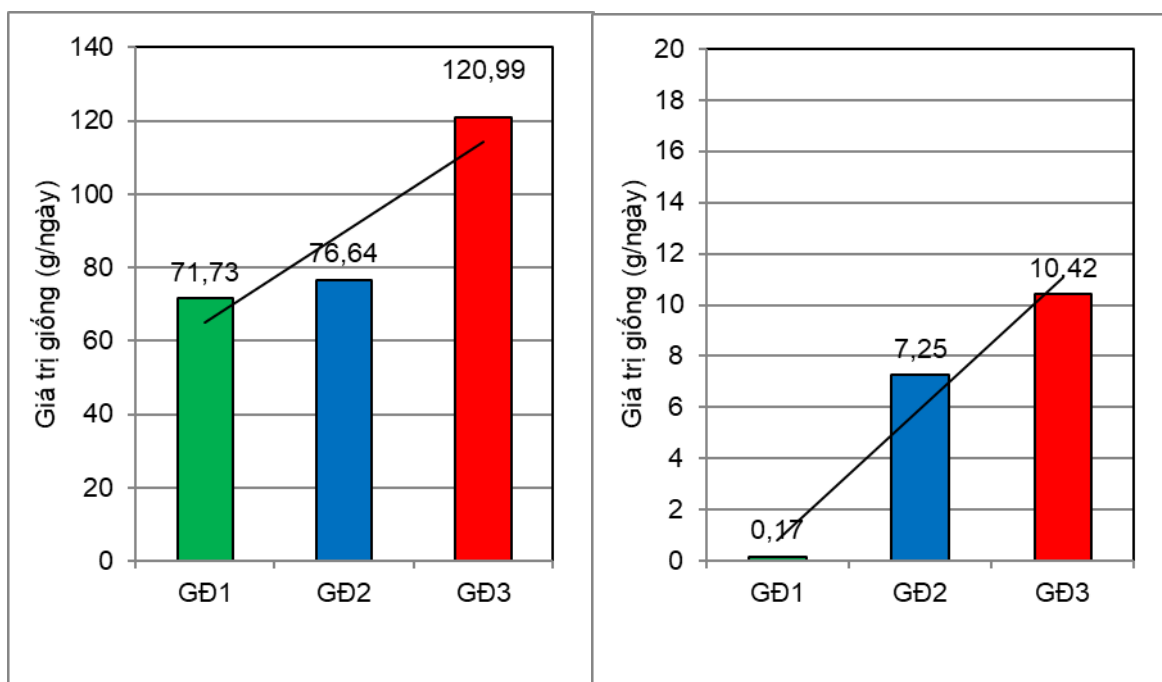
Bảng 3.13. Kết quả chọn lọc đực giống L qua các giai đoạn chọn lọc

Giai đoạn	Các chỉ tiêu	Tỷ lệ chọn lọc (%)			
		5	10	15	100
1	n	21	41	62	413
	Giá trị kiểu hình của tăng khối lượng (g/con/ngày)	923,25	918,05	907,24	842,57
	Giá trị giống của tăng khối lượng	71,73	61,46	54,59	0,17
	Độ chính xác về giá trị giống của tăng khối lượng (%)	69,13	68,66	68,62	68,18
2	n	26	53	79	527
	Giá trị kiểu hình của tăng khối lượng (g/con/ngày)	927,82	922,50	910,38	862,71
	Giá trị giống của tăng khối lượng	76,64	51,91	14,36	7,25
	Độ chính xác về giá trị giống của tăng khối lượng (%)	71,75	71,67	71,79	70,85
3	n	17	34	51	339
	Giá trị kiểu hình của tăng khối lượng (g/con/ngày)	932,26	925,91	918,39	876,27
	Giá trị giống của tăng khối lượng	120,99	131,55	125,20	10,42
	Độ chính xác về giá trị giống của tăng khối lượng (%)	73,61	73,27	73,20	71,96

Quá trình chọn lọc được thực hiện trong 3,7 năm, giá trị giống về tăng khối lượng của giai đoạn 3 và giai đoạn 1 của lợn đực giống tương ứng là 120,99 và 71,73 (Bảng 4.13), chênh lệch là 49,26 g/con/ngày, như vậy khuynh hướng di truyền hàng năm đạt được đối với tính trạng này ở lợn L là 13,31 g/con/ngày.

Các số liệu về giá trị giống (Bảng 3.13) cũng như hình 3.3 cho thấy khuynh hướng di truyền tăng liên tục qua các giai đoạn chọn lọc đối với tính trạng tăng khối lượng. Khuynh hướng di truyền tăng không chỉ đối với các đực giống được chọn với tỷ lệ 5% mà còn của cả đàn đực giống qua các giai đoạn chọn lọc.

Đối với các đực được chọn giữ lại làm giống với tỷ lệ 5%, khuynh hướng di truyền với độ dốc cao có được là do liên tục ở từng giai đoạn, đực được chọn làm giống đều là những đực có giá trị giống đạt cao nhất. Việc lựa chọn giữ lại làm giống các đực có giá trị giống cao nhất đã ảnh hưởng tới đời sau của chúng, vì vậy, khuynh hướng di truyền tăng lên qua các giai đoạn cũng xuất hiện đối với toàn bộ các đực giống kiểm tra năng suất.



Hình 3.3. Khuynh hướng di truyền tăng khối lượng qua qua giai đoạn chọn lọc của đực L (bên trái: tỷ lệ chọn giống 5%, bên phải: toàn đàn đực giống)

Khi đánh giá khuynh hướng di truyền về tăng khối lượng trong thời gian kiểm tra năng suất của lợn đực giống nuôi tại Công ty Dabaco trong khoảng thời gian từ 2011 đến 2014, Đoàn Phương Thúy và cs. (2016) nhận thấy lợn L có

khuynh hướng di truyền giảm sâu ở năm 2012, sau đó tăng lên trong các năm 2013 và 2014, nhưng vẫn thấp hơn năm 2011. Định hướng và các biện pháp kỹ thuật trong chọn giống đối với tính trạng này chưa cụ thể và hiệu quả là nguyên nhân của sự dao động về khuynh hướng di truyền trong các năm từ 2011 đến 2014. Những dẫn liệu về khuynh hướng di truyền trong nghiên cứu này là kết quả của quá trình chọn giống liên tục trên cơ sở giá trị giống ước tính được bằng phương pháp BLUP qua các giai đoạn chọn lọc.

Những số liệu về độ chính xác của giá trị giống về tăng khối lượng qua các giai đoạn chọn lọc cho thấy chọn lọc theo BLUP đã mang lại độ chính xác tương đối cao, dao động trong khoảng 68 – 74% đối với đực L. Với hệ số di truyền ước tính được (Bảng 3.12), nếu chỉ dựa vào giá trị kiểu hình để chọn giống, độ chính xác của chọn lọc chỉ trong khoảng 57 – 62%. Sử dụng BLUP đã tăng độ chính xác của chọn giống từ 11 – 12% đối với đực L.

Độ chính xác của chọn giống tăng lên dẫn tới tiến bộ di truyền tăng theo và giá trị kiểu hình sẽ được cải thiện. Các số liệu về giá trị kiểu hình của tăng khối lượng ở (Bảng 3.14) đều cho thấy rất rõ chiều hướng tăng lên qua các giai đoạn chọn lọc. Đây cũng là minh chứng về việc sử dụng BLUP đã mang lại hiệu quả chọn giống của nghiên cứu này.

Giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất của tính trạng tăng khối lượng trong thời gian kiểm tra của lợn L qua các giai đoạn chọn lọc được trình bày trong bảng 3.14.

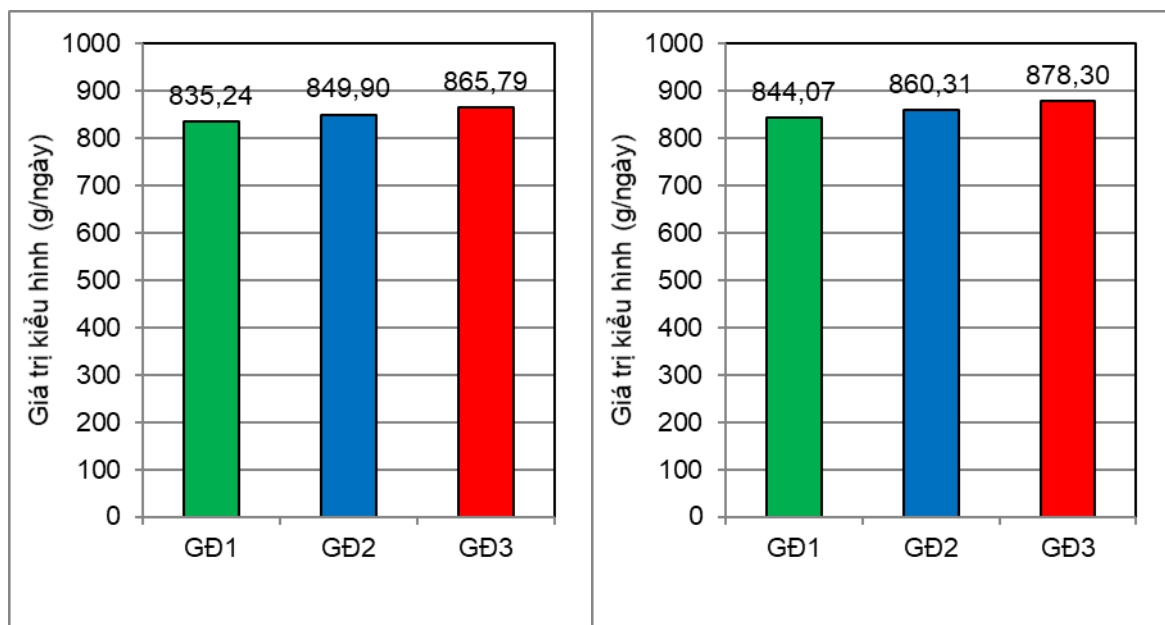
Bảng 3.14. Trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM) về tăng khối lượng của lợn L qua các giai đoạn chọn lọc

Giai đoạn chọn lọc	Tham số thống kê	Cái	Đực
1	n	1437	413
	LSM±SE (g/ngày)	835,24 ^c ± 3,34	844,07 ^c ± 6,39
2	n	1323	527
	LSM±SE (g/ngày)	849,90 ^b ± 3,02	860,31 ^b ± 4,56
3	n	689	339
	LSM±SE (g/ngày)	865,79 ^a ± 4,28	878,30 ^a ± 6,60

Ghi chú: Các giá trị LSM trên cùng một cột mang các chữ cái khác nhau là sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Các số liệu trong bảng 3.14 cho thấy một sự đánh giá chính xác hơn về hiệu quả chọn giống qua các giai đoạn chọn lọc. Giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất về tăng khối lượng của con đực cũng như của con cái luôn đạt cao nhất ở giai đoạn 3, chênh lệch là có ý nghĩa thống kê so với giai đoạn 1 và giai đoạn 2 ($P < 0,05$).

Giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất về tăng khối lượng ở lợn cái hậu bị L trong giai đoạn 3 và giai đoạn 1 tương ứng là 865,79 và 835,24 g/ngày, chênh lệch là 30,55 g/ngày ($P < 0,05$), trung bình trong 3,7 năm là 8,26 g/ngày. Giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất về tăng khối lượng trung bình ở lợn đực L trong giai đoạn 3 và giai đoạn 1 tương ứng là 878,30 và 844,07 g/ngày, chênh lệch là 34,23 g/ngày ($P < 0,05$), trung bình trong 3,7 năm là 9,25 g/ngày.



Hình 3.4. Giá trị kiểu hình tăng khối lượng qua các giai đoạn chọn lọc lợn L (bên trái: con cái, bên phải: con đực)

Đối với tính trạng mục tiêu chọn lọc là tăng khối lượng trung bình của lợn đực, chênh lệch về giá trị kiểu hình ở giai đoạn 3 so với giai đoạn 1 cũng như khuynh hướng di truyền của tính trạng này cho thấy, chọn giống dựa trên giá trị giống là biện pháp hữu hiệu để cải thiện khả năng sinh trưởng của các đàn giống L thuần nuôi tại Công ty Dabaco.

3.2.3. Chọn lọc nâng cao khả năng tăng khối lượng của lợn Y

3.2.3.1. Năng suất lợn Y ở các giai đoạn chọn lọc

Tương tự như kết quả kiểm tra năng suất ở lợn D và L, cả 2 chỉ tiêu tăng khối lượng và tỷ lệ nạc của lợn Y đều tăng dần qua các giai đoạn chọn lọc (Bảng 3.15).

Bảng 3.15. Kết quả kiểm tra năng suất lợn Y ở các giai đoạn chọn lọc

Giai đoạn	Chỉ tiêu	Tham số	Cái	Đực	Chung
1	Tăng khối lượng	n	2214	548	2762
	(g/con/ngày)	Mean±SE	849,06±2,22	856,38±4,80	850,51±2,03
	Tỷ lệ nạc	n	1229	313	1542
	(%)	Mean±SE	58,82±0,08	59,50±0,13	58,96±0,07
2	Tăng khối lượng	n	3118	935	4053
	(g/con/ngày)	Mean±SE	864,36±1,75	873,17±2,95	866,39±1,53
	Tỷ lệ nạc	n	879	451	1330
	(%)	Mean±SE	60,16±0,07	60,27±0,10	60,20±0,06
3	Tăng khối lượng	n	2024	719	2743
	(g/con/ngày)	Mean±SE	876,50±2,27	884,64±4,21	878,63±2,06
	Tỷ lệ nạc	n	945	447	1392
	(%)	Mean±SE	60,30±0,06	60,45±0,11	60,35±0,05

Tăng khối lượng và tỷ lệ nạc tương ứng của con cái ở giai đoạn 1 là 849,06 g/con/ngày và 58,82%, giai đoạn 2 tương ứng là 864,36 g/con/ngày và 60,16%, giai đoạn 3 là 876,50 g/con/ngày và 60,30%. Tăng khối lượng và tỷ lệ nạc tương ứng của con đực ở giai đoạn 1 là 856,38 g/con/ngày và 59,50%, giai đoạn 2 tương ứng là 873,17 g/con/ngày và 60,27%, giai đoạn 3 là 884,64 g/con/ngày và 60,45%. Mức trung bình tính chung cho cả đực và cái về tăng khối lượng và tỷ lệ nạc tương ứng ở giai đoạn 1 là 850,51 g/con/ngày và 58,96%, giai đoạn 2 tương ứng là 866,39 g/con/ngày và 60,30%, giai đoạn 3 là 878,63 g/con/ngày và 60,35%.

3.2.3.2. Hệ số di truyền, tương quan di truyền và kiểu hình của lợn Y qua các giai đoạn chọn lọc

Kết quả ước tính hệ số di truyền, hệ số tương quan di truyền và tương quan kiểu hình giữa 2 tính trạng tăng khối lượng trung bình trong thời gian kiểm tra và tỷ lệ nạc khi kết thúc kiểm tra của lợn Y qua các giai đoạn chọn lọc được trình bày trong bảng 3.16.

Bảng 3.16. Hệ số di truyền, tương quan di truyền và kiểu hình của tăng khối lượng và tỷ lệ nạc của lợn Y qua các giai đoạn chọn lọc

Giai đoạn	Chỉ tiêu	Tăng khối lượng cơ thể		Tỷ lệ nạc
		(1)	(1)	(2)
1	Tăng khối lượng cơ thể (n=2762)	(1)	0,43 ± 0,05	0,15 ± 0,13
	Tỷ lệ nạc (n=1542)	(2)	0,34	0,49 ± 0,07
2	Tăng khối lượng cơ thể (n=4053)	(1)	0,42 ± 0,04	0,16 ± 0,10
	Tỷ lệ nạc (n=1330)	(2)	0,28	0,57 ± 0,07
3	Tăng khối lượng cơ thể (n=2743)	(1)	0,40 ± 0,05	0,30 ± 0,12
	Tỷ lệ nạc (n=1392)	(2)	0,36	0,39 ± 0,07

Ghi chú: Các phần tử đường chéo là hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$), các phần tử phía trên đường chéo là hệ số tương quan di truyền ($r_A \pm SE$), các phần tử phía dưới đường chéo là hệ số tương quan kiểu hình

Đối với lợn Y, ở các giai đoạn chọn lọc khác nhau, hệ số di truyền của tính trạng tăng khối lượng dao động trong khoảng 0,40 – 0,43; của tính trạng tỷ lệ nạc dao động trong khoảng 0,39 – 0,57. Không có sự khác biệt lớn so với kết quả ước tính hệ số di truyền trên cơ sở dữ liệu của toàn đàn Y (Bảng 3.3).

So với các kết quả ước tính được từ các dữ liệu của của toàn đàn lợn Y, cả 2 tính trạng tăng khối lượng trung bình và tỷ lệ nạc đều có các sai số của hệ số di truyền khá cao (dao động trong khoảng 0,04 – 0,07). Số mẫu theo dõi ít hơn là nguyên nhân chủ yếu của tính trạng này.

Cũng giống như đối với lợn D và L, hệ số tương quan di truyền và hệ số tương quan kiểu hình của 2 tính trạng này đều là tương quan thuận, ở mức độ thấp. Hệ số tương quan di truyền có sai số tương đối lớn. Nhìn chung, hệ số tương quan di truyền

giữa tăng khối lượng và tỷ lệ nạc của cả 3 giống lợn D, L và Y đều ở mức thấp (0,04 – 0,36 đối với D; 0,14 – 0,16 đối với L và 0,15 – 0,30 đối với Y). Hệ số tương quan kiểu hình giữa 2 tính trạng này của cả 3 giống lợn cũng có các giá trị tương tự.

Nhìn chung, hệ số di truyền về tăng khối lượng và tỷ lệ nạc đều có xu hướng giảm qua các giai đoạn chọn lọc. Nguyên nhân là do tác động của chọn lọc, độ đồng nhất của đàn giống tăng lên, từ đó dẫn tới phương sai di truyền của 2 tính trạng này bị giảm đi, dẫn tới giá trị của hệ số di truyền bị giảm thấp đi.

3.2.3.3. Chọn lọc đực giống Y qua các giai đoạn

Kết quả đánh giá chọn giống lợn đực Y qua các giai đoạn được trình bày trong bảng 3.17.

