

종돈의 주요 경제형질에 대한 유전모수 및 유전적 변화 추세 추정에 대한 연구

강현성¹ · 남기창¹ · Li Yunxiao¹ · 김경태² · 이명섭³ · 윤종택⁴ · 서강석^{1*}

¹국립순천대학교 동물자원과학과, ²농협중앙회 종돈개량사업소, ³메디키네틱스, ⁴국립한경대학교

Estimation of Genetic Parameters and Genetic Trends for Major Economic Traits in Swine

Hyun-Sung Kang¹, Ki-Chang Nam¹, Li Yunxiao¹, Kyung-Tai Kim², Myeong-Seop Lee³, Jong-Taek Yoon⁴

and Kang-Seok Seo^{1*}

¹Department of Animal Science & Technology, Sunchon National University, KOREA, ²Breeding pig Improvement Center, NACF, Yeonggwang 513-812, KOREA, ³Medi Kinetics CO, Pyeongtaek, 451-833, KOREA, ⁴Department of Animal Science, Hankyong National University, 456-749, KOREA

ABSTRACT

The objective of this study was to estimate the genetic parameters and breeding value of swine using their economic traits. The traits considered were age at 90 kilograms body weight (D90 kg), backfat thickness (BF) and eye muscle area (EMA). Estimation of genetic parameters and breeding value from 18,668 heads considering the economic traits were based on farm performance data from May 2007 to April 2011. Estimation of genetic parameters based on economic traits revealed that the single best model was fitted after finding source of variance on fixed and random effects and estimated by a multiple trait model using DF-REML (Derivative-FREE Restricted Maximum Likelihood). In this study, the estimated heritabilities of Duroc, Berkshire, Landrace and Yorkshire were about 0.22~0.59 for the D90 kg, 0.47~0.62 for the BF and 0.23~0.37 for the EMA. Genetic correlation of D90 kg with BF and EMA of the four breeds were $-0.01\sim 0.24$ and $-0.35\sim -0.23$, respectively. Moreover, the genetic correlation of BF with EMA was $-0.68\sim -0.17$. On the other hand, the phenotypic correlation of D90 kg with BF and EMA of the four breeds were about 0.01~0.11 and $-0.37\sim -0.21$, respectively, while the phenotypic correlation of BF with EMA was $-0.68\sim -0.17$. Results showed that the genetic trends of breeding value every year were decreasing for D90 kg, increasing for BF while for EMA inconsistent values were obtained

(**Key words** : Genetic correlations, Animal model, Eye muscle area, Backfat thickness)

서 론

일반적으로 양돈 산업은 최상층에 핵돈군(Nucleus herd, GGP), 중간층에 증식돈군(multiplier herd) 그리고 최하층에 실용돈군(Commercial stock)을 가지는 피라미드형 구조로 되어있다. 최상부의 핵돈군은 종돈에 대한 능력 검정 및 선발을 통하여 개량되며 개량된 우수한 유전자는 하부로 전달되어 보다 경제적으로 우수한 비육돈을 생산하는 데 이용된다. 따라서, 종돈 개량의 파급효과는 매우 크다고 할 수 있다.

현재 우리나라는 종돈 수입으로 많은 외화를 지불하고 있는 실정이며 이로 인해 많은 외화가 낭비되어 국가적 손실이 크다. 특히

최근 들어 해외의 다국적 종돈 회사들의 로열티 정책에 따라 우리나라의 종돈 산업은 자체 개량에 의한 독자적 종돈군을 유지하는 것이 불가능한 상황에 처해 있으며 이에 따라 우리나라 고유의 환경 및 여건에 적절한 한국형 종돈의 형성이 시급한 상황이다.

한국형 종돈에 대한 개량을 위해서는 그 집단의 유전적 특성과 개량에 대한 추이를 알아야 하며 이를 통하여 육종 계획의 수립 및 유용한 선발 및 교배 방법이 설정되어야 한다. 따라서, 본 연구는 종돈의 능력 검정 자료를 이용하여 돼지의 경제형질인 90kg 도달 일령, 등지방 두께 및 등심단면적에 대한 유전력, 유전 상관 및 표현형 상관 추정을 통하여 아울러 유전적 개량 추세를 추정함으로써 종돈 개량의 지표로 삼기 위해 본 연구를 실시하였다.

