

## 양파 껍질 성분이 Press Ham의 지방산패도와 육색의 변화에 미치는 효과

박구부 · 허선진 · 이제룡 · 이정일 · 김영환\* · 하영래\*\* · 주선태  
경상대학교 축산과학부, \* 순천대학교 식품공학과, \*\* 경상대학교 농화학과

### Effects of Onion Peel Components on Lipid Oxidation and the Changes of Color in Press Ham

G. B. Park, S. J. Hur, J. R. Lee, J. I. Lee, Y. H. Kim\*, Y. L. Ha\*\* and S. T. Joo

*Meat Science Laboratory, Department of Animal Science, Gyeongsang National University*

*\*Department of Food Science and Technology, College of Agriculture,  
Gyeongsang National University*

*\*\*Department of Agricultural Chemistry, Gyeongsang National University*

#### Abstract

Effects of onion peel (OP) components (quercetin and rutin) in press ham on TBARS, pH, redness ( $a^*$ ) and flavor (panel test) were investigated during cold storage. TBARS in OP samples of high concentration was significantly ( $P < 0.05$ ) lower than control during cold storage. This result suggests that OP components have an antioxidant activity in press ham. Also, redness of OP samples was significantly ( $P < 0.05$ ) higher than control after three weeks of cold storage. Cured ham redness could be improved through lower pH of OP samples compared to that of control. However, flavor score of OP samples was not significantly ( $P > 0.05$ ) different with control during cold storage. It could be possible that OP components plays role as an antioxidant without any negative effects on flavor of press ham.

Key words : onion peels component, quercetin, rutin.

## 서 론

일반적으로 천연향신료는 풍미와 식욕증진, 착색, 항균, 방부 및 약리작용 등이 있다고 알려져 있으며, 또한 식품의 보존성을 증가시키는 것으로 보고되고 있다<sup>(1)</sup>. 특히 양파는 지질에 대한 항산화 효과<sup>(2)(3)</sup>, 항균 작용<sup>(4)</sup>, 혈중 콜레스테롤 저하<sup>(5)</sup>, 고혈압 및 당뇨병<sup>(6)(7)</sup>에 대한 효과 등 중요한 생리활성을 가지는 것으로 알려져 있다.

국내에서 생산되는 양파는 거의 대부분이 표

피가 황색 계통이며 본체가 견실하여 중량감이 있고 껍질에 윤기가 있어 품질이 외국산에 비해 아주 우수한 것으로 평가되며, 양파내에 함유된 당 성분인 포도당, 설탕, 맥아당 등과 칼슘, 철분 등의 무기원소 등이 풍부하고 각종 vitamin(A, B, B<sub>2</sub>, C)이 함유되어 있다<sup>(8)</sup>. Thomas 등(1994)<sup>(9)</sup>은 양파의 주요 생리활성 물질이 양파의 특유한 향기 성분인 유기황 화합물과 flavonoid계의 색소 성분인 quercetin 등이라고 하였다.

국내에서 생산되는 양파 가공품의 종류는 후레이크나 파우더, 음료, 스낵 등과 같은 몇 가지에 불과하며, 대부분은 식품의 향신료로서 사용되고 있기 때문에 생산과 소비의 불균형으로 인한 농가의 피해가 큰 실정이다. 또한 양파를 가공한 후 발생하는 가공 부산물은 대부분 폐

Corresponding author : Seon-Tea Joo, Meat Science Laboratory, Division of Animal Science, College of Agriculture, Gyeongsang National University, Chinju 660-701, Korea.

기 처분되고 있는데, 버려지는 양파의 껍질부분에 들어있는 quercetin과 rutin은 지방의 산화와 고혈압 예방에 효과가 있다고 알려져 있다<sup>(10)(11)</sup>.

최근 국내에서는 다양한 생리활성을 가진 기능성 물질들을 식육내 축적시킨 브랜드육의 개발이 활발히 이루어지고 있다. 이러한 브랜드육들은 DHA<sup>(12)</sup>, CLA<sup>(13)</sup>, 키토산<sup>(14)</sup>, 한약 슬러지 성분<sup>(15)</sup> 등을 식육에 축적시킨 것이다. 본 연구진들은 폐기 처분되고 있는 양파 껍질을 돼지에게 급여하여 양파의 생리활성 물질인 quercetin과 rutin을 돈육에 축적시킨 다음, 이들 성분이 돈육의 지질산화와 혈액성상 및 항돌연변이성에 미치는 효과에 대해 보고한 바 있다<sup>(16)</sup>.

