

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN CHĂN NUÔI

TRẦN THỊ MINH HOÀNG

**XÁC ĐỊNH MÔ HÌNH THỐNG KÊ DI TRUYỀN PHÙ HỢP, ƯỚC
TÍNH GIÁ TRỊ GIỐNG VÀ ĐÁNH GIÁ KHUYNH HƯỚNG DI
TRUYỀN MỘT SỐ TÍNH TRẠNG SINH SẢN CỦA LỢN
LANDRACE, YORKSHIRE**

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ NÔNG NGHIỆP

Chuyên ngành : Di truyền và chọn giống vật nuôi
Mã số : 9 62 01 08

HÀ NỘI - 2020

Công trình hoàn thành tại: VIỆN CHĂN NUÔI

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. TS. Nguyễn Hữu Tĩnh**
- 2. PGS. TS. Nguyễn Văn Đức**

Phản biện 1: PGS.TS. Trần Văn Phùng

Đại học Nông Lâm Thái Nguyên

Phản biện 2: PGS.TS. Đỗ Đức Lực

Học Viện Nông nghiệp Việt Nam

Phản biện 3: TS. Tạ Thị Bích Duyên

Hội chăn nuôi Việt Nam

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng đánh giá luận án cấp Viện họp tại:

Viện Chăn nuôi, Thụy Phương, Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Vào hồi giờ, ngày tháng năm 2020

Có thể tìm hiểu luận án tại thư viện:

1. Thư viện Viện Chăn nuôi

2. Thư viện Quốc gia Việt Nam

MỞ ĐẦU

1.1. Tính cấp thiết

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

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

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

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

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

Chính vì vậy, đề tài “*Xác định mô hình thống kê di truyền phù hợp, ước tính giá trị giống và đánh giá khuynh hướng di truyền một số tính trạng sinh sản của lợn Landrace, Yorkshire*” là cần thiết đặc biệt trong bối cảnh hiện nay đang thiếu nguồn giống tốt phục vụ sản xuất.

1.2. Mục tiêu nghiên cứu

+ Xác định được mức ảnh hưởng của một số yếu tố ngoại cảnh cố định và hiệp biến đến tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS của đàn lợn nái Landrace và Yorkshire nuôi tại một số cơ sở giống ở Việt Nam.

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

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

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

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

Ý nghĩa khoa học

- Luận án đã xác định được mức độ ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh cố định và hiệp biến đến 3 tính trạng sinh sản (số con sơ sinh sống, số con cai sữa và khối lượng cai sữa), từ đó xây dựng được mô hình thống kê di truyền áp dụng trong phân tích các thành phần phương sai, hiệp phương sai do ảnh hưởng của di truyền trực tiếp từ cá thể, ảnh hưởng di truyền từ con mẹ, ảnh hưởng của ngoại cảnh cố định, ngoại cảnh thường trực của lứa đẻ và ảnh hưởng ngoại cảnh chung của con mẹ đối với tính trạng số con sơ sinh sống, số con cai sữa và khối lượng toàn ổ cai sữa, phù hợp với cơ sở dữ liệu đàn lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại một số cơ sở giống ở Việt Nam. Từ đó, khuyến cáo sử dụng mô hình thích hợp để ước tính giá trị giống trong chương trình chọn giống của các cơ sở giống này.

- Luận án làm cơ sở khoa học cho công tác chọn tác các giống lợn ở Việt Nam.

Ý nghĩa thực tiễn

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

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

1.4. Tính mới của luận án

Luận án là công trình nghiên cứu có hệ thống và theo chuỗi từ bộ dữ liệu về năng suất sinh sản của lợn nái xác định yếu tố ảnh hưởng cố định

cho việc xây dựng các mô hình phân tích thống kê di truyền. Trên cơ sở đó chọn được mô hình phù hợp cho việc phân tích phương sai thành phần, xác định hệ số di truyền, ước tính giá trị giống và khuynh hướng di truyền của 3 tính trạng sinh sản cơ bản trên đàn lợn nái là số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng cai sữa/ổ của giống lợn Landrace và Yorkshire giúp cho công tác giống lợn của nước ta mang lại hiệu quả cao hơn.

Chương 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

Giá trị giống của con vật được định nghĩa chính là giá trị di truyền cộng gộp của con vật đó. Trên thực tế, chỉ có thể đo lường được giá trị kiểu hình, nhưng chúng ta lại mong muốn ước tính được giá trị biểu thị về bản chất di truyền mà đó chính là giá trị giống ước tính (GTG).

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

Mô hình thống kê phân tích di truyền áp dụng trong phương pháp BLUP để ước tính giá trị giống của các tính trạng sản xuất ở lợn có dạng mô hình tuyến tính tổng hợp, luôn bao gồm có các yếu tố ảnh hưởng cố định và các yếu tố ảnh hưởng ngẫu nhiên.

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

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

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

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

2.2. Nội dung nghiên cứu

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

Phân tích ảnh hưởng của các yếu tố cố định và hiệp biến đến tính trạng số con sơ sinh sống/ổ (SCSSS), tính trạng số con cai sữa/ổ (SCCS) và khối lượng toàn ổ cai sữa (KLCS) ở đàn lợn Landrace và Yorkshire.

