

재래돼지의 성별에 따른 육질, 영양학적 조성 및 관능특성 비교

조수현* · 성필남 · 김진형 · 박범영 · 권오섭 · 하경희 · 김동훈 · 안종남

농촌진흥청 축산과학원

Comparison of Meat Quality, Nutritional, and Sensory Properties of Korean Native Pigs by Gender

Soo-Hyun Cho*, Pil-Nam Seong, Jin-Hyoung Kim, Beom-Young Park, Oh-Seob Kwon, Kyung-Hee Hah, Dong-Hun Kim, and Chong-Nam Ahn

National Institute of Animal Science, RDA, Suwon 441-350, Korea

ABSTRACT

A total of 40 Korean native pigs (gilt 21, boar 19) were used to investigate the meat quality, nutritional and sensory properties by gender. Gilts had significantly lower moisture and ash contents (%) than boars, but protein contents were not significantly different between the gender ($p < 0.05$). Gilts contained high intramuscular fat contents were significantly lower in Warner-Bratzler shear force (WBS) and Water holding capacity (WHC) when compared to those of boars. There was no significant difference in meat color L (lightness) and a (redness) values between the gender ($p > 0.05$), but gilt had higher b (yellowiness) values than boar. Regarding amino acid compositions, there were glutamic acid (3.25%), aspartic acid (1.94%), lysine (1.83%), leucine (1.77%), alanine (1.17%) and arginine (1.15%) for gilts and boars. There were no significant differences in the contents of the minerals such as calcium, potassium, phosphorous, sodium, magnesium, iron, zinc and copper ($p > 0.05$). The results of fatty acid composition showed that gilts had significantly higher C16:1n7, C18:1n9, in intramuscular fat., whereas they had significantly higher contents of C14:0, C16:0, C20:1n9, C20:5n3 in subcutaneous fat than boars ($p < 0.05$). Boars had significantly higher contents of C18:0, C18:1n7, C18:2n6, C20:1n9, C20:4n6, C22:4n6 in intramuscular fat and they had significantly higher contents of C18:2n6, C22:4n6 than gilts in subcutaneous fat ($p < 0.05$). In sensory evaluation, gilts had significantly higher scores in juiciness, tenderness and flavor when compared to boars ($p < 0.05$).

Key words : Korean native pigs, meat quality, amino acid composition, fatty acid composition

서 론

국내돼지 사육두수는 9,462천두로 알려지고 있으며, 그 중에서 재래돼지 사육두수는 2007년도에 대략 75천두로 파악되고 있다(전, 2007). 재래돼지는 오랫동안 우리나라 기후와 풍토에도 잘 견딜수 있는 적응력이 매우 강한 특성을 갖고 있으나(Kwon *et al.*, 2003), 반면에 개량종에 비하여 일반적으로 체구가 적고 만숙종이며 오랫동안 버크셔종과의 교배로 외모색이 한가지로 고정되지 못한 단점을 가지고 있다. 1997년에 수입이 개방화되면서 국내산 돼

지고기가 저렴한 외국산 돈육과 가격경쟁에서 불리한 위치에 처하면서 국내재래돼지를 활용하여 육질면에서 외국산 돈육과 차별화된 돈육생산이 필요하게 되었다. 우리나라 재래돼지고기가 다른 품종에 비하여 지방이 단단하고 백색이며 맛이 쫄깃하고 부드러워 한국사람의 기호에 잘 맞는다고 하였다(권 등, 1998). Jin 등(2001)도 재래돼지고기가 랜드레이스종 고기와 비교하여 육색이 붉고 백색의 지방을 가지며, 또한 근섬유수가 많으면서 가늘어 더 연한 특성을 가진다고 하였다. 이와 같이 개량종과의 차별화를 위하여 재래돼지에 대한 관심이 증가되고 있고 소비자 또한 흑돼지고기에 대한 선호도가 증대되면서 농가의 고소득 산업으로 관심을 끌고 있다. 소비자의 다양한 요구를 충족시키기 위해서 최근 유통업자들이 등지방이 얇고 살코기형 돈육생산을 주도하였으나(Oliver *et al.*, 1991) 이러한 살코기형 돼지일수록 PSE(pale soft exudative)육

*Corresponding author : Soo-Hyun Cho, Quality Control and Utilization of Animal Products Division, National Institute of Animal Science, 564 Omokchun-dong, Kwonsun-gu, Suwon 441-350, Korea. Tel: 031-290-1703, Fax: 031-290-1697, E-mail: shc0915@rda.go.kr

출현율이 높고(Kauffman *et al.*, 1994; McKeith *et al.*, 1994) 지방이 견고하지 못하고 피하지방과 살코기간의 분리현상 및 육즙감량이 많고, 다즙성과 풍미가 나쁘다고 하였다(Wood *et al.*, 1988). Jin 등(2001)은 돼지의 성장발육상 근육내 지방이 적절하게 침착되기 위해서는 등지방두께가 적당히 두꺼워져야만이 가능하다고 했으며, Fjelkner-Modig와 Persson (1986)은 등지방 두께가 두꺼워 정육량이 적은 돼지가 근내지방도가 높아 관능특성이 우수하다고 보고한 바 있었다.

