

NGHIÊN CỨU CHỌN LỌC CÁ THỂ LỢN ĐỰC GIỐNG VÀ CÁI SINH SẢN TỪ 3 GIỐNG THUẦN DUROC, PIÉTRAIN VÀ LANDRACE LÀM NGUYÊN LIỆU CHO LAI TẠO ĐỰC LAI CUỐI CÙNG

Nguyễn Văn Bình*, Đinh Ngọc Bách

Trường Cao đẳng Kinh tế Kỹ thuật - ĐH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Nghiên cứu cho lai tạo giữa các giống lợn cao sản nhập nội Duroc (D), Piétrain (P) và Landrace (L) để tạo ra những con lai có ưu điểm đặc biệt về năng suất, chất lượng sản phẩm da và đang được quan tâm. Mục đích của nghiên cứu này là chọn lọc được các cá thể đực giống và cái sinh sản thuộc 3 giống trên để làm nguyên liệu lai, tạo ra đực giống lai cuối cùng phục vụ cho sản xuất lợn thương phẩm có năng suất, chất lượng cao. Nghiên cứu được thực hiện trên 120 cá thể của 3 giống D, P, L về các chỉ tiêu năng suất (tăng khối lượng, dày mỡ lưng). Dữ liệu này được sử dụng để ước tính giá trị giống - GTG và tính chỉ số chọn lọc - Inx cho mỗi giống theo chương trình VCE5 và PIGBLUP. Kết quả nghiên cứu cho thấy các nhóm cá thể đều có Inx cao hơn 100 điểm và GTG >0 đối với tính trạng tăng khối lượng; GTG < 0 đối với tính trạng dày mỡ lưng. Chứng tỏ tiềm năng di truyền của các cá thể đều vượt trên trung bình của đàn giống khi được đánh giá về 2 tính trạng sinh trưởng và dày mỡ lưng. Kết quả nghiên cứu về GTG và Inx của 120 cá thể đã giúp chọn lọc ra được 7 đực và 15 cái/giống tốt nhất để làm nguyên liệu lai tạo đực lai cuối cùng.

Từ khóa: Chọn tạo giống; chỉ số chọn lọc; giá trị giống; tăng khối lượng; dày mỡ lưng

Ngày nhận bài: 23/4/2020; Ngày hoàn thiện: 09/6/2020; Ngày đăng: 11/6/2020

RESEARCH FOR SELECTION OF INDIVIDUAL BOARS AND SOWS FROM THREE PURE-BREED OF DUROC, PIÉTRAIN AND LANDRACE FOR CROSS-BRED MATERIALS OF TERMINAL CROSS-BRED BOARS

Nguyen Van Binh*, Dinh Ngoc Bach

TNU - College of Economics and Techniques

ABSTRACT

Research to cross between three remarkable exotic pig breeds as Duroc (D), Piétrain (P) and Landrace (L) for creating cross-breeds with high quantity and quality meat product have been interesting. The purpose of research is selecting individual boars and sows for cross-bred materials of terminal boars which using to produce commercial pigs with high quantity and quality meat. The research was implemented on 120 individuals of pure breed of D, P, L with monitoring indicators of individual productivity, such as body weight gain (BWG) and back fat thick layer (BFTL). This data will be used to evaluate of breeding value - BV and selection index - Inx for each breed following the VCE5 and PIGBLUP programme. The research results showed that all of individual groups had Inx above 100 points, and BV > 0 (with BWG), BV < 0 (with BFTL). These results proved that the genetic potential of all individuals were higher the average of all breed heads when evaluated about two characteristics of BWG and BFTL. The research results on BV and Inx of 120 individuals helping to pick out the best of 7 boars and 15 sows for each breed group as cross-bred material for terminal boars.

Keywords: Select and create of breed; selection index; breeding value; body weight gain, back fat thick layer.

Received: 23/4/2020; Revised: 09/6/2020; Published: 11/6/2020

* Corresponding author. Email: nguyenvanbinh@tnotec.edu.vn

1. Đặt vấn đề

Sử dụng đực lai cuối cùng đã và đang được phổ biến trong chăn nuôi lợn ở các nước trên thế giới. Các dòng đực lai tổng hợp cuối cùng có ưu thế lai cao và cho giá thành sản xuất con giống thấp. Các giống lợn thuần thường được sử dụng trong lai tạo, tạo đực lai cuối cùng trong thời gian qua chủ yếu là Duroc, Piétrain, Landrace và Hampshire [1].

