



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사 학위논문

품종, 성별 및 산차가 돼지의
경제형질에 미치는 영향

제주대학교산업대학원

동물자원학과

신 은 애

2024년 2월



품종, 성별 및 산차가 돼지의 경제형질에 미치는 영향

지도교수 이 왕 식

신 은 애

이 논문을 이학 석사학위 논문으로 제출함

2023년 9월

신은애의 이학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 _____ (인)

위 원 _____ (인)

위 원 _____ (인)



제주대학교 산업대학원

2024년 2월

Effects of Breed, Sex and Parity on
Economic Traits of Swine

Eun-Ae Shin

(Supervised by professor Wang-Shik Lee)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the
degree of Master of Science

2024. 2

This thesis has been examined and approved.

Animal biotechnology major
GRADUATE SCHOOL OF INDUSTRY
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

목 차

목 차	i
List of tables	ii
List of figures	iii
Abstract	iv
I. 서론	1
II. 연구사	3
1. 돼지의 품종에 따른 특성	3
2. 돼지의 주요 경제형질	6
1) 등심단면적	6
2) 90kg 도달일령	7
3) 일당증체량	8
4) 등지방두께	9
5) 정육율	11
3. 검정성적에 영향을 미치는 환경요인	12
1) 산차의 효과	12
2) 검정종료 계절의 효과	14
III. 재료 및 방법	15
1. 공시동물	15
2. 조사형질 및 조사방법	17
3. 통계 분석 방법	20

IV. 결과 및 고찰	21
1. 조사형질의 평균 능력	21
2. 품종의 효과	23
3. 성별의 효과	26
4. 산차의 효과	30
5. 검정종료 계절의 효과	32
V. 국문요약	34
VI. 참고문헌	36

LIST OF TABLES

Table 1. Number of pigs by breed, sex, parity and test season at final test group.....	16
Table 2. Overall means of the traits investigated and their standard deviations.....	21
Table3. Least-square means and standard errors of each trait by breed.....	23
Table 4. Least-square means and standard errors of each trait by sex.....	26
Table 5. Overall means and their standard deviations of each traits by breed and sex.....	27
Table 6. Least-square means and standard errors of each trait by parity.....	30
Table 7 Least-square means and standard errors of each trait by testing season.....	32

LIST OF FIGURES

Figure 1. Picture of three-way cross hybrid(YLD) process.....	5
Figure 2. PIGLOG 105(a) and Measurement using PIGLOG 105 Ultrasonic instrument(b).....	19

ABSTRACT

Effects of Breed, Sex and Parity on Economic Traits of Swine

Eun-Ae Shin

Department of Animal Biotechnology, Graduate School of Industry
Jeju National University, Jeju, Korea

This study is based on data from 3,083 animals of a total of 4 breeds: Yorkshire, Landrace, Berkshire, and Duroc, which were on farm-tested from 2020 to 2022 at the Jeju Special Self-Governing Province Livestock Promotion Agency. It was estimated that the effects of breed, sex and parity affect major economic traits of swine: eye muscle area, age at 90 kg, average daily gain, backfat thickness and lean percentage.

The result in this study was summarized as followed;

1. The mean average test period, final body weight, eye muscle area, age at 90kg, average daily gain, backfat thickness, and lean percent of swine investigated were 151.59 ± 7.73 day, 99.89 ± 11.96 kg, 29.98 ± 3.26 cm², 141.48 ± 11.50 day, 652.43 ± 71.94 g, 11.91 ± 2.36 mm, and $60.23 \pm 2.38\%$, respectively.
2. The eye muscle area was best in Yorkshire with 30.18 ± 0.09 cm² and worst in the Berkshire with 29.73 ± 0.18 cm². The age of 90kg, average daily gain, backfat thickness and lean percent were best in Duroc with 133.42 ± 0.52 day, 704.09 ± 3.25 g, 10.71 ± 0.11 mm and $61.39 \pm 0.11\%$. However the age of 90kg, average daily gain, backfat thickness and lean percent were worst in Berkshire with 149.21 ± 0.56 day, 608.16 ± 3.73 g, 13.84 ± 0.12 mm and $57.98 \pm 0.12\%$.

3. The eye muscle area, age at 90kg, average daily gain, backfat thickness and lean percent in male were $29.11 \pm 0.13 \text{cm}^2$, $136.15 \pm 0.45 \text{day}$, $688.22 \pm 2.78 \text{g}$, $10.82 \pm 0.09 \text{mm}$, $60.99 \pm 0.08\%$ and $30.30 \pm 0.11 \text{cm}^2$, $143.47 \pm 0.38 \text{day}$, $639.08 \pm 2.37 \text{g}$, $12.32 \pm 0.08 \text{mm}$, $59.95 \pm 0.09\%$ in female. All traits expect for eye muscle were better in male than in female.
4. The eye muscle area was best in Duroc Female with $30.48 \pm 3.20 \text{cm}^2$ and worst in Yorkshire Male with $28.64 \pm 3.04 \text{cm}^2$. Age at 90kg, average daily gain and lean percent were excellent in Duroc Male and worst in Berkshire Female. Backfat thickness was best in Landrace Male with $9.80 \pm 1.67 \text{mm}$ and worst in Berkshire Female with $14.68 \pm 2.70 \text{mm}$.
5. The eye muscle area was best in the over 10 parity with $31.01 \pm 0.71 \text{cm}^2$ and worst in 6 parity with $29.15 \pm 0.76 \text{cm}^2$. Age at 90kg was best in 7 parity with $138.37 \pm 2.81 \text{day}$ and worst during 8~10 parity. Average daily gain was excellent in 7 parity with $677.28 \pm 17.58 \text{g}$. Backfat thickness, lean percent were best in first parity and worst during 8~10 parity.
6. The eye muscle area was best in spring with $30.53 \pm 0.19 \text{cm}^2$ and worst in winter with $29.70 \pm 0.15 \text{cm}^2$. Age at 90kg, average daily gain were best in spring with $138.73 \pm 0.68 \text{day}$, $665.84 \pm 4.27 \text{g}$ and worst in autumn with $143.14 \pm 0.64 \text{day}$, $639.60 \pm 4.00 \text{g}$. Backfat thickness, lean percent were best in spring with $11.60 \pm 0.14 \text{mm}$, $60.73 \pm 0.14\%$ and worst in summer with $12.06 \pm 0.14 \text{mm}$, $60.00 \pm 0.13\%$.

I. 서론

가축화된 돼지(swine)의 기원에 대하여 세 가지 야생 돼지로부터 시작된다. 북유럽의 야생 수돼지(*Sus scrofaferus*)(E. Giuffra, 1999), 아시아의 야생 수돼지(*Sus vittatus*) 그리고 지중해의 야생 수돼지(*Sus mediterraneus*) 등 이다(Briggs 등, 1980).

이러한 야생 돼지들로부터 개량하는데 주요한 방법에는 유전자의 빈도를 인간에게 유리한 방향으로 변화시키는 선발(selection)과 선발된 개체들의 유전자를 다음 세대로 효율적으로 확산시키는 교배(mating)가 있다(한국동물육종유전연구회, 2005). 이를 통해 궁극적으로 동물에서 발생하는 생산물들을 효율적으로 얻을 수 있도록 유전적 능력을 향상해 왔다.

돼지의 능력은 정자와 난자가 결합하는 수정 시점에 고정되는 ‘유전적 효과’와, 사육시설, 사료 및 사양, 관리 환경에 따라서도 달라지는 ‘환경적 효과’로 구성된다(J.R.Walters, 1980). 이는 유전적인 효과와 환경적 효과를 개선한다면 돼지의 능력을 향상할 수 있음을 의미한다.

유전적인 효과를 높이기 위해서는 선발의 과정이 선행되며, 선발은 가축의 개량을 위해 더욱 우수한 유전적 장점이 있는 동물을 선별한다(Cho, 2001). 돼지의 유전능력을 평가하는 형질은 산육평가형질(등지방두께, 90kg 도달일령, 일당증체량, 등심단면적, 정육율), 산자평가형질(복당산자수, 복당포유개시두수)를 기초자료로 사용한다(농림축산식품부고시, 2018). 이러한 종돈의 유전능력을 평가하기 위해서는 경제형질이라 불리는 90kg 도달일령, 일당증체량, 등지방두께, 등심단면적, 정육율, 산자수에 대한 유전능력을 조사해야 한다.

또한 동물의 생산성 향상이나 질적 개선에는 유전과 환경이 동시에 작용하므로 유전적 요인뿐만 아니라 환경적 영향도 동시에 고려해야 한다(Song, 1999). 환경적인 효과에는 농장의 사양관리 및 출생년, 계절 등에 의한 외부적인 요인 등이 존재한다(Choi, 2001).

따라서 본 연구는 종축으로 선발의 기본이 되는 검정자료를 분석하였으며,

돼지의 농장 검정자료를 활용하여 주요경제 형질인 등지방두께, 90kg도달일령, 일당증체량, 등심단면적, 정육율 등에 미치는 품종, 성 및 환경 요인의 효과를 추정하기 위하여 실시하였다. 농장검정은 축산법 시행규칙 제11조 제4항의 규정에 따라 가축별로 검정의 종류, 방법 및 조사사항에 따라 시행되었으며 제주도 축산진흥원 2021년부터 2022년까지의 요크셔, 랜드레이스, 버크셔, 듀록 4종 총 3083마리를 분석하였다.

II. 연구사

1. 돼지의 품종에 따른 특성

돼지는 전 세계적으로 여러 품종이 있지만 현재 국내의 비육돈종 3원교잡종(LYD)이 가장 많으며 그 외의 교잡종까지 포함하여 총 79.2%가 교잡종이라고 알려져있다(축산과학원, 2012). 3원 교잡종(LYD)에는 랜드레이스(Landrace), 듀록(Duroc), 요크셔(Yorkshire)가 있으며 정(2012)의 연구결과 비육돈은 체장이 길고 어깨와 옆구리 등의 근육 축적량이 많아야 수요가 높아짐을 발표하였다.

LYD의 특성은 발육이 빠르고 번식능력이 우수한 요크셔(Y)를 부계로, 번식능력과 포유능력이 우수한 랜드레이스(L)를 모계로 이용한다. 2원 교잡한 1대 잡종(F1)과 고기의 맛이 우수한 듀록(D)을 교잡하여 3원 교잡종의 2대 잡종(F2)을 생산한다(Jin, 2006). Warriss(1905)은 LYD는 다른 교잡종에 비해 산자수가 높고, 성장이 빠르며, 육생산량이 높음을 발표하였다.

Landrace종의 기원은 덴마크이며 1895년에 품종으로 인정받았다. 랜드레이스는 90kg도달일령 및 일당증체량이 우수하며(한국종축개량협회, 2006) 모색은 백색이고, 머리는 비교적 작으며, 안면은 곧고, 귀는 크고 앞으로 늘어져 있다. 또한 Kolstad(1996)에 따르면 Landrace종은 몸이 길고, 번식능력과 비유능력이 우수하며 사료효율, 성장률 및 도체형질도 우수함을 증명하였다. Landrace종의 2011년부터 2020년까지 한국종축개량협회의 농장검정 결과를 살펴보면 일당증체량은 2011년 604g에서 2020년 630g까지 꾸준히 증가하는 것으로 보였으며 등지방두께는 2011년 1.34cm에서 2020년 1.22cm까지 감소하였으며 90kg도달일령은 2011년 152일에서 2020년 145일까지 줄어든 것으로 조사되었다(농림축산식품부, 2021).

