

지방의 종류가 돈육 Patty의 품질 특성에 미치는 영향

박경숙¹ · 윤동화² · 문윤희³ · 이경수⁴ · 박현숙⁵ · 정인철^{6*}

¹대구공업대학 호텔영양계열, ²대구공업대학 피부미용과, ³경성대학교 식품공학과, ⁴영남이공대학 식음료조리계열,
⁵대구한의대학교 조리경영학과, ⁶대구공업대학 식음료조리계열

Lipid Type Effects on the Quality Characteristics of Pork Patties

Kyung-Sook Park¹, Dong-Hwa Youn², Yoon-Hee Moon³, Kyung-Soo Lee⁴,
Hyun-Suk Park⁵ and In-Chul Jung^{6*}

¹Division of Hotel Culinary Art and Nutrition, Daegu Technical College, Daegu 704-721, Korea

²Dept. of Skin Care, Daegu Technical College, Daegu 704-721, Korea

³Dept. of Food Science and Technology, Kyungsoo University, Busan 608-736, Korea

⁴Division of Food, Beverage and Culinary Art, Yeungnam College of Science and Technology, Daegu 705-703, Korea

⁵Dept. of Food Cooking Service Management, Daegu Haany University, Gyeongbuk 712-715, Korea

⁶Division of Food Beverage and Culinary Arts, Daegu Technical College, Daegu 704-721, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate the effect of lipid type on the physicochemical properties and sensory score of pork patties. The samples consisted of pork patties containing 20% pork fat (PP), 20% olive oil (OP), and 20% soybean oil (SP). The surface color, water holding capacity, increased rate in thickness, decreased rate in diameter, rheological properties, pH, VBN content and TBARS value were determined for the pork patties as the physicochemical properties; the sensory scores were also evaluated. The L^* value for PP was the highest, and the lowest for OP among the samples ($p<0.05$). For the a^* value OP was the highest among the samples, and the b^* value of OP was lower than that of the PP ($p<0.05$). The water holding capacity and increased rate of thickness were higher for PP than for OP and SP ($p<0.05$). The cooking loss and decreased rate of diameter of PP were lower than those of OP and SP ($p<0.05$). The hardness and springiness of OP and SP were higher than those of PP, and SP had the highest chewiness among the samples ($p<0.05$). However, cohesiveness and gumminess were not different among the samples. The pH of SP was the highest among the samples, and the TBARS value of OP was lowest ($p<0.05$). The VBN contents were not different among the samples. The amounts of raw color for OP and SP were higher than that of PP ($p<0.05$). The raw aroma was not different among the samples. Also, roasted aroma and taste were not different among the samples, but the tenderness, juiciness, and palatability of SP were the highest among the samples ($p<0.05$).

Key words : Lipid species, physicochemical properties, sensory score.

서 론

육제품은 기호성 및 이화학적 품질을 향상시키기 위하여 약 20~30%의 지방을 첨가하게 되고, 대체로 소 및 돼지의 지방을 많이 이용하여 왔다. 그러나 동물성 지방이 심장혈관 질환 및 비만을 유발할 수 있기 때문에, 건강과 관련된 단체들에서는 식품에서 지방과 콜레스테롤을 줄일 것을 제안하고 있으며, 지방을 통한 칼로리 섭취가 30%를 넘지 않도록 권고하고 있기 때문에 소비자들은 저칼로리 또는 저지방 가공 식품 구입에 관심이 집중되고 있다(Andrés *et al* 2006, Pear-

son & Gillett 1996). 그러나 육제품에 첨가하는 지방을 과도하게 줄일 경우, 관능적 특성 및 이화학적 특성들이 감소하는 것으로 알려져 있다(Berry BW 1992, Egbert *et al* 1991). Cross *et al*(1980)은 지방 28%를 함유하고 있는 patty가 16~20% 함유하고 있는 patty보다 다즙성이 더 우수하다고 하였으며, Troutt *et al*(1992)은 저지방 patty는 20~30%의 지방을 함유한 patty보다 경도가 높고, 다즙성과 풍미는 낮다고 보고하였다. 또, Keeton JT(1994)은 육제품에서 지방을 과도하게 줄일 경우 수율이 감소하고, 내부는 푸석푸석하면서 외부는 고무같이 질긴 탄력을 갖게 하여 입속에서의 느낌을 나쁘게 하며, shelf-life를 짧게 한다고 하였다. 그리고 gum류를 첨가하여 육제품에서 지방을 감소시키려는 연구들이 진행되어 왔는데, Park *et al*(2000)은 지방을 10% 줄이는 대신에 so-

