



올리브유가 함유된 프레스햄 품질특성

이정일* · 양한술¹ · 정진연¹ · 정재두 · 이진우 · 하영주 · 곽석준 · 박정석

경상남도 축산진흥연구소, ¹경상대학교 동물자원과학부

Quality Characteristics of Pressed Ham Containing Olive Oil

Jeong-Il Lee*, Han-Sul Yang¹, Jin-Yeon Jeong¹, Jae-Doo Jung, Jin-Woo Lee, Young-Joo Ha, Suk-Chun Kwack, and Jeong-Suk Park

Livestock Promotion Research Institute, Sanchung 666-962, Korea

¹*Department of Animal Science, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea*

Abstract

This study was carried out to investigate the effects of olive oil on the quality characteristics of pressed ham. Five different treatments were tested based on differences in the amount of olive oil added to the pressed ham. As a control, 10% back fat was added without any olive oil. For the first treatment, 5% olive oil replaced a portion of the lard component added to the press ham. For the 2nd, 3rd and 4th treatments, 10%, 15% and 20% of olive oil were substituted for lard, respectively. Pressed ham manufactured with olive oil was vacuum packaged and stored for 1, 7, 14, 21 and 28 days at 4°C. Samples were analyzed for shear force value, sensory properties, TBARS values and fatty acid composition. Shear force values increased significantly during storage for all treatments. No remarkable differences were found in sensory properties (color, flavor, texture, and acceptability) between the control and olive oil treated hams, and there was no clear change with increased storage time. There was no significant difference in TBARS values between the control and olive oil treated hams. The TBARS values increased significantly during storage for all treatments. With regard to changes in fatty acid composition, the contents of C14:0-C20:4 were decreased significantly by the addition of olive oil. The saturated fatty acid and polyunsaturated fatty acid contents of the control were significantly higher than the olive oil treated hams. Higher levels of added olive oil resulted in significantly higher monounsaturated fatty acid contents. Based on these findings, we conclude that the sensory properties and lipid oxidation (TBARS) of manufactured pressed hams are not affected by olive oil addition. These results also indicate that high-quality pressed ham can be manufactured with increased monounsaturated fatty acid content.

Key words : olive oil, press ham, quality, lipid oxidation, sensory

서 론

식품에 포함되어 있는 지방은 세 가지 기본적인 생리적인 기능이 있는데, 필수지방산의 제공, 지용성 비타민의 운반, 에너지를 제공한다(Mela, 1990). 육생산물들에서 첨가되는 지방은 향기, 조직감, 입에서 느끼는 감각, 다즙성 그리고 생산품을 부드럽게 하는 전체적인 감각에 기여한다. 그러므로 약간의 지방감소는 육생산물의 기호성에 영향을 미칠 수 있다(Huffman and Egbert, 1990; Giese,

1996). 최근에 건강과 관련된 기구들은 음식으로 섭취하는 지방의 양을 줄이는 것을 권장하고 있으며, 심장혈관 질환을 예방하는 의미에서 특별히 포화지방산과 콜레스테롤의 섭취량을 줄이는 것을 권장하고 있다(AHA, 1986; Department of Health, 1994; NCEP, 1988).

식품의 영양적인 품질 개선에 관심을 가지게 되어 육생산물 제조 시 동물성지방에 대한 대체로서 올리브유를 사용하게 되었다(Domazakis, 2002). 건조 발효소시지에서 돼지 등지방에 대한 부분적인 대체로서 올리브유를 이용하여 최종생산물의 특성 평가와 오일의 첨가수준의 가능성에 관한 연구를 수행하였으며, 올리브유 첨가는 육색, 관능적평가, 지방산화, 지방산 조성변화 등에서 긍정적인 평가를 받았다고 보고하였다(Bloukas *et al.*, 1997;

*Corresponding author : Jeong-Il Lee, Livestock Promotion Research Institute, Sanchung 666-962, Korea. Tel: 82-55-211-6514, Fax: 82-55-211-6511, E-mail: leeji0429@empal.com

Muguerza *et al.*, 2001, 2002, 2003; Severini *et al.*, 2003). 특히 올리브유를 25% 대체하여 분석하였는데, 14.07 g/100 g에서 16.29 g/100 g으로 monounsaturated fatty acid(MUFA) 함량이 증가하였으며, 또한 polyunsaturated fatty acid(PUFA) 함량도 3.68 g/100 g에서 4.87 g/100 g으로 증가하였다(Muguerza *et al.*, 2002).

In vitro 실험에서 올리브유는 LDL 산화와 인간세포에서 산화적인 스트레스에 대한 방어효과가 있는 것으로 밝혀졌다(Leenen *et al.*, 2002; Manna *et al.*, 2002). MUFA와 PUFA는 콜레스테롤 저하(hypocholesterolemic) 작용 및 관상 심장질환의 위험을 줄여주며, 반면에 포화지방산은 관상 심장질환을 유발시킨다고 보고하였다(Hu *et al.*, 1997; Kris-Eherton and Yu, 1997). Roche 등(2000)은 올리브유가 식이지방 대사와 혈전증(thrombosis)에 매우 신기한 유익한 효과를 준다고 보고하였다. 그러므로 올리브유를 돼지 등지방 첨가시 부분적으로 대체 첨가하는 방법과 동시에 지방 첨가수준을 감소시켜 기능성 육제품을 생산한다면 소비자의 건강 증진에 이바지할 수 있을 것이다.

