

## 올리브유가 첨가된 프레스햄의 저장 중 품질특성에 미치는 영향

이정일\* · 정재두 · 이진우 · 하영주 · 신택순<sup>1</sup> · 광석준 · 도창희

경상남도 첨단양돈연구소, <sup>1</sup>부산대학교 생명자원과학부

### Effects of Olive Oil Additives on the Quality Characteristics of Press Ham during Cold Storage

Jeong-Il Lee\*, Jae-Doo Jung, Jin-Woo Lee, Young-Joo Ha, Teak-Soon Shin<sup>1</sup>, Suk-Chun Kwack, and Chang-Hee Do

Advanced Swine Research Institute, Gyeongnam Province, Sanchung 666-692, Korea

<sup>1</sup>Department of Animal Science, Pusan National University, Busan 609-735, Korea

#### ABSTRACT

The effects of olive oil on the quality characteristics of pressed ham were investigated. Five different treatments were carried out varying the amount of olive oil added to pressed ham. For the control, 10% back fat among the total ham components was added without any olive oil. For the first treatment, 5% olive oil within the lard component was added into the pressed ham. The 2nd, 3rd and 4th treatments included 10%, 15% and 20% olive oil, respectively. Manufactured pressed hams containing olive oil were vacuum packaged and then stored for 28 days at 4°C. The crude protein and crude fat were not significantly different between the control and olive oil treated hams. The moisture and crude ash contents of olive oil treated hams was significantly lower than that of the control ( $p < 0.05$ ). There was no significant difference in pH between the control and olive oil treated hams. The pH increased during the first 7 days of storage and then decreased somewhat for the remainder of the 28 day storage period for all treatments. The meat color  $b^*$  value of olive oil treated hams was higher than that of the control, whereas the meat color  $a^*$  value decreased with the inclusion of olive oil. Neither value changed during the period of storage. There was no significant difference in texture between the control and olive oil treated hams throughout the storage period. In summary, pressed ham manufactured with added olive oil showed no change in physico-chemical properties and texture characteristics. Thus, it may be assumed that high quality pressed ham can be manufactured with increased monounsaturated fatty acid content.

**Key words :** olive oil, press ham, fatty acid composition

#### 서 론

식품에 포함되어 있는 지방은 세 가지 기본적인 생리적 기능이 있는데, 필수지방산의 제공, 지용성 비타민의 운반, 에너지원을 제공한다(Mela, 1990). 육생산물들에서 지방은 향기, 조직감, 입에서 느끼는 감각, 다즙성, 그리고 생산물의 부드럽게 느끼는 전체적인 감각에 기여한다. 그러므로 약간의 지방감소는 육생산물의 기호성에 영향을 미칠 수 있다(Huffman and Egbert, 1990; Giese, 1996). 최근에 건강과 관련된 단체들은 음식으로 섭취하는 지방의 양을 줄

이는 것을 권장하고 있으며, 심장혈관질환을 예방하는 의미에서 특별히 포화지방산과 콜레스테롤의 섭취량을 줄이는 것을 권장하고 있다(AHA, 1986; Department of Health, 1994; NCEP, 1988). 올리브유는 단가 불포화지방산(mono-unsaturated fatty acid; MUFA)이 가장 많은 식물성유이며, 56-87% 단가불포화지방산, 8-25% 포화지방산(short chain fatty acid; SFA), 4-22% 다중불포화지방산(Poly-unsaturated fatty acid; PUFA, IOOC, 1984)이 함유되어 있다. 올리브유는 높은 생물학적 가치가 있으며, 이것은 비타민 E/PUFA의 높은 비율에(Viola, 1970), 다른 어떤 식물성유보다 SFA/MUFA의 낮은 비율에 기여하며, 그리고 최적 농도로 항산화 물질이 있다(Christakis *et al.*, 1980). 결국 올리브유는 대략 1% C18 n-3( $\alpha$ -linolenic acid)지방산이 포함되어 있으며, C18 n-3 지방산은 EPA와 DHA와 같은 긴사슬 불

\*Corresponding author : Jeong-Il Lee, Advanced Swine Research Institute, Sanchung- 666-962, Korea. Tel: 82-55-970-7483, Fax: 82-55-970-7479, E-mail: leeji0429@empal.com

포화 오메가 3지방산에 대한 모수 지방산이 될 수 있다. 보통은 생선기름으로부터 이런 지방산을 섭취해야 체내에 축적이 된다(Kiritsakis, 1998).

심장병의 발병율은 지중해 지역이 낮다고 보고되고 있는데, 이 지역에서는 올리브유의 높은 소비와 관련이 있다고 보고하였다(Aravanis and Dontas, 1978; Keys *et al.*, 1986). 부가적으로 Trichopoulou 등(1995)은 올리브유 소비증가는 유방암 위험을 줄이는데 유의적인 관련이 있음을 발견하였고, 반면에 마가린 섭취는 암과 관련된 질병의 위험을 증가시키는 것과 관련이 있다고 보고하였다. 결국 Roche 등(2000)은 올리브유가 식이(postprandial)지방 대사와 혈전증(thrombosis)에 매우 신기한 유익한 효과를 준다고 보고하였다. 그러므로 소비자 건강에 대한 긍정적인 효과는 올리브유를 돼지 등지방 첨가시 부분적으로 대체 첨가하는 방법과 동시에 지방 첨가 수준을 감소하여 기능성 육제품을 생산한다면 소비자의 건강 증진에 이바지할 수 있을 것이다.

본 연구는 최종제품의 품질특성 및 기호성 때문에 첨가되는 등지방의 일부를 단가불포화지방산(MUFA)인 올리브유로 대체하여 프레스햄을 제조한 후 저장기간에 따른 품질특성을 조사함으로써 단가불포화지방산이 강화된 고품질·다기능성 프레스햄의 생산가능성을 알아보고자 수행하였다.

