

## 돼지지방, 올리브유 및 대두유를 첨가한 분쇄돈육의 품질 및 기호성

윤동화 · 박경숙<sup>1</sup> · 이경수<sup>2</sup> · 정인철<sup>3\*</sup> · 박현숙<sup>4</sup> · 문윤희<sup>5</sup> · 양종범<sup>6</sup>

대구공업대학 피부미용과, <sup>1</sup>대구공업대학 호텔영양계열, <sup>2</sup>영남이공대학 식음료조리계열, <sup>3</sup>대구공업대학 식음료조리계열, <sup>4</sup>대구한의대학교 조리경영학과, <sup>5</sup>경성대학교 식품공학과, <sup>6</sup>동남보건대학 식품생명과학과

Received June 1, 2007 / Accepted June 27, 2007

**Quality and Sensory Score of Ground Pork Meats on the Addition of Pork Fat, Olive Oil and Soybean Oil.** Kyung Sook Park, Kyung Soo Lee<sup>1</sup>, Dong Hwa Youn<sup>2</sup>, In Chul Jung<sup>3\*</sup>, Hyun Suk Park<sup>4</sup>, Yoon Hee Moon<sup>5</sup> and Jong Beom Yang<sup>6</sup>. Dept. of Skin Care, Daegu Technical College, Daegu 704-721, Korea, <sup>1</sup>Div. of Hotel Culinary Art and Nutrition, Daegu Technical College, Daegu 704-721, Korea, <sup>2</sup>Div. of Food, Beverage and Culinary Art, Youngnam College of Science and Technology, Daegu 705-703, Korea, <sup>3</sup>Division of Food Beverage and Culinary Arts, Daegu Technical College, Daegu 704-721, Korea, <sup>4</sup>Dept. of Food Cooking Service Management, Daegu Haany University, Gyeongbuk 712-715, Korea, <sup>5</sup>Dept. of Food Science and Technology, Kyungsoo University, Busan 608-736, Korea, <sup>6</sup>Dept. of Food Science and Biotechnology, Dongnam Health College, Gyeonggi 440-714, Korea – This study was carried out to investigate the effects of addition of pork fat, olive oil and soybean oil on the quality and sensory of ground pork meat. The samples consisted of the ground pork meat containing 20% pork fat (GP-P), 20% olive oil (GP-O), and 20% soybean oil (GP-S). The chemical composition, surface color, fatty acid composition, water holding capacity, pH, VBN content and TBARS value were determined for the ground pork meat as the quality characteristics, and the sensory score were also evaluated. The moisture, crude protein, crude fat and crude ash content were not different among the GP-P, GP-O and GP-S. The L\* (lightness), a\* (redness) and b\* (yellowness) of GP-P were higher than those of the GP-O and GP-S (p<0.05). Palmitic acid was the most abundant among saturated fatty acids, and palmitic acid content of GP-P (24.384%) was higher than that of the GP-O (15.611%) and GP-S (14.423%). In case of unsaturated fatty acids, oleic acid of GP-P (43.773%) and GP-O (65.040%) were the highest, linoleic acid for GP-S (40.762) was the highest. The water holding capacity of GP-P was higher than that of the GP-O and GP-S, the pH of GP-S was higher than that of the GP-P and GP-O, and the VBN content and TBARS value of GP-P was higher than that of the GP-O and GP-S (p<0.05). The raw color of GP-O and GP-S were higher than that of the GP-P (p<0.05), however the raw aroma was not different among the samples. In case of roasted ground pork meat, the aroma was not different among the samples, the taste, texture and palatability or GP-S were the highest among the samples, and the juiciness of GP-O and GP-S were higher than that of the GP-P (p<0.05).

**Key words** – Ground pork meat, olive oil, soybean oil, quality, sensory score

### 서 론

분쇄 육제품을 구성하고 있는 동물성 지방들은 포화지방산과 콜레스테롤의 함량이 높아 많은 양을 섭취할 경우 압, 비만, 심장질환 등을 유발할 수 있기 때문에 많은 연구자들이 육제품에 첨가하는 동물성 지방의 양을 줄이거나 식물성 지방으로 대체하려는 연구가 활발하게 진행되고 있다. 그러나 분쇄 육제품에 첨가하는 지방의 양을 줄일 경우 수율이 감소하고[3], 조직감, 풍미, 다즙성 등의 기호성이 감소하는 것[17,38]으로 알려져 있다. 분쇄 육제품은 값싼 허드레 고기를 이용하여 값싼 육제품으로 제조하는 것으로, 이들의 품질특성과 영양적 가치를 향상시키기 위해서는 콜레스테롤

함량이 낮거나 없고, 불포화지방산 대 포화지방산의 비율이 높은 식물성 지방을 동물성 지방의 대체 지방으로 사용함으로써 가능하다고 보고되고 있다[4]. 특히 육제품은 포화지방산 함량이 높기 때문에 혈중 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 함량을 높이는 반면 대체로 불포화지방산 함량이 높은 식물성유는 혈중 총콜레스테롤 함량을 낮추고 HDL-콜레스테롤 함량을 높여주기 때문에 불포화지방산 대 포화지방산의 비율은 중요하다[24].