한편, 우리나라 돈육시장은 삼겹살과 목살에 한정되던 것이 점차 돼지고기의 소비패턴이 다양해지고 등심과 안심의 소비가 점차적으로 증가할 것으로 보여지므로 고급육 생산이 요구되는 실정이다. 그러나 일반적으로 흑돼지고기가 등지방두께가 두껍고 사료효율이 낮아 성장이 늦고 산자수도 적어 전반적으로 생산성이 낮은 단점을 가지고 있는데 이는 재래돼지에 대한 품종개량 등이 충분하지 않고 대부분의 사육농가에서 품종에 대한 유전적 검증이 없이 종돈을 분양받아 사육하고 있거나 재래돼지에 대한 적절한 사양관리방법이 정립되지 않아 재래돼지의 생산성과 육질면에서 경제적 가치를 충분히 발휘하지 못하고 있다는 문제점이 지적되고 있다. 대표적인 사례로 일본 가고시마(鹿兒島)현의 흑돈은 경제성이 떨어져 멸종의 위기에 있었으나 1976년 육질에 대한 우수성이 재인식되면서 시험단계 농가 및 시험기관들의 노력으로 순수흑돈인 버크셔종의 생산이 제기되어 현재는 자원확보 및 유명한 브랜드 상표화가 되었다(Kwon *et al.*, 2001). 국내돈육시장도 재래돼지고기를 이와 같은 브랜드 제품으로 생산해 낼 수 있게 된다면 일본 가고시마 흑돈과 같이 일반돈육과 차별화된 돈육제품 생산이 부가가치를 향상시킬 수도 있을 것이다. 그러기 위해서는 재래돼지의 일반 육질, 가공특성 및 관능특성 등에 관한 연구도 활발히 진행되어야 할 것이다. Nicastro(1999)는 품종에 따라 체내 아미노산 함량에 차이가 있다고 하였으며, Koga 등(1988)은 고기 내 아미노산 조성 및 비율이 향미와 기호성과 같은 관능특성에도 충분히 영향을 줄 수 있다고 하였다. 비록 재래돼지가 다른 품종의 돼지와 비교하여 육색이 더 붉고 기호도가 높다는 것은 알려져 있으나 현재까지 육질 및 영양성분 등에 대하여 성별로 구분하여 구체적인 자료를 제시한 연구는 그리 많지 않은 실정이다. 따라서 본 연구의 목적은 국가단위차원에서 순수혈통으로 보존하고 있는 재래돼지의 육질, 영양성분 및 관능특성을 성별 요인으로 조사하여 수입돈육과 차별화된 고품질의 균일한 품질의 재래돼지 생산을 위한 기초자료 확보 및 가능성을 알아보기 위하여 수행하였다.

재료 및 방법

공시축 및 시료채취

본 시험에 사용된 재래돼지 공시축은 축산과학원에서 1990년부터 토종재래돼지 외모 특징을 가진 것 중에서 검정을 거쳐 폐쇄육종방법으로 핵집단을 조성하여 얻어진 근교계통돈들 중에서 선별하여 사용하였다. 재래돼지가 성장이 더딘 관계로 공시축은 약 192일령의 총 40두(암 21, 수 19)로 평균 출하체중이 약 72 kg 전후인 것을 사용하였다. 공시두수는 수원소재 축산과학원 도축장에서 4일에 나누어 도축하였고, 도체는 도축 후 24시간 1°C에서 냉장 후 공시축의 육질분석을 위하여 도축 후 좌도체 늑골 10-11 부위의 배최장근을 채취하여 진공포장하였다. 지방산 분석을 위하여 각 도체 등심시료에서 등지방과 고기를 구분하고 채취하여 진공포장한 다음 분석할 때까지 -20°C에서 냉동보관하였다.

일반성분 분석

단백질, 수분, 지방, 회분 분석은 AOAC(1995)에 준하여 분석하였다. 지방 및 수분함량은 CEM 자동추출장치(Labwave 9000/FAS 9001, CEM Corp., Matthews, NC, USA)를 이용하여 측정하였다. 단백질은 Kjeltac System(Kjeltac Auto 2400/2460, Foss Tecator AB, Hganas, Sweden)을 이용하여 분석하였으며, 회분은 회분분석기(MAS 7000, CEM Corp., Matthews, NC, USA)를 이용하여 측정하였다.

가열감량, 전단력 및 보수력

신선육 시료를 2 cm 두께로 일정하게 절단하여 무게를 측정하고 80°C 항온수조에서 시료 내부중심온도가 70°C가 될 때까지 가열한 다음 꺼내서 냉각시켜 감량된 무게를 백분율(%)로 산출하여 계산하였으며 가열한 시료는 Wheeler 등(2000) 방법을 이용하여 전단력가(WBS, Warner-Bratzler shear force) 측정시료로 사용하였다. 전단력은 고기시료(4 cm × 3 cm × 2.5 cm)를 80°C 항온수조에서 시료 내부중심온도가 70°C가 될 때까지 가열한 다음 꺼내서 냉각시켜 가열한 시료를 직경 0.5 inch²의 core로 시료를 근섬유 방향으로 채취한 후 전단력 측정기(Warner-Bratzler Shear Meter, USA)로 측정하였다. 보수력(water holding capacity; WHC)은 원심 분리법(Kristensen and Purslow, 2001)을 일부 변형하여 측정하였다.