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

Ước tính phương sai thành phần và hệ số di truyền của tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở đàn lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại hai cơ sở giống A và B, sử dụng 5 mô hình thông kê với các yếu tố ảnh hưởng ngẫu nhiên khác nhau.

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

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

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

Đánh giá khuynh hướng di truyền của tính trạng SCSSS, SCCS, KLCS và chỉ số SPI ở đàn lợn Landrace và Yorkshire tại hai cơ sở giống A và B sinh từ năm 2011 đến 2018.

2.3. Đối tượng và điều kiện nghiên cứu

2.3.1. Cơ sở A

Lợn Landrace và Yorkshire thuần trong nghiên cứu tại cơ sở A có quy mô 650-700 nái và 140-150 đực giống, được nuôi giữ trong các dãy chuồng kín có trang bị hệ thống điều hòa khí hậu chuồng nuôi (nhiệt độ, ẩm độ và tốc độ gió). Toàn bộ đàn giống ở cơ sở này đều được theo dõi quản trị chung trên cùng hệ thống đánh số, hệ thống thu thập dữ liệu và quản lý chung bằng phần mềm HEOPRO-B. Từ năm 2015, chương trình đánh giá di truyền và chọn lọc, nhân giống bắt đầu được xây dựng và thực hiện tại các cơ sở giống của Công ty giống lợn hạt nhân Dabaco bằng phương pháp BLUP.

2.3.2. Cơ sở B

Đàn lợn Landrace và Yorkshire thuần trong nghiên cứu này có quy mô 600-700 nái sinh sản và 50-80 đực giống, được nuôi trong các dãy chuồng kín (điều hòa nhiệt độ, ẩm độ) và một số nuôi trong các dãy chuồng hở với hệ thống quạt thông gió và hệ thống làm mát trên mái khi cần thiết.

Trại heo giống Khang Minh An là một cơ sở giống vệ tinh liên kết của Trung tâm NC và PT chăn nuôi heo Bình Thắng. Cả hai cơ sở có chung hệ thống đánh số, hệ thống quản lý hệ phả cá thể, hệ thống kiểm tra năng suất cá thể đàn hậu bị và hệ thống thu thập dữ liệu sinh sản đàn nái sinh sản. Từ năm 2005, cơ sở giống Bình Minh đã ứng dụng đánh giá giá trị giống bằng phương pháp BLUP trong chọn lọc đàn lợn thuần. Từ năm 2014, công tác thu thập, cập nhật và quản lý cơ sở dữ liệu của đàn giống đã được thay thế bằng phần mềm HEOMAN (Việt Nam) ở cả hai cơ sở giống Bình Minh và Khang Minh An.

2.2.3. Thu thập dữ liệu

Từ đàn lợn giống hiện có và các dữ liệu cá thể có sẵn đang được quản lý, lưu trữ tại các cơ sở giống A và B, cấu trúc dữ liệu được trình bày trong bảng 2.1.

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

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

Các số liệu các dữ liệu thu thập:

- Về hệ phả: mã số đực/nái, giống, ngày sinh, mã số bố, nguồn gốc bố, mã số mẹ, nguồn gốc mẹ, cơ sở, ngày loại thải
- Về dữ liệu sinh sản: mã số nái, ngày sinh, kiểu chuồng, giống, lứa đẻ, đực phối, ngày phối, ngày đẻ, số con sơ sinh/ô, số con chết/tật/ô, số con sơ sinh sống/ô, ngày cai sữa, số con cai sữa/ô, khối lượng toàn ổ cai sữa.

2.4. Phương pháp nghiên cứu và xử lý số liệu

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

Các tính trạng sinh sản ở nghiên cứu này bao gồm SCSSS, SCCS và KLCS. Mô hình phân tích các yếu tố ảnh hưởng cơ sở (CS), năm sinh của nái (ND), năm đẻ ra các lứa (NS), mùa vụ lứa đẻ (MV), kiểu chuồng (KC), lứa đẻ (LD), đực phối (ĐP), tuổi cai sữa lợn con (TS). Mô hình được trình bày cụ thể như sau:

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

Trong đó:

Các phân tích yếu tố cố định ảnh hưởng đến ba tính trạng sinh sản nghiên cứu đều được phân tích sử dụng phần mềm thống kê SAS (Version 9.00).

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

Sử dụng các mô hình vật nuôi hỗn hợp khác nhau với các yếu tố ảnh hưởng cố định (kiểu chuồng (α), lứa đẻ (β), tuổi cai sữa (γ), HYS) và ngoại cảnh ngẫu nhiên khác nhau (thường trực lứa đẻ (L), ngoại cảnh chung con mẹ (C) và di truyền từ mẹ (M)) trên cùng cơ sở dữ liệu để ước tính phương sai thành phần và hệ số di truyền. Các mô hình được trình bày như sau:

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

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

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

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

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

Phương sai thành phần và hệ số di truyền đối với các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS được ước tính bằng phương pháp REML (Restricted Maximum Likelihood) trên phần mềm thống kê di truyền VCE6 (Groeneveld và cs, 2010).