본 연구에서는 양파 껍질을 건조, 마쇄하여 양돈사료에 첨가하여 급여함으로써 돈육내 양파 껍질 성분을 축적시키고, 등심과 뒷다리 부위를 이용하여 프레스 햄을 제조한 후 4주간 저장하면서 지방 산화정도 및 육색 등의 변화를 조사하여 그 효과를 확인하였다.

## 재료 및 방법

### 공시재료 및 실험설계

농촌진흥청 축산기술연구소 사천지소에서 사육중인 Landrace 순종 돼지 40두 (체중 80~85kg)를 실험에 공시하였으며, 공시 동물에 급여된 사료는 양돈 비육용으로 시중에서 구입하여 사용하였다. 사료의 급여량은 1일 2.85 kg을 급여하였고, 급수량은 무제한 급여하였다. 시

험동물은 단위 돈방당 10두씩 수용하여 사육하였다.

양파 껍질은 경남 농촌진흥원 양파 시험장에서 공급받았으며, 1차적으로 양건한 후 다시 풍건하여, 완전히 건조시키고 분쇄하여 사용하였다.

시험구는 4처리구로 나누어 각 처리구마다 10두씩 배치하였으며 출하 4주전부터 각 처리구별 사료를 급여하였다. 대조구는 기존 배합사료를 급여하고, 처리 1구는 기존 배합사료에 양파 껍질을 1%, 처리 2구는 3%, 처리 3구는 6%를 각각 첨가 급여하여 4주간 사양하였다. 공시 동물은 상업적인 방법으로 도축하여 냉각시킨 후, 등심부위와 뒷다리 부위를 채취하여 실험실로 이송한 후 햄을 제조하였으며, 제조된 햄을 냉장온도(4°C)에서 4주간 저장하면서 각 측정항목을 조사하였다.

### 햄 제조

햄은 일반적으로 이용되는 프레스 햄 제조방법에 준하여 Table 1과 같은 배합비로 제조하였다. 절단한 원료육을 믹스에 넣고 염지제를 넣어 염지 믹싱한 후 냉장온도(4°C)에서 24시간동안 염지시켰다. 염지 숙성한 원료육에 지방과 향신료를 넣고 믹싱한 후, 유색 화이브로스 포장재에 충전하여 autoclave에서 65°C에서 40분, 75°C에서 60분, 80°C에서 30분, 100°C에서 40분 동안 증기 가열한 후 흐르는 냉수에 냉각시켜 냉장고(4°C)에 보관하였다.

### 조사항목 및 분석방법

#### 1) 지방산패도

사료 5g에 butylated hydroxytoluene (BHT) 50 $\mu$ l와 증류수 15ml를 가해 polytorn homogenizer (1KA T25basic MALAYSIA)로 14,000 rpm에서 5초간 균질화하여 균질액 1ml를 시험관에 넣고, 여기에 2ml thiobarbituric acid (TBA)/trichloroacetic acid(TCA) 혼합용액을 넣어 완전히 혼합한 다음, 90°C의 항온수조에서 15분간 열처리 후 냉각시켜 3,000rpm에서 10분간 원심분리시켰다. 원심분리한 상층액을 회수하여 spectrophotometer 531 nm에서 흡광도를 측정 후 다음공식에 의해 TBARS (thiobarbituric reactive substances)를 계산하였다.

Table 1. Formula of press ham

Ingredients(g)	Content	
	(%)	(kg)
Pork lean meat	71	10
Pork fat	15	2.11
Water	10	1.41
Salt	1	0.14
Sugar	0.5	0.07
Nucleotide	0.3	0.04
California ham spice	1	0.14
Regal brine mix	1.2	0.17
Total	100	14.08

TBARS(MA mg/kg) = 흡광도 수치 × 5.88

2) 육색

육색은 제품의 포장을 개봉한 후 적당한 두께로 절단하고 Chromameter(Minolta CR 300, JAPAN)를 사용하여 동일한 시료를 5회 반복하여 적색도(redness)를 나타내는 a\*값을 측정하였다. 이때 표준색은 표준색판을 사용하여 표준화 작업을 한 후 측정하였다.