육 색

시료를 2 cm 두께로 절단하여 공기 중에 30분정도 노출시킨 후 Chroma meter(CR 301, Minolta Co.)로 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)를 CIE(Commission Internationale de Leclairage) L*a*b*값으로 측정하였다. 표준화 작업은 표준

색판을 이용하여 $Y=93.5$, $x=0.3136$, $y=0.3198$ 값으로 표준화시킨 후 육색을 측정하였다.

아미노산 분석

아미노산 분석을 위하여 고기시료 5 g와 6 N HCl 40 mL를 둥근플라스크에 넣고 혼합한 다음 110°C에서 24시간 동안 질소가스를 주입하여 가수분해하였다. 염산을 50°C에서 증발농축시킨 다음 농축한 시료는 0.2 N sodium citrate buffer(pH 2.2) 50 mL를 넣어 희석시킨 다음 여과지(0.45 μ m)로 여과하였다. 여과한 시료(30 μ L)는 아미노산 분석기(Alpha, LKB-4150, Hitachi, Japan)를 이용하여 분석하였다.

무기물 분석

무기물 함량은 원자흡광광도법(ICP spectrophotometer, Spectro Flame, Sepetro, Germany)으로 측정하였다.

지방산 분석

지방산 분석은 Folch 등(1957)의 방법에 따라 지방을 추출한 후 silica capillary column(Omegawax 205, 30 m \times 0.32 mm I.D., 0.25 μ m film thickness)이 장착된 Gas Chromatography(Star 3600, Varian Technologies, USA)를 이용하여 분석하였다. 총지방은 Folch 등(1957)의 방법에 따라 Chloroform-methanol(2:1, v/v) 용액을 이용하여 추출하였으며 추출액의 methylation은 Morrison과 Smith(1964) 방법을 이용하였다. Injection port 온도는 250°C, detector 온도는 260°C로 유지하였다. 이동상은 질소(N_2) 가스를 사용하였다. 분석결과는 전체 피크면적에 대한 비율(%)로 계산하였다.

관능검사

8명의 훈련된 관능 요원들에 의하여 6점 평가법에 준하여 다음과 같이 평가하였다. 연도(1=대단히 질기다, 6=대단히 연하다), 다즙성(1=대단히 건조하다, 6=대단히 다즙하다), 향미(1=대단히 싫다, 6=대단히 좋다)

통계분석

결과 분석은 SAS 프로그램(1999)의 General Linear Models(GLM) 방법을 이용하여 Student-Newman-Keul's 다중검정법으로 각 요인간의 유의성($p < 0.05$)을 비교하였다.

결과 및 고찰

일반육질 및 관능특성

재래돼지의 성별 일반성분을 비교한 결과 단백질 함량은 차이가 없었으나 지방함량은 암돼지가 유의적으로 높게 나타난 반면에 수분 및 회분함량은 수돼지가 더 높은

것으로 나타났다($p < 0.05$)(Table 1). Park 등(2005)은 지방의 축적 정도는 거세돼지가 가장 높고 그 다음으로 암돼지, 수돼지 순이며 반대로 살코기 축적량은 수돼지가 가장 높고 암돼지, 거세돼지 순이라고 하였다. Moon 등(2003)과 Malmfors와 Nilsson(1978)도 수돼지가 거세돈이나 암돼지와 비교하여 낮은 근내지방함량 수준을 나타낸다고 하였다. 한편 본 연구에서 분석된 재래수돼지의 근내지방함량은 3.64%로서 듀록, 랜드레이스, 라지화이트 종과 같은 다른 품종의 수돼지의 경우 근내지방함량이 평균 1.84-1.97%(Moon *et al.*, 2003), 2%(McGloughlin *et al.*, 1988) 및 1.4%(Edwards *et al.*, 1992) 범위와 비교했을 때 더 높게 나타났다. Choi *et al.*(2005)도 듀록, 재래흑돼지, 랜드레이스, 요크셔 및 3원교잡종을 포함한 품종별 성분조성에서 재래흑돼지가 수분 및 단백질 함량이 가장 낮았던 반면에 지방율은 3.87%로 가장 높았다고 보고하였다. 일반적으로 돼지고기 품질에 영향을 주는 요인은 보수성, 다즙성, 육색, 연도, 풍미, 사후 pH 등이며(Van der wal *et al.*, 1997) 육색은 신선도와 관련하여 소비자의 구매의욕에 많은 영향을 미친다고 하였다(Zhu and Brewer, 1998). Cho 등(2007)은 재래돼지가 일반 개량종보다 육색이 붉고 마블링이 잘 되는 특성을 가지고 있으며 출하체중별 성별 요인에 따라 생산수율 및 육질특성에 차이를 보였다고 하였다. 본 연구에서 분석된 육질특성에서 암돼지가 수돼지와 비교하여 보수력이 높고 전단력이 유의적으로 낮은 것으로 분석되었으나 가열감량은 성별간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다($p < 0.05$)(Table 1). Beattie 등(1999)

