

## 한국 전통 양념을 이용한 발효 돼지고기의 품질 특성

진상근\*\*\* · 김철욱\* · 이상원\*\*\* · 송영민\* · 김일석\* · 박석규\*\*\*\* · 하경희\*\* · 배대순\*\*\*\*\*

진주산업대학교 동물소재공학과\*, 진주산업대학교 동물생명산업연구센터\*\*,  
진주산업대학교 미생물공학과\*\*\*, 순천대학교 식품영양학과\*\*\*\*, 진주교육청\*\*\*\*\*

## Quality Characteristics of Fermented Pork with Korean Traditional Seasonings

S. K. Jin\*\*\*, C. W. Kim\*, S. W. Lee\*\*\*, Y. M. Song\*, I. S. Kim\*, S. K. Park\*\*\*\*,  
K. H. Hah\*\* and D. S. Bae\*\*\*\*\*

Department of Animal Resources Technology, Jinju National University\*, Regional Animal Industry Research Center, Jinju National University\*\*, Department of Microbiological Engineering, Jinju National University\*\*\*, Department of Food and Nutrition, Sunchon National University\*\*\*\*, Jinju Office of Educational Section, Gyeongsangnamdo\*\*\*\*\*

### ABSTRACT

This study was carried out to evaluate the quality characteristics of the fermented pork with Korean traditional seasonings. The samples, outside muscle of pork ham were cut to cube(7×12×2cm) and five Korean traditional seasonings such as garlic paste(T1), pickled Kimchi(T2), pickled Kimchi juice(T3), soybean paste(T4), red pepper paste(T5) were seasoned by the proportions of meat to seasonings(1:1). The seasoned samples were fermented at  $-1 \pm 1^\circ\text{C}$  for 20 days. According to proximate composition analysis, all pork samples contained protein 20 ~ 22%, fat 3 ~ 5%, moisture 64 ~ 70% and ash 1.8 ~ 2.0%. However, T5 had high crude fat level and relatively low moisture content. The highest pH among treatments was shown in T1 whereas T3 showed the lowest. Water holding capacity(WHC) of T4 and T5 were higher, while those values were lower in T3 compared with other treatment. Shear force value was the highest in T5, while it was the lowest in T4. TBARS value of T3 was the highest, while that was the lowest in T4. Moreover the highest VBN value was observed in T4 due to fermentation of soy protein. However, the lowest VBN value shown in T1 indicated the inhibition of protein degradation by the garlic. The highest saccharinity was shown in T5 but it was the lowest of in T3. Salinity was shown to be high in T2 and low in T5. L\* values of T4 was higher both at the surface and inner side of samples than the others but T5 showed the lowest value. T2 showed the highest a\* value but T4 and T5 showed the lowest. In the result of sensory evaluation for cooked meat, T5 had the highest score in all item including overall acceptability, while T4 had the lowest score. Unsaturated fatty acid(UFA) ratio of T5 and T2 were 72.16 and 69.93 respectively, and the ratio of UFA/Saturated fatty acid(SFA) were higher in the order of T5 > T4 > T3 > T1 > T2. Overall quality characteristics were higher in the order of T5 > T2 > T1 > T4 > T3.

(**Key words** : Fermented pork, Korean traditional seasonings, Quality characteristics, TBARS, VBN, Fatty acid)

Corresponding author : S. K. Jin, Department of Animal Resources Technology, Jinju National University, 660-750, Jinju, Korea. Tel : 82-55-751-3283, Fax : 82-55-751-3514, E-mail : skjin@jinju.ac.kr

## I 서 론

수입 자유화로 인해 국내의 고기의 유통 환경은 급변하고 있으며, 특히 돈육의 경우 구제역 발생 이후 대일 수출 중단에 따라 수출용 부위인 뒷다리, 앞다리, 등심, 안심 등의 재고가 누적되고 있어 양돈산업 자체의 큰 문제점으로 대두되고 있다. 한국육류유통수출입협회(2003)가 발표한 금년 9월말 현재 수출부위인 4부위의 추정재고는 19,033톤으로 매우 많으며, 돼지고기 총 재고량 30,816톤의 62%에 해당되는 물량이라고 밝혔다. 이러한 수출 부위의 소진을 위해서는 무엇보다도 소비자들이 선호할 수 있도록 만드는 것이 중요하다 하겠다. 국내 소비자들이 수출 부위를 꺼려하는 이유인 구울 때 딱딱하고 단단하며즙기가 없는 단점을 해결한다면 그 소비는 촉진될 수 있을 것이다. 이러한 문제점들을 개선시키기 위한 방법으로는 염지액 주입, 발효숙성, 효소제 첨가에 의한 연화 등을 들 수 있다. 발효육은 자가숙성에 의하여 이루어지며 이에 의하여 발생하는 근육의 변화로는 근육단백질에 있어서 폴리펩타이드 체인의 응고에 의한 근섬유 단백질의 용해성 감소(Crepe 등, 1978)와 체인의 일부가 절단되면서 연해짐은 물론 유리아미노산, 핵산 및 관련물질, 아민류, 암모니아, 크레아틴 등 비단백태 질소화합물이 증가하여 제품은 독특한 맛과 향을 내게 되며(Dierick 등, 1974), 또한 지방도 분해되어 키톤알데하이드, 알코올류로 변하여 방향성 증진에 기여하게 된다(Whitaker, 1978). 우리 고유의 전통 발효 식품인 된장, 고추장 및 김치는 오래 전부터 식생활에 중요한 기본 조미식품으로 널리 이용되어 왔으며 최근 그 수요가 증가하고 있는 추세이다. 대두발효식품인 된장은 영양원 뿐만 아니라 생리활성도 갖고 있어 고혈압 방지효과, 항돌연변이성, 항암성, 혈전용해능은 대두에서 기인되는 protease inhibitor, phytic acid 및 isoflavones 등에 의해 기인되는 것으로 알려져 있다(Chung 등, 1996). 고추장은 전통적인 대두 발효 식품으로 제조과정 중 amylase의 당화작용으로 인하