* Corresponding author : professor. Kang-Seok Seo, Dept. of Animal Science & Technology, Sunchon Natl. Univ., 414 Jungangno (315 Maegok) Suncheon, Jeollanam-do, 540-742, Rep. of Korea, Tel: +82-61-750-3232, Fax: +82-61-750-3232, E-mail: sks@snu.ac.kr

재료 및 방법

1. 공시재료

본 연구에 이용된 공시축은 2007년부터 5월부터 2011년 4월까지 영광 소재 N종돈장에서 능력 검정된 Duroc종, Berkshire종, Landrace종 및 Yorkshire종의 4개 품종 전체 18,967두에서 혈통에 대한 오기 및 누락, 또한 그 개체들의 형질별 실측값이 이상치를 나타내는 299두를 제외한 18,668두에 대한 능력자료 및 혈통자료를 이용하여 분석한 것이며 Table 1에 품종, 성별, 검정년도, 계절 및 검정방법별 빈도를 표시하였다.

2. 조사 형질

본 연구에서 조사한 90 kg 도달 일령, 등지방 두께 및 등심단면적의 측정 방법 및 보정식은 각각 다음과 같다(NIAS, 2010).

(1) 90 kg 도달 일령

90 kg 도달 일령은 검정 종료 체중, 종료시 일령 및 검정 기간중의 일당 증체량을 가지고 다음의 공식에 의하여 계산하였다.

$$90 \text{ kg 도달 일령} = \text{측정시일령} + (90 - \text{측정시 체중}) / \text{측정시 체중} \times (\text{측정시 일령} - 38)$$

(2) 등지방 두께

초음파 측정기를 사용하여 측정하였으며 측정부위는 어깨(제 4 늑골), 등(최후 늑골), 허리(최후요추) 3부분의 정중선에서 좌측 또는 우측 5 cm 부분을 측정하여 그 평균값의 보정치를 이용하였다. 보정치 산출식은 다음과 같다.

$$\text{보정된 등지방두께} = \text{측정시 등지방두께} \{ (90 \text{ kg} - \text{측정시 체중}) \times \text{측정시 등지방두께} / (\text{측정 체중} - 11.34) \}$$

(3) 등심 단면적

등심단면적은 A-모드 초음파 측정기를 사용하여 최후늑골의 정

중선에서 측방 5 cm 부위를 측정하였으며, 측정수치는 다음의 공식을 이용하여 90 kg 기준의 등심단면적으로 보정하였다.

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

3. 통계 분석 방법

본 연구에서 조사한 형질인 90 kg 도달일령, 등지방두께 및 등심단면적의 형질에 영향을 미치는 품종, 성별, 검정년도, 검정계절, 검정 방법의 효과를 추정하기 위해 다음과 같은 선형 모형을 이용하여 최소 제곱법으로 분석하였으며 각 형질에 대한 고정효과와 임의효과를 나타내었다(Table 2).

$$y_{ijklm} = \mu_i + B_i + \text{sex}_j + \text{YS}_k + M_l + \text{Age}_{ijklm}(\text{cov}) + e_{ijklm}$$

여기서, y_{ijklm} 는 각 형질별 관측치이며 B는 품종효과, Sex는 성별의 효과, YS는 년도-계절 효과, M은 검정방법의 효과, Age은 검정종료일령(공변이)효과 그리고 e는 임의 잔차효과이다.

유전모수 추정 및 육종가의 추정은 다음과 같은 Animal model을 사용하였다.

$$y_{ijkl} = \mu_i + \text{SEX}_{ij} + \text{YSM}_{ik} + a_{ijkl} + \beta \text{Age}_{ijkl}(\text{cov}) + e_{ijkl}$$

여기서,

y_{ijkl} : i번째 형질에서 j번째 성의 k번째 년도-계절-검정방법의 효과에 속하는 개체에 대한 측정치,

μ_i : i번째 형질의 전체 평균,

sex_{ij} : i번째 형질의 j번째 성의 효과(j = male, female),

ysm_{ik} : i번째 형질의 k번째 년도-계절-검정방법의 효과(k=1, 2, 3, ..., 34),

a_{ijkl} : 개체에 대한 임의 효과,

β : 각 형질에 대한 검정종료시 일령에 대한 공변이 계수

Age_{ijkl} : 검정종료시 일령

e_{ijkl} : 임의 오차.