Yorkshire종의 기원은 영국이며 대형의 백색종으로 안면은 곧고, 콧등은 굽지 않았다. 또한 귀는 곧고 등은 길고 평평하며 조숙성이고 체질이 강건하

다. 이 품종의 특징은 송(2010)의 연구결과 번식능력과 포유능력이 우수하며, 같은해 이(2010)의 연구결과 Yorkshire종과 Landrace종의 총산자수를 비교했을 때 Yorkshire종의 경우 평균 11.35 ± 0.002 두, Landrace종은 10.97 ± 0.02 두로 조사되어 번식능력이 우수하다는 송(2010)의 결과와 일치하였다. Yorkshire종의 2011년부터 2020년까지 한국종축개량협회의 농장검정 결과를 살펴보면 일당증체량은 2011년 584g에서 2020년 627g까지 증가하였으며 등지방두께는 2011년 1.42cm에서 2020년 1.28cm까지 감소하였고, 일당증체량의 증가에의한 90kg도달일령은 2011년 156일과 2020년 146일까지 줄었다(농림축산식품부, 2021).

Duroc은 미국에서 유래되었으며 머리는 비교적 작고, 안면은 약간 오목하나 직선에 가깝다. 귀는 앞으로 직립되어 있지만, 그 끝이 아래로 처져있다. Clutter(1998)는 Duroc이 체질이 강건하며 도체특성을 분석한 결과 발육능력이 우수하였고 종료용돈으로 사용하였을 때 다른 품종에 비해 육질의 pH, 보수력, 육색이 다른 비육돈들 보다 유의적으로($p < 0.05$)으로 우수하였음을 발표하였다 Duroc종의 2011년부터 2020년까지 한국종축개량협회의 농장검정결과를 살펴보면 일당증체량은 2011년 655g에서 2020년 702g까지 증가하였으며 등지방두께는 2011년 1.24cm, 2020년 1.25cm으로 10년사이 증가하기도 감소하기도 하면서 결과적으로는 큰 변화는 없었다. 90kg도달일령은 2011년 143일과 2020년 133일까지 줄었다(농림축산식품부, 2021).

그 외 Berkshire종은 영국에서 유래되었으며 모색은 흑색이지만, 안면과 네 다리의 끝 꼬리의 끝부분은 백색인데 이를 육백이라 한다. 유전적으로 피하 및 복강 내에 지방을 축적하기 쉬운 특성이 있으며(Rodger, 1995), Suzuki(2003)는 실제 듀록 보다 버크셔가 더 많은 피하 지방과 복부 지방을 축적한다는 연구결과를 발표하였다. Berkshire종의 2011년부터 2020년까지 한국종축개량협회의 농장검정결과에 의하면 일당증체량은 2011년 572g에서 2020년 614g까지 증가하였으며 등지방두께는 2011년 1.53cm, 2020년 1.31cm으로 가장 두드러지게 줄어들었다. 90kg도달일령은 2011년 162일에서 2020년 147일까지 줄어들었다(농림축산식품부, 2021).

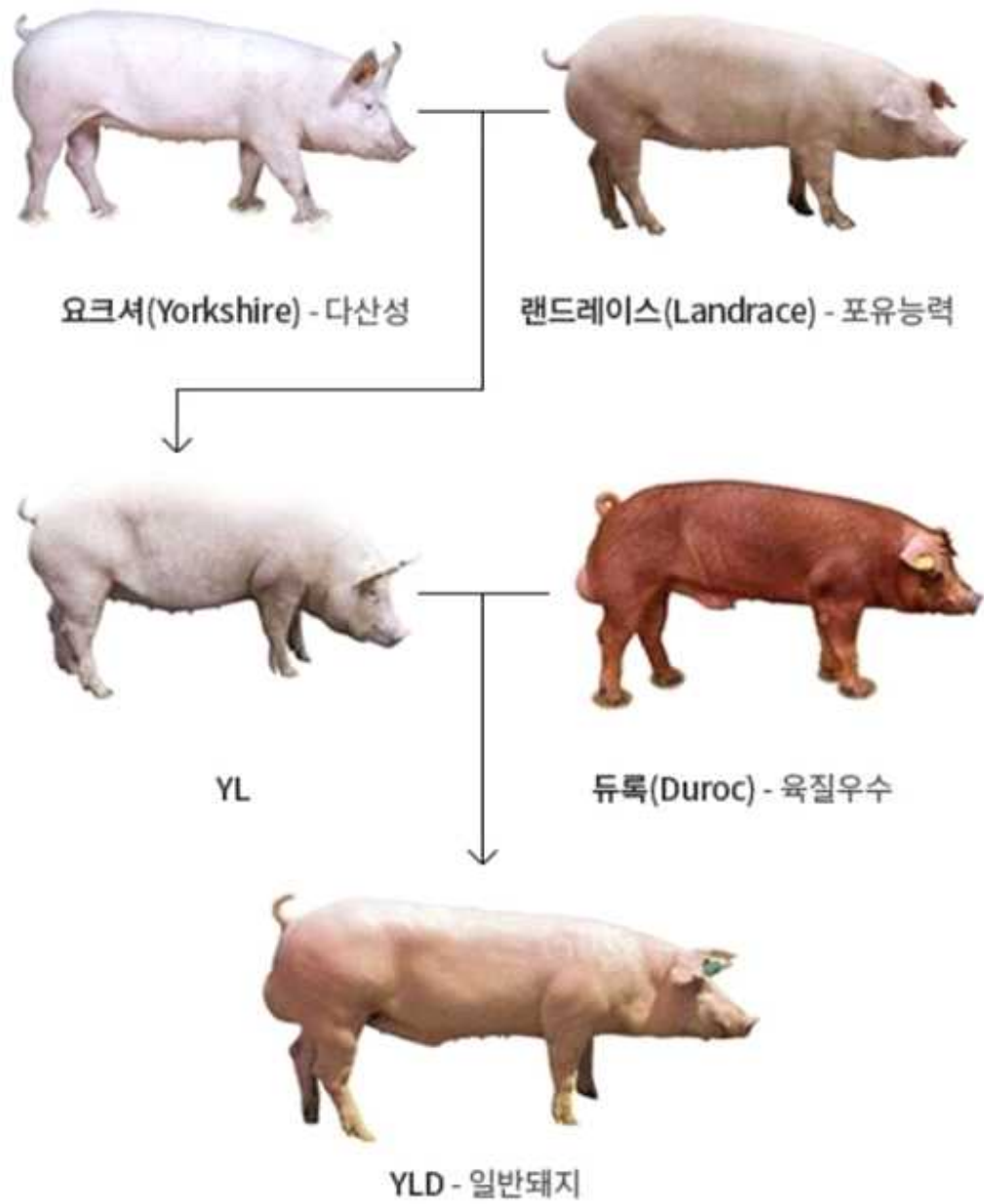


Figure 1. Picture of three-way cross hybrid (YLD) process

2. 돼지의 주요 경제형질

1) 등심단면적

국외 연구논문에서의 등심단면적의 대한 결과들을 보면 George 등(1983)은 Duroc종, Yorkshire종 및 Hampshire종 수퇘지 360두를 검정소에서 체중 104.3kg 및 131.5kg 도달시 등심단면적을 조사하였다. 평균값은 104.3kg에서 36.7cm^2 , 131.5kg에서 42cm^2 이라 발표하였다. Smith 등(1992)은 암, 수퇘지(n=54)를 91kg, 104.5kg 및 118kg 체중 변화에 따른 B-mode 초음파 측정치를 예측하는 연구에서 각 체중별 등심단면적은 각각 $29.98 \pm 4.46\text{cm}^2$, $33.93 \pm 1.94\text{cm}^2$ 및 $36.56 \pm 4.19\text{cm}^2$ 이라 보고하였다. National Hog Farmer(2000)은 1999년까지 10년동안 3,923두의 돼지를 검정한 결과 성별에 따라 암퇘지 38.70cm^2 , 수퇘지 34.45cm^2 이었으며 Johnson(2002)은 검정개시 100일령에서 검정종료 177일령까지 검정한 Landrace종 $39.56 \pm 5.72\text{cm}^2$, Yorkshire종 $40.89 \pm 6.03\text{cm}^2$, Duroc종 $39.64 \pm 4.97\text{cm}^2$, Hampshire종 $41.94 \pm 5.61\text{cm}^2$ 이었다고 보고하였다.

국내 연구논문에서의 등심단면적의 대한 연구결과를 종합해 보면, 최 등(2001)은 농장검정된 Duroc종, Yorkshire종, Landrace종을 A-mode를 이용하여 측정한 결과 각각 $51.45 \pm 0.07\text{mm}$, $55.03 \pm 0.063\text{mm}$, $54.26 \pm 0.072\text{mm}$ 으로 등심단면적을 보고하였다. 박 등(2010)의 Duroc종, Landrace종 및 Yorkshire종의 종돈 31,455두의 농장 검정돈을 이용한 연구에서 Duroc종 $29.3 \pm 0.07\text{cm}^2$, Landrace종 $29.2 \pm 0.06\text{cm}^2$, Yorkshire종 $28.3 \pm 0.03\text{cm}^2$ 이라고 보고하였다. 최(2006)는 1999년부터 2005년까지 Landrace종, Yorkshire종, Duroc종을 171,875두를 검정한 결과 암퇘지는 29.53cm^2 , 수퇘지는 27.99cm^2 이었으며, 권 등(2012)은 2000년부터 2010년까지 농장검정한 결과 암컷 $30.27 \pm 0.01\text{cm}^2$, 수컷 $28.96 \pm 0.02\text{cm}^2$ 로 암퇘지가 높게 나타났다고 발표하였다.

2) 90kg 도달일령

Bereskin(1987)은 수태지에서 90kg 도달일령이 146.5일이었고, 암태지에서 152.1일로 수태지가 암태지보다 빨리 성장하였다고 보고하였다. Van Diepen과 Kennedy(1989)은 13,760두의 농장 검정된 수컷 및 28,204두의 농장 검정된 암컷의 90kg 도달일령을 조사한 결과 각각 159.6일 및 167.2일이었다고 보고하였다.

백 등(1995)이 보고한 자료에는 Yorkshire종, Duroc종 및 Landrace종에서 90kg 도달일령이 각각 142.5일, 139.3일 및 140.7일로 나타났으며, 나 등(1998)은 Yorkshire종, Duroc종 및 Landrace종의 90kg 도달일령에 대해 각각 145.2일, 142.2일 및 142.5일로 보고하였다. 최 등(2001)이 발표한 논문에서는 1992년부터 1999년까지 종축개량협회에서 농장 검정된 자료를 수집한 결과, Duroc종, Landrace종, Yorkshire종 돼지 57,316두를 대상으로 90kg 도달일령이 평균 146.11 ± 0.05 일로 조사되었다. 품종에서는 Duroc종에서 가장 빨랐으며 Landrace종에서 가장 느렸다. 그 외 암컷보다는 수태지에서 일령이 줄어들었으며, 봄에 출생한 돼지가 우수한 값을 나타내었다. 백(1995)은 수태지 139.4 ± 0.261 일 암태지 142.3 ± 0.412 일 라고 보고하였으며, 오(2005)는 수태지 145.49 ± 0.203 일 암태지 152.48 ± 0.191 일, 최(2006)는 수태지 144.66 ± 0.552 일 암태지 151.53 ± 0.551 일 라고 보고하였다. 김 등(2008)의 연구에 따르면 2000년부터 2004년까지 5년 동안 대한양돈협회에서 검정이 완료된 Duroc종, Landrace종, Yorkshire종의 3개 품종 19,575두를 대상으로 90kg 도달일령을 조사하였을 때 Duroc종이 136.12 ± 0.170 일로 가장 우수하였고, Yorkshire종이 139.37 ± 0.148 일로 가장 불량하였다. 90kg 도달일령은 가을과 겨울에 각각 136.02 ± 0.184 일과 135.65 ± 0.195 일로 가장 빨랐으며, 봄에 140.32 ± 0.181 일로 가장 느린 것으로 조사되었다.

