



## 옷 급여 돈육과 추출물로 제조한 유화형 소시지의 품질 비교

이성기 · 강선문 · 김용선<sup>1</sup> · 강창기\*

강원대학교 축산식품과학과, <sup>1</sup>강원대학교 동물자원공동연구소

### Quality Comparison of Emulsion-Type Sausages Made from *Rhus verniciflua* Stokes Fed Pork and Extract

Sung Ki Lee, Sun Moon Kang, Yong Sun Kim<sup>1</sup>, and Chang Gie Kang\*

Dept. of Food Science and Technology in Animal Resources, Kangwon National University

<sup>1</sup>Institute of Animal Resources, Kangwon National University

#### Abstract

This study was designed to evaluate the quality comparison of emulsion-type sausages made from different *Rhus verniciflua* Stokes (RVS) sources. The pigs were fed a supplemented concentrate diet with a RVS supplement of 4%/feed for 5 weeks before slaughter. The RVS extract was prepared from 100 g of RVS sawdust and 1 L of distilled water for 48 hours. Emulsion-type sausages were made using lean meat or dietary RVS ham lean (51.07%), ice water or RVS extract (19.63%), back fat (26.60%) and other additives (2.70%). The treated sausages were divided into non-dietary meat with water (T1, Control), dietary RVS meat with water (T2), non-dietary meat with RVS extract (T3), and dietary meat with RVS extract (T4). The crude fat was significantly lower ( $p<0.05$ ) in dietary RVS meat-added sausages (T2, T4) than in control sausage (T1). The lightness ( $L^*$ ) and redness ( $a^*$ ) were significantly lower ( $p<0.05$ ) in RVS extract-added sausages (T3, T4) during refrigerated storage. The  $a^*$  value was higher ( $p<0.05$ ) in T2 than in the other treatments. The VBN and TBARS values were significantly lower in RVS extract-added sausages (T3, T4) during refrigerated storage. The hardness, adhesiveness, gumminess, and chewiness were significantly lower ( $p<0.05$ ) in T2 than in the other treatments. This results showed that feeding of RVS in diet and/or RVS extract had a significant impact on the quality of emulsion-type sausage. The RVS extract-added emulsion-type sausages (T3, T4) showed dark and reddish color although they were more effective in delaying the protein deterioration and lipid oxidation. Consequently, the sausage prepared from pigs fed 4% RVS with water (T2) was more effective in increasing the  $a^*$  value, textural properties, and delaying the protein deterioration, lipid oxidation than that without RVS in diet.

**Key words :** *Rhus verniciflua* Stokes (RVS), RVS extract, emulsion-type sausage, quality, lipid oxidation

#### 서 론

옷나무는 칠공예품의 원료(김과 현, 1997)와 의약 목적(김, 2000)으로 약 4000년 전부터 한국을 비롯하여 중국, 일본에서 사용되어 왔다. 옷의 주성분은 urushiol로 목질보다 목피에 다량 잔존하며 피부 감수성이 예민한 사람에게 알레르기

를 일으키는 물질이다. 그러나 urushiol은 항산화작용, 항암 작용, 면역력 증진작용이 있어, 한방과 민간에서 해열, 구충, 소염, 통경, 어혈, 폐결핵, 관절염 등 광범위한 치료제로 사용되어 왔다(김, 1996). 민간에서는 전통적으로 옷 추출액에 닭을 삶아 소위 옷닭을 건강식품으로 즐겨 애용하여 왔다. 옷나무 목질부에 존재하는 fisetin과 fustin(Buckkingham, 1994) 같은 flavonoids는 항산화 효과뿐 아니라 항암, 간 보호, 혈압 강하, 항균작용(구, 1990; 신, 1986)까지 알려져 민간의 보약으로 이용되고 있다. 옷나무 추출물은 리포좀과 식육 균질물에서 항산화 효과를 나타내었으며, 가열하거나 소금을 첨가