여 생성된 당의 단맛, protease의 단백질 분해작용으로 생성된 아미노산의 구수한 맛, lipase의 작용으로 생성된 지방산과 고춧가루의 매운맛 및 소금의 짠맛이 어우러져 특유의 맛을 이룬다. 김치는 비타민과 미네랄을 많이 함유하며, 특히 비타민 C와 Ca이 많이 들어 있으며, 항암효과, 독성물질 제거효과 및 항돌연변이 효과가 있다(허, 1996). 이러한 우리의 전통적인 양념을 이용하여 고기에 접목시켜 퓨전화 함으로써 저장성 증진과 함께 발효에 의한 관능적 품질에도 좋은 영향을 미칠 것으로 기대되나 발효 돼지고기에 대한 체계적인 연구가 없는 바, 본 연구는 한국 전통 양념을 이용한 발효 돼지고기의 물리화학적 및 관능적 품질 특성에 미치는 영향을 조사하기 위하여 실시하였다.

## II 재료 및 방법

### 1. 공시재료 및 양념 배합비

돼지를 도축후 24시간 냉각된 지육중에서 농림부가 고시한 가공기준에 준하여 뒷다리 부위 중 바깥 불깃살을 채취하여 과다한 지방을 제거하였다. 준비한 시료들을 7×12×2cm 크기로 자른 후 Table 1과 같이 개발된 배합비에 따라 T1, T4, T5의 양념액을 제조하였다. 김치를 제조하여 김치 사이사이에 원료육을 넣어 발효시킨 처리구가 T2이며, T3는 제조된 김치를 잘게 갈아 사용하였고 양념액과 육의 비율은 1:1로 하여 침지한 후  $-1 \pm 1^{\circ}\text{C}$  서 20일간 저장하면서 실험 재료로 공시되었다. 품질 측정 시 표면에 묻어 있는 양념은 흐르는 물로 한 번 씻은 후 물기를 닦아낸 다음 품질 측정

### 2. 분석방법

#### (1) 일반성분

육의 일반성분은 AOAC(1998) 방법에 따라 수분은 건조법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 550°C 전기로 회

Table 1. Formula of fermented pork products containing pickled Kimchi and Korean traditional seasoned paste containing soybean, garlic and red pepper

Ingredients	Treatment*(%)				
	T1	T2	T3	T4	T5
Soybean paste	-	-	-	28	-
Red pepper paste	-	-	-	-	37
Pickled cabbage	-	63	64 (chopped)	-	-
Sticky rice starch	-	2	6	-	-
Pickled shrimp	12	4	4	-	-
Pickled sea food	-	-	6	-	-
Powder red pepper	-	3	6	-	-
Onion	19	10	-	10	-
Radish	18	-	-	19	-
Garlic	17	3	4	8	4
Ginger	9	2	1	3	-
Corn syrup	25	1	-	20	20
Pear	-	3	7	-	-
Glue plant	-	2 (fresh)	1 (dried)	-	-
Red mustard leaf	-	-	1	-	-
Pineapple	-	-	-	7	11
Ethyl alcohol	-	-	-	2	2
Water	-	7	-	3	26
Total	100	100	100	100	100

\* T1; garlic paste, T2; pickled Kimchi, T3; pickled Kimchi juice, T4; soybean paste, T5; red pepper paste.

화법을 이용하여 측정하였다.

(2) pH

근막, 지방 등을 제거한 후 세절한 시료 10g 을 증류수 90ml + 함께 homogenizer(MSE, U.S.A.)로 14,000rpm에서 1분간 균질하여 pH-meter (Metrohm 632, Swiss)로 측정하였다.

(3) 보수력

마쇄한 시료를 70℃ 항온수조에서 30분간

가열한 다음 냉각하여 1,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 무게를 측정하였다.

$$\text{보수력(\%)} = \frac{(\text{총 시료중량} - \text{유리수분 중량})}{\text{총 시료중량}} \times 100$$

(4) 전단력

전단력은 Rheometer(EZtest, shimadze, Japan) 를 이용하여 shearing cutting test로 근섬유와 평행하게 두께와 직경이 10mm와 50mm가 되도록 절단하고 분석조건은 chart speed 120/mm/min,

maximum load 10kg, 측정속도 20mm, 시료높이 20mm, adapter No. 4로 측정하였다.

