

# 돼지 품종이 등심의 일반성분, 물리화학적, 콜레스테롤, 아미노산, 지방산 조성 및 관능적 품질 특성에 미치는 영향

김일석 · 진상근 · 김철욱 · 송영민 · 조광근 · 정기화

진주산업대학교 동물소재공학과

## The Effects of Pig Breeds on Proximate, Physicochemical, Cholesterol, Amino Acid, Fatty Acid and Sensory Properties of Loins

I. S. Kim, S. K. Jin, C. W. Kim, Y. M. Song, K. K. Cho and K. H. Chung

Department of Animal Resource Technology, Jinju National University

### ABSTRACT

A total of 100 pigs were used to investigate the effects of pig breed on proximate, physicochemical, cholesterol, amino acid, fatty acid and sensory properties of loins. Crossbred pigs were allotted into one of five experimental groups [*<Landrace × Yorkshire> × Duroc (LYD)*, *<Yorkshire × Berkshire> × Berkshire (YBB)*, *British Berkshire (BB)*, *Kagoshima Berkshire (KB)*, *Korean native black pig × Wild boars (KW; *Sus coraanus*)*]. Pigs were slaughtered at 110 kg live weight. Moisture content was significantly ( $p < 0.05$ ) higher in KW than those of other pig breeds. Crude protein content was significantly ( $p < 0.05$ ) higher in YBB and KW than in LYD, BB, and KB. Cholesterol content was significantly ( $p < 0.05$ ) higher in YBB than those of other pig breeds. WHC and pH value had lower and shear force had higher ( $p < 0.05$ ) in YBB than those of other pig breeds. In color, LYD was significantly ( $p < 0.05$ ) higher in  $L^*$  than those of other pig breeds. There was no significant different in  $a^*$  and brittleness value among the breeds. In fatty acid and amino acid composition, KW had a higher ( $p < 0.05$ ) UFA/SFA, EFA/UFA ratio and EAA content but lower ( $p < 0.05$ ) SAAA. Total amino acid content was significantly ( $p < 0.05$ ) higher in LYD (20.44%) and BB (20.81%) than those of other pig breeds. In fresh meat, breeds affected meat color, drip loss, marbling score, and overall acceptability ( $p < 0.05$ ). Nevertheless, no significant differences were found among the breeds in the sensory parameters evaluated in the cooked meat, except for flavor ((**Key words** : Breed, Meat quality, LYD, Berkshire, Wild boars)

### I. 서 론

현재 국내의 비육용 돼지는 Landrace(L), Yorkshire(Y) 교잡암퇘지에 Duroc(D) 수퇘지를 교배하여 생산하는 삼원교잡종(LY×D)이 가장 널리 이용되고 있는데, 이는 다른 교잡종에 비해 산자수가 높고, 성장이 빠르며, 육생산량이 높기 때문이다. 그러나 최근에는 소비자의 육

구가 다양해지고 브랜드에 대한 인식이 높아지므로 인해 육질이 우수하다고 알려진 재래돼지나 가고시마 Berkshire(B) 등 흑돼지에 대한 새로운 인식이 생겨나고 있어(Jin 등, 2006), 이러한 변화에 부응하기 위한 다양한 형태의 품종 개발과 이에 대한 연구가 추진되고 있다. Lee 등(2005)은 재래돈육의 조단백질과 조지방 함량은 개량돈육보다 높았고 수분 함량과 조회분

Corresponding author : S. K. Jin, Department of Animal Resources Technology, Jinju National University, Jinju, 660-758, Korea.  
Tel : 055-751-3283, Fax : 82-055-758-1892, E-mail : skjin@jinju.ac.kr

함량은 낮았다는 보고하였으며, Kim 등(2000)은 도축 45분 후 버크셔 품종이 다른 품종의 돈육에 비해 보수력이 높았다고 하였다. Kang과 Lee(2007)는 수분 함량은 멧돼지 교잡종육이 재래돈육보다 높았으나 조지방 함량은 낮았다. 그리고 저장기간 동안의 pH는 멧돼지 교잡종육이 개량종육보다 낮았으며 그에 따라 보수력도 낮았다. Jeremiah 등(1999)은 듀록, 햄프셔, 랜드레이스, 요크셔 등 네 가지 품종 중에서 듀록종이 근육조직과 근육 내 지방 함량이 가장 높은 점수를 얻었다고 하였고, Lan 등(1993)은 요크셔종이 매산종보다 배최장근 단면적이 더 높았고, 요크셔종과 매산종 교잡종은 중간 정도였으며, 요크셔종은 근내지방도가 가장 높았다고 하였다. Yang 등(2005)은 일반 돈육에 비해 현저한 차이가 없었지만 개량 흑색계 돈육의 총 아미노산 함량이 높았다고 보고하였으며, Jin 등(2006)은 아미노산 조성에서 glycine, alanine, cystine, valine, leucine, tyrosine, histidine, lysine 및 arginine은 LY×D 품종이 영국계 및 가고시마 버크셔종보다 높게 나타났고, aspartic, threonine, serine, glutamic 및 phenylalanine은 가고시마 버크셔종에서 많았다고 하였다. Lee 등(2005)은 재래돈육이 일반 백색계 돈육보다 총 포화지방산과 Stearic acid 함량이 높았다고 하였고, Jin 등(2005)은 linoleic acid의 함량은 YB 교잡종 암퇘지에 B 수퇘지를 교배하여 생산한 육이 다른 육에 비해 높게 나타났으나, 다른 지방산들은 모두 LYD 교잡종에서 높게 나타났다고 하였다. Yang 등(2005)은 개량 흑색계 돈육과 일반 백색계 돈육의 명도(L\*)값은 차이가 있었다고 하였으며, Jin 등(2001)은 흑색계 돈육의 지방색 명도(L\*)값은 랜드레이스육에 비해 높았다고 하였다.

돼지는 품종에 따른 근육의 화학적, 물리적인 특성에 있어 현저한 양적 차이가 존재하기 때문에 돈육의 품질향상을 위한 산업적 교체체계의 개발을 위해서는 다양한 품종의 도체특성과 육질특성을 파악하는 것이 필요한 바 (Latorre 등, 2004), 지금까지 일반적으로 사육되는 주요 품종 및 교배종에 대한 도체특성과 육질의 차이에 관한 연구는 많이 이루어 졌으나,

일본 가고시마 버크셔종과 영국계 버크셔종 및 백색계 삼원교잡종 간의 육질차이에 관한 연구는 Jin 등(2006)의 보고가 유일한 실정이다. 따라서 본 연구는 이들 돼지의 품종에서 생산된 육질특성을 평가하여 향후 돈육 품종 개발에 필요한 기초 자료를 제공하고자 실시되었다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 공시재료

공시가축은 [Landrace × Yorkshire] × Duroc (LYD) 및 [Yorkshire × Berkshire] × Berkshire (YBB) 삼원 교잡종과 흑색계 영국 Berkshire (BB; British berkshire), 가고시마 Berkshire (KB; Kagoshima Berkshire), [재래돼지 × 멧돼지(KW; Korean native black pig × Wild boars)] 이원교잡종에서 생산된 돼지를 각 처리구별로 20두씩 총 100두를 출하시(약 110 kg)까지 약 70일 동안 일반 비육후기 배합사료를 급여하였다. 공시재료는 무작위로 10두씩을 도축 후 1일 냉장실(0~1 ± 2°C)에서 냉각한 후 좌반도체의 등심(배최장근)을 분할 정형하여 랩 포장한 후 0 ± 1°C 온도에서 1일 경과 후 이용하였다.