3) pH

시료를 3×3×3cm 크기로 절단하여 3mm 플레이트로 마쇄한 후, 50ml 튜브에 시료 3g과 증류수 27ml(1 : 9)를 함께 넣어 Polytron homogenizer(IKA T25basic, MALAYSIA)로 14,000rpm에서 5초간 균질하여 pH-meter(ORION 520A, USA)로 측정하였다.

4) Flavonoids 분석

Flavonoids의 정량과 분석은 표준품(Sigma Co., USA)을 사용하여 Retention time으로 확인하고 외부 표준법으로 계산하였다. 양파 가공 부산물 1g을 Test tube에 넣고 8ml 62.5% MeOH에 6M HCl 2ml을 첨가한 후 Heating block에서 90°C에서 2시간 반응을 시킨다. 반응을 시키면서 10분에 한번씩 vortex 시킨다. Filter로 거른 후 농축시키고 5ml의 MeOH에 녹인 후 직경이 0.2µm인 filter로 HPLC에 injection하기전에 거른 후 분석하였다.

5)관능검사

관능검사는 훈련된 관능검사 요원 9명을 선발하여 각 시험구별로 5점 척도법으로 관능검사를 실시하였다. 육향(5=대단히 강하다, 1=매

Table 2. HPLC conditions for the operation

Instrument	Waters
Column	µ-Bondapak C18(3.9×150mm)
Mobile phase	45% methanol in 0.025M KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> (pH 2.4)
Flow rate	0.9 ml/min
Detector	370 nm

우 약하다)의 항목으로 관능검사를 실시하였다.

통계분석

실험에서 얻어진 성적은 SAS/PC<sup>(17)</sup> system을 이용하여 분산분석 및 Duncan의 다중검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

양파 껍질을 사료에 첨가 급여하여 얻어진 원료육 내 양파성분의 함량은 Table 3에서 보는 바와 같다. 양파내 주요 생리활성 물질인 quercetin과 rutin의 함량은 대조구에 비해 처리구가 유의적(P<0.05)으로 높았으며, 처리구 간의 비교에서 양파 껍질의 사료 첨가량이 증가할수록 돈육 내 quercetin과 rutin의 함량은 증가하는 경향을 보였는데 특히 처리 1구와 처리 3구에서 유의적(P<0.05)이 인정되었다. 이 같은 결과는 실험용 쥐를 이용한 실험에서 사료에 포함된 rutin과 quercetin의 함량이 체내 축적량에 영향을 미친다는 Manach 등<sup>(18)</sup>의 보고와 유사한 경향을 보였으며, 체내 축적량에 기인하여 혈액성상, 항돌연변이성 및 콜레스테롤 함량이 영향을 받았다는 결과<sup>(16)</sup>와 유사하였다.

Table 3. Effect of dietary onion peels supplementation on the concentration of quercetin and rutin in pork

Treatments	Quercetin	Rutin
	-----µg/g-----	
Control	0.53 <sup>C</sup> ± 0.11	0.11 <sup>C</sup> ± 0.02
Treat 1	2.24 <sup>B</sup> ± 0.93	0.29 <sup>BC</sup> ± 0.04
Treat 2	3.34 <sup>AB</sup> ± 0.87	0.43 <sup>B</sup> ± 0.07
Treat 3	6.89 <sup>A</sup> ± 1.02	0.72 <sup>A</sup> ± 0.09