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

재료 및 방법

공시재료 및 프레스햄 제조 방법

경상남도 진주시 소재 양돈조합에서 등심부위를 구매하여 지방과 결체조직을 제거하고 분쇄기를 이용하여 직경 7 mm plate와 3 mm plate를 이용하여 분쇄한 후 잘 섞어

원료육으로 이용하였고, 지방은 껍질을 제거한 등지방을 7 mm plate와 3 mm plate로 분쇄하여 이용하였다. 등지방 대체로 사용한 올리브유는 시중에 판매되고 있는 것으로 한 번의 압착과정을 통해 추출한 엑스트라 버진 올리브유(압착 올리브유 100%, 스페인산, CJ 판매원)를 사용하였다. Table 2는 첨가된 올리브유의 지방산 조성을 나타내었다.

프레스햄은 일반적으로 이용되는 제조방법에 준하여 Fig. 1의 순서에 따라 Table 1과 같은 배합비로 제조하였다. 염지·혼합은 7 mm 분쇄기로 분쇄한 원료육에 첨가되는 지방, 올리브유, 향신료, 복합염지제, 핵산, 복합인산염, 소금, 설탕을 넣고 10분간 혼합기에서 혼합 후 얼음물을 넣고 20분 동안 혼합기로 재혼합하였다. 염지 숙성은 4°C가 유지되는 항온실에서 2일간 실시하였다. 충전하기 전에 5분 동안 재혼합한 후 충전기에 충전하였다. 케이싱은 직경이 5 cm인 통기성 화이브로스 케이싱(1SL type, 태원식품, 경기도, 한국)에 충전하였다. 열처리는 스팀챔버 내부 온도가 75°C에 도달할 때까지 가열하여 총 40분간 가열을 실시한 다음 제품의 수분증발과 표면에 주름 방지를 위하여 열처리가 끝난 제품은 흐르는 냉수에 냉각시켜 표면의 수분을 제거한 후 PVDC 진공포장지로 포장하여 냉장보관하면서 저장기간별 실험에 공시하였다.

시험구 설정

시험구는 프레스햄 제조 시 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 올리브유

Table 1. Experimental formula of press ham containing olive oil

Ingredients	Content (%)	(unit : g)				
		Control ¹⁾	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 (olive oil)	10	600	570(30)	540(60)	510(90)	480(120)
California ham spice	1.0	60	60	60	60	60
Regal brine mix ²⁾	1.5	90	90	90	90	90
Monosodium L-glutamate	0.5	30	30	30	30	30
Phosphate ³⁾	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	100.0	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000

¹⁾ Control, only backfat was used; Treat 1, 2, 3, and 4, backfat was replaced by 5, 10, 15, 20% olive oil, respectively.

²⁾ Regal brine mix : Sodium polyphosphate 45.69%, Pure salt 23.79%, Maltodextrine 23.0%, Sodium metaphosphate 3.2%, Sodium pyrophosphate 1.75%, Sodium nitrite 1.44%, Sodium carbonate 1.0%. Sodium nitrate 0.13%.

³⁾ Phosphate : Sodium polyphosphate 40%, Sodium pyrophosphate 30%, Disodium dihydrogen pyrophosphate 30%