### 2. 실험항목 및 방법

#### (1) 일반성분

AOAC(1990) 방법을 따라 수분은 건조법, 조단백질 함량은 Micro kjeldahle 방법, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법 및 조회분 함량은 전기회화로를 이용하여 측정하였다.

#### (2) pH

근막, 지방 등을 제거한 후 세절한 시료 3 g을 pH 6.8의 증류수 27 ml와 함께 homogenizer (MSE, U.S.A.)로 14,000 rpm에서 10초간 균질하여 pH-meter (Metrohm 632, Swiss)로 측정하였다.

#### (3) 보수력

유리수분은 시료를 원심분리 tube에 넣고 70

℃ 항온수조에서 30분간 가열한 다음, 1000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 무게를 측정하였다(A). 전수분은 시료를 10 g 정도를 dish에 담아서 102±1℃ drying oven에서 24시간 건조하여 측정하였다(B). 보수력은 [(B-A)/B] × 100으로 환산하였다.

(4) 가열감량

시료를 2 cm 두께로 일정하게 절단하여 무게를 측정한 다음, zipper bag에 넣고 water bath에서 심부온도가 70℃에 도달할 때까지 가열한 후 식힌 다음 시료의 무게를 측정하여 산출하였다. 이때 가열감량을 산출하는 공식은 아래와 같다.

$$\text{가열감량(\%)} = [\text{가열 전 시료의 무게(g)} - \text{가열 후 시료의 무게(g)}] / \text{가열 전 시료의 무게(g)} \times 100$$

(5) 전단가 및 조직감

전단가는 신선육을 샘플 규격대로 자른 후 가로로 눕혀서 측정하고 조직감은 가열육을 샘플 규격대로 자른 후 세로로 세워서 측정하였으며, Instron 3343(A&D Co., US/MX50, USA)의 측정조건은 다음 Table 1과 같다. 가열육은 파쇄성, 경도, 응집성, 탄력성, 검성 및 씹힘성을 조사하였다.

Table 1. Conditions of Instron for texture analysis

| Items        | Fresh meat         | Cooked meat       |
|--------------|--------------------|-------------------|
| Table speed  | 200 mm/min         | 200 mm/min        |
| Sample speed | 80 ms              | 60 ms             |
| Load cell    | 10 kg              | 10 kg             |
| Adapter area | 30 mm <sup>2</sup> | 5 mm <sup>2</sup> |
| Sample size  | 20 × Ø20 mm        | 20 × Ø20 mm       |

(6) 콜레스테롤

시료를 Folch 등(1957)의 방법으로 조지방을 추출한 다음 추출한 지질 0.1 g에 saponification 시약(30% KOH 9: Ethanol 1) 5 ml와 internal standard (5α-cholestane 0.5 mg) 1 ml 넣고 균질화

하여 뚜껑을 닫은 다음 60℃ 항온수조에서 1시간 동안 반응시킨다. 냉각 후에 증류수 5 ml와 hexane 8 ml씩 넣고 혼합한 다음 층이 분리될 때까지 실온에서 방치하였다. 상층액을 회수한 다음 질소가스를 이용하여 완전히 건조시키고 pyridine 200 µl와 sylon BFT 100 µl를 넣고 천천히 섞은 다음 GC에 주입하여 콜레스테롤을 분리 정량하였으며, 이때 GC 조건은 Table 2와 같다.

Table 2. GLC (Shimadzu GC-17A) conditions for analysis of cholesterol content

| Items       | Conditions   |
|-------------|--|
| Column      | SAC-5 column<br>30 m × 0.25 mm ID, 0.25 µm film<br>Initial temp. 265℃, Final temp. 280℃, Injector temp. 300℃<br>Detector temp. 300℃, Programming rate : 4℃/min |
| Detector    | Flame Ionization Detector  |
| Carrier gas | He   |
| Flow rate   | 20 cm/sec  |
| Split ratio | 100 : 1  |

(7) 육색

Chromameter (Minolta Co. CR 301, Japan)를 이용하여 동일한 방법으로 5회 반복하여 측정하여 명도(lightness)를 나타내는 L\*값, 적색도(redness)를 나타내는 a\*값과 황색도(yellowness)를 나타내는 b\*값을 측정하였다. 이때 표준색은 L\*값이 89.2, a\*값이 0.921, b\*값이 0.783인 표준색판을 사용하여 표준화한 다음 측정하였다.

(8) 지방산 조성

시료를 Folch 등(1957)의 방법을 이용하여 조지방을 추출하고, 추출된 조지방 시료에 chloroform 1 ml을 넣어 녹인 다음, 이 중 100 µl를 취하여 20ml tube에 넣는다. 이때 1 ml의 methylation (methanolic-HCl-3N) 시약을 넣고 항온수조에서 60℃로 40분간 반응시킨다. 반응이 끝난 후 방냉시키고, hexane 3 ml와 증류수 8 ml를 넣고 강하게 섞어준 다음 시료를 24시간

방치하여 층분리시키고 상층액 중 1 ml를 주입하여 Gas chromatography (GC)로 분석하였다. 지방산 분석 시 GC의 조건은 Table 3과 같다.

Table 3. Conditions of GC for fatty acid analysis

| Items       | Conditions   |
|-------------|--|
| Column      | Allech AT-Silar capillary column<br>30 m × 0.32 mm × 0.25 μl<br>Initial temp. : 140 °C,<br>Final temp. : 230 °C<br>Injector temp. : 240 °C<br>Detector temp. : 250 °C,<br>Programming rate : 2 °C/min. |
| Detector    | Flame Ionization Detector  |
| Carrier gas | He   |
| Flow rate   | 50 ml/min  |
| Split ratio | 100 : 1  |

(9) 아미노산 조성

시료 100 mg에 6N-HCl 3 ml를 첨가한 후 질소 가스를 주입하여 밀봉하였다. 110 °C에서 24 시간 동안 가수분해 시킨 후 여액을 농축하고 염산가스를 제거하였다. sodium citrate buffer 5 ml를 첨가한 후 0.2 μm membrane filter로 여과하여 시료를 아미노산 자동분석기 (Biochrom 20, England)로 분석하였다.