분쇄 육제품에 식물성 지방을 사용한 연구에 의하면 Dzudie 등[8]은 옥수수유를 첨가한 우육 patty가 돼지 및 소 지방을 첨가한 우육 patty보다 TBA가 낮고, 조직감이 더 부드러웠으나 보수력이 낮고, 가열감량이 더 큰 결점이 있다고 보고하였다. Tan 등[35]은 계육 소시지에 식물성 고체지방인 palm shortening을 첨가하였을 경우 지방과 물이 분리되어 제품제조에 실패 확률이 높다고 하였으며, Paneras와

\*Corresponding author

Tel : +82-53-560-3854, Fax : +82-53-560-3869

E-mail : inchul3854@hanmail.net

Bloukas[23]는 식물성 액체지방이 동물성 액체지방보다 유화형 육제품의 유화안정성의 문제점을 현저히 감소시킨다고 보고하였다. 그리고 동물성 지방을 대체한 식물성 지방의 첨가는 관능특성을 유지시키면서 육제품의 영양조성을 변화시키는 것으로 보고되고 있다[36]. 식물성 지방 중에서 올리브유와 대두유는 일상생활에서 많이 섭취하는 액상유로 알려져 있다. 올리브유의 경우 단순 불포화지방산인 oleic acid와 페놀화합물을 많이 함유하고 있고, 혈중 LDL-콜레스테롤을 감소시키며[20], 올리브유에 함유된 페놀화합물,  $\alpha$ -tocopherol,  $\beta$ -carotene 등은 항산화작용 및 항암작용을 하는 것으로 알려져 있다[10,28]. 그리고 대두유에는  $\alpha$ -linolenic acid가 많이 함유되어 있어서[16] 심장혈관 질병의 발생을 낮게 하며[25], 토크페롤을 함유하고 있어서 지질의 산화를 억제하는 것으로 알려져 있다[15]. 그러므로 올리브유나 대두유를 소지방이나 돼지지방을 대체하여 분쇄 육제품에 첨가하면 불포화지방산에 대한 포화지방산의 비율을 낮추면서 항산화 기능도 가지고, 일부 약리효과를 지닌 육제품이 될 것으로 판단된다. 따라서 본 연구는 분쇄육을 제조할 때 돼지지방, 올리브유 및 대두유를 첨가하고 그 제품의 지방산 조성을 포함한 몇 가지 품질특성과 기호성을 검토하였기에 보고하고자 한다.

**재료 및 방법**

**분쇄육 제조**

분쇄육을 제조할 때의 동결된 돼지등심은 4℃에서 24시간 해동시킨 후 3 mm로 마쇄하였고, 돼지 지방은 등지방을 3 mm로 마쇄하였으며, 올리브유(extra virgin, CJ 주식회사) 및 대두유(CJ 주식회사)는 그대로 이용하였다. 돼지등심 분쇄육 제조를 위한 원부재료 및 첨가물의 배합비율은 Table 1과 같다. 즉 돼지등심 73%, 돼지 지방 20%, 물 5% 및 식염 2%를 각각 첨가하여 제조한 분쇄육(GP-P), 그리고 돼지 지방 대신 올리브유를 20% 첨가한 분쇄육(GP-O) 및 대두유를 20% 첨가한 분쇄육(GP-S)으로 하였다. 제조 후 분쇄육은 직경 90

Table 1. Fomulation of ground pork meat (%)

Materials	Ground pork meat		
	GP-P <sup>1)</sup>	GP-O <sup>2)</sup>	GP-S <sup>3)</sup>
Pork meat	73	73	73
Pork fat	20	-	-
Olive oil	-	20	-
Soybean oil	-	-	20
Sodium chloride	2	2	2
Water	5	5	5

<sup>1)</sup>Ground pork meat containing pork fat  
<sup>2)</sup>Ground pork meat containing olive oil  
<sup>3)</sup>Ground pork meat containing soybean oil

mm, 두께 15 mm, 무게 80 g의 형태로 제조하였다. 그리고 -20℃의 냉동고에서 30일 동안 동결한 것을 4℃의 냉장실에서 24시간 해동한 후 실험하였다.

**일반성분**

분쇄육의 일반성분은 식품공전[19]에 준하여 분석하였는데, 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 semi-micro Kjeldahl 법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 직접 회화법으로 분석하였다.

**표면색깔**

분쇄육의 표면색깔 측정은 색차계(Chromameter CR-200b, Minolta Camera Co., Japan)를 이용하여 L\*(명도), a\*(적색도) 및 b\*(황색도)값으로 나타내었으며, 이때 색보정을 위해 이용된 표준 백색판의 L\*, a\*, b\*값은 각각 93.9, -6.1, 7.4이었다.

**지방산 조성**

지방산 조성은 지질을 Folch 등[9]의 방법으로 추출하고, 14% BF<sub>3</sub>-methanol 용액으로 methylation시킨 것을 gas chromatography (SRI 8610C, USA)로 분석하였다. 이 때 사용된 칼럼은 Quadrex (30 m×0.25 mm I.D., 0.25  $\mu$ m film thickness)를 이용하여 injector temp. 250℃, detector temp. 270℃, split ratio 1:20의 조건에서 분석하였다.

**보수력**

분쇄육의 보수력은 Hofmann 등[12]의 방법에 따라 테시 케이터에서 습기가 제거된 여과지 위에 시료를 0.3 g 올려놓고 planimeter (X-plan, Ushikata 360dII, Japan)로 눌러 여과지에 나타난 수분의 면적을 구하고, 육의 표면적을 수분의 면적으로 나눈 값으로 표시하였다.