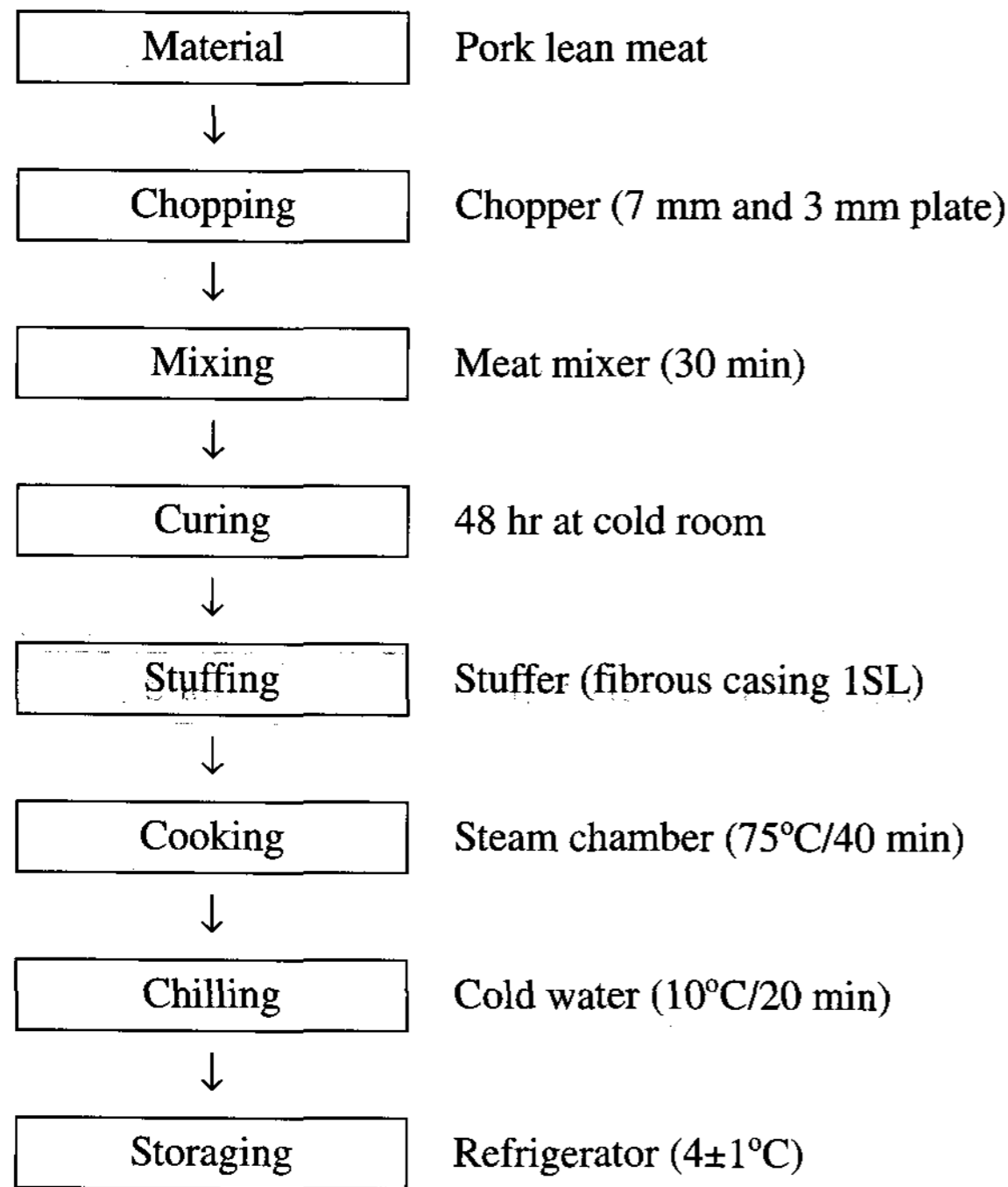


Fig. 1. Procedure of press ham manufacture.

로 대체, 처리구 3은 15%를 올리브유로 대체, 처리구 4는 20%를 올리브유로 대체하여 제조하였다. 프레스햄은 Fig. 1의 방법에 준하여 제조하였으며, 진공포장하여 냉장온도(4°C)에서 및 28일간 저장하면서 올리브유가 첨가된 프레스햄의 전단가, 관능적 특성분석, 지방산화(TBARS) 및 지방산조성 변화 등을 조사하여 품질 특성을 규명하고자 실시하였다.

조사항목 및 분석방법

전단가

전단가는 냉장보관중인 육제품을 실온에서 30분간 방치한 후 지름 1.5 cm의 core를 이용하여 원통형 절편으로 시료를 채취한 후, Instron Universal Testing Machine (Model 4443, US/MX50, A&D, USA)에 Warner-Bratzler shear device를 장착하여 시료의 방향과 직각으로 절단하여 수행하였다. Instron의 조건은 transducer 50 kg, crosshead speed 100 mm/min, load range 20 kg으로 실시하였다. 최대 peak를 전단력(kg/cm²)으로 나타내었다.

관능평가

관능검사는 잘 훈련된 관능검사요원 10명을 선발하여

각 시험구별로 9점 척도법으로 관능검사를 실시하였다. 제품의 관능적 특성평가는 제품색, 풍미, 저작감 및 전체적인 기호성의 항목으로 관능검사를 실시하였다.

지방산화

Beuge와 Aust(1978)의 방법을 이용하여 프레스햄의 산화정도는 시료 5 g에 butylated hydroxyanisole(BHA) 50 µL와 증류수 15 mL를 가해 polytron homogenizer(IKA labortechnik T25-B, Snd. Bhd., Malaysia)로 14,000 rpm에서 30초간 균질화시킨 후 균질액 1 mL를 시험관에 넣고 여기에 2 mL thiobarbituric acid(TBA:2.883 g)/trichloroacetic acid(TCA:150 g) 혼합용액을 넣어 완전히 혼합한 다음, 90°C의 항온수조에서 15분간 열처리한 후 냉각시켜 3,000 rpm에서 10분간 원심분리시켰다. 원심분리한 시료의 상층을 회수하여 분광광도계(Model Genesys 5, Spectronic, USA)로 531 nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$TBARS = \text{흡광도수치} \times 5.88$$

지방산 조성

지질 추출은 Folch 등(1957)의 방법으로 chloroform과 methanol로 추출하였다. 시료 25 g에 Folch 용액(CHCl₃ : CH₃OH = 2:1) 180 mL와 BHA 500 µL를 넣고 균질기(2,500 rpm)로 1분간 균질화시킨 다음 0.08% NaCl 50 mL을 첨가하여 30초간 흔들어 혼합한 후 3,000 rpm에서 10분간 원심분리 시켰다. 상층은 aspiration을 통하여 제거하고 하층은 funnel filter paper에 sodium anhydrous sulfate를 첨가하여 filtering 하였다. 추출물은 rotary evaporator에서 농축시키고 N₂하에서 남은 용매를 제거하였다. 메틸레이션은 추출한 지질 80 mg를 screw-capped test tube에 넣고 질소충전 하에서 용매를 제거한 후 0.5 N NaOH(in methanol) 1 mL을 넣고 90°C에서 7분 동안 가수분해시킨 다음 실온(22°C)에서 5분 동안 냉각시켰다. 유리 지방산은 14% boron trifluoride(in methanol) 1 mL을 첨가하여 90°C에서 10분간 methylation 시킨 후 30분간 실온에서 냉각시켰다. Hexane 2 mL과 증류수 2 mL을 넣고 GC(HP 6890N, Tekmar Precert, Agilent Co., USA) 분석을 위하여 상층에서 1 mL을 회수하여 GC로 분석전까지 냉동고에서 보관하였다.

