생균제 급여와 재래돼지와 멧돼지의 교배에 의해 브랜드화 된 돈육의 물리화학적 및 관능적 특성 비교

진상근* · 김일석* · 김수정* · 정기종* · 고병순* · 남영욱* · 문성실**

진주산업대학교 동물소재공학과*, (주)선진 기술연구소**

Comparison of Physicochemical and Sensory Properties of Branded Pork by Feeding Probiotics and Crossbred between Korean Native and Wild Pigs

S. K. Jin*, I. S. Kim*, S. J. Kim*, K. J. Jeong*, B. S. Ko*, Y. W. Nam* and S. S. Moon**

Department of Animal Resources Technology, Jinju National University*, Sunjin Meat Research Center**

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the physicochemical and sensory properties of branded pork by feeding probiotics and crossbred between Korean native and wild pigs. Crude protein contents showed in order of Brand A > Brand B > control (P<0.05), while crude fat contents showed Brand A to be lower (P<0.05) than control and Brand B. The pH of Brand B was significantly higher (P<0.05) than control and Brand A. Cooking loss (%) showed Brand A to be lower (P<0.05) than control, but there was not different between Brand A and Brand B. Lightness value showed Brand B to be lower (P<0.05) than control and Brand A. Brand A had the highest (P<0.05) springiness value. For fatty acid profile among branded pork loins, the saturated fatty acid (SFA) content was highest (P<0.05) for Brand A, but lowest (P<0.05) for Brand B. Brand B had the highest (P<0.05) unsaturated fatty acid (USFA) and essential fatty acid (EFA), USFA : SFA ratio, EFA : SFA ratio, and EFA : USFA ratio. Essential amino acid contents of Brand B was higher (P<0.05) than control and Brand A.
(**Key words** : Branded pork, Physicochemical properties, Sensory properties, Fatty acid, Amino acid)

Ⅰ. 서 론

국내 돈육 유통시장에서 브랜드 육이 차지하는 비율은 2004년 45.5%이며 업체수는 290개로 지속적인 증가를 보이고 있다. 이는 소비자의 의식수준 향상과 더불어 육의 품질, 안전성 및 건강을 지향하는 소비자의 관심 증가와 WTO/FTA 체제하에서 수입육과의 차별화와 국내 생산 및 유통업체 간의 경쟁에서 우위를 차지하기 위한 노력 때문인 것으로 사료된다.

이러한 노력은 결국 돈육 브랜드 업체 간의 과다 경쟁으로 인해 크고 작은 브랜드 육의 난립을 초래하게 되었다. 일부 브랜드 업체는 타 브랜드 육에 대해 자신의 브랜드 육 가치를 소비자에게 전달하기 위해 지나치게 과장된 광고를 하기도 한다. 올바른 브랜드 육의 생산은 품종, 사료 및 사양관리의 통일을 기초로 하여 도축과 가공 및 유통에 있어 위생성과 안전성 확보를 근간에 두고 소비자가 원하는 육질에 의한 차별화가 이루어져야 할 것이다. 그럼에도 불구하고 현재의 브랜드 육 형태는 소량의 특이 기능성 첨가물 또는 천연물의 부산물 등

Corresponding author : Sung-Sil Moon, Sunjin Meat Research Center, Kangdong, Seoul, 134-060, Korea.
Tel : 82-2-2225-0657, Fax : 82-2-471-9378, E-mail : moonssil@gmail.com

을 사료에 첨가 급여하여 그들 물질의 이름을 브랜드 명으로 활용하고 있는 것이 상당수이다. 그러나 이러한 육의 품질, 기능성 물질의 근육내 축적 정도 및 그 효과에 대한 검증은 거의 이루어 지지 않은 채 소비자에게 판매되고 있는 실정이다.

일부 국내 업체들의 과대 홍보에 의한 소비자 기만행위는 결국 소비자로부터 국내 브랜드 육에 대한 신뢰도를 잃게 하는 중요한 요인으로 작용하였다. 정부는 국내 브랜드 돈육의 난립을 방지하고 소비자의 신뢰성을 확보하기 위해 지난 2004년부터 우수 브랜드 육 인증제도를 도입하여 시행하게 되었다. 우수 브랜드 인증 업체수는 2004년 한우 16개, 돼지 10개에서 2006년 현재 한우 29개, 돼지 20개로 증가하였다(미트저널, 2006).

일반적으로 소비자들은 육류를 구입할 때 고기의 맛과 신선도를 가장 중요하게 생각한다. Han과 Choi(2002)는 수도권 대형 매장에서 브랜드 육을 구매하는 주부 195명을 대상으로 소비자의 구매행동에 대한 설문 조사를 실시하였다. 육류 구매 시 중요하게 생각하는 고려 항목의 순서는 육질 46%, 위생과 안전성 22%, 가격 11% 및 부위 9% 순으로 보고하였다. 경남지역 브랜드 돈육 소비자 조사에서 돈육의 맛과 안전성은 소비자가 육을 구매할 때 고려하는 가장 중요한 요소로 작용한다고 보고하였다(Lee 등, 2005). 또한 브랜드 육에 대한 소비자의 구매행동은 신선도 및 안전성보다 고기의 맛에 의해 결정된다고 보고된 바 있다(Yoo, 1998; Choi와 Youn, 2002).