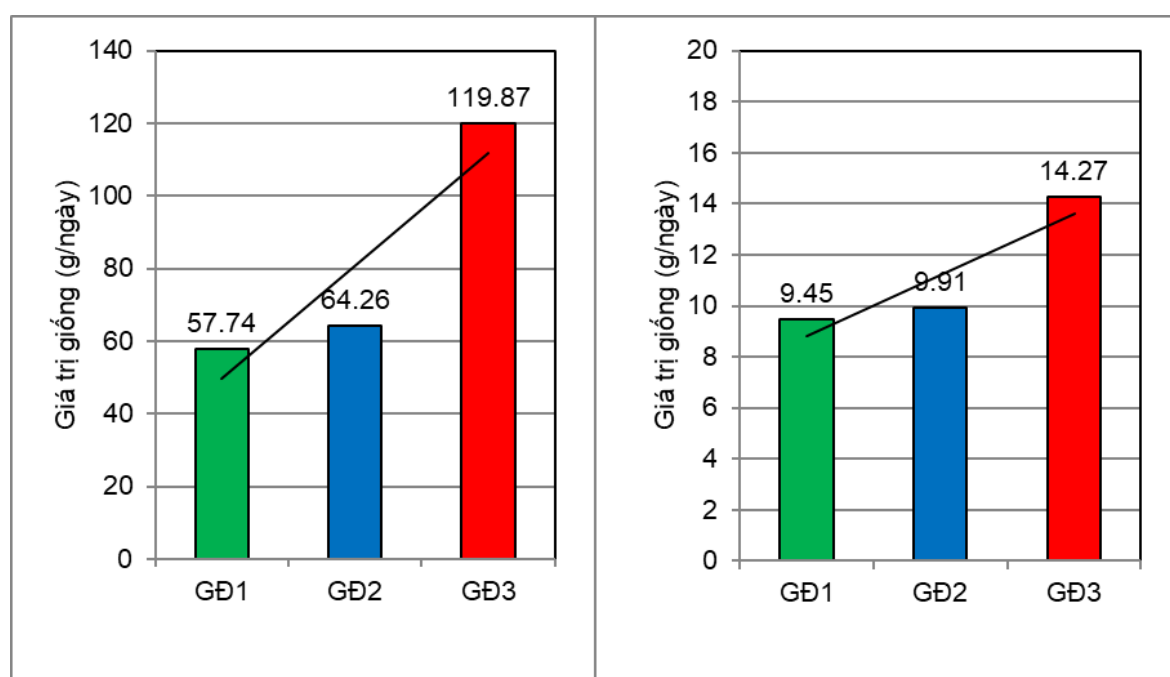
Bảng 3.17. Kết quả chọn lọc đực giống Y qua các giai đoạn chọn lọc

Giai đoạn	Các chỉ tiêu	Tỷ lệ chọn lọc (%)			
		5	10	15	100
1	n	27	55	82	548
	Giá trị kiểu hình của tăng khối lượng (g/con/ngày)	891,37	889,54	880,52	850,51
	Giá trị giống của tăng khối lượng	57,74	49,32	43,31	9,45
	Độ chính xác về giá trị giống của tăng khối lượng (%)	74,96	74,49	73,93	71,85
2	n	47	94	140	935
	Giá trị kiểu hình của tăng khối lượng (g/con/ngày)	896,22	894,85	890,08	866,39
	Giá trị giống của tăng khối lượng	64,26	50,70	12,68	9,91
	Độ chính xác về giá trị giống của tăng khối lượng (%)	74,94	74,80	74,77	75,00
3	n	36	72	108	719
	Giá trị kiểu hình của tăng khối lượng (g/con/ngày)	930,87	903,10	890,93	878,63
	Giá trị giống của tăng khối lượng	119,87	82,40	57,73	14,27
	Độ chính xác về giá trị giống của tăng khối lượng (%)	75,39	75,44	75,42	73,59

Các số liệu thu được cho thấy: giá trị kiểu hình của các đực Y được chọn với tỷ lệ 5% để giữ lại làm giống cho giai đoạn sau, cũng như các tỷ lệ chọn giống tương ứng và của toàn đàn đối với tính trạng tăng khối lượng trung bình hàng ngày đều tăng lên qua từng giai đoạn chọn lọc.

Đối với các đực giống được chọn với tỷ lệ 5%, mức tăng khối lượng ở giai đoạn 3 so với giai đoạn 1 là 39,5 g. Mức tăng khối lượng ở giai đoạn 3 so với giai đoạn 1 của toàn đàn là 28,12 g.

Quá trình chọn lọc được thực hiện trong 3,7 năm, giá trị giống về tăng khối lượng trung bình của giai đoạn 3 và giai đoạn 1 của lợn đực giống được chọn với tỷ lệ 5% tương ứng là 119,87 và 57,74, chênh lệch là 62,13 g/con/ngày, như vậy khuynh hướng di truyền hàng năm đạt được đối với tính trạng này ở lợn Y là 16,79 g/con/ngày.



Hình 3.5. Khuynh hướng di truyền tăng khối lượng trung bình hàng ngày qua các giai đoạn chọn lọc của đực Y (bên trái: tỷ lệ chọn giống 5%, bên phải: toàn đàn đực giống)

Khuynh hướng di truyền theo chiều hướng tăng lên qua các giai đoạn chọn lọc thể hiện rõ nét ở hình 3.5. Đối với các đực được chọn giữ lại làm giống với tỷ lệ 5%, khuynh hướng di truyền này có được là do liên tục ở từng giai đoạn, đực được

chọn làm giống đều là những đực có giá trị giống đạt cao nhất. Việc lựa chọn giữ lại làm giống các đực có giá trị giống cao nhất đã ảnh hưởng tới đời sau của chúng, vì vậy, khuynh hướng di truyền tăng lên qua các giai đoạn xuất hiện đối với toàn bộ các đực giống kiểm tra năng suất.

Khi đánh giá khuynh hướng di truyền về tăng khối lượng trong thời gian kiểm tra năng suất của lợn đực giống nuôi tại Công ty Dabaco trong khoảng thời gian từ 2011 đến 2014, Đoàn Phương Thuý và cs. (2016) nhận thấy: Lợn Y có khuynh hướng di truyền tăng đều từ năm 2011 tới năm 2013, nhưng lại giảm thấp trong năm 2014. Định hướng và các biện pháp kỹ thuật trong chọn giống đối với tính trạng này chưa cụ thể và hiệu quả là nguyên nhân của sự dao động về khuynh hướng di truyền trong các năm từ 2011 đến 2014. Những dẫn liệu về khuynh hướng di truyền trong nghiên cứu này là kết quả của quá trình chọn giống liên tục trên cơ sở giá trị giống ước tính được bằng phương pháp BLUP qua các giai đoạn chọn lọc.

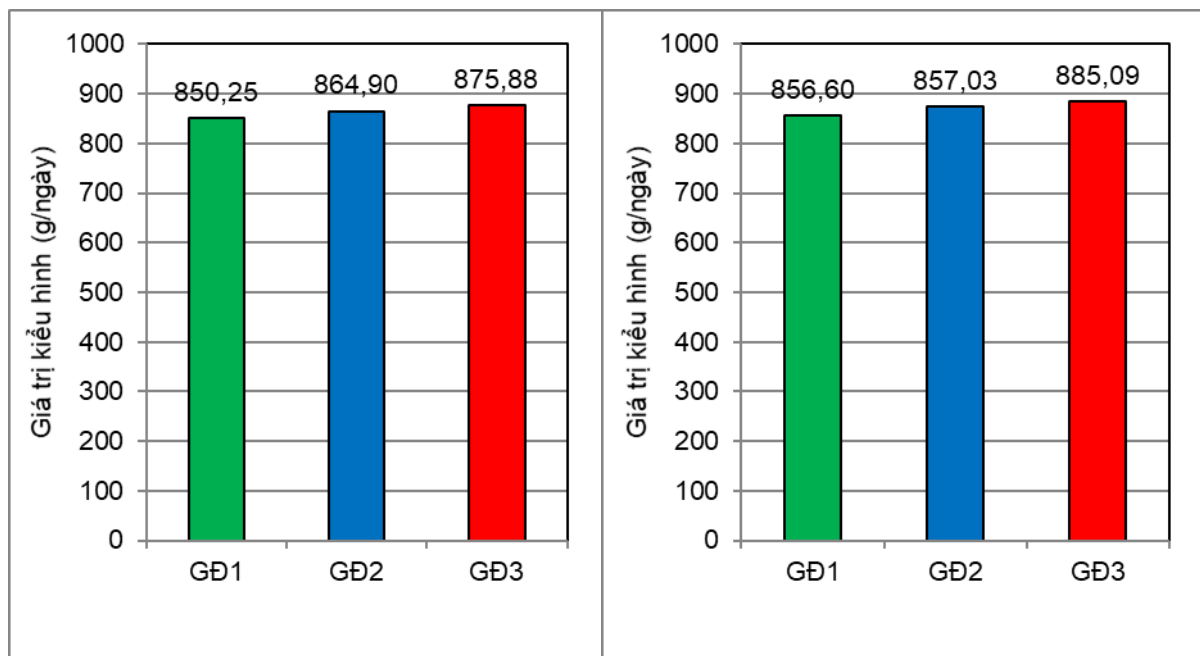
Những số liệu về độ chính xác của giá trị giống về tăng khối lượng qua các giai đoạn chọn lọc cho thấy chọn lọc theo BLUP đã mang lại độ chính xác tương đối cao, dao động trong khoảng 72 – 75% đối với đực Y. Với hệ số di truyền ước tính được, nếu chỉ dựa vào giá trị kiểu hình để chọn giống, độ chính xác của chọn lọc chỉ trong khoảng từ 63 đến 66%. Như vậy, sử dụng BLUP đã tăng độ chính xác của chọn giống đối với đực Y khoảng 9%. Độ chính xác của chọn giống tăng lên dẫn tới tiến bộ di truyền tăng theo và giá trị kiểu hình sẽ được cải thiện.

Bảng 3.18. Trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM) về tăng khối lượng của lợn Y qua các giai đoạn chọn lọc

Giai đoạn chọn lọc	Tham số thống kê	Cái	Đực
1	n	2214	548
	LSM±SE (g/ngày)	850,25 ^c ± 2,67	856,60 ^c ± 5,50
2	n	3118	935
	LSM±SE (g/ngày)	864,90 ^b ± 2,24	875,03 ^b ± 3,72
3	n	2024	719
	LSM±SE (g/ngày)	875,88 ^a ± 2,76	885,09 ^a ± 4,70

Ghi chú: Các giá trị LSM trên cùng một cột mang các chữ cái khác nhau là sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất của 2 tính trạng tăng khối lượng trung bình trong thời gian kiểm tra và tỷ lệ nạc khi kết thúc kiểm tra của lợn Y qua các giai đoạn chọn lọc được trình bày trong bảng 3.18.



Hình 3.6. Giá trị kiểu hình tăng khối lượng trung bình hàng ngày qua các giai đoạn chọn lọc lợn Y (bên trái: con cái, bên phải: con đực)

Các số liệu thu được cho thấy: giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất về tăng khối lượng trung bình của con đực luôn đạt cao nhất ở giai đoạn 3, chênh lệch là có ý nghĩa thống kê so với giai đoạn 1 và giai đoạn 2 ($P < 0,05$). Chiều hướng này cũng được thể hiện ở con cái.

Các giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất đối với tăng khối lượng của lợn Y cho thấy một sự đánh giá chính xác hơn về hiệu quả chọn giống qua các giai đoạn chọn lọc. Nhìn chung, tăng khối lượng ở giai đoạn 3 ở cả đực và cái luôn đạt cao nhất và khác biệt là có ý nghĩa thống kê so với giai đoạn 1 và 3.

Giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất về tăng khối lượng trung bình ở lợn cái Y trong giai đoạn 3 và giai đoạn 1 tương ứng là 875,88 và 850,25 g/ngày, chênh lệch là 25,63 g/ngày ($P < 0,05$), trung bình trong 3,7 năm là 6,93 g/ngày. Giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất về tăng khối lượng trung bình ở lợn đực Y trong giai đoạn 3 và giai đoạn 1 tương ứng là 885,09 và 856,60 g/ngày, chênh lệch là 28,49 g/ngày ($P < 0,05$), trung bình trong 3,7 năm là 7,70 g/ngày.

Tăng cao nhất về giá trị kiểu hình đạt được ở lợn L và Y là do quy mô của 2 đàn giống thuần này lớn hơn nhiều so với đàn D, sự khác biệt về quy mô đàn là nguyên nhân của sự khác biệt về mức độ tăng của giá trị kiểu hình của 3 giống thuần D, L và Y.

Đối với tính trạng mục tiêu chọn lọc là tăng khối lượng trung bình của lợn đực, chênh lệch về giá trị kiểu hình ở giai đoạn 3 so với giai đoạn 1 cũng như khuynh hướng di truyền của tính trạng này cho thấy, chọn giống dựa trên giá trị giống là biện pháp hữu hiệu để cải thiện khả năng sinh trưởng của các đàn giống D, L và Y thuần nuôi tại Công ty Dabaco.

3.3. CHỌN LỌC CẢI THIỆN TÍNH TRẠNG SỐ CON SƠ SINH SỐNG/Ổ CỦA LỢN NÁI L VÀ Y NUÔI TẠI CÔNG TY DABACO

3.3.1. Chọn lọc cải thiện khả năng tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái L

3.3.1.1. Năng suất sinh sản của lợn nái L ở giai đoạn 1

Bảng 3.19. Năng suất sinh sản của lợn nái L ở giai đoạn 1

Chỉ tiêu	n	Mean	SE
Khoảng cách lứa đẻ (ngày)	1021	147,03	0,34
Số con sơ sinh/ổ (con)	1573	11,83	0,07
Số con sơ sinh sống/ổ (con)	1542	10,62	0,07
Số con cai sữa/ổ (con)	1428	10,49	0,04
Khối lượng sơ sinh/ổ (kg)	1542	15,75	0,11
Khối lượng sơ sinh/con (kg)	1542	1,50	0,01
Số ngày nuôi con (ngày)	1520	22,24	0,12
Khối lượng cai sữa/ổ (kg)	1428	72,69	0,40
Khối lượng cai sữa/con (kg)	1428	6,94	0,03

Các số liệu trong bảng 3.19 cho thấy: Do lựa chọn những lợn nái có giá trị giống cao hơn để đưa vào giai đoạn chọn lọc 1 nên nhìn chung năng suất sinh sản của lợn nái L ở giai đoạn 1 cao hơn so với năng suất sinh sản của toàn đàn nái L là xuất phát điểm của các giai đoạn chọn lọc (Bảng 3.4). Mặc dù có sự sai khác nhỏ về cách tính giá trị trung bình (Bảng 3.19) so với giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất, nhưng do dung lượng mẫu đều lớn nên các tính trạng như số con sơ sinh, số

con sơ sinh sống, số con cai sữa ở giai đoạn chọn lọc 1 lần lượt là 11,83; 10,62 và 10,49 con/ổ đều cao hơn các số lượng tương ứng của toàn đàn nái chưa có tác động của chọn lọc: 11,58; 10,41 và 10,10 con/ổ. Mặc dù số ngày nuôi con của lợn nái chọn lọc ở giai đoạn 1 thấp hơn một ít so với toàn đàn nái (22,24 so với 22,99 ngày) nhưng khối lượng cai sữa/con lại cao hơn: 6,94 so với 6,21 kg/con. Ngoài ra, khoảng cách lứa đẻ của lợn nái chọn lọc ở giai đoạn 1 là 147,03 ngày thấp hơn so với 151,45 ngày của toàn đàn nái L.

3.3.1.2. Các tham số di truyền các tính trạng số con/ổ của lợn nái L ở giai đoạn chọn lọc 1

Bảng 3.20. Hệ số di truyền, tương quan di truyền, lặp lại và tương quan kiểu hình các tính trạng số con/ổ của lợn nái L ở giai đoạn chọn lọc 1

Tính trạng		Số con	Số con	Số con
		sơ sinh/ổ (1)	sơ sinh sống/ổ (2)	cai sữa/ổ
Số con sơ sinh/ổ (n = 1573)	(1)	0,14 0,13 ± 0,02	0,86 ± 0,02	0,64 ± 0,21
Số con sơ sinh sống/ổ (n = 1542)	(2)	0,84	0,12 0,11 ± 0,02	0,66 ± 0,21
Số con cai sữa/ổ (n = 1428)	(3)	0,20	0,25	0,04 0,03 ± 0,02

Ghi chú: Phần tử đường chéo: hàng trên là hệ số lặp lại, hàng dưới là hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$), phần tử phía trên đường chéo là hệ số tương quan di truyền ($r_A \pm SE$), phần tử dưới đường chéo là hệ số tương quan kiểu hình (r_P)

Các tham số di truyền về các tính trạng số con/ổ của lợn nái L trong giai đoạn chọn lọc 1 trong bảng 3.20 cho thấy: Các hệ số di truyền, hệ số lặp lại của các tính trạng số con/ổ của lợn nái L đều ở mức độ thấp.

Hệ số di truyền về số con sơ sinh, số con sơ sinh sống và số con cai sữa dao động trong khoảng 0,03 – 0,13, sai số của các ước tính này là tương đối nhỏ. Hệ số lặp lại của các tính trạng này tuy lớn hơn hệ số di truyền nhưng cũng chỉ dao động trong khoảng 0,04 – 0,14.

Giữa các tính trạng số con sơ sinh/ổ, số con sơ sinh sống/ổ và số con cai

sữa/ổ này có hệ số tương quan di truyền ở mức độ khá chặt chẽ, dao động trong khoảng 0,57 – 0,86. Trong khi đó mối tương quan kiểu hình thể hiện ở mức độ kém chặt chẽ hơn, dao động trong khoảng 0,20 – 0,84.

Các kết quả ước tính được về các tham số di truyền trong bảng 3.20 không khác biệt nhiều so với các kết quả đã ước tính được đối với các dữ liệu trên toàn đàn nái L trong bảng 3.6.

3.3.1.3. Chọn lọc nái L qua các giai đoạn

Trên cơ sở tiêu chuẩn chọn lọc là giá trị giống về tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, kết quả chọn lọc nái trong giai đoạn 1 đối với tính trạng này được trình bày trong bảng 3.21.