**pH**

분쇄육의 pH 측정은 대기온도에서 pH 4.00과 7.00 buffer로 보정한 유리전극이 부착된 pH meter(ATI Orion 370, USA)를 이용하여 유리전극을 분쇄육에 직접 꽂아 측정하였다.

**휘발성염기질소(VBN) 함량 및 지방 산패도(TBARS) 값**

분쇄육의 VBN (volatile basic nitrogen) 함량은 식품공전[19]에 준하여 실험하였는데, 시료 2 g에 증류수와 20% perchloric acid를 넣고 균질화시킨 후 3,000 rpm에서 원심분리하여 얻어진 상정액을 50% K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>와 함께 Conway unit의 외실에 넣고, 내실에는 10% 붕산흡수제를 가한 후 37℃에서 80분 동안 방치한 다음 0.01 N HCl로 적정하여 구하였다. 그리고 TBARS (2-thiobarbituric acid reactive substances) 값은 시료 2 g을 perchloric acid 18 mL 및 BHT 50  $\mu$ L와 함께 균

질하고 여과하여 얻어진 여과물 2 mL에 2-thiobarbituric acid 시약 2 mL를 가하고 531 nm에서 흡광도를 측정하여 나타난 값을 시료 kg 당 반응물 mg malonaldehyde로 계산하였다[6].

**기호성 및 통계처리**

분쇄육의 기호성은 가열 전 생육과 가열육에 대하여 실시하였는데, 생육은 색깔과 향기에 대하여 실시하였다. 그리고 가열육은 200℃의 가열 판 위에서 분쇄육의 중심온도가 75℃가 되도록 가열하여 향기, 맛, 조직감, 다즙성 및 전체적인 기호성에 대하여 가장 좋은 것을 1로 표시하고, 가장 나쁜 것을 3으로 표시하는 순위검사법으로 실시하였다[34]. 그리고 얻어진 결과의 자료들은 SPSS program[33]을 이용하여 Duncan's multiple range test로 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

**결과 및 고찰**

**분쇄육의 일반성분 함량**

돼지등심을 이용한 분쇄육을 제조할 때에 돼지지방을 첨가한 GP-P, 올리브유를 첨가한 GP-O 그리고 대두유를 첨가한 GP-S의 수분, 조단백질, 조지방 및 조회분을 측정한 결과는 Table 2와 같다. 수분함량은 GP-P, GP-O 및 GP-S가 각각 64.83, 65.12 및 65.17%였고, 조단백질 함량은 각각 18.36, 18.23 및 18.19%였으며, 조지방 함량은 각각 14.68, 14.54 및 14.53%였다. 그리고 조회분 함량은 각각 2.13, 2.11 및 2.11%였는데, 첨가한 지방의 종류가 일반성분에 유의성있는 영향을 미치지 않았다. 육제품에 함유된 지방은 조직감, 다즙성 등에 영향을 미치고, 수분은 가열감량, 경도, 응집성 등에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[11]. 육제품의 일반성분의 차이는 원료 첨가량의 차이에 기인하기 때문에[32] 본 연구에 이용된 시료들의 일반성분의 차이가 없는 것은 제조시 동일한 조건의 원료육을 이용하였고, 첨가된 지방과 물의 양이 같았기 때문으로 판단된다. 이러한 결과는 지방을 20% 첨가하고, 물을 5% 첨가하여 제조한 돈육 patty의 수분함량이 63.9~65.0%, 조단백질 함량이 18.1~18.7%, 조지방 함량이 14.6~15.1% 그리고 조회분 함량이 2.1~2.3%라는 Jung 등[13]의 결과와 유사하였다.

Table 2. Chemical composition of ground pork meat

Items	Ground pork meat		
	GP-P <sup>1)</sup>	GP-O <sup>2)</sup>	GP-S <sup>3)</sup>
Moisture(%)	64.83±0.73 <sup>4)</sup>	65.12±0.68	65.17±0.59
Crude protein(%)	18.36±0.37	18.23±0.43	18.19±0.42
Crude fat(%)	14.68±0.35	14.54±0.24	14.53±0.29
Crude ash(%)	2.13±0.15	2.11±0.14	2.11±0.15

<sup>1-3)</sup> Same as in Table 1., <sup>4)</sup> Mean±Standard deviation(n=3).