(5) 육색

표면 육색은 고기의 표면에 묻어 있는 소스를 칼등으로 제거한 다음 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.

(6) 관능검사

관능검사는 잘 훈련된 관능검사요원 10명을 선발하여 각 시험구별로 9점 척도법으로 관능검사를 실시하였으며, aroma, flavor, color, juiciness, tenderness, overall palatability의 항목으로 관능검사를 실시하였다.

(7) TBARS

Buege와 Aust(1978)의 방법으로 시료 5g에 butylated hydroxyanisole(BHA) 50 $\mu$ l와 증류수 15ml : 가해 polytorn homogenizer(MSE, U.S.A)로 14,000 rpm에서 30초간 균질화 시킨 후 균질액 1ml를 시험관에 넣고 여기에 2ml thiobarbituric acid(TBA)/trichloroacetic acid(TCA) 혼합용액을 넣어 완전히 혼합한 다음, 90 $^{\circ}$ C 항온수조에서 15분간 열처리한 후 냉각시켜 3,000 rpm에서 10분간 원심분리시켰다. 원심분리한 시료의 상층을 회수하여 spectrophotometer 531nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$TBARS = \text{흡광도 수치} \times 5.88$$

(8) VBN

高坂(1975)의 방법을 이용하여 세절육 10 g에 증류수 90ml를 가하여 14,000 rpm으로 5분간 균질한 후 균질액을 whatman No. 1으로 여과하여 여과액 1ml를 conway unit 외실에 넣고 내실에는 0.01N 붕산용액 1ml와 지시약(0.066%

methyl red + 0.066% bromocresol green)을 3방울 가한다. 뚜껑과의 접촉부위에 glycerine을 바르고 뚜껑을 닫은 후 50% K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1ml를 외실에 주입 후 즉시 밀폐시킨 다음 용기를 수평으로 교반한 후 37 $^{\circ}$ C 서 120분간 배양하였다. 배양 후 0.02N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 내실의 붕산용액을 측정하였다.

(9) 염도와 당도

시료를 일정량 희석하여 당도계(ATAGO PR-101, Japan)와 염도계(Takemura, TM-30D, Japan)로 측정하였다.

(10) 지방산

지질 추출은 Folch(1957)의 방법으로 시료 50g에 Folch 용액(CHCl<sub>3</sub>:CH<sub>3</sub>OH = 2:1)을 넣고 균질화하여 지질을 추출한 후 가수분해하고 methylation 시킨 후 GLC를 이용하여 분석하였으며, GLC 조건은 Table 2와 같다.

Table 2. GLC conditions for analysis of fatty acid

Item	Conditions
Instrument	Hewlett Packard 6890 Gas chromatography
Column	HP-5 5MS fused silica capillary column 30m $\times$ 0.25 i.d
Temperature program	2 $^{\circ}$ C in
Detector	Flame Ionization Detector(FID)
Split ratio	90 : 1

3. 통계처리

이상의 실험에서 얻어진 결과는 SAS(1999)의 GLM(General Linear Model) 방법으로 분석하였고 처리 평균간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple Range Test가 이용되었다.

III 결과 및 고찰

1. 발효 돼지고기의 일반성분

전통양념을 이용한 발효 돼지고기의 일반성분을 Table 3에 나타내었다.

Table 3. Proximate composition analysis of fermented pork with Korean traditional seasonings at 0±1℃ or 20 days.

Treatment <sup>1)</sup>	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Crude ash
T1	69.45	20.58	3.81	1.84
T2	66.72	21.75	3.79	1.94
T3	68.23	21.66	3.78	1.96
T4	68.08	22.17	3.80	2.03
T5	64.38	22.31	4.66	2.03

<sup>1)</sup> T1(Fermented pork ham with garlic paste), T2(Fermented pork ham with pickled Kimchi), T3(Fermented pork ham with pickled Kimchi juice), T4(Fermented pork ham with soybean paste), T5(Fermented pork ham with red pepper paste).