Một vài nghiên cứu trong nước gần đây, đã được tiến hành để tạo ra tổ hợp đực lai cuối cùng từ các giống lợn trên. Tuy nhiên, trong nghiên cứu của Nguyễn Thị Viễn (2010) [2], mới chỉ tạo được đực lai cuối cùng PD (50% Piétrain và 50% Duroc) có tỷ lệ nạc đạt 58-59%, đã được Bộ NN & PTNT công nhận là tiến bộ năm 2010. Trong nghiên cứu của Nguyễn Hữu Tinh và cs., (2015) [3], đã sử dụng 3 đực thuần Duroc, Piétrain và Landrace trong công thức lai tạo thuận nghịch để xác định tổ hợp lai tốt nhất giữa các dòng thuần Duroc, Piétrain và Landrace làm cơ sở để chọn tạo dòng đực tổng hợp cuối cùng. Bước đầu tạo 2 tổ hợp đực lai cuối cùng Dx(PD) (75% Duroc và 25% Piétrain) và DL (50% Duroc và 50% Landrace) cùng có tốc độ tăng trưởng trên 720 g/ngày, tiêu tốn thức ăn dưới 2,8 kg và tỷ lệ nạc đạt trên 58%, phục vụ sản xuất lợn thịt ở khu vực Nam Bộ.

Ngoài ra, một số công ty nước ngoài ở Việt Nam như CP Group, France Hybrid còn đưa ra một số tổ hợp lai Duroc x Hampshire, Duroc x Large White, Piétrain x Large White dưới các tên thương mại như SP, Master có tốc độ tăng khối lượng từ 700 - 750 g/ngày, tiêu tốn thức ăn 2,6-2,7 kgTA/kgTKL, dày mỡ lưng từ 11-11,5 mm và tỷ lệ nạc từ 59-60%. Các kết quả nghiên cứu này còn tương đối thấp so với thành tựu nghiên cứu của thế giới (từ 800 - 900 g/ngày).

Tuy nhiên, các nghiên cứu về các tổ hợp đực lai trong nước, chủ yếu được tập trung ở các tỉnh Nam bộ hoặc ở vùng Đồng bằng sông Hồng và cũng mới chỉ dừng lại ở giai đoạn

tạo ra các tổ hợp đực lai. Sử dụng 3 giống Duroc, Piétrain, Landrace trong các tổ hợp lai, tạo đực lai cuối cùng phục vụ cho sản xuất đàn thương phẩm có khả năng sinh trưởng, chất lượng thịt cao ở vùng Trung du và miền núi phía Bắc thì chưa có nghiên cứu nào được tiến hành một cách đầy đủ và có hệ thống.

Do vậy, hướng nghiên cứu mở ra là làm sao tạo được những con lợn giống có năng suất sinh trưởng và sinh sản tốt trên cơ sở sử dụng nguồn nguyên liệu di truyền tại địa phương, tạo ra các tổ hợp đực lai có năng suất sinh trưởng cao. Sau đó tiến hành chọn lọc và ổn định dòng để tạo ra những dòng lợn đực có chất lượng cao phù hợp với điều kiện sinh thái và kinh tế chăn nuôi tại các vùng [4].

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp theo dõi và thu thập dữ liệu

Các dữ liệu năng suất cá thể về các chỉ tiêu kiểm tra năng suất (tăng khối lượng/ngày, dày mỡ lưng) được thu thập tại Trung tâm nghiên cứu lợn Thụy Phương và Trung tâm giống vật nuôi tỉnh Thái Nguyên từ 2010 - 2012. Tất cả các cá thể đực và cái hậu bị của các đàn giống thuần (Landrace, Duroc và Piétrain) đã được thu thập các số liệu kiểm tra năng suất với hệ phá hoàn chỉnh của từng giống.

Tất cả các sai sót về hệ phả, mã số cá thể, ngày sinh, giới tính, ngày kết thúc kiểm tra năng suất cá thể, đều được kiểm tra nhằm hạn chế thấp nhất các sai sót của các tập số liệu sử dụng trong phân tích. Đối với các chỉ tiêu năng suất, loại bỏ tất cả các số liệu bất thường nằm ngoài phân bố chuẩn của mỗi tính trạng ($\bar{X} \pm 3\sigma$). Các số liệu bất thường này có thể do các lỗi ghi chép, thu thập hoặc trong khi nhập số liệu gây nên, hay do biến động bất thường của môi trường đến bản chất con vật.

