

첫발정과 종부시 체중, 연령, 체형, 등지방 두께 및 스테로이드 호르몬 농도에 미치는 종빈돈 품종의 영향

김홍기¹, 김종상, 김홍주

충청남도축산위생연구소 축산시험장
(접수 2003. 5. 13, 게재승인 2003. 6. 10)

Effects of breeds on body weight, age, body conformation, backfat thickness and steroid hormone concentrations at first estrus and mating of gilts

Hong-Ki Kim¹, Jong-Sang Kim, Hong-Zoo Kim

*Livestock Experiment Station, Chungnam Livestock and Veterinary Research Institute,
Hongsung, 350-821, Korea*

(Received 13 May 2003, accepted in revised from 10 June 2003)

Abstract

This study was carried out to get a fundamental information for improvement of reproductive performance in gilt. We investigated the effects of breeds on body weight, age, body length, wither's height, girth and backfat thickness, and the serum concentrations of estradiol-17 β , cortisol and progesterone at first estrus and mating of gilts. A total of 47 gilts of Duroc, Landrace and Yorkshire, produced at Livestock Experiment Station, Chungnam livestock sanitation research institute from 2000 through 2002, were used for this experiment. Body weight, age and girth of Duroc at first estrus and mating were higher than those of Landrace and Yorkshire. There were no differences on body length among the three breeds at first and mating. Wither's height of Duroc and Yorkshire at first estrus and mating was higher than that of Landrace. Backfat thickness of Yorkshire was thinnest among the three breeds at first estrus, but there were no differences on backfat thickness among the three breeds at first mating. Serum estradiol-17 β concentration of Landrace(45.0 pg/ml) at first estrus was higher than that of Yorkshire(27.4 pg/ml) and Duroc(21.8 pg/ml), but there were no differences on estradiol-17 β concentration(from 18.5 to 31.9 pg/ml) among the three breeds at

¹Corresponding author

Phone : +82-41-935-9354, Fax : +82-41-934-9354
E-mail : khk@hanmail.net

first mating. Serum cortisol concentration of Duroc at first estrus and mating was higher than that of Landrace and Yorkshire. There were no differences on serum progesterone concentration among the three breeds at first estrus and mating of gilt.

Key words : Breeds, Gilts, Reproductive performance, Estrus cycle

서 론

돼지의 품종들이 lard type에서 bacon type과 meat type으로 바뀌면서 체조직내 지방함량이 감소한 결과, 종빈돈의 번식성적, 경제수명 등 많은 문제점이 발생할 뿐만 아니라 양돈산업의 전업화내지 기업화에 따른 종빈돈 관리의 표준화와 간편화의 필요성이 요구되고 있다.

미경산돈의 성숙속¹⁾은 연령으로 190일령 이후 체중으로 보면 100 kg이 넘어야 정상적으로 나타나며, 첫 종부는 대부분 첫 발정후 1~2회 발정주기가 반복될 때 이루어진다고 보고하였다. Bereskin과 Frobish²⁾ 그리고 박과 이³⁾는 일당증체량, 90 kg 도달일령 그리고 등지방 두께에 품종간에 차이가 있다고 보고하였다. 서⁴⁾는 체형형질로서 체장 및 체고에서도 품종간에 유의차가 있다고 하였다. 이 등⁵⁾은 미경산돈의 발정주기 중 estradiol-17 β , cortisol 및 progesterone에 대한 혈중농도 변화를 보고한 바 있다.

그러나 지금까지 종빈돈의 첫 발정과 종부시 품종에 따른 체중, 연령, 체형, 등지방 두께 및 스테로이드 호르몬 농도에 미치는 영향에 관해서는 연구가 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구는 첫 발정과 종부시에 앞에서 언급한 사항들을 품종별로 비교 검토함으로써 앞으로 돼지 번식능력 향상을 위한 기초자료를 제공하고자 실시하였다.