이상의 보고된 90kg 도달일령은 품종과 성별에 차이가 있었으며, Yorkshire종과 Landrace종보다는 Duroc종이 우수하였고 암컷보다 수컷이 더 우수하였다.

3) 일당증체량

Johnson(2002)은 Landrace종, Yorkshire종, Duroc종을 검정한 결과 일당증체량이 각각 $0.85 \pm 0.15\text{kg}$, $0.87 \pm 0.14\text{kg}$, $0.88 \pm 0.13\text{kg}$ 이었음을 보고하였다. Serenius(2004)는 Landrace종과 Yorkshire종에 대한 일당증체량이 각각 $1,021 \pm 93.98\text{g}$, $996.89 \pm 97.36\text{g}$ 이었다고 보고하였다.

국내의 돼지들에 관한 연구결과를 보면 Landrace종의 일당증체량에 대해 김(1984)은 821g , 전과 홍(1989)은 $790 \pm 0.01\text{g}$ 이었다고 보고하였다. 서(1990)는 능력 검정소에서 검정 완료된 4개 품종(Landrace종, Yorkshire종, Duroc종, Hampshire종) 4,850두에 대해 일당증체량이 $877.7 \pm 4.30\text{g}$ 이었다고 보고하였으며, 반면 이(1994)는 같은 검정소의 자료를 이용하여 분석한 결과 $893.9 \pm 1.119\text{g}$ 이었다고 보고하였다. 최(1995)는 11개의 농장에서 검정된 20,667두의 돼지를 조사한 결과 일당증체량이 $945.7 \pm 2.059\text{g}$ 이었다고 발표하였고, 박 등(2003)에 의하면 최소자승평균을 기준으로 일당증체량은 959.9g 이지만, 품종간에 유의한 차이를 보였으며 특히 Duroc종에서 966.4g 가장 우수하였고, 반면 Yorkshire종에서 938.8g 으로 불량하였다고 조사하였다. 백(1995)은 수컷과 암컷에서 일당증체량이 각각 $920 \pm 2.423\text{g}$, $872.5 \pm 3.830\text{g}$ 라고 보고하였으며, 오(2005)는 수퇘지 $631.05 \pm 1.033\text{g}$, 암퇘지 $584.73 \pm 0.973\text{g}$ 최(2006)은 수퇘지 $644.99 \pm 3.017\text{g}$, 암퇘지 $605.70 \pm 3.01\text{g}$ 이라고 보고하였다. 또한 김(2009)의 보고에서도 Duroc종 100kg 도달일령기준 일당증체량은 0.87kg 로 Landrace종, Yorkshire종 보다 우수하였음을 주장하였다.

일당증체량은 품종외에도 환경적인 영향도 많이 받기에 최(2001)는 57,316두의 검정결과로 6~7월에 출생한 돼지와 12월에 출생한 돼지의 증체율이 우수하며 3~4월에 출생한 돼지의 일당증체율이 불량하다고 보고하였다. 권 등(2012)은 검정을 종료한 당시의 계절이 일당증체량에 미치는 영향을 추정한 결과 봄에 검정종료된 개체들의 일당증체량이 가장 높았으며 가을이 가장 낮았음을 보고하였다.

4) 등지방두께

Bereskin(1987)은 성별에 따라 등지방두께로 수태지는 $2.53 \pm 0.36\text{cm}$, 암태지는 $2.79 \pm 0.38\text{cm}$ 이라고 하였으며, Kuhlers와 Jungst(1991) 발표에서는 Duroc종에서 200일령 체중에 선발된 계통에서 등지방두께가 $1.94 \sim 2.26\text{cm}$ 이었고, Landrace종에서 200일령 체중에 대해 선발하여 조사한 결과 $1.69 \sim 2.33\text{cm}$ 라 보고하였다. Kaplon 등(1991)은 114,347두의 Yorkshire종에 대해 110kg시 평균 등지방두께가 1.554cm 이었다고 보고하였으며, Li 와 Kennedy(1994)는 Yorkshire종 47,360두, Landrace종 28,762두, Duroc종 14,020두 그리고 Hampshire종 9,983두의 평균 등지방두께가 각각 $1.36 \pm 0.24\text{cm}$, $1.42 \pm 0.26\text{cm}$, $1.49 \pm 0.26\text{cm}$ 및 $1.42 \pm 0.24\text{cm}$ 라고 보고하였다. Johnson(2002)은 검정개시 100일령에서 검정종료 177일령으로 검정한 Landrace종, Yorkshire종, Duroc종, Hampshire종에서 등지방두께는 각각 $1.71 \pm 0.47\text{cm}$, $1.66 \pm 0.48\text{cm}$, $1.82 \pm 0.44\text{cm}$, $1.50 \pm 0.36\text{cm}$ 이었다고 보고하였다. 같은해 Norguera 등(2002)은 Landrace종의 24,426두를 조사한 결과 평균 $11.94 \pm 2.38\text{mm}$ (175일령)이라 발표하였다. Suzuki 등(2005)은 1995년도에서 2001년도까지의 Duroc종 1,642두 등지방 두께를 조사한 결과 $2.37 \pm 0.43\text{cm}$ 라고 보고하였다.

국내에서 발표된 등지방두께에 관한 연구에서는 박(1995)은 계통 조성된 Landrace종에서 등지방두께가 $1.688 \pm 0.0089\text{cm}$ 이었다고 보고하였다. 최(2001)는 농장 검정된 57,316두의 자료를 근거로 Landrace종, Yorkshire종, Duroc종의 등지방두께가 각각 $9.98 \sim 12.55 \pm 0.03\text{mm}$, $10.58 \sim 13.18 \pm 0.03\text{mm}$, $13.33 \sim 15.68 \pm 0.03\text{mm}$ 이며 성별에 따라 암컷은 $11.83 \pm 0.030\text{mm}$, 수컷은 $10.77 \pm 0.026\text{mm}$ 라고 보고하였다. 그 외 오(2005)는 성별에 따라 암태지는 $14.39 \pm 0.005\text{mm}$, 수태지는 $12.49 \pm 0.054\text{mm}$ 이며 최(2006)는 암, 수 각각 $12.97 \pm 0.115\text{mm}$, $11.43 \pm 0.116\text{mm}$ 라고 발표하였다. 김(2008)은 제1, 제2 종돈능력검정소에서 검정이 완료된 19,575두의 자료를 이용하여 분석한 결과 Duroc종은 $1.43 \pm 0.003\text{cm}$, Landrace종은 $1.32 \pm 0.003\text{cm}$, 그리고 Yorkshire종은 $1.31 \pm 0.002\text{cm}$ 라고 보고하였다. 김(2009)은 1999년부터

2005년까지 도축되어 등급판정 받는 비육돈 1,251,572두의 자료를 분석한 결과 등지방두께가 $20.89 \pm 0.005\text{mm}$ 라고 보고하였다. 권(2012) 등 은 2000년부터 2010년까지 Duroc종 40,266두, Yorkshire종 165,891두, Landrace종 59,744두 검정결과 암돼지는 $13.69 \pm 0.01\text{mm}$, 수돼지는 $12.04 \pm 0.01\text{mm}$ 이며 품종에 따라서는 Landrace종이 $12.25 \pm 0.01\text{mm}$ 으로 가장 얇았으며, Duroc종 $13.15 \pm 0.01\text{mm}$, Yorkshire종이 $13.20 \pm 0.01\text{mm}$ 이라 발표하였다.

5) 정육율

정육율에 대한 국외의 연구결과를 살펴보면 Smith 등(1992)은 실용돈군 암, 수퇘지 54두에 대한 91kg, 104.5kg 및 118kg 체중 변화에 따라 B-mode 초음파 측정치를 예측하는 연구에서 각 체중별 정육율은 각각 $53.55 \pm 2.20\%$, $52.18 \pm 1.85\%$ 및 $51.63 \pm 2.24\%$ 이었다고 보고하였다. Gresham 등(1994)은 암, 수퇘지 119두 실용축을 B-mode 초음파 예측과 도축한 실제값을 비교하였으며 2번에 걸친 평균 정육율이 $57.49 \pm 3.89\%$, $56.72 \pm 4.10\%$ 이었다고 발표하였다.

정육율에 있어서 품종별 평균을 보고한 국내 문헌을 살펴보면, 박(2003)은 품종별 Duroc종 $55.07 \pm 0.035\%$, Landrace종 $57.48 \pm 0.037\%$, Yorkshire종 $57.31 \pm 0.027\%$ 으로 발표하였으며, 성별에서는 암퇘지와 수퇘지에서 각각 $56.43 \pm 0.034\%$ 및 $56.81 \pm 0.023\%$ 로서 수퇘지의 정육율이 높다고 발표하였다. 오(2005)는 Duroc종, Landrace종 및 Yorkshire종에서 정육율이 각각 $59.46 \pm 0.094\%$, $57.58 \pm 0.094\%$ 및 $56.07 \pm 0.039\%$ 로 보고하였다. 최 등(2001)은 1999년부터 1999년까지 57,316두를 조사 분석하여 암퇘지는 정육율이 $57.47 \pm 0.333\%$, 수퇘지는 $58.28 \pm 0.029\%$ 로 발표하였으며, 최(2006)는 171,875두를 조사 분석하여 암퇘지는 $58.83 \pm 0.141\%$, 수퇘지는 $59.76 \pm 0.141\%$ 로 발표하였다. 권(2012)은 PIGLOG-105(A-mode)를 사용하여 정육율을 측정하였을 때 2001년부터 2010년까지 전국 44개 농장에서 검정한 결과 최소제공평균 Duroc종 $58.41 \pm 0.03\%$, Landrace종 $58.91 \pm 0.03\%$, Yorkshire종 $58.49 \pm 0.02\%$ 으로 나와 Landrace종이 정육율이 가장 높고 Duroc종이 가장 낮으며, 성별로는 암퇘지가 $46.34 \pm 0.02\%$, 수퇘지가 $45.91 \pm 0.02\%$ 라고 발표하였다. 설(2012)은 Yorkshire종 38,913두에 대한 농장검정하여 정육율을 조사하였을 때 1999년 $54.17 \pm 0.424\%$ 부터 2011년 $59.92 \pm 0.355\%$ 까지 꾸준히 증가하였으며 검정 계절에 따라도 영향을 받아 여름철이 $57.28 \pm 0.048\%$ 으로 가장 높고 가을철이 $56.78 \pm 0.049\%$ 가장 낮다고 보고하였다.