* Corresponding author : In-Chul Jung, Tel : +82-53-560-3854,
Fax : +82-53-560-3869, E-mail : inchul3854@hanmail.net

dium alginate, carboxymethyl cellulose, xanthan gum 등을 첨가하였으며, Song *et al*(2002)은 carrageenan, guar gum, xanthan gum을 첨가하여 지방의 감소로 발생할 수 있는 이화학적 특성 및 관능적 특성의 저하를 최소화하는 연구를 하였다. 이와 같이 육제품에서 지방의 역할은 상당히 크다. 그러나 동물성 지방의 위해요인이 많이 알려져 있기 때문에 식물성 지방으로 대체하여 육제품을 제조하고 동물성 지방을 첨가한 육제품과 품질 특성을 비교하는 것은 아주 의미가 있는 연구가 될 것으로 생각된다.

식물성 지방을 육제품에 첨가한 연구는 흔하지 않지만 외국의 경우, Dzudie *et al*(2004)은 땅콩유, 해바라기유 등을 우육 patty에 첨가하여 소 지방 및 돼지 지방을 첨가한 것과 품질 및 저장 안정성을 비교하였으며, Liu *et al*(1991)은 옥수수유, 면실유, 팜유, 땅콩유 및 대두유를 우육 patty에 첨가하여 소 지방을 첨가한 것과 기호성을 비교하였다. 식물성 기름 중에서 올리브유는 페놀화합물을 많이 함유하고 있으며, LDL-콜레스테롤을 저하시키고(Lee *et al* 2004), 지방산 중에는 oleic acid가 다량 함유되어 있는 것으로 알려져 있다(Surh & Kwon HJ 2002). 그리고 대두유는 tocopherol을 많이 함유하고 있어서 지질의 산화를 억제하고(Jung & Min 1990), linoleic acid가 많이 함유되어 있다(Surh & Kwon HJ 2002). 따라서 육제품에 동물성 지방을 대체하여 올리브유나 대두유 같은 식물성 지방의 첨가는 동물성 지방으로 인한 질병을 예방하면서 육제품의 소비를 증가시킬 수 있는 방법으로 판단된다. 본 연구는 돈육 patty를 제조할 때에 돼지 지방, 올리브유 및 대두유를 첨가하고 각각의 품질 특성들을 비교 검토하였다.

재료 및 방법

1. 돈육 Patty 제조

돈육 patty를 제조하기 위하여 대구 시내의 대형 할인 마트에서 2006년 10월에 동결된 등심을 구입하여 4℃에서 24시간 해동시킨 후 분쇄기(Meat Chopper IS-12S, Korea)의 회전수를 1,720 rpm으로 하여 3 mm로 마쇄하였고, 돼지 지방도 등심과 같은 방법으로 3 mm로 마쇄하였으며, 정제된 올리브유(extra virgin, CJ 주식회사) 및 정제된 대두유(CJ 주식회사)는 그대로 이용하였다. 돈육 patty 제조를 위한 원부 재료 및 첨가물의 배합비율은 Table 1과 같다. 즉 돈육 등심 73%, 돼지 지방 20%, 물 5% 및 식염 2%를 첨가하여 제조한 돈육 patty(PP), 올리브유를 20% 첨가한 돈육 patty(OP), 그리고 대두유를 20% 첨가한 돈육 patty(SP)를 중량이 100 g이 되도록 제조하였으며, -20℃의 냉동고에서 30일 동안 저장하고, 4℃의 냉장실에서 24시간 해동한 후 200℃의 가열판 위에서 중심부의 온도가 72℃가 되도록 가열한 후 상온에서 30분간 냉각하였다.

Table 1. Formulation of pork patty (%)

Materials	Pork patties		
	PP ¹⁾	OP ²⁾	SP ³⁾
Pork meat	73	73	73
Pork fat	20	-	-
Olive oil	-	20	-
Soybean oil	-	-	20
Sodium chloride	2	2	2
Water	5	5	5

1) Pork patty containing pork fat.

2) Pork patty containing olive oil.

3) Pork patty containing soybean oil.

2. 표면 색깔

돈육 patty의 표면 색깔 측정은 색차계(Chromameter CR-200b, Minolta Camera Co., Japan)를 이용하여 L*(명도), a*(적색도) 및 b*(황색도)로 나타내었으며, 이때 색보정을 위해 이용된 표준 백색판의 L*, a*, b*값은 각각 97.6, -6.6, 6.3이었다.