수분, 조단백질, 조지방 및 조회분은 각각 약 64 ~ 69%, 20 ~ 22%, 3 ~ 5%, 1 ~ 2% 수준이었다. T1은 수분이 69.45%로 가장 높은 반면 조단백질 함량(20.58%)이 가장 낮았으며, T5는 수분이 64.38%로 가장 낮은 반면 조단백질(22.31%)과 조지방(4.66%) 함량이 가장 높았다. 김 등(1998)은 4개회사에서 생산된 뒷다리 부위의 일반성분 분석 결과, 수분은 75.36 ~ 76.57%, 조단백질은 19.26 ~ 21.08, 조지방은 1.40 ~ 3.69, 조회분은 1.03 ~ 1.13% 범위였다고 보고하였다. 특히 수분 함량에서 많이 차이가

나는 것은 아마도 발효과정 중 이화학적 변화에 의한 것과 함께 동 연구에서 사용된 것은 뒷다리부위 중에서 바깥볼깃살이지만, 김 등(1998)이 사용한 부위는 일본 수출용인 신다마 부위인 것도 수분 함량에 영향을 미치지 않았나 생각된다. 한편, 한국영양학회(1995)에 따르면 수분이 63.6%, 조단백질이 18.5%, 조지방이 16.5%, 조회분이 1.1%로 보고되었고, Savell과 Cross(1988)는 육의 맛을 위해 최소한의 근육내 지방 함량은 3% 수준이 적당하다고 하였다.

## 2. 발효 돼지고기의 pH, WHC 및 전단력

전통양념을 이용한 발효 돼지고기의 pH, 보수력 및 전단력을 Table 4에 나타내었다.

양념반죽과 발효육의 pH는 T1이 가장 높았으며, T3가 가장 낮게 나타났는데 이는 농축된 김치액에 의해 발효과정 중 유산균의 증식이 많은 것에 기인하는 것으로 판단된다. pH측정 결과는 숙성 60일까지 된장은 7.0까지 높아졌으나 고추장은 숙성기간 내내 5.0으로 낮아졌다는 이 등(1996)의 결과와 차이를 보였다. 또한 20일 발효 숙성기간 동안 유산균이 우세를 보이면서 모든 구의 pH를 낮추는 것으로 판단된다. 신 등(1996)은 고추장의 유기산은 succinic acid, citric acid, lactic acid 순으로 많았다고 보고하였다.

Table 4. pH, WHC and shear force of fermented pork with Korean traditional seasonings at 0±1℃ or 20 days

Treatment <sup>1)</sup>	pH(paste)	pH(meat)	WHC(%)	Shear force(kg/cm <sup>2</sup> )
T1	6.5 ± 0.0 <sup>A</sup>	5.9 ± 0.1 <sup>A</sup>	84.42 ± 2.49 <sup>B</sup>	2,162 ± 64 <sup>B</sup>
T2	5.3 ± 0.0 <sup>C</sup>	5.4 ± 0.1 <sup>B</sup>	60.87 ± 0.23 <sup>C</sup>	1,668 ± 54 <sup>C</sup>
T3	4.5 ± 0.1 <sup>D</sup>	4.2 ± 0.1 <sup>C</sup>	56.17 ± 3.07 <sup>D</sup>	1,737 ± 30 <sup>C</sup>
T4	5.4 ± 0.0 <sup>B</sup>	5.3 ± 0.1 <sup>B</sup>	91.29 ± 1.09 <sup>A</sup>	1,534 ± 83 <sup>D</sup>
T5	5.4 ± 0.1 <sup>B</sup>	5.4 ± 0.1 <sup>B</sup>	91.97 ± 1.81 <sup>A</sup>	2,502 ± 118 <sup>A</sup>

<sup>1)</sup> T1(Fermented pork ham with garlic paste), T2(Fermented pork ham for pickled Kimchi), T3(Fermented pork ham with pickled Kimchi juice), T4(Fermented pork ham for soybean paste), T5(Fermented pork ham for red pepper paste).

<sup>A,B,C,D</sup> Means with different superscripts in the same column are significantly different(P<0.05).

보수력은 T4와 T5에서 매우 높고 다음으로 T1에서 높아 돼지 뒷다리 부위의 딱딱함을 개선하여 다즙성을 증대시키는 데 기여하였으며, 상대적으로 피클 처리한 두 구는 보수력이 낮아 소금에 의해 탈수(dehydration)되는 결과를 초래하였다.

전단력은 T5가 가장 높고, T4가 가장 낮게 나타나 된장 발효에 의한 고기 단백질의 분해가 촉진되는 결과였다. Bouton 등(1973)은 신선육의 경우 보수성이 높아지면 고기는 부드러워져 연도가 좋아진다고 하였으나 본 연구의 발효육의 경우 차이를 보였다. Brewer 등(2002)은 전단력과 관능상의 맛과 점착성과는 각각 0.94 및 0.69의 상관관계가 있다고 하였다.

### 3. 발효 돼지고기의 TBARS, VBN, 당도 및 염도

전통양념을 이용한 발효 돼지고기의 지방산 패도, 휘발성염기태질소화합물, 당도 및 염도를 Table 5에 나타내었다.

지방산패도(TBARS)는 김치를 이용한 T2와 T3에서 높게 나타났으며, T4가 가장 낮았다. 이는 된장 중의 페놀 화합물과 갈변물질의 항산화작용에 의한 것으로 밝혀지고 있다(이 등, 1991). Brewer 등(1992)은 신선육의 경우 malonaldehyde의 양이 0.2mg/kg 이하 범위 신

선하다고 하였는데 본 실험에서는 발효에 의해 지방산패도가 0.33~ 33 범위로 높게 나타났다. 식육의 지방산패도가 높아지는 것은 지방분해 효소 및 미생물 대사 등에 의해 지방이 분해됨으로써 형성되는 분해물질에 의한 것이다(Brewer 등, 1992). 이(1974)는 마늘의 정유가 α-tocopherol보다 과산화물 생성과 유리지방산의 생성 억제 효과가 더 크다고 보고 하였다.