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

**Table 4. Effect of quercetin and rutin in onion peels on lipid oxidation of processed ham during cold storage**

Treatment	Storage (weeks)				
	0	1	2	3	4
	----- MA mg/kg -----				
Control	0.258 <sup>d</sup> ±0.02	0.298 <sup>c</sup> ±0.03	0.325 <sup>c</sup> ±0.01	0.459 <sup>Ab</sup> ±0.01	0.498 <sup>Aa</sup> ±0.02
Treat 1	0.278 <sup>c</sup> ±0.02	0.300 <sup>bc</sup> ±0.03	0.325 <sup>b</sup> ±0.01	0.447 <sup>Aa</sup> ±0.01	0.480 <sup>ABa</sup> ±0.02
Treat 2	0.274 <sup>d</sup> ±0.03	0.316 <sup>c</sup> ±0.02	0.316 <sup>c</sup> ±0.02	0.433 <sup>Ab</sup> ±0.02	0.463 <sup>Ba</sup> ±0.01
Treat 3	0.261 <sup>d</sup> ±0.01	0.302 <sup>c</sup> ±0.02	0.308 <sup>c</sup> ±0.01	0.400 <sup>Bb</sup> ±0.02	0.463 <sup>Ba</sup> ±0.01

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

<sup>a,b,c,d</sup> Means with different superscripts in the same row are significantly differ ( $P < 0.05$ ).

양파 껍질 성분이 축적된 돈육으로 제조한 햄의 저장기간 중 TBARS 변화는 Table 4에서 보는 바와 같다. 저장기간이 증가할수록 모든 처리구의 TBARS 값은 증가하는 경향을 나타내었다( $P < 0.05$ ). 이러한 식육의 저장 중 TBARS 값의 변화는 식육의 지방산조성, pH, 시료의 크기, 온도에 많은 영향을 받는다고 보고되고 있으며<sup>(19)</sup>, 일반적으로 식육에 있어 저장기간이 경과할수록 TBARS값도 증가하는 경향을 나타내는데<sup>(20)</sup>, 본 연구에서도 유사한 경향을 나타내었다. 또한 저장 2주까지는 각 처리구간의 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 저장 3주에는 양파 껍질 급여량이 가장 많은 처리 3구가 다른 처리구에 비교해 유의적으로 낮은 TBARS값을 나타내었다( $P < 0.05$ ).

Silvia 등(1984)<sup>(10)</sup>은 양파에서 항산화력을 갖는 물질이 quercetin, myricetin, rutin 등이라고 하였으며, quercetin, rutin 등의 flavonoid계 색소는 식품에 있어 항산화 작용을 나타낸다고 보고되고 있다<sup>(21)</sup>. 본 연구에서 저장 4주에서는 처리 2구와 3구가 다른 처리구들에 비교해 유의적으로 낮은 TBARS함량을 나타냄으로써 양파 껍질의 식육내 항산화 효과가 인정되었는데, 박 등(1994)<sup>(22)</sup>도 양파즙이 흰쥐의 지질 과산화물 생성을 억제한다고 보고하여 본 실험의 결과와 유사한 경향을 보고한 바 있다. Fe-reidooon 등(1992)<sup>(23)</sup>은 천연 항산화제들이 자동산화의 연쇄반응을 억제하는 라디칼 저해제로 작용하거나, 과산화물을 비라디칼로 분해하여 불활성화하는 과산화 분해제로 작용하여 산화를 억제시키는 것이라고 제시하였고, 또 어떤 경우에는 자신은 항산화력이 없거나 매우

약하지만 라디칼 저해제와 공존할 때 항산화력을 증강시키는 상승제로 작용하는 경우도 있다고 하였다. 본 연구결과 육제품 내에 축적된 양파 껍질의 quercetin이나 rutin이 지질산화를 억제시키는 효과가 있는 것으로 확인된 바, 향후 그 작용기전에 대한 자세한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

양파 껍질 성분이 축적된 돈육으로 제조한 햄의 저장기간 중 적색도의 변화를 Table 5에서 나타내었다. 모든 처리구에서 저장기간이 경과할수록 적색도가 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었는데( $P < 0.05$ ), 이는 육색이 저장기간이 경과함에 따라 변색되었기 때문인 것으로 사료된다. 저장 1주에는 처리 3구가 다른 처리구에 비해 유의적으로 낮은 적색도를 나타내었다( $P < 0.05$ ). 그러나 저장 2주에는 처리 2구와 3구가 다른 처리구에 비교해 유의적으로 높은 적색도를 보였으며( $P < 0.05$ ), 저장 3주에서는 양파 껍질 급여량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였고( $P < 0.05$ ), 저장 4주에서는 대조구와 처리구간에 유의적인 차이를 보였지만( $P < 0.05$ ), 처리구간의 유의성은 인정되지 않았다.