Khi kết thúc kiểm tra ở 5,5 tháng tuổi (95 ± 5 kg), cân khối lượng, đo dày mỡ lưng tại điểm P₂ và điều chỉnh dày mỡ lưng thống nhất theo khuyến cáo của Hiệp hội cải tiến giống lợn Hoa Kỳ (NSIF. 2002) [5].

Điều chỉnh dày mỡ lưng ở 95 kg (ML95 - mm) như sau:

$$ML95_{DC} = ML_{TT} + [(P_{95} - P_{TT}) ML_{TT} / (P_{TT} - b)]$$

Trong đó:

ML95_{DC}: Dày mỡ lưng điều chỉnh về 95 kg (mm)

ML_{TT}: Dày mỡ lưng thực tế (mm)

P_{TT}: Khối lượng thực tế (kg)

P₉₅: Khối lượng điều chỉnh (= 95 kg).

b = -20 nếu là con đực, b = 5 nếu là con cái

2.2. Ước tính giá trị giống và chỉ số chọn lọc

- Dựa vào nguồn số liệu sẵn có với đầy đủ thông tin về hệ phả trên, sử dụng phương pháp ước tính giá trị giống BLUP và chỉ số chọn lọc theo giá trị giống (GTG) cho mỗi giống thuần thông qua chương trình VCE5 (2003) [6] và PIGBLUP (Tony Henzell, 1993) [7], PIGBLUP (2006) [8], với mô hình động vật ở các tính trạng tăng khối lượng/ngày và dày mỡ lưng lúc kết thúc kiểm tra năng suất cá thể hậu bị.

- Ước tính giá trị giống BLUP: Các tỷ trọng kinh tế tương đối giữa các tính trạng, được tính toán bằng phương pháp hồi quy bội của các phân tích giá trị giống và ma trận hiệp phương sai di truyền với giá trị kinh tế của tính trạng đưa vào phân tích (giá trị trung bình và các giá trị thấp nhất và cao nhất tại thời điểm xác định giá trị giống). Các tỷ trọng này, phản ánh tỷ trọng kinh tế tương đối cho từng tính trạng trong mục đích giống.

Mô hình tuyến tính cơ bản trong tính giá trị giống có dạng như sau:

$$y = Xb + Za + e$$

Trong đó:

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

b: Vector ảnh hưởng cố định của môi trường biết trước bao gồm cả trung bình quần thể.

a: Vector ảnh hưởng ngẫu nhiên do di truyền hay gọi là giá trị giống của cá thể lợn.

e: Vector ảnh hưởng ngẫu nhiên do môi trường đến giá trị kiểu hình của cá thể lợn.

X: Ma trận tần suất liên quan đến biến ảnh hưởng cố định b.

Z: Ma trận tần suất liên quan đến biến ngẫu nhiên a.

- Ước tính chỉ số chọn lọc: Chỉ số chọn lọc theo GTG được ước tính dựa vào công thức sau:

$$Inx = 100 + b1.GTG1 + b2.GTG2$$

Trong đó:

GTG1: Giá trị giống của tính trạng tăng khối lượng/ngày

GTG2: Giá trị giống của tính trạng dày mỡ lưng

b1: Giá trị kinh tế của tính trạng tăng khối lượng/ngày

b2: Giá trị kinh tế của tính trạng dày mỡ lưng

2.3. Tiêu chuẩn tuyển chọn

Dựa trên giá trị giống của các cá thể nái và đực của các giống lợn Duroc, Piétrain và Landrace ở các tính trạng tăng khối lượng (TKL/ngày) và dày mỡ lưng (DML) để tuyển chọn các cá thể tham gia lai tạo ở thế hệ xuất phát.

Giá trị giống của các cá thể bố mẹ được chọn làm nguyên liệu lai phải lớn hơn trung bình toàn đàn (GTG > 0) đối với tính trạng TKL, có giá trị nhỏ hơn trung bình toàn đàn (GTG < 0), đối với chỉ tiêu DML và chỉ số chọn lọc Inx phải >100 điểm.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Chỉ số chọn lọc theo giá trị giống về tăng khối lượng, độ dày mỡ lưng của các nhóm các cá thể