휘발성염기태질소화합물(VBN)은 콩단백질의 발효에 의해 T4가 가장 높았으며, T1이 가장 낮아 단백질의 분해 억제력을 지니는 것으로 판단된다. 휘발성 염기질소에 의한 저장성 판정에 있어서 생육 가식권의 한계는 30mg%, 어육의 경우는 18~ 5mg%라고 하였으며(高坂 1975), 우리나라 식품공전 상에 신선육의 경우 20mg% 이하로 규정하고 있다.

당도는 T5가 가장 높았으며, T2와 T3가 낮았고, 염도는 T2가 가장 높았으며, T5가 가장 낮았다.

### 4. 발효 돼지고기의 표면 및 심부 육색

전통양념을 이용한 발효 돼지고기의 표면 및 절단면 심부 육색을 Table 6에 나타내었다.

표면과 심부육색의 L\*(Lightness)값은 T4가 가장 높고, T5가 가장 낮았다. 포장 후 저장 중 고추장의 경우 L\*값은 감소하고, a\* 및 b\*값은

Table 5. TBARS, VBN, Saccharinity and Salinity of fermented pork Korean traditional seasonings at 0 ± 1 °C or 20 days

Treatment <sup>1)</sup>	TBARS(mg/kg)	VBN(mg%)	Saccharinity(%)	Salinity(%)
T1	0.45 ± 0.01 <sup>C</sup>	3.0 ± 0.23 <sup>D</sup>	1.3 ± 0.2 <sup>A</sup>	2.13 ± 0.08 <sup>B</sup>
T2	0.82 ± 0.02 <sup>B</sup>	13.8 ± 0.81 <sup>C</sup>	0.9 ± 0.2 <sup>B</sup>	2.43 ± 0.07 <sup>A</sup>
T3	1.33 ± 0.10 <sup>A</sup>	28.2 ± 1.66 <sup>B</sup>	0.7 ± 0.0 <sup>B</sup>	2.17 ± 0.12 <sup>B</sup>
T4	0.33 ± 0.02 <sup>D<sup>D</sup></sup>	66.6 ± 2.59 <sup>A</sup>	1.3 ± 0.2 <sup>A</sup>	1.68 ± 0.17 <sup>C</sup>
T5	0.35 ± 0.07 <sup>CD</sup>	29.7 ± 0.25 <sup>B</sup>	1.5 ± 0.2 <sup>A</sup>	1.59 ± 0.16 <sup>C</sup>

<sup>1)</sup> T1(Fermented pork ham with garlic paste), T2(Fermented pork ham with pickled Kimchi), T3(Fermented pork ham with pickled Kimchi juice), T4(Fermented pork ham with soybean paste), T5(Fermented pork ham with red pepper paste).

<sup>A,B,C,D</sup> Means with different superscripts in the same column are significantly different(P<0.05).

Table 6. Surface and inner meat color of fermented pork with Korean traditional seasonings at 0±1℃ or 20 days

Treatment <sup>1)</sup>	Surface meat			Inner meat		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
T1	39.4 ± 1.6 <sup>B</sup>	10.4 ± 1.9 <sup>C</sup>	9.6 ± 0.7 <sup>D</sup>	39.1 ± 0.5 <sup>B</sup>	12.9 ± 0.4 <sup>B</sup>	12.0 ± 0.4 <sup>B</sup>
T2	39.6 ± 2.9 <sup>B</sup>	16.5 ± 1.8 <sup>A</sup>	22.0 ± 1.4 <sup>A</sup>	39.8 ± 3.4 <sup>B</sup>	15.6 ± 2.1 <sup>A</sup>	19.0 ± 2.5 <sup>A</sup>
T3	40.2 ± 1.7 <sup>B</sup>	10.7 ± 0.2 <sup>C</sup>	10.6 ± 0.4 <sup>D</sup>	40.2 ± 2.0 <sup>B</sup>	13.2 ± 0.4 <sup>B</sup>	12.8 ± 0.4 <sup>B</sup>
T4	46.6 ± 2.2 <sup>A</sup>	13.7 ± 0.5 <sup>B</sup>	14.1 ± 1.4 <sup>C</sup>	47.9 ± 3.3 <sup>A</sup>	12.8 ± 1.0 <sup>B</sup>	11.9 ± 0.7 <sup>B</sup>
T5	32.8 ± 0.2 <sup>C</sup>	12.9 ± 1.4 <sup>BC</sup>	17.4 ± 1.8 <sup>B</sup>	36.7 ± 1.3 <sup>B</sup>	13.4 ± 0.7 <sup>B</sup>	12.6 ± 1.7 <sup>B</sup>

<sup>1)</sup> T1(Fermented pork ham with garlic paste), T2(Fermented pork ham with pickled Kimchi), T3(Fermented pork ham with pickled Kimchi juice), T4(Fermented pork ham with soybean paste), T5(Fermented pork ham with red pepper paste).