식육의 지방으로 부터 유리된 유리지방산은 식육의 인지질과 육제품의 지질을 산화하는 촉진제가 된다<sup>(24)</sup>. 이러한 지방의 산화는 육색 및 식육의 저장성에 영향을 미치게 되는데, 본 연구결과 양파부산물인 육제품의 지방산화를 억제한 결과 적색도의 변색을 억제한 것으로 사료되어진다. 또한 저장 3주와 4주차에는 대조구에 비교해 처리구가 유의적으로 높은 적색도를 나타내었는데( $P < 0.05$ ), 위의 결과를 종합

해 보았을 때 양파부산물 성분이 축적된 돈육을 이용하여 육제품을 제조하면, 보다 장시간 높은 적색도를 유지할 수 있을 것으로 사료된다.

일반적인 육제품에 있어 pH 변화는 원료육과 첨가물의 배합비율에 따라 차이가 있으며, pH 변화에 따라 신선도, 보수력, 색깔 및 조직감 등 품질변화에 영향을 미친다<sup>(25)</sup>.

양파 껍질 성분이 축적된 돈육으로 제조한 햄의 저장기간 중 pH 변화는 Table 6에서 보는 바와 같다. 모든 처리구가 저장기간이 경과할수록 pH는 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었는데( $P < 0.05$ ), Deymer와 Vandekerckhove(1979)<sup>(26)</sup>는 pH의 증가는 단백질의 완충물질의 변화, 전해질 해리의 감소 및 암모니아의 생성 등에 기인한다고 하였으며, 박 등(1997)<sup>(27)</sup>은 저장중의 pH 증가는 온도가 높을수록 지방의 산패가 심하여 과산화물의 축적량이 많고 단백질 분해에 의한 암모니아 생성량이 크기 때문이라고 보고하였다. 본 연구결과에서 저장기간에 따른 pH의 증가는 이러한 맥락에서 해석될 수 있을 것으로 사료된다. 저장기간에 따

른 처리구별 pH변화를 보면 처리 1구가 다른 처리구들에 비교해 유의적으로 높은 pH를 나타내었으며, ( $P < 0.05$ ), 처리 3구의 경우 저장 2주 이후부터 유의적으로 가장 낮은 pH를 나타내었다. pH로 인한 육의 성질변화에 대하여 Terrell 등(1981)<sup>(28)</sup>은 frankfurter 소세지와 생육에서 pH가 높아지면 수분결합력을 강화시켜 염지육색을 감소시키는 반면, pH가 상대적으로 낮으면 그 반대의 효과가 나타난다고 보고하였으며, Reith와 Szakaly(1967)<sup>(29)</sup>도 pH가 높을수록 염지 육색의 변화는 완만하여 pH와 발색의 변화 사이에는 정의 상관관계를 나타낸다고 보고하였다. 본 연구에서 처리 3구의 경우 전 저장기간동안 낮은 pH를 나타내었는데, 상대적으로 낮은 pH는 염지 육색을 향상시킨다는 위의 보고를 참조해 보았을 때 다른 처리구들에 비교해 육색이 더 우수할 것으로 사료된다.

양파 껍질 성분이 축적된 돈육으로 제조한 햄의 저장기간중 향미 점수의 변화를 Table 7에 나타내었다. 대조구와 처리 1구에서 저장기간이 경과할수록 점수가 유의적으로 증가하다가 저장 4주에서 다시 감소하는 경향을 나타

Table 5. Effects of onion peels component on the redness of ham during cold storage

Treatment	Storage(weeks)				
	0	1	2	3	4
Control	11.47 <sup>a</sup> ± 0.20	11.39 <sup>ABa</sup> ± 0.68	11.03 <sup>Bab</sup> ± 0.02	10.56 <sup>Cb</sup> ± 0.15	9.49 <sup>Bc</sup> ± 0.56
Treat 1	11.62 <sup>a</sup> ± 0.38	11.78 <sup>Aa</sup> ± 0.17	11.26 <sup>Bab</sup> ± 0.19	11.00 <sup>BCbc</sup> ± 0.38	10.58 <sup>Ac</sup> ± 0.16
Treat 2	11.54 <sup>b</sup> ± 0.16	11.30 <sup>ABb</sup> ± 0.20	11.62 <sup>Aab</sup> ± 0.31	11.88 <sup>Aa</sup> ± 0.02	10.83 <sup>Ac</sup> ± 0.02
Treat 3	11.36 <sup>a</sup> ± 0.15	10.98 <sup>Bab</sup> ± 0.32	11.18 <sup>Aab</sup> ± 0.14	11.11 <sup>Bab</sup> ± 0.36	10.75 <sup>Ab</sup> ± 0.23

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

<sup>a,b,c</sup> Means with different superscripts in the same row are significantly differ ( $P < 0.05$ ).