3. 보수력 및 가열 감량

돈육 patty의 보수력은 Hofmann *et al*(1982)의 방법으로 측정하여 planimeter(X-plan, Ushikata 360dII, Japan)로 면적을 구하고 육의 표면적을 수분의 면적으로 나눈 값으로 표시하였다. 가열 감량은 시료의 중심 온도 72℃가 되도록 가열했을 때 가열 전후의 무게 차이를 각각 백분율로 나타내었다.

4. 직경 및 두께

돈육 patty의 직경 및 두께 변화는 가열 전후의 직경 및 두께를 측정하고, 결과는 다음 식으로 나타내었다(Chen & Trout 1991a).

$$\text{Diameter change(\%)} = \frac{\text{Raw diameter} - \text{Cooked diameter}}{\text{Raw diameter}} \times 100$$

$$\text{Thickness change(\%)} = \frac{\text{Raw thickness} - \text{Cooked thickness}}{\text{Raw thickness}} \times 100$$

5. 기계적 조직감

돈육 patty의 기계적 조직감은 근섬유와 평행하게 가로, 세로, 높이를 각각 40, 15 및 5 mm로 자른 시료에 대해서 rheometer(CR-200D, SUN Scientific Co., Japan)를 이용하여 측정하였다. 이 때에 경도(hardness), 탄성(springiness), 응집성(co-

hesiveness), 뭉침성(gumminess) 및 저작성(chewiness)은 round adapter 25번을 이용하여 table speed 120 mm/min, graph interval 30 m/sec, load cell(Max) 2 kg의 조건으로 측정하였다.

6. pH, VBN 및 TBARS

돈육 patty의 pH 측정은 pH meter(ATI Orion 370, USA)를 이용하여 측정하였으며, VBN 함량은 식품공전(KFDA 2002)에 준하여 실험하였다. 그리고 TBARS 값은 시료를 perchloric acid 및 BHT 50 μ L와 함께 균질하고 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(Buege & Aust 1978).

7. 관능성 및 통계 처리

돈육 patty의 관능성은 관능 평가원에 의하여 생육의 색깔 및 향기, 가열육의 향기, 맛, 조직감, 다즙성 및 전체적인 기호성에 대하여 가장 좋다(like extremely)를 7점, 가장 나쁘다(dislike extremely)를 1점으로 하는 7점 기호 척도법으로 평가하였다(Stone & Sidel 1985). 그리고 얻어진 모든 자료에 대한 통계분석은 SPSS program(SPSS 1999)을 이용하여 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 돈육 Patty의 색깔

육제품의 색깔은 소비자들의 기호도에 영향을 미치는 가장 중요하고, 우선적인 관능 요인이다. 육제품의 변색 또는 탈색 등의 색깔 변화는 소비자들의 기호도를 감소시켜 구매력을 저하시키게 되므로(Chen & Trout 1991b), 육제품 고유의 색깔 유지는 중요한 품질 관리법 중의 하나이다. Table 2는 돼지지방(PP), 올리브유(OP) 및 대두유(SP)를 첨가한 돈육 patty의 표면 색깔을 비교한 것이다. 명도를 나타내는 L^* 값은 PP, OP 및 SP가 각각 68.5, 57.0 및 62.3으로 돼지지방을 첨가한 돈육 patty가 가장 높았고, 올리브유를 첨가한 것이 가장 낮았다($p<0.05$). 적색도를 나타내는 a^* 값은 PP 및 SP는 1.6 및 2.5로 비슷하였으며, OP는 5.9로 가장 높았다($p<0.05$). 황색도인 b^* 값은 PP가 15.2로 가장 높고, OP가 12.3으로 가장 낮은 경향이 있었다($p<0.05$).

육제품의 색깔은 고기가 아닌 다른 성분의 첨가로 육색소가 희석되어 색깔이 다르게 나타나는데(Rocha-Garza & Zayas 1995), 본 연구는 모든 시료의 지방 첨가량을 20%로 하여 표면 색깔이 같을 것으로 추측하였으나, 동물성 지방과 식물성 지방이 다르고, 식물성 지방도 올리브유와 대두유가 다르게 나타났다. 본 연구는 30일 동안 동결시킨 후 해동하여

가열한 돈육 patty의 결과로서 동결저장 중 색깔의 변화가 가열 돈육 patty에 나타난 것으로 생각된다. 육제품의 색깔 변화는 myoglobin의 산화에 의하여 일어나는데, Houben *et al* (2000)은 vitamin E가 고기의 색깔을 안정시킨다고 하였다. 본 연구의 올리브유 첨가 돈육 patty의 적색도가 잘 유지된 것은 올리브유에 함유된 tocopherols(Baldiolo *et al* 1996, Matos *et al* 2007)과 올리브유에 함유된 xanthophylls와 chlorophylls 등이 복합적으로 작용하여 영향을 미친 것으로 생각된다.