Table 1. Meat quality characteristics of Korean native pigs by gender

Item	Female	Male
Protein (%)	22.67(0.26)*	22.71(0.29)
Fat (%)	7.37(0.75) ^a	3.64(0.47) ^b
Moisture (%)	70.36(0.56) ^b	73.47(0.36) ^a
Ash (%)	1.01(0.02) ^b	1.05(0.06) ^a
Cooking loss (%)	25.33(0.44)	26.67(0.59)
WBS (kg/inch ²)	5.21(0.25) ^b	6.54(0.34) ^a
WHC (%)	58.18(0.59) ^a	54.47(0.68) ^b
Meat color L	47.17(0.38)	46.43(0.60)
(CIE) a	14.18(0.39)	12.94(0.69)
b	7.73(0.22) ^a	6.46(0.54) ^b
Sensory properties**		
Juiciness	4.64(0.14) ^a	3.85(0.45) ^b
Tenderness	4.58(0.12) ^a	3.83(0.09) ^b
Flavor	4.48(0.06) ^a	3.94(0.07) ^b

^{a-b}Means with same row having the same superscripts are not different ($p > 0.05$).

*Mean(standard error of mean).

**Based on 6 point scale; tenderness (1=extremely tough, 6=extremely tender), juiciness (1=extremely dry, 6=extremely juicy), flavor (1=extremely dislike, 6=extremely like).

은 성별간에 가열감량에 유의적인 차이가 없었다고 보고한 반면에 Malmfors와 Nilson(1978)은 수퇘지가 미경산 암퇘지에 비하여 드립감량이나 가열감량이 높았다고 보고하였다. Cisneros 등(1994)은 100-160 kg 도살체중간에 전단력에 차이가 없었으나 성별 간에는 암퇘지가 수퇘지에 비하여 낮은 경향을 보였다고 하였다. Barton-Gade(1987)도 수퇘지가 미경산 암퇘지보다 현저하게 높은 전단력을 보였다고 보고하였다. 한편 Park 등(1999)은 삼원교잡종 돼지 120두에 대한 육질특성 분석결과에서 근내지방함량이 높은 그룹에서 보수력이 높고 전단력이 낮게 나타났는데 본 연구에서 Table 1에 나타난 바와 같이 근내지방함량이 수퇘지보다 유의적으로 더 높은 암퇘지가 보수력이 높고 전단력이 낮게 나타나 이와 일치하는 경향을 보였다.

일반적으로 돼지고기의 품질에 영향을 주는 요인은 사후 pH, 보수성, 전단력, 육색 등이며(Van der Wal *et al.*, 1997), 특히 육색은 신선도와 관련하여 소비자의 구매의욕에 많은 영향을 미친다고 하였다(Zhu and Brewer, 1998). 본 연구 결과 육색에서 L값(백색도) 및 a값(적색도)은 암퇘지와 수퇘지 모두 비슷하였으나 b값(황색도)는 암퇘지가 수퇘지보다 더 높은 것으로 나타났다($p < 0.05$). 돈육의 육색에서 백색도(L값)가 정상육의 경우 일반적으로 52-58 범위로 알려져 있으나(Laack *et al.*, 1994) 재래돼지는 46-50 범위로서 낮고, 적색도 a값이 높아 육색이 더 짙게 나타나는 경향인데 이것은 다른 품종의 돼지보다 출하일령이 길고 근육성장이 낮은 재래돼지가 가지고 있는 유전적인 특성에 기인하기 때문인 것으로 생각된다. Park 등(2005)도 28주령의 랜드레이스종과 재래돼지종 그룹의 육색을 비교했을 때 랜드레이스종이 L값이 높고 a값이 낮았으며 b값은 비슷한 수준이라고 보고하였다. Park 등(2005)은 식육의 최종 pH가 육색에 영향을 미치는데 랜드레이스가 재래돼지보다 pH가 낮았으며 또한 출하체중이 증가할수록 pH가 높을 경향을 보임으로서 pH와 육색의 특성을 설명해 준다고 하였다. 최 등(2005)도 재래흑돼지가 랜드레이스, 듀록, 요크셔, 및 삼원교잡종과 비교하여 등심육의 pH₂₄가 6.02로 가장 높았으며 육색에서도 다른 품종의 등심돈육과 비교했을 때 백색도인 L값이 39.99로 가장 낮았고 적색도인 a값이 8.79로 유의적으로 가장 높게 나타났다고 하였다. Cho 등(2007)은 체중범위에 따른 성별 육색차이를 분석하였는데 수퇘지가 체중이 증가할수록 백색도(L value)가 감소하는 반면 적색도(a값)와 황색도(b값)는 증가하는 경향을 나타냈으나 암퇘지 그룹에서는 이러한 체중범위에 따른 육색경향이 뚜렷하게 나타나지 않았다고 보고하였다. 관능특성에서 암퇘지가 수퇘지와 비교하여 연도, 다즙성, 향미에서 더 우수한 것으로 나타났는데($p < 0.05$)(Table 1) 이는 암퇘지가 수퇘지보다 근내지방 함량이 더 높았던 점과 연관이 있을 것으로 생각된다.