(10) 관능검사

잘 훈련된 10명의 요원에 의해 신선육과 가열육을 대상으로 9점 척도법으로 실시하였으며, 1점은 매우 나쁘거나 낮음 (extremely bad or slight), 9점은 매우 좋거나 강함 (extremely good or much)으로 표시하게 하여 관능검사를 실시하였다. 다만 신선육의 드립로스만 수치가 낮을수록 좋고 나머지 모든 항목은 높을수록 좋다.

3. 통계처리

실험에서 얻어진 결과는 SAS (1999)의 GLM (General linear model) 방법으로 분석하였고 처리 평균 간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple range test가 이용되었다. 유의수준은 5% 이내로 하였으며, 각 실험치의 평균값과 표준오차 (standard errors of the mean)를 구하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

돼지 품종별로 생산된 돈육의 일반성분 및 콜레스테롤 함량 결과를 Table 4에 나타내었다.

일반성분 분석결과, 수분 함량은 KW가 72.54%로 YBB (70.61%), BB (71.62%)에 비해 높았으나 유의적인 차이는 없었으며 (p>0.05), LYD (69.46%)와 KB (70.10%)에 비해서는 유의적으로

Table 4. Proximate compositions and cholesterol contents of five pig breeds

| Treatment <sup>1)</sup> | Moisture (%)         | Crude protein (%)   | Crude fat (%)     | Cholesterol (mg/100g) |
|-------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|
| LYD                     | 69.46 <sup>C</sup>   | 22.26 <sup>AB</sup> | 3.05 <sup>B</sup> | 49.85 <sup>C</sup>    |
| YBB                     | 70.61 <sup>ABC</sup> | 19.68 <sup>C</sup>  | 4.44 <sup>A</sup> | 69.25 <sup>A</sup>    |
| BB                      | 71.62 <sup>AB</sup>  | 22.75 <sup>A</sup>  | 1.48 <sup>C</sup> | 42.08 <sup>D</sup>    |
| KB                      | 70.10 <sup>BC</sup>  | 22.07 <sup>AB</sup> | 3.26 <sup>B</sup> | 50.81 <sup>C</sup>    |
| KW                      | 72.54 <sup>A</sup>   | 20.60 <sup>BC</sup> | 4.08 <sup>A</sup> | 59.46 <sup>B</sup>    |
| SE <sup>2)</sup>        | 0.60                 | 0.58                | 0.22              | 0.76                  |

<sup>1)</sup> LYD (Landrace × Yorkshire × Duroc), YBB (Yorkshire × Berkshire × Berkshire), BB (British Berkshire), KB (Kagoshima Berkshire), KW (Korean native black pig) × Wild pig (*Sus coraanus*).

<sup>2)</sup> Pooled standard error.

<sup>A,B,C</sup> Means in the same column with different superscripts differ (p<0.05).

높았고 ( $p < 0.05$ ), LYD가 69.46%로 가장 낮았다. 조단백질은 YBB가 19.68%로 낮은 수준이었으며 ( $p < 0.05$ ), 나머지 처리구들은 모두 단백질 함량이 20% 이상이었다. 조지방은 YBB(4.44%)와 KW(4.08%)가 다른 처리구들에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ).

Barton-Gade(1988)는 듀록, 랜드레이스, 라지 화이트 및 햄프셔의 각 품종별로 근내지방 함량을 측정된 결과 3.21, 1.58, 1.59, 1.86%로 조사되었다고 보고하였고, 또한 Sellier(1988)도 일반적으로 듀록종이 라지화이트 또는 랜드레이스보다 근내지방 함량이 높다고 보고하였다. Kim 등(2000)은 돼지 품종별(듀록, 라지화이트, 버크셔, 탐위스)에 따른 돈육의 물리적 특성을 비교한 결과, 등심부위에서 품종별 수분 함량은 73.57~75.35%의 범위였으며, 품종간에 유의차가 있었고( $p < 0.05$ ), 보수력은 버크셔 품종이 66.10%로 가장 높았으며, 그 다음이 라지화이트(54.43%) 그리고 듀록(43.78%), 탐위스(42.94%)의 순이었다고 보고하였다.

콜레스테롤 함량(mg/100g)은 품종별로 42.08~69.25 범위로 나타났으며, YBB가 69.25로 유의적으로 가장 높게 나타났으며( $p < 0.05$ ), KB는 42.08로 유의적으로 가장 낮았다( $p < 0.05$ ). 한편, LYD와 KB는 유의적인 차이가 없었다.

## 2. 이화학적 특성

돼지 품종별로 생산된 돈육의 이화학적 특성

을 Table 5에 나타내었다.

식육의 물리적 성질 중 pH는 식육의 품질을 좌우하는데, pH의 고저에 따라 신선도, 보수력, 연도, 결착력, 육색, 조직감 등이 크게 영향을 받으며 저장성에 있어서도 중대한 요인으로 작용하기 때문에 육질 연구의 기본이 된다고 알려져 있다. 도축 후 근육의 해당작용에 따른 젖산의 생성과 pH 저하는 보수력에 큰 영향을 미친다. 일반적으로 myosin이나 actomyosin 단백질의 등전점인 pH 5.0에 가까울수록 보수력은 최저에 이르게 되며, 일반적으로 pH가 높을수록 가열감량은 낮게 보수력은 높은 것으로 알려져 있다(Hamm, 1986). 본 실험에서는 pH가 높은 KB가 보수력이 높게 나타났으나, 가열감량은 pH가 낮은 YBB가 다른 품종에 비해 낮게 나타났다( $p < 0.05$ ). 일반적으로 사후 육의 pH가 높으면 보수력 또한 높아 가열감량이 감소한다는 보고(Honikel 등, 1986)와 일치하지는 않았다. 품종간 보수력은 YBB(73.27%)와 KW(78.51%)가 81~82%의 범위를 보인 LYD, YBB 및 BB에 비해 유의적으로 낮게 나타났다( $p < 0.05$ ). 가열감량은 BB가 36.35%로 유의적으로 낮았다( $p < 0.05$ ). Kim 등(2000)은 돼지 품종별에 따른 돈육의 사후 pH 변화를 비교한 결과, 듀록종이 등심 부위에서 사후 45분 pH가 가장 낮게 나타났으며, 이때에는 품종간에 유의적인 차이가 있었으나( $p < 0.05$ ), 사후 24시간에는 유의적인 차이가 없다고 보고하였다. Lundstrom 등(1989)은 순종 듀록 돼지고기가 순종 요크셔,