2. 돈육 Patty의 보수력, 가열 감량, 두께 및 직경

돈육 patty 제조에 첨가한 지방의 종류가 보수력, 가열 감량, 두께 및 직경에 미치는 영향을 관찰하고, 그 결과를 Table 3에 나타내었다. 보수력은 PP, OP 및 SP가 각각 43.2, 21.1 및 24.3%로 돼지지방을 첨가한 돈육 patty가 가장 높았다($p<0.05$). 가열 감량은 PP, OP 및 SP가 각각 19.1, 29.4 및 28.6%로 돼지지방을 첨가한 돈육 patty가 올리브유나 대두유를 첨가한 돈육 patty보다 유의적으로 낮은 경향이 있었다($p<0.05$). 그리고 가열 후 두께의 증가율은 돼지지방을 첨가한 PP가

Table 2. Hunter's color of cooked pork patties

Items	Pork patties		
	PP ¹⁾	OP ²⁾	SP ³⁾
L^*	68.5±2.4 ^a	57.0±1.6 ^c	62.3±2.1 ^b
a^*	1.6±0.5 ^b	5.9±0.7 ^a	2.5±0.7 ^b
b^*	15.2±0.9 ^a	12.3±1.2 ^b	14.9±1.5 ^{ab}

¹⁻³⁾ Same as in Table 1.

Mean±SD(n=5).

^{a-c} Values with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$.

Table 3. Water holding capacity, cooking loss, thickness and diameter of cooked pork patties (%)

Items	Pork patties		
	PP ¹⁾	OP ²⁾	SP ³⁾
Water holding capacity	43.2±2.1 ^a	21.1±1.6 ^b	24.3±1.9 ^b
Cooking loss	19.1±1.7 ^b	29.4±1.5 ^a	28.6±1.2 ^a
Increase in thickness	24.7±0.9 ^a	7.4±1.0 ^b	5.9±0.9 ^b
Decrease in diameter	24.6±0.7 ^b	17.9±0.7 ^a	16.3±0.9 ^a

¹⁻³⁾ Same as in Table 1.

Mean±SD(n=3).

^{a,b} Values with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$.

24.7%로 올리브유(OP) 및 대두유(SP)를 첨가한 돈육 patty의 각각 7.4 및 5.9%보다 유의적으로 높았으며, 직경의 감소율은 PP가 24.6%로 OP 및 SP의 각각 17.9 및 16.3%보다 유의적으로 높았다($p<0.05$).

근육 속의 물은 근섬유 사이, 근섬유와 세포막 사이, 근세포 사이, 근속 사이에 들어있는데(Offer & Cousins 1992), 이들은 pH의 변화에 따라 단백질 내의 전하의 저항과 충돌로 근섬유 내의 공간이 줄어들어(Huff-Lonergan & Lonergan SM 2005) 수분이 방출되면서 보수력이 감소하고, 가열 감량은 열에 의한 근내막(筋内膜)과 근주막(筋周膜)의 수축과 이들의 막에 있는 콜라겐의 수축으로 발생하는데(Huff-Lonergan & Lonergan SM 2005, Kovácsné *et al* 2006, Obuz & Dikeman 2003) 가열 감량은 보수력에도 영향을 미친다(Cohen T 1984). 본 연구에서 돼지 지방을 첨가한 돈육 patty의 보수력이 높은 것은 돼지 등지방에 일부 함유된 콜라겐이 가열에 의하여 gel화 되어 수분의 유출을 어느 정도 억제한 것으로 생각되며, 가열감량은 고체지방인 돼지지방이 액체지방인 올리브유나 대두유보다 지방의 유출이 더 적어서 나타난 결과로 판단된다. 그리고 두께의 증가율과 직경의 감소율은 돼지지방에 함유된 콜라겐의 수축에 의한 결과로 돼지지방을 첨가한 돈육 patty가 더 컸던 것으로 생각된다. 따라서 본 연구의 결과 식물성 지방을 사용하여 육제품을 제조할 경우에는 수분의 보유력을 높이고, 지방의 결합력을 향상시킬 수 있는 대체제의 첨가가 요구된다.