재료 및 방법

공시돈

본 연구에 공시된 듀록(n=15), 랜드레이스(n=17), 요크셔(n=15) 종빈돈은 충남축산위생연구소 산하 축산시험장(충남, 보령)에서 2000

년부터 2002년까지 봄철에 생산한 자돈을 선발하고 육성하여 이용하였다. 사양관리는 축산시험장 관행에 따라 실시하였다.

첫 발정시 체중, 체위 및 등지방 두께 조사 및 종부

첫 발정의 조사는 22주령이 지난 이후부터 매일 아침, 저녁으로 2회씩 조사하였다. 종부는 첫 발정 발견 후 2회 발정시 즉 첫 발정 발견 후 42일 지난 후 실시하는 것을 원칙으로 하였다. 체중, 체위 및 등지방 두께 조사는 발정 발견 후 12시간 경과한 후 이정맥으로부터 채혈한 뒤 실시하였다.

체장은 두 귀 사이의 중앙에서 정중선을 따라 미근까지의 길이로 측정하였다. 체고는 어깨 부위의 가장 높은 곳(기갑부)으로부터 지면까지의 수직거리로 측정하였다. 흉위는 주관절 직후에서의 가슴둘레로 측정하였다. 등지방 두께는 초음파 지방층 측정기를 이용하여 제1늑골, 마지막 늑골, 마지막 요추 부위를 정중선으로부터 약 5 cm 떨어진 지점을 측정하여 평균치로 하였다.

혈액의 채취 및 혈청 호르몬 분석

혈액은 발정 발견 후 12시간 경과한 후 이정맥에서 채혈하였다. 혈액은 5℃로 냉장시켜 24시간 정치한 후에 3,000 rpm으로 20분간 원심분리하였으며, 얻어진 혈청은 12ml 용량의 병에 넣어 분석할 때까지 -20℃에 보존하였다. 혈중 estradiol-17 β , cortisol, progesterone 분석은 DPC kit(USA)를 사용하여 radioimmunoassay (RIA) 법으로 실시하였다.

Estradiol-17 β 의 분석을 위해 estradiol-Ab-coated tubes에 표준액과 sample을 100ml씩 각각 분주한 후 ¹²⁵I estradiol을 각 tube에 1ml씩

분주하였다. Vortex mixer로 교반시키고 실온 (15~28℃)에서 3시간 반응시킨 후 흡입하여 γ -counter (Parckard, USA)에서 1분간 계수하였다. Cortisol의 분석을 위해 cortisol-Ab-coated tubes에서 표준액과 sample을 25 ml씩 각각 분주한 후 ^{125}I cortisol을 각 tube에 1 ml씩 분주하였다. Vortex mixer로 교반시킨 후 37℃에 45분간 반응시킨 후 흡입하여 γ -counter에서 1분간 계수하였다. Progesterone의 분석을 위해 progesterone-Ab-coated tubes에 표준액과 sample을 100 ml씩 각각 분주한 후 ^{125}I progesterone을 각 tube에 1 ml씩 분주하였다. Vortex mixer로 교반시키고 실온에서 3시간 반응시킨 후 흡입하여 γ -counter에서 1분간 계수하였다.

통계처리

본 실험에서 얻어진 자료는 SAS package⁶⁾를 이용하여 분산분석을 하였으며, 처리간의 유의성은 Duncan's multiple range test를 이용하여 검정하였다.