아미노산 조성

Table 2는 수퇘지와 암퇘지 등심의 아미노산 조성을 분석한 결과이다. 암퇘지와 수퇘지 모두 glutamic acid 함량이 가장 많았고 다음으로 aspartic acid, lysine, leucine, alanine 및 arginine 함량이 높은 것으로 분석되었다. 한편, 등심의 아미노산 조성은 성별 간에 유의적인 차이가 없었으며($p > 0.05$) 암퇘지와 수퇘지가 함유하고 있는 주요 아미노산은 평균적으로 glutamic acid(3.25%), aspartic acid(1.94%), lysine(1.83%), leucine(1.77%), alanine(1.17%) 및 arginine(1.15%) 순으로 함유하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 Park 등(2005)이 분석한 재래돼지 등심육의 아미노산 조성을 분석한 결과와 유사한 경향이었으며 랜드레이스종과 비교했을 때 재래돼지가 필수아미노산 중에서 methionine을 제외한 threonine, valine, isoleucine, leucine, phenylalanine, histidine 및 arginine 함량이 유의적으로 높았다고 보고하였다. 일반적으로 필수 아미노산(essential amino acid)이란 생물체 내에서 생합성이 되지 않는 아미노산으로서 반드시 음식을 통해 섭취해야 하는 아미노산이다. 필수아미노산에는 arginine, histidine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, tryptophan, valine 등이 포함되어 있는데, 이 중 arginine이 유아만 해당되고 성인은 해당되지 않는다고 한다. 한편, Ha 등(2006)은 버크셔종 거세돼지와 암퇘지로부터 생산된 돈육의 아미노산 조성을 비교하였는데 거세돼지가 암퇘지보다 alanine을 비롯하여 방향족 아미노산인 tyrosine, 필수아미노산인 arginine 함량이 높게 나타났으며 proline과 필수아미노산인 threonine가 histidine이 유의적으로 낮게 함유되어 있었다고 하였다($p < 0.05$).

Table 2. Amino acids contents of Korean native pigs by gender

Amino acids (%)	Female	Male	Overall mean
Alanine	1.16(0.02)*	1.18(0.02)	1.17(0.01)
Arginine	1.13(0.02)	1.17(0.02)	1.15(0.02)
Aspartic acid	1.94(0.03)	1.94(0.02)	1.94(0.02)
Cystein	0.24(0.00)	0.24(0.00)	0.24(0.00)
Glutamic acid	3.22(0.06)	3.26(0.05)	3.25(0.04)
Glycine	0.92(0.01)	0.91(0.01)	0.92(0.00)
Histidine	1.06(0.03)	1.03(0.01)	1.04(0.01)
I-Leucine	0.82(0.01)	0.83(0.01)	0.83(0.01)
Leucine	1.77(0.03)	1.78(0.02)	1.77(0.02)
Lysine	1.82(0.03)	1.83(0.02)	1.83(0.02)
Methionine	0.49(0.01)	0.51(0.01)	0.50(0.01)
Phenylalanine	0.96(0.02)	0.97(0.01)	0.97(0.01)
Proline	0.83(0.01)	0.82(0.01)	0.82(0.01)
Serine	0.85(0.01)	0.85(0.01)	0.85(0.01)
Threonine	0.95(0.02)	0.96(0.01)	0.96(0.01)
Tyrosine	0.72(0.01)	0.74(0.01)	0.73(0.01)
Valine	0.86(0.01)	0.88(0.01)	0.87(0.01)

*Mean (standard error of mean).

무기물 조성

Table 3은 수돼지와 암돼지 등심의 무기물 조성을 분석한 결과 성별간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다 ($p>0.05$). 재래돼지 등심육의 무기물 조성은 성별에 관계없이 potassium 함량이 암돼지가 2995.27 mg/kg, 수돼지가 3234.34 mg/kg로 가장 많이 존재하였고, 다음으로 phosphorous 함량이 암돼지가 1919.76 mg/kg, 수돼지가 1972.46 mg/kg으로 높게 존재하였다. Phosphorous 다음으로는 성별에 관계없이 sodium, magnesium, 및 calcium 순으로 함유하고 있는 것으로 나타났다.