본 연구에서는 Animal Model에 근거하여 개발된 WOMBAT 프로그램을 이용하였으며 분산치를 추정하기 위하여 G와 R의 값

Table 1. Number of animals by breed, sex, Year, Test-Season and Test-method in the pigs

Breed	Total Pigs	No. of Pigs	Outlier Of pigs	Sex	No. of Pigs	Year of Test	No. of Pigs	Test season	No. of Pigs	Test Method	No. of Pigs
Berkshire	1,156	1,150	6	Female	5,311	2,006	2,263	Spring	4,439	AIKAK ¹⁾	1,844
Duroc	3,572	3,542	30	Male	13,357	2,007	5,020	Summer	4,822	Tested_Farm ²⁾	16,824
Landrace	4,485	4,391	94			2,008	4,326	Fall	4,753		
Yorkshire	9,754	9,585	169			2,009	3,825	Winter	4,654		
						2,010	3,234				
Total	18,967	18,668	299		18,668		18,668		18,668		18,668

¹⁾ On farm test by obserber of AIKAK, KOREA Animal Improvement Association,

²⁾ On farm test by official (Certified) technician of farm

Table 2. Fixed effect, random effect and covariate considered on statistical model for economic trait in pig

Trait	Fixed effect				Random Effect	Covariate
	Breed	Sex	YS ⁴⁾	Test method	Animal	Age
D 90 kg ¹⁾	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BF ²⁾	✓	✓	✓	✓	✓	✓
EMA ³⁾	✓	✓	✓	NS ⁵⁾	✓	✓

¹⁾ Age at 90 kg, ²⁾ Backfat thickness, ³⁾ Eye muscle area, ⁴⁾ Year-Season, ⁵⁾ Not significant.

에 임의의 초기치를 주고 이를 이용하여 유전모수를 추정 하였다. 추정된 분산, 공분산 값을 이용하여 다음과 같이 유전력 (h^2), 유전 상관(r_G) 및 표현형 상관(r_P)을 구하였다.

$$h^2 = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_e^2}$$

여기서, h^2 = 유전력, σ_a^2 = 상가적 유전분산, σ_e^2 = 환경효과 및 비 상가적 유전효과에 의한 분산

그리고, 측정된 형질간의 유전상관 및 표현형 상관은 다음과 같이 구하였다.

$$r_G = \frac{\widehat{COV}_{a(i,j)}}{\sqrt{\sigma_{a(i)}^2 + \sigma_{a(j)}^2}} \quad \text{및} \quad r_P = \frac{\widehat{COV}_{p(i,j)}}{\sqrt{\sigma_{p(i)}^2 + \sigma_{p(j)}^2}}$$

여기서, r_G = 유전 상관, r_P = 표현형 상관, $\widehat{COV}_{p(i,j)}$ = 두 형질 간 표현형 공분산, $\widehat{COV}_{a(i,j)}$ = 두 형질간 유전 공분산

결과 및 고찰

1. 형질별 유전력

(1) 90 kg 도달일령

Table 3은 본 연구에서 추정된 각 형질 및 품종별 유전력을 나타내었다. 많은 연구자들이 다양한 형질별 유전력을 보고하였으나 일반적으로 성장에 관련된 형질은 중도의 유전력을 가지고 도체 품질과 관련된 형질은 고도의 유전력을 가진다고 보고한 것과 본 연구의 유전력의 추정치는 대부분 일치하는 것으로 나타났다.

본 연구에서 추정된 90 kg 도달일령에 대한 유전력은 Duroc, Berkshire, Landrace 및 Yorkshire종에서 각각 0.22, 0.52, 0.26 및 0.29를 나타내었다. 유전력이 가장 높은 품종으로 Berkshire종이 0.52로 가장 높은 유전력이 추정되었으며 다른 Duroc, Landrace 및 Yorkshire종은 0.22~0.29로 중도의 유전력이 추정되