**분쇄육의 표면색깔**

돼지지방, 올리브유 및 대두유를 각각 첨가하고 제조한 분쇄육의 표면색깔은 Table 3과 같다. 명도를 나타내는 L\*값은 GP-P, GP-O 및 GP-S가 각각 64.12, 56.96 및 56.00으로 돼지지방을 첨가한 GP-P가 GP-O 및 GP-S보다 유의하게 높았으며(p<0.05), GP-O 및 GP-S 사이에는 통계적 유의성이 없었다. 적색도를 나타내는 a\*값은 GP-P, GP-O 및 GP-S가 각각 1.80, 0.58 및 1.26으로 GP-P가 가장 높고, GP-O가 가장 낮았다(p<0.05). 그리고 황색도를 나타내는 b\*값은 GP-P, GP-O 및 GP-S가 각각 15.18, 12.96 및 12.82로 GP-P가 가장 높았으며(p<0.05), GP-O 및 GP-S 사이에는 유의적 차이를 보이지 않았다. 육제품의 색깔은 소비자의 구매 욕구를 자극하는 가장 중요한 요인 중의 하나이며, 색깔에는 여러 요인들이 영향을 미치게 된다. 그 중에서 아질산염이나 질산염과 같은 발색제를 첨가하여 육제품의 색깔을 유지하는 방법이 많이 사용되고 있으나, 햄버거 패티 또는 스테이크 같은 즉석식품의 원료로 사용되는 분쇄육은 단기간 유통되기 때문에 발색제를 첨가하는 경우가 거의 없어서, myoglobin의 화학적 상태나 그 외의 요인들이 분쇄육의 색깔에 영향을 미치게 된다 [5,22,37]. 그러나 본 연구에서는 지방의 종류만 다르고, 나머지 첨가한 원료나 조건들은 같았기 때문에 색깔이 다르게 나타나는 것은 원인이 다를 것으로 추측된다. Rocha-Garza와 Zayas[29]는 육제품의 색깔은 고기 외에 첨가된 부원료가 육색소를 희석시켜 색깔이 다르게 나타난다고 하였는데, 본 연구에서는 첨가한 고체지방인 돼지지방과 액체지방인 올리브유 및 대두유의 차이로 인하여 색깔의 차이가 있는 것으로 생각된다. 그리고 식물성 지방에 함유된 tannin[27], chlorophyll[2], carotenoid[10] 등도 동물성 지방을 첨가한 분쇄육의 색깔을 다르게 하는 요인으로 작용하였을 것으로 추정된다.

**분쇄육의 지방산 조성**

육제품 중의 지방산의 종류는 연도, 다즙성, 풍미 등 관능성에 영향을 미치게 되며, 그 이유는 용점이 다르기 때문에 나타난다. 탄소수가 18개인 stearic acid, oleic acid, linoleic acid 및 linolenic acid의 융점은 각각 69.6℃, 13.4℃, -5℃ 및 -11℃로서 포화도가 높을수록 그리고 이중결합이 적을수록

Table 3. Surface color of ground pork meat

Surface color	Ground pork meat		
	GP-P <sup>1)</sup>	GP-O <sup>2)</sup>	GP-S <sup>3)</sup>
L*	64.12±1.72 <sup>4)a</sup>	56.96±1.19 <sup>b</sup>	56.00±1.03 <sup>b</sup>
a*	1.80±0.41 <sup>a</sup>	0.58±0.20 <sup>b</sup>	1.26±0.71 <sup>ab</sup>
b*	15.18±1.13 <sup>a</sup>	12.96±0.95 <sup>b</sup>	12.82±1.01 <sup>b</sup>

<sup>1-3)</sup> Same as in Table 1., <sup>4)</sup> Mean±Standard deviation(n=5).

<sup>a, b</sup> Values with different superscripts in the same row are significantly different at p<0.05

용점이 높아지고 가열할 경우 육제품에 영향을 미친다[39]. 분쇄육의 지방산 조성 결과는 Table 4에 나타내었다. 가장 많이 함유된 포화지방산은 첨가된 지방의 종류에 관계없이 모든 분쇄육에서 palmitic acid이고, 돼지지방을 첨가한 분쇄육(GP-P)은 24.384%로 올리브유(GP-O) 및 대두유(GP-S)를 첨가한 분쇄육의 각각 15.611 및 14.423%보다 유의하게 높은 경향이였다(p<0.05). 그리고 가장 많이 함유된 불포화지방산은 GP-P 및 GP-O의 경우 oleic acid로 각각 43.773 및 65.040%가 함유되어 있었으며, GP-S는 linoleic acid가 40.762%로 가장 높았다. 특히 대두유를 첨가한 분쇄육은 oleic acid도 30.541%가 함유되어 있었고, n=3계 지방산인 linolenic acid도 4.798%가 함유되어 있어서 돼지지방이나 올리브유를 첨가한 분쇄육과 유의적 차이를 보였다(p<0.05). 그리고 포화지방산 총량은 GP-P, GP-O 및 GP-S가 각각 38.058, 22.300 및 22.113%로 GP-P의 포화지방산 총량이 GP-O 및 GP-S보다 유의하게 높았다(p<0.05). 불포화지방산 총량은 GP-P, GP-O 및 GP-S가 각각 61.942, 77.700 및 77.887%로 GP-P가 GP-O 및 GP-S보다 유의하게 낮았다(p<0.05). 또한 필수지방산의 함량은 GP-S가 45.753%로 GP-P의 13.845% 및 GP-O의 10.419%보다 유의하게 높은 현상을 보였다(p<0.05).

돼지 지방 유지의 지방산 조성에 대한 보고 중 포화지방산은 부위에 따라 조금씩 차이가 있지만 palmitic acid가 평

균적으로 24.20%로 가장 많으며, 불포화지방산은 oleic acid로 45.74%인 것으로 보고되고 있다[31]. 올리브유는 포화지방산 중 palmitic acid가 9~11%, 불포화지방산 중에서는 oleic acid가 71~82%로 가장 많다[21]고 알려져 있다. 그리고 대두유에 가장 많이 함유되어 있는 포화지방산은 palmitic acid로 약 15%이며, 불포화지방산은 linoleic acid가 약 48%로 가장 많지만 대두유의 경우는 불포화지방산 중 n=3계 지방산인 linolenic acid가 돼지지방(0.8%), 올리브유(0.5~0.9%)보다 상당히 많은 3.7%가 함유되어 있다[18]고 하였다. 따라서 본 연구에서 GP-P, GP-O 및 GP-S의 포화지방산 중 palmitic acid가 가장 많고, 불포화지방산 중에서 GP-P 및 GP-O는 oleic acid가 많이 함유되어 있으며, GP-S는 linoleic acid가 가장 많이 함유되어 있다는 결과는 이상의 연구자들이 보고한 지방산 조성의 결과와 유사하였다. 그러므로 육제품의 지방산 조성은 첨가하는 유지의 종류가 영향을 미치는 것을 알 수 있었으며, 이것은 육제품에 불포화지방산의 함량을 높여 건강 지향적인 제품을 제조할 수 있고, 또한 지방산 조성을 변화시켜 기호성을 향상시킬 수 있는 것을 의미한다.