**재료 및 방법**

**공시재료 및 프레스햄 제조 방법**

양돈조합에서 등심을 구입하여 지방과 결체조직을 제거하고 직경 7 mm plate와 3 mm plate를 이용하여 분쇄한 후 잘 섞어 정육으로 이용하였고, 지방은 껍질을 제거한 등지방을 7 mm plate와 3 mm plate로 분쇄하여 이용하였다.

프레스햄은 일반적으로 이용되는 regular press ham 제조방법에 준하여 Fig. 1의 순서에 따라 Table 1과 같은 배합비로 제조하였다. 염지·혼합은 7 mm chopper로 분쇄한 원료육에 향신료, 복합염지제, 핵산, 복합인산염, 소금, 설탕을 넣고 10분간 혼합 후 얼음물을 넣고 20분 동안 혼합하였다. 염지 숙성은 4°C가 유지되는 항온실에서 48시간 실시하였다. 충전하기 전에 5분 동안 재혼합한 후 충전기에 충전하였다. 직경이 5 cm인 통기성 화이버스 케이싱(1SL type, 태원식품)에 충전하였다. 열처리는 육내부 온도가 75°C에 도달할 때까지 가열하여 총 45분간 가열을 실시한 후 제품의 수분증발과 표면에 주름 방지를 위하여 열처리가 끝난 제품은 흐르는 냉수에 냉각시켜 표면의 수분을 제거한 후 PVDC (Polyvinylidene chloride) 진공포장지로 포장하여 냉장보관하면서 저장기간별 실험에

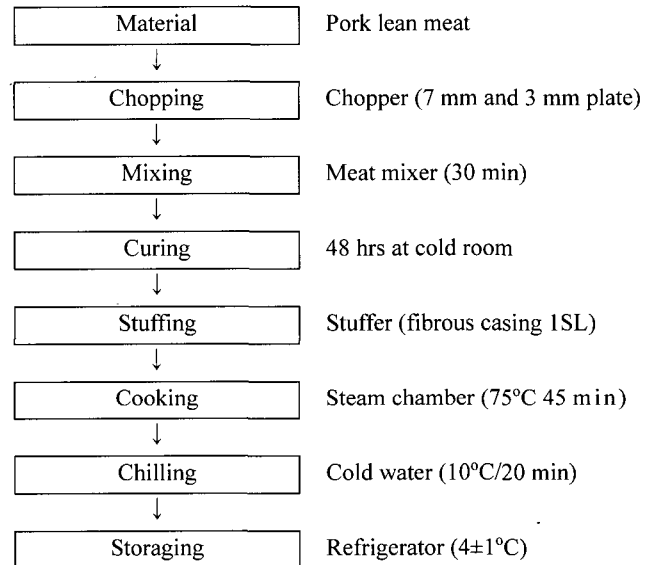


Fig. 1. Procedure of press ham manufacture.

Table 1. Formular of press ham with olive oil

(Unit : g)

Ingredients	Content (%)	Treatment <sup>1)</sup>				
		Control	Treat 1	Treat 2	Treat 3	Treat 4
Pork lean meat	70.0	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200
Back fat	10	600	570	540	510	480
Olive oil	0-20	0	30	60	90	120
California ham spice	1.0	60	60	60	60	60
Regal brine mix	1.5	90	90	90	90	90
Necleotide	0.5	30	30	30	30	30
Phosphate	0.5	30	30	30	30	30
NaCl	1.0	60	60	60	60	60
Sugar	0.5	30	30	30	30	30
Corn starch	5.0	300	300	300	300	300
Ice water	10.0	600	600	600	600	600
Total	100	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000

<sup>1)</sup> Control, pork backfat; Treat 1, replacement of pork backfat with 5% olive oil; Treat 2, replacement of pork backfat with 10% olive oil; Treat 3, replacement of pork backfat with 15% olive oil; and Treat 4, replacement of pork backfat with 20% olive oil.

Table 2. Fatty acid compositions of olive oil

Item	Fatty acid compositions					SFA	MUFA	PUFA
	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2			
Olive oil	10.61±0.06	0.88±0.02	3.41±0.07	77.75±0.65	7.35±0.51	14.02±0.12	78.63±0.63	7.35±0.51

공시하였다.

**시험구 설정**

시험구는 프레스햄 제조시 첨가되는 등지방의 일부를 올리브유 대체 수준에 따라 5개의 시험구를 배치하였다. 대조구는 올리브유를 첨가하지 않고 총 구성분 중 10%량 만큼 등지방을 첨가하였다. 처리구 1은 프레스햄 제조시 첨가되는 등지방 함량 중 5%를 올리브유로 대체시켰으며, 처리구 2는 첨가되는 등지방의 10%를 올리브유로 대체, 처리구 3은 15%를 올리브유로 대체, 처리구 4는 20%를 올리브유로 대체하여 제조하였다. 프레스햄은 Fig. 1의 방법에 준하여 제조하였으며, 진공포장하여 냉장온도(4)에서 및 28일간 저장하면서 올리브유가 첨가된 프레스햄의 일 반성분, 이화학적 특성분석(pH, 육색), 물리적 특성분석(조 직감) 등을 조사하여 올리브유가 첨가된 프레스햄의 저장 기간에 따른 품질 특성을 규명하고자 실시하였다.

**조사항목 및 분석방법**

**1) 함유수분**

함유수분은 102±2°C의 건조기에서 24시간 건조 후 중량을 측정하여 건조전 시료중량에 대한 백분율(%)로 나타 내었다.