지방산 조성

지방산 조성을 성별로 비교한 결과 근내지방층에서는 암돼지가 단가불포화지방산인 C16:1n7, C18:1n9 함량이 수돼지보다 유의적으로 더 많았고, 등지방층에서는 C14:0, C16:0, C20:1n9, C20:5n3 함량이 수돼지보다 유의적으로 더 많았다($p<0.05$)(Table 4). 반면에 수돼지는 근내지방층에는 C18:0, C18:1n7, C18:2n6, C20:1n9, C20:4n6, C22:4n6이 많았고, 등지방층에는 C18:2n6, C22:4n6 함량이 암돼지보다 유의적으로 더 높은 것으로 나타났다($p<0.05$). C18:0은 대부분 동, 식물에 모두 존재하며 체내의 콜레스테롤 상승을 막아주는 역할을 하며 특히 HDL-cholesterol의 합성작용을 도와주고 LDL-cholesterol을 감소시키는 효과가 있어 포화지방산으로는 매우 중요한 역할을 한다고 하였는데(Kim과 Kim, 2005), 본 연구 결과 재래돼지 등심육에는 C18:1n9, C16:0 다음으로 C18:0이 많이 존재하는 것으로 나타났다. 지방산 조성은 신선육 뿐 아니라 가열육의 영양학적 및 관능적 특성에 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 유와 박(1993)도 돈육 내 지방함량과 지방산 조성은 돈육의 풍미에 영향을 미친다고 하였으며, 돈육 내 리놀산의 함량이 돈육의 풍미에 좋지 않은 영향을 미친다고 하였다(Larick *et al.*, 1992; Shackelford *et al.*, 1990). 또한 Cameron과 Enser(1991)는 단일불포화지방산의 농도가 증가하고 다가불포화지방산의 농도가 감소할수록 고기

Table 3. Mineral contents of Korean native pigs by gender

Mineral (mg/kg)	Female	Male	Overall mean
Ca	55.07(0.84)*	55.76(2.11)	55.419(1.08)
P	1919.76(41.41)	1972.46(28.54)	0.232(0.04)
K	2995.27(103.57)	3234.34(75.00)	3114.803(72.26)
Na	431.24(15.86)	410.36(11.54)	31.251(9.88)
Mg	231.10(9.03)	235.60(6.64)	16.878(5.34)
Fe	6.30(0.70)	5.91(0.46)	6.104(0.40)
Zn	13.51(0.83)	12.82(0.77)	1.721(0.54)
Cu	0.22(0.04)	0.24(0.03)	0.084(0.03)

*Mean (standard error of mean).

Table 4. Fatty acid profiles in subcutaneous fat and intramuscular fat of Korean native pigs by gender

Fatty acids (%)	Intramuscular fat		Subcutaneous fat	
	Female	Male	Female	Male
C14:0	1.20(0.02)*	1.11(0.03)	1.08(0.05) ^a	1.08(0.03) ^b
C16:0	25.41(0.15)	24.64(0.17)	24.49(0.15) ^a	22.87(1.17) ^b
C18:0	14.59(0.25) ^b	15.12(0.26) ^a	14.13(0.21)	15.00(0.38)
C16:1n7	2.45(0.08) ^a	2.07(0.06) ^b	1.87(0.05)	1.78(0.04)
C18:1n7	0.04(0.00) ^b	0.05(0.01) ^a	0.02(0.00)	0.03(0.00)
C18:1n9	43.68(0.50) ^a	40.17(0.76) ^b	40.63(1.35)	39.88(0.67)
C18:2n6	10.84(0.48) ^b	14.89(0.57) ^a	14.40(0.35) ^b	16.72(0.43) ^a
C18:3n3	0.65(0.04)	0.70(0.06)	0.79(0.04)	0.84(0.05)
C18:3n6	0.59(0.03)	0.64(0.08)	0.80(0.03)	0.87(0.03)
C20:1n9	0.24(0.01) ^b	0.15(0.03) ^a	0.12(0.00) ^a	0.43(0.08) ^b
C20:4n6	0.07(0.01) ^b	0.16(0.02) ^a	0.08(0.01)	0.11(0.01)
C20:5n3	0.13(0.02)	0.10(0.02)	0.14(0.02) ^a	0.07(0.02) ^b
C22:4n6	0.10(0.02) ^b	0.21(0.03) ^a	0.12(0.03) ^b	0.20(0.03) ^a
SFA	41.20(0.26)	40.86(0.28)	39.75(0.29)	37.04(2.07)
USFA	58.80(0.26)	59.14(0.28)	60.25(0.29) ^a	61.05(0.95)
MUFA(mono)	46.41(0.56) ^a	42.44(0.78) ^b	43.92(0.40) ^a	42.11(0.70) ^b
PUFA(poly)	12.39(0.53)	16.70(0.66)	16.33(0.40)	18.94(0.47)
MUFA/SFA	1.13(0.02) ^a	1.04(0.02) ^b	1.11(0.01)	1.11(0.06)
PUFA/SFA	0.30(0.01) ^b	0.41(0.02) ^a	0.41(0.01) ^b	0.50(0.03) ^a
n3	0.78(0.03)	0.80(0.06)	0.93(0.02)	0.90(0.05)
n6	11.61(0.51) ^b	15.89(0.63) ^a	15.40(0.39) ^b	18.04(0.47) ^a
n6/n3	15.11(0.58) ^b	22.10(2.20) ^a	16.64(0.35) ^b	22.45(2.96) ^a

^{a-b}Means with same row having the same superscripts are not different($p>0.05$).

*Mean(standard error of mean).