었다. 이와 같은 결과는 Berkshire종을 제외한 연구결과인 Freen과 Mikami (1986)가 90 kg 도달일령 유전력을 0.25 ± 0.08 , Kaplon 등 (1991)이 100 kg 도달일령의 유전력이 0.26, Bereskin 등 (1987)의 0.18, Keele 등 (1987)의 0.22, Tolle 등 (1984)이 Duroc종과 Landrace종에서 104 kg 도달일령의 유전력이 각각 0.25 및 0.1이었다고 보고한 결과와 부합된다. 다른 연구 결과로 Van Diepen과 Kennedy (1989)는 검정소 검정한 수퇘지, 농장 검정 수퇘지 및 농장 검정 암퇘지에서 각각 0.22, 0.19 및 0.25의 추정치를 보고하였으며 Kuhler과 Jungst (1983)은 105 kg 도달일령의 유전력이 0.18라고 보고하여 본 연구와 비슷한 결과를 나타내었다. 국내 연구결과와 비교해보면 Park (1995)은 90 kg 도달일령의 유전력을 0.27, Seo (1996)는 Duroc, Landrace 및 Yorkshire종 3개 품종의 수퇘지에서 각각 0.40, 0.43 그리고 0.39를 보고하였으며 암퇘지에서는 각각 0.26, 0.42 및 0.25의 추정값으로 본 연구의 Berkshire종과 같이 높은 유전 양상을 보였다. Jo 등 (1998)은 Duroc, Landrace 및 Yorkshire종의 90 kg 도달일령에 대한 유전력을 각각 0.45, 0.43 및 0.25를 나타냈으며 본 연구의 Yorkshire종을 제외한 다른 품종과 상반된 결과를 나타냈다.

(2) 등지방 두께

Table 3에 표시된 각 품종별 등지방 두께는 Duroc, Berkshire, Landrace 및 Yorkshire종에서 각각 0.62, 0.57, 0.51 및 0.47의 유전력이 추정되었으며 이와 같은 결과는 Jefferies와 Peterson (1982)의 반형매 추정을 통해 등지방 두께의 유전력을 0.18~0.26의 범위라고 보고한 결과값과 차이가 있으며 Johnson 등 (1999)의 요크셔종 수컷에 대해 검정개시 100일령에서 검정종료 176일령으로 검정하여 0.36의 중도의 유전력을 보고한 결과와 Van Diepen과 Kennedy (1989)이 품종별로 0.4~0.44의 범위를 나타냈다고 보고한 결과에 비해서도 다소 높은 결과를 보였다. Bryner 등 (1992)은 Yorkshire종 유전력이 0.56, Mrode와 Kennedy (1993)는 3개 품종 (Yorkshire, Landrace, Duroc)의 유전력이 0.59로 동일하

Table 3. Estimated heritabilities of the traits in each breed

Traits	Duroc	Berkshire	Landrace	Yorkshire
Days at 90 kg	0.22	0.52	0.26	0.29
Backfat thickness	0.62	0.57	0.51	0.47
Eye muscle area	0.37	0.32	0.23	0.26

다고 보고하였으며 Lo 등(1992)은 유전력을 0.54 ± 0.09 로 본 연구와 부합되는 결과값을 나타냈었다. 국내의 연구결과를 살펴보면 Seo(1996)는 Duroc, Landrace 및 Yorkshire종의 유전력이 각각 0.38, 0.51 및 0.48이라고 보고하였으며 Kim 등(1996)은 0.49 ± 0.05 , Jeong(1989)은 Landrace종의 유전력이 0.89, Choi(1995)는 능력검정된 Duroc종 0.37, Park(1995)은 Landrace종의 유전력이 0.25로 본 연구와 상이한 결과값을 나타냈다.

(3) 등심단면적

Table 3에서 표시된 Duroc, Berkshire, Landrace 및 Yorkshire종의 등심단면적에 대한 유전력은 각각 0.37, 0.32, 0.23 및 0.26으로 중도의 유전력이 추정되었다. 일반적으로 도체 품질과 관련된 형질이 고도의 유전력을 나타낸 것과는 약간 상이한 결과를 보였는데 이는 등심단면적이 A-mode 초음파를 이용하여 추정하였기 때문에 생기는 현상으로 사료되었다. Bereskin과 Steele(1988)은 0.31 ± 0.12 의 결과로 본 연구와 비슷한 양상을 나타냈으며 이와 상반된 연구로 Geri 등(1990)은 유전력 추정치로 0.67 ± 0.26 , Cleveland 등(1988)은 유전력을 0.80으로 보고하였다.