Table 5. pH, WHC, coking loss and shear force of five pig breeds

| Treatment <sup>1)</sup> | pH                  | WHC (%)            | Cooking loss (%)    | Shear force (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|
| LYD                     | 5.96 <sup>ABC</sup> | 81.26 <sup>A</sup> | 38.66 <sup>BC</sup> | 10.49 <sup>ABC</sup>              |
| YBB                     | 5.47 <sup>C</sup>   | 73.27 <sup>C</sup> | 43.37 <sup>A</sup>  | 12.35 <sup>A</sup>                |
| BB                      | 6.27 <sup>A</sup>   | 82.35 <sup>A</sup> | 36.35 <sup>C</sup>  | 8.84 <sup>BC</sup>                |
| KB                      | 6.24 <sup>AB</sup>  | 82.64 <sup>A</sup> | 38.26 <sup>BC</sup> | 8.69 <sup>C</sup>                 |
| KW                      | 5.69 <sup>BC</sup>  | 78.51 <sup>B</sup> | 40.56 <sup>B</sup>  | 11.87 <sup>AB</sup>               |
| SE <sup>2)</sup>        | 0.17                | 0.68               | 0.84                | 0.83                              |

<sup>1)</sup> Treatments are the same as in Table 4.

<sup>2)</sup> Pooled standard error.

<sup>A,B,C</sup> Means in the same column with different superscripts differ ( $p < 0.05$ ).

랜드레이스, 햄프셔 돼지고기보다 최종 pH가 더 높다고 하였으나, McGloughlin 등(1988)는 라지화이트×랜드레이스와 비교해 듀록 교잡종들의 육이 더 창백하고 최종 pH가 더 낮다고 하였다. 그러나 Cameron 등(1990)은 순종 듀록과 랜드레이스는 최종 pH에 있어 유의적인 차이가 없다고 보고하였다. 또한 Enfalt 등(1997)은 순종 돼지들 사이에서 관찰된 차이들은 교잡시키면 변하는 것처럼 보이며, 교잡종돼지들 간에는 최종 pH에서 차이가 없었다고 보고했으며, Oliver 등(1993)도 같은 결과를 보고하였다. Langlois와 Minvielle(1989)의 실험결과에서는 햄프셔종, 듀록종, 랜드레이스종 및 요크셔종 306두에 대하여 부계계통 간에 배최장근의 pH를 비교한 결과 품종간 차이가 없다고 하였다. Enfalt 등(1997)은 교잡종의 이화학적 특성을 분석한 결과, 요크셔 순종의 교잡종은 듀록보다 근내지방 함량이 더 낮았으며, 전단가와 수분함량은 더 높았다고 보고했다. 그리고 최종 pH, 보수성에서는 품종에 의한 차이가 나타나지 않았다고 보고했다. 또한 근내지방의 경우 품종간 차이가 관찰되었는데, 듀록에서 가장 높았으며, 다른 연구자들도 같은 보고를 하였다(Barton-Gade, 1988; McGloughlin 등, 1988; Cameron 등, 1990).

전단가는 BB 및 KB 품종이 낮은 값을 나타냈으며, YBB가 12.35로 모든 품종 중에서 가장 높게 나타났고(p<0.05). 이는 육의 보수력이 낮아지면 상대적으로 고기의 연도는 저하된다고 보고(Bouton 등, 1983)와 일치하는 결과였다.

### 3. 육색

돼지 품종별로 생산된 돈육의 육색 특성을 Table 6에 나타내었다.

육색분석결과, 명도(L\*)는 LYD가 유의적으로 가장 높았고(p<0.05), YBB가 가장 낮게 나타났고(p<0.05). 적색도(a\*)는 전 품종간에 유의적인 차이가 없었으며(p>0.05), 황색도(b\*)는 4.01(LYD)~5.35(YBB) 범위를 보였다. Jin 등(2001)은 랜드레이스에 비하여 재래돼지의 L\*, a\*, b\* 값이 모두 높았다고 하였다. Hammell 등(1993)은 요크셔, 랜드레이스, 듀록종의 등심과 햄부위 육색의 L\*값과 a\*값은 각각 49.0~49.9 및 4.48~4.62 범위로 품종간에 비슷하였으나, 햄프셔종에서는 L\*값 및 a\*값이 각각 52.0 및 5.10으로, 랜드레이스, 요크셔, 듀록종에 비하여 유의적으로 높았다(p<0.05)고 보고하였고, 순종 및 삼원교잡종간의 평균 표준육색은 각각 2.73 및 2.94로 차이가 없었다고 보고하였다. 또한 Cameron 등(1990)은 듀록종은 랜드레이스종의 육보다 근내지방 함량이 더 높은데도 불구하고 더 어두운 육색을 띄었다고 보고했다. 하지만, Jeremiah 등(1999)은 듀록, 햄프셔, 랜드레이스, 요크셔 품종에 따른 육색 또는 세부적 외관에서의 차이를 조사한 결과, 품종에 의한 차이는 유의성이 없었다고 보고했으며, Sather 등(1991) 또한 육색 또는 근육구조에 있어 품종간 차이를 관찰하는데 실패했다(Enfalt 등, 1997). 이러한 결과는 햄프셔가 스웨덴 랜드레이스와 스웨덴 요크셔보다 육색이 더 어두웠다는 기존의 연구 결과(Fjelkner-Modig와 Persson, 1986)와 상반되며, 또한 육색에 있어 품종간 차이를 보고한 기존의 연구들과도 상반된 결과이다(Veith 등, 1979). Kim 등(2000)도 돼지 품종별에 따른

Table 6. Meat color of five pig breeds

| Treatment <sup>1)</sup> | LYD                | YBB                | BB                 | KB                  | KW                 | SE <sup>2)</sup> |
|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------------------|
| L* <sup>3)</sup>        | 54.55 <sup>A</sup> | 43.41 <sup>D</sup> | 50.03 <sup>B</sup> | 51.96 <sup>AB</sup> | 46.55 <sup>C</sup> | 0.98             |
| a*                      | 8.45               | 10.29              | 9.31               | 8.49                | 10.15              | 0.58             |
| b*                      | 4.01 <sup>B</sup>  | 5.35 <sup>A</sup>  | 4.61 <sup>AB</sup> | 4.64 <sup>AB</sup>  | 5.07 <sup>A</sup>  | 0.27             |

<sup>1)</sup> Treatments are the same as in Table 4.

<sup>2)</sup> Pooled standard error.

<sup>3)</sup> L\* (lightness), a\* (redness), b\* (yellowness).

A,B,C,D Means in the same column with different superscripts differ (p<0.05).

돈육의 육색 특성을 비교한 결과, 등심 부위의 육색에 있어 품종간에 유의차가 없는 것으로 보고하였다.