**2) 조단백질**

조단백질 함량은 micro kjeldahl 방법으로 측정하였으며, 102±2°C의 건조기에서 24시간 건조한 시료를 잘게 마쇄 하여 시료 1g에 산화촉매제(K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> : CuSO<sub>4</sub> = 9 : 1)와 진한 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>를 첨가하여 분해한 후 auto-kjeldahl system (Bucci, Germany)으로 증류, 적정하였다. 이때의 조단백질 함량은 아래의 식으로 계산하였다.

$$Crude\ protein = N(\%) \times 6.25(\text{단백계수})$$

**3) 조지방**

조지방 함량은 Folch 등(1957)의 방법을 이용하여 측정 하였다. 시료 2g 정도를 50 mL test tube에 넣고 Folch (chloroform : methanol = 2:1)용액을 20 mL 넣고 homogenizer 에서 14,000 rpm으로 30초간 균질화 한 다음 Folch 용액 15 mL로 균질봉을 세척하여 뚜껑을 막고, 4°C냉장고에서 20분 간격으로 흔들어 주면서, 2시간 동안 방치하였다. 균 질화된 시료는 whatman No. 1 filter paper(Ø11 cm)를 이

용하여 100 mL mass cylinder에 여과하였다. Mass cylinder 의 눈금을 읽고 여액의 25%에 해당하는 0.88% NaCl을 첨가하여 격렬히 흔들어준 이후 1시간 방치하였다. 이때 Folch (chloroform : methanol : H<sub>2</sub>O = 3 : 47 : 48)용액 10 mL로 mass cylinder 벽면을 세척한 후 눈금을 읽었다 (a). 상층을 aspirator를 이용해서 제거하고 하층을 10 mL 을 무게를 측정된 수기(b)에 넣고 건조한 후 무게(c)를 측 정하였다. 계산식은 다음과 같다.

$$Crude\ fat(\%) = \frac{(c-b) \times q \times 10}{Sample(g)} \times 100$$

**4) 회분**

실험 하루 전에 회분 정량용 도가니를 550°C 회화로에 서 건조시킨 다음에 수분제거기에 1-2시간정도 방냉시킨 다. 실험 당일 날 건조된 회분 정량용 도가니에 건조 시 료 1-3 g정도를 저울에서 칭량한 다음 시료가 든 도가니 를 550°C 회화로(Isotemp Muffle Furnace, Model No. 602025, Fisher Scientific USA)에서 3-4시간 동안 태웠다. 회화로가 200°C 이하로 내려가면 시료를 태운 도가니를 꺼내어 수분제거기에 넣고 30분간 방냉한 다음 무게를 측 정하여 함량을 구하였다.

$$Crude\ ash(\%) = \frac{\text{회화로 남은 시료무게}}{\text{원래의 시료무게}} \times 100$$

**5) pH**

마쇄한 시료 10g을 증류수 90 mL와 함께 polytron homogenizer(IKA labortechnik T25-B, Malaysia)로 14,000 rpm에서 1분간 균질하여 pH-meter(Mettler Toledo Co, MP 230, Swiss)로 측정하였다.

**6) 육색**

육색은 육제품을 절단하여 5분간 방치한 다음 육색을 측 정하였다. 육색 측정시 절단한 육제품 단면을 육색측정기 (Minolta Co. CR 301, Japan)를 사용하여 동일한 시료를 3 회 반복하여 명도(lightness)를 나타내는 CIE(Commision Internationale de Leclairage) L\* 값, 적색도(redness)를 나 타내는 CIE a\* 값과 황색도(yellowness)를 나타내는 CIE b\* 값을 측정하였다. 이때 표준화 작업은 표준색판 No 12633117을 이용하여 Y=93.5, x=0.3132, y=0.3198 값으로 표준화시킨 후 육색을 측정하였다.

**Table 3. Conditions of computer and Rheo meter for texture analysis**

Items	Conditions
Computer conditions	
Table speed	120 mm/m
Sample speed	60 ms
Load cell	10 kg
Adapter area	5mm
Sample area	10mm
Sample move	15 mm
Sample length	10 mm
Force unit	g/cm <sup>2</sup>
X axis unit	Time (sec)
Rheo meter conditions	
Mode	21
R/H	Real
R/T	Press
Rep.	2
Max.	10 kg
15.0	mm
120	mm/m
1	sec

### 7) 조직감 측정

Test type은 Mastication test에서 하였고, computer와 Rheo meter 조건은 다음 Table 2와 같다.

### 통계분석

본 실험에서 얻어진 자료의 통계처리는 SAS(Statistical Analysis System, 1999)를 이용하여 분산분석을 실시하였고, 처리 평균간의 유의성 검정( $p < 0.05$ )은 Duncan의 다중 검정방법(multiple range test, Snedecor and Cochran, 1980)으로 처리구간에 유의적인 차이를 비교하였다.

## 결과 및 고찰

### 프레스햄 제조시 올리브유 첨가가 일반성분 변화에 미치는 영향

프레스햄 제조시 첨가되는 등지방의 일부를 올리브유로 대체하여 제조한 후 일반성분의 변화를 조사한 결과는 Table 4와 같다.

