



## 돼지의 도체중과 등지방 두께에 따른 도체 등급 및 도체 특성

김 계 웅\* · 임 병 순<sup>1</sup>

공주대학교 산업과학대학 동물자원학과, <sup>1</sup>공주대학교 식품영양학과

### Carcass Grade and Characteristics by Carcass Weight and Backfat Thickness of Pigs

Gye-Woong Kim and Byoung-Soon Im

Dept. of Animal Resources Science, College of Industrial Science, Kongju National University

<sup>1</sup>Dept. of Food and Nutrition, College of Industrial Science, Kongju National University

#### Abstract

This study was carried out to investigate the carcass grade and characteristics of pigs by carcass weight and backfat thickness. Data used in this experiment were collected and analyzed from a total of 656 pigs composed of 128 gilts and 528 barrows at commercial public slaughter house. The carcass grade of gilts was superior to that of barrow. The carcass weight by gender tended to be heavier in castrated pig than in gilt. Backfat was significantly ( $p<0.05$ ) thicker in castrated pig than in gilt. Differences between castrated pig and gilt on meat colour, marbling standard, water holding capacity, and marketing age were not significantly found. However, the level of carcass grade was higher ratio in gilt group than in castration. The appearance of percentage of PSE (pale, soft, exudative) of gilt group was superior to that of castrated group. There were significant differences among carcass weight in the marbling score ( $p<0.05$ ) and water holding capacity ( $p<0.05$ ). There was significant difference among backfat thickness in carcass weight ( $p<0.05$ ), marbling score ( $p<0.05$ ) and water holding capacity ( $p<0.05$ ).

**Key words** : carcass grade, characteristics, carcass weight, backfat thickness

#### 서론

돼지고기는 우리나라 육류 소비량 중 약 52%를 차지하는 가장 중요한 육류자원이다. 1995년 1인당 돼지고기 소비량은 14.20 kg 이었던 것이 2003년과 2004년에는 각각 17.30 kg과 17.90 kg으로 매년 소비량이 증가 추세에 있다(농림부, 2005). 돼지고기는 육색이 약간 선홍색을 띠며, 탄력성과 조직감이 있어야 하고, 신선함과 함께 위생적인 조건을 갖추어야만 고급육이라 할 수 있다(이 등, 1996; 최 등, 2005). 이러한 돼지고기는 지금까지는 등지방 두께를 얇게 하고, 체지방

축적이 낮으며, 산육성이 높고, 사료효율이 양호한 것에 치중하여 살코기형 육량 위주로 생산되어 왔다(Larzul *et al.*, 1997; 최 등, 2004). 돈육 생산은 주로 근육의 축적이거나 등지방을 얇은 개체를 중심으로 강도 높은 선발로 이루어졌으나(Ollivier *et al.*, 1991; 최 등, 1996; 홍 등, 2001), 돼지의 육질과 맛의 형질은 유전적으로 상당한 변이가 존재하는 것으로 보고(Carmeron, 1990; Hovenier *et al.*, 1994)되고 있어서 이에 대한 여러 요인을 분석할 필요성이 있다.

돼지의 품종, 교배조합, 성별, 출하일령, 사양관리 등에 따라 증체나 육질 성적에 많은 영향을 미치는 것으로 조사되고 있다. 이 등(1996)은 돼지의 품종별로 도체형질과 육질에 관하여 보고하였고, 최 등(2005)은 돼지고기 육질의 특성을 분석하여 품종에 따라 pH, 육색도 등은 물론 보수력도 함께 차이가 있다고 보고한 바 있다. 돼지고기의 이화학적 특성은 품종과 같은 유전적 특성, 사료의 종류, 사육방식, 도축전

\* Corresponding author : Gye-Woong Kim, Dept. of Animal Resources Science, College of Industrial Science, Kongju National University, Yesan, Chungnam 340-702, Korea. Tel: 82-41-330-1245, Fax: 82-41-330-1249, E-mail: kimgoong@kongju.ac.kr

계류법, 도축방법 등의 여러 가지 요인들이 식육품질에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Warriss *et al.*, 1995). 그리고 도살체중 변화에 따라서도 도체중, 등지방 두께, 근내 지방도 등에 영향을 미치는 것으로 보고하였다(Lee와 Choi, 1999; 박 등, 2005).