3. 검정성적에 영향을 미치는 환경요인

1) 산차의 효과

Schneider 등(1982)은 등지방두께에 대하여 초산차에 비해 2산차가 더 얇았다고 보고하였다. 정(1989)은 일당증체량은 2산차가 가장 높았고, 90kg 도달일령은 초산차가 가장 느렸으며, 등지방두께는 5산차가 가장 두꺼웠고, 1산차와 2산차에서 가장 얇았다고 보고하였다. 박(1995)은 일당증체량, 90kg 도달일령, 등지방두께에 대해 산차에 있어서 유의적인 차이가 없었다고 발표하였다. 최(2001) 연구의 결과를 살펴보면 초산차의 돼지가 등지방두께 $11.06 \pm 0.02\text{mm}$ 로 가장 얇았고 9산차 이상에서 두꺼운 경향을 나타냈으며 일당증체량은 2산차의 돼지가 $626.3 \pm 0.56\text{g}$ 으로 가장 우수하였으며, 3~5산차가 다음으로 좋았고 6산차 이상에서는 산차가 증가할수록 증체율이 저하되었다. 박(2003)은 일당증체량과 90kg 도달일령이 각각 3산차에서 $952.03 \pm 1.477\text{g}$, $138.08 \pm 0.167\text{일}$ 로 가장 우수하였고 초산에 태어난 개체들이 $945.82 \pm 1.484\text{g}$, $139.21 \pm 0.167\text{일}$ 로 불량하였으며, 등지방두께는 1, 2산차에서 태어난 개체들이 가장 우수하며 4산차에 태어난 개체들이 불량하고, 정육율은 초산차때 $56.73 \pm 0.040\%$ 로 가장 우수하고 4산차에 태어난 개체들이 $56.51 \pm 0.043\%$ 로 가장 불량하다고 발표하였다. 오(2005)는 일당증체량과 90kg 도달일령은 초산차에서 높게 나타났으며, 등지방 두께는 초산차가 가장 두꺼웠고 5산차가 가장 얇게 나타났지만 산차 간의 유의적인 차이는 인정되지 않았다. 그 외 등심단면적과 정육율에 있어서는 7산차가 성적이 가장 낮았다고 보고하였다. 최(2006)는 일당증체량, 90kg 도달일령은 2,3산차에서 각각 $629.31 \pm 3.019\text{g}$ 과 $629.03 \pm 3.020\text{g}$ 으로 다른 산차 보다 우수하였으며 8산차 이상에서 $620.15 \pm 3.0\text{g}$ 으로 불량하고, 등지방두께에서는 초산차가 $12.06 \pm 0.116\text{mm}$ 으로 가장 얇고 6산차 이후는 두꺼웠으며, 등심단면적은 8산차 이상이 $28.95 \pm 0.179\text{cm}^2$ 로 가장 우수하고 4~7산차에서 가장 불량하며, 정육율은 7산차 $5909 \pm 0.1444\%$ 가 가장 우수하였지만 4, 5산차는 불량 하였다고 발표하였다. 권 등(2012)은 종료체중, 90kg 도달일령, 일당증체량은 3산차가

무겁고 7산차가 가장 가벼웠으며, 등심단면적은 4, 5산차가 각각 $29.77\pm 0.02\text{cm}^2$ 및 $29.737\pm 0.02\text{cm}^2$ 으로 우수하며 초산에 태어난 개체들이 $29.39\pm 0.02\text{cm}^2$ 으로 불량하였으며, 등지방두께, 정육율은 6, 7산차가 우수하고 4, 5산차가 불량하게 나타났다. 차(2013)의 연구 또한 등지방두께와 등심단면적은 8산차에서 각각 $1.27\pm 0.01\text{cm}$, $30.87\pm 0.146\text{cm}^2$ 로 가장 우수하게 나타났으며 일당증체량과 90kg 도달일령은 초산차에서 각각 $806.24\pm 1.891\text{g}$, 146.8 ± 0.211 일로 다른 산차보다 우수하였다.

2) 검정종료 계절의 효과

정(1989)의 보고한 결과에 따르면 일당증체량은 여름에 가장 우수하였고, 봄에 가장 불량하다고 하였으며, 등지방두께는 봄에 가장 얇았고 가을에 가장 두꺼웠으며, 90kg 도달일령은 여름이 가장 짧았고 봄이 가장 길었다고 보고하였다. 박(1993)의 연구에서 90kg 도달일령은 6~8월이 가장 짧았고, 1~2월이 가장 느렸으며, 일당증체량은 8월이 가장 우수하고 2월이 불량하였으며, 등지방두께는 3월이 가장 얇고 8월이 가장 두꺼웠다고 보고하였다. 박(2003)의 결과 일당증체량, 90kg 도달일령은 봄에 가장 우수하고 가을에 가장 불량하였으며, 등지방두께의 경우 겨울이 가장 두꺼웠으며, 가을이 가장 얇아 우수하였고, 정육율은 봄이 가장 우수하고 겨울이 가장 불량하였다. 최(2006)는 일당증체량, 90kg 도달일령이 봄이 우수하고 여름이 불량하였으며, 등지방두께는 봄이 가장 얇고 겨울이 가장 두꺼웠으며, 등심단면적은 봄과 가을에 우수하였다고 발표하였다. 김(2008)이 보고한 결과에 따라 일당증체량은 가을에 $1022.86 \pm 1.637g$ 으로 높게 나타났고 등지방두께는 여름에 $1.39 \pm 0.003cm$ 로 우수하게 나타났다. 90kg도달일령은 봄에 140.32 ± 0.181 일로 가장 우수하였다. 권 등(2012)은 일당증체량은 봄에 $636.78 \pm 0.26g$ 으로 무겁고 등지방 두께는 봄에 $1.29 \pm 0.001cm$ 로 우수하게 나타났으며 90kg 도달일령 또한 봄에 144.51 ± 0.05 일로 가장 빨랐으며 다른 계절에 비해 봄이 주요 형질 성적이 좋았으나 반면 가을은 일당증체량, 종료체중, 90kg 도달일령, 등지방두께의 형질성적에서 가장 불리하였다. 설(2012)은 검정 계절에 따라 정육율이 여름에 $57.28 \pm 0.048\%$ 으로 가장 높고 가을에 $56.78 \pm 0.049\%$ 가장 낮다고 보고하였다. 김(2016)은 종료체중은 봄, 겨울이 가장 높고 여름이 가장 낮았으며, 등심단면적은 여름, 가을이 우수하고 겨울이 불량하였으며, 90kg 도달일령은 봄이 가장 빠르고 가을이 느렸으며, 일당증체량, 등지방두께, 정육율은 봄이 가장 우수하고 여름이 불량하였다고 보고하였다.

Ⅲ 재료 및 방법

1. 공시동물

본 연구에서는 제주특별자치도 축산진흥원에서 2021년부터 2022년까지 농장 검정된 요크셔(Yorkshire), 랜드레이스(Landrace), 버크셔(Berkshire), 듀록(Duroc), 총 4개 품종 3083마리의 자료를 근거로 조사 분석한 것이다. 그중 요크셔 1450마리, 랜드레이스 648마리, 버크셔 403마리, 듀록 582마리이며 성별, 산차별 및 검정 시기에 따른 두수는 Table 1에 표시한 바와 같다. 산차가 10산차 이상의 기록은 자료의 표준화를 위해 제거하였다. 모든 공시동물의 사양 및 번식 관리는 축산진흥원에서 실시되었으며 자돈은 생후 21일에 이유하였고 사료와 물은 ad libitum 방식으로 급여하였다.

Table 1. Number of pigs by breed, sex, parity and test season at final test group

Breed ¹	No.	Sex ²	No.	Parity	No.	Test Season	No.
Y	1450	F	2245	1	726	Spring	729
L	648	M	838	2	675	Summer	826
D	582			3	562	Autumn	449
B	403			4	491	Winter	1079
				5	285		
				6	159		
				7	76		
				8	55		
				9	33		
				>10	21		
Total	3,083		3,083		3,083		3,083

¹ Y= Yorkshire, L= Landrace, D= Duroc, B= Berkshire

² F= Female, M= male

2. 조사형질 및 조사방법

본 연구에서 조사한 검정형질은 등심단면적, 90kg 도달일령, 일당증체량, 등지방두께, 정육율 5개 형질이며 조사한 방법은 아래와 같고, 세부적인 검정 방법은 농림축산식품부고시 제2018-63호(2018.07.13.)에 의거하여 실시하였다.

1) 등심단면적

초음파(PIGLOG 105/A-mode ultrasound) 측정기를 사용하였으며, 최후늑골 정중선에서 측방 5cm 부위를 측정하였고 측정수치는 아래의 공식을 이용하여 90kg 기준의 등심단면적으로 보정하였다.

$$90\text{kg 기준 등심단면적} = \frac{(90\text{kg} - \text{측정시 체중}) \times \text{측정된 등심단면적}}{\text{측정시 체중} + 70.31} + \text{측정시 등심단면적}$$

*측정시 등심단면적 = 로인깊이 × 0.645

2) 90kg 도달일령

생년월일부터 90kg 도달시의 일령으로서 검정종료시 체중, 검정종료시 일령을 이용하여 아래의 보정공식을 이용하였다.

$$90\text{kg 도달일령} = \frac{(90\text{kg} - \text{측정시 체중}) \times (\text{측정시 일령} - 38)}{\text{측정시 체중}} + \text{측정시 일령}$$

3) 일당증체량

검정기간중의 증체량을 검정일수로 나눈 것으로 아래와 같이 측정하였다.

$$\text{일당증체량} = \frac{(\text{종료시 체중} - \text{개시체중})}{(\text{종료일} - \text{개시일})}$$

4) 등지방두께

초음파(PIGLOG 105/A-mode ultrasound) 측정기를 사용하여 A모드의 경우 어깨(제4늑골), 등(최후 늑골), 허리(최후 척추)의 3개 부위의 정중선에서 좌측 또는 우측 5cm부분을 측정하여 그 평균치를 이용하였다. 90kg로 보정하기 위하여 보정식을 사용하였다.

$$90\text{kg기준 등지방 두께} = \frac{(90\text{kg} - \text{측정체중}) \times \text{측정시 등지방두께}}{\text{측정시 체중} - 11.34} + \text{측정시 두께}$$

5) 정육율

초음파(PIGLOG 105/A-mode ultrasound) 측정기를 사용해 최후 늑골에서 전방 7cm, 측방 10cm 및 최후 척추 전방 10cm, 측방 7cm를 측정하여 회귀식으로 예측된 값으로 보정계수를 이용하여 측정하였다.

체중(kg)	보정계수(%)
70~75	-2.0
75~80	-1.5
80~85	-1
85~90	-0.5
90~95	0
95~100	+0.5
100~105	+1
105~110	+1.5
110~115	+2
115~120	+2.5



Figure 2. PIGLOG 105(a) and Measurement using PIGLOG 105 Ultrasonic instrument(b)

3. 통계 분석 방법

등심단면적, 90kg 도달일령, 일당증체량, 등지방두께, 정육율에 영향을 미치는 품종, 성별, 산차, 검정종료시기의 효과를 추정하기 위해 아래와 같은 선형 모형에 의한 최소 제곱법으로 분석하였다.

$$Y_{ijkl} = u + Br_i + S_j + P_k + Tm_l + e_{ijkl}$$

여기서, Y_{ijkl} 는 i 번째 품종의 j 번째 성의 k 번째 산차의 효과의 l 번째 검정종료시기에 속하는 개체에 대한 측정치이며,

U : 전체평균

Br_i : i 번째 품종의 효과($i=1,2,3,4$)

S_j : j 번째 성의 효과($j=1,2$)

P_k : k 번째 산차의 효과($k=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10$)

Tm_l : l 번째 검정시기($l=1,2,3,4$)

e_{ijkl} : 임의 오차이다.

본 연구에서 설정한 Linear model은 PC용 SAS OnDemand for Academics/PC를 이용하여 분석하였고, 일반선형모형(General Linear Model) 분석결과 제공되는 4가지 제곱합 중에서 불균형된 자료에 적합한 TYPE III 제곱합을 이용하여 분산 분석을 하였으며, 최소 제곱 평균치 간의 유의성 검정을 위하여 아래와 같은 귀무가설을 설정하고 유의수준 5%로 각각 검정하였다.

$$H_0 : LSM(i) = LSM(j)$$

여기서, $LSM(i(j))$: $i(j)$ 번째 효과의 최소 제곱 평균치($i \neq j$)이다.

IV. 결과 및 고찰

1. 조사형질의 평균 능력

본 연구에서 조사한 검정형질은 등심단면적, 90kg 도달일령, 일당증체량, 등지방두께, 정육율 형질에 대한 평균치와 표준편차를 Table 2에 표기하였다.