이러한 연구들은 식육에 대한 소비자들의 기호성과 구매패턴을 조사하는 것에 초점이 맞춰져있다. 이는 돈육 생산업체 및 유통업체로 하여금 소비자 중심의 육을 생산하기 위한 중요한 지표를 제시하는 것이다. 체계화된 일부 브랜드 경영체의 경우 대학교 및 기업체와의 연계를 통한 품질 연구가 이루어졌지만, 이는 자체적 기준에 의한 것으로 그 객관성이 매우 미흡하다. 그로인해 유통 중인 브랜드 돈육의 품질차이를 파악하는 것은 매우 어려우며, 품질차이를 규명하기 위한 연구도 거의 이루어지지 않았다.

따라서 본 연구는 시중에 유통 중인 브랜드 돈육 중 항생제를 전혀 투여하지 않은 생균제 급여 돈육과 재래돼지와 멧돼지의 교잡에 의해 브랜드화된 돈육의 이화학적 및 관능적 특성을 비교하기 위해 수행되었다. 각각의 시료에 대한 사양정보는 시료 구매 후 해당 농가를 파악하여 수집되었다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 시험동물 및 설계

시중에 유통 중인 브랜드 돈육의 생산 관련 역학조사에서, 대조구는 LY × D 삼원교잡종 돈육으로 일반 사양프로그램에 의해 생산되었으며 출하체중은 120 ± 5 kg(약 175일) 이었다. 브랜드 A는 LY × D 삼원교잡종으로 생산된 F1을 자돈에서 출하까지 사료에는 물론 항생제의 주사 및 투약 등이 전혀 이루어지지 않은 무항생제 돈육으로서 전 사육기간 동안 생균제인 YC2000 1% + KBC1121 2%를 급여하였으며 출하체중은 112 ± 5 kg(약 180일)이었다. 생균제는 (주)한국바이오케미칼에서 제조하여 생산된 제품으로 주로 *Lactobacillus acidophilus, Saccharomyces cerevisiae, Bacillus sp., Rhizopus sp.* 및 *Pseudomonas sp.* 등으로 구성되어 있다. 브랜드 B는 재래돼지(암) × 멧돼지(수)의 교배에 의해 생산된 F1 이었다. 출하 전 90일 동안 배합사료의 50%를 맥강으로 대체 급여하였고, 출하 전 40일 동안 유황 5%, 출하 전 15일 동안 부자(800 mL/두/일)를 급여하였으며 출하체중은 110 ± 5 kg(약 246일) 이었다.

2. 공시재료 및 분석방법

공시재료는 도축 후 1일이 경과한 돼지 등심을 각 구별로 10개씩 구매하여 냉장상태로 실험실로 이송하였다. 각 샘플들은 4 ± 1℃ 냉장온도에서 1일 보관한 후 실험분석을 위해 공시되었다.

(1) 일반성분 및 콜레스테롤

일반성분은 AOAC(1990) 방법에 따라 수분은 건조법, 조단백질 함량은 Micro kjeldahl법, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 조회분 함량은 전기

회화로를 이용하여 측정하였다. 콜레스테롤 함량은 AOAC(1969) 방법에 따라 시료 1 g에 에탄올을 사용하여 추출한 후, 50% KOH용액으로 비누화시킨 후 Toluene을 넣어 재추출한 다음, 0.5 M KOH와 증류수를 사용하여 Toluene층을 여러 번 세척한 후, 용액을 감압하여 3 mL DMF시약에 녹여서 GC(HP 6890, Agilent Co., USA)를 이용하여 분리 정량하였으며, 이때 분석 조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Conditions of GC for cholesterol analysis

Items	Conditions
Column	Phenomenex, 30 m, 5% Phenyl Polysiloxane 0.25 mm I.D×0.25 μm film, Cat. No.: ZB-5
Injector temp.	250℃
Detector temp	300℃
Oven temperature	190℃ (2min hold) → 20℃/min climb, 230℃ (3min hold) → 40℃ /min climb, 255℃ (25min hold)

(2) pH, 보수성 및 가열감량

등심의 pH는 근막, 지방 등을 제거한 후 세절한 시료 3 g을 증류수 27 mL와 함께 Homogenizer (T25B, IKA Sdn. Bhd., Malaysia)로 13,500 rpm에서 10초간 균질하여 pH-meter(8603, Metrohm, Swiss)로 측정하였다. 보수성은 마쇄한 시료를 70℃의 항온수조에서 30분간 가열한 다음 냉각하여 1,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 무게를 측정하여 (시료 무게－유리수분 무게)/시료 무게 × 100의 식으로 환산하였다. 가열감량은 시료를 2 cm 두께로 일정하게 절단하여 무게(A)를 측정한 다음, zipper bag에 넣고 water bath에서 심부온도가 74℃에 도달할 때까지 가열하여 식힌 다음 시료의 무게(B)를 측정하여 (A-B)/A × 100으로 환산하였다.