<sup>A,B,C,D</sup> Means with different superscripts in the same column are significantly different(P<0.05).

증가를 보여 전체적으로 암갈색을 띠는 경향을 보였다는 김 등(2000)의 결과와 일치하였다. 표면과 심부육색의 a\*(Redness)값은 T2가 가장 높았으며, 다음으로 T4와 T5가 비슷한 수준으로 높았다. b\*(Yellowness)값은 T2가 표면 및 심부 육색에서 가장 높았다. 신선육의 육색은 매장에서 최초로 소비자가 구입을 결정하게 하는 유일한 품질 특성으로 신선육 표면에서 갈색 색소가 총 색소의 30~ 50%에 도달하게 되면 소비자들은 구매를 기피한다 (Greene 등, 1971).

### 5. 가열 발효 돼지고기의 관능검사

전통양념을 이용한 발효 돼지고기를 가열한

후에 평가한 관능검사 결과를 Table 7에 나타내었다.

관능평가 결과 전 항목 및 전체적인 기호도는 T5가 가장 높았으며, T4가 가장 낮았다. 육색, 다즙성, 연도 및 전체적인 기호도에 있어 T1, T2, T3와 T5 간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 가열육의 풍미는 맛과 냄새를 종합하여 느껴지는 것으로 단백질과 지질의 분해 및 상호작용에 의해 발생되며 특히 육내 지방은 가열시 고기 특유의 풍미를 갖게 한다 (Mottram과 Edwards, 1983). 한편 다즙성은 지방과 수분을 많이 보존하는 육일수록 높아 깊은 상관관계를 갖고 있다(Carlin과 Harrison, 1978).

Table 7. Sensory evaluation of fermented and cooked pork with Korean traditional seasonings at 0±1℃ or 20 days

Treatment <sup>1)</sup>	Aroma	Flavor	Color	Juiciness	Tenderness	Overall palatability
T1	6.2 ± 0.8	5.2 ± 2.2	5.2 ± 2.6 <sup>AB</sup>	5.6 ± 1.3 <sup>A</sup>	6.2 ± 1.5 <sup>A</sup>	5.8 ± 0.8 <sup>AB</sup>
T2	6.2 ± 0.8	5.0 ± 1.6	5.8 ± 0.4 <sup>AB</sup>	6.0 ± 1.2 <sup>A</sup>	6.4 ± 0.9 <sup>A</sup>	6.0 ± 0.7 <sup>AB</sup>
T3	5.0 ± 1.7	5.6 ± 0.9	4.8 ± 0.8 <sup>AB</sup>	3.8 ± 0.4 <sup>B</sup>	5.0 ± 1.2 <sup>AB</sup>	5.8 ± 1.3 <sup>AB</sup>
T4	5.4 ± 0.9	5.4 ± 1.1	4.6 ± 0.9 <sup>B</sup>	4.2 ± 0.4 <sup>B</sup>	4.2 ± 1.1 <sup>B</sup>	5.2 ± 1.1 <sup>B</sup>
T5	6.2 ± 1.3	6.6 ± 1.1	6.6 ± 0.5 <sup>A</sup>	6.6 ± 0.9 <sup>A</sup>	6.0 ± 1.2 <sup>A</sup>	6.9 ± 0.7 <sup>A</sup>

<sup>1)</sup> T1(Fermented pork ham with garlic paste), T2(Fermented pork ham with pickled Kimchi), T3(Fermented pork ham with pickled Kimchi juice), T4(Fermented pork ham with soybean paste), T5(Fermented pork ham with red pepper paste).

<sup>A,B</sup> Means with different superscripts in the same column are significantly different(P < 0.05).

Table 8. Fatty acid composition of fermented pork with Korean traditional seasonings at  $0 \pm 1^\circ\text{C}$  or 20 days

Treatment <sup>1)</sup>	Fatty acid composition									
	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C20:4	UFA <sup>2)</sup>	SFA <sup>3)</sup>	UFA / SFA
T1	1.28	19.07	2.91	9.47	41.21	18.30	7.77	70.19	29.81	2.35
T2	1.21	18.95	2.24	9.90	36.18	24.68	6.83	69.93	30.07	2.33
T3	1.52	19.11	3.05	8.78	40.50	22.87	4.16	70.58	29.42	2.40
T4	0.72	19.12	1.61	9.40	32.17	25.35	11.61	70.74	29.26	2.42
T5	0.83	17.46	2.13	9.54	36.49	23.89	9.65	72.16	27.84	2.59

<sup>1)</sup> T1(Fermented pork ham with garlic paste), T2(Fermented pork ham with pickled Kimchi), T3(Fermented pork ham with pickled Kimchi juice), T4(Fermented pork ham with soybean paste), T5(Fermented pork ham with red pepper paste).