Gas Chromatograph analysis

지방산 조성의 함량을 구하기 위해 회수한 시료 0.5 를

Table 2. Fatty acid compositions of olive oil

Item	Fatty acid compositions(%)					ΣSFA	ΣMUFA	ΣPUFA
	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

split injection port에 injection 하였고 이때의 GC 조건은 Table 3과 같다.

Table 3. GC conditions for analysis of fatty acid compositions

Items	Conditions
Instrument	Hewlett Packard 6890 Gas chromatography
Column	Supelcowax TM 10 fused silica capillary column 60 m × 0.32 i.d
Detector	Flame Ionization Detector (FID)
Initial temperature	50°C
Initial time	1 min
Final temperature	200°C
Final time	40 min
Injector temperature	250°C
Detector temperature	250°C
Oven temperature	180°C (6 min hold) → 5°C/min climb, 220°C (2 min hold) → 2°C/min climb, 240°C (20 min hold)
Carrier gas	N ₂
Split ratio	10 : 1

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 검정법(multiple range test, Snedecor and Cochran, 1980)으로 처리구 간에 유의적인 차이를 비교하였다.

결과 및 고찰

프레스햄 제조시 올리브유 첨가가 전단가에 미치는 영향

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

올리브유 대체수준을 달리하여 제조한 프레스햄의 전단가를 비교한 결과 처리구간의 비교에서 저장 1일에 대조구가 올리브유 처리구에 비하여 약간 낮은 전단가를 보였는데, 이와 같은 결과는 저장 1일에 대조구의 함유수분이

59.50%이며, 올리브유 처리구가 56-57%의 함량을 보여 대조구가 낮은 전단가를 보인 것으로 생각된다. 나머지 저장기간에는 대조구와 올리브유 처리구간에 유의적인 차이가 없었다. 저장기간의 경과에 따른 변화에서는 전 처리구가 저장기간이 경과함에 따라 전단가가 높아지는 경향을 보였다. 이와 같은 결과는 저장기간이 경과함에 따라 육제품 내부에 함유되어 있는 수분이 밖으로 침출되면서 전단가가 높아지는 것으로 사료된다. 소시지 제조시 첨가되는 지방함량을 감소시키면 기계적 측정인 hardness와 firmness가 유의적으로 증가하였으며, hardness와 감량은 높은 양의 상관관계가 있다고 보고하였다(Muguerza *et al.*, 2002). Bloukas 등(1997)은 올리브유로 돼지 등지방의 20%를 대체하였을 때 기계로 측정한 hardness와 firmness는 대조구와 비교하여 유의적인 차이가 없었다고 보고하였다. 본 연구에서도 올리브유를 5-20%까지 대체하였을 때 전단가에는 큰 변화가 없었다. 일반적인 생육에서는 저장기간이 경과함에 따라 숙성과정 중 단백질분해효소의 영향을 받아 금섬유의 소편화 및 결체조직 등이 붕괴되면서 전단가가 낮아지는 것으로 알려져 있다(Koohmaraie *et al.*, 1995). 그러나 가열 육제품에서는 저장기간이 경과함에 따라 큰 변화가 없는 것은 이미 단백질이 열 변성을 받았기 때문인 것으로 사료된다.

프레스햄 제조시 올리브유 첨가가 관능적 특성에 미치는 영향

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

올리브유 대체수준을 달리하여 제조한 프레스햄의 관능적 특성평가 중 제품 육색의 변화는 저장기간 동안 대조구와 올리브유 처리구간에 유의적인 차이는 저장 14일 이후에 있지만 뚜렷한 경향이 없었으며, 저장기간에 따른 비교에서도 모든 처리구가 저장기간이 경과함에 따라 뚜렷한 경향이 없었다. Muguerza 등(2002)은 올리브유로 돼지 등지방을 20% 대체하였을 때 기계적으로 측정한 제품의 황색도가 유의적으로($p < 0.001$) 증가하였다고 보고하였다.

Table 4. Effects of olive oil addition on shear force value (kg/cm²) of press ham during 28 days of storage at 4°C

Treatment ¹⁾	Storage (days)				
	1	7	14	21	28
Control	1.44±0.13 ^{Cd}	1.77±0.08 ^c	1.90±0.05 ^c	2.53±0.29 ^{Bb}	2.82±0.10 ^a
Treat 1	1.56±0.16 ^{BCc}	1.77±0.14 ^b	1.88±0.08 ^b	2.85±0.11 ^{Aa}	2.91±0.16 ^a
Treat 2	1.56±0.07 ^{BCc}	1.81±0.08 ^b	1.86±0.09 ^b	2.79±0.14 ^{Aa}	2.84±0.10 ^a
Treat 3	1.73±0.10 ^{Ac}	1.77±0.08 ^{bc}	1.92±0.12 ^b	2.67±0.30 ^{ABa}	2.80±0.10 ^a
Treat 4	1.67±0.08 ^{ABe}	1.80±0.04 ^d	1.90±0.04 ^c	2.69±0.15 ^{ABb}	2.84±0.09 ^a

¹⁾ Treatments are the same as in Table 1.

^{A-C} Means with different superscript in the same column are significantly differ at $p < 0.05$.