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

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

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

Mô hình thống kê với các yếu tố ảnh hưởng cố định (kiểu chuồng (α), lứa đẻ (β), tuổi cai sữa (γ), HYS) và ngoại cảnh ngẫu nhiên khác nhau (thường trực lứa đẻ (L), ngoại cảnh chung con mẹ (C) và được trình bày như sau:

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

Giá trị giống của các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS được ước tính bằng phương pháp BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) bằng phần mềm thống kê di truyền PEST (Groeneveld, 2006).

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

$$r_{AA} = \sqrt{1 - (PEV / \sigma_A^2)}$$

Trong đó, r_{AA} : Độ chính xác của giá trị giống dự đoán
 σ_A^2 : Phương sai di truyền cộng gộp
 PEV : Phương sai của sai số dự đoán (được ước tính cùng với giá trị giống của từng cá thể bằng phần mềm PEST)

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

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

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

Khuynh hướng di truyền của các tính trạng nghiên cứu bao gồm SCSSS, SCCS, KLCS và chỉ số chọn lọc nái sinh sản (SPI). TBĐT trung bình được tính bằng phương trình sau:

$$y = bx + a$$

Trong đó,

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

a : Hằng số

x : Năm sinh của nhóm cá thể

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

Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

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

Đối với giống Landrace, các yếu tố năm ổ đẻ được sinh ra và mùa vụ đều ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS với mức xác suất từ $P < 0,05$ đến $P < 0,001$; tính trạng SCCS và KLCS bị ảnh hưởng rất rõ rệt bởi tuổi cai sữa ($P < 0,001$). Trong khi đó, yếu tố lúa đẻ chỉ ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS ($P < 0,001$). Yếu tố kiểu chuồng ảnh hưởng đến tính trạng SCCS và KLCS với xác suất $P < 0,01$ - $P < 0,001$. Riêng yếu tố đực phối không thấy ảnh hưởng đến cả ba tính trạng sinh sản trong nghiên cứu này.

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

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

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

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

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

3.2.1. Đối với đàn giống Landrace tại cơ sở A

Đối với tính trạng SCSSS ở đàn giống Landrace tại cơ sở A, MH3 sẽ phù hợp hơn vì hệ số di truyền của tính trạng SCSSS ở MH3 là 0,113 nhưng tổng hệ số c^2 và l^2 lại đạt 0,069, bằng 61% hệ số di truyền.

Đối với tính trạng SCCS trên đàn giống Landrace tại cơ sở A, hệ số

ngoại cảnh chung của mẹ (c^2) của tính trạng này có giá trị rất nhỏ ở cơ sở A (0,003-0,021). Ở MH1, hệ số l^2 đạt giá trị cao nhất (0,046) so với các MH khác. Do đó, trong phân tích thống kê di truyền tính trạng SCCS đối với cơ sở A, mô hình MH1 sẽ phù hợp hơn.

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

3.2.2. Đối với đàn giống Landrace tại cơ sở B

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

Mô hình MH2 hoặc MH3 sẽ phù hợp hơn trong trường hợp phân tích thống kê tính trạng SCCS ở đàn giống Landrace tại cơ sở B vì hai MH này có giá trị c^2 lớn (0,085).

Đối với tính trạng KLCS ở đàn Landrace tại cơ sở B khi phân tích thống kê di truyền, mô hình MH1 sẽ phù hợp hơn đối với cùng tính trạng này

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

3.2.3. Đối với đàn giống Yorkshire tại cơ sở A

Hệ số di truyền ở MH3 cao thứ hai sau MH2. Tuy nhiên, ở MH3, giá trị của hệ số c^2 bằng so MH2 nhưng tỷ lệ hệ số c^2/h^2 ở MH2 lại thấp hơn so với MH3. Chính vì vậy, có thể áp dụng mô hình MH3 trong phân tích thống kê di truyền tính trạng SCSSS ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở A.

Đối với tính trạng SCCS ở đàn Yorkshire tại cơ sở A, hệ số di truyền của tính trạng này ở đàn Yorkshire tại cơ sở A có giá trị rất thấp và chênh lệch không nhiều giữa các mô hình thống kê trong nghiên cứu hiện tại

(0,056-0,090). Mặc dù MH5 có hệ số di truyền thấp nhất trong 5 MH nhưng hệ số c^2 lại bằng 98,21% hệ số di truyền. Bên cạnh đó, ở MH3 và MH5, hệ số ngoại cảnh đạt giá trị thấp hơn so với ba MH còn lại. Như vậy, trong thống kê di truyền tính trạng SCCS ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở A, việc sử dụng mô hình MH3 hoặc MH5 đều có phù hợp.