Table 2. Overall means of the traits investigated and their standard deviations

Source	Average test period (day)	Final Weight (kg)	Eye Muscle Area (cm ²)	Age at 90kg (day)	Average Daily Gain (g)	Backfat Thickness (mm)	Lean Percent (%)
Overall	151.59 ±7.73	99.89 ±11.96	29.98 ±3.26	141.48 ±11.50	652.43 ±71.94	11.91 ±2.36	60.23 ±2.38

돼지의 주요 경제형질의 평균치는 평균 실험 종료일이 151.59±7.73일이었으며 종료체중은 99.89±11.96kg이었다. 등심단면적은 29.98±3.26cm²로 George 등(1983)의 종료체중이 104.3kg일때 등심단면적 36.7cm², 종료체중이 131.5kg일때 등심단면적이 42.0cm²이었다는 보고한 결과들보다는 낮았으며, Smith 등(1992)의 각각 종료체중이 91kg, 104.5kg, 118kg일때 등심단면적 29.98±4.46cm², 33.93±1.94cm², 36.56±4.19cm²로 91kg때는 비슷하였지만 104.5kg, 118kg의 보고한 결과보다는 낮았다.

90kg 도달일령은 141.48±11.50일로서 Van Diepen과 Kennedy(1989)의 농장 검정된 수컷과 암컷의 90kg 도달일령을 조사결과 각각 159.6일 및 167.2일과 나 등(1998)의 Yorkshire종, Duroc종 및 Landrace종 각각

145.2일, 142.2일 및 142.5일의 보고 결과보다는 빨랐다. 최 등(2001) Duroc종, Landrace종, Yorkshire종 돼지 57,316두를 대상으로 90kg 도달 일령이 평균 146.11 ± 0.05 일보다 빨랐지만, 김 등(2008)의 연구결과 Duroc종 136.12 ± 0.170 일, Yorkshire종 139.37 ± 0.148 일보다는 느렸다.

일당증체량은 652.43 ± 71.94 g으로 서(1990)의 능력검정 돼지 4,850두의 877.7 ± 4.30 g, 이(1994)는 같은 검정소의 자료를 이용하여 분석한 결과 893.9 ± 1.119 g, 최(1995)의 검정된 20,667두의 945.7 ± 2.059 g, 박 등(2003)의 959.9 g보다 낮았다.

등지방두께는 11.91 ± 2.36 mm로 국외의 연구결과와 비교해 보면 Li와 Kennedy(1994)는 Yorkshire종 1.36 ± 0.24 cm, Landrace종 1.42 ± 0.26 cm, Duroc종 1.49 ± 0.26 cm 결과와 Norguera 등(2002)의 Landrace종 11.94 ± 2.38 mm, Suzuki 등(2005)의 Duroc종 2.37 ± 0.43 cm 보고보다 얇았다. 국내의 연구결과와 비교해 보면 김(2008)의 Duroc종 1.43 ± 0.003 cm, Landrace종 1.32 ± 0.003 cm, Yorkshire종 1.31 ± 0.002 cm 결과와 최(2012) 등 Landrace종 12.25 ± 0.01 mm Duroc종 13.15 ± 0.01 mm, Yorkshire종 13.20 ± 0.01 mm으로 보다 얇았다.

정육률이 $60.23 \pm 2.38\%$ 이었으며, Gresham 등(1994)의 B-mode 초음파 예측값 $57.49 \pm 3.89\%$, 도축한 실제 정육율 $56.72 \pm 4.10\%$ 으로 보다 높았으며 또한 오(2005)의 Duroc종 $57.49 \pm 3.89\%$, Landrace종 $59.46 \pm 0.094\%$ 및 Yorkshire종 $56.07 \pm 0.039\%$ 결과와 권(2012)의 Duroc종 $58.41 \pm 0.03\%$, Landrace종 $58.91 \pm 0.03\%$, Yorkshire종 $58.49 \pm 0.02\%$ 결과보다 조사형질의 평균 능력이 더 높았다.

2. 품종의 효과

조사된 각 형질의 품종별 효과에 대한 최소제곱 평균과 표준오차를 표시한 결과는 Table 3과 같으며, 조사된 형질 모두 품종간에 유의한 차이를 나타내었다($p < 0.05$).

Table 3 Least-square means and standard errors of each trait by breed

Breed	Eye Muscle Area (cm ²)	Age at 90kg (day)	Average Daily Gain (g)	Backfat Thickness (mm)	Lean Percent (%)
Y	30.18 ^a ±0.09	142.61 ^b ±0.28	644.56 ^c ±1.74	12.14 ^b ±0.06	60.36 ^b ±0.06
L	29.76 ^c ±0.15	141.38 ^c ±0.50	651.18 ^b ±3.13	11.29 ^c ±0.10	60.32 ^c ±0.10
B	29.73 ^d ±0.18	149.21 ^a ±0.56	608.16 ^d ±3.73	13.84 ^a ±0.12	57.98 ^d ±0.12
D	29.90 ^b ±0.16	133.42 ^d ±0.52	704.09 ^a ±3.25	10.71 ^d ±0.11	61.39 ^a ±0.11

¹⁾Y=Yorkshire, L=Landrace, B=Berkshire, D=Duroc

Note: Means in the same column with the different letters are statistically significant ($p < 0.05$).

등심단면적은 Yorkshire종이 $30.18 \pm 0.09 \text{cm}^2$ 로 가장 우수하였으며 그다음 Duroc종 $29.90 \pm 0.16 \text{cm}^2$, Landrace종 $29.96 \pm 0.15 \text{cm}^2$, Berkshire종 $29.73 \pm 0.18 \text{cm}^2$ 순으로 낮아졌다. 최 등(2001) 농장검정된 Yorkshire종, Landrace종, Duroc종 중 Yorkshire종이 가장 등심단면적이 우수하다는 결과와 부합하였고, Johnson(2002)의 Yorkshire종 $40.89 \pm 6.03 \text{cm}^2$, Duroc종 $39.64 \pm 4.97 \text{cm}^2$, Landrace종 $39.56 \pm 5.72 \text{cm}^2$ 라고 보고보다 전반적으로 수치들은 낮았지만, Yorkshire가 가장 우수하였음은 동일하였다, 박 등(2010) Duroc종이 $29.3 \pm 0.07 \text{cm}^2$, Landrace종은 $29.2 \pm 0.06 \text{cm}^2$, Yorkshire종은 $28.3 \pm 0.03 \text{cm}^2$ 이라고 보고한 결과와는 본 연구결과와는 상반되었다.

90kg 도달일령은 Berkshire종이 133.42 ± 0.52 일로 가장 길었으며 Yorkshire종 142.61 ± 0.28 일, Landrace종 141.38 ± 0.50 일, Duroc종 133.42 ± 0.52 일로 가장 짧았다. 농림축산식품부의 2011년부터 2020년까지의 결과 2020년 Duroc종의 133일과 비슷하였으나, 동일한 2020년의 결과인 Landrace종의 145일, Yorkshire종의 146일, Berkshire종 147일보다 도달일령은 줄어들었다. 또한, 백 등(1995)이 보고한 Yorkshire종이 142.5일로 길고 Duroc종이 139.3일로 짧으며, 김 등(2008)이 보고한 Yorkshire종이 139.37 ± 0.148 일로 길며 Duroc종이 136.12 ± 0.170 일로 짧은, 90kg 도달일령은 Duroc종이 가장 빠르고 Landrace종, Yorkshire종 순으로 길어지는 결과와 부합하였다.

일당증체량은 Duroc종이 $704.09 \pm 3.25 \text{g}$ 으로 가장 높았으며, Landrace종 $651.18 \pm 3.13 \text{g}$, Yorkshire종 $644.56 \pm 1.74 \text{g}$, Berkshire종 $608.16 \pm 3.73 \text{g}$ 으로 조사되었다. 농림축산식품부의 2011년부터 2020년까지의 조사결과 Duroc종이 다른 품종에 비해 가장 높은 것은 일치하였지만, 720g까지 증가하였다는 결과보다는 낮게 측정되었다. 그 외 Landrace종은 630g, Yorkshire종 627g, Berkshire종 614g보다 더 수치가 증가하였다. Serenius(2004)의 연구결과 Landrace종 $1021 \pm 93.98 \text{g}$ 과 Yorkshire종 $996.89 \pm 97.36 \text{g}$ 로 Landrace종이 Yorkshire종보다 더 높음이 연구결과와 동일하였으며, Johnson(2002), 박 등(2003), 김(2009)의 보고와 동일하게 Landrace종, Yorkshire종 보다 Duroc종의 일당증체량이 가장 우수함이 일

치하였다.

등지방두께는 Berkshire종이 $13.84 \pm 0.12\text{mm}$ 으로 가장 두꺼웠으며, Yorkshire종 $12.14 \pm 0.06\text{mm}$, Landrace종 $11.29 \pm 0.10\text{mm}$, Duroc종 $10.71 \pm 0.11\text{mm}$ 순서대로 얇았다. 농림축산식품부(2021) 자료와 비교해 보았을 때 Berkshire종 1.31cm, Yorkshire종 1.28cm, Landrace종 1.22cm, Duroc종 1.25cm로 품종들의 수치들이 비슷하거나 더 줄어들었으며 Berkshire종이 가장 두꺼운 것은 일치하였다. 반면에 Li와 Kennedy(1994)의 연구결과 Duroc종이 $1.49 \pm 0.26\text{cm}$ 로 가장 두껍고, Yorkshire종이 $1.36 \pm 0.24\text{cm}$ 으로 얇았다는 결과와 Johnson(2002), 최(2001), 김(2008)의 결과에서도 마찬가지로 Duroc종이 가장 등지방이 두껍다는 연구결과와는 상반되었으나 최 등(2012)의 2000년부터 2010년까지의 연구결과 Yorkshire종 $13.20 \pm 0.01\text{mm}$, Landrace종 $12.25 \pm 0.01\text{mm}$, Duroc종 $13.15 \pm 0.01\text{mm}$ 으로 Yorkshire종이 가장 등지방이 두꺼웠다는 본 연구의 결과와 부합하였다.

정육율은 Duroc종이 $61.39 \pm 0.11\%$ 으로 가장 높았으며, Yorkshire종 $60.36 \pm 0.06\%$, Landrace종 $60.32 \pm 0.10\%$, Berkshire종 $57.98 \pm 0.12\%$ 순으로 낮았다. 오(2005)는 정육율이 Duroc종, Landrace종 및 Yorkshire종에서 각각 $59.46 \pm 0.094\%$, $57.58 \pm 0.094\%$ 및 $56.07 \pm 0.039\%$ 라고 보고한 결과와 부합되었으나, 박(2003)은 정육율이 Landrace종 $57.48 \pm 0.037\%$, Yorkshire종 $57.31 \pm 0.027\%$, Duroc종 $55.07 \pm 0.035\%$ 및 권(2012)은 정육율이 Landrace종 $58.91 \pm 0.03\%$, Yorkshire종 $58.49 \pm 0.02\%$, Duroc종 $58.41 \pm 0.03\%$ 으로 Landrace종이 정육율이 가장 높고 Duroc종이 가장 낮은 것으로 보고한 결과들과는 상반되었다.

3. 성별의 효과

조사된 각 형질의 성별 효과에 대한 최소제곱 평균과 표준오차를 표시한 결과는 Table 4와 같으며, 조사된 형질 모두 성별간에 유의한 차이를 나타내었다($p < 0.05$).