^{a-e} Means with different superscript in the same row are significantly differ at $p < 0.05$.

Table 5. Effects of olive oil addition on sensory evaluation of press ham during 28 days of storage at 4°C

Treatment ¹⁾	Storage (days)					
	1	7	14	21	28	
Color	Control	5.60±0.89	5.75±0.50	5.17±0.41 ^{BC}	5.17±0.41 ^B	5.33±0.52 ^B
	Treat 1	5.20±0.45 ^b	5.50±0.58 ^{ab}	5.67±0.52 ^{ABab}	6.00±0.63 ^{Ba}	5.83±0.41 ^{ABab}
	Treat 2	5.40±0.55 ^b	5.50±0.58 ^b	5.83±0.75 ^{ABb}	7.17±0.75 ^{Aa}	5.67±0.82 ^{ABb}
	Treat 3	5.60±0.55	6.25±0.96	6.17±0.98 ^A	6.00±1.10 ^B	6.33±0.82 ^A
	Treat 4	5.00±1.00 ^b	6.00±1.15 ^{ab}	5.00±0.00 ^{Cb}	6.00±0.89 ^{Bab}	6.17±0.75 ^{ABa}
Flavor	Control	5.20±0.45	5.75±1.50	6.33±0.82 ^A	5.50±0.55	5.67±0.82
	Treat 1	5.20±0.45	5.75±0.50	6.00±0.63 ^{AB}	5.33±0.82	5.67±0.52
	Treat 2	5.20±0.84	5.75±0.50	6.00±0.63 ^{AB}	5.33±0.52	5.67±0.82
	Treat 3	6.00±1.73	6.00±0.82	5.33±0.52 ^B	5.67±1.21	5.50±0.55
	Treat 4	5.40±1.52	6.25±0.50	6.00±0.00 ^{AB}	5.50±0.84	5.33±0.52
Texture	Control	5.40±0.55 ^b	5.75±0.50 ^b	6.83±0.41 ^{Aa}	5.50±0.84 ^b	6.17±0.98 ^{ab}
	Treat 1	5.20±0.45	5.25±0.50	6.33±1.03 ^{AB}	5.67±1.63	6.00±0.89
	Treat 2	5.40±0.55	5.00±0.82	5.17±0.41 ^C	5.50±0.55	5.83±0.75
	Treat 3	5.60±0.89 ^{ab}	4.75±1.26 ^b	6.00±0.00 ^{Ba}	5.67±0.82 ^{ab}	5.83±0.75 ^{ab}
	Treat 4	5.60±1.14 ^{ab}	4.50±1.00 ^b	6.00±0.00 ^{Ba}	5.67±1.21 ^{ab}	5.67±0.52 ^{ab}
Acceptability	Control	5.40±0.89	5.75±0.50 ^B	6.17±0.75	5.67±0.52 ^C	6.50±1.05
	Treat 1	5.80±0.84	6.00±0.00 ^B	6.50±0.84	6.17±0.75 ^B	6.83±0.75
	Treat 2	6.00±1.00 ^{ab}	5.75±0.50 ^{Bb}	7.17±1.33 ^a	6.83±0.75 ^{ABab}	6.17±0.75 ^{ab}
	Treat 3	5.80±0.84 ^b	7.00±0.00 ^{Aa}	7.17±0.41 ^a	6.83±0.75 ^{ABa}	6.33±0.22 ^{ab}
	Treat 4	5.40±1.34 ^b	7.00±0.82 ^{Aa}	6.83±0.75 ^a	7.50±0.55 ^{Aa}	6.50±0.84 ^{ab}

¹⁾ Treatments are the same as in Table 1.

^{A-C} Means with different superscript in the same column are significantly differ at $p < 0.05$.

^{ab} Means with different superscript in the same row are significantly differ at $p < 0.05$.

육제품의 향기는 저장 14일에 대조구가 T3 처리구에 비하여 유의적으로 높은 향기를 보였지만, 저장 14일을 제외한 전 저장기간 동안 처리구간에 유의적인 차이가 없었으며, 모든 처리구가 저장기간이 경과함에 따라 유의적인 차이가 없었다. 제품 제조 시 동일하게 첨가된 첨가제와 향신료 때문에 관능검사시 제품의 향기에 대한 차이를 느끼지 못하는 것으로 사료된다. 일부 연구자들은 올리브유가 첨가된 저지방 소시지는 관능검사시 냄새와 맛에서 높은 점수를 받았다고 하였다(Muguerza *et al.*, 2002). 제품의 조직감은 저장 14일에 처리구 간에 유의적인 차이가 있었지만 뚜렷한 경향이 없었으며, 저장기간에 따른 변화에서는 모든 처리구가 저장기간이 경과하여도 유의적인 차이가 없었다. 전체적인 기호성은 대조구에 비하여 올리브유 처리구가 다소 높은 기호성을 보였으며, 특히 저장 7일과 21일에는 올리브유 15-20% 대체한 T3, T4 처리구가 대조구에 비하여 유의적으로 높은 기호성을 보였다($p < 0.05$). 저장기간에 따른 비교에서 전 처리구가 저장기간이 경과하여도 유의적인 차이가 없었다.

프레스햄 제조 시 올리브유 첨가가 지방산화에 미치는 영향

프레스햄 제조 시 첨가되는 돼지 등지방의 일부를 올리브유로 대체하여 제조한 후 냉장온도(4°C)에서 28일간 저

장하면서 지방산화 변화를 비교한 결과는 Table 6과 같다.