2. 유전 상관 및 표현형 상관

Duroc종, Berkshire종, Landrace종 및 Yorkshire종에서 추정된 조사 형질별 유전상관과 표현형 상관을 나타내었다(Table 4). 각 품종별 90 kg 도달일령과 등지방 두께와의 유전 상관은 $-0.01 \sim -0.24$ 의 범위에서 추정되었으며 Duroc종에서 가장 높은 정의 상관을 나타냈었고 Berkshire종은 부의 상관을 보였으나 Duroc종을 제외하고는 품종간에 큰 차이는 없었다. 표현형 상관은 0.01~0.11의 범위로 모두 정의 상관을 나타냈으며 표현형 상관 또한 Duroc종이 가장 높은값을 나타냈다. Seo(1996)가 보고한 수태지와 암태지의 90 kg 도달일령과 등지방두께의 유전상관은 모두 음의상관으로 $-0.31, -0.04$ 를 나타내었고 표현형 상관 역시 $-0.13, -0.11$ 로 부의 상관을 보고하였다. 이를 비교해 보았을 때 유전상관은 비슷한 양상을 그리고 표현형 상관은 상이한 결과를 나타냈다. Kaplon 등(1991)이 보고한 $-0.21, -0.20$ 은 본 연구와 상반된 결과를 나타냈다. 등심단면적에 대한 90 kg 도달일령의 유전상관 및 표현형상관은 $-0.23 \sim -0.35, -0.21 \sim -0.37$ 로 모두 부의 상관을 나타냈고 등심단면적에 대한 등지방두께의 유전 및 표현형 상관은 $-0.68 \sim -0.17, -0.25 \sim -0.19$ 로 모두 부의 상관을 나타냈다. 본 연구의 결과로 미루어 볼 때 두 형질은 높은 부의 상관으로 어느 한 형질만을 개량하여도 다른 형질에 상관반응이 나타날 것으로 사료된다.

3. 육종가 추정 및 유전적 개량량

90 kg 도달일령에 대한 평균 육종가 변화 추이를 나타냈다(Table 5, Fig. 1). Fig. 1을 보면 크게 두 그룹으로 유전적 개량 추세를

Table 4. Estimated genetic and Phenotypic correlations among the traits in breeds

Breed	Trait	Days at 90kg	Backfat thickness	Eye muscle area
Duroc	D 90 kg		0.11	-0.21
	BF	0.24		-0.19
	EMA	-0.25	-0.41	
Berkshire	D 90 kg		0.01	-0.28
	BF	-0.01		-0.22
	EMA	-0.35	-0.68	
Landrace	D 90 kg		0.05	-0.25
	BF	0.13		-0.25
	EMA	-0.34	-0.5	
Yorkshire	D 90 kg		0.03	-0.37
	BF	0.01		-0.24
	EMA	-0.23	-0.17	

Genetic correlations are lower left section and phenotypic correlations are upper right section.

Table 5. Yearly trend of averages of estimated breeding values for Days at 90 kg

	Berkshire	Duroc	Landrace	Yorkshire
2006	0.3	0.29	-1.28	-1.29
2007	0.21	0.16	-1.45	-1.91
2008	-0.42	0.48	-1.56	-1.71
2009	0.43	-0.11	-2.21	-2.18
2010	-0.91	-1.11	-3.30	-3.23

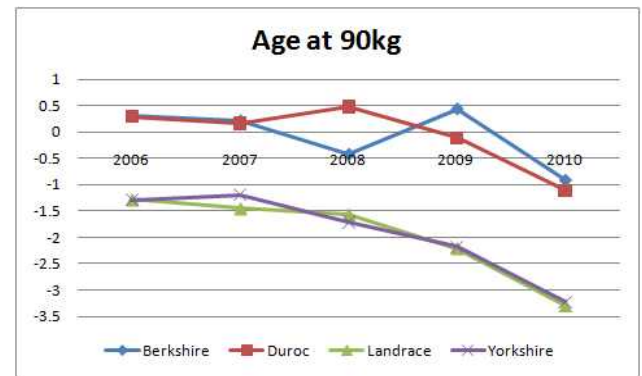


Fig. 1. Changes of averages of estimated breeding values for Days at 90 kg.