제품 제조시 첨가되는 등지방의 일부를 올리브유로 대체하여 프레스햄을 제조한 후 일반성분의 변화를 조사한 결과는 다음과 같다. 함유수분 함량은 처리구간의 비교에서 대조구가 올리브유 처리구에 비하여 유의적으로 높은 함유수분 함량을 보였으며( $p < 0.05$ ), 전체적으로 56.84-59.50%의 범위를 보였다. 이와 같은 결과는 처리구별로 제품 제조시 사용한 원료육의 수분함량과 첨가되는 물의 함량이 동일하지만 첨가되는 지방과 올리브유의 성상이 다소 다르기 때문에 유의적인 차이가 발생한 것으로 사료

**Table 4. Effects of olive oil additives on chemical composition of press ham**

Treatment <sup>1)</sup>	Chemical composition			
	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash
Control	59.50±0.96 <sup>A</sup>	49.08±0.51	12.47±0.30	6.84±0.05 <sup>A</sup>
Treat 1	57.32±0.77 <sup>B</sup>	49.67±1.67	12.70±0.22	6.76±0.06 <sup>AB</sup>
Treat 2	57.21±0.87 <sup>B</sup>	49.32±1.88	12.56±0.33	6.76±0.05 <sup>AB</sup>
Treat 3	57.27±0.88 <sup>B</sup>	49.16±1.04	12.69±0.32	6.75±0.07 <sup>AB</sup>
Treat 4	56.84±1.47 <sup>B</sup>	49.01±0.51	12.61±0.09	6.68±0.07 <sup>B</sup>

<sup>1)</sup> Treatments are the same as in Table 1.

<sup>AB</sup> Means with different superscript in the same column are significantly differ at  $p < 0.05$ .

되는데, 일반적으로 순수한 등지방은 지질 함량이 약 90%이며, 나머지 약 10%가 수분이지만 일정량 대체되는 올리브유는 100%가 지질이기 때문이다. 조단백질 함량은 대조구와 올리브유 처리구간에 유의적인 차이가 없었으며, 전체적으로 49.01-49.67%의 범위를 보였다. 이와 같은 결과는 제품 제조시 사용한 원료육의 양이 처리구별로 동일하기 때문에 조단백질 함량이 동일한 것으로 나타났다. 조지방 함량은 대조구와 올리브유 처리구간에 유의적인 차이가 없었으며, 대조구는 12.47%의 함량을 보였으며, 올리브유 처리구는 12.56-12.70%의 함량을 보여 제품 제조시 첨가되는 등지방의 일정량을 올리브유로 대체하여 첨가하여도 조지방 함량에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 조회분 함량은 대조구가 올리브유 처리구에 비하여 유의적으로 높은 함량을 보였으며( $p < 0.05$ ), 올리브유 처리구간에는 대체수준이 증가할수록 조회분 함량이 유의적으로 감소하는 경향을 보였다( $p < 0.05$ ). 본 연구 결과 단가불포화지방산 함량이 높은 올리브유를 육제품 제조시 첨가되는 등지방 함량의 5-20% 대체하여도 프레스햄 일반성분에는 크게 영향을 미치지 않아 단가불포화지방산 함량이 강화된 고기능성 고급 육제품 생산이 가능하다고 사료된다.

### 프레스햄 제조시 올리브유 첨가가 pH에 미치는 영향

프레스햄 제조시 첨가되는 돼지 등지방의 일부를 올리브유로 대체하여 제조한 후 냉장온도(4°C)에서 28일간 저장하면서 pH의 변화를 비교한 결과는 Table 5와 같다.

최종 육제품의 품질에 많은 영향을 미치는 pH 값은 원료육과 첨가물의 배합 비율에 따라 차이가 있으며 육제품의 보수성, 육색, 조직감, 연도와 결착력 등의 품질변화 및 저장성에 있어서도 중대한 요인으로 작용한다(Miller *et al.*, 1986). 처리구간의 비교에서는 전 저장기간 동안 뚜렷한 경향이 없는 것으로 나타났다. 저장기간에 따른 프레스햄의 pH 변화는 전 처리구가 저장 7일째에 가장 높았다가 7일 이후에는 감소하는 경향을 보였다. Muguerza 등(2002)은 올리브유로 돼지 등지방을 20% 대체하여 제조한 소시지의 pH는 올리브유를 첨가하지 않은 처리구와 비교하였

**Table 5. Effects of olive oil additives on pH of press ham during 28 days of storage at 4°C**

Treatment <sup>1)</sup>	Storage (days)				
	1	7	14	21	28
Control	6.28±0.02 <sup>Bb</sup>	6.35±0.01 <sup>Ba</sup>	6.28±0.01 <sup>Cb</sup>	6.23±0.00 <sup>Ec</sup>	6.31±0.00 <sup>Ab</sup>
Treat 1	6.32±0.00 <sup>Ab</sup>	6.36±0.01 <sup>Ba</sup>	6.30±0.00 <sup>BCc</sup>	6.25±0.00 <sup>Db</sup>	6.23±0.00 <sup>De</sup>
Treat 2	6.33±0.00 <sup>Ab</sup>	6.39±0.00 <sup>Aa</sup>	6.31±0.00 <sup>ABc</sup>	6.26±0.00 <sup>Cd</sup>	6.25±0.00 <sup>Cd</sup>
Treat 3	6.31±0.01 <sup>Aa</sup>	6.31±0.00 <sup>Ca</sup>	6.31±0.00 <sup>ABa</sup>	6.27±0.00 <sup>Bb</sup>	6.28±0.00 <sup>Bb</sup>
Treat 4	6.31±0.00 <sup>ABc</sup>	6.39±0.00 <sup>Aa</sup>	6.32±0.00 <sup>Ab</sup>	6.28±0.00 <sup>Ad</sup>	6.28±0.00 <sup>Bd</sup>

<sup>1)</sup> Treatments are the same as in Table 1.

<sup>A-E</sup> Means with different superscript in the same column are significantly differ at  $p < 0.05$ .

<sup>a-e</sup> Means with different superscript in the same row are significantly differ at  $p < 0.05$ .