처리구 간의 비교에서 저장 7일 이후부터 대조구와 올리브유 처리구간에 유의적인 차이는 있었지만 뚜렷한 경향은 없는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 각종 양념, 아질산염 및 인산염 등 강력한 항산화 물질이 첨가되었기 때문인 것으로 생각된다. 저장기간에 따른 지방산화 값의 변화는 대조구와 올리브유 처리구 모두 저장기간이 경과함에 따라 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 지질산화는 n-alkenal과 dienals와 같은 분해화합물의 발생으로 생산품의 관능적 특성에 손상을 줄 수 있으며, 이것은 산패취 및 불쾌취와 관련이 있다(Ansorena and Astiasaran, 2004). 그리고 산화는 필수지방산의 분해에 의해 영양적 가치에 영향을 줄 수 있고 심지어 독소가 생성될 수도 있다. Severini 등(2003)은 건조과정 동안 기본적으로 만든 제조법 보다 올리브유가 첨가된 제조법에서 TBARS 값이 더 높았다고 보고하였다. 그러나 저장 30일 후 올리브유 10%와 7.5%로 만든 소시지는 대조구보다 TBARS 값이 낮았다고 하였다. 올리브유 첨가는 산화에 대하여 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 올리브유의 첨가량이 증가할수록 TBARS 값은 감소한다고 하였다(Muguerza *et al.*, 2003). 지방의 낮은 산화율은 올리브유를 첨가한 발효소시지에서 발견되었는데, 올리브오일 유화시 사용한 대두분리 단백질의 항산화 성질 뿐만 아니라 virgin oil에 존재하는 항산

Table 6. Effects of olive oil addition on 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) value of press ham during 28 days of storage at 4°C

Treatment ¹⁾	Storage(days)				
	1	7	14	21	28
Control	0.30±0.02 ^c	0.36±0.02 ^{Ad}	0.40±0.06 ^{Ac}	0.46±0.02 ^{Ab}	0.51±0.03 ^{Aa}
Treat 1	0.29±0.03 ^c	0.33±0.02 ^{ABbc}	0.36±0.03 ^{Bb}	0.41±0.03 ^{Ba}	0.44±0.02 ^{Ba}
Treat 2	0.32±0.03 ^c	0.33±0.02 ^{ABbc}	0.35±0.02 ^{Bb}	0.45±0.02 ^{ABa}	0.46±0.02 ^{Ba}
Treat 3	0.29±0.03 ^c	0.33±0.03 ^{ABbc}	0.37±0.02 ^{Bb}	0.44±0.02 ^{ABa}	0.46±0.01 ^{Ba}
Treat 4	0.32±0.03 ^d	0.31±0.01 ^{Bc}	0.41±0.01 ^{Ac}	0.47±0.02 ^{Ab}	0.52±0.02 ^{Aa}

¹⁾ Treatments are the same as in Table 1.

^{AB} Means with different superscript in the same column are significantly differ at $p<0.05$.

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

화 물질 때문인 것으로 보고하였다(Keceli and Gordon, 2001).

프레스햄 제조시 올리브유 첨가가 지방산 조성변화에 미치는 영향

프레스햄 제조시 첨가되는 돼지 등지방의 일부를 올리브유로 대체하여 제조한 후 프레스햄의 지방산 조성변화를 비교한 결과는 Table 7과 같다.

프레스햄 제조시 올리브유 대체 수준이 지방산 조성에 많은 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 대조구에 비하여 올리브유 처리구는 oleic acid 지방산을 제외한 모든 지방산 함량이 유의적으로 감소하였으며($p<0.05$), 올리브유 대체 수준이 증가할수록 모든 지방산의 감소 폭은 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 이와 같은 결과는 올리브유 대체 수준이 증가할수록 oleic acid 함량은 직선적으로 증가하고 상대적으로 다른 지방산(C14:0-C20:4) 함량은 감소하기 때문인 것으로 나타났다. 올리브유는 단가불포화지방산이 가장 많은 식물성유이며, 56-87% 단가불포화지방산,

8-25% 포화지방산, 4-22% 다중불포화지방산이 함유되어 있다(IOOC, 1984). 첨가되는 지방의 20-30%를 올리브유로 대체하였을 때 myristic, stearic, linoleic, a-linoleic acid 와 DHA 지방산은 감소하고 반면에 단가불포화지방산의 함량을 유의적으로 증가시킨다고 보고하였다(Muguerza *et al.*, 2003). Muguerza 등(2001)은 돼지 등지방의 25% 이상을 발효소시지의 생산품에 사전 유화형태로 된 올리브유를 대체할 수 있다고 하였으며, 올리브유의 대체는 콜레스테롤 감소로 영양학적인 이득과 그리고 MUFA와 PUFA 함량을 증가시키는 결과를 가져온다고 보고하였다.