Đối với tính trạng KLCS ở đàn Yorkshire tại cơ sở A, hệ số di truyền của tính trạng này ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở A ở mức rất thấp (0,014–0,075) trong cả 5 mô hình thống kê. MH3 có giá trị hệ số l^2 và c^2 đều hơn hoặc bằng so với các MH khác, giá trị hệ số e^2 của MH3 là thấp nhất (0,807). Hay nói cách khác, trong 5 mô hình nghiên cứu, mô hình MH3 sẽ phù hợp hơn cho phân tích di truyền tính trạng này ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở A.

3.2.4. Đối với đàn giống Yorkshire tại cơ sở B

Hệ số di truyền của tính trạng SCSSS ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở B hầu như không thay đổi nhiều giữa 5 mô hình phân tích thống kê trong nghiên cứu hiện tại (0,206-0,214). Như vậy, đối với tính trạng SCSSS ở đàn Yorkshire tại cơ sở B, chỉ có ảnh hưởng ngoại cảnh chung của mẹ là có giá trị tương đối đáng kể (0,025). MH2 là MH duy nhất không có giá trị SE cao hơn giá trị trung bình ở các hệ số l^2 , c^2 và m^2 . Do vậy, có thể áp dụng mô hình MH2 trong phân tích thống kê di truyền tính trạng này ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở B.

Đối với tính trạng SCCS ở đàn Yorkshire tại cơ sở B, MH3 có giá trị của các hệ số l^2 , c^2 đều cao hơn hoặc bằng so với các MH khác; giá trị hệ số e^2 thấp thứ hai so với các MH còn lại. Như vậy, cũng giống như tại cơ sở A, đối với tính trạng SCCS ở đàn giống Yorkshire tại cơ sở B, việc sử dụng mô hình MH3 sẽ phù hợp, vì mô hình này bao gồm cả ảnh hưởng thường trực của lứa lứa đẻ và ảnh hưởng chung của con mẹ.

Đối với tính trạng KLCS ở đàn Yorkshire tại cơ sở B, hệ số di truyền của tính trạng này ở đàn lợn Yorkshire tại cơ sở B có giá trị ở mức thấp (0,085-0,125) trong cả 5 mô hình thống kê. MH3 có giá trị của các hệ số l^2 , c^2 đều cao hơn hoặc bằng so với các MH khác; giá trị hệ số e^2 thấp nhất so với các MH còn lại (trừ MH5). Như vậy, việc sử dụng mô hình MH3 sẽ phù hợp nếu phân tích đơn tính trạng, vì mô hình này đã xem xét đến cả ảnh hưởng thường trực của lứa lứa đẻ và ảnh hưởng chung của con mẹ.

Như vậy, tùy từng tính trạng, tùy từng giống và tùy từng cơ sở mà sẽ có mô hình thống kê khác nhau phù hợp.

Tuy nhiên, ở đây, chúng tôi sẽ đưa ra mô hình chung phù hợp cho cả ba tính trạng (SCSSS, SCCS và KLCS) ở hai giống Landrace và Yorkshire được nuôi tại cơ sở A và B theo tiêu chí trong phần phương

pháp nghiên cứu. Kết quả được thể hiện ở bảng 3.14.

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

Tiêu chí		Giá trị SE của hệ số nhỏ hơn so với giá trị TB của hệ số tương ứng					Tổng các hệ số $1^2, c^2, m^2$ lớn nhất				
		MH1	MH2	MH3	MH4	MH5	MH1	MH2	MH3	MH4	MH5
Giống, cơ sở											
Giống L, cơ sở A	SCSSS	x		x				x			
	SCCS	x		x		x					
	KLCS	x	x				x				
Giống L, cơ sở B	SCSSS		x	x				x			
	SCCS		x				x				
	KLCS	x	x	x				x			
Giống Y, cơ sở A	SCSSS	x	x	x				x			
	SCCS	x	x	x				x			
	KLCS	x	x	x		x				x	
Giống Y, cơ sở B	SCSSS		x				x				
	SCCS	x	x	x				x			
	KLCS	x	x	x				x			

Theo bảng 3.14, mô hình phù hợp nhất cho cả ba tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở giống lợn Landrace và Yorkshire nuôi tại cơ sở A và cơ sở B, MH3 được lựa chọn để ước tính giá trị giống cho các tính trạng này.

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

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

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

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

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

Độ chính xác của các giá trị giống từ mức trung bình đến mức tương đối cao đối với đàn đực, từ 0,477 đến 0,730 (bảng 3.16) và ở mức cao đối

với đàn nái, từ 0,623 đến 0,765 (bảng 3.17) ở cả hai giống và cả hai cơ sở.