나타냈고 Landrace 및 Yorkshire종의 점진적인 개량과 달리 Berkshire종과 Duroc종의 경우는 증감을 반복하며 최종적으로 2010년도에 최고치의 개량량을 나타냈다. 이는 일반적으로 유색 품종은 도체품질과 부계 품종으로서의 장점에 대한 개량에 치중하

고 반면에 백색 품종은 성장율과 산지수의 개량에 대해 치중하는 점에 미루어 볼 때 본 연구의 결과는 이와 일치하는 경향을 나타냈다.

등지방두께에 대한 유전적 개량량의 추세를 나타내었다(Table 6). 연도별로 증가 추세를 나타냈고 모든 품종의 육종가를 살펴 보면 꾸준히 증가되는 것을 알 수 있다. 이와 같은 결과는 오히려 등지방두께가 두꺼워지도록 개량되었다는 점을 의미하며 이는 2006년 이전 등지방 두께에 대한 개량을 꾸준히 추진하였으나 일반 비육농가에서 낮은 등지방 두께가 모든의 연산성에 나쁜 영향을 끼치고 사육스트레스로 인하여 폐사율이 높아지고 성장율이 저하된다는 요구에 의해 등지방 두께에 대한 제한적인 선발이 이루어진 결과로 사료된다. 또한 우리나라의 도축 방식이 박피보다는 탕박을 더 선호하는 경향이 있어 두꺼운 등지방 두께에 대한 경매 손실이 적은 것도 하나의 원인으로 파악된다. 그러나 두꺼운 등지방 두께는 정육율을 감소시키고 신장 지방 등 불가식 부위의 증가 원인이 되므로 일정 수준에서 등지방 두께를 유지하는 제한 선발지수의 활용이 요구된다.

Fig. 3은 등심단면적에 대한 유전적 변화 추세를 나타냈다. Berkshire종은 2006~2009년 증감을 반복했으며 Yorkshire종의 경우 일정하게 유지되다가 2010년 큰 폭으로 상승한 것을 볼 수 있었다. 이는 개량의 효과이기 보다 이 시기 해외 유전자 도입으로 인한 효과로 추정할 수 있다. Duroc종의 경우 계속적인 감소 경향을 보이다 다시 증가하는 추세를 나타냈다. 등심단면적에 대해 일정한 개량의 추이가 보이지 않는 점은 등심단면적이 개량 형질에 포함되어 있지 않고 A-mode 초음파 측정기에 의해 추정되므로 정확한 측정을 하지 못하는 결과로 사료된다.

Table 6. Yearly trend of averages of estimated breeding values for Backfat thickness

	Berkshire	Duroc	Landrace	Yorkshire
2006	-0.04	-0.02	0.02	0.02
2007	0.02	0.00	0.03	0.02
2008	0.02	0.07	0.03	0.05
2009	0.05	0.05	0.05	0.07
2010	2.01	0.07	0.06	0.07

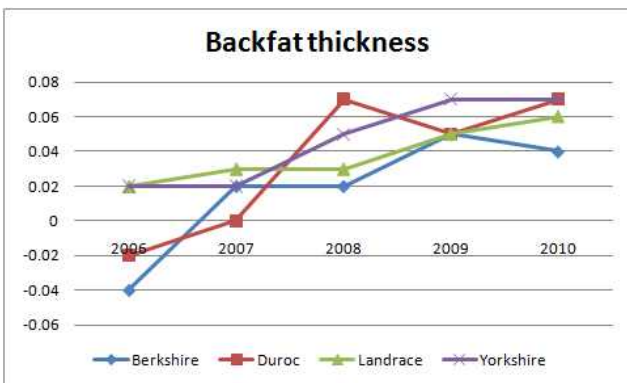


Fig. 2. Changes of averages of estimated breeding values for Backfat thickness.