(3) 육색, 전단가 및 조직감

육색은 등심근의 단면을 이용하여 Chroma meter (CR-400, Minolta Co., Japan)를 사용하여 9회 반복 측정하여 평균값을 이용하였고, 이때 표준색판은 L* = 89.2, a* = 0.921, b* = 0.783으로 하였다. 전단가는 시료의 크기를 Ø2.0 × 2.0 cm로 자른 후 전단가는 신선육을 이용하여 근육방향과 직각 방향으로 knife형 plunger로 측정하였고, 조직감은 가열육(심부온도 74℃)을 이용하여 근육방향을 따라 세워서 plunger No. 3으로 측정하였으며, Instron 3343 (US/MX50, A &D Co., USA)의 측정조건은 Table 2와 같다.

Table 2. Conditions of Instron for texture analysis

Items	Fresh meat	Cooked meat
Table speed	200 mm/min	200 mm/min
Sample speed	80 m/s	60 m/s
Load cell	10 kg	10 kg
Adapter area	30 mm^2	28 mm^2
Sample size	Ø20 × 20 mm	Ø20 × 20 mm

(4) 지방산과 아미노산 조성 및 관능평가

지방산 조성은 시료를 Folch 등(1957)의 방법을 이용하여 조지방을 추출하고, 추출된 조지방 시료에 chloroform 1 mL를 넣어 녹인 다음, 이 중 100 μL를 취하여 20 mL tube에 넣었다. 이때 1 mL의 methylation(methanolic-HCl-3 N) 시약을 넣고 항온수조에서 60℃로 40분간 반응시켰다. 반응이 끝난 후 방냉시키고, hexane 3 mL와 증류수 8 mL를 넣고 강하게 섞어준 다음 시료를 24시간 방치하여 층을 분리시키고 상층액 중 1 μL를 주입하여 GC(HP 6890, Tekmar Precert, Agilent Co., USA)로 분석하였다. 아미노산 조성은 AOAC(2000) 방법에 따라 시료 약 0.02 g에 6 N HCl 15 mL를 가하여, 110℃ dry oven에서 24시간 이상 동안 산가수분해한 후 55℃ 항온수조에서 감압농축하여 pH 2.20 sodium citrate buffer로 25 mL volumetric flask에 정용하여 아미노산 자동분석기(Biochrom 20, Pharm Tek, England)를 이용하여 Table 3과 같은 조건으로 분석하였다. 관능평가는 가열한 육(심부온도 74℃)을 이용하여 잘 훈련된 관능검사요원 10명을 선발하여 각 시험구별로 9점 척도법으로 실시하였으며, 1점은 매우 나쁘거나 낮음, 9점은 매우 좋거나 강함으로 나타내었다.

Table 3. Conditions of amino acid analyzer

Items	Conditions
Column	Cation Separation Column LCA K06, 4.6 mm × 150 mm Catalog NO. 51 12 001
Absorbance	570 nm and 440 nm
Reagent flow rate	0.25 mL/min
Buffer flow rate	0.45 mL/min
Reactor temperature	130℃
Reactor size	15 m

(5) 통계처리

이상의 실험에서 얻어진 결과는 SAS(1999)의 GLM(General linear model) 방법으로 분석하였고 처리 평균 간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple range test가 이용되었다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 일반성분 및 콜레스테롤 함량

대조구와 브랜드 돈육의 일반성분 및 콜레스테롤 함량의 결과는 Table 4와 같다. 일반성분 중 조지방 함량은 브랜드 A가 대조구 및 브랜드 B에 비해 유의적으로 낮게(P<0.05) 나타났으며, 반면 대조구와 브랜드 B 간에 유의적인 차이는 없었다. 일반적으로 듀록종은 다른 품종에 비해 근육 내 지방함량이 높은 것으로 보고되고 있는데, Jeremiah 등(1999)은 네 가지 품종(듀록, 햄프셔, 렌드레이스, 요크셔) 중 듀록종이 가장 높은 조지방 함량을 가졌다고 보고하였다. 그러나 본 연구 결과에서는 대조구와 브랜드 A의 교배형태가 3원 교잡종으로 동일함에도 불구하고 조지방 함량에서 차이를 보였는데, 이는 처리 간에 교배형태보다 사료첨가제 급여에 의한 영향이 더 컸기 때문인 것으로 판단된다. 조회분 함량은 대조구 > 브랜드 A > B 순이었다(P<0.05). 조단백질 함량은 브랜드 A > B > 대조구 순이었으며(P<0.05), 반면에 수분과 콜레스테롤 함량은 처리 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