Ở đàn đực giống (bảng 3.16), khi so sánh các nhóm cá thể Top5%, Top10% và Top25% giữa hai giống, GTG trung bình của các nhóm tương ứng ở đàn giống Landrace đều thấp hơn so với ở đàn giống Yorkshire trong cả hai cơ sở A và B. Giá trị GTG trung bình của nhóm Top5% ở cơ sở A và cơ sở B lần lượt là +1,160 và +1,381 con/ổ ở đàn giống Landrace và +1,875 và +1,488 con/ổ ở giống Yorkshire. Mức độ chênh lệch GTG trung bình giữa nhóm Top5% và Top10% ở cơ sở A là không lớn ở cả hai giống Landrace và Yorkshire, tương ứng 1,160 so với 1,013 con/ổ ở giống Landrace và 1,875 so với 1,841 con/ổ ở giống Yorkshire. Ngược lại, đối với đàn đực giống ở cơ sở B (bảng 3.16), giá trị giống trung bình của hai nhóm này có sự chênh lệch lớn hơn so với cơ sở A, tương ứng 1,381 so với 0,980 con/ổ ở giống Landrace và 1,488 so với 1,202 con/ổ ở giống Yorkshire. Điều này chỉ ra rằng, mức độ biến động của phương sai di truyền trong đàn đực giống ở cơ sở B cao hơn so với ở cơ sở A. Đối với đực giống, chọn lọc thiết lập đàn hạt nhân để tiếp tục nhân giống thay đàn cho thế hệ sau thường với tỷ lệ rất nhỏ, nên việc chọn lọc đực giống trong Top10% ở cơ sở B sẽ thuận lợi hơn so với ở cơ sở A.

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

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

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

Ở đàn nái (bảng 3.17), GTG trung bình của tính trạng SCSSS giữa nhóm cá thể tốt nhất Top5% và Top25% có sự chênh lệch lớn hơn rất

nhieu ở cả hai giống Landrace và Yorkshire ở cả hai cơ sở A và B. Tương ứng là 1,799-1,943 so với 1,126-1,132 con/ổ ở giống Landrace và 2,100-2,160 so với 1,270-1,334 con/ổ ở giống Yorkshire.

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

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

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

Độ chính xác của các GTG ở đàn đực (bảng 3.18) hầu hết ở mức dưới trung bình (0,434-0,481), ngoại trừ ở đàn đực Yorkshire tại cơ sở B có mức trên trung bình (0,506-0,648). Trong khi đó ở đàn nái (bảng 3.19), độ chính xác của các giá trị giống ước tính ở tương đối cao (0,564-0,666) ở cả hai giống và cả hai cơ sở.

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

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

Như trình bày trong bảng 3.18, ở đàn đực Landrace, GTG trung bình giữa ba nhóm Top5%, Top10% và Top25% lần lượt là 0,411; 0,371 và

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

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

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

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

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

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

Về độ chính xác của các giá trị giống ước tính trung bình của tính trạng KLCS, đàn đực (bảng 3.20) có mức tương đối thấp ở cơ sở A (0,322

- 0,369) và có mức trung bình ở cơ sở B (0,473 - 0,559) ở cả hai giống. Tương tự, đàn nái có mức trung bình thấp ở cơ sở A (0,404 - 0,508) và có mức trung bình cao ở cơ sở B (0,540 - 0,674) đối với cả hai giống.

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

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

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

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

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

Ở bảng 3.21, đối với đàn nái Landrace, GTG trung bình giữa ba nhóm

này lần lượt là 2,865; 2,432 và 1,742 kg/ổ ở cơ sở A và 5,330; 4,580 và 3,379 kg/ổ ở cơ sở B. Đối với đàn nái Yorkshire, GTG trung bình giữa ba nhóm này lần lượt là 2,732; 2,372 và 1,773 kg/ổ ở cơ sở A và 5,475; 4,869 và 3,854 kg/ổ ở cơ sở B. Tương tự, GTG trung bình của đàn đực giống ở cơ sở B luôn cao hơn ở cơ sở A theo từng nhóm cá thể Top5%, Top10% và Top25%.

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

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

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

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

Khi kết hợp ba tính trạng sinh sản trong nghiên cứu này, bao gồm SCSSS, SCCS và KLCS vào chỉ số chọn lọc nái sinh sản (SPI), những cá thể có chỉ số SPI lớn hơn 100 nghĩa là được đánh giá có tiềm năng di truyền cao hơn trung bình của toàn bộ đàn giống.

Đối với đàn đực giống (bảng 3.22), do quy mô đàn bị hạn chế (140

đực Landrace và 80 đực Yorkshire ở cả hai cơ sở A và B), nên sự chênh lệch về giá trị trung bình của chỉ số SPI giữa hai nhóm Top5% và Top10% tương đối nhỏ, tương ứng ở giống Landrace 147,23 điểm so với 141,52 ở cơ sở A và 143,55 điểm so với 130,67 ở cơ sở B; ở giống Yorkshire 163,57 điểm so với 161,24 ở cơ sở A và 149,37 điểm so với 142,05 ở cơ sở B. Ngay cả chênh lệch giá trị SPI giữa nhóm Top5% với Top25% cũng không lớn, tương ứng ở giống Landrace 147,23 điểm so với 127,29 (cơ sở A) và 143,55 điểm so với 124,10 (cơ sở B); ở giống Yorkshire là 163,57 điểm so với 143,14 (cơ sở A) và 149,37 điểm so với 133,27 (cơ sở B). Hay nói cách khác, sự sai khác về giá trị chỉ số SPI giữa các cá thể trong nhóm Top25% ở mức không cao. Sở dĩ, mức chênh lệch này không cao là do số lượng đực giống ít và chúng đã được chọn lọc khắt khe nên chất lượng khá tương đồng nhau. Vì vậy, việc chọn lọc cải thiện di truyền ở đàn đực ở nghiên cứu này chắc chắn sẽ gặp nhiều khó khăn và cần chương trình chọn lọc dài hơn.