Table 6. Effects of onion peels component on the pH of ham during cold storage

Treatment	Storage(weeks)				
	0	1	2	3	4
Control	6.02 <sup>Cd</sup> ± 0.02	6.12 <sup>Cc</sup> ± 0.03	6.15 <sup>Cbc</sup> ± 0.00	6.17 <sup>Bb</sup> ± 0.01	6.30 <sup>Aa</sup> ± 0.01
Treat 1	6.14 <sup>Ac</sup> ± 0.01	6.31 <sup>Aa</sup> ± 0.01	6.22 <sup>Ab</sup> ± 0.00	6.23 <sup>Ab</sup> ± 0.04	6.29 <sup>Aa</sup> ± 0.04
Treat 2	6.10 <sup>Bc</sup> ± 0.02	6.17 <sup>BCb</sup> ± 0.02	6.21 <sup>Ba</sup> ± 0.01	6.21 <sup>Aa</sup> ± 0.01	6.21 <sup>Ba</sup> ± 0.01
Treat 3	6.01 <sup>Cc</sup> ± 0.01	6.22 <sup>Ba</sup> ± 0.07	6.12 <sup>Db</sup> ± 0.00	6.13 <sup>Bb</sup> ± 0.01	6.12 <sup>Cb</sup> ± 0.01

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

<sup>a,b,c,d</sup> Means with different superscripts in the same row are significantly differ ( $P < 0.05$ ).

Table 7. Effects of onion peels component on the flavor of ham during cold storage

Treatment	Storage(weeks)				
	0	1	2	3	4
Control	3.33 <sup>Bb</sup> ±0.5	5.00 <sup>a</sup> ±1.0	4.67 <sup>ab</sup> ±0.6	5.33 <sup>a</sup> ±1.2	4.33 <sup>ab</sup> ±0.5
Treat 1	4.67 <sup>A</sup> ±0.5	3.67 ±0.5	4.67 ±0.6	5.00 ±1.0	4.33 ±2.3
Treat 2	4.67 <sup>Aab</sup> ±0.5	3.67 <sup>b</sup> ±1.1	5.00 <sup>ab</sup> ±1.0	5.66 <sup>a</sup> ±0.5	4.00 <sup>b</sup> ±1.0
Treat 3	4.67 <sup>A</sup> ±0.4	4.00 ±1.0	5.00 ±0.0	5.00 ±2.5	4.67 ±0.5

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

<sup>a,b</sup> Means with different superscripts in the same row are significantly differ ( $P < 0.05$ ).

내었다( $P < 0.05$ ). Ho 등(1995)<sup>(30)</sup>은 저지방 소세지에서 저장기간의 경과에 따라 풍미가 감소하였다고 보고하였으며, Paneras와 Bloukas(1994)<sup>(31)</sup>도 저지방 프랑크푸르트에서 저장기간이 경과하면서 풍미의 감소가 발생한다고 보고하였는데, 본 연구에서는 비록 햄이기는 하나 위의 결과들과는 다소 상이한 경향을 나타내었다. 저장 초기에는 대조구에 비교해 처리구가 유의적으로 높은 향미 점수를 얻었다( $P < 0.05$ ). 그러나 이후 저장기간 동안의 각 처리구들간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 여러 연구에서 양파는 지방의 산화를 억제하는 항산화 기능을 가지고 있는 것으로 알려져 있으며<sup>(2,3)</sup>, Sofos(1986)<sup>(32)</sup>는 육제품에 항산화제는 지질의 산화와 산패취의 발생을 억제하여 풍미가 향상된다고 하였다. 그러나 본 연구에서 저장기간 경과 시 처리구들간의 유의적인 차이는 나타나지 않아 양파부산물의 항산화제로서의 역할과 향미에 미치는 영향이 다른 항산화제들에 비해 다소 약한 것으로 사료된다.