Bảng 3.21. Kết quả chọn lọc nái L ở giai đoạn 1

Các chỉ tiêu	Tỷ lệ chọn %)	40	60	100
	Số nái	222	333	554
	Số lứa đẻ	667	965	1542
Giá trị kiểu hình của số con sơ sinh sống (con/ổ)		11,94	11,52	10,62
Giá trị giống của số con sơ sinh sống/ổ		0,55	0,38	0,04
Độ chính xác về giá trị giống của số con sơ sinh sống/ổ (%)		58,28	57,55	57,11

Kết quả chọn lọc dựa vào giá trị giống của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ trong giai đoạn 1 cho thấy độ chính xác về giá trị giống ước tính được ở tỷ lệ chọn lọc 40% là 58,28%. Giá trị của hệ số di truyền đối với tính trạng này chỉ là 0,11 (Bảng 3.20), Nếu chỉ sử dụng duy nhất 1 giá trị kiểu hình của cá thể, độ chính xác của chọn lọc chỉ là $\sqrt{h^2} = 0,33$, nghĩa là 33%. Do trong mô hình dự đoán giá trị giống đã sử dụng ảnh hưởng của môi trường thường xuyên và các giá trị kiểu hình của các con vật họ hàng trong hệ phả nên các ước tính giá trị giống ở tỷ lệ chọn lọc 40% đạt được là 58,28%. Độ chính xác tăng lên sẽ làm tăng tiến bộ di truyền ở giai đoạn chọn lọc 2 của tính trạng này.

Với tỷ lệ chọn lọc theo giá trị giống, 40% cá thể có giá trị giống cao nhất được chọn lọc và theo dõi đánh giá năng suất sinh sản ở đời con trong giai đoạn chọn lọc 2.

Bảng 3.22. Năng suất sinh sản của lợn nái L ở giai đoạn 2

Chỉ tiêu	n	Mean	SE
Khoảng cách lứa đẻ (ngày)	662	154,54	0,77
Số con sơ sinh/ổ (con)	880	12,34	0,10
Số con sơ sinh sống/ổ (con)	880	11,11	0,11
Số con cai sữa/ổ (con)	776	10,62	0,08
Khối lượng sơ sinh/ổ (kg)	880	15,65	0,17
Khối lượng sơ sinh/con (kg)	880	1,48	0,01
Số ngày nuôi con (ngày)	831	23,39	0,15
Khối lượng cai sữa/ổ (kg)	776	67,58	0,63
Khối lượng cai sữa/con (kg)	776	6,36	0,03

Các số liệu trong bảng 3.22 cho thấy năng suất sinh sản của lợn nái L ở giai đoạn chọn lọc 2 là tương đối cao. Nếu chỉ đánh giá thông qua các giá trị kiểu hình của các tính trạng, có thể nhận thấy các tính trạng số con sơ sinh/ổ, số con sơ sinh sống/ổ và số con cai sữa/ổ ở giai đoạn chọn lọc 2 đạt được là: 12,34; 11,11 và 10,62. Trong khi đó các số liệu tương ứng của các tính trạng này ở giai đoạn chọn lọc 1 là: 11,83; 10,62 và 10,49 con/ổ.

Bảng 3.23. Hệ số di truyền, tương quan di truyền, lặp lại và tương quan kiểu hình các tính trạng số con/ổ của lợn nái L ở giai đoạn chọn lọc 2

Tính trạng		Số con	Số con	Số con
		sơ sinh/ổ (1)	sơ sinh sống/ổ (2)	cai sữa/ổ (3)
Số con sơ sinh/ổ (n = 880)	(1)	0,14 0,12 ± 0,001	0,62 ± 0,02	0,57 ± 0,05
Số con sơ sinh sống/ổ (n = 880)	(2)	0,84	0,14 0,10 ± 0,001	0,57 ± 0,03
Số con cai sữa/ổ (n = 776)	(3)	0,48	0,59	0,10 0,09 ± 0,001

Ghi chú: Phần tử đường chéo: hàng trên là hệ số lặp lại, hàng dưới là hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$), phần tử phía trên đường chéo là hệ số tương quan di truyền ($r_A \pm SE$), phần tử dưới đường chéo là hệ số tương quan kiểu hình (r_P)

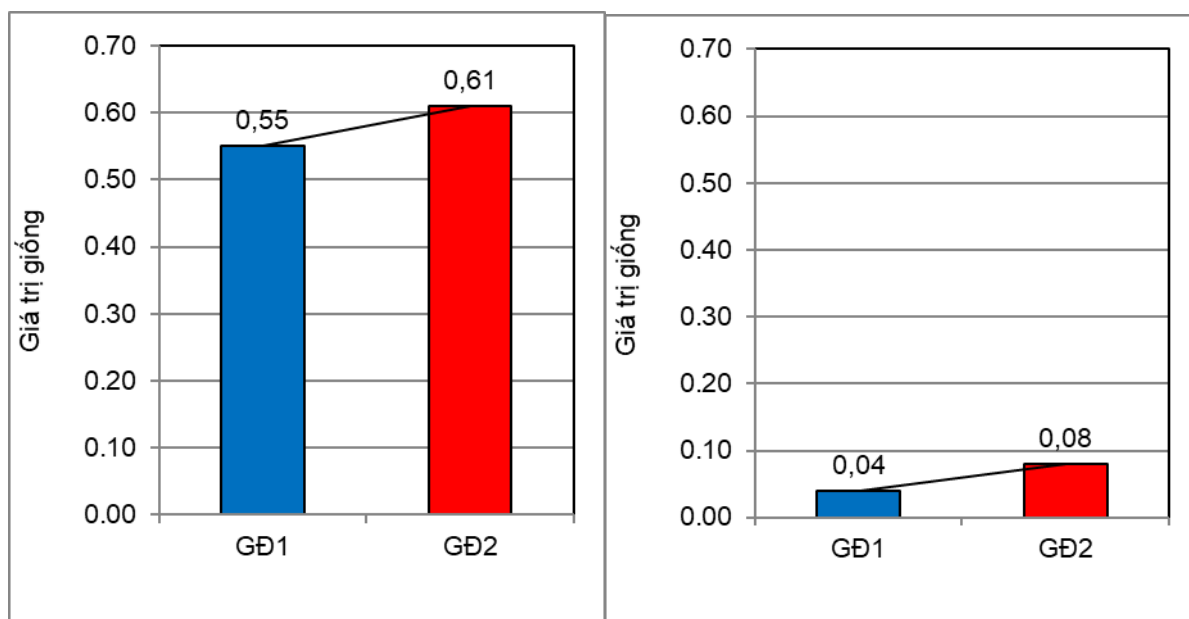
Các tham số di truyền về các tính trạng số con/ổ của lợn nái L (Bảng 3.23) cho thấy: Cũng tương tự như kết quả thu được ở giai đoạn chọn lọc 1, hệ số di truyền về số con sơ sinh/ổ, số con sơ sinh sống/ổ và số con cai sữa/ổ đều ở mức độ thấp, dao động trong khoảng 0,09– 0,12, sai số của các ước tính đối với hệ số di truyền là nhỏ. Giá trị của các hệ số lặp lại của các tính trạng này tuy lớn hơn so với hệ số di truyền tương ứng, nhưng cũng ở mức độ thấp, dao động trong khoảng 0,10 – 0,14.

Giữa các tính trạng số con/ổ có hệ số tương quan di truyền ở mức độ tương đối chặt chẽ, dao động trong khoảng 0,57 – 0,62, trong khi đó mức độ kém hơn thể hiện ở hệ số tương quan kiểu hình, dao động trong khoảng 0,48 – 0,84.

Bảng 3.24. Kết quả chọn lọc lợn nái L ở giai đoạn 2

Các chỉ tiêu	Tỷ lệ chọn (%)	40	60	100
	Số nái	134	201	337
	Số lứa đẻ	361	546	880
Giá trị kiểu hình của số con sơ sinh sống (con/ổ)		12,20	11,73	11,11
Giá trị giống của số con sơ sinh sống/ổ		0,61	0,44	0,08
Độ chính xác về giá trị giống của số con sơ sinh sống/ổ (%)		54,41	54,00	52,88

Kết quả chọn lọc dựa vào giá trị giống trong giai đoạn 2 cho thấy độ chính xác về giá trị giống của số con sơ sinh sống ở tỷ lệ chọn lọc 40% là 54,41%. Với hệ số di truyền về số con sơ sinh sống/ổ ước tính được ở lợn nái L trong giai đoạn 2 là 0,10, nếu chỉ dựa vào giá trị kiểu hình của cá thể ở tính trạng này để chọn lọc, độ chính xác của chọn lọc sẽ là $\sqrt{h^2} = 0,32$, nghĩa là chưa tới 40%. Do sử dụng mô hình lặp lại của BLUP, độ chính xác của giá trị giống đã tăng hơn 12%. Kết quả này cũng tương tự như trong giai đoạn chọn lọc 1, như vậy việc sử dụng mô hình lặp lại, kết hợp giá trị kiểu hình của các con vật trong hệ phả đã nâng cao được độ chính xác của chọn lọc và là nguyên nhân quan trọng góp phần cải thiện được tính trạng số con sơ sinh/ổ của lợn nái L.



Hình 3.7. Khuynh hướng di truyền số con sơ sinh sống/ổ qua các giai đoạn chọn lọc của lợn nái L (bên trái: tỷ lệ chọn giống 40%, bên phải: toàn đàn nái)

Kết quả đánh giá khuynh hướng di truyền qua 2 giai đoạn chọn lọc (Hình 3.7) cho thấy: Đối với đàn nái được chọn để giữ lại làm giống cho thế hệ sau, giá trị giống về tính trạng số con sơ sinh sống/ổ ở lợn nái L của giai đoạn 2 và giai đoạn 1 tương ứng là: 0,61 và 0,55 chênh lệch là 0,06 con/ổ. Khuynh hướng di truyền thuận lợi cũng đạt được đối với đàn nái ở 2 giai đoạn: giai đoạn 2 và giai đoạn 1 tương ứng là: 0,08 và 0,04 chênh lệch là 0,04 con/ổ.

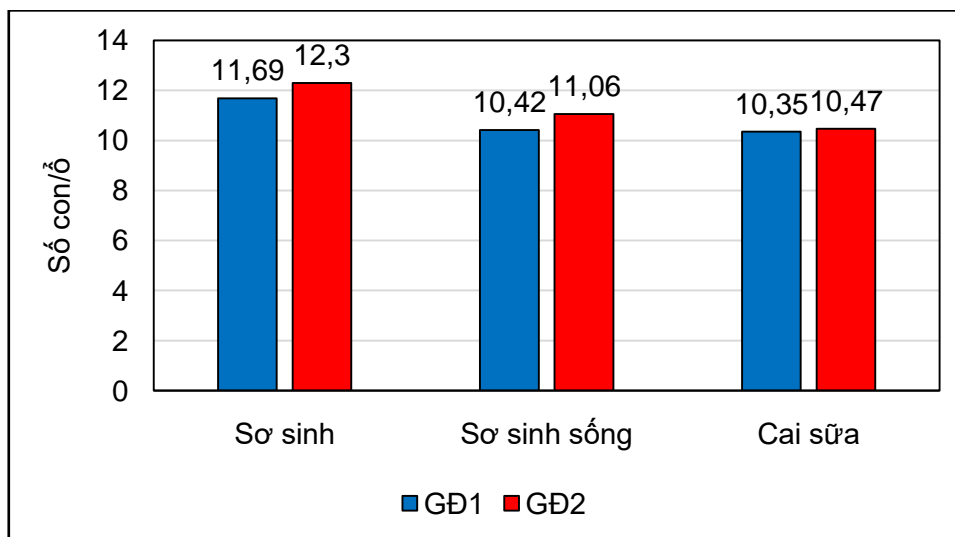
Bảng 3.25. Trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM) về các tính trạng số con/ổ của lợn nái L qua các giai đoạn chọn lọc

Giai đoạn	Tính trạng	n	LSM ± SE
1	Số con sơ sinh/ổ (con)	1573	11,69 ^b ± 0,15
	Số con sơ sinh sống/ổ (con)	1542	10,42 ^b ± 0,15
	Số con cai sữa/ổ (con)	1248	10,35 ± 0,09
2	Số con sơ sinh/ổ (con)	880	12,30 ^a ± 0,17
	Số con sơ sinh sống/ổ (con)	880	11,06 ^a ± 0,17
	Số con cai sữa/ổ (con)	776	10,47 ± 0,10

Ghi chú: Các giá trị LSM của cùng một tính trạng mang các chữ cái khác nhau là sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Về mặt thời gian, giai đoạn chọn lọc 1 kết thúc vào tháng 5/2017, kết thúc giai đoạn chọn lọc 2 vào tháng 2/2021, như vậy trong khoảng thời gian 3,7 năm,

khuyến hướng di truyền đối với tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái L được chọn với tỷ lệ 40% là 0,016 con/ổ/năm, cứ mỗi năm sẽ tăng được 0,016 con/ổ. Nếu không thực hiện chọn lọc theo giá trị giống, chỉ có thể đạt được 0,011 con/ổ/năm.



Hình 3.8. Giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất về số con/ổ qua các giai đoạn chọn lọc của lợn nái L

Các giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất của giai đoạn chọn lọc 1 và 2 đối với tính trạng số con sơ sinh/ổ là 11,69 và 12,30, chênh lệch là 0,61 con/ổ. Sai khác của các chênh lệch này là có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Các giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất của giai đoạn chọn lọc 1 và 2 đối với tính trạng số con sơ sinh sống/ổ là 10,42 và 11,06, chênh lệch là 0,54 con/ổ. Sai khác của các chênh lệch này là có ý nghĩa thống kê, nhưng ở mức độ thấp hơn so với tính trạng số con sơ sinh/ổ ($P < 0,05$).

Tương quan di truyền giữa 2 tính trạng số con sơ sinh/ổ và số con sơ sinh sống/ổ ở mức độ rất chặt chẽ, số con sơ sinh/ổ lại là tính trạng có hệ số di truyền lớn hơn. Như vậy, việc chọn lọc nhằm cải thiện tính trạng số con sơ sinh sống/ổ đã mang lại hiệu quả, làm cho số con sơ sinh/ổ cũng tăng cao hơn với sự chênh lệch lớn hơn.

Tương quan di truyền giữa số con sơ sinh sống/ổ và số con cai sữa/ổ ở mức độ thấp hơn so với tương quan di truyền giữa số con sơ sinh sống/ổ và số con sơ sinh/ổ. Hệ số di truyền của tính trạng số con cai sữa/ổ là rất thấp: 0,03 – 0,09 (Bảng 3.20 và 3.23). Nguyên nhân này khiến cho việc chọn lọc nhằm cải thiện tính trạng số con sơ sinh sống/ổ không ảnh hưởng nhiều đến tính trạng số con cai sữa/ổ, chênh lệch giữa 2 giai đoạn chỉ là 0,12 con/ổ và sai khác là không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

3.3.2. Chọn lọc cải thiện khả năng sinh sản của lợn nái Y

3.3.2.1. Năng suất sinh sản của lợn nái Y ở giai đoạn chọn lọc 1

Các kết quả theo dõi năng suất sinh sản của lợn nái Y ở giai đoạn chọn lọc 1 được trình bày trong bảng 3.26.

Bảng 3.26. Năng suất sinh sản của lợn nái Y ở giai đoạn chọn lọc 1

Chỉ tiêu	n	Mean	SE
Khoảng cách lứa đẻ (ngày)	1713	145,28	0,20
Số con sơ sinh/ổ (con)	2566	12,29	0,06
Số con sơ sinh sống/ổ (con)	2535	10,93	0,06
Số con cai sữa/ổ (con)	2370	10,60	0,03
Khối lượng sơ sinh/ổ (kg)	2533	15,02	0,08
Khối lượng sơ sinh/con (kg)	2532	1,39	0,00
Số ngày nuôi con (ngày)	2456	22,83	0,07
Khối lượng cai sữa/ổ (kg)	2370	67,69	0,32
Khối lượng cai sữa/con (kg)	2370	6,37	0,02

Bảng 3.26 cho thấy: Do những lợn nái có giá trị giống cao hơn được lựa chọn để đưa vào giai đoạn chọn lọc 1 nên nhìn chung năng suất sinh sản của lợn nái ở giai đoạn 1 cao hơn so với năng suất sinh sản của đàn nái Y khi chưa chọn lọc (Bảng 3.4). So sánh các giá trị trung bình trong bảng này với giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất trong bảng 3.4 có thể nhận thấy đã có những sai khác nhất định: các tính trạng số con sơ sinh, số con sơ sinh sống, số con cai sữa ở giai đoạn chọn lọc 1 lần lượt là 12,29; 10,93 và 10,60 con/ổ đều cao hơn các số lượng tương ứng của toàn đàn nái chưa chọn lọc: 12,02; 10,70 và 10,14 con/ổ. Số ngày nuôi con của lợn nái chọn lọc ở giai đoạn 1 là 22,83 thấp hơn so với toàn đàn nái là 23,06 ngày nhưng khối lượng cai sữa/con lại cao hơn: 6,37 so với 5,93 kg/con.

Ngoài ra, khoảng cách lứa đẻ của lợn nái chọn lọc ở giai đoạn 1 là 145,28 ngày thấp hơn so với 150,06 ngày của toàn đàn nái Y.

3.3.2.2. Các tham số di truyền các tính trạng số con/ổ của lợn nái Y ở giai đoạn 1

Kết quả ước tính hệ số di truyền, hệ số lặp lại, hệ số tương quan di truyền và tương quan kiểu hình của các tính trạng số con/ổ của lợn nái Y trong giai đoạn chọn lọc 1 được trình bày trong bảng 3.27.