의 맛이 좋아진다고 보고하였는데 본 연구에서도 암퇘지가 수퇘지보다 등지방 및 근내지방층에서 모두 단일불포화지방산 함량이 유의적으로 높고 다가불포화지방산 함량이 낮은 결과로 나타나 관능특성에서 암퇘지가 수퇘지보다 기호성이 더 높게 나타난 것과 관련이 있을 것으로 생각된다. 수퇘지는 다가불포화지방산(n-6계열)의 비율이 암퇘지보다 유의적으로 높은 것으로 나타났다. 그 밖에 수퇘지 근내지방산의 다가불포화지방산 : 포화지방산(P : S) 비율은 0.41이고 등지방층의 비율은 0.50이었으며 이 수치는 암퇘지가 근내지방층에 0.30이고 등지방층에 0.41인 것과 비교하여 유의적으로 더 높은 것으로 나타났다($p < 0.05$).

요 약

본 연구는 약 192일령의 총 40두(암 21, 수 19) 재래돼지의 일반성분 조성을 성별에 따라 비교한 결과 단백질 함량은 차이가 없었으나 지방함량은 암퇘지가 유의적으로 높게 나타난 반면에 수분 및 회분함량은 수퇘지가 더 높은 것으로 나타났다($p < 0.05$). 육질특성에서 암퇘지가 수퇘지와 비교하여 보수력이 높고 전단력이 유의적으로 낮은 것으로 분석되었으나($p < 0.05$) 가열감량은 성별간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 육색에서는 백색도 및 적색도는 암퇘지와 수퇘지 모두 비슷하였으나 황색도는 암퇘지가 더 높은 것으로 나타났다($p < 0.05$). 재래돼지 등심육의 아미노산 조성 및 무기물 조성은 모두 성별 간에 유의적인 차이가 없었다($p > 0.05$). 그러나 지방산 조성에서는 암퇘지가 근내지방층에 C16:1n7, C18:1n9 함량이 수퇘지보다 유의적으로 더 많았고, 등지방층에서는 C14:0, C16:0, C20:1n9, C20:5n3이 수퇘지보다 유의적으로 더 많았다($p < 0.05$). 반면에 수퇘지는 근내지방층에는 C18:0, C18:1n7, C18:2n6, C20:1n9, C20:4n6, C22:4n6이 더 많았고, 등지방층에는 C18:2n6, C22:4n6 함량이 암퇘지보다 유의적으로 많은 것으로 나타났다($p < 0.05$). 관능특성에서 암퇘지가 수퇘지와 비교하여 다즙성, 연도, 향미에서 더 우수한 것으로 나타났다($p < 0.05$). 결론적으로 본 연구는 재래돼지 성별에 따른 성분조성 및 육질특성을 비교한 것으로 앞으로 재래돼지에 대한 적절한 품질인증기준을 설정하는데 중요한 기초자료로 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

감사의 글

이 논문은 2003-2004년도 농촌진흥청 축산과학원 경상연구비에 의하여 연구되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. AOAC. (1995) *Official methods of analysis*. 16th ed, Associ-

- ation of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
- Barton-Gade, P. A. (1987) Meat and fat quality in boars castrates and gilts. *Livestock Production Science* **16**, 187-196.
 - Beattie, V. E., Weatherup, R. N., Moss, B. W., and Walker, N. (1999) The effecting of increasing carcass weight of finishing boars and gilts on joint composition and meat quality. *Meat Sci.* **52**, 205-211.
 - Cameron, N. D. and Enser, M. B. (1991) Fatty acid composition of lipid in longissimus dorsi muscle of Duroc and British landrace pigs and its relationship with eating quality. *Meat Sci.* **29**, 295-302.
 - Cho, S. H., Park, B. Y., Kim, J. H., Kim, M. J., Seong, P. N., Kim, Y. J., Kim, D. H., and Ahn, C. N. (2007) Carcass yields and meat quality by live weight of Korean native black pigs. *Korean J. Anim. Aci. Technol.* **49**, 523-530.
 - Cisneros, F., Ellis, M., McCaw, J., McKeith, F. K., and Hyun, Y. (1994) Influence of slaughter weight on carcass cutting yields and meat quality in pigs. *J. Anim. Sci.* **72**(suppl. 1), 378 (abstr).
 - Edwards, S. A., Wood, J. D., Moncrieff, C. B., and Porter, S. J. (1992) Comparison of the Duroc and Large White as terminal sire breeds and their effect on pigmeat quality. *Anim. Prod.* **54**, 289-297.
 - Fjelkner-Modig, S. and Persson, J. (1986) Carcass properties as related to sensory properties of pork. *J. Anim. Sci.* **63**, 102-113.
 - Floch, J., Lees, M., and Sloane-Stanley, G. H. (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissue. *J. Biol. Chem.* **26**, 497-507.
 - Ha, K. H., Jin, S. G., Kim, I. S., Jung, H. J., and Kim, D. H. (2006) Effects of gender on sensory scores, fatty acid and amino acid of Berkshire pork. *Korean J. Food Sci. Resour.* **26**, 426-430.
 - 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. Anim. Resour.* **21**, 142-148.
 - Kauffman, R. G., Warner, R. D., and Joo, S. T. (1994) One step closer to providing ideal pork quality for consumers in 1994. *Pork Chain Quality Audit*. National Pork Producers Council Publication. USA. p. 143.
 - Kim, J. H., Park, B. Y., Yoo, Y. M., Cho, S. H., Kim, Y. K., Lee, J. M., Yun, H. J., and Kim, K. N. (2002) Characteristics of carcass meat yields of fattening pigs by production step. *Korean J. Anim. Sci. Technol.* **44**, 793-800.
 - Koga, K., Fukunaga, T., Shinkura, T., and Kawaiga, H. (1988) *Bull. Fac. Agric., Kagoshima Univ.* **36**, 111.
 - Kristensen, L. and Purslow, P. P. (2001) The effect of ageing on the water-holding capacity of pork: role of cytoskeletal proteins. *Meat Sci.* **58**, 241-247.
 - Kwon, O. S., Park, J. C., and Huh, T. Y. (2001) Korean native black pigs. Standard Guideline for farmer, Rural Development Administration.
 - Laack, R. L. J. M., Kauffman, R. G., Sybesma, W., Smulders, F. J. M., Elikelenboom, G., and Pinheiro, J. C. (1994) Is