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

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

Ngược lại, ở đàn nái, với quy mô đàn giống chọn lọc lớn hơn tại thời điểm khảo sát với 880 nái Landrace và 580 nái Yorkshire ở cả hai cơ sở, chênh lệch giá trị chỉ số SPI giữa Top5% và Top25% là tương đối lớn, tương ứng 25,7 điểm (cơ sở A); 22,2 điểm (cơ sở B) ở giống Landrace và 26,93 điểm (cơ sở A); 22,94 điểm (cơ sở B) ở giống Yorkshire (bảng 3.23). Điều này chỉ ra sự biến động về di truyền giữa các cá thể trong nhóm Top25% của đàn giống ở mức tương đối cao. Sở dĩ, mức chênh lệch này lớn hơn lợn đực vì tỷ lệ chọn lọc ở lợn nái cao hơn nên mức độ đồng nhất trong nhóm chọn lọc không cao như ở lợn đực giống. Do đó, việc cải thiện ba tính trạng sinh sản SCSSS, SCCS và KLCS trên đàn nái Landrace và Yorkshire ở nghiên cứu hiện tại dựa trên chỉ số chọn lọc SPI trở nên dễ

dàng hơn so với đàn đực. Tuy nhiên, đối với toàn bộ đàn giống, TBĐT hàng năm lại phụ thuộc rất nhiều vào việc chọn lọc đực giống, vì một con đực có thể phối với hàng trăm con nái và sinh ra hàng ngàn con. Do vậy, đối với hai cơ sở giống lợn trong nghiên cứu này, cần mở rộng liên kết, trao đổi nguồn gen với các cơ sở giống khác để tăng quy mô đàn đực giống chọn lọc. Đồng thời áp dụng quy trình đánh giá di truyền liên kết giữa các cơ sở giống để có thể so sánh, phát hiện được những cá thể có tiềm năng di truyền xuất sắc, tiếp tục nhân giống phát tán nhanh TBĐT ra toàn bộ đàn giống.

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

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

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

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

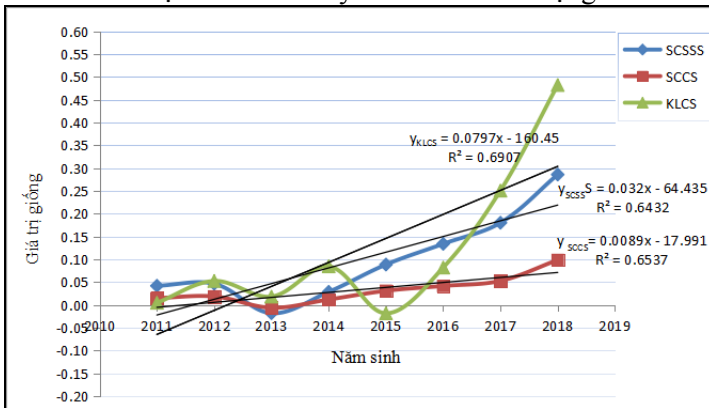
Tại cơ sở A, kết quả phân tích KHDT của các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS của đàn lợn Landrace và Yorkshire được thể hiện qua Biểu đồ 1 và Biểu đồ 2. Như đã đề cập ở phần trên, từ trước năm 2015, đàn giống ở cơ sở A đã được áp dụng phương pháp chọn lọc dựa trên đánh giá kiểu hình của cá thể. Chính vì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

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

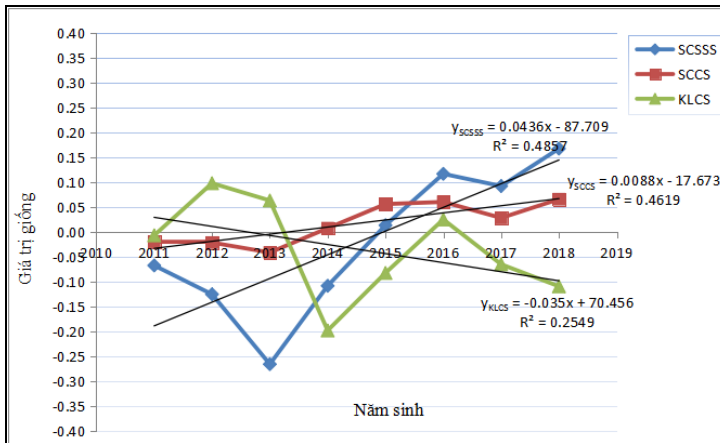
Đối với tính trạng SCCS, kết quả trong Biểu đồ 1 và Biểu đồ 2 cho thấy, giai đoạn 2015–2018, khuynh hướng của tính trạng này vẫn chỉ ra sự cải thiện di truyền nhất định ở cả hai đàn giống Landrace (0,06 con/ổ) và Yorkshire (0,02 con/ổ). Mặc dù đây không phải là tính trạng chọn lọc, song TBĐT của tính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