**분쇄육의 보수력, pH, VBN 함량 및 TBARS 값**

분쇄육의 보수력, pH, VBN 함량 및 TBARS 값을 실험한 결과는 Table 5와 같다. 분쇄육의 보수력은 GP-P, GP-O 및 GP-S가 각각 94.23, 66.71 및 67.41%로 GP-P가 GP-O 및 GP-S보다 유의하게 높았다(p<0.05). 보수력은 pH 저하, 저장 중 동결 같은 조건에서 단백질이 변성되어 낮아지게 되며 [14,30], 소금의 첨가로 근원섬유 단백질의 용해도가 증가되어 회복되는데[26], 이것은 용해된 근원섬유 단백질이 육제품에 함유된 수분을 포집하여 나타나는 현상이다. 그러나 본 연구에서 동물성 지방을 첨가한 GP-P의 보수력이 식물성 지방을 첨가한 GP-O 및 GP-S의 보수력보다 높은 것은 동물성 지방에 용점이 높은 지방산이 많고, 식물성 지방에는 용점이 낮은 지방산이 많이 함유되어 있어서 나타난 결과로 사료된다.

분쇄육의 pH는 GP-P, GP-O 및 GP-S가 각각 6.05, 6.01 및 6.11로 GP-S가 가장 높았으며, 단백질의 부패정도를 예측하는 VBN 함량은 각각 10.83, 7.50 및 7.67 mg/100 g로 GP-P

Table 4. Fatty acids of ground pork meat (%)

Fatty acids	Ground pork meat		
	GP-P <sup>1)</sup>	GP-O <sup>2)</sup>	GP-S <sup>3)</sup>
Myristic acid C <sub>14:0</sub>	1.520 <sup>4)a</sup> ±0.075	0.448 <sup>b</sup> ±0.049	0.481 <sup>b</sup> ±0.064
Pentadecanoic acid C <sub>15:0</sub>	0.123±0.009	-	-
Pentadecenoic acid C <sub>15:1</sub>	0.090±0.003	-	-
Palmitic acid C <sub>16:0</sub>	24.384 <sup>a</sup> ±0.817	15.611 <sup>b</sup> ±0.763	14.423 <sup>b</sup> ±0.944
Palmitoleic acid C <sub>16:1</sub>	2.252 <sup>a</sup> ±0.101	1.418 <sup>b</sup> ±0.073	0.798 <sup>b</sup> ±0.092
Magaric acid C <sub>17:0</sub>	0.531 <sup>a</sup> ±0.022	0.174 <sup>b</sup> ±0.012	0.189 <sup>b</sup> ±0.009
Magaroleic acid C <sub>17:1</sub>	0.448 <sup>a</sup> ±0.042	0.197 <sup>b</sup> ±0.018	0.155 <sup>b</sup> ±0.043
Stearic acid C <sub>18:0</sub>	11.342 <sup>a</sup> ±1.092	5.631 <sup>b</sup> ±0.948	6.409 <sup>b</sup> ±1.231
Oleic acid C <sub>18:1</sub>	43.773 <sup>b</sup> ±1.973	65.040 <sup>a</sup> ±2.018	30.541 <sup>c</sup> ±1.192
Linoleic acid C <sub>18:2</sub>	12.978 <sup>b</sup> ±1.109	9.714 <sup>c</sup> ±0.964	40.762 <sup>a</sup> ±1.487
Linolenic acid C <sub>18:3</sub>	0.573 <sup>b</sup> ±0.021	0.552 <sup>b</sup> ±0.020	4.798 <sup>a</sup> ±0.036
Arachidic acid C <sub>20:0</sub>	0.158 <sup>b</sup> ±0.008	0.345 <sup>a</sup> ±0.011	0.309 <sup>a</sup> ±0.029
Eicosenoic acid C <sub>20:1</sub>	0.950 <sup>a</sup> ±0.064	0.470 <sup>b</sup> ±0.029	0.452 <sup>b</sup> ±0.018
Eicosadienoic acid C <sub>20:2</sub>	0.494 <sup>a</sup> ±0.021	0.156 <sup>b</sup> ±0.028	0.188 <sup>b</sup> ±0.031
Eicosatrienoic acid C <sub>20:3</sub>	0.090±0.003	-	-
Arachidonic acid C <sub>20:4</sub>	0.294 <sup>a</sup> ±0.009	0.153 <sup>c</sup> ±0.004	0.193 <sup>b</sup> ±0.003
Behenic acid C <sub>22:0</sub>	-	0.091 <sup>b</sup> ±0.002	0.302 <sup>a</sup> ±0.007
Saturated fatty acid	38.058 <sup>a</sup> ±2.517	22.300 <sup>b</sup> ±3.165	22.113 <sup>b</sup> ±2.932
Unsaturated fatty acid	61.942 <sup>b</sup> ±2.177	77.700 <sup>a</sup> ±1.987	77.887 <sup>a</sup> ±3.153
Essential fatty acid	13.845 <sup>b</sup> ±1.135	10.419 <sup>c</sup> ±1.465	45.753 <sup>a</sup> ±2.853

<sup>1-3)</sup>Same as in Table 1., <sup>4)</sup>Mean±Standard deviation(n=3).