본 연구는 도체 등급 판정을 받은 비육돈 656두를 대상으로 성별 및 품종별 도체 등급 출현율을 조사하고, 성별, 도체중별 및 등지방 두께별 도체와 육질의 특성을 규명하여 고급돈육 판정과 생산에 필요한 기초적 자료를 얻고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 공시축

공시동물은 10개 농장에서 평균 176일령 사육하여 도체 및 육질등급 판정을 받은 암퇘지와 거세돼지 총 656두를 대상으로 조사하였다. 품종별 분포는 Table 1과 같이 암퇘지 중 YL 또는 LY종은 22두와 LYD 또는 YLD종은 106두, 거세돈은 YL(LY)종이 378두와 YLD(LYD)종이 150두였다.

### 조사항목 및 방법

등급 출현율은 도체 등급 판정을 실시하고 있는 H 도축장에서 도축후 「돼지도체등급판정기준(탕박)」에 의하여 5등급으로 판정한 자료를 이용하였다. 도체중은 이분도체의 온도체의 무게를 측정하였고, 등지방 두께는 5℃ 이하로 예냉된 도체 등(背)의 최후 늑골 부위를 직각으로 절단하여 지방의 두께를 측정하였다. 육색도는 우리나라 육질기준표(No. 1~6)를 사용하여 조건에 따라 옅은 육색도는 1점에서 짙은 것은 6점을 부여하여 수치화로 측정하였으며, 근내 지방도는 최장근 단면의 근내지방 침착 정도를 미국의 근내지방 조건표(No. 1~5)를 이용하여 마블링이 약하게 침착된 육단면은 1점에서 많은 상태는 5점까지 부여하여 점수화로 측정하였다. 보수력은 시료를 70℃에서 30분간 가열한 다음 냉각하여 1,000 rpm에서 10분간 원심분리후 전체 처음 무게에서 수분으로 삼출된 무게를 측정하여  $[(\text{총 시료중량} - \text{유리수분 중량}) / \text{총시료중량} \times 100]$  으로 산출하였다. PSE 육 출현 여부는 도체 육질 판정 기준에 따라 등급사에 의해 판정하였다.

도체일령과 품종은 출하농장의 설문을 통하여 조사하였다.

등급 점수는 A 등급은 4점에서 E 등급은 0점으로 5등급화하여 수치화하였다.

### 통계처리

언어진 자료의 통계처리는 SAS (Statistical Analysis System, 1997)을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였고, 처리 평균치간의 차이는 *t*-test와 Duncan의 multiple range test ( $p < 0.05$ )로 유의성을 검정하여 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 성별 및 품종별 도체등급 출현율

암퇘지와 거세돼지의 도체등급 출현율은 Table 2와 같다. 656두 중 A 등급은 251두(38.26%)로 가장 많이 출현되었고, 그 다음은 D 등급(24.23%), B 등급(23.93%), C 등급(13.58%) 순으로 나타났으나, E 등급은 나타나지 않았다.

암퇘지 전체에서 상위 등급(A와 B 등급)이 전체의 67.96%가 출현하였으나, 하위 등급인 C와 D 등급은 32.03%가 출현되어 비교적 양호한 성적을 얻고 있었다. 거세돈의 경우는 A등급과 B 등급을 합한 것은 60.80%로 암퇘지에 비하여 다소 저조한 출현율을 보였으나 하위등급 C와 D 등급은 39.20%로 비교적 높았다. 이러한 성적은 암퇘지가 거세돈에 비하여 높은 등급을 받았다는 최 등(2000)의 보고와 일치하였으나, 축산물등급판정소(2005)가 2004년 10월과 2005년 10월 상위등급(A와 B등급) 출현율이 각각 69.9%와 67.8%로 조사된 것보다 다소 낮았다. 그리고 장(2004)이 전업 양돈 농가 성적에서 A와 B 상위 등급이 평균 72.7%로 출현한 결과보다도 낮았다.

### 성별 도체 및 육질 특성

성별 도체 및 육질 특성은 Table 3과 같다. 전체의 평균 도체중은 88.7 kg, 평균 등지방 두께는 24.3mm, 평균 육색도는 3.5, 평균 등급은 2.8, 평균 근내 지방도는 1.7, 평균 보수력은 52.5%, 그리고 평균 출하일령은 176.8일이었다.