3. 돈육 Patty의 기계적 물성

기계적으로 측정된 경도(hardness)는 육제품의 단단한 정도를 나타내는 것이고, 탄성(springiness)은 물리적 작용에 의한 변형 상태가 원래 상태로 회복되려는 힘의 정도를 나타내기 때문에 제품의 조직감에 영향을 미친다. 응집성(cohesiveness)은 서로 붙으려고 하는 힘의 크기이며, 뭉침성(gumminess)은 서로 뭉치려는 힘의 크기로 이들은 점도와 관계가 깊다. 그리고 씹힘성(chewiness)은 씹을 때 필요한 힘의 크기로 생육의 경우는 연도와 관련이 있지만 육제품의 경우는 조직감과 관계가 있다(Jeon *et al* 2004). 본 연구는 첨가한 지방의 종류가 기계적 물성에 미치는 영향을 검토하고자 rheometer를 이용하여 경도, 탄성, 응집성, 뭉침성 및 씹힘성을 측정하고, 그 결과를 Table 4에 나타내었다. 돼지지방을 첨가한 돈육 patty(PP), 올리브유를 첨가한 돈육 patty(OP) 그리고 대두유를 첨가한 돈육 patty(SP)의 경도는 각각 583, 717 및 687 dyne/cm²로 PP가 가장 높았으며, 탄성은 각각 77.2, 82.9 및 83.1%로 올리브유 및 대두유의 첨가가 돼지지방을 첨가한 것보다 더 우수하였다($p<0.05$). 그리고 응집성 및 뭉침성은 시료들 사이에 유의한 차이가 없었으며, 씹힘성은 PP, OP 및 SP가

각각 193, 239 및 274 g으로 돼지지방을 첨가한 돈육 patty가 유의적으로 낮은 경향이였다($p<0.05$). 기계적 물성은 지방의 첨가수준이 영향을 미치는 것으로 알려져 있는데(Andrés *et al* 2006), 본 연구는 지방 첨가량이 모두 20%로 동일하기 때문에 기계적 물성의 차이가 나는 것은 고체인 돼지 지방은 가열에 의한 지질의 손실이 적어 수분을 보유하는 능력이 높고, 액체인 식물성 지방은 가열에 의한 지질의 손실이 크면서 수분을 보유하는 능력이 낮은데서 오는 결과로 사료된다.

4. 돈육 Patty의 pH, VBN 함량 및 TBARS 값

돈육 patty의 pH, VBN함량 및 TBARS 값의 결과는 Table 5와 같다. 돈육 patty의 pH는 SP가 6.22로 가장 높았으며, OP가 6.15로 가장 낮았다($p<0.05$). 단백질의 부패 정도를 예측하는 VBN 함량은 11.33~12.33 mg%로 시료들 사이에 유의한 차이가 없었다. 그리고 지방의 산화 정도를 예측하는 수단으로 이용되고 있는 TBARS 값은 올리브유를 첨가한 돈육

Table 4. Mechanical texture of cooked pork patties

Items	Pork patties		
	PP ¹⁾	OP ²⁾	SP ³⁾
Hardness(dyne/cm ²)	583±37 ^b	717±95 ^a	687±49 ^a
Springiness(%)	77.2±2.1 ^b	82.9±1.7 ^a	83.1±3.3 ^a
Cohesiveness(%)	51.3±1.5 ^a	54.0±1.7 ^a	51.3±3.9 ^a
Gumminess(kg)	655±21 ^a	663±35 ^a	638±29 ^a
Chewiness(g)	193±21 ^c	239±12 ^b	274±7 ^a

¹⁻³⁾ Same as in Table 1.

Mean±SD(n=3).

^{a-c} Values with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$.

Table 5. pH, VBN(volatile basic nitrogen) and TBARS (2-thiobarbituric acid reactive substances) of cooked pork patties

Items	Pork patties		
	PP ¹⁾	OP ²⁾	SP ³⁾
pH	6.18±0.03 ^{ab}	6.15±0.00 ^b	6.22±0.01 ^a
VBN(mg%)	11.83±0.32 ^{ab}	11.33±0.20 ^b	12.33±0.30 ^a
TBARS(mg MA/kg)	0.80±0.02 ^a	0.37±0.01 ^c	0.52±0.00 ^b

¹⁻³⁾ Same as in Table 1.

Mean±SD(n=3).