2. 물리화학적 특성

브랜드 돈육과 대조구의 물리화학적 특성 결과는 재래돼지×멧돼지를 교배하여 맥강과 한약재를 급여한 브랜드 B가 대조구와 브랜드 A에 비해 유의적으로(P<0.05) 높은 pH를 나타내었다(Table 5). 반면에 LY × D 3원 교잡종인 대조

Table 4. Proximate compositions and cholesterol content of branded pork loins

Items	Control	Brand A	Brand B
Moisture (%)	72.36 ± 0.86	72.34 ± 0.79	72.93 ± 0.90
Crude protein (%)	22.52 ± 0.72^{C}	23.62 ± 0.66^{A}	22.91 ± 0.55^{B}
Crude fat (%)	3.87 ± 0.78^{A}	3.01 ± 0.61^{B}	3.76 ± 0.72^{A}
Crude ash (%)	1.25 ± 0.78^{A}	1.03 ± 0.15^{A}	0.40 ± 0.01^{B}
Cholesterol (mg/100g)	61.19 ± 1.87	56.64 ± 8.77	59.40 ± 2.36

$^{A-C}$ Means ± SD with different superscripts in the same row significantly differ at p<0.05.

Table 5. Physico-chemical characteristics of branded pork loins

Items	Control	Brand A	Brand B
pH	5.45 ± 0.08^{B}	5.50 ± 0.06^{B}	5.65 ± 0.16^{A}
WHC (%)	82.18 ± 6.79	83.70 ± 7.93	84.43 ± 7.89
Cooking loss (%)	37.59 ± 1.38^{A}	32.73 ± 8.08^{B}	36.58 ± 2.54^{AB}
Shear force (kg/cm^{2})	8.50 ± 2.42	8.69 ± 2.03	6.84 ± 2.00

$^{A-B}$ Means ± SD with different superscripts in the same row significantly differ at p<0.05.

구와 브랜드 A 간에는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. Jin 등(2006)은 생균제의 사용량에 따른 품질 연구에서, 생균제를 급여한 처리구의 pH가 대조구에 비해 높았다고 보고하여 본 연구와 차이를 보였는데, 이는 교배형태와 사료첨가제에 따른 복합적인 영향에 의해 나타난 결과로 판단된다. 일반적으로 pH는 식육의 품질, 즉 신선도, 보수성, 연도, 결착력, 육색, 조직감 및 저장성 등에 영향을 미친다. 사후 pH 저하는 유전적 특성 및 도축 전·후의 취급상태에 의해서도 영향을 받는다(Warris 등, 1995). Bendall과 Swatland (1988)의 연구에서 돈육의 pH는 사후 해당작용의 속도와 정도에 의해 영향을 받는다고 보고하였다. 근육의 pH 저하는 방혈할 때부터 시작되어 사후 약 24시간에서 최종 pH에 도달하는데, 온도와 pH가 낮아지는 것은 대사/효소작용을 하는 동안 산화적 대사작용에서 혐기적 대사작용으로 전환되면서 근육 내 글라이코젠 함량이 감소(Maribo 등, 1998)하기 때문이라고 보고하였다.

보수력과 전단가는 대조구와 브랜드 육간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 가열감량의 경우 브랜드 A가 대조구에 비해 유의적으로 낮았지만($P<0.05$), 두 브랜드 육간에는 차이를 보이지 않았다.

3. 육색 및 조직적 특성

육의 명도는 브랜드 B가 대조구와 브랜드 A에 비해 유의적으로 낮게($P<0.05$) 나타났다(Table 6). 교배형태가 동일한 대조구와 브랜드 A 간에 유의적인 차이를 보이지 않았는데, 이는 사료 첨가제 급여에 의한 것 보다 품종의 차이에 의해 육의 명도가 더 큰 영향을 받았기 때문인 것으로 사료된다. 그러나 육의 적색도와 황색도는 처리 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이전의 연구에서(Sather 등, 1991; Enfalt 등, 1997; Jeremiah 등, 1999; Kim 등, 2000) 돼지 품종 간 돈육 등심의 육색은 품종 간에 유의적인 차이가 있다고 보고하여 본 실험 결과를 뒷받침하였다. 일반적으로 육색에 영향을 미치는 근육 내 요인으로는 사후 해당작용, 근육 내 지방함량, 마이오글로빈 농도, 육색소의 산화형태 등이 있는데, 사후 근육 내 해당과정은 pH를 근육 단백질의 등전점에 근접하도록 감소시켜 근원섬유들 사이의 공간을 넓어지게 함으로써(Offer 등, 1989), 근섬유들의 빛 투과율의 감소와 고기표면에서 빛의 산란을 증가시키는 결과를 수반하게 된다.