Table 7. Yearly trend of averages of estimated breeding values for Eye muscle area

	Berkshire	Duroc	Landrace	Yorkshire
2006	0.35	-0.06	0.27	0.17
2007	-0.25	-0.49	-0.03	0.29
2008	-0.10	-0.96	-0.19	0.18
2009	-0.59	-0.39	-0.38	0.24
2010	-0.60	-0.59	-0.05	0.95

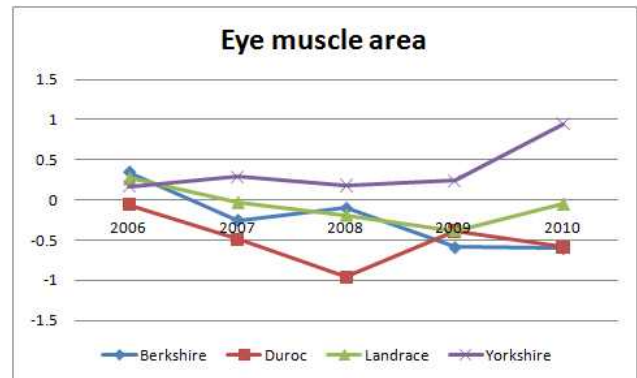


Fig. 3. Changes of averages of estimated breeding values for Backfat thickness.

요 약

본 연구에서는 18,668두의 농장 검정된 종돈 자료를 이용하여 유전모수 및 육종가를 추정하였다. 2007년부터 5월부터 2011년 4월까지 영광 소재 N종돈장에서 검정된 Duroc, Berkshire, Landrace 및 Yorkshire종 18,668두에 대한 자료를 근거로 하여 돼지의 주요 경제형질인 90 kg 도달일령, 등지방두께 및 등심단면적에 대한 유전력, 유전상관, 표현형상관 및 육종가를 다형질 Animal model을 이용하여 추정하였다. 본 연구에서 추정된 Duroc종에 대한 90 kg 도달일령, 등지방두께 및 등심단면적에 대한 유전력은 0.22, 0.62, 0.37로 추정되었으며 Berkshire종의 유전력은 0.52, 0.57 및 0.32로 나타났고 Landrace종의 각 형질의 유전력은 0.26, 0.51 및 0.23이었으며 Yorkshire종의 유전력은 0.29, 0.47 및 0.26을 나타내었다. 본 연구에서 추정된 Duroc의 주요 경제 형질간의 유전 상관 및 표현형 상관은 90 kg 도달일령과, 등지방두께, 등심단면적, 등지방과 등심단면적간에 각각 유전, 표현형 상관 0.24, -0.25과 0.11, -0.21 그리고 -0.41 및 -0.19로 추정되었으며 Berkshire종 유전 상관 및 표현형 상관은 -0.01, -0.35 및 0.01, -0.28 그리고 등지방두께에 대한 등심단면적은 -0.68 및 -0.22를 나타내었다. Landrace종의 경우 유전 상관 및 표현형 상관이 90 kg 도달일령과, 등지방두께, 등심단면적, 등지방두께와 등심단면적간에 각각 유전, 표현형 상관 0.01, -0.23과 0.03, -0.37 그리고 -0.17 및 -0.24로 추정 되었으며 Yorkshire종은 0.01,

-0.23 및 0.03, -0.37 그리고 -0.17, -0.24로 추정 되었다. 연도별 유전적 개량 추세를 살펴보면 90 kg 도달일령의 경우 매년 도달일령이 짧아지는 것을 나타냈으며 등지방두께의 경우 모든 품종에서 매년 두꺼워지는 것을 보였고 등심단면적은 각 품종이 매년 증감을 반복하는 것을 나타냈다.

(주제어: 유전력, 유전상관, 표현형상관, 등지방두께, 등심단면적, 90 kg 도달일령)

사 사

This study was carried out with the support of "KOREA Institute of Planning And Evaluation for Technology in food, agriculture, forestry and fisheries (IPET), (project NO. 2-0090199-03-2CG000)