^{a-c} Values with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$.

patty(OP)가 0.37 mg MA/kg으로 가장 낮았으며, 돼지 지방을 첨가한 돈육 patty(PP)는 0.80 mg MA/kg으로 가장 높았다($p < 0.05$). 지질의 산화는 육제품의 품질을 저하시키는 중요한 요인 중의 하나로서(Asgar *et al* 1988), 가열육의 산화속도가 생육보다 더 빠르며(Tichivangana & Morrissey 1985), 지질의 산화 정도와 속도는 지질의 불포화도(Igene & Pearson 1979), 산소에 노출된 정도(Jayasingh *et al* 2002), salt의 존재 및 육색소의 농도(Serrano *et al* 2006) 등에 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 식물성 기름을 첨가한 돈육 patty가 돼지지방을 첨가한 돈육 patty보다 TBARS 값이 낮은 것은 올리브유(Cercaci *et al* 2007, Pripp *et al* 2004) 및 대두유(Ahmed *et al* 2005)에 함유된 phenol 화합물이나 tocopherol의 항산화 작용에 기인하는 것으로 사료된다.

5. 돈육 Patty의 관능 특성

돼지지방을 첨가한 돈육 patty(PP), 올리브유를 첨가한 돈육 patty(OP) 및 대두유를 첨가한 돈육 patty(SP)의 생육 및 가열육의 관능 특성을 Table 6에 나타내었다. 생육의 색깔은 식물성 기름을 첨가한 OP 및 SP가 돼지지방을 첨가한 PP보다 유의적으로 우수하였다($p < 0.05$). 그러나 향기는 시료들 사이에 유의한 차이가 없었다. 식물성 기름을 첨가한 돈육 patty의 생육 색깔이 좋아 보이는 것은 식물성 기름에 함유된 carotene계 색소(Matoss *et al* 2007, Méndez & Falqué 2007)가 영향을 미친 것으로 사료된다. 가열육의 경우, 향기 및 맛은 시료들 사이에 유의한 차이가 없었으나 조직감은 대두유를 첨가한 돈육 patty가 가장 우수하였다($p < 0.05$). 그리고 다즙성 및 전체적인 기호성은 대두유를 첨가한 것이 가장 우수하였고, 돼지지방을 첨가한 것이 가장 낮았다($p < 0.05$). 식육 제품

에 함유되어 있거나 첨가한 지방의 양이 풍미, 조직감, 다즙성 등 관능적 특성들을 향상시키지만(Boyle *et al* 1994) 본 연구는 지방의 첨가량은 동일하였지만 종류를 다르게 하였기 때문에 일부 관능 특성들이 다른 것으로 생각된다.

이상의 결과에서 돈육 patty를 제조할 때에 동물성 지방을 식물성 지방으로 대체하는 것은 육제품의 색깔 유지, 기계적 물성 향상, 지방 산화 억제, 관능 특성 개선 등의 효과가 있었다. 그러나 보수력이 낮고 가열 감량이 높은 결점도 있었지만 이것을 대체할 수 있는 방법을 모색하는 것은 앞으로 계속하여 이루어져야 할 연구 과제이다.

요약 및 결론

본 연구는 돼지 지방, 올리브유 및 대두유의 첨가가 돈육 patty의 이화학적 특성 및 관능적 특성에 미치는 영향을 검토하였다. 돈육 patty는 돼지 지방을 첨가한 것(PP), 올리브유를 첨가한 것(OP) 그리고 대두유를 첨가한 것(SP)으로 하였다. 이화학적 특성으로서는 표면 색깔, 보수력, 가열 감량, 두께의 증가율, 직경의 감소율, 기계적 물성, pH, VBN 및 TBARS를 실험하였으며, 관능적 특성으로서는 생육 patty의 색깔 및 향기, 가열육의 향기, 맛, 조직감, 다즙성 및 전체적인 기호성에 대하여 실험하였다. L*값은 돼지 지방을 첨가한 돈육 patty가 가장 높았으며, 올리브유를 첨가한 것이 가장 낮았다($p < 0.05$). 그리고 올리브유를 첨가한 돈육 patty의 a*값이 가장 높고, b*값이 가장 낮았다($p < 0.05$). 돼지 지방을 첨가한 돈육 patty의 보수력 및 두께의 증가율이 식물성 지방을 첨가한 돈육 patty보다 높았으며, 가열 감량 및 직경의 감소율은 식물성 지방을 첨가한 것보다 더 낮았다($p < 0.05$). 경도 및 탄성은 올리브유 및 대두유를 첨가한 돈육 patty가 돼지지방을 첨가한 것보다 유의적으로 높았으며, 씹힘성은 대두유를 첨가한 돈육 patty가 가장 높았다. 그러나 응집성 및 뭉침성은 시료들 사이에 유의한 차이가 없었다($p < 0.05$). pH는 대두유를 첨가한 돈육 patty가 가장 높았으며, TBARS 값은 올리브유를 첨가한 것이 가장 낮고, 돼지지방을 첨가한 것이 가장 높았다($p < 0.05$). 그러나 VBN 함량은 시료들 사이에 유의한 차이가 없었다. 생육의 색깔은 식물성 기름을 첨가한 돈육 patty가 돼지 지방을 첨가한 것보다 높았으며($p < 0.05$), 향기는 시료들 사이에 유의한 차이가 없었다. 가열육의 향기 및 맛은 시료들 사이에 유의한 차이가 없었으나, 조직감, 다즙성 및 전체적인 기호성은 대두유를 첨가한 돈육 patty가 가장 우수하였다($p < 0.05$).