Bảng 3.27. Hệ số di truyền, tương quan di truyền, lặp lại và tương quan kiểu hình các tính trạng số con/ổ của lợn nái Y ở giai đoạn 1

Tính trạng		Số con	Số con	Số con
		sơ sinh/ổ (1) (n = 1573)	sơ sinh sống/ổ (2) (n = 1542)	cai sữa/ổ (3) (n = 1428)
Số con sơ sinh/ổ (n = 2566)	(1)	0,23 0,13 ± 0,02	0,89 ± 0,01	0,61 ± 0,10
Số con sơ sinh sống/ổ (n = 2535)	(2)	0,86	0,18 0,13 ± 0,02	0,62 ± 0,10
Số con cai sữa/ổ (n = 2370)	(3)	0,20	0,24	0,08 0,07 ± 0,02

Ghi chú: Phần tử đường chéo: hàng trên là hệ số lặp lại, hàng dưới là hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$), phần tử phía trên đường chéo là hệ số tương quan di truyền ($r_A \pm SE$), phần tử dưới đường chéo là hệ số tương quan kiểu hình (r_P)

Bảng 3.27 cho thấy: Hệ số di truyền về số con sơ sinh, số con sơ sinh sống và số con cai sữa đều ở mức độ thấp, dao động trong khoảng 0,07 – 0,13, hệ số lặp lại cũng thấp và dao động trong khoảng 0,08 – 0,23. Giữa các tính trạng này có hệ số tương quan di truyền ở mức độ tương đối chặt chẽ, dao động trong khoảng 0,61 – 0,89 và hệ số tương quan kiểu hình dao động trong khoảng 0,20 – 0,86.

Các kết quả ước tính được về các tham số di truyền nêu trên không khác biệt nhiều so với các kết quả đã ước tính được đối với các dữ liệu trên toàn đàn nái Y trong bảng 3.6.

3.2.2.3. Chọn lọc nái Y qua các giai đoạn

Trên cơ sở tiêu chuẩn chọn lọc là giá trị giống về tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, kết quả chọn lọc nái trong giai đoạn 1 đối với tính trạng này được trình bày trong bảng 3.28.

Kết quả chọn lọc dựa vào giá trị giống cho giai đoạn 1 cho thấy giá trị kiểu hình của số con sơ sinh sống/ổ đạt được cao nhất ở tỷ lệ chọn lọc 40% là 12,39 con, cao hơn so với toàn đàn là 1,46 con. Giá trị giống của số con sơ sinh sống/ổ cao nhất ở tỷ lệ chọn 40% là 0,45, cao hơn so với toàn đàn là 0,62 con/ổ.

Bảng 3.28. Kết quả chọn lợn nái Y ở giai đoạn 1

Chỉ tiêu	Tỷ lệ chọn (%)	40	60	100
	Số nái	342	513	856
	Số lứa đẻ	1055	1573	2535
Giá trị kiểu hình của số con sơ sinh sống (con/ổ)		12,39	11,93	10,93
Giá trị giống của số con sơ sinh sống		0,45	0,24	-0,17
Độ chính xác về giá trị giống của số con sơ sinh sống (%)		63,85	64,00	64,17

Độ chính xác về giá trị giống của số con sơ sinh sống/ổ dao động từ 63,85% - 64,17%. Nếu chọn lọc chỉ dựa vào năng suất của cá thể, với hệ số di truyền ước tính được là 0,13, độ chính xác chỉ là 36%. Như vậy độ chính xác của chọn lọc đã cao gấp 1,8 lần. Mô hình ước tính giá trị giống sử dụng trong thí nghiệm đã mang lại độ chính xác khá cao, góp phần quan trọng nâng cao tiến bộ di truyền của đàn nái.

Bảng 3.29. Năng suất sinh sản của lợn nái Y ở giai đoạn chọn lọc 2

Chỉ tiêu	n	Mean	SE
Khoảng cách lứa đẻ (ngày)	1483	151,68	0,51
Số con sơ sinh/ổ (con)	1853	12,72	0,07
Số con sơ sinh sống/ổ (con)	1853	11,08	0,07
Số ngày nuôi con (ngày)	1752	23,78	0,08
Số con cai sữa/ổ (con)	1674	10,75	0,06
Khối lượng sơ sinh/ổ (kg)	1825	15,13	0,11
Khối lượng sơ sinh/con (kg)	1825	1,37	0,00
Khối lượng cai sữa/ổ (kg)	1674	65,57	0,40
Khối lượng cai sữa/con (kg)	1674	6,09	0,02

Bảng 3.29 cho thấy năng suất sinh sản giai đoạn 2 của lợn nái Y sau khi chọn lọc theo giá trị giống ở giai đoạn 1 đã cho năng suất sinh sản nhìn chung cao hơn so với giai đoạn 1. Số con sơ sinh sống/ổ ở giai đoạn 2 và giai đoạn 1 tương ứng là 12,72 và 12,29 con/ổ. Như vậy, số con sơ sinh sống/ổ giai đoạn 2 đã cao hơn giai đoạn 1 là 0,43 con/ổ. Do tương quan di truyền và tương quan kiểu hình giữa các tính trạng số con/ổ nên chọn giống theo giá trị giống của số con sơ sinh sống/ổ cũng đã làm tăng đối với số con sơ sinh/ổ và số con cai sữa/ổ. Số con sơ sinh/ổ ở giai đoạn 2 và giai đoạn 1 tương ứng là 11,08 và 10,93 con/ổ. Như vậy, số con sơ sinh/ổ giai đoạn 2 đã cao hơn giai đoạn 1 là 0,15 con/ổ. Số con cai sữa/ổ ở giai đoạn 2 và giai đoạn 1 tương ứng là 10,75 và 10,60 con/ổ. Như vậy, số con cai sữa/ổ giai đoạn

2 cũng cao giai đoạn 1 là 0,15 con/ổ.

Kết quả ước tính hệ số di truyền, hệ số lặp lại, hệ số tương quan di truyền và tương quan kiểu hình của các tính trạng số con/ổ của lợn nái Y được nêu trong bảng 3.30.

Bảng 3.30. Hệ số di truyền, lặp lại, tương quan di truyền, kiểu hình của các tính trạng số con/ổ của lợn Y ở giai đoạn 2

Tính trạng		Số con	Số con	Số con
		sơ sinh/ổ (1)	sơ sinh sống/ổ (2)	cai sữa/ổ (3)
Số con	(1)	0,13		
sơ sinh/ổ (n = 1853)		0,11 ± 0,09	0,66 ± 0,02	0,66 ± 0,05
Số con	(2)		0,11	
sơ sinh sống/ổ (n = 1826)		0,82	0,11 ± 0,02	0,51 ± 0,03
Số con	(3)			0,07
cai sữa/ổ (n = 1674)		0,53	0,59	0,07 ± 0,05

Ghi chú: Phần tử đường chéo: hàng trên là hệ số lặp lại, hàng dưới là hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$), phần tử phía trên đường chéo là hệ số tương quan di truyền ($r_A \pm SE$), phần tử dưới đường chéo là hệ số tương quan kiểu hình (r_P)

Tương tự như các kết quả ước tính được ở giai đoạn chọn lọc 1, các tính trạng của lợn nái Y có hệ số di truyền về số con sơ sinh/ổ, số con sơ sinh sống/ổ và số con cai sữa/ổ đều ở mức độ thấp, dao động trong khoảng 0,07 – 0,11; hệ số lặp lại thấp và dao động trong khoảng 0,07 – 0,13. Giữa các tính trạng này có hệ số tương quan di truyền ở mức độ tương đối chặt chẽ, dao động trong khoảng 0,51 – 0,66 và hệ số tương quan kiểu hình dao động trong khoảng 0,53 – 0,82.

Kết quả chọn lọc dựa vào giá trị giống trong giai đoạn 2 cho thấy: Giá trị giống về số con sơ sinh sống/ổ của các nái được chọn với tỷ lệ 40% là 0,49; với tỷ lệ 60% là 0,29 và cả đàn nái ở giai đoạn 2 là -0,01. Độ chính xác về giá trị giống của số con sơ sinh sống cao nhất ở tỷ lệ chọn lọc 40% là 58,56% và thấp nhất là tỷ lệ 100% là 58,41%. Với hệ số di truyền về số con sơ sinh sống/ổ ước tính được ở lợn nái Y trong giai đoạn 2 là 0,11, nếu chỉ dựa vào giá trị kiểu hình của cá thể ở tính trạng này để chọn lọc, độ chính xác của chọn lọc sẽ là $\sqrt{h^2} = 0,33$, hoặc 33%.

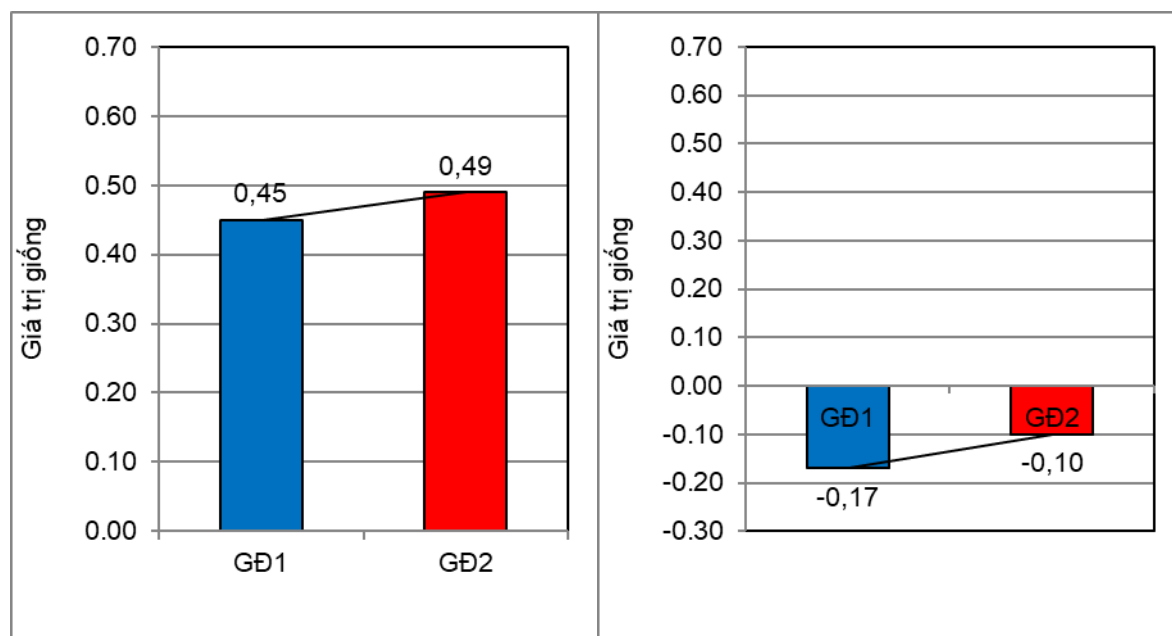
Bảng 3.31. Kết quả chọn lọc nái Y ở giai đoạn 2

Các chỉ tiêu	Tỷ lệ chọn (%)	40	60	100
	Số nái	244	366	612
	Số lứa đẻ	766	1113	1826
Giá trị kiểu hình của số con sơ sinh sống (con/ổ)		12,70	12,20	11,08
Giá trị giống của số con sơ sinh sống/ổ		0,49	0,29	-0,10
Độ chính xác về giá trị giống của số con sơ sinh sống/ổ (%)		58,56	58,39	58,41

Do sử dụng mô hình lặp lại và các giá trị kiểu hình của các con vật họ hàng trong hệ phổ, độ chính xác của giá trị giống đạt được là 54,41 – 58,56%, tăng hơn 11 – 15%. Kết quả này cũng tương tự như trong giai đoạn chọn lọc 1, như vậy việc sử dụng mô hình lặp lại, kết hợp giá trị kiểu hình của các con vật trong hệ phổ đã nâng cao được độ chính xác của chọn lọc và là nguyên nhân quan trọng góp phần cải thiện được tính trạng số con sơ sinh/ổ của lợn nái Y.

Kết quả chọn lọc dựa vào giá trị giống ở giai đoạn 2 cũng cho thấy giá trị kiểu hình của số con sơ sinh sống/ổ đạt được cao nhất ở tỷ lệ chọn lọc 40% là 12,70, cao hơn so với toàn đàn là 1,62 con/ổ.

Kết quả đánh giá khuynh hướng di truyền đối với tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái Y qua 2 giai đoạn chọn lọc được trình bày bằng đồ thị trong hình 3.9.

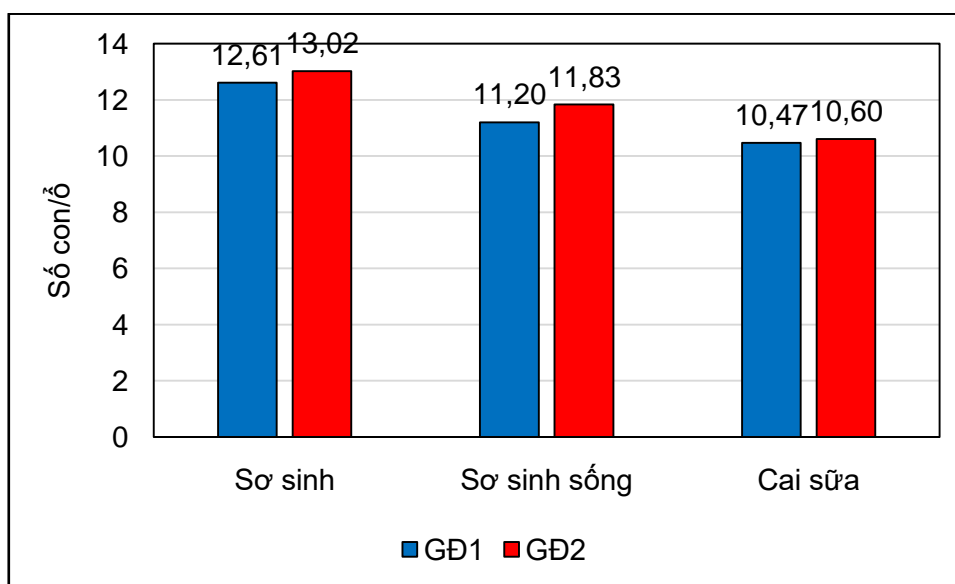


Hình 3.9. Khuynh hướng di truyền số con sơ sinh sống/ổ qua các giai đoạn chọn lọc của lợn nái Y (bên trái: tỷ lệ chọn giống 40%, bên phải: toàn đàn nái)

Như vậy, mặc dù hệ số di truyền rất thấp, nhưng sử dụng mô hình lặp lại với ảnh hưởng của môi trường thường xuyên và quan hệ di truyền của các con vật trong hệ phổ để chọn lọc theo giá trị giống đã tạo được tiến bộ di truyền đối với tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái Y.

Giá trị giống về số con sơ sinh sống/ổ của các nái tốt nhất với tỷ lệ chọn lọc 40% trong giai đoạn 1 là 0,45, giai đoạn chọn lọc 2 là 0,49; mức tăng là 0,04 con/ổ. Với toàn đàn nái theo dõi, giá trị giống về số con sơ sinh sống/ổ trong giai đoạn 1 là -0,17, giai đoạn chọn lọc 2 là -0,10; mức tăng là 0,07 con/ổ.

Thời gian kết thúc giai đoạn chọn lọc 1 là tháng 5/2017, kết thúc giai đoạn chọn lọc 2 là tháng 2/2021, như vậy trong khoảng thời gian 3,7 năm, khuynh hướng di truyền đối với tính trạng số con sơ sinh sống/ổ trong các nái được chọn lọc với tỷ lệ 40% về giá trị giống là 0,011 con/ổ/năm.



Hình 3.10. Giá trị kiểu hình các tính trạng số con/ổ qua các giai đoạn chọn lọc của lợn nái Y

Các tính toán về giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất đối với các tính trạng số con/ổ qua 2 giai đoạn chọn lọc lợn nái Y được trình bày trong bảng 3.32 và hình 3.10.

Giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất của giai đoạn chọn lọc 1 và 2 đối với tính trạng số con sơ sinh sống/ổ tương ứng là 11,20 và 11,83, chênh lệch là 0,63 con/ổ với $P < 0,05$.

Bảng 3.32. Trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM) về các tính trạng số con/ổ của lợn nái Y qua các giai đoạn chọn lọc

Giai đoạn	Tính trạng	n	LSM ± SE
1	Số con sơ sinh/ổ (con)	2566	12,61 ^b ± 0,24
	Số con sơ sinh sống/ổ (con)	2535	11,20 ^b ± 0,17
	Số con cai sữa/ổ (con)	2370	10,47 ± 0,14
2	Số con sơ sinh/ổ (con)	1853	13,02 ^a ± 0,24
	Số con sơ sinh sống/ổ (con)	1826	11,83 ^a ± 0,16
	Số con cai sữa/ổ (con)	1674	10,60 ± 0,15

Ghi chú: Các giá trị LSM của cùng một tính trạng mang các chữ cái khác nhau là sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Do có mối quan hệ tương quan di truyền thuận khá chặt chẽ giữa số con sơ sinh/ổ và số con sơ sinh sống/ổ nên giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất ở giai đoạn chọn lọc 1 và 2 đối với tính trạng số con sơ sinh/ổ tương ứng là 12,61 và 13,02, chênh lệch là 0,41 con với $P < 0,05$. Như vậy việc chọn lọc theo giá trị giống nhằm cải thiện tính trạng số con sơ sinh sống/ổ đã góp phần cải thiện được tính trạng số con sơ sinh/ổ. Tuy nhiên mức chênh lệch này thấp hơn so với mức chênh lệch của tính trạng số con sơ sinh sống/ổ.

Việc chọn lọc nhằm cải thiện tính trạng số con sơ sinh sống/ổ không ảnh hưởng nhiều đến tính trạng số con cai sữa/ổ, chênh lệch giữa 2 giai đoạn chỉ là 0,13 con/ổ và sai khác là không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Mối quan hệ di truyền không chặt chẽ giữa 2 tính trạng này là một trong những nguyên nhân của tình trạng trên.

Chương 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4. 1. KẾT LUẬN

1. Các tính trạng kiểm tra năng suất của lợn đực và cái hậu bị Duroc, Landrace và Yorkshire đạt ở mức khá cao: tăng khối lượng trung bình hàng ngày tương ứng là 812,83; 832,95 và 834,36 g/ngày, tỷ lệ nạc khi kết thúc kiểm tra tương ứng là 60,32; 59,12 và 59,06%. Hệ số di truyền của tính trạng tăng khối lượng trung bình hàng ngày và tỷ lệ nạc của 3 giống thuần này tương ứng là 0,35 – 0,43 và 0,48 – 0,52.