<sup>2)</sup> UFA : unsaturated fatty acid, <sup>3)</sup> SFA : saturated fatty acid.

## 6. 발효 돼지고기의 지방산 조성

전통양념을 이용한 발효 돼지고기의 지방산 조성을 Table 8에 나타내었다.

올레인산은 T1과 T3가 많고 T4는 적었고 리놀산은 T4가 많고 T1이 적었으며, 아라키돈산은 T4가 많고 T3가 적었다. 일반적으로 돈육에서 지방산 함량은 올레인산, 팔미트산 순이라는 보고(Kim 등, 1998) 되었는데 본 연구에서는 올레인산 다음으로는 리놀산, 리놀렌산, 팔미트산 순이었다. 한편 불포화지방산 비율은 T5가 많고 T2는 적은 반면 포화지방산 비율은 그 반대였다. 높은 포화지방산 비율은 육내 지방산화 안정성(Du 등, 2000, Sim, 1997) 및 육색 안정성에 도움을 준다(Joo 등, 2002). 그러나 인체 건강과 관련한 지방산 조성면에서 동맥경화증, 고혈압 예방 등과 같은 건강에 유익한 지방산은 불포화지방산 비율이 높고, 포화지방산 비율이 낮을수록 좋다(Engler 등, 1991; Decker와 Shantha, 1994). 불포화지방산/포화지방산 비율은 T5, T4, T1 순이었다.

## IV 요약

이 연구는 한국 전통 양념을 이용한 발효 돼지고기의 품질 특성에 관한 것으로 돼지고기의 바깥 불깃살을 채취하여  $7 \times 12 \times 2\text{cm}$  크기로 자른 후 육을 동일한 비율의 양념액에 침지하

여  $-1 \pm 1^\circ\text{C}$  서 20일간 숙성한 발효육[T1(마늘소스 돼지고기), T2(제육김치 돼지고기), T3(김치소스 돼지고기), T4(된장소스 돼지고기), T5(고추장소스 돼지고기)]의 품질 특성을 측정 한 결과는 다음과 같다. T1은 수분이 가장 높은 반면 조단백질 함량이 가장 낮았으며, T5는 수분이 가장 낮은 반면 조단백질과 조지방 함량이 가장 높았다. 양념 페이스트와 발효육의 pH는 T1이 가장 높았으며, T3가 가장 낮게 나타났다. 보수력은 T4와 T5가 매우 높고, T3는 가장 낮았다. 전단력은 T5가 가장 높고, T4가 가장 낮게 나타났다. 지방산패도는 T3가 가장 높았으며, T4가 가장 낮았다. 휘발성염기태질소 화합물은 T4가 가장 높았으며, T1이 가장 낮았다. 당도는 T5가 가장 높았으며, T3가 가장 낮았다. 염도는 T2가 가장 높았으며, T5가 가장 낮았다. 표면육색과 심부육색 모두 L\*값, a\*값, b\*값은 각각 T4, T2, T2가 가장 높았으며, L\*값은 T5가 가장 낮았다. 가열육의 관능평가 결과 전 항목 및 전체적인 기호도는 T5가 가장 높았으며, T4가 가장 낮았다. 불포화지방산 비율은 T5가 많고 T2는 적었다. 불포화지방산/포화지방산 비율은 T5, T4, T3, T1, T2 순이었다. 종합적인 품질 특성에 있어 T5, T2, T1, T4, T3 순이었다. 이상의 결과를 요약하여 볼 때, 소비자가 구입을 꺼려하는 뒷다리살을 한국 전통양념류를 이용하여 제품을 만들었을 때, 제품의 맛과 품질을 개선시켜 그 소비를 촉진 시킬 수

있을 것으로 사료되며 앞으로 포장방법과 유통 기간 설정 등 이에 대한 더욱더 많은 연구가 이루어져야 하겠다.

## V 사 사

본 연구는 한국과학재단 지정 진주산업대학교 동물생명산업지역협력연구센터(과제번호: R12-2002-053-03003-0)의 연구비 일부 지원에 의한 것입니다.