포화지방산 함량은 대조구가 올리브유 처리구에 비하여 유의적으로 높은 함량을 보였으며($p<0.05$), 올리브유 처리구 간에는 대체 수준이 증가할수록 포화지방산 함량이 유의적으로 감소하였다($p<0.05$). 단가불포화지방산 함량은 대조구에 비하여 올리브유 처리구가 유의적으로 높은 함량을 보였으며, 올리브유 처리구간에는 대체 수준이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 이와 같은 결과는 대체하여 첨가되는 올리브유의 지방산 조성 중 단가불포

Table 7. Effects of olive oil addition on fatty acid composition (%) of press ham

Fatty acid	Treatment ¹⁾				
	Control	Treat 1	Treat 2	Treat 3	Treat 4
C14:0	1.55±0.04 ^A	1.52±0.05 ^{AB}	1.46±0.02 ^B	1.38±0.02 ^C	1.32±0.03 ^D
C16:0	22.77±0.25 ^A	22.42±0.37 ^{AB}	21.87±0.05 ^{BC}	21.45±0.10 ^C	20.29±0.61 ^D
C16:1	2.53±0.03 ^A	2.47±0.05 ^{AB}	2.41±0.02 ^B	2.31±0.05 ^C	2.73±0.03 ^D
C18:0	12.60±0.07 ^A	12.12±0.12 ^B	11.71±0.03 ^C	11.76±0.16 ^C	11.32±0.05 ^D
C18:1	43.00±0.10 ^E	44.23±0.50 ^D	46.05±0.50 ^C	47.39±0.44 ^B	49.82±0.95 ^A
C18:2	15.57±0.10 ^A	15.34±0.11 ^A	14.62±0.26 ^B	13.87±0.10 ^C	13.20±0.23 ^D
C20:4	1.98±0.03	1.90±0.02	1.88±0.17	1.83±0.09	1.77±0.30
SSFA ²⁾	36.92±0.16 ^A	36.05±0.43 ^B	35.05±0.09 ^C	34.60±0.24 ^C	32.94±0.68 ^D
SMUFA ³⁾	45.53±0.12 ^E	46.70±0.49 ^D	48.45±0.48 ^C	49.69±0.40 ^B	52.09±0.93 ^A
SPUFA ⁴⁾	17.55±0.07 ^A	17.24±0.11 ^A	16.50±0.40 ^B	15.71±0.19 ^C	14.97±0.30 ^D

¹⁾ Treatments are the same as in Table 1.

²⁾ SFA : Saturated fatty acid.

³⁾ MUFA : Monounsaturated fatty acid.

⁴⁾ PUFA : Polyunsaturated fatty acid.

^{A-D} Means with different superscript in the same row are significantly differ at $p<0.05$.

화지방산 비율이 78.63%로 많은 부분을 차지하기 때문에 전체적인 단가불포화지방산 함량에 많은 영향을 미친 것으로 생각된다. 다중불포화지방산 함량은 대조구에 비하여 올리브유 처리구가 유의적으로 낮은 함량을 보였으며, 대체 수준이 증가할수록 다중불포화지방산 함량이 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$). 이와 같은 결과는 첨가되는 올리브유가 단가불포화지방산 함량은 많지만 상대적으로 다중 불포화지방산 함량은 적기 때문에 대체 수준이 증가할수록 전체적으로 다중불포화지방산 함량은 유의적으로 감소하는 결과를 보였다($p < 0.05$).

요 약

본 연구는 프레스햄의 품질특성에 올리브유 첨가가 미치는 영향을 조사하고자 실시하였다. 시험구는 프레스햄에 첨가되는 올리브유의 양에 따라 5개의 시험구를 배치하였다. 대조구는 등지방만을 10%를 첨가하여 제조하였다. 처리구 1, 2, 3, 4는 첨가되는 등지방 함량 중 5, 10, 15, 20%를 각각 대체하여 제조하였다. 제조된 프레스햄은 진공포장하여 냉장온도(4°C)에서 28일 동안 저장하면서 전단가, 관능검사, 지방산화 및 지방산 조성변화를 조사하였다. 전단가는 처리구간의 비교에서 저장 1일과 21일에는 올리브유 처리구가 대조구에 비하여 높은 전단가를 보였다. 저장기간의 경과에 따른 변화에서는 전 처리구가 저장기간이 경과함에 따라 전단가가 높아지는 경향을 보였다. 관능검사 항목인 제품색, 향기, 조직감 및 전체적인 기호성은 대조구와 올리브유 처리구간에 유의적인 차이가 없었으며, 저장기간에 따른 제품의 제품색, 향기, 조직감 및 전체적인 기호성 변화는 모든 처리구가 저장기간이 경과하여도 유의적인 차이가 없었다. 지방산화는 처리구간의 비교에서 저장 7일 이후 대조구와 올리브유 처리구간에 유의적인 차이는 있었지만 뚜렷한 경향은 없는 것으로 나타났다. 저장기간에 따른 지방산화 값의 변화는 대조구와 올리브유 처리구 모두 저장기간이 경과함에 따라 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 지방산 조성변화는 대조구에 비하여 올리브유 처리구는 C14:0-C20:4 지방산 함량이 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$). 포화지방산과 다중불포화지방산 함량은 대조구가 올리브유 처리구에 비하여 유의적으로 높은 함량을 보였으며($p < 0.05$), 올리브유 처리구간에는 대체 수준이 증가할수록 포화지방산 함량이 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$). 단가불포화지방산 함량은 올리브유를 첨가할수록 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 이상의 결과 프레스햄 제조 시 올리브유의 첨가는 관능적 특성과 지방산화에 영향을 미치지 않으며, 제품의 단가불포화지방산 함량을 강화시킨 고품질 육제품 생산이 가능하다고 사료된다.