조직적 특성 중 육의 탄력성은 브랜드 A가 대조구와 브랜드 B에 비해 유의적으로 높게($P<0.05$) 나타났으며(Table 7), 반면에 대조구와

Table 6. Color of branded pork loins

Color	Control	Brand A	Brand B
L*	51.72 ± 2.22^{A}	52.31 ± 2.58^{A}	46.57 ± 2.63^{B}
a*	9.13 ± 1.14	9.98 ± 1.39	10.12 ± 1.01
b*	-1.41 ± 0.69	-1.55 ± 0.90	-1.77 ± 0.60

$^{A-B}$ Means ± SD with different superscripts in the same row significantly differ at $p<0.05$.

Table 7. Textural properties of branded pork loins

Items	Control	Brand A	Brand B
Hardness (kg)	1.81 ± 0.34	1.47 ± 0.42	1.81 ± 0.43
Cohesiveness (%)	40.54 ± 3.07	43.46 ± 4.24	44.54 ± 5.72
Springiness (mm)	9.57 ± 0.98^{B}	11.47 ± 0.93^{A}	10.10 ± 1.24^{B}
Gumminess (kg)	74.11 ± 18.92	64.81 ± 22.21	81.99 ± 27.66
Chewiness (kg,mm)	704.25 ±173.80	737.62 ± 240.84	838.44 ± 339.36

$^{A-B}$ Means ± SD with different superscripts in the same row significantly differ at $p<0.05$.

브랜드 B 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 육의 경도, 응집성, 검성 및 씹힘성은 대조구와 두 브랜드 육간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

4. 지방산 및 아미노산 조성

브랜드 돈육의 지방산 조성 결과는 Table 8과 같다. 일반적으로 포화지방산 함량이 높은 육은 지방의 산화안전성 및 육색 안전성이 좋은 것으로 보고되고 있다(Du 등, 2000). 그러나 인체 건강과 관련하여 동맥경화증, 고혈압 등과 같은 심혈관계 질환을 예방하기 위해서는 건강에 유익한 필수지방산과 불포화지방산 비율이 높고, 포화지방산 비율이 낮아야 한다고 보고된 바 있다(Decker and Shantha, 1994).

포화지방산 함량은 브랜드 A가 유의적으로 ($P<0.05$) 가장 높았고, 브랜드 B가 가장 낮게 ($P<0.05$) 나타났으며, 반면에 불포화지방산, 필수지방산, 불포화지방산/포화지방산, 필수지방산/포화지방산 및 필수지방산/불포화지방산 비율은 브랜드 B가 유의적으로($P<0.05$) 가장 높고, 브랜드 A가 가장 낮게($P<0.05$) 나타나는 경향이었다. 지방산의 종류에 따른 함량 비교에서 myristic acid, palmitoleic acid 및 stearic acid는 브랜드 A가 유의적으로($P<0.05$) 가장 높고, 반면에 브랜드 B가 가장 낮게 나타났다($P<0.05$). 그러나 palmitic acid 함량은 대조구와 브랜드 육간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. Oleic acid 함량은 브랜드 A가 대조구와 브랜드 B 보다 유의적으로($P<0.05$) 높게 나타났다. Linoleic acid 함량은 브랜드 B > 대조구 > 브랜드 A 순으로 나타났으며($P<0.05$), arachidonic acid 함량은 브랜드 A가 대조구와 브랜드 B 보다 유의적으로($P<0.05$) 낮게 나타났다. 이상의 결과에서 대조구와 브랜드 육간 등심 내 지방산 조성차이는 교배형태와 사료 첨가제 급여에 의한 복합적인 영향에 의한 것으로 판단된다. 일반적으로 단위동물의 경우, 근육 내 지방 함량 및 지방산 조성은 급여되는 사료를

Table 8. Fatty acid profile of branded pork loins

Items	Control	Brand A	Brand B
Myristic acid	0.61 ± 0.11^{AB}	0.77 ± 0.25^{A}	0.53 ± 0.14^{B}
Palmitic acid	18.55 ± 0.75	18.38 ± 0.94	18.03 ± 0.93
Palmitoleic acid	2.71 ± 0.88^{A}	2.93 ± 0.93^{A}	1.65 ± 0.41^{B}
Stearic acid	8.35 ± 0.73^{AB}	9.03 ± 0.80^{A}	8.17 ± 0.69^{B}
Oleic acid	33.36 ± 4.01^{B}	42.13 ± 7.65^{A}	28.45 ± 4.98^{B}
Linoleic acid	26.15 ± 3.18^{B}	19.40 ± 5.08^{C}	31.07 ± 4.14^{A}
Arachidonic acid	10.27 ± 1.70^{A}	7.36 ± 3.83^{B}	12.10 ± 1.98^{A}
SFA[1)]	27.51 ± 0.85^{AB}	28.18 ± 1.48^{A}	26.72 ± 0.89^{B}
UFA[1)]	72.49 ± 0.85^{AB}	71.82 ± 1.48^{B}	73.28 ± 0.89^{A}
EFA[1)]	36.42 ± 4.81^{B}	26.76 ± 8.70^{C}	43.18 ± 5.55^{A}
UFA/SFA	2.64 ± 0.11^{AB}	2.56 ± 0.18^{B}	2.75 ± 0.12^{A}
EFA/SFA	1.33 ± 0.19B	0.96 ± 0.32^{C}	1.62 ± 0.23^{A}
EFA/UFA	0.50 ± 0.07B	0.37 ± 0.12^{C}	0.59 ± 0.07^{A}