을 때 유의적인 차이가 없었다고 보고하였으며, 초기 pH 범위는 6.03-6.29 수준이라고 하였다. Bloukas 등(1997)은 올리브유를 액상 또는 SPI(soy protein isolate)로 사전 유화된 지방으로 돼지 지방의 10-20% 수준으로 대체하여도 소시지의 pH 변화는 비슷하다고 하였다. Simard 등(1983)은 7°C의 온도에서 진공포장한 frankfurter 소시지는 7주 후 pH 값이 6.18에서 5.42로 감소하였다고 보고하였으며, Paneras와 Bloukas(1994)는 3°C에서 진공포장한 frankfurter를 9주 동안 저장할 때 pH 값은 6.3에서 5.8 이하로 감소하였다고 보고하였다. 저장기간에 따른 pH 감소의 원인에 대해 Paneras와 Bloukas(1994)는 *lactobacilli*의 작용과 육 제품으로부터 CO<sub>2</sub> gas의 발생으로 인한 것이라고 보고하였는데, 본 연구의 결과와 일치하는 경향이었다.

**프레스햄 제조시 올리브유 첨가가 육색에 미치는 영향**  
 프레스햄 제조시 첨가되는 등지방의 일부를 올리브유로 대체하여 제조한 후 냉장온도(4°C)에서 28일간 저장하면서 측정된 CIE L\*(명도), a\*(적색도), b\*(황색도)의 변화를 Table 6, 7, 8에 나타내었다.

저장기간의 경과에 따른 L\*(명도) 값의 비교에서 대조구와 올리브유 처리구 모두 저장기간에 따른 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났으며 전체적으로 명도의 값은 69-71의 값을 보였다. 처리구간의 비교에서도 대조구와 올리브유 처리구간에 유의적인 차이는 있지만 뚜렷한 경향이 없는 것으로 나타났다. Bloukas 등(1997)은 돼지 등지방의 10-20%를 올리브유로 대체하여 전체 지방함량이 22-25%인 발효소시지는 대조구 보다 명도와 황색도가 높다고 보고하였다. 프레스햄의 적색도를 나타내는 a\* 값은 저장기

**Table 6. Effects of olive oil additives on CIE L\* value (lightness) of press ham during 28 days of storage at 4°C**

Treatment <sup>1)</sup>	Storage (days)				
	1	7	14	21	28
Control	70.49±0.49 <sup>B</sup>	71.10±0.21 <sup>B</sup>	70.49±0.58 <sup>AB</sup>	71.24±0.43 <sup>A</sup>	70.17±0.45 <sup>B</sup>
Treat 1	71.59±0.29 <sup>AB</sup>	71.25±0.37 <sup>B</sup>	71.54±0.48 <sup>AB</sup>	71.38±0.45 <sup>A</sup>	72.11±0.32 <sup>A</sup>
Treat 2	71.88±0.56 <sup>ABa</sup>	72.11±0.34 <sup>Aa</sup>	70.32±0.29 <sup>Ab</sup>	70.82±0.17 <sup>ABb</sup>	70.76±0.28 <sup>Bb</sup>
Treat 3	71.14±0.22 <sup>Aa</sup>	70.71±0.16 <sup>Babc</sup>	69.79±0.39 <sup>Bc</sup>	69.91±0.32 <sup>Bbc</sup>	70.82±0.39 <sup>Bab</sup>
Treat 4	70.62±0.27 <sup>Bab</sup>	71.44±0.18 <sup>ABa</sup>	71.17±0.39 <sup>ABab</sup>	70.28±0.33 <sup>ABb</sup>	70.85±0.24 <sup>Bab</sup>

<sup>1)</sup> Treatments are the same as in Table 1.

<sup>AB</sup> Means with different superscript in the same column are significantly differ at  $p < 0.05$ .

<sup>abc</sup> Means with different superscript in the same row are significantly differ at  $p < 0.05$ .

**Table 7. Effects of olive oil additives on CIE a\* value (redness) of press ham during 28 days of storage at 4°C**

Treatment <sup>1)</sup>	Storage (days)				
	1	7	14	21	28
Control	9.63±0.18	9.88±0.14 <sup>A</sup>	10.16±0.32 <sup>A</sup>	10.02±0.19 <sup>A</sup>	9.85±0.13 <sup>A</sup>
Treat 1	9.35±0.16	9.72±0.26 <sup>A</sup>	9.44±0.36 <sup>AB</sup>	9.34±0.17 <sup>B</sup>	9.18±0.24 <sup>B</sup>
Treat 2	9.31±0.42 <sup>ab</sup>	8.97±0.24 <sup>Bb</sup>	9.77±0.12 <sup>ABa</sup>	9.42±0.15 <sup>Bab</sup>	9.62±0.22 <sup>ABab</sup>
Treat 3	9.22±0.11 <sup>bc</sup>	9.47±0.12 <sup>ABabc</sup>	10.00±0.23 <sup>ABa</sup>	9.72±0.17 <sup>ABab</sup>	9.03±0.22 <sup>Bc</sup>
Treat 4	9.35±0.31	9.37±0.13 <sup>AB</sup>	9.12±0.35 <sup>B</sup>	9.51±0.18 <sup>AB</sup>	9.05±0.19 <sup>B</sup>

<sup>1)</sup> Treatments are the same as in Table 1.

<sup>AB</sup> Means with different superscript in the same column are significantly differ at  $p < 0.05$ .

<sup>abc</sup> Means with different superscript in the same row are significantly differ at  $p < 0.05$ .