<sup>a-c</sup>Values with different superscripts in the same row are significantly different at p<0.05

Table 5. Water holding capacity, pH, VBN and TBARS of ground pork meat

Items	Ground pork meat		
	GP-P <sup>1)</sup>	GP-O <sup>2)</sup>	GP-S <sup>3)</sup>
Water holding capacity (%)	94.23±3.52 <sup>4)a</sup>	66.71±2.73 <sup>b</sup>	67.41±2.15 <sup>b</sup>
pH	6.05±0.02 <sup>b</sup>	6.01±0.02 <sup>b</sup>	6.11±0.02 <sup>a</sup>
VBN (mg/100 g)	10.83±1.21 <sup>a</sup>	7.50±1.08 <sup>b</sup>	7.67±1.19 <sup>b</sup>
TBARS (mg MA/kg)	0.72±0.02 <sup>a</sup>	0.29±0.02 <sup>b</sup>	0.33±0.01 <sup>b</sup>

<sup>1-3)</sup>Same as in Table 1., <sup>4)</sup>Mean±Standard deviation(n=3).

<sup>a-b</sup>Values with different superscripts in the same row are significantly different at p<0.05

가 가장 높은 경향이였다( $p < 0.05$ ). 그리고 지질의 산화정도를 판단하는 TBARS 값은 식물성 지방인 올리브유(GP-O) 및 대두유(GP-S)를 첨가한 분쇄육이 각각 0.29 및 0.33 mg MA/kg으로 돼지지방을 첨가한 GP-P의 0.72 mg MA/kg보다 유의하게 낮았다( $p < 0.05$ ). 따라서 분쇄육을 제조할 때 첨가하는 지방의 종류가 pH, VBN 함량 및 TBARS 값에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 본 연구의 결과 돼지지방을 첨가한 GP-P의 VBN 함량과 TBARS 값이 높고, 식물성 지방을 첨가한 GP-O 및 GP-S가 낮은 것은 올리브유[7]와 대두유[1]에 함유된 phenol 화합물 또는 tocopherol의 항산화작용에 의한 단백질 분해 억제와 항산화작용에 기인한 것으로 판단된다.

**분쇄육의 기호성**

분쇄육의 생육 및 가열육에 대하여 순위검사법으로 기호성을 조사하고 그 결과를 Table 6에 나타내었다. 생육의 경우 색깔은 올리브유(GP-O) 및 대두유(GP-S)를 첨가한 분쇄육이 돼지지방(GP-P)을 첨가한 분쇄육보다 유의하게 우수하였으나( $p < 0.05$ ), 향기는 시료들 사이에 통계적 유의성이 없었다. 가열육의 경우 향기는 시료들 사이에 유의한 차이가 없었으나, 맛은 GP-S가 가장 우수하고, 다음으로 GP-O가 우수한 경향이였으며, 조직감은 GP-S가 GP-P 및 GP-O보다 유의하게 우수하였다( $p < 0.05$ ). 그리고 다즙성은 GP-O 및 GP-S가 GP-P보다 우수하였으며, 전체적인 기호성은 GP-S > GP-O > GP-P의 순으로 우수하였다( $p < 0.05$ ). 따라서 식물성 지방 특히, 대두유를 첨가한 분쇄육의 기호성이 우수함을 알 수 있었다.

이상의 결과에서 분쇄 육제품을 제조할 때에 동물성 지방을 대체하여 식물성 지방인 올리브유나 대두유를 첨가하면 지방산의 불포화도를 높이고, 저장성과 관련된 VBN 함량과 TBARS 값을 낮게 하며, 관능적 특성을 향상시키기 때문에 건강 지향적이면서 품질이 우수한 분쇄육의 제조가 가능한 것으로 판단된다. 그리고 올리브유와 대두유를 비교하였을 때에는 대두유를 첨가하는 것이 더 좋을 것으로 판단되며, 다

른 식물성 기름을 대체한 연구와 식물성 지방으로 인한 색깔이나 보수력의 저하를 보완하는 연구가 꾸준히 이루어져야 할 것으로 사료된다.