Trong nghiên cứu hiện tại, nhìn tổng thể hai đàn giống cả giai đoạn từ 2011-2018 tại cơ sở A, KHDT của cả ba tính trạng khảo sát ở đàn giống Landrace và Yorkshire, ngoại trừ KLCS ở đàn Yorkshire, đều có khuynh hướng cải thiện, đặc biệt đối với tính trạng SCSSS. Ở đàn giống Landrace, TBĐT bình quân mỗi năm của các tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS lần lượt là 0,032 con/ổ, 0,0089 con/ổ và 0,0797 kg/ổ. Do đó, đối với hai đàn giống Landrace và Yorkshire tại cơ sở A, cần tiếp tục áp dụng phương pháp chọn lọc dựa trên giá trị giống, đồng thời cần bổ sung tính trạng SCCS vào chỉ số chọn lọc sao cho tính trạng này cũng có được TBĐT cao như tính trạng SCSSS. Trong khi đó, với tính trạng KLCS, do quy trình

chuyên ghép thực tế có thể ảnh hưởng rất lớn đến độ chính xác của các giá trị giống của tính trạng này, nên có thể xem xét không đưa tính trạng này vào chỉ số chọn lọc, để giảm bớt tính phức tạp trong thống kê và có thể đẩy nhanh hơn tốc độ cải tiến di truyền của các tính trạng sinh sản khác.



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

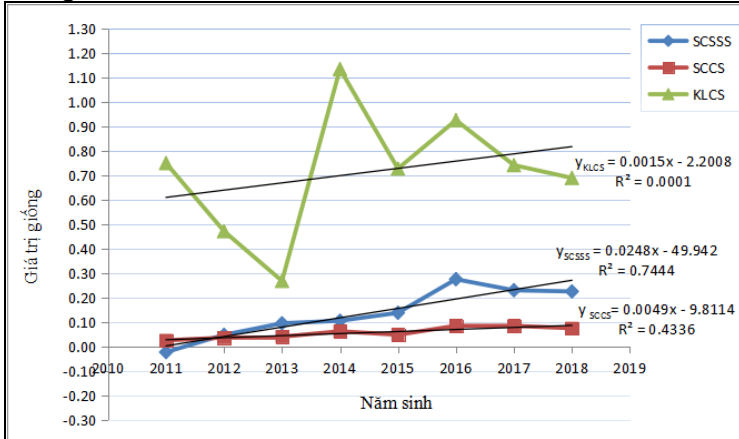


Biểu đồ 2: Khuyết hướng di truyền tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS ở giống Yorkshire tại cơ sở A

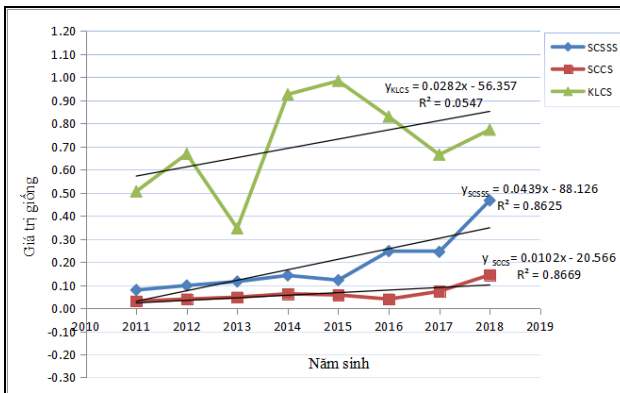
3.4.2. Khuyết hướng di truyền của các tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng toàn ổ cai sữa trên đàn giống tại cơ sở B

Đối với đàn giống ở cơ sở giống B, ngay từ năm 2010 đã được áp dụng các chỉ số chọn lọc dựa trên GTG ước tính bằng phương pháp BLUP, trong đó có hai tính trạng sinh sản là SCSSS và KL21 ngày tuổi/ổ

bao gồm trong chỉ số chọn lọc. Đến năm 2016, tiếp tục được bổ sung tính trạng SCCS vào chỉ số chọn lọc cho hai đàn giống này. Chính vì vậy, so với cơ sở A, hai đàn giống Landrace và Yorkshire ở cơ sở B có khuynh hướng cải thiện di truyền đều đặn hơn ở hai tính trạng SCSSS và SCCS trong suốt giai đoạn 2011–2018.