[1)] SFA (saturated fatty acid), UFA (unsaturated fatty acid), EFA (essential fatty acid).
[A-C] Means ± SD with different superscripts in the same row significantly differ at $p<0.05$.

통해 바꿀 수 있는 것으로 보고된 바 있다 (Miller 등, 1990; Larick 등, 1992).

브랜드 돈육의 아미노산 조성 결과는 Table 9에 나타내었다. Glutamic acid, valine 및 isoleucine 함량은 브랜드 B가 대조구와는 차이가 없었지만 브랜드 A에 비해 유의적으로(P<0.05) 높게 나타났다. 필수아미노산 함량의 경우 브랜드 B>대조구>브랜드 A 순이었다(P<0.05). 총 아미노산 함량은 대조구와 브랜드 육간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. Aspartic acid, alanine, tyrosine, phenylalanine, serine 및 glycine 함량은 브랜드 A가 대조구와 브랜드 B에 비해 유의적으로(P<0.05) 높게 나타났다. 브랜드 A의 proline 함량은 브랜드 B와 유의적인 차이를 보이지 않았지만, 대조구에 비해 유의적으로(P<0.05) 높게 나타났다. 반면에 브랜드 B의 serine과 glycine 함량은 대조구 보다 유의적으로(P<0.05) 낮게 나타났다. Lysine, histidine 및 arginine 함량은 브랜드 B가 대조구와 브랜드 A에 비해 유의적으로(P<0.05) 높게 나타났다. 그러나 threonine 함량은 대조구가 브랜드 A와 B에 비해 유의적으로(P<0.05) 높게 나타났다.

5. 관능적 특성

브랜드 돈육의 관능검사 결과는 Table 10에 나타내었다. 육의 관능적인 특성은 가열 중에 발생하는 여러 경로의 화학적인 반응과 관련되는 것으로 알려져 있다. 가열 시 당의 분해, 단백질과 아미노산의 가열 분해, 지질의 분해

Table 9. Amino acid profile of branded pork loins

Items	Control	Brand A	Brand B
Aspartic acid	2.19 ± 0.06^{B}	2.62 ± 0.07^{A}	2.20 ± 0.08^{B}
Threonine*	1.07 ± 0.03^{A}	0.98 ± 0.09^{B}	1.00 ± 0.03^{B}
Serine	0.87 ± 0.03^{B}	1.12 ± 0.04^{A}	0.83 ± 0.04^{C}
Glutamic acid	3.64 ± 0.12^{A}	3.48 ± 0.22^{B}	3.74 ± 0.10^{A}
Proline	0.83 ± 0.03^{B}	0.89 ± 0.08^{A}	0.85 ± 0.03^{AB}
Glycine	0.99 ± 0.02^{B}	1.09 ± 0.07^{A}	0.94 ± 0.03^{C}
Alanine	1.21 ± 0.04^{B}	1.54 ± 0.06^{A}	1.22 ± 0.05^{B}
Valine*	1.19 ± 0.04^{A}	0.97 ± 0.04^{B}	1.21 ± 0.05^{A}
Isoleucine*	1.15 ± 0.04^{A}	0.73 ± 0.04^{B}	1.15 ± 0.03^{A}
Leucine*	1.88 ± 0.05	1.86 ± 0.12	1.88 ± 0.08
Tyrosine	0.82 ± 0.03^{B}	1.02 ± 0.07^{A}	0.84 ± 0.02^{B}
Phenylalanine*	0.93 ± 0.03^{B}	1.04 ± 0.13^{A}	0.96 ± 0.03^{B}
Histidine*	1.10 ± 0.02^{B}	1.06 ± 0.09^{B}	1.22 ± 0.04^{A}
Lysine*	2.12 ± 0.07^{B}	1.79 ± 0.16^{C}	2.29 ± 0.08^{A}
Arginine*	1.46 ± 0.05^{B}	1.40 ± 0.08^{B}	1.61 ± 0.05^{A}
EAA*	10.90 ± 0.30^{B}	9.84 ± 0.25^{C}	11.33 ± 0.34^{A}
Total amino acid	21.46 ± 0.58	21.60 ± 0.06	21.95 ± 0.59

$^{A-B}$ Means ± SD with different superscripts in the same row significantly differ at p<0.05.
* EAA (essential amino acid)－Threonine, Valine, Isoleucine, Leucine, Phenylalanine, Histidine, Lysine, Arginine.