## 요 약

양파 껍질을 급여한 돼지로부터 quercetin 및 rutin을 축적시킨 돈육을 원료육으로 하여 제조한 햄을 4주 동안 냉장 저장하면서 지방산패도(TBARS), pH, 육색(적색도) 및 향미의 변화를 조사하였다. TBARS의 경우 저장 3주부터 양파부산물 급여량이 높은 처리구가 유의적으로( $P < 0.05$ ) 낮은 수치를 보여 양파 껍질 성분의 항산화 효과가 인정되었다. 또한 저장 3주 이후 대조구와 비교해 처리구가 유의적으로( $P < 0.05$ ) 높은 적색도를 나타내었다. 이러한 결과는 양파 껍질 성분이 육제품의 변색을 억

제할 수 있을 것으로 사료된다. 처리구의 염지육색이 증진된 것은 처리구의 pH가 대조구에 비해 상대적으로 낮은 것으로 설명되었다. 한편, 향미의 관능검사 결과 처리구와 대조구 사이에 유의적인 차이는 인정되지 않았는데( $P > 0.05$ ), 이는 양파 껍질 성분의 항산화제로서의 역할과 향미에 미치는 영향이 다소 미미하였기 때문으로 사료된다.

## 감사의 글

본 연구는 한국과학재단 핵심전문연구(과제번호:981-0615-082-2) 지원비를 받아 이루어진 것으로 이 지면을 빌어 한국과학재단에 감사사를 드립니다.

## 참고문헌

1. Farag, R. S., Daw, Z. Y., Hewedi, F. M. and Baraty, G. S. A. : Antimicrobial activity of some egyption spice essential oils. *J. Food Prot.*, 52(9), 665 (1989).
2. Bracco, U., Loliger, J. and Viret, J. L. : Production and use of natural antioxidants. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 58, 686 (1981).
3. Jurdi-H. D., Macneil, J. H. and Yared, D. M. : Antioxidant activity of onion and garlic juices in stored cooked ground lamb. *J. Food Prot.*, 50, 411 (1987).
4. Bughes, B. G. and Lawson, L. D. : Antimicrobial effects of *Allium sativum L.*, *Allium ampeloprasum L.* and *Allium cepa L.* *Phytother Res. USA.*, 5, 154 (1991).