결과 및 고찰

품종별 첫 발정과 종부시 체중과 연령

미경산돈의 첫 발정과 종부시 체중과 연령에 미치는 품종의 영향은 Table 1에 나타난 바와 같이 듀록종이 랜드레이스종이나 요크셔종보다 더 무거운 체중과 더 많은 연령에서 첫 발정이 관찰되었고 첫 종부가 이루어졌다. Whittemore¹⁾

는 미경산돈의 성성숙의 체중으로 보면 100 kg 이상, 연령으로 보면 190일령 이후 라고 보고한 바 체중은 비슷한 경향을 나타내었으나 연령으로 보면 본 연구결과가 빠른 것으로 나타났다. 이와 같은 차이는 지금까지의 품종들의 유전적 개량은 물론 영양 및 사양관리의 개선에 의한 것으로 사료된다. 또한 본 연구에서 첫 발정과 종부시 체중과 연령에서 품종간에 차이가 나타난 것은 Bereskin과 Frobish²⁾ 그리고 박과 이³⁾가 보고한 품종별로 일당중체량, 90 kg 도달일령 등에 영향을 준다는 보고와 비슷한 경향임을 알 수 있다.

품종별 첫 발정과 종부시 체장, 체고, 흉위 및 등지방 두께

미경산돈의 첫 발정과 종부시 체장, 체고, 흉위 및 등지방두께에 미치는 품종의 효과는 Table 2에 나타난 바와 같이 체장은 품종간에 차이가 없었다. 첫 발정과 종부시 체고는 듀록종과 요크셔종이 랜드레이스종에 비하여 높았으며, 흉위는 듀록종이 요크셔종이나 랜드레이스종보다 컸다. 첫 발정시 등지방 두께는 요크셔, 듀록, 랜드레이스 순으로 얇았으며 첫 종부시에는 차이가 없었다. 서⁴⁾는 체장 및 체고에서 품종간 유의차가 있다고 보고하였으나 본 연구결과는 체고와 흉위에서만 품종의 차이를 인정할 수 있었다.

김 등⁷⁾은 등지방 두께는 품종간에 유의한 차이가 인정되어 90 kg 도달시 랜드레이스종이 14.2 mm로 가장 얇았으며, 요크셔종이 14.3 mm 그리고 듀록종이 16.6 mm로 가장 두꺼웠다고 보

Table 1. Comparison of breeds on body weight and age at first estrus and mating

Breed	No of gilts	First estrus ¹		First mating ¹	
		Body weight (kg)	Age (day)	Body weight (kg)	Age (day)
Duroc	15	113.9±2.9 ^a	179.5±2.0 ^a	141.9±1.9 ^a	222.2±2.0 ^a
Landrace	17	105.3±2.6 ^b	168.5±1.4 ^b	128.5±2.6 ^c	210.8±1.8 ^b
Yorkshire	15	109.0±2.0 ^{ab}	169.9±1.3 ^b	132.9±2.9 ^b	211.9±1.9 ^b

¹ Mean±SE.

^{a,b,c} Values in the same column with different superscripts differ significantly ($p < 0.05$).

Table 2. Comparison of breeds on body length, wither's height, girth and backfat thickness at first estrus and mating

Breed	No of gilts	First estrus ¹				First mating ¹			
		Body length (cm)	Wither's height (cm)	Girth (cm)	Backfat thickness (mm)	Body length (cm)	Wither's height (cm)	Girth (cm)	Backfat thickness (mm)
Duroc	15	110.1±0.7	68.9±0.6 ^a	117.4±0.7 ^a	14.0±0.3 ^{ab}	119.4±1.0	74.2±0.5 ^a	130.5±1.1 ^a	15.4±0.2
Landrace	17	109.1±0.5	65.3±0.4 ^b	110.2±0.8 ^b	14.6±0.2 ^a	117.6±0.6	71.2±0.4 ^b	118.1±1.1 ^c	15.7±0.1
Yorkshire	15	109.2±0.6	68.3±0.5 ^a	112.7±1.0 ^b	13.8±0.2 ^b	118.1±0.7	72.8±0.6 ^a	125.9±1.4 ^b	15.1±0.2

¹ Mean±SE.

^{a,b,c} Values in the same column with different superscripts differ significantly ($p<0.05$).