**Table 8. Effects of olive oil additives on CIE b\* value (yellowness) of press ham during 28 days of storage at 4°C**

Treatment <sup>1)</sup>	Storage (days)				
	1	7	14	21	28
Control	6.09±0.10 <sup>Dab</sup>	6.20±0.11 <sup>Bab</sup>	6.38±0.09 <sup>Ca</sup>	6.70±0.20 <sup>a</sup>	5.96±0.38 <sup>Cb</sup>
Treat 1	6.14±0.12 <sup>CDbc</sup>	6.11±0.09 <sup>Bc</sup>	6.51±0.08 <sup>BCa</sup>	6.43±0.10 <sup>ab</sup>	6.43±0.07 <sup>BCab</sup>
Treat 2	6.70±0.14 <sup>B</sup>	6.22±0.21 <sup>B</sup>	6.53±0.11 <sup>BC</sup>	6.55±0.11	6.59±0.28 <sup>ABC</sup>
Treat 3	6.40±0.06 <sup>BCbc</sup>	6.05±0.16 <sup>Bc</sup>	6.85±0.14 <sup>ABa</sup>	6.85±0.14 <sup>ab</sup>	6.60±0.28 <sup>ABab</sup>
Treat 4	7.05±0.09 <sup>Aab</sup>	6.76±0.08 <sup>Ab</sup>	6.90±0.16 <sup>Aab</sup>	6.90±0.16 <sup>b</sup>	7.29±0.13 <sup>Aa</sup>

<sup>1)</sup> Treatments are the same as in Table 1.

<sup>ABCD</sup> Means with different superscript in the same column are significantly differ at  $p<0.05$ .

<sup>abc</sup> Means with different superscript in the same row are significantly differ at  $p<0.05$ .

간의 경과에 따른 변화에서 모든 처리구가 저장기간이 경과하여도 뚜렷한 변화가 없는 것으로 나타났다. 처리구간의 비교에서는 대조구가 올리브유 처리구에 비하여 높은

적색도를 보였다. 황색도를 나타내는 b\* 값의 경우 저장기간의 경과에 따른 변화에서 모든 처리구가 저장기간이 경과하여도 뚜렷한 경향이 없는 것으로 나타났다. 처리구간

**Table 9. Effects of olive oil additives on texture property of press ham during 28 days of storage at 4°C**

Treatment <sup>1)</sup>	Storage (days)					
	1	7	14	21	28	
Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	Control	379.28± 69.00 <sup>AB</sup>	386.85±100.93	415.97± 53.42	391.30± 39.05	391.51± 57.24 <sup>A</sup>
	Treat 1	360.51± 51.11 <sup>AB</sup>	341.29± 34.41	418.45± 84.93	342.10± 37.01	411.55± 8.57 <sup>A</sup>
	Treat 2	328.69± 66.09 <sup>Bab</sup>	381.71± 74.07 <sup>ab</sup>	412.43± 59.95 <sup>a</sup>	379.32± 29.31 <sup>ab</sup>	321.83± 14.75 <sup>Bb</sup>
	Treat 3	372.34± 44.53 <sup>AB</sup>	423.62± 58.12	372.26± 5.35	366.86± 14.65	381.44± 31.12 <sup>A</sup>
	Treat 4	428.31± 50.40 <sup>A</sup>	354.14± 20.20	379.83± 35.92	391.62± 65.87	374.92± 38.73 <sup>A</sup>
Adhesivness (g/cm <sup>2</sup> )	Control	226.00± 37.71	269.00± 38.76	247.25± 46.94	277.75± 27.86 <sup>AB</sup>	265.25± 56.08
	Treat 1	268.50± 26.71	233.25± 58.64	284.00± 25.34	252.75± 23.68 <sup>AB</sup>	286.50± 56.45
	Treat 2	219.00± 51.67 <sup>b</sup>	236.75± 12.69 <sup>b</sup>	292.00± 23.12 <sup>a</sup>	301.00± 20.28 <sup>Aa</sup>	234.25± 8.38 <sup>b</sup>
	Treat 3	257.50± 9.81	266.25± 14.31	288.50± 1.73	273.50± 35.19 <sup>AB</sup>	262.00± 37.18
	Treat 4	235.25± 38.95 <sup>b</sup>	256.00± 9.70 <sup>ab</sup>	265.00± 31.11 <sup>ab</sup>	246.00± 46.28 <sup>Bab</sup>	297.25± 29.23 <sup>a</sup>
Cohesivness (%)	Control	53.93± 22.94	52.31± 4.03 <sup>AB</sup>	55.23± 6.04 <sup>AB</sup>	53.46± 7.10	50.17± 12.36
	Treat 1	54.45± 10.63	58.20± 0.61 <sup>AB</sup>	53.49± 5.43 <sup>AB</sup>	52.37± 4.20	59.52± 12.82
	Treat 2	45.03± 10.39	48.46± 0.90 <sup>B</sup>	56.84± 10.33 <sup>A</sup>	53.72± 13.81	54.06± 4.48
	Treat 3	56.59± 6.29	46.23± 8.13 <sup>B</sup>	56.74± 1.11 <sup>A</sup>	53.85± 9.40	49.46± 5.97
	Treat 4	59.81± 15.18	61.58± 14.03 <sup>A</sup>	46.56± 1.53 <sup>B</sup>	54.46± 8.91	50.67± 0.61
Springness (%)	Control	113.93± 17.82 <sup>ABa</sup>	93.26± 2.72 <sup>Bb</sup>	101.73± 2.19 <sup>ab</sup>	101.46± 3.93 <sup>ab</sup>	103.68± 7.85 <sup>ab</sup>
	Treat 1	99.28± 12.59 <sup>B</sup>	108.28± 6.78 <sup>A</sup>	100.03± 9.44	100.58± 8.93	108.18± 12.58
	Treat 2	88.99± 11.40 <sup>B</sup>	96.97± 4.38 <sup>B</sup>	104.36± 12.38	98.09± 13.99	99.22± 5.09
	Treat 3	103.77± 8.93 <sup>ABab</sup>	95.99± 4.18 <sup>Bb</sup>	107.08± 0.63 <sup>a</sup>	98.89± 6.89 <sup>ab</sup>	103.36± 3.61 <sup>ab</sup>
	Treat 4	127.93± 24.14 <sup>Aa</sup>	108.38± 12.63 <sup>ABab</sup>	100.46± 8.91 <sup>b</sup>	112.18± 15.21 <sup>ab</sup>	104.05± 3.87 <sup>b</sup>
Gumness (g)	Control	365.00±112.69	483.88± 90.43	489.77± 62.16 <sup>A</sup>	476.82± 79.25	422.21±125.57
	Treat 1	411.54±104.75	420.44± 61.86	447.64± 47.31 <sup>A</sup>	387.78± 21.31	501.06± 87.19
	Treat 2	360.56± 45.85	413.85± 75.93	477.34± 41.00 <sup>A</sup>	427.84±127.87	374.48± 20.73
	Treat 3	421.50± 78.28	421.20± 10.80	477.89± 12.83 <sup>A</sup>	426.42± 76.71	405.73± 69.94
	Treat 4	455.86±102.37	438.71± 35.69	362.08± 33.79 <sup>B</sup>	403.79± 76.26	417.57± 58.59
Brittleness (g)	Control	481.66±165.67 <sup>AB</sup>	452.37± 92.44	508.55± 56.65 <sup>A</sup>	488.05± 97.94	439.71±166.04
	Treat 1	418.13±155.79 <sup>AB</sup>	452.30± 38.49	450.85± 84.80 <sup>AB</sup>	390.97± 51.08	498.82± 84.10
	Treat 2	333.53± 64.28 <sup>B</sup>	402.00± 81.01	501.90±103.03 <sup>A</sup>	432.52±183.28	381.99± 39.81
	Treat 3	442.65±124.32 <sup>AB</sup>	404.43± 24.27	490.2 ± 8.11 <sup>A</sup>	450.55± 58.24	418.62± 68.98
	Treat 4	580.99±158.83 <sup>Aa</sup>	478.79± 97.63 <sup>ab</sup>	364.30±53.19 <sup>Bb</sup>	434.85±100.59 <sup>ab</sup>	432.37± 49.98 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> Treatments are the same as in Table 1.