문헌

Ahmed MK, Daun JK, Przybylski R (2005) FT-IR based methodology for quantitation of total tocopherols, tocotrienols

Table 6. Sensory score of pork patties

Items	Pork patties			F-value	
	PP ¹⁾	OP ²⁾	SP ³⁾		
Raw patty	Color	4.3 ^b	5.7 ^a	6.0 ^a	33.214
	Aroma	4.5 ^a	4.8 ^a	5.0 ^a	2.063
	Aroma	4.7 ^a	5.3 ^a	5.5 ^a	2.667
Roasted patty	Taste	5.3 ^a	5.8 ^a	6.3 ^a	2.381
	Tenderness	5.3 ^b	5.7 ^b	6.8 ^a	30.244
	Juiciness	4.3 ^c	6.2 ^b	6.7 ^a	74.221
	Palatability	4.8 ^c	5.8 ^b	6.7 ^a	19.746

¹⁻³⁾ Same as in Table 1.

^{a-c} Values with different superscripts in the same row are significantly different at $p < 0.05$.

- and plastochromanol-8 in vegetable oils. *J Food Composition Analysis* 18: 359-364.
- Andrés SC, García ME, Zaritzky NE, Califano AN (2006) Storage stability of low-fat chicken sausages. *J Food Eng* 72: 311-319.
- Asghar A, Gray JI, Buckley DJ, Pearson AM, Booren AM (1988) Perspective on warmed over flavor. *Food Technol* 42: 102-108.
- Baldio M, Servili M, Perreti G, Montediro GF (1996) Antioxidant activity of tocopherols and phenolic compounds of virgin olive oil. *J American Oil Chem Soc* 73: 1589-1593.
- Berry BW (1992) Low fat level effects on sensory, shear, cooking and chemical properties of ground beef patties. *J Food Sci* 57: 537-540.
- Boyle EAE, Addis PB, Epley RJ (1994) Calcium fortified, reduced fat beef emulsion product. *J Food Sci* 59: 928-932.
- Buege AJ, Aust SD (1978) Microsomal Lipid Peroxidation, *In Methods in Enzymology*, Gleischer, S. and Parker, L. (ed.), pp 302-310, Academic Press Inc., New York, Vol. 52.
- Cercaci L, Passalacqua G, Poerio A, Rodriguez-Estrada MT, Lercker G (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.
- Chen CM, Trout GR (1991a) Sensory, instrumental texture profile and cooking properties of restructured beef steaks made with various binders. *J Food Sci* 56: 1457-1460.
- Chen CM, Trout GR (1991b) Color and its stability in restructured beef steaks during frozen storage: Effects of various binders. *J Food Sci* 56: 1461-1464.
- Cohen T (1984) Aging of frozen parts of beef. *J Food Sci* 49: 1174-1177.
- Cross HR, Berry BW, Well LH (1980) Effects of fat level and source on the chemical, sensory and cooking properties of ground beef patties. *J Food Sci* 45: 791-793.
- Dzudie T, Kouebou CP, Essia-Ngang JJ, Mbofung MF (2004) Lipid source and essential oils effects on quality and stability of beef patties. *J Food Eng* 65: 67-72.
- Egbert WR, Huffman DL, Chen C, Dylewski DP (1991) Development of low-fat ground beef. *Food Technol* 47: 64-73.
- Hofmann K, Hamm R, Blüchel E (1982) Neues über die Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mit Hilfe der Filterpapierpress methode. *Fleischwirtschaft* 62: 87-93.
- Houben JH, van Dijk A, Eikelenboom G, Hoving-Bolink AV (2000) Effect of dietary vitamin E supplement, fat level and packaging on colour stability and lipid oxidation in minced meat. *Meat Sci* 55: 331-336.
- Huff-Lonergan E, Lonergan SM (2005) Mechanism of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Sci* 71: 194-204.
- Igene JO, Pearson AM (1979) Role of phospholipids and triglycerides in warmed-over flavor development in meat systems. *J Food Sci* 44: 1285-1290.
- Jayasingh P, Cornforth DP, Brennan CP, Carpenter CE, Whittier DR (2002) Sensory evaluation of ground beef stored in high-oxygen modified atmosphere packaging. *J Food Sci* 67: 3493-3496.
- Jeon DS, Moon YH, Park KS, Jung IC (2004) Effects of gums on the quality of low fat chicken patty. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 193-200.
- Jung MY, Min DB (1990) Effects of α -, γ -, and δ -tocopherols on oxidative stability of soybean oil. *J Food Sci* 55: 1464-1465.
- Keeton JT (1994) Low-fat meat products: Technological problems with processing. *Meat Sci* 36: 261-276.
- Korean Food & Drug Administration. 2002. Food Code. Munsyoungsa, Seoul, pp. 212-251.
- Kovácsné OB, Rocha CS, Sjöholm I, Tornberg E (2006) Permeability and mass transfer as a function of the cooking temperature during the frying of beef burgers. *J Food Eng* 74: 1-12.
- Lee JH, Kim MR, Kim IH, Kim H, Shin JA, Lee KT (2004) Physicochemical and volatile characterization of structured lipids from olive oil produced in a stirred-tank batch reactor. *J Food Sci* 89-95.
- Liu MN, Huffman DL, Egbert WR (1991) Replacement of beef fat with partially hydrogenated plant oil in lean ground beef patties. *J Food Sci* 56: 861-862.
- Matos LC, Cunha SC, Amaral JS, Pereira JA, Andrade PB, Seabra RM, Oliveira BPP (2007) Chemometric characterization of three varietal olive oils extracted from olives with different maturation indices. *Food Chem* 102: 406-414.
- Méndez AI, Falqué E (2007) Effect of storage time and container type on the quality of extra-virgin olive oil. *Food Control* 18: 521-529.
- Obuz E, Dikeman ME (2003) Effects of cooking beef muscles from frozen or thawing states on cooking traits and pala-