성별 도체중은 암퇘지와 거세돈의 경우, 각각 87.5kg과 89.0 kg으로 거세돈에서 다소 무거운 경향을 보였으나 유의

Table 1. Distribution of gilt and barrow pig used in experiment

	Gilt		Barrow		Total	
	YL	YLD	YL	YLD	YL	YLD
Heads	22	106	378	150	400	256
%	3.4	16.2	57.6	22.9	61.0	39.0

Table 2. Percentage of carcass grade by gender and hybrid

(Unit : heads, %)

	Gilt			Barrow			Overall total
	YL	YLD	Total	YL	YLD	Total	
A	9 (40.91)	43 (40.56)	52 (40.63)	157 (41.53)	42 (28.00)	199 (37.69)	251 (38.26)
B	5 (22.72)	30 (28.30)	35 (27.34)	93 (24.61)	29 (19.33)	122 (23.11)	157 (23.93)
C	7 (31.82)	12 (11.32)	19 (14.84)	50 (13.23)	20 (13.33)	70 (13.26)	89 (13.58)
D	1 (4.55)	21 (19.81)	22 (17.19)	78 (20.63)	59 (39.33)	137 (25.94)	159 (24.23)
E	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Total	22 (100)	106 (100)	128 (100)	378 (100)	150 (100)	528 (100)	656 (100)

차는 없었다( $p>0.05$ ). 이러한 체중은 박 등(2005)이 암돼지 78.56 kg과 거세돈 80.74 kg으로 보고한 결과보다 비교적 무거웠으나, 최 등(2000)이 성별 도체중은 유의한 차이가 없다는 결과와 대체적으로 일치하였다.

등지방 두께는 성별로 암돼지가 22.7 mm와 거세돈 24.7 mm로 암돼지가 유의성 있게( $p<0.05$ ) 얇았다. 이러한 결과는 최 등(2000)이 암돼지가 거세돈보다 유의하게 얇았다는 보고와 대체적으로 유사하였다. 그리고 Larzul *et al.*(1997)이 암돼지는 거세돈보다 늦게 성장하나, 등지방 두께는 얇다는 내용과 본 연구의 결과와도 유사하였다.

육색도는 성별 간에 통계적 유의성 있는 차이는 없이 표준육색 평균치 3.0보다는 다소 짙은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 품종 및 교배조합 간에 큰 차이가 없는 것으로 보

고한 이 등(1996)의 결과와 대체적으로 일치하였으며, 최 등(2000)이 Hunter L\*값, a\*값 및 b\*값 모두에서 암돼지와 거세돈 성별 간에 차이가 없다는 보고와도 일치하였다.

도체 등급은 성별 간에 유의차는 없었으나, 암돼지 2.9점은 거세돈 2.7점보다 다소 높은 경향치를 보였다. 이와 같은 점수는 유의성 없이 암돼지가 거세돈에 비해 높은 도체등급을 받았다고 보고한 최 등(2000)의 결과와 대체적으로 유사하였다.

근내 지방도는 암돼지와 거세돈이 각각 1.8과 1.7로 성별 간에는 유의성 있는 차이가 없었다. 이 등(1996)이 Landrace 종과 Yorkshire 종의 근내 지방도는 각각 2.14와 1.94로 나타났으나, 교잡종(F<sub>1</sub>)은 1.27로 조사되어 품종 간에 유의한 차이가 있다는 보고와 본 연구의 결과와 다소 차이는 있지만 지방도 점수치는 유사하였다.

Table 3. Carcass characteristics of pig by gender

	Overall mean±SD	Gilt	Barrow	Significant
		mean±SD	mean±SD	
Carcass weight (kg)	88.7 ± 8.71	87.5 ± 8.94	89.0 ± 8.64	NS
Backfat thickness (mm)	24.3 ± 4.94	22.7 ± 4.39	24.7 ± 4.99	*
Meat colour	3.5 ± 0.77	3.6 ± 0.76	3.5 ± 0.78	NS
Carcass grade	2.8 ± 1.19	2.9 ± 1.11	2.7 ± 1.21	NS
Marbling score	1.7 ± 0.88	1.8 ± 0.82	1.7 ± 0.90	NS
Water holding capacity (%)	52.5 ±37.95	50.9 ±37.92	52.9 ±37.91	NS
Age at marketing (days)	176.8 ± 8.24	177.4 ±10.34	176.7±7.65	NS
PSE (%)	10.2	4.7	12.9	-

\*:  $p<0.05$ , NS: Not-significant ( $p>0.05$ ).