Năng suất sinh sản của của đàn nái thuần Yorkshire và Landrace khá cao. Số con sơ sinh, số con sơ sinh sống và số con cai sữa/ổ đạt tương ứng là 12,02 và 11,58; 10,70 và 10,41; 10,14 và 10,10con/ổ. Lợn nái Duroc có các chỉ tiêu số con/ổ thấp hơn.

Hệ số di truyền các tính trạng số con/ổ của lợn nái thuần Duroc, Landrace và Yorkshire ở đều ở mức thấp, tương ứng trong khoảng 0,12 – 0,14 và 0,05 – 0,20 và 0,10 – 0,24. Hệ số tương quan di truyền giữa các tính trạng này ở cả 3 giống thuần đều ở mức khá cao, dao động trong khoảng: 0,60 – 0,94, nhưng hệ số tương quan kiểu hình giữa các tính trạng này chỉ ở mức thấp.

2. Sử dụng phương pháp BLUP, chọn lọc lợn đực giống qua 3 giai đoạn theo giá trị giống về tăng khối lượng trung bình của lợn Duroc, Landrace và Yorkshire với tỷ lệ 5% đã tăng được giá trị kiểu hình trung bình tương ứng với 3 giống thuần này là 16,90; 34,23 và 28,49 g/ngày; tạo được khuynh hướng di truyền tăng liên tục từ giai đoạn chọn lọc 1 lên giai đoạn chọn lọc 3 đối với các đực hậu bị được giữ lại làm giống của cả 3 giống thuần này.

3. Sử dụng mô hình lặp lại của phương pháp BLUP chọn lọc theo giá trị giống về tính trạng số con sơ sinh sống/ổ đối với lợn nái Landrace và Yorkshire qua 2 giai đoạn với tỷ lệ chọn giống là 40% đã cải thiện được số con sơ sinh sống/ổ và số con sơ sinh/ổ tương ứng là 0,41 và 0,41; 0,63 và 0,64; tạo được khuynh hướng di truyền tăng từ giai đoạn chọn lọc 1 lên giai đoạn chọn lọc 2 đối với tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái ở cả 2 giống thuần này.

4.2. KIẾN NGHỊ

- Áp dụng phương pháp BLUP để ước tính giá trị giống, chọn lọc dựa trên giá trị giống để cải thiện năng suất sinh trưởng và sinh sản đối với toàn bộ đàn lợn giống thuần Duroc, Landrace và Yorkshire nuôi tại Công ty Lợn giống hạt nhân Dabaco.

- Để đạt được hiệu quả chọn lọc tốt, nên áp dụng tỷ lệ chọn lọc đối với đực giống hậu bị là 5%, đối với nái sinh sản là 40%.

- Công ty Lợn giống hạt nhân Dabaco cần tăng cường liên kết, trao đổi dữ liệu giống cũng như nguồn gen tốt với các cơ sở sản xuất giống lợn khác nhằm góp phần tăng năng suất và hiệu quả chăn nuôi lợn của nước ta.

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

- 1.**Luu Văn Tráng, Trần Xuân Mạnh, Phạm Văn Học, Lưu Quang Dư, Nguyễn Văn Khoa và Đặng Vũ Bình (2021). Chọn lọc nâng cao khả năng sinh trưởng của lợn đực giống Duroc, Landrace và Yorkshire thuần nuôi tại Công ty lợn giống hạt nhân DABACO. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi – Viện Chăn nuôi, số 123, tháng 5 năm 2021, trang 41-52.
- 2.**Luu Văn Tráng, Trần Xuân Mạnh, Phạm Văn Học, Lưu Quang Dư, Nguyễn Văn Khoa và Đặng Vũ Bình (2021). Chọn lọc cải thiện tính trạng số con sơ sinh sống/ổ của lợn nái Landrace và Yorkshire thuần nuôi tại Công ty lợn giống hạt nhân DABACO. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi – Viện Chăn nuôi, số 123, tháng 5 năm 2021, trang 53-64.
- 3.** Luu Văn Tráng, Trần Xuân Mạnh, Phạm Văn Học, Lưu Quang Dư, Nguyễn Văn Khoa và Đặng Vũ Bình (2019). Khả năng sản xuất và một số tham số di truyền của các tính trạng chủ yếu của lợn Duroc, Landrace và Yorkshire nuôi tại Công ty lợn giống hạt nhân DABACO. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi – Viện Chăn nuôi, số 100, tháng 6 năm 2019, trang 30-43

TÀI LIỆU THAM KHẢO

I. TIẾNG VIỆT

- Đặng Vũ Bình (1999). Phân tích một số yếu 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. Tr: 5 - 8.
- Đặng Vũ Bình (2003). Năng suất sinh sản của lợn nái Yorkshire và Landrace nuôi tại các cơ sở giống miền Bắc, Tạp chí Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp, 1(2): 113-117.
- Đặng Vũ Bình, Nguyễn Văn Tường, Đoàn Văn Soạn và Nguyễn Thị Kim Dung (2005). Khả năng sản xuất của một số công thức lai của đàn lợn nuôi tại Xí nghiệp Chăn nuôi Đồng Hiệp - Hải Phòng. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp. 3 (4). tr. 304-309.
- Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn (2014). Quyết định 657/QĐ-BNN-CN về việc phê duyệt các chỉ tiêu định mức kinh tế kỹ thuật cho các đàn vật nuôi giống gốc.
- Hà Xuân Bộ, Đỗ Đức Lực, Bùi Văn Định, Bùi Hữu Đoàn, Vũ Đình Tôn, Đặng Vũ Bình (2013). Khả năng sinh trưởng và phẩm chất tinh dịch lợn đực Piétrain kháng stress nuôi tại trung tâm giống chất lượng cao – Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, Tạp chí Khoa học và Phát triển, 11 (2): 194-199.
- Hà Xuân Bộ, Đỗ Đức Lực, Đặng Vũ Bình (2014). Ước tính hệ số di truyền các tính trạng sinh trưởng và tỷ lệ nạc của lợn Piétrain kháng stress. Tạp chí Khoa học và Phát triển 2014, tập 12, số 1: 16-21
- Hà Xuân Bộ, Nguyễn Hoàng Thịnh, Đỗ Đức Lực, Đặng Vũ Bình (2015). Giá trị giống ước tính và chọn lọc đối với tính trạng tăng khối lượng trung bình của lợn đực Piétrain kháng stress. Tạp chí Khoa học và Phát triển, 13 (1): 31-37.
- Hà Xuân Bộ và Đỗ Đức Lực (2015). Ảnh hưởng của kiểu gen Halothane đến hiệu quả sử dụng thức ăn và khả năng sản xuất trên lợn đực Piétrain kháng stress. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Chăn nuôi, số 4 (193): 2-9.
- Đình Văn Chính, Phan Xuân Hảo, Lê Minh Sắt, Đặng Vũ Bình, Nguyễn Hải Quân,

- Nguyễn Văn Đồng, Hoàng Sỹ An và Đỗ Văn Chung (1999). Xác định tần số kiểu gen halothane và tính năng sản xuất của lợn Landrace có các kiểu gen halothane khác nhau được nuôi ở một số cơ sở giống miền Bắc. Báo cáo khoa học Chăn nuôi thú y 1998 - 1999, Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn, Huế. 159-165.
- Nguyễn Quế Côi và Võ Hồng Hạnh (2000). Xây dựng chỉ số chọn lọc trong chọn lọc lợn đực hậu bị giống Landrace và Yorkshire. Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước KHCN 08-06. Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam.
- Ngô Thị Kim Cúc, Tạ Thị Bích Duyên, Nguyễn Văn Trung, Đinh Ngọc Bách, Phạm Sỹ Tiệp và Nguyễn Thanh Sơn (2015). Phân tích mức độ di truyền về khả năng tăng khối lượng, dày mỡ lưng và tiêu tốn thức ăn giữa các giống lợn thuần Duroc, Piétrain, Landrace và các tổ hợp lai giữa chúng. Tạp chí Khoa học công nghệ chăn nuôi. 57. tr. 48-60.
- Trần Thị Dân (2001). Tiến bộ di truyền về số con đẻ/lứa tại trại nuôi lợn công nghiệp Tp. Hồ Chí Minh. Tạp chí Chăn nuôi, số 1(35):14-18.
- 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 lợn giống hạt nhân Tam Điệp, Tạp chí Khoa học kỹ thuật chăn nuôi, 18:17-22.
- Tạ Thị Bích Duyên và Nguyễn Văn Đức (2002). Hệ số di truyền và tương quan di truyền giữa một số tính trạng sinh sản cơ bản của lợn đại bạch nuôi tại TTCN lợn Thụy Phương, XNTA&CNGS An Khánh và Đông Á. Tạp Chí chăn nuôi, số 6(48):4-6
- Tạ Thị Bích Duyên, Nguyễn Văn Đức và Nguyễn Văn Thiện (2004). Một số đặc điểm di truyền, giá trị giống về khả năng sinh sản của lợn Yorkshire và Landrace nuôi tại các cơ sở giống Thụy Phương và Đông Á. Báo cáo khoa học chăn nuôi thú y. NXB Nông nghiệp: 128 – 138.
- 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 kỹ thuật chăn nuôi, 16: 15-20

- Phạm Thị Đào, Nguyễn Văn Thắng, Vũ Đình Tôn, Đỗ Đức Lực và Đặng Vũ Bình (2013). Năng suất sinh trưởng, thân thịt và chất lượng thịt của các tổ hợp lai giữa lợn nái F1 (Landrace x Yorkshire) với đực giống (Piétrain x Duroc) có thành phần Piétrain kháng stress khác nhau, Tạp chí Khoa học và Phát triển, 11(2): 200-208.
- Nguyễn Văn Đức, Trần Thị Minh Hoàng và Nguyễn Văn Nhiệm (2002). Hệ số di truyền và hệ số lặp lại của tính trạng số con sơ sinh sống/lứa của các giống lợn thuần và tổ hợp lai giữa lợn móng cái, Landrace và Large White nuôi tại miền bắc Việt Nam. Tạp chí Chăn nuôi, số 2(44): 6- 7.
- Nguyễn Văn Đức, Bùi Quang Hộ, Giang Hồng Tuyền, Đặng Đình Trung, Nguyễn Văn Trung, Trần Quốc Việt và Nguyễn Thị Viễn (2010). Năng suất sinh sản, sản xuất của lợn Móng Cái, Pietrain, Landrace, Yorkshire, và ưu thế lai của lợn lai F1(LRxMC), F1(YxMC) và F1(PixMC), Tạp chí Khoa học công nghệ, 22(tháng 2): 29-36.
- Nguyễn Văn Đức (2015). Lợn Đan Mạch – một nguồn gen quý về năng suất sinh sản và tăng khối lượng. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Chăn nuôi, 2(191):95-98.
- Lê Thanh Hải (2001), Nghiên cứu chọn lọc, nhân thuần chủng và xác định công thức lai thích hợp cho heo cao sản để đạt tỷ lệ nạc từ 50-55%, Báo cáo tổng hợp đề tài cấp Nhà nước KHCN 08-06.
- Phan Xuân Hào (2007). Đánh giá sinh trưởng, năng suất và chất lượng thịt ở lợn Landrace, Yorkshire và F₁ (Landrace x Yorkshire). Tạp chí Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp, 5(1): 31-35.
- Trần Thị Minh Hoàng, Tạ Thị Bích Duyên, Nguyễn Văn Đức (2008). Giá trị giống ước tính số con sơ sinh sống/lứa và khối lượng toàn ổ lúc 21 ngày tuổi của đàn lợn giống Landrace và Yorkshire nuôi tại Trung tâm nghiên cứu lợn Thụy Phương, Tạp chí Khoa học kỹ thuật chăn nuôi, 11:1-8.
- Trần Thị Minh Hoàng, Tạ Thị Bích Duyên, Nguyễn Thị Minh Tâm, Bùi Minh Hạnh và Phạm Thị Bích Hường (2010). Giá trị giống ước tính các tính trạng tăng khối lượng, dày mỡ lưng, số con sơ sinh sống/lứa và khối lượng toàn ổ lúc 21 ngày tuổi cho giống lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại Tam Đảo, Hội nghị khoa học

- Viện Chăn nuôi, Hà Nội, 28-37.
- Trần Thị Minh Hoàng, Nguyễn Văn Tĩnh, Nguyễn Văn Đức (2019a). Ảnh hưởng di truyền trực tiếp và từ mẹ, ngoại cảnh chung và thư ờng trực đến một số tính trạng sinh sản ở giống lợn Landrace và Yorkshire Tạp chí KHKT Chăn nuôi, 251: 12-18.
- Trần Thị Minh Hoàng, Nguyễn Văn Tĩnh, Nguyễn Văn Đức (2019b). Giá trị giống ước tính của tính trạng sinh sản cơ bản ở đàn lợn Landrace và Yorkshire. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, 252: 2-8.
- Trần Thị Minh Hoàng (2019c). Xác định mô hình thống kê di truyền phù hợp, ước tính giá trị giống và đánh giá khuynh hướng di truyền một số tính trạng sinh sản của lợn Landrace, Yorkshire. Luận án Tiến sĩ, Viện Chăn nuôi, 2020.
- Đỗ Đức Lực, Nguyễn Chí Thành, Bùi Văn Định, Vũ Đình Tôn, F.Farnir, P.Leroy và Đặng Vũ Bình (2011). Ảnh hưởng của allen halothane đến khả năng sinh trưởng của lợn và sự xuất hiện tần số kiểu gen ở đời sau, Tạp chí Khoa học và Phát triển, 9(2): 225-235.
- Đỗ Đức Lực, Hà Xuân Bộ, Farnir Frédéric, Pascal Leroy và Đặng Vũ Bình (2013). Growth performance and sperm quality of stress negative Pietrain boars and their hybrids with Duroc, Tạp chí Khoa học và Phát triển, 11(2): 217-222.
- Lê Đình Phùng (2009). Năng suất sinh sản của lợn nái lai F_1 (Landrace x Yorkshire) phối tinh đực F_1 (Duroc x Pietrain) trong điều kiện chăn nuôi trang trại tại Quảng Bình, Tạp chí Khoa học, Đại học Huế, 55(5).
- Lê Đình Phùng và Nguyễn Trường Thi (2009). Khả năng sinh sản của lợn nái lai F_1 (Yorkshire x Landrace) và năng suất của lợn thịt lai 3 máu (Duroc x Landrace) x (Yorkshire x Landrace), Tạp chí Khoa học, Đại học Huế, 55(6).
- Lê Đình Phùng, Lê Lan Phương, Phạm Khánh Từ và Hoàng Nghĩa Duyệt (2011). Một số nhân tố ảnh hưởng đến khả năng sinh sản của lợn nái Landrace, Yorkshire và F_1 (Landrace x Yorkshire) nuôi trong các trang trại tại tỉnh Quảng Bình. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 161-162. tr. 95-103.
- Le Van Sang, Pham Duy Pham, Trinh Hong Son (2018). Genetic parameters for reproductive traits of VCN03 breed. Vietnam Journal of Science, Technology

- and Engineering, [S.l.], v. 60, n. 3, p. 42-47.
- Đoàn Văn Soạn, Đặng Vũ Bình (2010). Khả năng sinh trưởng của các tổ hợp lai giữa nái lai F₁(Landrace x Yorkshire), F₁(Yorkshire x Landrace) phối giống với lợn đực Duroc và L19. Tạp chí Khoa học và Phát triển - Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, tập 8, số 5: 807-813.
- Đoàn Văn Soạn và Đặng Vũ Bình (2011). Khả năng sinh sản của các tổ hợp lợn lai giữa nái lai F₁(Landrace x Yorkshire), F₁(Yorkshire x Landrace) với đực Duroc và L19, Tạp chí Khoa học và Phát triển, 9(4): 614-621.
- Trịnh Hồng Sơn, Nguyễn Quế Côi và Đinh Văn Chính (2013). Khả năng sinh trưởng năng suất và chất lượng thịt của lợn đực dòng tổng hợp VCN03, Tạp chí Khoa học và Phát triển, 11(7): 965-971.
- Trịnh Hồng Sơn, Nguyễn Quế Côi và Đinh Văn Chính (2014a). Hệ số di truyền và giá trị giống ước tính về một số chỉ tiêu năng suất của lợn dòng VCN03. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Chăn nuôi, 4(181), tr. 2-12.
- Trịnh Hồng Sơn, Nguyễn Quế Côi và Đinh Văn Chính (2014b). Hệ số di truyền và giá trị giống ước tính về một số chỉ tiêu sinh sản của lợn nái dòng VCN03. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Chăn nuôi, 10(187): 9-18.
- Trịnh Hồng Sơn (2015). Năng suất sinh sản của lợn nái dòng VCN03. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Chăn nuôi, 2(191):14-21.
- Nguyễn Văn Thắng và Đặng Vũ Bình (2006a). Năng suất sinh sản, nuôi thịt, chất lượng thân thịt và chất lượng thịt của lợn nái Móng Cái phối giống với lợn đực Yorkshire và Pietrain, Tạp chí Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp, 4(3): 235-241.
- Nguyễn Văn Thắng và Đặng Vũ Bình (2006b). Năng suất sinh sản, sinh trưởng và chất lượng thân thịt của các công thức lai giữa nái F₁ (Landrace x Yorkshire) phối giống với lợn đực Duroc và Pietrain, Tạp chí Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp, 4(6): 48-55.
- Nguyễn Văn Thắng và Đặng Vũ Bình (2006c). Năng suất sinh sản, nuôi thịt và chất lượng thịt của lợn nái lai (Yorkshire x Móng Cái) phối giống với lợn đực Landrace và Pietrain, Tạp chí KHKT chăn nuôi, 11(93): 9-12.
- 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): 98-105.
- Nguyễn Thiện, Trần Đình Miên và Võ Trọng Hốt (2005). Con lợn ở Việt Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội.
- 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 lợn giống hạt nhân DABACO. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, tập 13, số 8, tr: 1397-1404.
- Đoàn Phương Thúy, Phạm Văn Học, Trần Xuân Mạnh, Lưu Văn Tráng, Đoàn Văn Soạn, Vũ Đình Tôn, Đặng Vũ Bình (2016). Khả năng sinh trưởng, độ dày mỡ lưng và định hướng chọn lọc với lợn đực Duroc, Landrace và Yorkshire tại Công ty TNHH lợn giống hạt nhân DABACO. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, tập 14, số 1, tr: 70-78.
- Nguyễn Hữu Tĩnh, Nguyễn Thị Viễn, Đoàn Văn Giải và Nguyễn Ngọc Hùng (2006). Tiềm năng di truyền của một số tính trạng năng suất trên các giống lợn thuần Yorkshire, Landrace và Duroc ở các tỉnh phía nam, Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, 1(tháng 11): 48-66.
- Nguyễn Hữu Tĩnh và Nguyễn Thị Viễn (2011). Ước tính giá trị giống liên kết đàn lợn thuần và đàn lai trên một số tính trạng sản xuất ở 2 giống lợn Yorkshire và Landrace, Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, 170:71-77.
- Nguyễn Hữu Tĩnh, Nguyễn Văn Hợp, Trương Thị Bích Liên và Trần Văn Tâm (2013). Tiềm năng di truyền của một số tính trạng sinh sản trên đàn lợn thuần Yorkshire, Landrace và Duroc tại Trung tâm Giống vật nuôi Sóc Trăng, Tạp chí Khoa học kỹ thuật chăn nuôi, số 2, tr. 2-10.
- Vũ Đình Tôn và Nguyễn Công Oánh (2010). Năng suất sinh sản, sinh trưởng và chất lượng thân thịt của các tổ hợp lợn lai giữa nái F1(Landrace x Yorkshire) với đực giống Duroc và Landrace nuôi tại Bắc Giang, Tạp chí Khoa học và Phát triển, 8(1): 106-113.
- Phùng Thị Vân, Trần Thị Hồng, Hoàng Thị Phi Phượng, Lê Thế Tuấn (2001). Nghiên cứu khả năng sinh sản của lợn nái Landrace và Yorkshire phối chéo

giống; đặc điểm sinh trưởng, sinh sản của lợn nái lai $F_1(LY)$ và $F_1(YL)$ x đực Duroc. Tạp chí Khoa học kỹ thuật chăn nuôi, Số 6[40].