Tổng số 120 cá thể thuộc ba giống thuần Duroc, Landrace và Piétrain đã được kiểm tra năng suất cá thể với các chỉ tiêu theo dõi, đánh giá bao gồm: khối lượng bắt đầu kiểm tra, khối lượng kết thúc kiểm tra để đánh giá chỉ tiêu tăng khối lượng/ngày, dày mỡ lưng lúc kết thúc kiểm tra. Đặc biệt, chỉ số chọn lọc (Inx) dựa trên giá trị giống của tăng khối lượng/ngày và dày mỡ lưng lúc kết thúc kiểm tra đã được sử dụng để đánh giá, xếp hạng cho từng cá thể theo tiềm năng di truyền của chúng. Kết quả được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Giá trị giống và chỉ số Inx của các đàn giống thuần

TT	Chỉ tiêu	Duroc	Piétrain	Landrace
Đực giống:				
1	- Số lượng chọn lọc (con)	14	11	14
	- Giá trị giống về tăng khối lượng (g/ngày)	11,64	12,45	8,94
	- Giá trị giống về dày mỡ lưng (mm)	-0,17	-0,21	-0,07
	- Chỉ số Inx (điểm)	113,41	111,16	114,51
Nái sinh sản:				
2	- Số lượng chọn lọc (con)	30	21	30
	- Giá trị giống về tăng khối lượng (g/ngày)	8,48	11,69	8,44
	- Giá trị giống về dày mỡ lưng (mm)	-0,11	-0,16	-0,03
	- Chỉ số Inx (điểm)	108,73	110,83	111,71

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, nhóm các cá thể có mặt tại thời điểm đánh giá tuyển chọn, đều có chỉ số chọn lọc theo giá trị giống (Inx) cao hơn 100 điểm. Điều này có nghĩa rằng, tiềm năng di truyền của tất cả các cá thể này đều vượt trên trung bình của toàn bộ đàn giống được đánh giá từ năm 2010 đến nay về giá trị giống của hai tính trạng sinh trưởng và dày mỡ lưng. Tuy nhiên, có sự khác biệt khá rõ ràng khi so sánh đánh giá giữa 3 đàn giống thuần.

So sánh chỉ số chọn lọc theo giá trị giống (GTG) của 3 giống thuần tại thời điểm tuyển chọn cho thấy, nếu lấy mức 100 điểm làm điểm chuẩn trung bình ở mỗi đàn giống thì đàn Duroc có chỉ số Inx của con nái và con đực dao động từ +8,73 đến +13,41 điểm; Đàn Piétrain chỉ số này là +10,83 đến +11,16 điểm và ở đàn Landrace chỉ số này là +11,71 đến +14,51 điểm (Landrace thuộc nhóm giống dòng mẹ, chuyên về sinh sản). Sự khác nhau này, có thể được giải thích bằng kích cỡ quần thể chọn lọc đàn giống Landrace (số lượng nái thể hệ ông bà – GGP) hiện có lớn hơn so với đàn giống Duroc và Piétrain. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu cho thấy tiến bộ di truyền về khả năng sinh trưởng của đàn giống Duroc và Piétrain vẫn hoàn toàn đảm bảo để chọn lọc được các cá thể tốt.

Trong cùng một giống khi so sánh chỉ số chọn lọc theo GTG giữa con đực và con cái cho thấy các con đực được chọn để ghép phối với con nái luôn có giá trị giống cao hơn và điều này đáp ứng được nguyên tắc cơ bản của công tác ghép phối, nhân giống vật nuôi.

3.2. Giá trị giống về chỉ tiêu tăng khối lượng (TKL) và dày mỡ lưng (DML) của các cá thể được chọn làm nguyên liệu lai

Việc chọn các cá thể tham gia lai tạo ở thế hệ xuất phát được dựa trên giá trị giống của các cá thể cái và đực của các giống lợn Duroc (D), Piétrain (P) và Landrace (L) ở các tính trạng tăng khối lượng (TKL/ngày) và dày mỡ lưng (DML). Từ kết quả xác định giá trị giống và chỉ số chọn lọc của 39 lợn đực và 81 cái giống được sử dụng để chọn làm nguyên liệu lai tạo đã tuyển chọn được 7 đực và 15 cái/giống để làm nguyên liệu tạo tổ hợp đực lai cuối cùng. Giá trị giống của các cá thể bố mẹ được chọn làm nguyên liệu lai tạo phải lớn hơn trung bình toàn đàn (GTG > 0) đối với tính trạng TKL, có giá trị nhỏ hơn trung bình toàn đàn (GTG < 0) đối với chỉ tiêu DML và chỉ số chọn lọc Inx phải >100 điểm. Kết quả về giá trị giống của các cá thể được chọn làm nguyên liệu lai tạo này được trình bày ở bảng 2.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy:

- Đối với đàn Duroc: GTG đối với tính trạng TKL của các cá thể đực dao động từ +10 đến +17,6 và của các cá thể cái dao động từ +8,82 đến +15,21; GTG đối với tính trạng DML của các cá thể đực dao động từ -0,10 đến -0,40 và của các cá thể lợn cái dao động từ -0,05 đến -0,40; Chỉ số chọn lọc (Inx) dao động từ 115,18 đến 120,67 (đối với con đực) và từ 110,06 đến 116,79 (đối với con cái).