**요 약**

본 연구는 돼지지방, 올리브유 및 대두유를 첨가한 분쇄돈육의 품질 및 기호성을 검토하기 위하여 돼지지방을 첨가한 분쇄돈육(GP-P), 올리브유를 첨가한 분쇄돈육(GP-O) 및 대두유를 첨가한 분쇄돈육(GP-S) 등 세 종류의 분쇄육을 제조하고 일반성분, 표면색깔, 지방산 조성, 보수력, pH, VBN 함량, TBARS 값 및 순위법에 의한 기호성을 측정하였다. 수분, 조단백질, 조지방 및 조회분 함량은 GP-P, GP-O 및 GP-S 사이에 통계적 유의성이 없었다.  $L^*$ (명도),  $a^*$ (적색도) 및  $b^*$ (황색도) 값은 GP-P가 GP-O 및 GP-S보다 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ). 가장 많이 함유된 포화지방산은 palmitic acid로서 GP-P(24.384%)가 GP-O(15.611%) 및 GP-S(14.423%)보다 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ). 불포화지방산의 경우 GP-P(43.773%) 및 GP-O(65.040%)는 oleic acid가 가장 많았으며, GP-S는 linoleic acid(40.762%)가 가장 많이 함유되어 있었다. 보수력은 GP-P가 GP-O 및 GP-S보다 높았으며, pH는 GP-S가 GP-P 및 GP-O보다 높았고, VBN 함량 및 TBARS 값은 GP-P가 GP-O 및 GP-S보다 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ). 가열하지 않은 분쇄돈육의 색깔은 GP-O 및 GP-S가 GP-P보다 우수하였으나( $p < 0.05$ ), 향기는 시료들 사이에 통계적 유의성이 없었다. 가열 분쇄육의 경우, 향기는 시료들 사이에 유의한 차이가 없었으며, 맛, 조직감 및 전체적인 기호성은 GP-S가 가장 우수하였고( $p < 0.05$ ), 다즙성은 GP-O 및 GP-S가 GP-P보다 우수하였다( $p < 0.05$ ).

**참 고 문 헌**

1. Ahmed, M. K., J. K. Daun and R. Przybylski. 2005. FT-IR based methodology for quantitation of total tocopherols, tocotrienols and plastochromanol-8 in vegetable oils. *J. Food Composition Analysis* **18**, 359-364.
2. Baccouri, B., S. B. Temime, E. Campeol, P. L. Cioni, D. Daoud and M. Zarrouk. 2007. Application of solid-phase microextraction to the analysis of volatile compounds in virgin olive oils from five new cultivars. *Food Chem.* **102**, 850-856.
3. Berry, B. W. 1992. Low fat level effect on sensory, shear, cooking and chemical properties of ground beef patties. *J. Food Sci.* **57**, 537-540.
4. Bishop, D. J., D. G. Olson and C. L. Knipe. 1993. Pre-emulsified corn oil, pork fat, or added water effect quality of reduced fat bologna quality. *J. Food Sci.* **58**, 484-487.
5. Brewer, M. S., F. McKeith, S. E. Martin, A. W. Dallmier and J. Meyer. 1991. Sodium lactate on shelf-life, sensory, and physical characteristics of fresh pork sausage. *J. Food*

Table 6. Sensory score of rank-order test in ground pork meat

Items	Ground pork meat			F-value	
	GP-P <sup>1)</sup>	GP-O <sup>2)</sup>	GP-S <sup>3)</sup>		
Raw	Color	3.0 <sup>a</sup>	1.2 <sup>b</sup>	1.2 <sup>b</sup>	15.00
	Aroma	2.7 <sup>a</sup>	1.7 <sup>a</sup>	1.7 <sup>a</sup>	2.50
Roast	Aroma	2.7 <sup>a</sup>	1.8 <sup>a</sup>	1.5 <sup>a</sup>	2.90
	Taste	2.8 <sup>a</sup>	2.3 <sup>b</sup>	1.2 <sup>c</sup>	11.36
	Texture	2.7 <sup>a</sup>	2.3 <sup>a</sup>	1.0 <sup>b</sup>	17.49
	Juiciness	3.0 <sup>a</sup>	1.7 <sup>b</sup>	1.3 <sup>b</sup>	17.50
	Palatability	3.0 <sup>a</sup>	1.8 <sup>b</sup>	1.2 <sup>c</sup>	31.00

<sup>1-3)</sup> Same as in Table 1.

<sup>a-c</sup> Values with different superscripts in the same row are significantly different at  $p < 0.05$ .