II. TIẾNG ANH

- 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. *Journal of Animal Sciences*. 83:499-506.
- Ashworth, C. J., Antipatis C., Beattie M (2000). Effects of pre and post mating nutritional status on hepatic function, progesterone concentration, uterine, protein secretion and embryo survival in Meishan pigs, *Animal Breeding Abstracts*, 68 (12). ref., 7553.
- Bidanel, J.P., P. Sellier and H. Gilbert (2020). Genetic Associations of Growth and Feed Intake with Other Economically Important Traits in Pigs. HAL Id: hal-01193532 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01193532>
- Boyette, K. E., Ashwell. M. S. and Cassady. J. P. (2005). Characterization of follistatin as a candidate gene for litter size in Pigs. *North Carolina State University*. 40 - 48.
- Cai, W., D.S. Casey and J.C.M. Dekkers (2008) Selection response and genetic parameters for residual feed intake in Yorkshire swine. *Journal of Animal Sciences*, 86: 287-298.
- Camargo, E.G., Marques D.B.D., Pereira de Figueiredo E.A.Fonseca e Silva F Lopes P.S.(2020). Genetic study of litter size and litter uniformity in Landrace pigs, *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2020, vol.49. ISSN 1516-3598.
- Cameron, N. D. and M. K. Curran (1995). Selection for components of efficient lean growth rate in pigs. 4. Genetic and phenotypic parameter estimates and correlated responses in performance test traits with ad-libitum feeding. *Animal Science (British Society)*. 59: 281 – 291.
- Chansomboon, C., M. A. Elzo, T. Suwanasopee1 and S. Koonawootrittriron1 (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. Journal of Animal Sciences. Vol. 23, No. 5, pp: 543 – 555.
- Chaudhary, R., V. Prakash, L. Sailo, A. Singh, A. Karthikeyan, A. Báhire, S. K. Mondal, N. R. Sahoo and A. Kumar (2019). Estimation of genetic parameters and breeding values for growth traits using random regression model in Landrace × desi crossbred pigs. *Indian Journal of Animal Sciences* 89(10): 1104–1108.
- Chen, P., T.J. Baas, J.W. Mabry and K.J. Koehler (2003a). Genetic correlations between lean growth and litter traits in U.S. Yorkshire, Duroc, Hampshire and Landrace pigs. *Journal of Animal Sciences*. 81: 1700-1705.
- Chen, P., T.J. Baas, J.W. Mabry, K.J. Koehler (2003b) Genetic parameters and trends for litter traits in U.S. Yorkshire, Duroc, Hampshire and Landrace pigs. *Journal of Animal Sciences*. 81: 46-53. <https://doi.org/10.2527/2003.81146x>
- Cluster, A.C. (2010). Genetics of performance traits. *Genetics of the pig*. 2nd Edition. pp. 330-331.
- Colin, T. W. (1998). *The science and practice of pig production*, Second Edition, Blackwell Science Ltd, 91-130.
- Danbred International (2014). Rapid improvement, <http://www.danbredinternational.dk/rapid-improvement>.
- Damgaard, L. H., L. Rydhmer, P. Lovendahl and K. Grandinson (2003). Genetic parameters for within-litter variation in piglet birth weight and change in within-litter variation during suckling. *Journal of Animal Sciences*. 81: 604-610.
- Do Duc Luc, Ha Xuan Bo and Dang Vu Binh (2015). Growth performance, carcass characteristics and meat quality of crossbred fattening pigs from tress negative Piétrain boars mated to Landrace x Large White sows. *Journal of Animal Husbandry Sciences and Technics*, 8(197): 95-98.
- Dong, L., C. Tan, G. Cai, Y. Li, D. Wu, Z. Wu (2019). Estimates of variance components and heritability using different animal models for growth, backfat, litter size, and healthy birth ratio in Large White pigs. *Revue canadienne de science animale*, 2020, 100(2): 330-336, <https://doi.org/10.1139/cjas-2019-0136>

- 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. 462 pages.
- Gaustad-Aas, A. H., Hofmo P. O., Kardberg K. (2004). The importance of farrowing to service interval in sows served during lactation or after shorter lactation than 28 days, *Animal Reproduction Science*, 81, 289-293.
- Gordon, I. (2004). Reproductive technologies in farm animals, CAB International, 21-266.
- Grandinson, K., L. Rydhmer, E. Strandberg and Solanes, F. X. (2005). Genetic analysis of body condition in the sow during lactation and its relation to piglets survival and growth, *Animal Science*, 80:33-40.
- Groeneveld, E., M. Kovač and Wand (2002). PEST - User's Guide and Reference Manual, Version 4.2.3.
- Groeneveld, E., M. Kovač and N. Mielenz (2008). VCE - User's Guide and Reference Manual, Version 6.0.
- Hai, L. T., N. T. Vien and N. V. Duc (1997). Studies of production and carcass traits of three exotic pig breeds in South Vietnam. Proceeding of Twelfth Conference: Association for the advancement of animal breeding and genetics. 6th – 10th April, 1997, NSW, Australia. Pp 181-184.
- 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. *Production Sciences*. 69: 179-186.
- 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. *Livestock Production Sciences*, 65: 261-270.

- Holl, J.W., O. W. Robison (2003). Results from nine generations of selection for increased litter size in swine. *Journal of Animal Science*, Volume 81, Issue 3, March 2003, Pages 624–629.
- Holm, B., M. bakken, O. Wangen and R. Rekaya (2005). Genetic analysis of age at first service, return rate, litter size and weaning to first service interval of gilts and sows. *Journal of Animal Sciences*. 83:41-48.
- Hoque, M.A., Amin M.R. and Baik D.H. (2002). Genetics and non-genetic cause of variation in gestation length, litter size and litter weight. *Asian - Australian Journal of Animal Sciences*, Vol. 15, No.6, 6-2002, pp. 772-775.
- Ibáñez-Escriche, N., Varona, L., Casellas, J., Quintanilla, R. and Noguera, J. L. (2009). Bayesian threshold analysis of direct and maternal genetic parameters for piglet mortality at farrowing in Large White, Landrace, and Pietrain populations, *Journal of Animal Science*, 87(1): 80-87.
- Imboonta, N., L.Rydhmer and S. Tumwasorn (2007). Genetic parameters for reproduction and production traits of Landrace sows in Thailand. *Journal of Animal Sciences*. 85:53-59.
- Ishida, T., T. Kuroki, H. Harada and R. Fukuhara (2001). Estimation of additive and dominance genetic variances in line breeding swine. *Asian-Australian Journal of Animal Sciences*. vol. 14, No. 1: 1-6.
- Kang, H. S. (2008). Estimation of genetic parameters for economic traits in Korea swine. *Proceedings of the 13th Animal Science Congress of the Asian – Australian Association of Animal Production Societies*. Sept. 22-26, 2008 – Hanoi, Vietnam.
- Kanis, E., K.H. De Greef, A. Hiemstra and J.A.M van Arendonk (2005). Breeding for societally important traits in pigs. *Journal of Animal Sciences*. 83:948-957.
- Kim, H.Y, B.W. Kim, S.H. Roh, H.S. Kim, W.G. Moon, D.W. Sun, J.T. Jeon and J.G. Lee (2006). The estimation of genetic parameter for productive traits using sire model in pig. *Proceedings of XIIth AAAP Congress*. Sept. 18-22, 2006 in Busan, Korea.
- Kiszlinger, H. N., Farkas, J., Kövér, G., Onika-Szvath, S. and Nagy, I. (2011).

- Genetic parameters of growth traits from a joint evaluation of purebred and crossbred pigs, *Agriculturae Conspectus Scientificus (Poljoprivredna Znanstvena Smotra)*. 76(3): 223-226.
- Krupa, E., J. Wolf (2013). Simultaneous estimation of genetic parameters for production and litter size traits in Czech Large White and Czech Landrace pigs. *Czech Journal of Animal Sciences*. 58, (9): 429–436.
- Kyriazakis, I. and Whittemore, C.T. (2006), Carcass yield: killing-out percentage. Chapter 2 Pig meat and carcass quality, In book: Whittemore's Science and Practice of Pig Production, 3th edition, Blackwell Publishing 2006, pp: 36-45
- Lewis, C.R.G. and Bunter K.L. (2011), Effects of seasonality and ambient temperature on genetic parameters for production and reproductive traits in pigs, *Animal Production Science*, 51: 615-626.
- Lewis, C.R.G. and K. L. Bunter (2014). A longitudinal study of weight and fatness in sows from selection to parity five, using random regression. *Journal of Animal Science*. Vol. 91 (10). pp. 4598-4610.
- Lopez-Serrano, M., N. Reinsch, H. Looft, and E. Kalm (2000). Genetic correlations of growth, backfat thickness and exterior with stayability in Large White and Landrace sows. *Livestock Production Sciences*. 64: 121-131.
- Luc, D. D., H. X. Bo, P. C. Thomson, D. V. Binh, P. Leroy and F. Farnir (2013). Reproductive and productive performances of the stress-negative Piétrain pigs in the tropics: the case of Vietnam, *Animal Production Science*, 53(2): 173-179.
- Lukovic, Z., Ž. Mahnet, D. Karoly, K. Salajpal, D. Škorput (2013). Genetic parameters for litter size in Black Slavonian pig with each parity treated as a different trait. 8th International Symposium on the Mediterranean Pig, Slovenia, Ljubljana, October 10th–12th, 2013.
- Lundgren, H., Canario L., Grandinson K., Lundeheim N., Zumbach B., Vangen O., Rydhmer L. (2010). Genetic analysis of reproductive performance in Landrace sows and its correlation to piglet growth. *Journal of Animal Science*, 128, 173 - 178.
- Mabry, J. W. (2001). National swine evaluation of USA purebred swine. Presented

- at the annual meeting of the Sonora swine producers association, September 7, 2001. Hermosillo, MX.
- Marsac, H., Luguët M., Labroue F. (2000). First annual statistics of the reproductive performance of 5 local breeds of French pig, *Animal Breeding Abstracts*, 6(4). ref., 2205.
- McCann, M. E. E., Beattie, V. E., Watt, D. and Moss, B. W. (2008). The effect of boar breed type on reproduction, production performance and carcass and meat quality in pigs, *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 47(2): 171-185.
- Miar, Y, Plastow G, Bruce H, Moore S, Manafiazar G. (2014). Genetic and Phenotypic Correlations between Performance Traits with Meat Quality and Carcass Characteristics in Commercial Crossbred Pigs. *PLOS ONE* 9(10): e110105. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110105>
- Morić, V. (2011). Estimation of heritability for litter size in population of Black Slavonian pig. Retrieved on 25 November 2015 at <http://bib.irb.hr/datoteka/504714>. *Diplomski_Moric.pdf*.
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0110105>
- National Swine Improvement Federation. Factsheet (2019). Genetic Parameters and Their Use in Swine. Breeding. <https://www.swineweb.com/genetic-parameters-and-their-use-in-swine-breeding/>
- Ogawa, S., Konta A., Kimata M., Ishii K., Uemoto Y. and Satoh M. (2019). Genetic relationship of litter traits between farrowing and weaning in Landrace and Large White pigs. *Animal Sciences Journal*, Volume90, Issue12, Pages 1510-1516.
- Oh, S.H., D.H. Lee and M.T. See (2005). Genetic Correlations Between Growth and Carcass Traits. North Carolina State University Animal Science Departmental Report, 2004-2005.
- Oldenbroek, K. and L.van der Waij (2015). Textbook animal breeding and genetics for BSc students. Centre for Genetic Resources The Netherlands and Animal Breeding and Genomics Centre, 2015. Retrieved on 1 March 2017 at

<https://wiki.groenkennisnet.nl/display/TAB/>

- Paixão, G., A. Martins, A. Esteves, R. Payan-Carreira and N. Carolino (2019). Genetic parameters for reproductive and longevity traits in Bísaro pigs. In Book of Abstracts of the 70th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, ISBN: 978-90-8686-339-6.Pp. 411.
- Paura, L., D. Jonkus and U. Permanickis (2014). Genetic parameters and genetic gain for the reproduction traits in Latvian Landrace and Yorkshire sows populations. *Animal and Veterinary Sciences* 2014; 2(6).pp: 184-188. <http://www.sciencepublishinggroup.com/j/avs>.
- Peltoniemi, O. A. T., Heinonen H., Leppavuori A., Love R. J. (2000). Seasonal effects on reproduction in the domestic sow in Finland, *Animal Breeding Abstracts*, 68(4), ref., 2209.
- Pholsing, P., Koonawootrittriron, S., Elzo, M. A. and Suwanasopee, T. (2009). Genetic association between age and litter traits at first farrowing in a commercial Pietrain-Large White population in Thailand, *Kasetsart Journal, Natural Sciences*, 43(2): 280-287.
- Quiniou, N., Gaudré D., Rapp S., Guillou D. (2000). Effect of ambient temperature and diet composition on lactation performance of primiparous sows, *Animal Breeding Abstracts*,68(12). ref., 7567.
- Radović, Č., M. Petrović, B. Živković, D. Radojković, N. Parunović, N. Brkić and Delić, N. (2013). Heritability, Phenotypic and Genetic Correlations of the Growth Intensity and Meat Yield of Pigs, *Biotechnologie in Animal Husbandry*, 29(1): 75-82.
- Rauw, W.M., Soler J., Tibau J., Reixach J. and Raya L.G. (2006), The relationship between residual feed intake and feed intake behavior in group-housed Duroc barrows, *Journal of Animal Science*, 84(4): 956-962
- Roeche, R. N., P. Shrestha, W. Mekki, E. M. Baxter, P. W. Knap, K. M. Smurthwaite, S. Jarvis, A. B. Lawrence and S. A. Edwards (2009). Genetic analyses of piglet survival and individual birth weight on first generation data of a selection experiment for piglet survival under outdoor conditions. *Livestock*

- Science. 121. pp. 173-181.
- Roh, S.H., B.W. Kim, H.S. Kim, K.L. Song, D.H. Lee, J.T. Jon and J.G. Lee (2006). Proceedings of XIIth AAAP Congress. September 18 – 22, in Busan, Korea.
- Saintilan, R., Merour, I., Schwob, S., Bidanel, J., Sellier, P. and Gilbert, H. (2011). Genetic parameters and halothane genotype effect of residual feed intake in Piétrain growing pigs, Journées de la Recherche Porcine en France, 4363-4364.
- Saintilan, R., Mérour I., Schwob, S., Sellier, P., Bidanel, J., Van Milgen, J. and Gilbert, H. (2013). Genetics of residual feed intake in growing pigs: Relationships with production traits, and nitrogen and phosphorus excretion traits, *Journal of Animal Science*, 91(6): 2542-2554.
- Schneider, J.F. Rempel L. A., Rohrer G. A., and Brown-Brandl T. M. (2011). Genetic parameter estimates among scale activity score and farrowing disposition with reproductive traits in swine. *Journal of Animal Sciences*, 89, 3514 - 3521.
- Serenius, T., Sevon-Aimonen M. L., Mantysaari E. A. (2003). Effect of service sire and validity of repeatability model in litter size and farrowing interval of Finnish L and LW populations, *Livestock Production Science*, 81, 213-222.
- Seiwerdt, F., R. A. Cardellino and V. C. D. Rosa (1995). Genetic parameters of litter traits in three pig breeds in southern Brazil. *Journal of Genetics*. 18:199-205.
- Smital, J., Wolf, J., and De Sousa, L.L. (2005). Estimation of genetic parameters of semen characteristics and reproductive traits in AI boars. *Animal Reproduction Science*, 86, 119 - 130.
- Solanes, F. X., K. Grandinson, L. Rydhmer, S. Stern, K. Andersson, N. Lundelheim (2004). Direct and maternal influences on the early growth, fattening performance and carcass traits of pigs. *Livestock Production Sciences*. 88: 199 – 212.
- Szyndler-Nedza, M., M. Tyra and Rozycki, M. (2010). Coefficients of heritability for fattening and slaughter traits included in a modified performance testing method, *Annals of Animal Science*, 10(2): 117-125.
- Thomke, S., T. Alaviuhkola, A. Madsen, F. Sundstol, H. P. Mortensen, O. Vangen and K. Anderson (1995). Dietary energy and protein for growing pigs. 2. Protein and

- fat accretion and organ weights of animals slaughtered at 20, 50, 80 and 110 kg live weight. *Acta Agric Scand, Section A: Animal Science*, 45: 54-63.
- Tomka, J., D. Peskovicova, E. Krupa and Demo, P. (2010). Genetic analysis of production traits in pigs measured at test stations, *Slovak Journal Animal Science*, 43(2): 67-71.
- Tretinjak, M., Skorput, D., Ikić, M. and Luković, Z. (2009). Litter size of sows at family farms in Republic of Croatia, *Stocarstvo*, 63(3): 175-185.
- Tribout, T., Caritez J.C., Gruand J., Bouffaud M., Guillouet P., Billon Y., Péry C., Laville E. and Bidanel J.P. (2010), Estimation of genetic trends in French Large White pigs from 1977 to 1998 for growth and carcass traits using frozen semen, *Journal of Animal Science*, 88(9): 2856-2867.
- Van Steenbergen, E. J., E. Kanis and H. A. M. van der (1990). Genetic parameters of fattening performance and exterior traits of boars tested in central stations. *Livestock Production Sciences*. 24: 65 -82
- Van Wijk, H.J., D.J. Arts, J.O. Mathews, M. Webster, B.J. Ducro and E.F. Knol (2005). Genetic parameters for carcass composition and pork quality estimated in commercial production chain. *Journal of Animal Sciences*. 83:324-333.
- Yamada, J., Nakamura, M. (1998). Effects of full feeding and restricted feeding on the reproductive performance in the gilts and the sows, *Animal Breeding Abstracts*, 66(4). ref., 2637.
- Ye, J., C. Tan, X. Hu, A. Wang, Z. Wu (2018). Genetic parameters for reproductive traits at different parities in Large White pigs. *Journal of Animal Science*, Volume 96, Issue 4, April 2018, Pages 1215–1220.