Table 4 Least-square means and standard errors of each trait by sex

sex	Eye Muscle Area (cm ²)	Age at 90kg (day)	Average Daily Gain (g)	Backfat Thickness (mm)	Lean Percent (%)
Female	30.30 ^a ±0.11	143.47 ^a ±0.38	639.08 ^b ±2.37	12.32 ^a ±0.08	59.95 ^b ±0.09
Male	29.11 ^b ±0.13	136.15 ^b ±0.45	688.22 ^a ±2.78	10.82 ^b ±0.09	60.99 ^a ±0.08

Note: Means in the same column with the different letters are statistically significant ($p < 0.05$).

Tabla 5 Overall means and their standard deviations of each traits by breed and sex

Breed & Sex	Eye Muscle Area (cm ²)	Age at 90kg (day)	Average Daily Gain (g)	Backfat Thickness (mm)	Lean Percent (%)
Y	Female	143.98	635.55	12.36	60.19
		±3.18	±10.45	±62.83	±2.13
Y	Male	134.23	699.60	10.75	61.37
		±3.04	±9.01	±69.22	±1.85
L	Female	142.86	641.92	11.63	60.08
		±3.20	±11.10	±65.70	±2.07
L	Male	135.03	690.68	9.80	61.32
		±3.01	±8.70	±62.15	±1.67
B	Female	151.11	597.04	14.68	57.48
		±3.21	±11.14	±57.21	±2.70
B	Male	146.89	621.87	12.81	58.58
		±3.43	±11.22	±65.41	±2.25
D	Female	135.45	687.62	11.45	60.66
		±3.20	±7.43	±53.43	±1.74
D	Male	131.86	716.66	10.15	61.95
		±3.34	±8.99	±67.98	±1.58

¹⁾Y=Yorkshire, L=Landrace, B=Berkshire, D=Duroc

90kg 도달일령, 일당증체량, 등지방두께, 정육율은 암컷보다 수컷이 각각 136.15 ± 0.45 일, 143.47 ± 0.38 일, 688.22 ± 2.78 g, 639.08 ± 2.37 g, 10.82 ± 0.09 mm, 12.32 ± 0.08 mm, $60.99 \pm 0.08\%$, $59.95 \pm 0.09\%$ 로 우수하였다. 등심 단면적에서는 암퇘지가 30.30 ± 0.11 cm²로 수퇘지의 29.11 ± 0.13 cm²보다 높게 나타났다.

등심단면적은 National Hog Farmer(2000)은 1999년까지 10년동안 3,923두의 돼지를 검정한 결과 성별에 따라 암퇘지 38.70cm², 수퇘지 34.45cm²이었으며, 최(2006)는 암퇘지는 29.53cm², 수퇘지는 27.99cm², 권 등(2012)은 암퇘지 30.27 ± 0.01 cm², 수퇘지 28.96 ± 0.02 cm²으로 암퇘지가 높았다는 보고 결과들과 부합하였다.

90kg도달일령에 대한 성에 효과에 대해서는 Bereskin(1987)의 결과 수퇘지에서 90kg 도달일령이 146.5일이었고, 암퇘지에서 152.1일, Van Diepen과 Kennedy(1989)은 수퇘지는 159.6일 암퇘지는 167.2일이었으며 최 등(2001), 백(1995), 오(2005), 최(2006)의 수퇘지가 암퇘지보다 빨리 성장하였다는 결과와 일치하였다.

일당증체량은 Bereskin(1987), Van Diepen과 Kennedy(1989), 최 등(2001) 및 백(1995)은 수컷과 암컷에서 일당증체량이 각각 920 ± 2.423 g, 872.5 ± 3.830 g라고 보고하였으며, 오(2005)는 수퇘지 631.05 ± 1.033 g, 암퇘지 584.73 ± 0.973 g, 최(2006)은 수퇘지 644.99 ± 3.017 g, 암퇘지 605.70 ± 3.01 g라는 보고와 부합하여 수컷이 암컷보다 일당증체량이 높다는 결과와 일치하였다.

등지방두께는 Bereskin(1987)은 성별에 따라 수퇘지는 2.53 ± 0.36 cm, 암퇘지는 2.79 ± 0.38 cm이라고 하였으며, 최(2001)는 수퇘지 10.77 ± 0.026 mm, 암퇘지 11.83 ± 0.030 mm라고 보고하였다. 오(2005)는 수퇘지는 12.49 ± 0.054 mm 암퇘지는 14.39 ± 0.005 mm이며 최(2006)는 암,수 각각 12.97 ± 0.115 mm, 11.43 ± 0.116 mm라고 발표하였다. 권(2012) 등은 암퇘지는 13.69 ± 0.01 mm, 수퇘지는 12.04 ± 0.01 mm라는 보고들과 비교해 보았을 때 수컷보다 암컷이 더 두껍다는 결과와 같았다.

정육율은 최 등(2001)은 암퇘지는 $57.47 \pm 0.333\%$, 수퇘지는

58.28±0.029%로 발표하였으며, 최(2006)의 암태지는 58.83±0.141%, 수태지는 59.76±0.141%로 보고하여 본 연구와 부합되었으나, 박(2003), 권(2012)이 보고한 수태지가 더 정육율이 높다고 보고한 결과와는 상반되는 결과를 보였다.

품종과 성별로 등심단면적을 보았을 때 Duroc종의 암컷이 30.48±3.20 cm²이 가장 우수하였으며 Yorkshire종의 수컷이 28.64±3.04cm²으로 가장 낮은 수치를 보였다. 90kg 도달일령 및 일당증체량은 131.86±8.99일, 716.66±67.98g으로 Duroc종의 수컷이 가장 우수하였으며 Berkshire종의 암컷이 151.11±11.14일, 597.04±57.21g으로 증체가 오래걸렸으며 또한 증체량도 낮았다. 등지방두께는 Landrace종의 수컷이 9.80±1.67mm으로 가장 얇았으며 Berkshire종의 암컷이 14.68±2.70mm으로 가장 두꺼웠다. 정육율은 61.95±1.83%으로 Duroc종 수컷이 우수하였으며 57.48±2.61%으로 Berkshire종의 암컷이 수치가 가장 낮았다.

검정결과 성별로 비교해 보았을 때 암컷보다 수컷이 대부분 우수하였다. 수컷이 유전적으로 우수할 뿐만 아니라 그 외 축산진흥원의 사양 및 검정환경도 영향을 끼쳤을 것으로 생각된다. 축산진흥원에서 농장검정을 한 암컷은 2,245마리, 수컷은 838마리였으며 특별히 수컷의 경우 이유 전후 거세 과정을 거치게 된다. 거세 시기에 체중 및 활력 등을 확인하여 보다 좋은 개체를 선별하기 때문에 암컷보다 수컷이 우수한 검정성적을 나타낼 수도 있을 거라 사료된다.

4. 산차의 효과

조사된 각 형질의 산차 효과에 대한 최소제곱 평균과 표준오차를 표시한 결과는 Table 5와 같으며, 모든 형질에서 산차간에 유의성은 인정 되었으나 ($p < 0.05$), 대부분 형질에서는 그 차이가 미비하였다.

Table 6 Least-square means and standard errors of each trait by parity

Parity	Eye Muscle Area (cm ²)	Age at 90kg (day)	Average Daily Gain (g)	Backfat Thickness (mm)	Lean Percent (%)
1	29.89 ^a ±0.71	141.91 ^b ±2.52	650.29 ^c ±15.78	11.60 ^d ±0.52	60.54 ^a ±0.52
2	30.08 ^a ±0.72	141.16 ^b ±2.52	654.22 ^b ±15.80	11.72 ^c ±0.52	60.35 ^a ±0.52
3	30.12 ^a ±0.72	140.78 ^c ±2.53	658.26 ^b ±15.85	11.91 ^c ±0.52	60.35 ^a ±0.52
4	29.81 ^a ±0.72	140.49 ^c ±2.54	656.87 ^b ±15.89	12.22 ^b ±0.52	59.87 ^b ±0.53
5	30.15 ^a ±0.76	141.29 ^b ±2.57	649.79 ^c ±16.12	12.15 ^b ±0.53	60.06 ^b ±0.53
6	29.15 ^b ±0.76	142.84 ^b ±2.64	644.13 ^c ±16.55	12.00 ^b ±0.54	60.09 ^b ±0.55
7	29.86 ^a ±0.80	138.37 ^d ±2.81	677.28 ^a ±17.58	11.63 ^c ±0.58	60.38 ^a ±0.58
8	30.65 ^a ±0.83	150.84 ^a ±2.92	602.44 ^d ±18.29	13.06 ^a ±0.60	59.08 ^c ±0.61
9	30.84 ^a ±0.91	150.24 ^a ±3.18	599.98 ^d ±19.90	13.55 ^a ±0.65	59.06 ^c ±0.66
over	31.01 ^a ±0.71	145.04 ^a ±2.48	631.76 ^c ±15.56	13.11 ^a ±0.51	59.46 ^b ±0.52

Note: Means in the same column with the different letters are statistically significant ($p < 0.05$).

등심단면적은 산차간의 유의성은($p < 0.05$) 인정되었으나 그 차이가 미비하였으며 10산차 이상에서 $31.01 \pm 0.71 \text{cm}^2$ 으로 가장 높고 6산차때 $29.15 \pm 0.76 \text{cm}^2$ 로 가장 낮게 나타났다, 오(2005)는 7산차가 성적이 가장 낮았다고 보고와 최(2006)는 4~7산차가 가장 불량하고, 8산차 이상이 우수하며, 차(2013)의 8산차에서 $30.87 \pm 0.146 \text{cm}^2$ 으로 높았다는 연구결과와 비슷하게 일치하였지만, 권(2012) 등은 4~5산차가 우수하며 초산에 태어난 개체들이 불량하다 발표한 결과와는 상반되었다.

90kg 도달일령은 7산차때 138.37 ± 2.81 일로 가장 우수하였으며 그 뒤로 3~4산차가 우수하였으며, 8~10산차에서 불량하였다. 7~8산차 즉 산차가 증가할수록 불량하였다는 최(2006), 권 등(2012)의 연구결과와 부합되었지만, 초산차가 가장 느렸다는 정(1989) 과 박(2003)의 연구결과에는 상이했다.

일당증체량은 7산차가 $677.28 \pm 17.58 \text{g}$ 으로 가장 우수하였으며 그 뒤로 2~4산차 순으로 우수하였으며, 8산차, 9산차가 각각 $602.44 \pm 18.29 \text{g}$, $599.98 \pm 19.90 \text{g}$ 으로 가장 불량하였다. 최(2001), 박(2003), 최(2006), 권 등(2012)의 연구결과 2~3산차가 우수하고 6산차 이상에서 증체율이 저하되었다는 결과와 비슷하였지만 산차에 있어서 유의적인 차이가 없었다고 발표한 박(1995)와는 상반되었다.

등지방두께는 초산차때 $11.60 \pm 0.52 \text{mm}$ 으로 가장 우수하였고 8~10산차에서 불량하였다. 등지방두께가 1,2산차때 가장 얇았다는 Schneider 등(1982), 정(1989), 최(2001), 박(2003), 최(2006)의 결과와 일치하였지만, 산차에 있어서 유의적인 차이가 없었다고 발표한 박(1995), 오(2005)와 상반되었다.

정육율은 초산차때 $60.54 \pm 0.52\%$ 로 가장 우수하였고 8, 9산차때 불량하였다. 초산차때 우수하다는 박(2003), 오(2005)과는 일치하였지만, 7산차가 가장 우수하고 4, 5산차가 가장 불량하였다고 보고한 최(2006), 권 등(2012)와는 상이했다.

산차의 효과에서 대부분의 형질에서의 차이가 미비한 이유를 생각해 보았을 때, 축산진흥원에서 매년 농장검정을 실시하고 형질이 우수한 돼지를 선별하여 유지하기에 다른 일반 농장에 비해 산차의 효과가 작을 것이라 사료된다.