고하여 본 연구결과와는 첫 발정시 품종의 차이가 있다는 점은 일치하나 랜드레이스종이 가장 두껍게 나타나 상반되는 결과를 나타내었다. 그리고 종부시에는 등지방 두께에서 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 지금까지 돼지의 품종들을 등지방 두께가 얇은 쪽으로 선발해온 결과인 것으로 사료된다.

품종별 첫 발정과 종부시 혈청중 estradiol-17 β , cortisol 그리고 progesterone 농도

미경산돈의 첫 발정과 종부시 혈청 steroid 호르몬의 농도는 Table 3에 나타난 바와 같이 progesterone의 농도는 품종간에 차이가 없었다. 혈청 estradiol-17 β 의 농도는 첫 발정시 랜드레이스종이 듀록종이나 요크셔종에 비하여 높게 나타났으나 첫 종부시에는 차이가 없었다. 혈청 cortisol의 농도는 첫 발정 및 종부시 듀록종이 랜드레이스종이나 요크셔종에 비하여 높게 나타나 품종의 차이를 나타내었다.

이 등⁵⁾은 발정개시 후 18일과 발정일에 estradiol-17 β 의 농도가 27.2pg/ml를 나타내었다고 보고하였으며, Shearer 등⁸⁾이나 Van de Wiel 등⁹⁾도 비슷한 경향의 보고를 하였다. 본 연구에서도 랜드레이스종의 첫 발정시 높은 농도를 제외하고 비슷한 경향을 나타내었다.

이 등⁵⁾은 발정기간 동안에 cortisol의 농도가 발정일에 62.3ng/ml로 최고 수준을 나타내었으며 발정 전후 3일에 각각 42.1 및 43.4ng/ml, 그리고 황체기 동안에 24.6~28.5ng/ml을 나타내었다고 보고한 바, 본 연구에서는 세 품종 모두가 첫 발정에서는 47.5~64.1ng/ml, 첫 종부시에는 36.7~61.2ng/ml을 나타내어 발정기의 cortisol 농도가 황체기 동안의 cortisol 농도보다 높았다. 그러나 발정기 동안 품종간에 나타난 cortisol 농도의 차이에 관한 정확한 기전은 좀더 연구할 사항이다.

이 등⁵⁾의 보고에 의하면 progesterone 농도는 발정개시 후 3일에 13.1ng/ml 이며, 그 후 점차 증가하여 9일에 최고 수준인 35.1ng/ml을 나타내었다가 다시 감소하기 시작하였으며, 발정일에는 최하 수준인 1.9ng/ml을 나타내었다고 하였다. Esbenshade 등¹⁰⁾도 발정일에 progesterone 농도는 0.3ng/ml 이하로 황체기 보다 상당히 낮다고 보고하여 본 연구의 결과와 비슷한 경향을 나타내었다.

이상의 결과를 종합해보면 첫 발정과 종부시 듀록종이 랜드레이스종이나 요크셔종보다 체중이 더 무거웠고 연령이 많았으며, 체고도 높았고 흉위도 컸다. 또한 혈청 cortisol 농도에서는 듀록종이 랜드레이스종이나 요크셔종 보다 높았다.

Table 3. Comparison of breeds on serum estradiol-17 β , cortisol and progesterone at first estrus and mating

Breed	No of gilts	First estrus ¹			First mating ¹		
		Estradiol-17 β (pg/ml)	Cortisol (ng/ml)	Progesterone (ng/ml)	Estradiol-17 β (pg/ml)	Cortisol (ng/ml)	Progesterone (ng/ml)
Duroc	15	21.8 \pm 4.1 ^b	64.1 \pm 3.0 ^a	0.7 \pm 0.1	18.5 \pm 3.3	61.2 \pm 5.0 ^a	1.0 \pm 0.2
Landrace	17	45.0 \pm 4.7 ^a	50.5 \pm 4.6 ^b	0.8 \pm 0.2	31.9 \pm 5.4	36.7 \pm 4.3 ^b	0.6 \pm 0.1
Yorkshire	15	27.4 \pm 3.1 ^b	47.5 \pm 4.3 ^b	0.4 \pm 0.2	24.6 \pm 4.0	37.8 \pm 6.3 ^b	0.6 \pm 0.2

¹ Mean \pm SE.