PHỤ LỤC

Ước tính tham số di truyền hậu bị Duroc

General statistics

Variables Scaled	#rec.	min.	max.	avg.	std.
adg all	2799	347.37000	1291.69995	776.41509	103.16264
lm all	1071	51.00000	66.08000	60.75980	1.97106

----- Matrices: NATURAL -----

Type: A Level: 1 animal No.: 5591 Pattern: T T
4431.35 15.99
1.67

Type: E Level: 1 residual No.: 1885 Pattern: T T
5860.99 -29.80
1.70

----- Matrices: Phenotypic -----

10292.34 -14.21
3.37

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal
0.43055 0.18123
0.49555

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- -0.19332

Ước tính tham số di truyền hậu bị Landrace

General statistics

Variables Scaled	#rec.	min.	max.	avg.	std.
adg all	3586	448.28000	1441.59998	833.31762	110.33452
lm all	1551	47.47000	65.54000	59.20188	2.40252

----- Matrices: NATURAL -----

Type: A Level: 1 animal No.: 6345 Pattern: T T
5694.33 9.63
2.61

Type: E Level: 1 residual No.: 2336 Pattern: T T
8240.71 15.38
2.42

----- Matrices: Phenotypic -----

11935.04 25.01

5.03

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal

0.40863 0.07899

0.51889

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.09447

Ước tính tham số di truyền hậu bị Yorkshire

General statistics

Variables Scaled	#rec.	min.	max.	avg.	std.
------------------	-------	------	------	------	------

adg	all	5776	344.44000	1272.69995	835.96768	112.28512
-----	-----	------	-----------	------------	-----------	-----------

lm	all	2584	44.50000	67.55000	59.13239	2.36965
----	-----	------	----------	----------	----------	---------

----- Matrices: NATURAL -----

Type: A Level: 1 animal No.: 11291 Pattern: T T

4209.29 31.99

2.61

Type: E Level: 1 residual No.: 4264 Pattern: T T

7985.40 -9.94

2.79

----- Matrices: Phenotypic -----

12194.69 22.05

5.40

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal

0.34517 0.30520

0.48333

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.08593

Ước tính tham số di truyền nái Duroc

----- Matrices: NATURAL -----

Type: R Level: 1 perm No.: 870 Pattern: T T T

0.14499 0.23017 0.06815

0.25656 0.15761

0.06127

Type: A Level: 1 animal No.: 1324 Pattern: T T T

0.65562 0.53364 0.45594

0.52069 0.42007

0.40784

Type: E Level: 1 residual No.: 1482 Pattern: T T T

5.07117 4.12511 2.79692

5.07179 3.52329

3.49881

----- Matrices: Phenotypic -----

5.87178 4.89292 3.32101

5.84904 4.10097

3.96792

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal

0.11166 0.92019 0.88173

0.08902 0.91156

0.10278

Type: R Level: 1 perm

0.02469 1.11934 0.72306

0.04386 1.25709

0.01544

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.83491 0.68802

--- 0.85126

Ước tính tham số di truyền nái Landrace

----- Matrices: NATURAL -----

Type: R Level: 1 perm No.: 1586 Pattern: T T T

0.86711 0.62687 0.01534

0.75977 0.07018

0.04089

Type: A Level: 1 animal No.: 2420 Pattern: T T T

0.80427 0.59985 0.17723

0.50118 0.14453

0.06434

Type: E Level: 1 residual No.: 3673 Pattern: T T T

6.87393 6.04615 2.03320

6.83467 2.41828

1.83680

----- Matrices: Phenotypic -----

8.54531 7.28187 2.22077

8.09562 2.63299

1.94203

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal

0.09412 0.94324 0.76288

0.06191 0.80486

0.03313

Type: R Level: 1 perm

0.10147 0.77232 0.08147

0.09385 0.39817

0.02106

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.87429 0.54514
--- 0.66424

Ước tính tham số di truyền nái Yorkshire

----- Matrices: NATURAL -----

Type: R Level: 1 perm No.: 1713 Pattern: T T T
0.68501 0.67510 0.22941
0.66535 0.22610
0.07683

Type: A Level: 1 animal No.: 2538 Pattern: T T T
1.61681 1.12393 0.26390
0.99425 0.27996
0.11985

Type: E Level: 1 residual No.: 4227 Pattern: T T T
7.21990 6.00893 1.86734
6.81254 2.20158
1.81266

----- Matrices: Phenotypic -----

9.52172 7.80796 2.36066
8.47214 2.70763
2.00934

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal
0.16980 0.88647 0.59952
0.11736 0.81103
0.05964

Type: R Level: 1 perm
0.07194 1.00000 1.00000
0.07853 1.00000
0.03824

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.86933 0.53970
--- 0.65625

Ước tính tham số di truyền hậu bị Duroc GĐ1

General statistics

Variables Scaled	#rec.	min.	max.	avg.	std.	
adg	all	954	538.46002	1291.69995	815.11493	98.91199
lm	all	613	51.00000	60.44000	60.43915	2.38239

----- Matrices: NATURAL -----

Type: A Level: 1 animal No.: 1228 Pattern: T T
4516.33 4.20
2.38

Type: E Level: 1 residual No.: 613 Pattern: T T

3482.38 32.89

1.60

----- Matrices: Phenotypic -----

7998.71 37.09

3.98

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal

0.56463 0.04051

0.59799

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.20585

Ước tính tham số di truyền hậu bị Duroc GĐ2

General statistics

Variables Scaled	#rec.	min.	max.	avg.	std.
------------------	-------	------	------	------	------

adg	all	1621	347.37000	1245.90002	822.17218	100.97343
-----	-----	------	-----------	------------	-----------	-----------

lm	all	1272	52.73000	65.74000	60.49121	1.71400
----	-----	------	----------	----------	----------	---------

----- Matrices: NATURAL -----

Type: A Level: 1 animal No.: 3322 Pattern: T T

5706.19 24.66

2.54

Type: E Level: 1 residual No.: 489 Pattern: T T

4808.69 4.34

1.78

----- Matrices: Phenotypic -----

10514.88 29.00

4.32

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal

0.542678 0.20483

0.58796

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.14344

Ước tính tham số di truyền hậu bị Duroc GĐ3

General statistics

Variables Scaled	#rec.	min.	max.	avg.	std.
------------------	-------	------	------	------	------

adg	all	1488	449.44000	1146.30005	832.18273	106.97163
-----	-----	------	-----------	------------	-----------	-----------

lm	all	783	55.82000	65.30000	61.00267	1.65261
----	-----	-----	----------	----------	----------	---------

----- Matrices: NATURAL -----

Type: A Level: 1 animal No.: 1858 Pattern: T T
4723.95 31.79
1.68

Type: E Level: 1 residual No.: 783 Pattern: T T
4173.32 2.04
1.39

----- Matrices: Phenotypic -----

8897.27 33.83
3.07

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal
0.530944 0.35685
0.54723

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.2047

Ước tính tham số di truyền hậu bị Landrace GĐ1

General statistics

Variables Scaled	#rec.	min.	max.	avg.	std.
------------------	-------	------	------	------	------

adg	all	1850	471.42999	1441.59998	835.36195	112.09959
lm	all	873	48.62000	65.54000	59.15186	2.63500

----- Matrices: NATURAL -----

Type: A Level: 1 animal No.: 2282 Pattern: T T
5232.58 19.27
3.36

Type: E Level: 1 residual No.: 873 Pattern: T T
8511.90 43.05
3.22

----- Matrices: Phenotypic -----

13844.5 62.3
6.6

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal
0.385177 0.14396
0.51037

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.20648

Ước tính tham số di truyền hậu bị Landrace GĐ2

General statistics

Variables Scaled #rec. min. max. avg. std.

adg	all	1850	448.28000	1211.50000	851.36915	108.56181
lm	all	923	48.83000	65.06000	60.27748	2.25985

----- Matrices: NATURAL -----

Type: A Level: 1 animal No.: 3405 Pattern: T T

3817.99 10.51

1.56

Type: E Level: 1 residual No.: 923 Pattern: T T

7055.01 6.17

1.42

----- Matrices: Phenotypic -----

10873.0 16.7

3.0

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal

0.35114 0.13618

0.52349

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.09266

Ước tính tham số di truyền hậu bị Landrace GD2

General statistics

Variables Scaled #rec. min. max. avg. std.

adg	all	1028	471.91000	1170.69995	866.02107	
lm	all	540	47.47000	64.48000	60.60724	1.99258

----- Matrices: NATURAL -----

Type: A Level: 1 animal No.: 1313 Pattern: T T

3238.14 13.19

2.06

Type: E Level: 1 residual No.: 540 Pattern: T T

6453.83 42.26

1.93

----- Matrices: Phenotypic -----

9692.0 55.5

4.0

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal

0.33411 0.16150

0.51674

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.28197

Ước tính tham số di truyền hậu bị Yorkshire GĐ1

General statistics

Variables Scaled	#rec.	min.	max.	avg.	std.	
adg	all	2762	468.75000	1226.40002	850.51327	106.59613
lm	all	1542	44.50000	67.55000	58.95745	2.70673

----- Matrices: NATURAL -----

Type: A Level: 1 animal No.: 3241 Pattern: T T
5361.58 19.05
3.18

Type: E Level: 1 residual No.: 1542 Pattern: T T
7239.52 79.30
3.32

----- Matrices: Phenotypic -----

12601.1 98.4
6.5

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal
0.42549 0.14589
0.48923

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.34365

Ước tính tham số di truyền hậu bị Yorkshire GĐ2

General statistics

Variables Scaled	#rec.	min.	max.	avg.	std.	
adg	all	4053	402.17001	1272.69995	866.39228	112.50875
lm	all	1330	50.62000	65.65000	60.20498	2.10062

----- Matrices: NATURAL -----

Type: A Level: 1 animal No.: 5958 Pattern: T T
4891.18 18.12
2.69

Type: E Level: 1 residual No.: 1330 Pattern: T T
6816.03 47.75
2.07

----- Matrices: Phenotypic -----

11707.2 65.9
4.8

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal

0.41779 0.15808

0.56529

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.27903

Ước tính tham số di truyền hậu bị Yorkshire GĐ3

General statistics

Variables Scaled	#rec.	min.	max.	avg.	std.	
adg	all	2743	344.44000	1192.80005	878.63027	107.96033
lm	all	1392	48.61000	65.38000	60.35201	2.00431

----- Matrices: NATURAL -----

Type: A Level: 1 animal No.: 3230 Pattern: T T

4191.03 24.18

1.60

Type: E Level: 1 residual No.: 1392 Pattern: T T

6329.32 50.39

2.50

----- Matrices: Phenotypic -----

10520.3 74.6

4.1

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal

0.39837 0.29528

0.39024

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.35905

Ước tính tham số di truyền nái Landrace GĐ1

General statistics

Variables Scaled	#rec.	min.	max.	avg.	std.	
scss	all	1573	1.00000	23.00000	11.83471	2.97391
scsss	all	1542	1.00000	20.00000	10.62257	2.84311
scs	all	1428	4.00000	14.00000	10.49300	1.35576

----- Matrices: NATURAL -----

Type: R Level: 1 perm No.: 7 Pattern: T T T

0.032337 0.039342 0.005651

0.055377 0.007356

0.001018

Type: A Level: 1 animal No.: 817 Pattern: T T T

1.10798 0.84843 0.16704

0.88776 0.15529
 0.06181
 Type: E Level: 1 residual No.: 1408 Pattern: T T T
 7.10164 5.97187 0.58218
 7.18724 0.77001
 1.70845

----- Matrices: Phenotypic -----

8.24195 6.85964 0.75487
 8.13038 0.93265
 1.77128

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal
 0.12619 0.85633 0.63628
 0.10919 0.65758
 0.03492

Type: R Level: 1 perm
 0.01802 0.92970 0.98492
 0.00618 0.97972
 0.00057

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.83797 0.19757
 --- 0.24577

Ước tính tham số di truyền nái Landrace GD2

General statistics

Variables Scaled	#rec.	min.	max.	avg.	std.
scss	all 880	2.00000	23.00000	12.34318	3.14584
scsss	all 880	1.00000	21.00000	10.61250	3.14584
sccs	all 776	1.00000	14.00000	10.62242	2.34077

----- Matrices: NATURAL -----

Type: R Level: 1 perm No.: 5 Pattern: T T T
 0.18239 0.14837 0.09660
 0.61096 0.10381
 0.03734

Type: A Level: 1 animal No.: 589 Pattern: T T T
 1.57758 0.97765 0.66375
 1.57772 0.66380
 0.84745

Type: E Level: 1 residual No.: 774 Pattern: T T T
 10.8048 10.8047 4.3459
 13.8045 6.3457
 8.1681

----- Matrices: Phenotypic -----

12.66477 11.93072 5.10625
15.99318 7.11311
9.05289

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal

0.12456 0.61969 0.57405
0.09865 0.57407
0.09361

Type: R Level: 1 perm

0.01440 0.44447 0.04848
0.03820 0.05181
0.13307

Ước tính tham số di truyền nái Yorkshire GD1

General statistics

Variables Scaled	#rec.	min.	max.	avg.	std.	
scss	all	2566	1.00000	25.00000	12.29150	3.15351
scsss	all	2535	1.00000	21.00000	10.92781	2.91824
sccs	all	2370	4.00000	15.00000	10.59747	1.47299

----- Matrices: NATURAL -----

Type: R Level: 1 perm No.: 7 Pattern: T T T
0.080268 0.030374 0.018028
0.067076 0.004540
0.123330

Type: A Level: 1 animal No.: 1128 Pattern: T T T
1.20357 1.12052 0.26894
1.09290 0.25946
0.15980

Type: E Level: 1 residual No.: 2341 Pattern: T T T
7.86777 6.48443 0.61154
7.28031 0.76428
1.94250

----- Matrices: Phenotypic -----

9.1516 7.5353 0.8985
8.4029 1.0283
2.2256

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal

0.13151 0.88981 0.61324
0.12949 0.62086
0.07180

Type: R Level: 1 perm

0.00877 0.41395 0.18119
0.00795 0.04992

0.05541

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.85738 0.19909

--- 0.23725

Ước tính tham số di truyền nái Yorkshire GD2

General statistics

Variables Scaled	#rec.	min.	max.	avg.	std.
------------------	-------	------	------	------	------

scss	all	1853	2.00000	26.00000	12.71560	3.08073
------	-----	------	---------	----------	----------	---------

scsss	all	1826	1.00000	21.00000	11.08160	3.19219
-------	-----	------	---------	----------	----------	---------

sccs	all	1674	1.00000	14.00000	10.75090	2.31101
------	-----	------	---------	----------	----------	---------

----- Matrices: NATURAL -----

Type: R Level: 1 perm No.: 6 Pattern: T T T

0.10353 0.06134 0.03194

0.03634 0.01892

0.00985

Type: A Level: 1 animal No.: 945 Pattern: T T T

0.90335 0.61598 0.38158

0.96484 0.30354

0.36559

Type: E Level: 1 residual No.: 1672 Pattern: T T T

6.91184 6.16195 2.95047

7.88739 3.62885

4.73251

----- Matrices: Phenotypic -----

7.91872 6.83927 3.36399

8.88857 3.95131

5.10795

----- Matrices: RATIOS -----

Type: A Level: 1 animal

0.11408 0.65980 0.66399

0.10855 0.51108

0.07157

Type: R Level: 1 perm

0.01307 1.00004 1.00019

0.00409 1.00002

0.00193

----- Matrices: Phenotypic correlations -----

--- 0.81520 0.52894

--- 0.58641

EBV hậu bị Duroc GD1

ANIMAL	ADG	LM PEV**.5	ADG	LM
--------	-----	------------	-----	----

DB1500623-4	-6.04	0.2823	+-	44.84	1.6784
DB1500660-1	-31.07	0.8531	+-	45.35	0.9905
DB1500660-3	-2.98	0.3929	+-	45.29	0.9901
DB1500660-4	-27.28	1.3486	+-	43.03	0.9665
DB1500666-1	-33.98	-2.0406	+-	46.35	1.0180
DB1500666-2	-36.14	-2.0260	+-	49.57	1.1519
DB1500666-3	-21.95	-0.0997	+-	46.25	1.1496
DB1500666-4	17.70	-0.1082	+-	45.84	1.0069
DB1500666-5	25.25	-0.9645	+-	46.94	1.5339
DB1500666-7	-0.87	-0.9485	+-	46.57	1.5339