#### 4. 조직감

돼지 품종별로 생산된 돈육의 조직감 특성을 Table 7에 나타내었다.

육제품의 조직감 측정은 육의 물리적인 특성

을 측정하는데 있어 중요한 방법 중의 하나로서 물질을 변형시킬 때 부서지는 성질을 나타내는 과쇄성(brittleness)은 전 품종간에 유의적인 차이가 없었으나( $p>0.05$ ), 물질을 변형시킬 때 필요한 힘을 나타내는 경도(hardness), 식품의 형태를 구성하는 내부적 결합에 필요한 힘을 나타내는 응집성(cohesiveness), 물체에 외부로부터 힘을 가한 후 생긴 변형이 힘을 제거 시 원상복귀하는 성질을 나타내는 탄력성(springi-

Table 7. Texture properties of five pig breeds

| Treatment <sup>1)</sup> | Brittleness (kg) | Hardness (kg)      | Cohesiveness (%)    | Springiness (mm)   | Gumminess (mm)     | Chewiness (kg, mm)  |
|-------------------------|------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| LYD                     | 1.25             | 1.24 <sup>AB</sup> | 40.73 <sup>AB</sup> | 6.14 <sup>B</sup>  | 51.38 <sup>C</sup> | 321.83 <sup>B</sup> |
| YBB                     | 1.84             | 1.91 <sup>A</sup>  | 47.21 <sup>A</sup>  | 9.85 <sup>A</sup>  | 91.34 <sup>A</sup> | 867.21 <sup>A</sup> |
| BB                      | 1.22             | 0.87 <sup>B</sup>  | 39.42 <sup>B</sup>  | 5.29 <sup>B</sup>  | 48.33 <sup>C</sup> | 348.80 <sup>B</sup> |
| KB                      | 1.39             | 1.43 <sup>AB</sup> | 46.43 <sup>AB</sup> | 6.40 <sup>B</sup>  | 68.92 <sup>B</sup> | 363.60 <sup>B</sup> |
| KW                      | 1.72             | 1.85 <sup>A</sup>  | 44.43 <sup>AB</sup> | 10.21 <sup>A</sup> | 82.53 <sup>A</sup> | 838.31 <sup>A</sup> |
| SE <sup>2)</sup>        | 0.31             | 0.24               | 2.18                | 1.00               | 4.22               | 130.47              |

<sup>1)</sup> Treatments are the same as in Table 4.

<sup>2)</sup> Pooled standard error.

<sup>A,B</sup> Means in the same column with different superscripts differ ( $p<0.05$ ).

Table 8. Fatty acid compositions (%) of five pig breeds

| Fatty acids              | Treatments <sup>1)</sup> |                    |                     |                    |                    | SE <sup>2)</sup> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------------|
|                          | LYD                      | YBB                | BB                  | KB                 | KW                 |                  |
| Myristic acid (C14:0)    | 0.77 <sup>B</sup>        | 1.00 <sup>A</sup>  | 0.91 <sup>AB</sup>  | 0.99 <sup>A</sup>  | 0.54 <sup>C</sup>  | 0.06             |
| Palmitic acid (C16:0)    | 20.60 <sup>A</sup>       | 18.80 <sup>B</sup> | 22.08 <sup>A</sup>  | 20.60 <sup>A</sup> | 18.08 <sup>B</sup> | 0.54             |
| Palmitoleic acid (C16:1) | 2.57 <sup>C</sup>        | 1.93 <sup>CD</sup> | 3.53 <sup>B</sup>   | 4.52 <sup>A</sup>  | 1.63 <sup>D</sup>  | 0.26             |
| Stearic acid (C18:0)     | 10.71 <sup>A</sup>       | 10.79 <sup>A</sup> | 8.71 <sup>BC</sup>  | 9.73 <sup>AB</sup> | 8.16 <sup>C</sup>  | 0.47             |
| Oleic acid (C18:1)       | 42.70                    | 45.57              | 40.71               | 42.13              | 38.52              | 2.22             |
| Linoleic acid (C18:2)    | 16.76                    | 19.93              | 18.73               | 17.17              | 19.29              | 2.28             |
| Arachidonic acid(C20:4)  | 5.73 <sup>B</sup>        | 1.89 <sup>C</sup>  | 5.44 <sup>B</sup>   | 4.80 <sup>B</sup>  | 12.23 <sup>A</sup> | 0.81             |
| SFA <sup>2)</sup>        | 32.08 <sup>A</sup>       | 30.59 <sup>A</sup> | 31.70 <sup>A</sup>  | 31.23 <sup>A</sup> | 26.78 <sup>B</sup> | 1.05             |
| UFA <sup>2)</sup>        | 67.76                    | 69.33              | 68.41               | 68.64              | 74.67              | 4.55             |
| EFA <sup>2)</sup>        | 22.49 <sup>B</sup>       | 21.82 <sup>B</sup> | 24.17 <sup>AB</sup> | 22.00 <sup>B</sup> | 31.52 <sup>A</sup> | 2.44             |
| UFA/SFA                  | 2.11 <sup>B</sup>        | 2.26 <sup>B</sup>  | 2.15 <sup>B</sup>   | 2.18 <sup>B</sup>  | 2.68 <sup>A</sup>  | 0.08             |
| EFA/UFA                  | 0.33 <sup>B</sup>        | 0.31 <sup>B</sup>  | 0.35 <sup>B</sup>   | 0.32 <sup>B</sup>  | 0.44 <sup>A</sup>  | 0.02             |

<sup>1)</sup> Treatments are the same as in Table 4.

<sup>2)</sup> Pooled standard error.

<sup>A,B,C,D</sup> Means in the same column with different superscripts differ ( $p<0.05$ ).

ness)과 검성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)은 YBB와 KW간에는 유의적인 차이가 없었으나, 다른 처리구들에 비해 유의적으로 높게 나타났다( $p<0.05$ ). 반면, 상대적으로 LYD, BB 및 KB는 표면경도, 경도, 탄력성 및 씹힘성이 낮게 나타남으로써 다른 품종에 비해 상대적으로 부드러운 것으로 분석되었으나, 관능검사 결과에서 품종 간의 유의적인 차이가 없었기에 향후 연구에서 기계적인 측정치와 관능검사와의 관

계에 관한 보다 세밀한 연구가 필요할 것으로 판단되었다.

## 5. 지방산 조성

돼지 품종별로 생산된 돈육의 지방산 조성을 Table 8에 나타내었다.