보수력은 성별 간에 유의성 있는 차이가 없이 서로 유사한 성적이었다. 이러한 결과는 최 등(2000)이 암돼지와 거세돈 간에 보수력 차이는 없다고 보고한 것과 일치하였다.

출하일령도 성별 간에 통계적 유의차가 없이 서로 비슷한 일령이었다. 이는 최 등(2000)이 출하일령은 170~180일령에서 110 kg 도달되었을 때 가장 바람직하다고 제안한 것과 서로 유사한 결과이다.

PSE 출현율은 거세돈이 12.9%로 암돼지 4.7%보다 비교적 높았다. 이러한 결과는 최 등(2000)이 거세돈 보다는 암돼지가 PSE 출현율이 높다는 보고와 상반된 결과이나 출하일령, 도살방법, 사육환경 등에 따라 많은 변이가 생긴다는 결과(최 등, 2000; Fujii *et al.*, 1991; Santos *et al.*, 1994; Valenzuela *et al.*, 1995)에 기인하는 것으로 사료된다.

#### 도체중별 도체 및 육질 특성

도체 무게에 따라 5단계로 분류하여 도체의 특성을 분석한 결과는 Table 4와 같다.

등지방 두께는 도체 중량이 증가함에 따라 유의적으로 ( $p<0.05$ ) 증가하는 것으로 분석되었다. 도체중 70 kg 이하에서는 19.0 mm로 가장 얇았고, 97kg 이상에는 28.0 mm로 가장 두꺼웠다. 이러한 결과는 돼지의 출하일령과 체중이 증가(김 등, 2002)함에 따라 출하일령이 길어질수록(최 등, 2000) 등지방 두께는 두꺼워진다는 보고와 일치하는 결과를 나타내었다.

육색은 도체중이 70 kg 이하에서는 3.2점이었고, 체중 증가와 함께 높아져 97 kg 이상에서는 3.7점으로 증가되어 도체중 증가와 함께 점차 길어지는 경향을 보였으나, 유의한 차이는 없었다. 이와 같은 결과는 De Smet *et al.*(1996)이 Hunter  $a^*$  값이나  $b^*$  값에서는 출하일령 간에 유의적 차이가 없다고 한 결과와 최 등(2000)이 출하일령에 따라 육색도에는 유의한 차이가 없었다는 결과와 서로 유사하였고, 이 등

(1996)이 품종이나 교배조합 간에도 육색도에는 유의차가 없다고 보고한 결과와도 대체적으로 유사하였다.

근내 지방도는 도체중이 증가함에 따라 유의적으로 ( $p<0.05$ ) 높아졌다. 도체중 70 kg 이하에서는 1.5점이었으나, 97 kg 이상에서는 2.2점이었다. 이러한 결과는 박 등(2005)의 평균 근내 지방도 2.94보다 낮은 것으로 평가할 수 있다.

보수력은 도체중 70~80 kg에서 45.9%로 유의성 있게 ( $p<0.05$ ) 가장 낮은 반면에, 91~96 kg에서는 56.5%로 가장 높았다. 이와 같은 결과는 출하일령이 높을수록 보수력은 떨어진다는 최 등(2000)의 보고와 다소 상이하였는데, 이러한 차이는 품종이나 측정방법에 기인한 것으로 사료된다(이 등, 1996).

출하일령은 도체중간에 유의성은 없었으나, 도체중 97 kg 이상에서 출하일령이 180.6일로 가장 길고, 70~80 kg에서 173.4일로 가장 짧은 경향을 보였다. PSE 출현율은 도체중 70 kg에서 16.7%로 가장 높은 반면에 70~80 kg 군과 97 kg 이상 군에서 비교적 낮았다. 이와 같은 결과는 출하일령 160 일령과 170일령에서 각각 30%와 15.0%로 PSE 출현율을 보였다는 최 등(2000)의 보고와 출현율 크기와는 차이가 있지만, 일령이 짧은 것이 높다는 내용과는 대체적으로 일치함을 보였다. 따라서 적절한 출하일령과 도체중 관리는 PSE육 발생을 최소화하여 육질이 좋은 돼지고기를 생산하는데 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

#### 등지방 두께별 도체 및 육질특성

등지방 두께에 따른 도체 및 육질의 특성을 분석한 결과는 Table 5와 같다.