## VI 인용 문헌

1. A.O.A.C. 1998. Official methods of analysis. Association of official analytical chemist. Washinton, D.C.
2. Bouton, P. E., Carroll, F. D., Fisher, A. L., Harris, P. V. and Shorthose, W. R. 1973. Influence of pH and fiber contraction state upon factors affecting the tenderness of bovine muscle. *J. Food Sci.* 38:404.
3. Brewer, M. S., Ikins, W. G. and Harbers, C. A. Z. 1992. TBA values, sensory characteristics and volatiles in ground pork during long-term frozen storage : Effects of packing. *J. Food Sci.* 57:558.
4. Buege, J. A. and Aust, J. D. 1978. Microsomal lipid peroxidation. *Methods Enzymol.* 52:302.
5. Carlin, A. F. and Harrison, D. L. 1978. Cooking and sensory methods used in experimental studies on meat. *Natl. Livestock and Meat Board.* Chicago, Illinois.
6. Chung, K. S., Yoon, K. D., Hong, S. S. and Kwan, D. J. 1996. Antimutagenic and anticarcinogenic effect of Korean fermented soybean products (in Korean), The 1st International symposium proceedings on functional and physiological activities of Korean traditional soybean fermented foods, *KonKuk Univ.* 3.
7. Crespo, F. L., Millian, R. and Serrani Moreno, A. 1978. Chemical changes during ripening of spanish dry sausage(Salchichon) III Changes in water-soluble N compounds. *Archivos de Zootecnia.* 27:105.
8. Decker, E. A. and Shantha, N. C. 1994. Concentrations of the anticarcinogen, conjugated linoleic acid, in beef. *Meat Focus International.* 3:61.
9. Dierick, N., Vandekerckhove, P. and Demeyer, D. 1974. Changes in nonprotein nitrogen compounds during dry sausage ripening. *J. Food Sci.* 39:301.
10. Du, M., Ahn, D. U. and Sell, J. L. 2000. Effect of dietary conjugated linoleic acid(CLA) and linoleic/linolenic acid ration on polyunsaturated fatty acid status in laying hens. *Poultry Sci.* 79:1749.
11. Engler, N. M., Karanian, J. W. and Salem, J. M. 1991. Influence of dietary polyunsaturated fatty acids on aortic and plate fatty acid composition in the rat. *Nutr. Res.* 11:753.
12. Folch, J., Lees, M. and Sloane Stanley, G. H. 1956. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry.* 226:497.
13. Greene, B. E., Hsin, I. and Zipser, M. W. 1971. Retardation of oxidative color changes in raw ground beef. *J. Food Sci.* 36:940.
14. Joo, S. T., Lee, J. I., Ha, Y. L. and Park, G. B. 2002. Effects of dietary conjugated linoleic acid on fatty acid composition, lipid oxidation, color and water-holding capacity of pork loin. *J. Ani. Sci.* 80:108.
15. Kim, I. S., Min, J. S. and Lee, M. 1998. Comparison of TBA, VBN, fatty acids composition, and sensory characteristics of the imported and domestic Frozen pork bellies. *Korean J. Anim. Sci.* 40(5):507.
16. Mottram, D. S. and Edwards, D. S. 1983. The role of triglycerides and phospholipids in the aroma of cooked beef. *J. Sci. Food Agr.* 34:517.
17. Pearson, C. K. and Barnes, M. M. 1970. The absorption and distribution of the naturally occurring tocopherols in the rat. *Brit. J. Nutr.*, 24: 581.
18. SAS. 1999. SAS/STAT Software for PC. Release 6.11, SAS institute, Cary, NC, U.S.A.
19. Savell, J. and Cross, H. R. 1988. The role of fat in the palatability of beef, pork, and lamb. In *Designing foods: Animal Product Options in the Market Place*(p. 345). Washington, DC: National Academy Press.
20. Sim, J. S. 1997. Designer eggs and their nutritional and functional significance. *World Review of Nutrition and Dietetics.* 83:89.
21. Whitaker, J. R. 1978. Biochemical changes occurring during the fermentation of high protein foods. *Food Technol.* 32:175.
22. Wu, F. Y. and Smith S. B. 1987. Ionic strength and myofibrillar protein solubilization. *J. Anim. Sci.*, 65:597.
23. 高坂和久 肉製品の と測定 食品工業 18:105.
24. 김기태, 황용일, 임성일, 이동선. 2000. 포장된 전통 된장 및 고추장의 저장 중 CO<sub>2</sub> 발생과 특성 변화. *한국식품영양과학회지.* 29:807.
25. 김일석, 민중석, 이상욱, 신대근, 이정일, 변준석, 이무하. 1998. 국내산 진공포장 냉장 돈육 뒷다리육의 이화학적 및 관능적 특성. *한국축산식품*

- 학회지. 18:132.
26. 신동화, 김동한, 최웅, 임대관, 임미선. 1996. 전통 고추장의 맛성분. 한국식품과학회지. 28:152.
27. 이종수, 권수진, 정성원, 최영준, 유진영, 정동효. 1996. 한국 재래식 된장과 고추장의 숙성 중 미생물, 효소활성 및 주요 성분의 변화. 한국산업미생물학회지. 24:247.
28. 이종호, 김미혜, 임상선. 1991. 재래식 메주 및 된장 중의 항산화성 물질에 관한 연구. 제1보. 메주 발효 및 된장 중의 지질산화와 갈변. 한국영양학회지. 20:148.
29. 이희봉. 1974. 한국산 향신료의 항산화 효과에 관한 연구. 충북대학교논문집. 제8집:173.
30. 한국영양학회. 1995. 한국인 영양 권장량. 6차 개정판. 서울
31. 한국육류유통수출입협회. 2003. 2003년 돈육수급 및 가격전망. No. 97.
32. 허영미. 1996. 배추김치의 항돌연변이 및 항암효과. 부산대학교 석사학위논문.  
(접수일자 : 2003. 12. 17. / 채택일자 : 2004. 3. 23.)