Bảng 2. Giá trị giống của các cá thể được chọn làm nguyên liệu lai

Tính biệt	Duroc				Piétrain				Landrace			
	Số tai	TKL	DML	Inx	Số tai	TKL	DML	Inx	Số tai	TKL	DML	Inx
Đực (n=7)	P95	15,60	-0,40	120,67	02	15,60	-0,40	116,97	103	13,2	-0,30	121,99
	P143	12,00	-0,40	119,10	Y164	12,00	-0,20	115,40	R91	10,6	-0,10	120,42
	P116	16,70	-0,20	116,74	01	16,70	-0,40	113,04	R102	12,3	-0,30	118,06
	732	17,60	-0,20	116,56	Y175	14,60	-0,20	112,86	R200	14,20	-0,10	117,88
	P142	11,00	-0,40	115,98	Y163	11,00	-0,40	111,28	R92	9,4	-0,30	116,30
	P125	10,00	-0,40	115,82	Y177	10,00	-0,20	111,12	R89	7,6	-0,10	116,14
	739	15,10	-0,10	115,18	Y179	12,10	-0,30	110,48	104	9,70	-0,20	115,50
TB	14,00	-0,30	117,15			13,00	-0,30	113,05		11,00	-0,20	118,04
Cái (n=15)	P63	12,14	-0,10	116,79	565	15,01	-0,10	115,77	R124	13,78	-0,05	118,02
	595	15,21	-0,10	115,22	Y148	15,73	-0,20	114,70	2485	13,35	-0,15	117,70
	596	12,33	-0,20	114,96	Y134	13,23	-0,10	114,44	R86	12,25	-0,05	117,44
	589	13,67	-0,05	113,78	Y132	14,57	-0,20	113,26	2736	13,59	-0,15	116,26
	11015	12,30	-0,10	113,54	Y91	13,20	-0,10	113,02	2669	12,22	-0,05	116,02
	11017	13,35	-0,10	112,43	Y103	14,25	-0,10	111,91	R77	13,27	-0,05	114,91
	P92	9,27	-0,30	112,30	564	10,17	-0,30	111,78	R85	10,17	-0,15	114,78
	P87	14,86	-0,20	111,27	570	15,76	-0,40	111,22	R126	13,78	-0,15	114,47
	P85	12,41	-0,20	110,44	572	13,31	-0,20	110,39	R146	12,33	-0,15	113,64
	P84	11,64	-0,40	110,38	571	12,54	-0,40	110,33	2510	11,56	-0,10	113,58
	P81	11,36	-0,10	110,35	Y95	12,26	-0,10	110,30	2572	11,28	-0,05	113,55
	P78	12,05	-0,20	110,28	Y76	12,95	-0,20	110,23	R131	11,97	-0,10	113,48
	P71	10,20	-0,40	110,24	Y109	11,10	-0,20	110,19	R79	10,12	-0,10	113,44
	P69	8,82	-0,40	110,12	Y126	9,72	-0,40	110,07	R82	10,22	-0,05	113,32
	P65	12,36	-0,20	110,06	Y93	13,26	-0,10	110,01	R113	12,26	-0,05	113,26
TB	12,00	-0,20	112,03			13,00	-0,20	111,71		12,00	-0,10	114,82

- Đối với đàn Piétrain: GTG đối với tính trạng TKL của các cá thể đực dao động từ +10 đến +16,7 và của các cá thể cái dao động từ +9,72 đến +15,76; GTG đối với tính trạng DML của các cá thể đực dao động từ -0,20 đến -0,40 và của các cá thể lợn cái dao động từ -0,10 đến -0,40; Chỉ số chọn lọc (Inx) dao động từ 110,48 đến 116,97 (đối với con đực) và từ 110,01 đến 115,77 (đối với con cái).