도체중은 등지방 두께간에 통계적 유의차가 인정되었다 ( $p<0.05$ ). 15 mm 등지방 두께군에서는 도체중이 76.6 kg으로

Table 4. Carcass characteristics of pig by carcass weight

	less 69 kg	70~80 kg	81~90 kg	91~96 kg	over 97kg
Backfat thickness (mm)	19.0± 2.7 <sup>a</sup>	20.8 ± 2.7 <sup>ab</sup>	23.2 ± 4.0 <sup>ab</sup>	26.2 ± 4.1 <sup>ab</sup>	28.0 ± 5.1 <sup>a</sup>
Meat colour	3.2± 0.7	3.5 ± 0.7	3.5 ± 0.8	3.6 ± 0.8	3.7 ± 0.8
Marbling score	1.5± 0.5 <sup>a</sup>	1.6 ± 0.9 <sup>a</sup>	1.7 ± 0.8 <sup>ab</sup>	1.7 ± 0.7 <sup>a</sup>	2.2 ± 1.1 <sup>b</sup>
Water holding capacity (%)	52.5±36.7 <sup>b</sup>	45.9 ±36.6 <sup>a</sup>	54.5 ±37.7 <sup>b</sup>	56.5 ±37.4 <sup>b</sup>	49.0 ±39.1 <sup>ab</sup>
Age at marketing (days)	176.5± 8.7	173.4 ± 8.6	175.4 ± 7.7	178.8 ± 7.8	180.6 ± 7.7
PSE (%)	16.7	9.2	12.6	12.8	8.3

<sup>ab</sup>: Values with different superscript are significantly different,  $p<0.05$ .

**Table 5. Carcass characteristics of pig by backfat thickness**

	less 15 mm	16~20 mm	21~25 mm	26~30 mm	31~35 mm	over 36 mm
Carcass weight (kg)	76.6± 4.7 <sup>a</sup>	82.8± 7.0 <sup>ab</sup>	88.0± 7.3 <sup>abc</sup>	91.8± 7.9 <sup>bcd</sup>	96.5± 8.2 <sup>cd</sup>	101.6± 6.0 <sup>d</sup>
Meat colour	3.4± 0.7	3.5± 0.7	3.5± 0.8	3.6± 0.8	3.5± 0.9	3.8± 0.8
Marbling score	1.1± 0.3 <sup>c</sup>	1.6± 0.8 <sup>b</sup>	1.6± 0.7 <sup>b</sup>	2.0± 0.9 <sup>a</sup>	2.1± 1.2 <sup>a</sup>	1.9± 1.4 <sup>ab</sup>
Water holding capacity (%)	31.7±29.9 <sup>a</sup>	52.8±38.0 <sup>b</sup>	57.6±36.8 <sup>b</sup>	46.8±38.5 <sup>b</sup>	49.9±39.2 <sup>b</sup>	43.6±33.2 <sup>b</sup>
PSE (%)	11.1	9.7	12.6	10.7	11.5	9.1
YL (%)	1.5	22.3	44.8	24.3	6.8	0.5
YLD (%)	1.2	21.9	32.0	28.1	13.3	3.5

<sup>a,d</sup>. Values with different superscript are significantly different,  $p<0.05$ .

가장 가벼웠으나, 등지방층이 두꺼울수록 유의적으로 도체 중도 무거웠다. 본 연구의 결과는 출하일령이 높을수록 도체중과 등지방 두께가 높다는 최(2000)의 보고와 서로 유사한 경향을 보였다.

육색은 등지방 두께가 얇은 15 mm 군에서 3.4로 낮았으나, 36 mm군에서는 3.8로 짙은 경향을 보였으나, 유의성 있는 차이는 없었다. 육색도는 최 등(2005)이나 최 등(2000)도 성별이나 품종에 따라 유의한 차이가 있다고 보고한 바 있다.

근내 지방도는 등지방 두께간에 유의한 차이를 보였다 ( $p<0.05$ ). 얇은 층군에서는 낮은 반면에 등지방 두께가 두꺼운 층에서는 지방도가 높았다. 이러한 결과는 이와 주(1999)가 도체중이 증가함에 따라 근내 지방도가 증가한다고 보고한 결과와 유사한 경향을 보였다.