참고문헌

1. AHA (1986) Dietary guidelines for healthy adult Americans. *American Heart Association*. **74**, 1465-1475.
2. Ansorena, D. and Astiasaran, I. (2004) Effect of storage and packaging on fatty acid composition and oxidation in dry fermented sausages made with added olive oil and antioxidants. *Meat Sci.* **67**, 237-244.
3. Bloukas, J. G., Paneras, E. D., and Fournitzis, 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. Buege, J. A. and Aust, S. D. (1978) Microsomal lipid peroxidation. *Methods Enzymol.* **52**, 302-303.
5. Department of Health (1994) Report on health and social subjects, no 46. Nutritional aspects of cardiovascular disease. London: HMSO.
6. Domazakis, E. (2002) Patent. PTC Int. Appl. WO 2002065860 AI, 29 Aug 2002. pp. 7.
7. Du, M., Ahn, D. U., Nam, K. C., and Sell, J. L. 2000. Influence of dietary conjugated linoleic acid on volatile profiles, color and lipid oxidation of irradiated raw chicken meat. *Meat Sci.* **56**, 387-395.
8. 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.
9. Gises, J. (1996) Fats, oil and fat replacers. *Food Tech.* **50**, 78-83.
10. Hu, F. B., Stampfer, M. J., Manson, J. E., Rimm, E., Colditz, G. A., Rosner, B. A., Hennekens, C. H., and Willett, W. C. (1997) Dietary fat and risk of coronary heart disease in women. *New England J. Medicine* **337**, 1491-1499.
11. Huffman, D. L. and Egbert, W. R. (1990) Chemical analysis and sensory evaluation of the developed lean ground beef products. In *advanceds in lean ground beef products*. Alabama Agriculture. Ex. Sta. Bull. No 606. Auburn University. Alabama. USA.
12. IOOC (International Olive Oil Council). (1984) International trade standards applying to olive oil and olive residue oils. COI/T. ISNC No 1.
13. Keceli, T. and Gordon, M. H. (2001) The antioxidation activity and stability of phenolic fraction of green olives and extra virgin olive oil. *J. Sci. Food Agric.* **81**, 1391-1396.
14. Koochmaraie, M., Killefer, J., Bishop, M. D., Shackelford, S. D., Wheeler, T. L., and Arbona, J. P. (1995) Calpastatin-based methods for predicting meat tenderness. In: *Expression of tissue proteinases and regulation of protein degradation as related to meat quality*. Quall, A., Demeyer, D. I., and Smulders, F. J. M. (Eds). ECCEAMST. III. Utrecht. The Netherlands. pp. 395-412.
15. Kris-Eherton, P. and Yu, S. (1997) Individual fatty acid on plasma lipids and lipoproteins: Human studies. *Am. J. Clin. Nutr.* **65**(Suppl.), 1628S-1664S.
16. Leenen, R., Roodenburg, A. J. C., Vissiers, M. N., Schuurbies, J. A. E., Van Putte, K. P. A., Wiseman, S. A., and Van de Put, F. H. M. M. (2002) Supplementation of plasma with

- olive oil phenols and extracts: Influence on LDL oxidation. *J. Agri. Food Chem.* **50**, 1290-1297.
17. Manna, C., Dangelo, S., Migliardi, V., Loffredi, E., Mazzoni, O., Morrica, P., Galletti, P., and Zappia, V. (2002) Protective effect of the phenolic fraction from virgin olive oil against oxidative stress in human cells. *J. Agri. Food Chem.* **50**, 6521-6526.
 18. Mela, D. J. (1990) The basic of dietary fat preference. *Trends Food Sci. Technol.* **1**, 55-78.
 19. Muguerza, E., Ansorena, D., Bloukas, J. G., and Astiasaran, I. (2003) Effect of fat level and partial replacement of pork backfat with olive oil on the lipid fraction and volatile compounds of Greek dry fermented sausage. *J. Food Sci.* **68**, 1531-1536.
 20. 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.
 21. Muguerza, E., Gimeno, O., Ansorena, D., Bloukas, J. G., and Astiasaran, I. (2001) Effect of replacing pork backfat with pre-emulsified olive oil on lipid fraction and sensory quality of Chorizo de Pamplona-A traditional Spanish fermented sausage. *Meat Sci.* **59**, 251-258.
 22. 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.
 23. Roche, H. M., Gibney, M. J., Kafatos, A., Zampelas, A., and Williams, C. M. (2000) Beneficial properties of olive oil. *Food Res. Int.* **33**, 227-231.
 24. SAS. (1999) SAS/STAT Software for PC. Release 6.11, SAS Institute, Cary, NC, USA.
 25. Severini, C., De Pilli, T., and Baiano, A. (2003) Partial substitution of pork backfat with extra-virgin olive oil in sarami products: Effects on chemical, physical and sensorial quality. *Meat Sci.* **64**, 323-331.
 26. Snedecor, G. W. and Cochran, W. G. (1980) Statistical Methods (7th ed.). Iowa State University Press. Ames, IA.
 27. Trichopoulou, A., Katsouyanni, K., Sturer, S., Tzala, L., Ganardellis, C., Rimm, E., and Trichopoulou, D. (1995) Consumption of olive oil and specific food groups in relation to breast cancer risk in Greece. *J. Natl. Cancer Inst.* **87**, 110-117.

(2008. 2. 22 접수/2008. 5. 6 수정/2008. 5. 9 채택)