인 용 문 헌

- Bereskin, B. and Steele, R. J. 1986. Performance of Duroc and Yorkshire boars and gilts and reciprocal breed crosses. *J. Anim. Sci.* 62:918-926.
- Bereskin, B., Davey, R. J. and Peters, W. H. 1976. Genetic, sex and diet effect on pig growth and feed use. *J. Anim. Sci.* 43:977.
- Bryner, S. M., Mabry, J. W., Bertrand, J. K., Benysh, L. L. and Kriese, L. A. 1992. Estimation of direct and maternal heritability and genetic correlation for backfat and growth rate in swine using data from centrally tested Yorkshire boars. *J. Anim. Sci.* 70:1755.
- Choi, S. Y., 1995. Studies on estimation of genetic variances and heritabilities of economic traits in swine. Seoul National University. Master's degree.
- Cleveland, E. R., Johnson, R. K. and Cunningham, P. J. 1988. Correlated responses of carcass and reproductive traits to selection for rate of lean growth swine. *J. Anim. Sci.* 66:1371-1377.
- Fredeen, H. T. and Hitoshi Mikami. 1986. Mass selection in a pig population: Correlated changes in carcass merit. *J. Anim. Sci.* 62:1546.
- Geri, G., Franci, O., poli, B. M., Campodini, g. and Zappa, A. 1990b. Relationships between adipose tissue characteristics of newborn pigs and subsequent performance : I. Carcass traits at 95 and 145 kilograms live weight. *J. Anim. Sci.* 68:1929-1935.
- Harville, D. A. 1977. Maximum likelihood approaches to variance component estimation and to related problems. *J. Amer. Stat. Assoc.* 72:320.
- Henderson, C. R. 1985. Best linear unbiased prediction of nonadditive genetic merits in noninbred populations. *J. Anim. Sci.* 60:111.
- Jefferies, D. C. and Peterson, R. G. 1982. Heritabilities and genetic correlations for ultrasonic backfat measurements, growth and carcass traits in swine. *Can. J. Anim. Sci.* 62:665.
- Jeong, H. W. 1989. Studies on estimation of genetic parameters and sire evaluation for economic traits in swine. Seoul National University. Doctor's degree.
- Jo, Y. C., Park, H. Y., Kim, K. W. 1998. Estimation of Genetic Parameters for Major Economic Traits in Swine. *J. Aim. Sci.* 40(5):447-454.
- Johnson, Z. B., Chewning, J. J. and Nugent, R. A. 1999. Genetic parameters for production traits and measures off residual feed intake in Large White swine. *J. Anim. Sci.* 77:1679-1685.
- 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.
- Keele, J. W., Johnson, R. K., Young, L. D. and Socha, T. E. 1988. Comparison of methods of predicting breeding values of swine. *J. Anim. Sci.* 66:3040-3048.
- Kim, S. D., Park, H. C., Seo, K. S., Kim, S. H., Park, Y. I., 1996. Comparison of Multiple with Single Trait Animal Models in Estimation of Breeding Values of Economic Traits of Swine. *J. Anim. Sci. (Kor)* 38(4):341-346.
- Kuhlers, D. L. and Jungst, S. B. 1983. Estimates of genetic parameters for growth rate and backfat thickness of swine tested to 105 and 135 kg. *J. Anim. Sci.* 57:879-884.
- Lo, L. L., McLaren, D. G., McKeith, F. K., Fernando, R. L. and Novakofski, J. 1992. Genetic analyses of growth, real-time ultrasound, carcass, and pork quality traits in Duroc and Landrace pigs : Heritabilities and correlations. *J. Anim. Sci.* 70: 2387.
- Mode, R. A. and Kennedy. B. W. 1993. genetic variation in measures of food efficiency in pigs and their gentic relationships with growth rate and backfat. *Anim. Prod.* 56:225.
- National Institute of Animal Science (NIAS), R.D.A. 2010. Report of estimation of breeding value in swine.
- Park, B. H. 1995. Study in estimation of genetic parameters and effect of sex for economic traits in the landrace breed of swine. Seoul National University. Master's degree.
- Seo, K. S. 1996. A Study on estimation of genetic parameters breeding value and genetic trend in economic traits of swine using multiple traits animal model. Seoul National University. Doctor's degree.
- Song, J. Y., Choi, H. S., Baik, D. H., Park, H. C. 1999. Effects of the Environmental Factors on Weights of the Bull in Korean Native Cattle. *J. Anim. Sci.* 41(6):605-612.
- Tolle, V. D., Johnson, B. H. and Robison, O. W. 1984. Genetic parameters for tested traits in swine. *J. Anim. Sci.* 59:967.
- Van Diepen, T. A. and Kennedy, B. W. 1989. Genetic correlations between test station and on-farm performance for growth rate and backfat in pigs. *J. Anim. Sci.* 67:1425-1431.

(Received Apr. 6, 2012; Revised Apr. 23, 2012; Accepted Apr. 24, 2012)