5. 검정종료 계절의 효과

조사된 각 형질의 검정시기의 효과에 대한 최소제곱 평균과 표준오차를 표시한결과는 Table 6과 같으며, 모든 형질에서 산차간에 유의성은 인정 되었으나($p < 0.05$), 일부 형질에서는 그 차이가 미비하였다.

Table 7 Least-square means and standard errors of each trait by testing season

Test Season	Eye Muscle Area (cm ²)	Age at 90kg (day)	Average Daily Gain (g)	Backfat Thickness (mm)	Lean Percent (%)
Spring	30.53 ^a ±0.19	138.73 ^c ±0.68	665.84 ^a ±4.27	11.60 ^b ±0.14	60.73 ^a ±0.14
Summer	29.76 ^b ±0.19	140.98 ^b ±0.67	659.35 ^a ±4.17	12.06 ^a ±0.14	60.09 ^b ±0.14
Autumn	29.88 ^b ±0.18	143.14 ^a ±0.64	639.60 ^c ±4.00	12.03 ^a ±0.13	60.00 ^c ±0.13
Winter	29.70 ^b ±0.15	142.86 ^a ±0.54	648.77 ^b ±3.36	11.86 ^a ±0.11	60.27 ^b ±0.11

Note: Means in the same column with the different letters are statistically significant ($p < 0.05$).

농장검정은 평균 151.59 ± 7.73 일이 소요되었기에 검정종료 계절의 효과의 실질적인 시점은 아래와 같다. 봄은 대략 작년 11월부터 1월에 태어난 돼지들을 다음해 3월부터 5월까지 검정하여 측정하였으며, 여름은 대략 2월부터 4월에 태어난 돼지를 그해 6월부터 8월에 측정하였으며, 가을은 대략 5월부터 7월에 태어난 돼지를 그해 9월부터 11월까지 측정하였으며, 겨울은 대략 8월부터 10월에 태어난 돼지를 12월부터 다음해 2월까지 측정하였다.

등심단면적은 봄에 $30.53 \pm 0.19 \text{cm}^2$ 로 가장 우수하고 겨울에 $29.70 \pm 0.15 \text{cm}^2$ 가장 불량하였다. 봄에 가장 우수하다는 최(2006)의 결과와 겨울에 불량하다는 김(2016)의 결과와 일치하였지만, 여름과 가을이 가장 우수했다는 김(2016)의 결과와는 상이하였다.

90kg 도달일령은 봄에 138.73 ± 0.68 일로 가장 짧았으며 가을에 143.14 ± 0.64 일, 겨울 142.86 ± 0.54 일로 나타났다. 봄이 우수하고 가을에 불량하였다는 박(2003), 김(2008), 권(2012), 김(2016)의 결과와 일치하였으며 정(1989), 박(1993)은 여름이 우수하였다는 결과와는 상반되었다.

일당증체량은 봄이 $665.84 \pm 4.27 \text{g}$ 으로 가장 우수하였으며 가을에 $639.60 \pm 4.00 \text{g}$ 으로 가장 불량하였다. 봄이 우수하고 가을에 불량하였다는 박(2003), 김(2008), 권(2012)의 연구결과와 일치하였고, 최(2006) 및 김(2016)의 연구결과 봄에 우수한 것은 일치하였지만 여름에 불량하였다는 점은 차이가 있었으며, 정(1989) 및 박(1993)은 여름이 우수하였다는 연구결과와는 상반되었다.

등지방두께는 봄에 $11.60 \pm 0.14 \text{mm}$ 로 가장 얇았으며, 여름에 $12.06 \pm 0.14 \text{mm}$ 로 가장 두꺼웠다. 김(2016)의 봄에 우수하고 여름에 불량하다는 결과와 일치하였으나, 정(1989), 박(1993), 최(2006), 권(2012)은 봄에 우수하다는 것은 일치하였지만 가을, 겨울에 불량하였다는 점은 차이가 있었으며, 박(2003)과 김(2008)은 가을과 여름에 가장 우수하였다는 연구결과와 상반되었다.

정육율은 봄에 $60.73 \pm 0.14\%$ 로 가장 높았으며 여름에 $60.00 \pm 0.13\%$ 로 가장 낮았다. 봄에 $59.42 \pm 0.11\%$ 로 가장 높았다는 김(2016)의 결과와 가을에 $56.78 \pm 0.049\%$ 로 가장 낮았다는 설(2012)과 일치하였지만, 봄에 우수하고 겨울에 불량하다고 발표한 박(2003)의 결과와 상이했다.

V. 국문요약

본 연구에서는 제주특별자치도 축산진흥원에서 2021년부터 2022년까지 농장 검정된 요크셔(Yorkshire), 랜드레이스(Landrace), 버크셔(Berkshire), 듀록(Duroc), 총 4개 품종 3083마리의 자료를 근거로 조사 분석한 것이다. 돼지의 주요 경제 형질인 등심단면적, 90kg 도달일령, 일당증체량, 등지방두께, 정육율에 영향을 미치는 품종, 성별, 산차, 검정 종료계절의 효과를 추정한 결과 요약은 다음과 같다.

1. 돼지의 주요 경제형질의 평균치는 평균 실험 종료일이 151.59 ± 7.73 일로 종료체중이 99.89 ± 11.96 kg였으며, 등심단면적은 29.98 ± 3.26 cm², 90kg 도달일령은 141.48 ± 11.50 일, 일당증체량은 652.43 ± 71.94 g, 등지방두께는 11.91 ± 2.36 mm, 정육율이 $60.23 \pm 2.38\%$ 이었다.

2. 모든 형질에서 품종간의 유의한 차이가 있었으며, 등심단면적은 Yorkshire종 30.18 ± 0.09 cm²으로 가장 우수하였으며 Berkshire종 29.73 ± 0.18 cm²으로 가장 낮았다. 90kg 도달일령은 Berkshire종이 149.21 ± 0.56 일로 가장 길었으며 Duroc종이 133.42 ± 0.52 일로 가장 짧았다. 일당증체량은 Duroc종이 704.09 ± 3.25 g으로 가장 높았으며 Berkshire종이 608.16 ± 3.73 g으로 가장 낮았다. 등지방두께는 Duroc종이 10.71 ± 0.11 mm 가장 낮았으며 Berkshire종이 13.84 ± 0.12 mm으로 가장 두꺼웠다. 정육율은 Duroc종이 $61.39 \pm 0.11\%$ 으로 가장 높고 Berkshire종이 $57.98 \pm 0.12\%$ 으로 가장 낮았다.

3. 모든 형질에서 성별간 유의한 차이가 있었으며 90kg 도달일령, 일당증체량, 등지방두께, 정육율은 암컷보다 수컷이 더 우수하였다. 등심단면적에서는 암퇘지가 30.30 ± 0.11 cm²로 수퇘지의 29.11 ± 0.13 cm²보다 높게 나타났다.

4. 품종과 성별로 등심단면적을 보았을 때 Duroc종의 암컷이 30.48 ± 3.20 cm²으로

가장 우수하였으며 Yorkshire종의 수컷이 $28.64 \pm 3.04 \text{cm}^2$ 으로 가장 낮은 수치를 보였다. 90kg 도달일령, 일당증체량 및 정육율은 Duroc종의 수컷이 가장 우수하였으며 Berkshire종의 암컷이 증체가 오래걸렸으며 또한 증체량도 낮았다. 등지방 두께는 Landrace종의 수컷이 $9.80 \pm 1.67 \text{mm}$ 으로 가장 얇았으며 Berkshire종의 암컷이 $14.68 \pm 2.70 \text{mm}$ 으로 가장 두꺼웠다. 수컷이 유전적으로 우수할 뿐만 아니라 그 외 축산진흥원의 사양 및 검정환경도 영향을 끼쳤을 것으로 생각된다. 특히 수컷의 경우 거세 시기에 체중 및 활력 등을 확인하여 우수한 개체를 선별하기에 암컷보다 수컷이 우수한 검정성적을 나타낼 수도 있을 거라 사료된다.

5. 산차에 따른 모든 형질에서 유의성은 인정 되었으나($p < 0.05$), 대부분 형질에서는 그 차이가 미비하였다. 등심단면적은 차이가 미비하였으며 10산차 이상에서 $31.01 \pm 0.71 \text{cm}^2$ 으로 가장 높고 6산차때 $29.15 \pm 0.76 \text{cm}^2$ 로 가장 낮게 나타났다. 90kg 도달일령은 7산차때 138.37 ± 2.81 일로 가장 우수하였으며 8~10산차에서 불량하였다. 일당증체량은 7산차가 $677.28 \pm 17.58 \text{g}$ 으로 가장 우수하였으며 8산차, 9산차가 불량하였다. 등지방두께는 초산차때 $11.60 \pm 0.52 \text{mm}$ 으로 가장 우수하였고 8~10산차에서 불량하였다. 정육율은 초산차때 $60.54 \pm 0.52\%$ 로 가장 우수하였고 8~9산차때 불량하였다. 산차의 효과에서 대부분의 형질에서의 차이가 미비한 이유는 축산진흥원에서 매년 농장검정을 실시하고 형질이 우수한 돼지를 선별하여 유지하기에 다른 일반 농장에 비해 산차의 효과가 작을 것이라 여겨진다.

6. 검정 종료계절에 따른 모든 형질에서 산차간에 유의성은 인정 되었으나($p < 0.05$), 일부 형질에서는 그 차이가 미비하였다. 등심단면적은 봄에 $30.53 \pm 0.19 \text{cm}^2$ 로 가장 우수하고 겨울에 $29.70 \pm 0.15 \text{cm}^2$ 가장 불량하였으며, 90kg 도달일령은 봄에 138.73 ± 0.68 일로 가장 짧았으며 가을에 143.14 ± 0.64 일로 가장 길게 나타났다. 일당 증체량은 봄이 $665.84 \pm 4.27 \text{g}$ 으로 가장 우수하였으며 가을에 $639.60 \pm 4.00 \text{g}$ 으로 가장 불량하였다. 등지방두께는 봄에 $11.60 \pm 0.14 \text{mm}$ 로 가장 얇았으며 여름에 $12.06 \pm 0.14 \text{mm}$ 로 가장 두꺼웠으며, 정육율은 봄에 $60.73 \pm 0.14\%$ 로 가장 높았으며 여름에 $60.00 \pm 0.13\%$ 로 가장 낮았다. 대부분 경제형질이 봄에 우수한 이유로 겨울철 태어난 돼지들의 체온 유지 및 사료 기호성 증가 등이 영향을 미쳤을 거라 생각된다.

VI. 참고문헌

Belonsky. G.M. and Kennedy. B.W. 1988. Selection on Individual Phenotype and Best Linear Unbiased Predictor of Breeding Value in a Closed Swine Herd. J. Anim. Sci. 66:1124.

Bereskin B. and Davey. R.J. 1978. Genetic, Sex and Diet Effects on Pig Carcass Trait. J. Anim. Sci. 46:1581.

Briggs. H.M, and D.M. Briggs. 1980. Modern Breeds of Livestock. 5th edition. Macmillan.

Bulmer. M.G. 1971. The Effect of Selection on Genetic Variability. Amer. Nat. 105:201.

Dary L. Kuhlers and Brian W. Kenndy. 1992. Effect of Culling on Selection Response Using Phenotypic Selection or Best Linear Unbaised Prediction of Breeding Values in Small, Closed Herds of Swine. J. Anim. Sci. 70:2338.

D.H.Cha. D.W.Sun. J.B.Lee. J.G.Lee. H.T.Lim. 2013. Estimation of Parity and Environmental Effects on Productiv Traits in Swine. Journal of agriculture & Life science. 91-101.