- Sci. 56, 1176-1178.
6. Buege, A. J. and S. D. Aust. 1978. Microsomal Lipid Peroxidation, In *Methods in Enzymology*, Gleischer, S. and Parker, L. (ed.), pp. 302-310, Vol. 52. Academic Press Inc., New York.
  7. Cercaci, L., G. Passalacqua, A. Poerio, M. T. Rodriguez-Estrada and G. Lercker. 2007. Composition of total sterols (4-desmethyl-sterols) in extravirgin olive oils obtained with different extraction technologies and their influence on the oil oxidative stability. *Food Chem.* **102**, 66-76.
  8. Dzudie, T., C. P. Kouebou, J. J. Essia-Ngang and M. F. Mbofung. 2004. Lipid sources and essential oils effects on quality and stability of beef patties. *J. Food Eng.* **65**, 67-72.
  9. Folch, J., M. Lees and G. H. Sloane-Stanley. 1957. A simple method for the isolation and purification on total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* **226**, 497-507.
  10. Giuffrida, D., F. Salvo, A. Salvo, L. L. Pera and G. Dugo. 2007. Pigments composition in monovarietal virgin olive oils from various sicilian olive varieties. *Food Chem.* **101**, 833-837.
  11. Hensley, J. L. and L. W. Hand. 1995. Formulation and chopping temperature effects on beef frankfurters. *J. Food Sci.* **60**, 55-57.
  12. Hofmann, K., R. Hamm and E. Blüchel. 1982. Neues über die Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mit Hilfe der Filterpapierpress methode. *Fleischwirtschaft* **62**, 87-93.
  13. Jung, I. C., D. H. Youn and Y. H. Moon. 2007. Quality and palatability of pork patty containing wine. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **36**, 355-360.
  14. Jung, I. C., D. W. Kim, G. I. Moon, S. J. Kang, K. Y. Kim and Y. H. Moon. 1998. Effects of freezing temperature on quality of vacuum packaging freezed beef. *Korean J. Food Nutr.* **11**, 409-415.
  15. Jung, M. Y. and D. B. Min. 1990. Effects of  $\alpha$ -,  $\gamma$ -, and  $\delta$ -tocopherols on oxidative stability of soybean oil. *J. Food Sci.* **55**, 1464-1465.
  16. Kamal-Eldin, A. and R. Andersson. 1997. A multivariate study of the correlation between tocopherol content and fatty acid composition in vegetable oils. *J. American Oil Chem. Soc.* **74**, 375-380.
  17. Keeton, J. T. 1994. Low-fat meat products: Technological problems with processing. *Meat Sci.* **36**, 261-276.
  18. Kim, N. S. and K. T. Lee. 2005. Analysis and enzymatic production of structured lipids containing DHA using a stirred-batch type reactor. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **34**, 1052-1058.
  19. Korean Food & Drug Administration. 2002. Food Code. pp. 212-251. Munyoungsa, Seoul
  20. Lee, J. H., M. R. Kim, I. H. Kim, J. A. Shin and K. T. Lee. 2004. Physicochemical and volatile characterization of structured lipids from olive oil produced in a stirred-tank batch reactor. *J. Food Sci.* **69**, 89-95.
  21. Matos, L. C., S. C. Cunha, J. S. Amaral, J. A. Pereira, P. B. Andrade, R. M. Seabra and B. P. P. Oliveira. 2007. Chemometric characterization of three varietal olive oils extracted from olives with different maturation indices. *Food Chem.* **102**, 406-414.
  22. Osburn, W. N. and J. T. Keeton. 1994. Konjac flour gel as fat substitute in low-fat prerigor fresh pork sausage. *J. Food Sci.* **59**, 484-489.
  23. Paneras, E. D. and J. G. Bloukas. 1994. Vegetable oils replace pork back fat for low-fat frankfurters. *J. Food Sci.* **59**, 726-728.
  24. Park, B. S. 1996. Combination effects of various dietary ratios n-3/n-6 and PUFA/SFA on cholesterol metabolism in rats. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **16**, 79-84.
  25. Pelser, W. M., J. P. H. Linssen, A. Legger and J. H. Houben. 2007. Lipid oxidation in n-3 fatty acid enriched Dutch style fermented sausage. *Meat Sci.* **75**, 1-11.
  26. Penny, I. F. 1974. The effect of freezing on the amount of drip from meat. pp. 8. In "*Meat freezing why and how*" Meat Research, Lanford, Bristol.
  27. Pripp, A. H., J. Busch and R. Vreeker. 2004. Effect of viscosity, sodium caseinate and oil on bitterness perception of olive oil phenolics. *Food Qual. Pref.* **15**, 375-382.
  28. Rahmani, M. and A. S. Csallany. 1998. Role of minor constituents in the photooxidation of virgin olive oil. *J. American Oil Chem. Soc.* **75**, 837-843.
  29. Rocha-Garza, A. E. and J. F. Zayas. 1995. Quality of broiled beef patties supplemented with wheat germ protein flour. *J. Food Sci.* **60**, 68-71.
  30. Savage, A. W. J., P. D. Warriss and P. D. Jolly. 1990. The amount and composition of the proteins in drip from stored pig meat. *Meat Sci.* **27**, 289-303.
  31. Shin, K. K., H. I. Park, S. K. Lee and C. J. Kim. 1998. Studies on fatty acids composition of different portions in various meat. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **18**, 261-268.
  32. Song, H. I., C. K. Park, J. H. Nam, J. B. Yang, D. S. Kim, Y. H. Moon and I. C. Jung. 2002. Quality and palatability of beef patty containing gums. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **31**, 64-68.
  33. SPSS. 1999. SPSS for windows Rel. 10.05. SPSS INC., Chicago, USA.
  34. Stone, H. and J. L. Sidel. 1985. Sensory evaluation practices. pp. 45. Academic press INC., New York, USA.
  35. Tan, S. S., A. Aminah, Y. Mohd Suria Affandi and A. S. Babji. 2002. Effect of palm fat blends inclusion on the quality of chicken frankfurter. *Pertanika J. Tropical Agric. Sci.* **25**, 63-68.
  36. Tan, S. S., A. Aminah, X. G. Zhang and S. B. Abdul. 2006. Optimizing palm oil and palm stearin utilization for sensory and textural properties of chicken frankfurters. *Meat Sci.* **72**, 387-397.
  37. Trout, G. R. 1989. Variation in myoglobin denaturation and color of cooked beef, pork, and turkey meat as influenced by pH, sodium chloride, sodium triphosphate, and cooking temperature. *J. Food Sci.* **54**, 538-540.
  38. Troutt, E. S., M. C. Hunt, D. E. Johnson, J. R. Claus, C. L. Kastner, D. H. Kropf and S. Stroda. 1992. Chemical, physical, and sensory characterization of ground beef containing 5 to 30 percent fat. *J. Food Sci.* **57**, 25-29.
  39. Wood, J. D., R. I. Richardson, G. R. Nute, A. V. Fisher, M. M. Campo, E. Kasapidou, P. R. Sheard and M. Enser. 2003. Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Sci.* **66**, 21-32.