EBV hậu bị Duroc GD2

ANIMAL	ADG	LM	PEV**_5	ADG	LM
CA160D6342D	-4.67	0.0245	+-	35.58	1.5638
CA160D6343D	21.28	-0.1115	+-	35.31	1.5637
CA160D6578D	37.83	-0.1982	+-	44.89	1.5704
CA160D6684D	8.55	-0.0448	+-	48.88	1.5736
CA160D6725D	4.09	-0.0214	+-	36.00	1.5641
CA160D6781D	17.39	-0.0911	+-	47.00	1.5721
CA160D6813D	13.95	-0.0731	+-	47.20	1.5722
CA160D6884D	12.30	-0.0645	+-	42.04	1.5682
CA160D6890D	12.60	-0.0660	+-	48.17	1.5731
CA160D6926D	17.77	-0.0931	+-	43.05	1.5690
CA160D6927D	18.14	-0.0950	+-	33.95	1.5628
CA160D6967D	21.64	-0.1134	+-	43.33	1.5692

EBV hậu bị Duroc GD3

ANIMAL	ADG	LM	PEV**_5	ADG	LM
DB1800044-4	22.30	-0.0918	+-	46.22	1.1337
DB1800044-5	-18.63	0.0767	+-	46.63	1.1340
DB1800046-2	-16.89	-0.3694	+-	44.60	1.0090
DB1800046-5	-24.42	-0.3385	+-	44.69	1.0090
DB1800046-6	-14.61	-0.3788	+-	44.96	1.0092
DB1800051-3	-8.03	-0.3177	+-	46.20	1.0945
DB1800051-5	-11.98	-0.3015	+-	46.10	1.0944
DB1800051-6	8.87	-0.3873	+-	46.02	1.0944
DB1800051-7	32.89	-0.4861	+-	47.66	1.0956
DB1800052-6	-9.07	0.0371	+-	45.58	1.0201
DB1800052-7	-36.23	0.1488	+-	45.19	1.0198
DB1800052-8	-22.66	0.0930	+-	45.56	1.0201
DB1800052-9	-50.38	0.2071	+-	45.37	1.0199

EBV hậu bị Landrace GD1

ANIMAL	ADG	LM	PEV**_5	ADG	LM
DB1500608-5	-49.37	0.3125	+-	47.85	1.6122
DB1500608-6	-31.62	0.2316	+-	47.82	1.6122
DB1500613-5	11.40	1.2448	+-	49.80	1.6632
DB1500630-3	-8.49	0.0386	+-	53.27	1.8251
DB1500634-2	-27.42	0.2131	+-	50.30	1.7677

DB1500634-4	-26.28	0.2080	+-	50.29	1.7677
DB1500638-1	-12.93	0.2355	+-	48.09	1.6095
DB1500642-1	-13.88	-0.4581	+-	50.35	1.6992
DB1500646-3	-31.55	-0.0343	+-	49.16	1.6424
DB1500752-8	-36.92	-0.8451	+-	49.31	1.6951
DB1500755-3	21.75	-2.7877	+-	48.95	1.2143
DB1500755-4	3.54	-0.7203	+-	48.96	1.2169
DB1500755-5	27.45	-2.8794	+-	48.94	1.2140
DB1500759-4	8.24	-1.5688	+-	47.92	1.2052
DB1500759-8	-0.63	0.7501	+-	47.92	1.2051

EBV hậu bị Landrace GĐ2

ANIMAL	ADG	LM PEV**.5		ADG	LM
CA160L7066D	-3.73	0.0103	+-	49.83	1.8841
DB1601188-1	-0.29	0.0108	+-	42.15	0.9618
DB1601188-2	8.79	-0.6237	+-	42.18	1.5101
DB1601188-3	0.22	-0.6002	+-	42.18	1.5101
DB1601188-4	5.77	-1.0624	+-	42.15	0.9618
DB1601192-1	34.05	-0.1978	+-	42.88	0.9637
DB1601193-4	7.23	-0.8687	+-	44.12	1.6013
DB1601195-1	-6.98	-0.4843	+-	42.83	0.9511
DB1601195-2	-8.56	1.1096	+-	42.84	0.9493
DB1601195-6	18.28	-2.2314	+-	42.86	0.9572
DB1601195-7	-1.33	0.0642	+-	42.83	0.9510
DB1601198-1	-8.97	-2.4334	+-	43.35	0.9527
DB1601198-4	-11.22	-3.4263	+-	43.35	0.9560
DB1601198-6	-12.44	-1.9876	+-	43.38	0.9652
DB1601200-3	13.99	0.8230	+-	42.29	0.9505

EBV hậu bị Landrace GĐ3

ANIMAL	ADG	LM PEV**.5		ADG	LM
DB1800038-2	30.190	0.0940	+-	47.093	1.4284
DB1800038-3	23.723	0.0738	+-	47.091	1.4284
DB1800038-5	19.442	0.0605	+-	47.092	1.4284
DB1800038-6	17.472	0.0544	+-	47.088	1.4284
DB1800042-1	38.383	0.5519	+-	45.666	1.3389
DB1800042-3	22.582	0.5028	+-	46.072	1.3390
DB1800042-4	28.489	0.5211	+-	45.664	1.3389
DB1800042-6	22.381	0.5021	+-	46.099	1.3390
DB1800042-7	25.507	0.5119	+-	45.700	1.3389
DB1800049-1	23.676	0.0737	+-	46.936	1.4284
DB1800049-3	13.559	0.0422	+-	47.245	1.4285
DB1800049-4	27.236	0.0848	+-	46.941	1.4284
DB1800049-6	7.628	0.0237	+-	46.943	1.4284
DB1800050-1	-23.896	-0.5673	+-	45.777	1.3744
DB1800050-4	0.589	-0.4911	+-	45.804	1.3744
DB1800050-8	6.755	-0.4719	+-	45.796	1.3744

EBV hậu bị Yorkshire GĐ1

ANIMAL	ADG	LM PEV**.5	ADG	LM
DB1500611-1	35.41	0.4100 +-	49.15	1.6946
DB1500611-4	31.43	0.3926 +-	49.22	1.6946
DB1500618-1	-6.00	-0.0201 +-	48.26	1.7456
DB1500618-2	-25.42	-0.1050 +-	48.26	1.7456
DB1500618-8	-28.73	-0.1194 +-	48.26	1.7456
DB1500626-4	-21.49	0.0988 +-	48.16	1.5600
DB1500628-6	-68.68	0.1438 +-	47.46	1.5782
DB1500628-8	-33.43	0.3099 +-	38.19	1.2498
DB1500654-7	-41.16	0.1000 +-	46.58	1.5619
DB1500658-5	17.84	-0.6602 +-	44.44	1.3988
DB1500688-7	-16.08	0.2643 +-	49.16	1.6191
DB1500697-9	11.63	-0.2684 +-	49.25	1.6188
DB1500754-1	97.38	1.1015 +-	46.98	1.1629
DB1500760-2	-2.81	-0.4300 +-	44.79	1.1066
DB1500760-4	4.54	-0.3509 +-	44.89	1.1130
DB1500760-5	13.25	0.2051 +-	44.78	1.1064
DB1500760-7	19.43	0.8723 +-	44.78	1.1059
DB1500762-1	41.21	-0.4259 +-	46.32	1.1442
DB1500762-3	55.87	0.1185 +-	46.32	1.1441
DB1500763-2	16.81	-0.7085 +-	43.13	1.0806
DB1500763-4	33.82	-0.0415 +-	43.11	1.0795

EBV hậu bị Yorkshire GĐ2

ANIMAL	ADG	LM PEV**.5	ADG
CA160Y5731D	-4.00 +-	53.48	
CA160Y5924D	-4.00 +-	53.48	
DB1601182-2	29.48 +-	49.37	
DB1601182-5	17.94 +-	49.36	
DB1601182-9	43.64 +-	49.35	
DB1601185-1	12.47 +-	45.53	
DB1601185-2	19.43 +-	45.52	
DB1601185-3	16.63 +-	45.53	
DB1601185-5	10.70 +-	45.52	
DB1601185-6	3.18 +-	45.53	
DB1601194-7	-3.10 +-	47.32	
DB1601202-3	20.91 +-	47.99	
DB1601209-1	18.69 +-	46.83	
DB1601209-2	11.40 +-	46.83	
DB1601213-3	29.97 +-	46.20	
DB1601213-4	20.02 +-	46.20	

ANIMAL	LM PEV**.5	LM
CA160Y5731D	0.0000 +-	1.6401
CA160Y5924D	0.0000 +-	1.6401
DB1601182-2	0.8020 +-	1.0285
DB1601182-5	0.2068 +-	1.0280
DB1601182-9	0.7494 +-	1.0270
DB1601185-1	1.7975 +-	1.2977
DB1601185-2	2.0009 +-	0.9808
DB1601185-3	1.5896 +-	0.9816
DB1601185-5	2.5832 +-	0.9806
DB1601185-6	1.7078 +-	0.9812
DB1601194-7	-0.3991 +-	0.9934
DB1601202-3	-0.3802 +-	1.0010
DB1601209-1	-0.0425 +-	0.9896
DB1601209-2	0.3201 +-	0.9893
DB1601213-3	1.7879 +-	0.9796
DB1601213-4	2.8167 +-	0.9789

EBV hậu bị Yorkshire GĐ3

ANIMAL	ADG	LM PEV**.5	ADG	LM
DB1800037-1	26.58	-0.5475 +-	47.18	1.0717
DB1800039-1	65.17	-0.0871 +-	46.49	1.1261
DB1800039-2	72.74	-0.1223 +-	46.53	1.1262
DB1800039-3	49.65	-0.0148 +-	46.52	1.1262

DB1800039-5	51.09	-0.0215	+-	46.59	1.1262
DB1800039-6	67.47	-0.0978	+-	46.52	1.1262
DB1800039-7	61.42	-0.0696	+-	46.52	1.1262
DB1800039-8	72.45	-0.1210	+-	46.59	1.1262
DB1800040-6	28.11	0.7501	+-	50.22	1.1258
DB1800041-1	20.83	-0.5198	+-	46.85	1.0958
DB1800041-4	7.12	-0.4560	+-	46.86	1.0958
DB1800041-5	32.75	-0.5754	+-	46.84	1.0958
DB1800041-7	12.75	-0.4822	+-	46.83	1.0958
DB1800043-1	12.81	0.3175	+-	46.68	1.0903
DB1800043-2	24.01	0.2653	+-	47.20	1.0908
DB1800043-3	23.80	0.2663	+-	47.19	1.0908
DB1800043-4	43.23	0.1758	+-	47.19	1.0908
DB1800045-1	10.15	-0.3705	+-	46.97	1.1277
DB1800045-2	31.84	-0.4716	+-	46.96	1.1277
DB1800045-3	17.01	-0.4025	+-	46.98	1.1277
DB1800045-4	23.20	-0.4314	+-	46.95	1.1277

EBV náí Landace GĐ1

ANIMAL	SCSSS	PEV**	.5	SCSSS
CA110L3122Y	0.3617	+-	0.7314	
CA110L3463Y	0.0624	+-	0.7571	
CA110L3483Y	0.3541	+-	0.8781	
CA110L3524Y	0.4815	+-	0.7231	
CA110L3730Y	-0.1730	+-	0.8260	
CA110L3758Y	0.1051	+-	0.8460	
CA110L3762Y	0.5666	+-	0.7004	
CA110L3846Y	0.7811	+-	0.8112	
CA140L4742B	-0.8119	+-	0.7148	
CA140L4745B	-0.8253	+-	0.7148	
CA140L4767B	0.0413	+-	0.8699	
CA140L4769B	0.5027	+-	0.8352	
CA140L4787B	0.5401	+-	0.6681	
CA140L4794B	0.5502	+-	0.7026	
CA140L4807B	0.1313	+-	0.7033	
CA140L4887B	-0.2224	+-	0.7622	
CA140L4914B	-0.0457	+-	0.9292	
CA140L4915B	-0.0914	+-	0.8892	

EBV náí Landace GĐ2

ANIMAL	SCSSS	PEV**	.5	SCSSS
CA140L4787B	0.3131	+-	1.1709	
DB140LF0636	0.0135	+-	1.1296	
DB140LF0703	-0.1008	+-	1.1573	
DB140LF0893	-0.1696	+-	1.1571	
DB140LF1399	-0.4349	+-	1.1552	
DB140LF1411	0.1920	+-	1.1606	
DB140LF1437	0.3635	+-	1.1233	

DB140LF1509	-0.4384	+-	1.1670
DB140LF1510	-0.4452	+-	1.1280
DB140LF1523	-0.1294	+-	1.0693
DB140LF1527	-0.2550	+-	1.1405
DB140LF1554	0.1835	+-	1.1926
DB140LF1562	0.0809	+-	1.1926
DB140LF1583	0.4865	+-	1.1543
DB140LF1677	-0.6702	+-	1.1228
DB140LF1678	-0.1912	+-	1.1161
DB1500058-6	0.0195	+-	1.0922
DB1500071-2	-0.2356	+-	1.1922
DB1500077-6	-0.0232	+-	1.1539
DB1500097-5	-0.2638	+-	1.0570
DB1500180-3	0.3725	+-	1.1281

EBV nái Yorkshire GD1

ANIMAL	SCSSS	PEV**5	SCSSS
CA110Y3704Y	0.0317	+-	0.8805
CA110Y3711Y	-0.1987	+-	0.7605
CA110Y3725Y	-0.3661	+-	0.9239
CA110Y3766Y	-0.0956	+-	0.9573
CA110Y3797Y	-0.0750	+-	0.7939
CA110Y3861Y	-0.0124	+-	0.9498
CA110Y3875Y	0.2087	+-	0.9607
CA110Y3915Y	-0.4990	+-	0.8378
CA110Y3919Y	0.3066	+-	0.8842
CA110Y3935Y	0.6808	+-	0.8058
CA110Y3951Y	-1.2514	+-	0.7967
CA110Y3969Y	-0.0481	+-	0.9768
CA110Y3974Y	0.4007	+-	0.8339
CA110Y3977Y	0.1357	+-	0.8190
CA110Y4008Y	0.7389	+-	0.6934
CA110Y4064Y	-0.0579	+-	0.9546
CA110Y4070Y	0.0269	+-	0.9046
CA110Y4076Y	0.1286	+-	0.8508

EBV nái Yorkshire GD2

ANIMAL	SCSSS	PEV**5	SCSSS
CA140Y6857B	0.4528	+-	0.9281
CA140Y7055B	0.3733	+-	0.8965
DB140YF3673	-0.5113	+-	0.8608
DB140YF3680	0.2703	+-	0.7637
DB140YF3697	-0.9872	+-	0.8996
DB140YF3709	0.0174	+-	0.8236
DB140YF3731	0.2060	+-	0.8926
DB140YF3784	-0.3959	+-	0.8596
DB14YFB0358	-0.2366	+-	0.8498
DB14YFB0383	-0.4488	+-	0.8064

DB14YFB0420	0.0299	+-	0.7558
DB14YFB0426	0.0870	+-	0.8175
DB14YFB0465	-0.0576	+-	0.8520
DB14YFB0467	0.1510	+-	0.8589
DB14YFB0539	0.2459	+-	0.8936
DB1500029-1	-0.3233	+-	0.8554
DB1500099-1	0.1974	+-	0.8068
DB1500191-2	0.5421	+-	0.8066
DB1500288-2	-0.9403	+-	0.8346
DB1500326-3	-0.2414	+-	0.8390

CÁI HẬU BỊ DUROC 3 GIAI ĐOẠN CHỌN LỢC:

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
GD	3	1 2 3
HYS	4	1 2 3 4
SBW	3	1 2 3

Number of observations 1551

The GLM Procedure

Least Squares Means

Adjustment for Multiple Comparisons: Tukey-Kramer

Standard	LSMEAN			
GD	ADG LSMEAN	Error	Pr > t	Number
1	807.072000	5.770799	<.0001	1
2	810.082148	3.954784	<.0001	2
3	824.707499	4.987457	<.0001	3

Least Squares Means for effect GD

Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Dependent Variable: ADG

i/j	1	2	3
1		0.0588	<.0001
2	0.0588		<.0001
3	<.0001	<.0001	

DƯC HẬU BỊ DUROC 3 GIAI ĐOẠN CHỌN LỢC:

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
GD	3	1 2 3
HYS	4	1 2 3 4
SBW	3	1 2 3

Number of observations 2512

The GLM Procedure

Least Squares Means

Adjustment for Multiple Comparisons: Tukey-Kramer

Standard	LSMEAN			
GD	ADG LSMEAN	Error	Pr > t	Number

1	819.968001	4.251187	<.0001	1
2	830.530099	2.066679	<.0001	2
3	836.868445	3.736248	<.0001	3

Least Squares Means for effect GD
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Dependent Variable: ADG

i/j	1	2	3
1		0.0004	<.0001
2	0.0004		0.0006
3	<.0001	0.0006	

NÁI LANDRACE 2 GIAI ĐOÀN CHỌN LỢC:

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
GD	2	1 2
LITTER	5	1 2 3 4 5
HYS	6	1 2 3 4 5 6

Number of observations 2465

Dependent Variables With
Equivalent Missing Value Patterns

Dependent

Pattern	Obs	Variables
1	2453	SCSS
2	2422	SCSSS
3	2204	SCCS

The GLM Procedure

Least Squares Means

Adjustment for Multiple Comparisons: Tukey-Kramer

H0:LSMean1=

Standard	H0:LSMEAN=0	LSMean2	Pr > t	Pr > t
GD	SCSS LSMEAN	Error		
1	11.6936313	0.1530702	<.0001	<.0001
2	12.3000491	0.1684405	<.0001	

The GLM Procedure

Least Squares Means

Adjustment for Multiple Comparisons: Tukey-Kramer

H0:LSMean1=

Standard	H0:LSMEAN=0	LSMean2	Pr > t	Pr > t
GD	SCSSS LSMEAN	Error		
1	10.4263957	0.1535872	<.0001	0.7808
2	11.0614109	0.1686610	<.0001	

The GLM Procedure

Least Squares Means

Adjustment for Multiple Comparisons: Tukey-Kramer

H0:LSMean1=

Standard	H0:LSMEAN=0	LSMean2	Pr > t	Pr > t
GD	SCCS LSMEAN	Error		
1	10.3470186	0.0936041	<.0001	0.1631
2	10.4685159	0.1039458		