보수력은 등지방 두께간에 유의한 차이가 있었다( $p<0.05$ ). 등지방 두께별 보수력은 15 mm군에서 31.7%로 가장 낮았으며, 21~25 mm 군에서 57.6%로 가장 높았다. 최 등(2000)은 출하일령이 높을수록 도체중이 무겁고, 보수력은 떨어진다고 보고한 바 있다. 그리고 최 등(2005)은 돼지의 품종에 따라 유의한 차이가 있다고 보고한 바도 있다.

PSE 출현율은 등지방 두께에 따라 큰 차이가 없이 9.1%에서 12.6%로 나타났다. 교배조합에 따라 YL종과 YLD종 모두에서 등지방 두께 21~25 mm 군에서 각각 44.8%와 32.0%로 가장 높은 빈도로 출현되었다. 이러한 결과는 이 등(1996)이 2품종 교잡종(LY)에서 2.68 cm로 보고한 것보다 다소 상이하였는데, 이러한 차이는 지속적으로 등지방 두께를 얇게 개량한 결과에 기인한 것으로 사료된다.

### 요 약

본 연구는 도체 등급 판정을 받은 비육돈 YL 및 YLD 종

중 암돼지 128두와 거세돈 528두, 총 656두를 공시동물로 성별 및 품종별로 도체 등급 출현율을 조사하고, 도체 및 육질 특성을 파악하여 고급 돈육 생산에 필요한 기초적 자료를 얻고자 실시하였다.

상위 도체등급(A와 B등급)은 전체 중 62.19%의 높은 출현율을 보였고, 성별로 암돼지가 67.96%와 거세돈이 60.80%로 암돼지가 거세돈보다 높았다. 도체중 전체 평균치는 88.7±8.71 kg, 등지방 두께 평균은 24.3±4.94 mm, 육색도 평균은 3.5±0.77, 보수력 평균은 52.5±37.94%, 근내 지방도 평균은 1.7±0.88, 평균 도체등급은 2.8±1.19, 그리고 출하 평균 일령은 176.8±8.24일이었다. 성별 도체 특성에서 도체중은 암컷보다 거세돈에서 약간 높은 경향을 보였고, 등지방 두께는 암컷보다 거세돈에서 유의하게( $p<0.05$ ) 두꺼웠다. 육색도, 근내 지방도, 보수력 및 출하일령은 암컷과 거세돈에서 유의차는 없었으나, 도체등급은 암컷이 거세돈보다 다소 높은 경향을 보였고, PSE 출현율은 암컷이 4.7%로 거세돈 12.7%보다 우수하였다. 도체중별 도체 특성에서 등지방 두께는 도체중이 무거울수록 유의하게( $p<0.05$ ) 두꺼웠다. 육색도와 출하일령은 도체중간에 유의성은 없었으나, 근내 지방도와 보수력은 도체중간에 유의한( $p<0.05$ ) 차이를 보였다. 등지방 두께별 도체 특성에서 도체중은 등지방 두께간에 유의성 있게( $p<0.05$ ) 등지방 두께가 두꺼울수록 도체중도 함께 무거웠다. 근내 지방도와 PSE 출현율은 등지방 두께간에 유의성 있는 차이는 없었다. YL종과 YLD종에서 등지방 두께가 중간층인 21~25 mm군에서 각각 44.8%와 32.0%로 가장 높은 빈도를 보였다. 이상의 결과로 보면 도체등급과 육질이 양호한 돼지고기를 생산하기 위해서는 너무 단축된 출하일령, 지나친 도체중, 너무 얇은 등지방 두께 등이 되지 않도록 적절하게 관리해야 바람직할 것으로 사료되었다.