5. Bakhsh, R. and Khan, S. : Influence of onion (*Allium cepa*) and chaunga (*Caraluma tubercula*) on serum cholesterol, triglycerides, total lipids in human subject, *Sarhad J. Agri.*, 6, 425 (1990).
6. Jain, R. C. and Vyas, C. R. : Hypoglycemic action of onion and garlic. *Lancet*, 29, 1491 (1973).
7. Morimitsu, Y. and Kawakishi, S. : Inhibitors of platelet aggregation from onion. *Phytochemistry. Japan*, 29, 3435 (1990).
8. 박용근. : 채소음료의 소재와 가공기술 및 연구동향. *식품기술*, 8(3), 59 (1995).
9. Thomas, D. J. and Parkin, K. L. : Quantification of alkyl-L-cysteine sulfoxides and related amino acids in alliums by high-performance liquid chromatography. *J. Agri. Food. Chem.*, 42, 1632 (1994).
10. Silvia, T. M., Miller, E. E. and Pratt, E. E. : Chia seeds as a source of natural lipid antioxidant. *Am. Oil. Chem. Soc.*, 61(5), 918 (1984).
11. 柴田承二. : 生理活成天然物化學. 醫齒藥出版社. 東京, p. 425 (1970).
12. 신대근, 김윤지, 성기승, 권찬호, 이무하, 강통삼 : 사료내 지방산 조성이 등지방 두께 및 돼지 혈액의 지방산 조성에 미치는 영향. *한국축산학회지*, 41, 51 (1999).
13. 박구부, 이정일, 하경희, 예병화, 허선진, 신태순, 주선태 : Conjugated Linoleic Acid가 냉장돈육 패티의 아질산염, 콜레스테롤 및 지방산 함량 감소에 미치는 영향. *한국축산식품학회지*, 19, 169 (1999).
14. 이제룡, 주선태, 이정일, 하경희, 박구부 : 저장기간에 따른 키토산 급여 돈육의 지방산화, 지방산 조성 및 혈액성상에 미치는 영향(2000) Inpress.
15. 진상근, 송영민, 이정일, 박태선, 주선태, 박구부 : 한약찌꺼기 급여가 저장기간 중 돈육의 이화학적 특성에 미치는 영향. *한국축산식품학회지*, 19, 179 (1999).
16. 주선태, 허선진, 이정일, 이제룡, 김동훈, 하여영, 박구부 : 양파 부산물 급여가 돈육의 지질산화와 혈액성상 및 항돌연변이성에 미치는 영향. *한국축산학회지*, 41, 671 (1999)
17. SAS. : SAS/STAT Software for PC. Release 6.11, SAS Institute, Cary, Nc, U.S.A. (1996).
18. Manach, C., Morand, C., Texier, O., Favier, M-L., Agullo, G., Demigne, C., Regert, F. and Remesy, C. : Quercetin metabolites in plasma of rats fed diets containing rutin or quercetin. *J. Nutr.*, 125, 1911 (1995).
19. Keskinel, A., Ayres, J. C. and Hnyer, H. E. : Determination of oxidative changes of meats by the 2-thiobarbituric acid method. *J. Food Tech.*, 18, 223 (1964).
20. Witte, V. C., Krause, G. F. and Bailey, M. E. : A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J. Food Sci.*, 35, 582 (1970).
21. Rao, S. S. and Venkatainama, P. R. : Investigation on plant antibiotics studies on allicin the antibacterial principles of *Allium sativum*. L. *J. SC. Ind. Reserach*, 18, 31 (1946).
22. 박평심, 이병래, 이명렬 : 양파즙이 에탄올에 의한 백서의 지질과산화물 생성에 미치는 영향. *한국영양식품학회지*, 23, 750 (1994).
23. Fereidoon, S. and Janitha, P. K. : Phenolic antioxidants, *Critical Rev. Food Sci. Nutr.*, 32(1), 67 (1992).
24. Gatellier, P., Anton, M., Chraiti, F. and Renerre, M. : Relationships between lipid oxidation, antioxidant enzyme activity and color stability in raw beef meat during storage *Proc* 495, 38th International Congress of Meat Science and Technology, Clermont, Ferrand (1992).
25. Miller, W. O., Saffle, R. L. and Zirkle, S. S. : Factors which influence the water holding capacity of various types of meat. *J. Food Tech.*, 22, 1139 (1968).
26. Deymer, D. I. and Vandekerckhove, P. : Compounds determining pH in dry sausage. *Meat Sci.*, 3, 161 (1979).

27. 박우문, 최원희, 유익중, 김왕준, 전기홍, 정동효 : 발효식품에서 분리한 젖산균 이 발효소시지의 저장중 미생물의 특성에 미치는 영향. 한국축산학회지, 41, 48 (1997).
28. Terrell, R. N., Ming, C. G., Jacobs, J. A., Smith, G. G. and Carpenter, Z. L. : Effect of chloride salts, acid phosphate and electrical stimulation on pH and moisture loss from beef clod muscles. *J. Animal Sci.*, 53, 685 (1981).
29. Reith, J. F. and Szakaly, M. : Formation and stability of nitric oxide myoglobin. I. Studies with model systems. II. Studies on meat. *J. Food Sci.*, 32, 188 (1967).
30. Ho, C. P., Huffman, D. L., Bradford, D. D., Egbert, W. R., Mikel, W. B. and Jones, W. R. : Storage stability of vacuum packaged frozen pork sausage containing soy protein concentrate, carrageenan or antioxidants. *J. Food Sci.*, 60, 257 (1995).
31. Paneras, E. D. and Bloukas, J. G. : Vegetable oils replace pork backfat for low-fat frankfurters. *J. Food Sci.*, 59, 725 (1994).
32. Sofos, J. N. : Use of phosphates in low-sodium meat products. *J. Food Tech.*, 40 (9), 52 (1986).

---

(2000년 4월 17일 접수)