지방산 함량은 모든 품종에서 불포화지방산인 oleic acid의 함량이 가장 높게 나타났으며

Table 9. Amino acid compositions (%) of five pig breeds

| Amino acids        | Treatments <sup>1)</sup> |                    |                    |                    |                    | SE <sup>2)</sup> |
|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
|                    | LYD                      | YBB                | BB                 | KB                 | KW                 |                  |
| Aspartic           | 2.29 <sup>C</sup>        | 2.25 <sup>D</sup>  | 2.33 <sup>B</sup>  | 2.67 <sup>A</sup>  | 1.85 <sup>E</sup>  | 0.00             |
| Threonine          | 1.06 <sup>B</sup>        | 0.85 <sup>D</sup>  | 1.01 <sup>C</sup>  | 1.22 <sup>A</sup>  | 0.84 <sup>D</sup>  | 0.00             |
| Serine             | 0.94 <sup>C</sup>        | 0.98 <sup>B</sup>  | 0.92 <sup>D</sup>  | 1.17 <sup>A</sup>  | 0.69 <sup>E</sup>  | 0.00             |
| Glutamic           | 3.52 <sup>B</sup>        | 3.03 <sup>E</sup>  | 3.46 <sup>C</sup>  | 3.81 <sup>A</sup>  | 3.15 <sup>D</sup>  | 0.00             |
| Proline            | 0.99 <sup>A</sup>        | 0.92 <sup>C</sup>  | 0.96 <sup>B</sup>  | 0.72 <sup>D</sup>  | 0.72 <sup>D</sup>  | 0.00             |
| Glycine            | 0.93 <sup>C</sup>        | 1.01 <sup>A</sup>  | 0.97 <sup>B</sup>  | 0.80 <sup>D</sup>  | 0.79 <sup>E</sup>  | 0.00             |
| Alanine            | 1.29 <sup>C</sup>        | 1.32 <sup>B</sup>  | 1.38 <sup>A</sup>  | 1.27 <sup>D</sup>  | 1.03 <sup>E</sup>  | 0.00             |
| Valine             | 1.05 <sup>B</sup>        | 0.86 <sup>D</sup>  | 1.24 <sup>A</sup>  | 0.82 <sup>E</sup>  | 1.02 <sup>C</sup>  | 0.00             |
| Isoleucine         | 0.97 <sup>B</sup>        | 0.76 <sup>E</sup>  | 1.21 <sup>A</sup>  | 0.78 <sup>D</sup>  | 0.97 <sup>C</sup>  | 0.00             |
| Leucine            | 0.85 <sup>E</sup>        | 1.46 <sup>D</sup>  | 1.83 <sup>A</sup>  | 1.61 <sup>B</sup>  | 1.58 <sup>C</sup>  | 0.00             |
| Tyrosine           | 3.18 <sup>A</sup>        | 0.97 <sup>B</sup>  | 0.86 <sup>C</sup>  | 0.78 <sup>D</sup>  | 0.71 <sup>E</sup>  | 0.00             |
| Phenylalanine      | 0.96 <sup>A</sup>        | 0.47 <sup>C</sup>  | 0.14 <sup>D</sup>  | 1.00 <sup>A</sup>  | 0.84 <sup>B</sup>  | 0.02             |
| Histidine          | 0.86 <sup>C</sup>        | 0.86 <sup>C</sup>  | 1.04 <sup>A</sup>  | 0.83 <sup>D</sup>  | 1.03 <sup>B</sup>  | 0.00             |
| Lysine             | 1.18 <sup>B</sup>        | 1.46 <sup>AB</sup> | 1.92 <sup>A</sup>  | 1.17 <sup>B</sup>  | 1.93 <sup>A</sup>  | 0.15             |
| Arginine           | 0.35 <sup>E</sup>        | 1.49 <sup>B</sup>  | 1.56 <sup>A</sup>  | 1.10 <sup>D</sup>  | 1.35 <sup>C</sup>  | 0.00             |
| Total              | 20.44 <sup>A</sup>       | 18.66 <sup>C</sup> | 20.81 <sup>A</sup> | 19.76 <sup>B</sup> | 18.48 <sup>C</sup> | 0.14             |
| FAA <sup>3)</sup>  | 3.52 <sup>B</sup>        | 3.03 <sup>E</sup>  | 3.46 <sup>C</sup>  | 3.81 <sup>A</sup>  | 3.15 <sup>D</sup>  | 0.00             |
| SAAA <sup>4)</sup> | 2.23 <sup>C</sup>        | 2.33 <sup>B</sup>  | 2.35 <sup>A</sup>  | 2.07 <sup>D</sup>  | 1.82 <sup>E</sup>  | 0.00             |
| FRAA <sup>5)</sup> | 4.14 <sup>A</sup>        | 1.44 <sup>D</sup>  | 1.00 <sup>E</sup>  | 1.78 <sup>B</sup>  | 1.55 <sup>C</sup>  | 0.02             |
| EAA <sup>6)</sup>  | 7.29 <sup>C</sup>        | 8.20 <sup>B</sup>  | 9.93 <sup>A</sup>  | 8.54 <sup>B</sup>  | 9.56 <sup>A</sup>  | 0.14             |

<sup>1)</sup> Treatments are the same as in Table 4.

<sup>2)</sup> Pooled standard error.

<sup>3)</sup> FAA (amino acid in relation to flavor), <sup>4)</sup> SAAA (amino acid in relation to saccarinity), <sup>5)</sup> FRAA (fragrant amino acid), <sup>6)</sup> EAA (essential amino acid).

<sup>A,B,C,D</sup> Means in the same column with different superscripts differ ( $p<0.05$ ).

그 함량은 KW가 38.52%로 가장 낮았고( $p < 0.05$ ) 나머지 품종에서는 40.71%~45.57% 범위로 나타났다( $p > 0.05$ ). Oleic acid 다음으로는 포화지방산인 palmitic acid의 함량이 높았는데 품종간에는 YBB와 KW가 각각 18.80%, 18.08%로 다른 품종들에 비해 유의적으로 낮았다( $p < 0.05$ ). 그러나 전체적으로 포화지방산에서는 KW가 26.78%로 유의적으로 낮았고( $p < 0.05$ ), 불포화지방산은 품종간 유의적인 차이가 없었다( $p > 0.05$ ). 필수지방산 함량과 필수지방산/불포화지방산 비율은 KW가 가장 높고( $p < 0.05$ ), 나머지 품종들간에는 유의적인 차이가 없었다( $p > 0.05$ ). KW에 비해 나머지 품종이 높은 포화지방산 함량을 나타냄으로써( $p < 0.05$ ) 지방의 경도가 높고 저장성이 상대적으로 길 수 있으나 불포화지방산의 함량이 낮음으로써( $p > 0.05$ ) 건강의 관점에서 보았을 때는 부정적인 영향을 줄 것으로 판단된다.

## 6. 아미노산 조성

돼지 품종별로 생산된 돈육의 아미노산 함량을 Table 9에 나타내었다.