- tability. *Meat Sci* 65: 993-997.
- Offer G, Cousins T (1992) The mechanism of drip production-formation of 2 compartments of extracellular-space in muscle postmortem. *J Sci Food Agric* 58: 107-116.
- Park CK, Song HI, Nam JH, Moon YH, Jung IC (2000) Effect of hydrocolloids on physicochemical, textural and sensory properties of pork patties. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 586-591.
- Pearson AM, Gillett TA (1996) Reduced and low fat meat products. In: Pearson AM and Gillett TA, Editors, *Processed meats*(3rd ed.), Chapman & Hall, New York, pp. 355-371.
- Pripp AH, Busch J, Vreeker R (2004) Effect of viscosity, sodium caseinate and oil on bitterness perception of olive oil phenolics. *Food Quality and Preference* 15: 375-382.
- Rocha-Garza AE, Zayas JF (1995) Quality of broiled beef patties supplemented with wheat germ protein flour. *J Food Sci* 60: 68-71.
- Serrano A, Cofrades S, Jiménez-Colmenero F (2006) Characteristics of restructured beef stask with different proportions of walnut during frozen storage. *Meat Sci* 72: 108-115.
- Song HI, Park CK, Nam JH, Yang JB, Kim DS, Moon YH, Jung IC (2002) Quality and palatability of beef patty containing gums. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 64-68.
- SPSS (1999) SPSS for windows Rel. 10.05. SPSS Inc., Chicago, USA.
- Stone H, Sidel JL (1985) Sensory evaluation practices. Academic press INC., New York, USA, p. 45.
- Surh JH, Kwon HJ (2002) Quantification of 4-hydroxyaldehydes in oils consumed in Korea. *Korean J Food Sci Technol* 34: 905-910.
- Trichivangana Jz, Morrissey PA (1985) Myoglobin and inorganic metals as prooxidants in raw and cooked muscles system. *Meat Sci* 15: 107-116.
- Troutt ES, Hunt MC, Johnson DE, Claus JR, Kastner CL, Kropf DH, Stroda S (1992) Chemical, physical, and sensory characterization of ground beef containing 5 to 30 percent fat. *J Food Sci* 57: 25-29.

(2007년 2월 5일 접수, 2007년 3월 26일 채택)