- colour brightness (L-value) a reliable indicator of water-holding capacity in porcine muscle? *Meat Sci.* **38**, 193-201.
18. Larick, D. K., Turner, B. E., Scholenherr, W. D., Coffey, M. T., and Pikington, D. H. (1992) Volatile compound content and fatty acid composition of pork as influenced linoleic acid content of the diet. *J. Anim. Sci.* **70**, 1397-1403.
 19. Malmfors, B. and Nilson, R. (1978) Meat quality traits of boars in comparison with castrates and gilts. *Swed. J. Agri. Res.* **8**, 209-217.
 20. 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. *Livest. Prod. Sci.* **18**, 275-288.
 21. McKeith, F., Meeker, D., and Buege, D. (1994) Pork chain quality audit. *Proc. Recip. Meat Conf.* **47**, 73.
 22. Moon, S. S., Mullen, A. M., Troy, D. J., Yang, H. S., Joo, S. T., and Park, G. B. 2003. Effect of pig slaughter weight on pork quality. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **23**, 315-320.
 23. Morrison, W. R. and Smith, L. M. (1964) Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetals from lipids with boron trifluoride-methanol. *J. Lipid Res.* **5**, 600-608
 24. Nicastro, F. (1999) Amino acid composition of longissimus thoracis from pigs of two genetic lines. *45th International Congress of Meat Science and Technology(ICoMST)*. p.414.
 25. Oliver, L., Lagant, H., Gruand, J., and Molnat, M. (1991) Genetic progress in Large White and French Landrace pigs from 1977 to 1987. *J. Rech Porcine Frnce*, **23**, 389-393.
 26. Park, B. Y., Yoo, Y. M., Kim, J. H., Cho, S. H., Kim, S. T., Lee, J. M., and Kim, Y. K. (1999) Effect of intramuscular fat contents on meat quality of pork loins. *Kor. J. Anim. Sci.* **41**, 59-64.
 27. SAS. (1999) SAS/STAT User's Guide. Statistics. Version 8.1. SAS Institute, Inc., Cary NC.
 28. Shackelford, S. D., Miller, M. F., Haydon, K. D., Lovegren, N. V., Lyon, C. E., and Reagan, J. O. (1990) Acceptability of bacon as influenced by the feeding of elevated levels of monounsaturated fats to growing finishing swine. *J. Food Sci.* **55**, 621-624.
 29. Van der wal, P. G., Engel, B., and Hulsegge, B. (1997) Causes for variation in pork quality. *Meat Sci.* **46**, 319-327.
 30. Wheeler, T. L., Shackelford, S. D., and Koohmaraie, M. (2000) Relationship of beef longissimus tenderness classes to tenderness of gluteus medius, semimembranosus and biceps femoris. *J. Anim. Sci.*, **78**, 2856-2861.
 31. Wood, J. D., Enser, M., and Moncrieff, C. B. (1988) Effects of carcass fatness and sex on the composition and quality of pigmeat. *Proc. 34th Inter. Cong. Meat Sci. Technol.*, Brisbane, Australia, pp. 562.
 32. Zhu, L. G. and Brewer, M. S. (1998) Discoloration of fresh pork as related to muscle and display conditions. *J. Food Sci.* **63**, 763-767.
 33. 권오섭, 박종대, 김명직, 조규호, 박무균, 정연후, 이영창, 김용곤. (1998) 재래돼지 표현형적 특성 및 핵집단 조성 연구. 축산시험연구보고서, 제2권, p. 878.
 34. 유익중, 박병성. (1993) 쇠고기의 유통조건에 따른 지방산 및 유리아미노산의 변화. *식품기술* **6**, 60.
 35. 전기준. (2007) 재래돼지 사육현황 및 경영실태 조사 결과, 재래돼지 사육활성화 방안 심포지엄, 농촌진흥청 축산과학원 pp. 43-60.

(2007. 10. 4. 접수/2007. 12. 19. 채택)