품종에 따른 돈육 등심 아미노산의 조성분석 결과 aspartic, threonine, serine, glutamic 및 phenylalanine은 KB가 다른 품종에 비해 유의적으로 높았으며 ( $p < 0.05$ ), alanine, valine, isoleucine, luecine, histidine, lysine, arginine은 BB가 유의적으로 높았고 ( $p < 0.05$ ), proline과 glutamic은 YBB, glycine, alanine 및 tyrosine은

KW, arginine은 LYD에서 유의적으로 가장 낮았다( $p < 0.05$ ). 전체적인 아미노산 함량은 LYD와 BB가 각각 20.44%, 20.81%로 다른 품종에 비해 유의적으로 높게 나타났고, KW가 18.48%로 가장 낮았다( $p < 0.05$ ). 풍미와 관련된 아미노산은 KB, 단맛과 관련된 아미노산은 BB, 맛 관련 아미노산은 LYD에서 각각 유의적으로 높게 나타났고( $p < 0.05$ ). 본 연구에서 관능검사 결과(Table 8)와 비교 시 유의적인 차이가 없어 아미노산 함량이 품종 간의 관능적 특성에 영향을 미치지 못하는 수준인 것으로 판단된다.

## 7. 관능검사

돼지 품종별로 생산된 신선육에 대한 관능평가 결과를 Table 10에 나타내었다.

육색은 YBB가 6.84로 유의적으로 가장 높은 수준이었고( $p < 0.05$ ), 반면에 LYD(5.57)가 모든 품종의 돈육 중에서 가장 낮게 평가되었다( $p < 0.05$ ). 이는 명도는 높은 반면 상대적으로 적색도가 낮은 결과에 기인하는 것으로 판단된다(Table 3). 드립로스 점수는 높을수록 많음을 의미하는데 조사 결과, 낮은 보수력을 보인 YBB와 KW(Table 3)가 높게 나타났다. 근내지방 정도는 YBB가 높게 평가되었으며( $p < 0.05$ ), 나머지 돈육들 간에서는 유의적인 차이가 없었다. 전체적인 기호도는 YBB가 유의적으로 높은 점수를 얻었다( $p < 0.05$ ).

돼지 품종별로 생산된 가열육에 대한 관능평가

Table 10. Influence of five pig breeds on sensory score in fresh meat

| Treatments <sup>1)</sup> | Meat color         | Drip loss          | Marbling score    | Overall acceptability |
|--------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| LYD                      | 5.57 <sup>B</sup>  | 3.30 <sup>AB</sup> | 4.25 <sup>B</sup> | 5.81 <sup>BC</sup>    |
| YBB                      | 6.84 <sup>A</sup>  | 4.63 <sup>A</sup>  | 6.22 <sup>A</sup> | 6.57 <sup>A</sup>     |
| BB                       | 6.47 <sup>AB</sup> | 4.78 <sup>B</sup>  | 5.23 <sup>B</sup> | 5.85 <sup>C</sup>     |
| KB                       | 5.74 <sup>AB</sup> | 3.60 <sup>B</sup>  | 4.50 <sup>B</sup> | 5.25 <sup>BC</sup>    |
| KW                       | 6.33 <sup>AB</sup> | 4.60 <sup>B</sup>  | 4.87 <sup>B</sup> | 6.28 <sup>AB</sup>    |
| SE <sup>2)</sup>         | 0.30               | 0.59               | 0.40              | 0.31                  |

<sup>1)</sup> Treatments are the same as in Table 4.

<sup>2)</sup> Pooled standard error.

<sup>AB</sup> means in the same column with different superscripts differ ( $p < 0.05$ ).

Table 11. Influence of five pig breeds on sensory score in cooked meat

| Treatments <sup>1)</sup> | Flavor             | Aroma | Tenderness | Juiciness | Overall acceptability |
|--------------------------|--------------------|-------|------------|-----------|-----------------------|
| LYD                      | 5.17 <sup>AB</sup> | 5.11  | 4.00       | 4.50      | 5.03                  |
| YBB                      | 6.28 <sup>A</sup>  | 6.34  | 6.09       | 5.94      | 6.41                  |
| BB                       | 5.73 <sup>B</sup>  | 5.41  | 5.83       | 4.87      | 5.83                  |
| KB                       | 4.72 <sup>B</sup>  | 5.22  | 4.73       | 4.73      | 5.48                  |
| KW                       | 6.23 <sup>A</sup>  | 5.70  | 5.03       | 5.53      | 5.63                  |
| SE <sup>2)</sup>         | 0.36               | 0.56  | 0.63       | 0.38      | 0.48                  |

<sup>1)</sup> Treatments are the same as in Table 4.

<sup>2)</sup> Pooled standard error.

<sup>AB</sup> means in the same column with different superscripts differ ( $p < 0.05$ ).

가 결과를 Table 11에 나타내었다.

풍미에서는 유의적인 차이가 있었을 뿐 나머지 관능검사 항목간에서는 유의적인 차이가 없었으며( $p > 0.05$ ), 전체적인 기호도는 YBB가 다소 높게 평가되었다.

#### IV. 요약

[Landrace × Yorkshire] × Duroc (LYD) 및 [Yorkshire × Berkshire] × Berkshire (YBB) 삼원교잡종과 흑색계 영국 Berkshire(BB; British berkshire), 가고시마 Berkshire(KB; Kagoshima Berkshire), [재래 돼지 × 멧돼지(KNW; Native black pig × Wild boars)] 이원교잡종에서 생산된 돼지 100두를 생체중 110 kg 도달시 도축한 후 등심을 채취하여 분석하였다. 수분 함량은 KW, 조단백질은 YBB와 KW, 콜레스테롤 함량은 YBB가 다른 품종들보다 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 다른 품종들에 비해 YBB는 보수력과 pH는 낮고, 전단가는 높았다( $p < 0.05$ ). LYD에서 명도(L\*)가 유의적으로 높게 나타났으며( $p < 0.05$ ), 적색도(a\*)와 과쇄성에서는 품종들 간에 유의적인 차이가 없었다( $p > 0.05$ ). UFA/SFA와 EFA/UFA 비율과 EAA는 KW가 높게 나타났으나( $p < 0.05$ ) SAAA는 유의적으로 낮았다( $p < 0.05$ ). 총 아미노산 함량은 LYD와 BB가 각각 20.44%, 20.81%로 다른 품종에 비해 유의적으로 많았다( $p < 0.05$ ). 신선육 상태에서 품종은 육색, 드립로스, 마블링과 전체적인 기호도에 영향을 미쳤지만( $p < 0.05$ ), 조

리육의 경우 풍미를 제외한 관능검사 항목에는 영향을 미치지 않았다( $p > 0.05$ ).