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



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

Riêng tính trạng KLCS, mặc dù vẫn có khuynh hướng cải tiến, song các tiến bộ này không đều đặn mà lên xuống thất thường qua các năm. Do vậy, hệ số xác định (R^2) của đường hồi quy tuyến tính đối với tính trạng KLCS rất nhỏ ở cả hai đàn giống khảo sát (0,0001-0,0547). Ở đàn giống

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

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

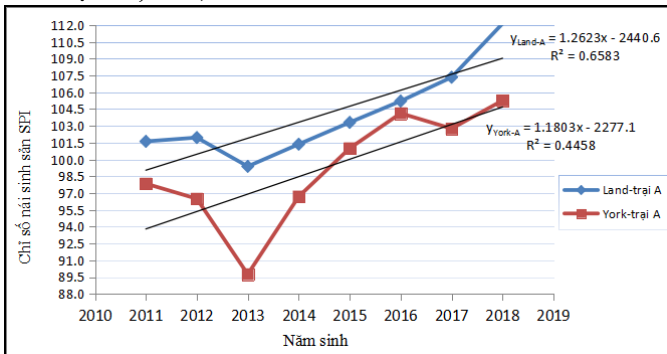
Kết quả này cũng chỉ ra hiệu quả chọn lọc dựa trên GTG bằng phương pháp BLUP là rất đáng chú ý và cần tiếp tục duy trì phương pháp này, đặc biệt với hai tính trạng SCSSS và SCCS. Riêng tính trạng KLCS cần xem xét có thể không cần đưa vào chỉ số chọn lọc nếu quy trình chuyển ghép thực hiện thường xuyên giữa các ổ đẻ.

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

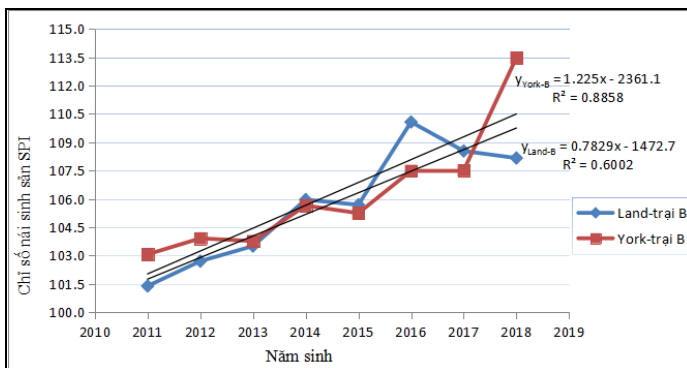
Ở biểu đồ 5, đối với đàn giống ở cơ sở A, trước năm 2015, với việc áp dụng đánh giá chọn lọc dựa trên kiểu hình của cá thể, TBĐT của chỉ số SPI rất ít được cải thiện trong giai đoạn 2011-2015 và có khuynh hướng cải tiến không đều đặn, đặc biệt ở đàn giống Yorkshire. Chỉ số SPI tăng từ 101,6 lên 103,3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

Ở Biểu đồ 6, đối với đàn giống ở cơ sở B, việc áp dụng chỉ số chọn lọc dựa trên GTG từ năm 2010, nên ngay từ năm 2011, chỉ số SPI trung bình của đàn Landrace và Yorkshire đều lớn hơn 100 điểm. Từ năm 2016, tính trạng SCCS đã được đưa thêm vào chỉ số SPI, KHĐT của chỉ số này cũng có những thay đổi nhất định. Ở đàn giống Landrace, giá trị của chỉ số SPI tăng nhanh vào năm 2016 nhưng sau đó lại giảm xuống. Trong khi ở đàn giống Yorkshire, giá trị của chỉ số SPI tăng rất cao vào năm 2018 (đạt 113,5 điểm). Điều này hoàn toàn phù hợp với hầu hết các chương trình giống và khi đưa thêm tính trạng mới vào chọn lọc, TBĐT đạt được

trong vài năm đầu là rất hạn chế (NSIF, 2001). Như vậy, đối với đàn giống tại cơ sở B, bình quân cả giai đoạn từ 2011-2018, chỉ số SPI của hai giống lợn Landrace và Yorkshire tăng lần lượt 0,783 và 1,225 điểm/năm với hệ số xác định 0,60-0,89.



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



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

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

1. Kết luận

Các yếu tố ảnh hưởng cố định năm và mùa vụ đều ảnh hưởng đến ba tính trạng SCSSS, SCCS và KLCS với mức xác suất $P < 0,05$ - $P < 0,001$, hiệp biến tuổi cai sữa ảnh hưởng rõ rệt đến tính trạng SCSSS và KLCS ($P < 0,001$); yếu tố đực phối không ảnh hưởng đến cả ba tính trạng nghiên cứu trên 2 đàn Landrace và Yorkshire tại cơ sở giống A và B. Yếu tố lứa đẻ ảnh hưởng đến cả ba tính trạng nghiên cứu ở mức $P < 0,01$ - $P < 0,001$ ở giống Yorkshire, nhưng chỉ ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS ($P < 0,001$) ở

giống Landrace. Yếu tố kiểu chuồng ảnh hưởng đến tính trạng SCCS và KLCS với xác suất $P < 0,01$ - $P < 0,001$ đối với giống Landrace; chỉ ảnh hưởng đến tính trạng SCSSS ($P < 0,01$) đối với giống Yorkshire.

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

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

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

2. Đề nghị

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

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

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

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

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

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