Table 10. Sensory properties of branded pork loins

Items	Control	Brand A	Brand B
Aroma	5.80 ± 1.03^{A}	5.00 ± 0.67^{B}	6.10 ± 0.74^{A}
Flavor	5.10 ± 0.57^{B}	4.80 ± 0.79^{B}	5.90 ± 0.88^{A}
Color	4.90 ± 0.32^{B}	4.90 ± 0.57^{B}	5.70 ± 0.67^{A}
Juiciness	4.70 ± 0.67^{B}	5.30 ± 0.48^{AB}	5.80 ± 0.79^{A}
Tenderness	4.80 ± 0.42	4.90 ± 0.88	5.30 ± 0.95
Overall acceptability	3.90 ± 0.32^{B}	4.00 ± 0.47^{B}	4.60 ± 0.70^{A}

$^{A-B}$ Means ± SD with different superscripts in the same row significantly differ at p<0.05.

등이 그 요인으로 작용한다(Jin 등, 2003). 가열 중 이러한 반응은 근육 중의 당, 아미노산 및 지방산 등의 존재 상태에 의해 다르게 나타나며, 맛을 내는 핵산관련물질 및 유기산 등도 이들과 복합적으로 작용하여 육의 관능적 특성에 영향을 미친다(Watanabe and Sato, 1974).

육의 향은 대조구와 브랜드 B가 브랜드 A에 비해 유의적으로(P<0.05) 좋게 평가되었지만, 대조구와 브랜드 B간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 풍미, 육색 및 전체적인 기호도 평가는 브랜드 B가 대조구와 브랜드 A에 비해 유의적으로(P<0.05) 좋게 나타났지만, 대조구와 브랜드 A 간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 육의 풍미는 관능적인 기호도 평가에 영향을 미치는데, 이는 육 내 아미노산의 조성 및 함량과 관련성이 있는 것으로 보고된 바 있다(Watanabe and Sato, 1974). 본 연구 결과 브랜드 A에 비해 브랜드 B가 유의적으로(P<0.05) 높은 glutamic acid, valine, isoleucine, histidine, lysine 및 arginine 함량을 가졌다. Yang 등(2005)은 제주도에서 사육된 개량 흑돼지와 일반 비육돈의 육질 특성을 조사한 결과, 흑돼지의 풍미 및 기호도가 일반돼지에 비해 더 좋은 이유는 아미노산의 조성과 함량의 차이에 의한 것으로, 특히 glutamic acid, cystein, valine, histidine 및 leucine 등의 함량이 유의적으로 더 높았다고 보고하였다. 그러나 이러한 아미노산들이 육의 풍미와 기호도에 미치는 직접적인 관련성 연구는 아직 미미한 실정으로, 향후 이에 대한 연구들이 추가적으로 필요하리라 사료된다. 다즙성의 경우 브랜드 B가 대조구에 비해 유의적으로(P<0.05) 좋게 평가되었지만, 브랜드 A와는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 관능적인 연도는 대조구와 브랜드 육간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

Ⅳ. 요 약

시중에 유통 중인 브랜드 돈육의 품질 특성을 조사하기 위해 3개 브랜드[대조구(LY × D), 브랜드 A(LY × D, 생균제 급여, 무항생제), 브랜드 B(재래돼지 × 멧돼지, 맥강과 한약재 급여)] 등심육을 구매하여 물리화학적 및 관능적 특성을 분석하였다. 조지방 함량은 브랜드 A가 브랜드 B에 비해 유의적으로 낮게 나타났다(P<0.05). 조회분 함량은 대조구 > 브랜드 A > B 순이었으며(P<0.05), 조단백질 함량은 브랜드 A > B > 대조구 순으로 나타났다(P<0.05). 등심의 pH는 브랜드 B가 대조구와 브랜드 A에 비해 높았다(P<0.05). 가열감량은 브랜드 A가 대조구에 비해 낮았으며(P<0.05), 반면에 육의 명도는 브랜드 B가 대조구와 브랜드 A에 비해 낮았다(P<0.05). 조직적 특성 중 육의 탄력성은 브랜드 A가 가장 높게 나타났다(P<0.05). 포화지방산 함량은 브랜드 A가 가장 높았고(P<0.05), 반면에 불포화지방산, 필수지방산, 불포화지방산/포화지방산, 필수지방산/포화지방산 및 필수지