<sup>AB</sup> Means with different superscript in the same column are significantly differ at  $p<0.05$ .

<sup>ab</sup> Means with different superscript in the same row are significantly differ at  $p<0.05$ .

의 비교에서는 대조구에 비하여 올리브유를 20% 대체한 T4 처리구가 유의적으로 높은 황색도를 보였다. 올리브유 처리구간에는 T4 처리구가 다른 처리구에 비하여 유의적으로 높은 황색도를 보였다( $p < 0.05$ ). 이와 같은 결과는 첨가되는 올리브유가 황갈색이기 때문에 순수한 백색의 등지방을 첨가한 대조구에 비해 프레스햄의 황색도 값이 높게 나타난 것으로 사료된다. Muguera 등(2002)은 올리브유로 돼지 등지방을 20% 대체하였을 때 제품의 황색도가 유의적으로( $p < 0.01$ ) 증가하였다고 보고하였다. 전체적으로 평가하면 올리브유 대체수준이 육색에 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 올리브유 대체수준이 증가할수록 대조구에 비하여 황색도 값은 약간 증가하고, 적색도 값은 약간 감소하는 결과를 보였다.

#### 프레스햄 제조시 올리브유 첨가가 조직감에 미치는 영향

프레스햄 제조시 첨가되는 등지방의 일부를 올리브유로 대체하여 제조한 후 냉장온도(4°C)에서 28일간 저장하면서 조직감 변화를 비교한 결과는 Table 9와 같다.

물질을 변형시킬 때 필요한 힘을 나타내는 경도(hardness), 물체의 표면과 표면에 부착되어 있는 것을 분리시키는데 필요한 힘을 나타내는 점착성(adhesiveness), 제품의 형태를 구성하는 내부적 결합에 필요한 힘을 나타내는 응집성(cohesiveness), 제품의 외부로부터 힘을 가한 후 생긴 변형이 힘을 제거시 원상복귀 하는 성질을 나타내는 탄력성(springing), 제품을 삼킬 수 있을 정도로 씹는데 필요한 에너지를 나타내는 고무성(gumminess), 제품을 부수는데 필요한 힘을 나타내는 파쇄성(brittleness) 등이 육제품의 대표적인 물성이라 할 수 있다. 모든 물성 항목에서 전 저장기간 동안 처리구간에 뚜렷한 유의적인 차이가 없었으며, 저장기간의 경과에 따른 변화에서는 모든 처리구가 저장기간이 경과함에 따라 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. Muguera 등(2002)은 소시지의 지방함량을 감소시키면 기계적인 측정인 hardness와 firmness가 유의적으로 증가한다고 하였으며, hardness와 감량은 높은 양의 상관관계가 있다고 보고하였다. 올리브유로 지방의 20%를 대체하였을 때 기계로 측정한 hardness와 firmness는 대조구와 비교하여 유의적인 차이가 없었다고 보고하였다(Bloukas et al., 1997). 이상의 결과 제품의 품질특성상 첨가되는 등지방의 일부를 올리브유로 대체하여도 프레스햄의 조직감에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

#### 요 약

본 연구는 프레스햄의 품질특성에 올리브유 미치는 영향을 조사하고자 하였다. 시험구는 프레스햄에 첨가되는 올리브유의 양에 따라 5개의 시험구를 배치하였다. 대조구는 올리브유를 첨가하지 않고 총 구성분 중 10% 량만