- Đối với đàn Landrace: GTG đối với tính trạng TKL của các cá thể đực dao động từ +7,60 đến +14,2 và của các cá thể cái dao động từ +10,12 đến +13,78; GTG đối với tính trạng DML của các cá thể đực dao động từ -0,10 đến -0,30 và của các cá thể lợn cái dao động từ -0,05 đến -0,15; Chỉ số chọn lọc (Inx) dao động từ 115,50 đến 121,99 (đối với con đực) và từ 113,26 đến 118,02 (đối với con cái).

So sánh chỉ số chọn lọc theo GTG của 3 giống thuần đã được tuyển chọn cho thấy, nếu lấy mức 100 điểm làm điểm chuẩn trung bình

ở mỗi đàn giống thì đàn Duroc có chỉ số Inx của con nái và con đực được chọn dao động từ +12,03 đến +17,15 điểm. Trong khi đó, ở đàn Piétrain chỉ số này là +11,71 đến +13,05 điểm và ở đàn Landrace chỉ số này là +14,82 đến +18,04 điểm (Landrace thuộc nhóm giống dòng mẹ, chuyên về sinh sản).

Kết quả trên cũng cho thấy, nhóm các cá thể được tuyển chọn đưa vào làm nguyên liệu lai (7 đực và 15 cái/giống), đều có chỉ số chọn lọc theo GTG (Inx) cao hơn 100 điểm. Đồng thời các cá thể được tuyển chọn làm nguồn nguyên liệu lai là những cá thể có GTG cao nhất so với trong đàn. Điều này có nghĩa rằng, chúng có tiềm năng di truyền vượt trên trung bình của toàn bộ đàn giống hiện tại về giá trị giống của hai tính trạng sinh trưởng và dày mỡ lưng cũng như chỉ số chọn lọc Inx [9].

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu, đánh giá về chỉ số chọn lọc và giá trị giống trên 2 tính trạng tăng khối

lượng và dày mỡ lưng của 120 cá thể đực và cái ngoại nhập thuộc 3 giống Duroc, Piétrain và Landrace cho thấy tất cả các cá thể đều có tiềm năng di truyền tốt, vượt trên trung bình của toàn đàn.

Nghiên cứu đã chọn ra được 66 cá thể có tiềm năng di truyền tốt nhất (7 đực và 15 cái/giống) dùng để làm nguyên liệu lai tạo đực giống lai cuối cùng, phục vụ cho sản xuất con lai thương phẩm ở vùng trung du và miền núi phía Bắc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1]. H. T. Nguyen, T. V. Nguyen, V. G. Doan, and N. H. Nguyen, "Genetic potential of some productive characteristics on pure breed of Yorkshire, Landrace and Duroc in Southern provinces," *Journal of Agri. and Rural development*, no.21, pp. 48-50, 2006.
- [2]. V. T. Nguyen, *Research to select and create some of typical pig line and make up efficient cross-bred program fit with different rearing conditions*, Acceptance report for scientific research project, Southern Science and Technique Institute of Agriculture, 12/2010.
- [3]. T. H. Nguyen, H. V. Tran, T. T. Pham, H. V. Nguyen, and Q. V. Nguyen, "Body gain, black fat thick layer and feed transformation of terminal combination cross-bred boar between Duroc and Landrace," *Journal of Animal Science and Technology*, no. 03, pp. 16-21, 2015.
- [4]. H. T. Nguyen, T. V. Nguyen, V. G. Doan, T. H. Le, and P. D. Le, "Effect of genotype and environment interaction on characteristic of growth and back fat thick layer of Yorkshire and Landrace," *Journal of Animal Science and Technology*, no. 07, pp. 10-13, 2010.
- [5]. NSIF, "Guidelines for uniform swine improvement programs," 2002. [Online]. Available: http://mark.acsci.ncsu.edu/nsif/guidel/guidline_s.htm. [Accessed April 23, 2020].
- [6]. M. Kovac, and E. Groeneveld, *VCE-5: User's Guide and Reference Manual, Version 5.1*, 2003.
- [7]. T. Henzell, *What is new in PIGBLUP*, PIGBLUP clinic, Animal Genetics and Breeding Unit, UNE, Australia, 1993, pp. 22 - 25.
- [8]. *PIGBLUP version 5.20 user's manual*, Animal Genetics and Breeding Unit, UNE, Australia, 2006.
- [9]. H. T. Nguyen, and T. V. Nguyen, "Affiliated evaluate breeding value of pure breed and cross-breed on some productive characteristics of Yorkshire and Landrace," *Journal of Agri. and Rural development*, no. 11, pp. 71-77, 2011.