## 참고문헌

1. Carmeron, N. D. (1990) Genetic and phenotypic parameters for fatty acid composition of subcutaneous fat, meat quality, carcass composition and eating quality traits in pigs. *Proc. 4th WCGALP* V15:549.
2. Choi, Y. S. (2004) Studies on the pork quality of Korean native black pigs and its improvement through dietary manipulation. Ph. D. thesis, Korean National Univ., Chuncheon, Korea. 1-169.
3. De Smet, S. M., Pauwels, H., De Bie, S., Demeyer, D. I., Callewier, J., and Eeckhout, W. (1996) Effect of halothane genotype, breed, feed withdrawal, and lairage on pork quality of Belgian slaughter pigs. *J. Anim. Sci.* 74: 1854.
4. Fujii, J., Ostu, K., Zorzto, F., de Leon, S., Khanna, V. K., Weiler, J. E., OBrien, P. J., and MacLennan, D. H. (1991) Identification of a mutation in porcine ryanodine receptor associated with malignant hyperthermia. *Science* 253:448.
5. Hovenier, R., Kanis, E., Brascamp, E. W., and Knap, P. W. (1994) Including meat quality in pig breeding program. *Proc. 5th WCGALP* V19:465.
6. Larzul, C., Lefaucheur, L., Ecolan, P., Gogue, J., Talmant, A., Sellier, P., Le Roy, P., and Monin, G. (1997) Phenotypic and genetic parameters for longissimus muscle fiber characteristics in relation to growth, carcass, and meat quality traits in Large White pigs. *J. Anim. Sci.* 75:3126.
7. Lee, Y. B. and Choi, Y. I. (1999) PSE(pale, soft, exudative) pork : The causes and solutions. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.* 12:244.
8. NPPC (1991) Pork Quality Standards, Procedures to Evaluate Market Hogs, 3rd ed., National Pork Producers Council, Des Moines, IA, USA.
9. Ollivier, L., Lagant, H., Grand, J., and Molnat, M. (1991) Genetic progress in Large White and French Landrace pigs from 1977 to 1987. *J. Rech. Porcine France.* 23:389.
10. Santos, C., Roseiro, L. C., Goncalves, H., and Melo, R. S. (1994) Incidence of different pork quality categories in a Portuguese slaughter house: a survey. *Meat Sci.* 38:279.
11. SAS (1997) SAS User's Guide : Statistical Analysis System, Cary. NC.
12. Valenzuela, M., Camou, J. P., and Gonzalez-Mendez, N. F. (1995) Study of PSE incidence in a slaughter facility in northwest Mexico. IFT Annual Meeting 1995. p. 221.
13. Warriss, P. D., Brown, S. N., Edwards, J. E., and Knowles, T. G. (1995) Effect of lairage time on levels of stress and meat quality in pigs. Proceedings of EU-Seminar: New Information on welfare and meat quality of pigs a related to holding, transport and lairage conditions, Marieensee, Germany, pp. 163-170.
14. 김현철, 김병우, 송광림, 오하식, 손창준, 하동우, 이정규 (2002) 검정종료돈의 체중변화에 따른 일당증체량, 등지방두께 및 정육율의 반복력과 상관. *한국동물자원과학회지* 44(5), 523-530.
15. 농림부 (2005) 주요 축산물 소비량, 102.
16. 박근규, 박홍양, 정영철, 이의수, 양시용, 임병순, 김천제 (2005) 남은 음식물 발효사료 급여가 도체 특성 및 돈육 품질에 미치는 영향. *한국식품과학회지* 37(1), 38-43.
17. 이민석, 이유인, 이 석, 김성훈, 정영철, 고경철, 홍기창, 김병철 (1996) 순종 및 교잡종 돼지의 도체형질과 육질. *한국축산학회지* 38(5), 527-535.
18. 장삼용 (2004) 전업양돈농가의 도체등급, 번식 및 이유성적에 관한 연구. 공주대학교 석사학위논문.
19. 홍기창, 김병철, 손용석, 김봉구 (2001) 비육돈에 있어서 교배조합이 산육능력 및 육질에 미치는 효과. *한국동물자원과학회지* 43(2), 139-148.
20. 축산물등급판정소 (2005) 축산물등급정보 1월-12월호.
21. 최양일, 김영태, 이창립, 한인규 (2000) 돼지의 출하일령과 성별에 따른 도체 및 육질 특성. *한국동물자원과학회지* 42(6), 933-940.
22. 최염순, 박범영, 이종문, 이성기 (2005) 재래흑돼지와 개량종 돼지의 도체 및 육질 특성 비교. *한국축산식품학회지* 25(3), 322-327.
23. 최재관, 전광주, 이준현, 김동훈, 김종복 (1996) 돼지의 도체 형질에 미치는 환경요인의 추정. *농업논문집* 38(1), 763-769.