방산/불포화지방산 비율은 브랜드 B가 가장 높았다(P<0.05). Glutamic acid, valine 및 Iosleucine 함량은 브랜드 B가 브랜드 A에 비해 높게 나타났다(P<0.05). 필수아미노산 함량의 경우 브랜드 B > 대조구 > 브랜드 A 순이었다(P<0.05). Aspartic acid, alanine, tyrosine, phenylalanine, serine 및 glycine 함량은 브랜드 A가 대조구와 브랜드 B에 비해 높게 나타났다(P<0.05). Lysine, histidine 및 arginine 함량은 브랜드 B가 대조구와 브랜드 A에 비해 높게 나타났다(P<0.05). 관능검사 결과, 육의 풍미, 색 및 기호성은 재래돼지 × 멧돼지 교잡하여 맥강과 한약재를 급여한 브랜드 B가 가장 좋은 것으로 평가되었다(P<0.05). 이상의 결과를 종합해 볼 때 재래돼지 × 멧돼지 교잡하여 맥강과 한약재를 급여한 브랜드 B가 대조구와 브랜드 A에 비해 육의 명도 및 탄력성을 제외한 대부분의 분석 항목에서 우수한 것으로 나타났다.

Ⅴ. 사 사

이 논문은 2006년도 진주산업대학교 기성회 연구비 지원에 의하여 연구된 것으로 이에 감사드립니다.

Ⅵ. 인 용 문 헌

1. AOAC. 1969. Official methods of analysis. 17th ed, Association Official Methods of Analysis of AOAC International, Ch.45 pp. 82.
2. AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th ed, Association Official Analytical Chemists, Washington, DC, pp. 931.
3. AOAC. 2000. Official methods of analysis. 17th ed, Association Official Methods of Analysis of AOAC International, Ch.4 pp. 5.
4. Bendall, J. R. and Swatland, H. J. 1988. A review of the relationships of pH with physical aspects of pork quality. Meat Sci. 24:85-126.
5. Choi, S. C. and Youn, G. Y. 2002. Quantification analysis on the buying behavior of functional fresh meat. Kor. J. Agri. Manage. & Policy. 29:659-674.
6. Department of Health 1994. Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report on health and social subjects No. 46. London: Her Majesty's Stationery Office.
7. 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. 45:1-15.
8. Flores, M., Alasnier, C., Aristoy, M. C., Navarro, J. L., Gandemer, G. and Toldra, F. 1996. Activity of aminopeptidase and lipolytic enzymes in five skeletal muscles with various oxidative patterns. J. Sci. Food Agric. 70:127-130.
9. Han, S. I. and Choi, S. C. 2002. The promotion of consumption on fresh-meat brand. Kor. J. Agri. Manage. & Policy. 29:298-315.
10. Isabel, B., Lopez-Bote, C. J., Hoz, L., Timón, M., Gracia, C. and Ruiz, J. 2003. Effects of feeding elevated concentrations of monounsaturated fatty acids and vitamin E to swine on characteristics of dry cured hams. Meat Sci. 64:475-482.
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. 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). 42:195-202.
13. Lee, M. H., Kim, T. W., Han, I. M., Kang, Y. S., Jin, S. K. and Kim, I. S. 2005. Consumer's purchase behaviors and perception of branded pork in Gyengnam. Kor. J. Food Sci. Anim. Resour. 25:271-276.
14. Maribo, H., Olsen, E. V., Patricia, B. G., Anders J. N. and Anders, K. 1998. Effect of early post-mortem cooling on temperature, pH fall and meat quality in pigs. Meat Sci. 50:115-129.

15. Rossi, V., Denoyer, C. and Berdague, J. L. 1995. Effect of storage in air on cooked beef meat: analysis of desorbed volatile compounds. Sci. Alim. 15:381-392.
16. SAS. 1999. SAS/STAT Software for PC. Release 6.11, SAS Institute, Cary, NC. USA.
17. 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. 71:645-658.
18. Warriss, P. D., Brown, S. N., Nute, G. R., Knowles, T. G., Edwards, J. E., Perry, A. M. and Johnson, S. P. 1995. Potential interactions between the effects of preslaughter stress and post-mortem electrical stimulation of the carcasses on meat quality in pigs. Meat Sci. 41:55-68.
19. Wood, J. D., Richardson, R. I., Nute, G. R., Fisher, A. V., Campo, M. M. and Kasapidou, E. 2003. Effect of fatty acids on meat quality: a review. Meat Sci. 66:21-32.
20. Yang, S. J., Kim, Y. K., Hyon, J. S., Moon, Y. H. and Jung, I. C. 2005. Amino acid contents and meat quality properties on the loin from crossbred black and crossbred pigs reared in Jejudo. Kor. J. Food Sci. Ani. Resour. 25:7-12.
21. Yoo, Y. C. 1998. Studies on the consumer's purchase behavior of brand pork. M.S. thesis, Korea Univ., Seoul, Korea.
22. Meat journal. 2006. 돈육브랜드 지원 및 육성대책. 8월호, pp 52-62.

(접수일자 : 2006. 11. 8. / 채택일자 : 2007. 2. 8.)