#### V. 사 사

본 연구는 농촌진흥청 지역전략작목산학연협력사업 특화작목연구개발과제(과제번호: 20070201070015) 지원사업 및 (사)경남양돈산업 클러스터사업단의 일부 지원에 의해 수행된 연구결과입니다.

#### VI. 인용 문헌

1. A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington. D. C. pp. 931-943.
2. Barton-Gade, P. A. 1988. The effect of breed on meat quality characteristics in pigs. In: Proc. 34th Int. Congr. Meat Sci. and Technol. Brisbane, Australia. pp. 568-570.
3. Bouton, P. E., Carrol, F. D., Fisher, A. L., Harris, P. V. and Shorthose, W. R. 1983. Influence of pH and fiber contraction state upon factors affecting the tenderness of bovine muscle. J. Food Sci. 38:404-410.
4. Cameron, N. D., Warriss, P. D., Porter, S. J. and Enser, M. B. 1990. Comparison of Duroc and British Landrace pigs for meat and eating quality. Meat Sci. 27:227-237.

5. Enfalt, A. C., Lundstrom, K., Hansson, I., Lundeheim, N. and Nystrom, P. E. 1997. Effects of outdoor rearing and sire breed (Duroc or Yorkshire) on carcass composition and sensory and technological meat quality. *Meat Sci.* 45(1): 1-15.
6. Fjelkner-Modig, S. and Persson, J. 1986. Carcass properties as related to sensory properties of pork. *J. Anim. Sci.* 63:102-108.
7. Folch, J., Lees, M. and Sloan-Stanley, G. N. 1957. A simple method for the isolation and purification and purification of total lipides from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226:497-509.
8. Hamm, R. 1986. Muskelfarbstoff und Fleischfarbe. *Fleischwirtschaft.* 55(10):1415-1420.
9. Hammell, K. L., Laforest, J. P. and Dufour, J. J. 1993. Evaluation of the growth performance and carcass characteristics of commercial pigs produced in Quebec. *Can. J. Sci.* 73:495-501.
10. Honikel, K. O., Kim, C. J. and Hamm, R. 1986. Sarcommere shortening of prerigor muscles and its influence on drip loss. *Meat Sci.* 16:267-272.
11. Jeremiah, L. E., Gibson, J. P., Gibson, L. L., Ball, R. O., Aker, C. and Fortin, A. 1999. The influence of breed, gender, and PSS (halothane) genotype on meat quality, cooking loss, and palatability of pork. *Food Research International.* 32:59-71.
12. Jin, S. K., Kim, C. W., Song, Y. M., Jang, W. H., Kim, Y. B., Yeo, J. S., Kim, J. W. and Kang, K. H. 2001. Physicochemical characteristics of longissimus muscle between the Korean Native pig and landrace. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* 21:142-148.
13. Jin, S. K., Kim, I. S., Hur, S. J., Kim, S. J. and Jeong, K. J. 2006. The influence of pig breeds on qualities of loin. *J. Anim. Sci. & Technol. (Kor.)* 48:747-758.
14. Jin, S. K., Kim, I. S., Song, Y. M., Hur, S. J., Hah, J. H. and Hah, K. H. 2005. Effects of crossbred method on meat quality in pigs. *J. Anim. Sci. & Technol. (Kor.)* 47:457-464.
15. Kang, S. M. and Lee, S. K. 2007. Quality comparison of *M. longissimus* from crossbred wild boars, Korean native black pigs and modern genotype pigs during refrigerated storage. *J. Anim. Sci. & Technol. (Kor.)* 49:257-268.
16. Kim, Y. B., Rho, J. H., Richardson, I. and Wood, J. 2000. Comparison of physicochemical properties of pork from 4 different pig breeds. *J. Anim. Sci. & Technol. (Kor.)* 42(2):195-202.
17. Lan, Y. H., McKeith, F. K., Novakofski, J. and Carr, T. R. 1993. Carcass and muscle characteristics of Yorkshire, Meishan, Yorkshire × Meishan, Meishan × Yorkshire, Fenjing × Yorkshire, and Minzhu × Yorkshire pigs. *J. Anim. Sci.* 71: 3344-3353.
18. Langlois, L. and Minvielle, F. 1989. Comparisons of three-way and backcross swine : I. Growth performance and commercial assessment of the carcass. *J. Anim. Sci.* 67:2018-2025.
19. Latorre, M. A., Lazaro, R., Valencia, D. G., Medel, P. and Mateos, G. G. 2004. The effects of gender and slaughter weight on the growth performance, carcass traits, and meat quality characteristics of heavy pigs. *J. Anim. Sci.* 82:526-533.
20. Lee, S. K., Ju, M., K., Kim, Y. S., Kang, S. M. and Choi, Y. S. 2005. Quality comparison between Korean native black broad pork and modern genotype ground pork during refrigerated storage. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* 25:71-77.
21. Lundstrom, K., Essen-Gustavsson, B., Rundgren, M., Edfors-Lilja, I. and Malmfors, G. 1989. Effect of halothane genotype on muscle metabolism at slaughter and its relationship with meat quality: a within-litter comparison. *Meat Sci.* 25:251-262.
22. McGloughlin, P., Allen, P., Tarrant, P. V., Joseph, R. L., Lynch, P. B. and Hanrahan, T. J. 1988. Growth and carcass quality of crossbred pigs sired by Duroc, Landrace and Large White boars. *Livestock Production Sci.* 18:275-281.
23. Oliver, M. A., Gispert, M. and Diestre, A. 1993.

- The effects of breed and halothane sensitivity on pig meat quality. *Meat Sci.* 35:105-112.
24. SAS. 1999. SAS user's Guide:Statistics, SAS Inst. Inc., Cary, NC.
25. Sather, A. P., Jones, S. D. M., Tong, A. K. W. and Murray, A. C. 1991. Halothane genotype by weight interactions on pig meat quality. *Can. J. Anim. Sci.* 71(3):645-658.
26. Sellier, P. 1988. Meat quality in pig breeding and in crossbreeding. In: Proc. Int. Mtg. on Pig Carcass and Meat Quality. pp 145-148. Univ. di Bologna, Reggio Emilia, Italy.
27. Veith, U., von Lengerken, G. and Pfeiffer, H. 1979. Meat quality of hybrid swine in random sample tests. *Hierzucht.* 33(12):556-562.
28. Yang, S. J., Kim, Y. K., Hyun, J. S., Moon, Y. H. and Jung, I. C. 2005. Amino acid contents and meat quality properties on the loin from crssbred black and crossbred pigs reared in Jejudo. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* 25:7-12.  
(접수일자 : 2007. 12. 27. / 채택일자 : 2008. 2. 15.)