E.Giuffra, J.M. H.Kikas, V.Amarger. O.Carlborg. J-T. Jeon and Landersson. 1999. The Origin of the Domestic pig: Indepdent Domestication and Subseqeunt Introgression.

Gerge W.J. Ellersieck M.R. Goersh A.L. Gerke J.P and Leavitt. R.K. 1983. Backfat and Loin Eye Area and Their Relationship to Performance of Boars Tested to Heavier Weights. J. Anim. Sci. 56:545.

Gresham. J.D. McPeake. S. R. Bernard. J. K. Riemann. M. J. Wyatt. R. W and Henderson. H. H. 1994. Prediction of Live and Carcass Characteristics of Market Hogs by Use of a Single Longitudinal Ultrasonic Scan. J. Anim. Sci. 72:1409-1416.

Gu. Y. Haley. C.S. and Thomson. R. 1989. Estimates of Genetic and Phenotype Parameters of Growth and Carcass Traits from Closed Lines of Pigs on Restricted Feeding. Anim. Prod. 49:467.

Hazel. L.N. 1943. The Genetic Basis for Constructing Selection Indexes. Genetics. 28:476-490.

Henderson, C.R. 1973. Sire Evaluation and Genetic Trends. Proc. Anim. Genet. Symp. in Honor of Dr. J. L. Lush. ASAS and ADAS. Champaign. Illonis.

Henderson, C.R. 1982. Best Linear Unbiased Prediction in Population that Have Undergone Selection. Proc. World Congr. Sheep Beef Cattle Breeding. R.A. Barton and W.C. Smith. ed. Massey Univ. New Zealand. 191.

Henderson, C.R. and Quass. R.L. 1976. Multiple Trait Evaluation Using Relative's Record. J. Anim. Sci. 43:1188.

Henderson. C.R. 1984. Application of Linear Models in Animal Breeding. University of Guelph Press. Canada.

H.S.Kim. B.W.Kim. H.Y.Kim. H.T.lim. H.S.Yang. J.I.Lee. Y.K.Joo. C.H.Do. S.T.Joo. J.T.Jeon and J.G.Lee. 2007. Estimation of Terminal Sire Effect on Swine Growth and Meat Quality Traits. J. Anim. Sci. 49:161-170.

I.J.Lee. J.K.Hong. D.W.Kim. S.J.Sa. Y.H.Kim. K.H.Cho. 2013. Genetic and of Environmental Effects for Economic Traits in Pigs. National institute of animal science. 347-351.

J.H.Kim. B.Y.Park. Y.M.Yoo. S.H.Cho. I.Hwang. P.N.Seong. 2006. Characteristics of Carcass and Meat quality for Landrace, Yorkshire, Duroc and their Crossbreeds. National livestock reserch institute, 101-106.

Johnson. Z.B. Chewning. J.J and Nugent III. R.A. 2002. Maternal Effects on Traits Measured During Postweaning Performance Test of Swine from Four Breeds. J. Anim. Sci. 80:1470-1477.

Kaplon. M.J. Rothschild. M.F. Berge. P.J and Healey. M. 1991. Population Parameter Estimates for Performance and Reproductive Traits in Polish Large White Nucleus Herds. J. Anim. Sci. 69:91.

K.H.Cho. S.D.Kim. M.J.Kim. I.J.Lee. G.J.Jeon. 2001. Changes of Genetic Improvement and Predicted Breeding Values by Various Perfomance Test Methods for Selction of Pigs. 803-810.

K.L.Song. B.W.Kim. S.D.Kim. C.S.Choi. M.J.Kim and J.G.Lee. 2002. Estimation of Genetic Parameters for Economic Traits in Yorkshire. J. Anim. Sci, 499-506.

Kuhlers. D.L and Jungst. S.B. 1991. Mass Selection for Increased 200-Day Weight in a Closed Line of Landrace Pigs. J. Anim. Sci. 69 :977.

Li. X. and Kennedy. B.W. 1994. Genetic Parameters for Growth Rate and Backfat in Canadian Yorkshire, Landrace, and Hampshire Pigs. J. Anim. Sci. 72:1450.

Na, J.S. 1992. Estimation of Genetic Parameters and Breeding Value of Sire for Growth Rate and Backfat Thickness in Swine. Master's. thesis. Seoul National University. Korea.

National Hog Farmer. Aug. 2000. National Barrow Show Sire Progeny Tests.

Noguera. J.L. Varona. L. Babot. D and Estany. J. 2002. Multivariate Analysis of Litter Size for Multiple Parities with Production Traits in Pigs: I. Bayesian Variance Component Estimation. J. Anim. Sci. 80:2540-2547.

Schneider. J.F. Christian L.L and Kuhlers. D.L. 1982. Effect of Season, Parity and Sex on Performance of Purebred and Crossbred Swine. J. Anim. Sci. 54:728.

S.K.Jin, I.S.Kim, S.J.Hur. S.J.Kim and K.J.Jeong. 2006. The Influence

of Pig Breeds on Qualities of Loin. Journal of animal science and technology v48. 747-758.

Smith. B.S. Jones. W.R. Hough. J.D. Huffman. D.L. Mikel. W.B and Mulvaney D.R. 1992. Prediction of Carcass Characteristics Byreal-Time Ultrasound in Barrows and Gilts Slaughtered at Three Weights. J. Anim. Sci. 70:2304-2308.

Song. K.L. Kim. B.W. Kim. S.D. Choi. C.S. Kim. M.J. and Lee. J.G. 2002. Estimation of Genetic Parameters for Economic Traits in Yorkshire. Kor. J. Anim. Sci. 44:499-506.

Suzuki. K.M. Irie. H. Kadowaki. T. Shibata. M. Kumagai and A. Nishida. 2005. Genetic Parameter Estimates of Meat Quality Traits Duroc Pig Selected for Average Daily Gain, Longissimus Muscle Area, Backfat Thickness and Intramuscular Fat Content. J. Anim. Sci. 83:2058-2065.

Suzuki. K. Shibata. T. Kadowaki. H. Abe. H. and Toyoshima. T. Meat Quality Comparison of Berkshire, Duroc and Crossbred Pigs Sired by Berkshire and Duroc. Meat Sci. 64:35-42.

Van Diepen. T.A. Kennedy. B.W. 1989. Genetic Correlations Between Teststation and On-Farm Performance for Growth Rate and Backfat in Pigs. J. Anim. Sci. 67:1425.

Van Vleck. L.D. 1993. Selction Index and Introduction to Mixed Model Methods. CRC press.

Warriss. P.D. Brown. S.N. Edwards. J.E. and Knowles. T.G. 1995. Effect of Lagging Time on Levels of Stress and Meat Quality in Pigs. Proceeding of EU-Seminar. 163-170.

권효중, 2012, 우리나라 농장검정돈의 검정종료 일령에 따른 성장 및 산육 형질 특성 연구, 강원대학교, 석사학위논문.

권효중, 최연호, 박병호, 최태정, 이승수, 조광현, 김종복, 최임수, 최재관, 2012, 농장검정돈의 경제형질에 미치는 검정방법과 검정종료일령 및 환경요인의 효과 추정.

김계웅, 조영춘, 박홍양, 돼지의 주요 경제형질에 미치는 환경요인의 효과, 1999, 한국축산학회, 1-10.

김대철, 2016, 제주지역 랜드레이스, 요크셔, 듀록 및 버크셔 품종에 대한 계절, 산차, 품종이 정액품질에 미치는 영향과 경제형질 분석, 제주대학교, 박사학위논문.

김병우, 박종원, 김희열, 서종태, 이정규, 2009, 비육돈의 도체성적 변화 추세와 환경적인 요인 분석, 농업생명과학연구, 43:35-41.

김병우, 이정규, 박종원, 김희열, 최진성, 2008, 검정소 검정돈의 경제형질에 대한 개량추세와 환경적인 요인분석에 관한 연구, 농업생명과학연구, 11-18.

김종대, 1984, 돼지에 있어 일당증체량, 90kg 도달일령, 사료요구율, 등지방두께, 체장 및 체고의 유전력과 유전상과, 서울대학교, 석사학위논문.

나종삼, 1998, 검정돈의 생산형질 및 선발지수에 미치는 제요인의 효과,

Kor. J. Anim. Sci. 40:345.

농림축산식품부, 농촌진흥청 국립축산과학원, 2021, 가축개량관련자료.

농림축산식품부고시, 2018, 가축검정기준.

농림축산식품부령, 2022, 축산법 시행규칙.

박병호, 1995, 랜드레이스종 돼지의 경제형질에 대한 유전모수와 성의 효과 추정에 관한 연구, 서울대학교, 석사학위논문.

박종원, 2003, 검정소 검정돈의 품종 및 환경요인의 효과 추정, 경상대학교, 석사학위논문.

박철진, 1993, 돼지의 검정 개시체중차가 능력검정성적에 미치는 효과, 서울대학교, 석사학위논문.

백동훈, 최호성, 송주엽, 손삼규, 오하식, 1995, 돼지의 주요 경제형질에 대한 환경요인의 영향, 한국축산학회, 37:589-596.

서강석, 1990, 종모돈 능력검정 성적에 영향을 미치는 유전 및 환경요인의 효과, 서울대학교, 석사학위논문.

설병천, 2012, 요크셔 종돈의 검정성적에 미치는 환경요인에 관한 연구, 부산대학교, 석사학위논문.

송광림, 김병우, 노승희, 선두원, 김효선, 이득환, 전진태, 이정규, 2010, 요크셔종의 번식형질에 대한 유전모수 추정, 농업생명과학연구, 55-64.

송주엽, 백동훈, 최호성, 돼지의 산육형질에 영향있는 환경요인의 효과, 1999, 한국축산학회, 411-418.

오하식, 2005, 경상남도 가야 GGP 계열화 돈군의 경제형질에 대한 유전적 변화 추세 추정, 경상대학교, 박사학위논문.

이경수, 김종복, 이정구, 2010, 요크셔종과 랜드레이스종의 산자수 및 성비에 대한 유전모수 추정, 한국축산학회, 349-356.

이수찬, 1994, 돼지의 경제능력에 대한 조합능력의 추정, 서울대학교, 석사학위논문.

이일주, 홍준기, 김두완, 사수진, 김영화, 조규호, 돼지의 주요 경제형질을 미치는 유전 및 환경효과 추정, 2013, 농업과학연구, 347-351.

전진태, 홍기창, 1989, 돼지 계통 조성에 있어서 기초군 형성에 관여하는 요인과 유전적 모수의 추정, 한국축산학회, 31:373.

정동순, 2012, 등지방 두께가 돼지 듀록종의 도체 및 육질특성에 미치는 영향, 충북대학교, 석사학위논문.

정종현, 2001, 돼지에 있어 각 부위별 등지방 두께의 유전모수 추정에 관한 연구, 서울대학교, 석사학위논문.

정흥우, 1989, 돼지의 경제형질에 대한 유전모수 추정과 종모돈 평가에 관한 연구, 서울대학교, 박사학위 논문.

조충일, 안진국, 이준호, 이득환, 돼지의 번식형질과 산육형질에 대한 유전모수 추정, 2012, 한국축산학회, 9-16.

최임수, 2006. 돼지 농장검정의 적정 종료일령에 관한 연구, 경상대학교, 석사학위논문.

최성익, 1995. 돼지의 경제형질에 대한 유전 분산과 유전력의 추정에 관한 연구, 서울대학교, 석사학위논문.

최진성, 이정규, 2001. 농장 검정돼지의 품종, 성 및 환경 요인이 경제 형질에 미치는 효과, 농업생명과학연구, 431-444.

한국가축사양표준 돼지, 2012, 농촌진흥청 국립축산과학원.

한국동물육종유전연구회, 2005, 동물육종학, 167.