큼 등지방을 첨가하였다. 처리구 1은 프레스햄 제조시 첨가되는 등지방 함량 중 5%를 올리브유로 대체시켰으며, 처리구 2는 10%, 처리구 3은 15%, 처리구 4는 20%를 올리브유로 대체하여 제조하였다. 제조된 프레스햄은 진공 포장하여 냉장온도(4°C)에서 28일간 저장하면서 실험에 공시하였다. 조단백질과 조지방 함량은 대조구와 올리브유 처리구간에 유의적인 차이가 없었으며, 함유수분과 조회분 함량은 대조구가 올리브유 처리구에 비하여 유의적으로 높은 함량을 보였다( $p < 0.05$ ). pH는 처리구간의 비교에서 전 저장기간 동안 뚜렷한 경향이 없는 것으로 나타났으며, 저장기간 경과에 따른 변화에서는 전 처리구가 저장 7일째에 가장 높았다가 7일 이후에는 감소하는 경향을 보였다. 육색 변화에서 대조구에 비하여 올리브유 대체수준이 증가할수록 황색도 값은 증가하고 반면에 적색도 값은 감소하는 경향을 보였다. 저장기간의 경과에 따른 변화에서도 뚜렷한 변화가 없었다. 조직감의 변화에서 대조구와 올리브유 처리구간의 비교에서 유의적인 차이는 인정되었지만 뚜렷한 경향이 없었으며, 저장기간의 경과에 따른 변화에서도 뚜렷한 변화가 없었다. 이상의 결과 프레스햄 제조시 올리브유의 첨가는 이화학적 특성 및 조직감에 영향을 미치지 않으며, 단가불포화지방산 함량을 강화시킨 건강지향적 고급 육제품 생산이 가능하다고 사료된다.

#### 참고문헌

1. AHA (1986) Dietary guidelines for healthy adult Americans. *Americans Heart Association*. 74, 1465-1475.
2. Aravanis, C. and Dontas, A. (1978) Seventeen-year mortality from coronary heart disease in the Greek islands heart study. Abstracts. 18th Annual. Conference on Cardiovascular Disease Epidemiology. Orlando, FL.
3. Bloukas, J. G., Paneras, E. D., and Fourmizis, G. C. (1997) Effect of replacing pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. *Meat Sci.* 45, 133-144.
4. Christakis, G., Fordyce, M. K., and Kurtz, C. S. (1980) The biological aspects of olive oil. In proceedings of 3rd International Congress on the Biological Value of Olive Oil. Hania, Greece.
5. Department of Health. (1994) Report on health and social subjects, no 46. Nutritional aspects of cardiovascular disease. London: HMSO.
6. Folch, J., Lees, M., and Sloane-Stanley, G. H. (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226, 497-509.
7. Gises, J. (1996) Fats, oils and fat replacers. *Food Tech.* 50, 78-83.
8. Huffman, D. L. and Egbert, W. R. (1990) Chemical analysis and sensory evaluation of the developed lean ground beef products. In advances in lean ground beef products. Alabama Agriculture Ex. Sta. Bull. No 606. Auburn University, Ala-

- bama, USA.
9. IOOC (International Olive Oil Council) (1984) International trade standards applying to olive oil and olive residue oils. COI/T. ISNC No 1.
  10. Keys, A., Menotti, A., Karvonen, J. M., Aravanis, C., Blackburn, H. H., Buzina, R., Djorjevic, B. S., Dontas, A., Fidanza, F., Keys, H. M., Kromhout, D., Nedeljkovic, S., Punsar, S., Seccareccia, F., and Toshima, H. (1986) The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *Am. J. Epidemiol.* **124**, 903-918.
  11. Kiritsakis, A. K. (1998) Olive oil from the tree to the table. Trumbull, CT, Food and Nutrition Press.
  12. Mela, D. J. (1990) The basic of dietary fat preference. *Trends Food Sci. Technol.* **1**, 55-78.
  13. Miller, M. F., Davis, G. W., Seideman, S. C., and Ramsey, C. B. (1986) Effects of chloride salts on appearance, palatability, and storage traits of flaked and formed beef bullock restructured steaks. *J. Food Sci.* **51**, 1424.
  14. Muguerza, E., Fista, G., Ansorena, D., Astiasaran, I., and Bloukas, J. G. (2002) Effect of fat level and partial replacement of pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. *Meat Sci.* **61**, 397-404.
  15. NCEP (National Cholesterol Education Program) (1988) The effect of diet on plasma lipids, lipoproteins and coronary heart disease. *J. Am. Diet Assoc.* **88**, 1373-1400.
  16. Paneras, E. D. and Bloukas, J. G. (1994) Vegetable oils replace pork backfat for low-fat frankfurters. *J. Food Sci.* **59**, 725.
  17. Roche, H. M., Gibney, M. J., Kafatos, A., Zampelas, A., and Williams, C. M. (2000) Beneficial properties of olive oil. *Food Res. Inter.* **33**, 227-231.
  18. SAS. 1999. SAS/STAT Software for PC. Release 6.11, SAS Institute, Cary, NC, U.S.A.
  19. Simard, R. E., Lee, B. H., Laleye, C. L., and Holley, R. A. (1983) Effects of temperature, light and storage time on the physicochemical and sensory characteristics of vacuum-or nitrogen-packed frankfurters. *J. Food Prot.* **46**, 188.
  20. Snedecor, G. W. and Cochran, W. G. (1980) Statistical Methods (7th ed.). Iowa St. Univ. Press, Ames, IA.
  21. Trichopoulou, A., Katsouyanni, K., Sturer, S., Tzala, L., Gnardellis, C., Rimm, E., and Trichopoulou, D. (1995) Consumption of olive oil and specific food groups in relation to breast cancer risk in Greece. *J. Nat. Cancer Inst.* **87**, 110-117.
  22. Viola, P. (1970) Fats in the human diet. Olive oil. International Olive Oil Council, (Ed). Madrid, Spain.

(2007. 3. 2. 접수/2007. 4. 20. 채택)