^{a,b} Values in the same column with different superscripts differ significantly ($p < 0.05$).

결 론

본 연구는 미경산돈의 첫 발정과 종부시 품종에 따른 체중, 연령, 체장, 체고, 흉위, 등지방 두께, estradiol-17 β , cortisol 그리고 progesterone 농도에 미치는 영향을 조사하여 앞으로 돼지 번식능력 향상을 위한 기초자료를 제공하고자 실시하였다. 본 연구에 공시된 듀록, 랜드레이스, 요크셔 미경산돈은 충남축산위생연구소 산하 축산시험장에서 2000년부터 2002년까지 생산한 자돈을 선발하고 육성하여 이용하였다.

미경산돈의 첫 발정과 종부시 듀록종이 랜드레이스종이나 요크셔종 보다 체중이 더 무거웠고 연령이 많았으며, 흉위도 컸다.

첫 발정과 종부시 체장은 품종간에 차이가 없었고, 체고는 듀록종과 요크셔종이 랜드레이스종에 비하여 높았다. 첫 발정시 등지방 두께는 요크셔종, 듀록종 그리고 랜드레이스종 순으로 얇았으며, 첫 종부시에는 차이가 없었다.

미경산돈의 첫발정시 혈청 estradiol-17 β 의 농도는 랜드레이스종이 45.0 pg/ml로 요크셔종의 27.4 pg/ml 이나 듀록종의 21.8 pg/ml 보다 높았으나 첫 종부시에는 18.5~31.9 pg/ml로 품종간에 차이가 없었다. 혈청 cortisol의 농도는 첫 발정과 종부시 듀록종이 랜드레이스종이나 요크셔종에 비하여 높게 나타나 품종간에 차이를 나타내었다. 혈청 progesterone의 농도는 첫 발정과 종부시 품종간에 차이가 없었다.

참고문헌

- Whittemore CT. 1990. The science and practice of pig production. Blackwell Science. : 97.
- Bereskin B, Frobish LT. 1982. Carcass and related traits in Duroc and Yorkshire pigs selected for sow productivity and pig performance. *J Anim Sci* 55 : 554.
- 박영일, 이승수. 1995. 한국중돈능력검정소 중모돈의 능력형질에 미치는 품종과 환경요인의 효과. *한축지* 37(5) : 502~508.
- 서강석. 1996. 다형질 애니멀 모델에 의한 돼지 경제형질의 유전모수, 육종가 및 유전적 변화 추세의 추정에 관한 연구. 서울대학교 박사학위 논문.
- 이장형, 박창식, 이규승. 1984. 미경산돈의 발정주기 및 임신기간에 따른 성 hormone 수준의 변화에 관한 연구. *충남대학교 농업기술연구보고* 11(2) : 233~243.
- SAS/STAT. 1996. SAS user guide. Release 6.12 edition, SAS Inst. Inc., Carry NC.
- 김계용, 조영춘, 박홍양. 1999. 돼지의 주요 경제형질에 미치는 환경요인의 효과. *한축지* 41(1) : 1~10.
- Shearer IJ, Purvis K, Jenkin G, et al. 1972. Peripheral plasma progesterone estradiol-17 β before and after puberty in

- gilts. *J Reprod Fertil* 30: 347~360.
9. Van de Wiel DFM, Erkens J, Koops W, et al. 1981. Perioestrus and midluteal time courses of circulating LH, FSH, prolactin, estradiol-17 β and progesterone in the domestic pig. *Biol Reprod* 24: 223~233.
10. Esbenshade KL, Paterson AM, Cantley TC, et al. 1982. Changes in plasma hormone concentrations associated with the onset of puberty in the gilt. *J Anim Sci* 54: 320~324.