\* Corresponding author : Chang Gie Kang, Dept. of Food Science and Technology in Animal Resources, Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea. Tel: 82-33-250-8643, Fax: 82-33-244-2198, E-mail: ckgang@kangwon.ac.kr

한 한우육에서도 높은 산화 억제력이 있다(Liang, 2004). 옷나무를 사료화하여 소에게 2~6%를 4개월간 급여하면 저장 중 육색이 붉으면서 안정성이 있고 불포화지방산 함량이 높아도 저장 중 지방 산화가 억제되기 때문에 건강 기능성 식육으로 가치가 있는 것으로 보고한 바 있다(Lee et al., 2004). 돼지 암컷에게도 4% 옷 사료를 5주 동안 급여하면 고기의 육색 및 보수력의 증진과 저장 중 지방 산화 억제 효과가 있다고 보고하였다(Kim, 2005).

이와 같이 옷은 인체에 대한 약리 효과뿐만 아니라 사료로 가축에게 급여했을 때 식육의 품질이 향상되고 기능성이 있는 것으로 알려졌다. 또한 옷 추출액은 특유의 진한 황색을 띠며, 돈육에 옷 추출액을 첨가하고 가열했을 때 강력한 지방 산화 억제 효과를 나타내었다고 보고되었다(Kim et al., 2003). 따라서 본 연구는 아질산염을 배제한 상태에서 옷 급여 돈육과 옷 추출액을 이용하여 제조한 소시지들의 품질을 비교함으로써 옷나무의 기능성을 구명하고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료 및 옷나무 추출물의 제조

원료육은 옷을 급여하지 않은 개량종 암돼지와 도축 전 5주간 4% 옷을 급여한 암돼지를 이용하였다. 이들 돼지는 경기도 가평축협에서 시험 사육되었으며, 출하체중은 110±2 kg 이었고 지육등급은 모두 B등급이었다. 옷나무 추출물의 제조는 강원도 원주에서 8년간 재배한 옷나무 분말 100 g과 증류수 약 1 L를 원적외선 홍삼마스터(HS-777, Hansscience, Korea)로 48시간동안 추출한 후 최종 1 L가 되도록 정량하였다.

### 소시지의 제조와 저장

소시지는 Table 1과 같은 배합비로 다음과 같이 제조하였으며, 처리구당 3반복씩(원료육 3두) 실시하였다. 결체조직과 혈액을 제거한 살코기와 표피를 제거한 등지방을 각각 직경 5 mm plate로 분리하여 세절하였다. 우선 silent cutter를 이용하여 1단계로 살코기 51.07%, FOS/ENR(폴리인산나트륨 40%, 무수피로인산나트륨 30%, 산성피로인산나트륨 30%) 0.13%, NaCl 0.77%를 6분 동안 세절하여 염용성 단백질을 충분히 추출한 다음, 2단계로 등지방 26.60%를 넣고 4분 동안 유회를 실시하였다. 3단계로 전분 0.47%, 분리대두 간백(ISP) 0.47%를 넣고 3분 동안 혼합한 후 내용물을 vacuum mixer로 옮겨 2분 동안 다시 혼합하였다. 세절 및 혼합과정에서 온도 상승에 의한 단백질 변성과 유회 안정성 저하를 방지하기 위해 단계별로 빙수를 1/3씩 나누어 첨가하여

Table 1. Formulations of experimental treatments

Ingredients	Treatments <sup>1)</sup> (%)			
	T1 (Control)	T2	T3	T4
Ham lean <sup>2)</sup>	51.07	51.07	51.07	51.07
Back fat <sup>2)</sup>	26.60	26.60	26.60	26.60
Starch	0.47	0.47	0.47	0.47
ISP	0.47	0.47	0.47	0.47
FOS/ENR <sup>3)</sup>	0.13	0.13	0.13	0.13
NaCl	0.77	0.77	0.77	0.77
Mixed spice	0.86	0.86	0.86	0.86
Ice water	19.63	19.63	0	0
RVS extract <sup>4)</sup>	0	0	19.63	19.63

<sup>1)</sup> T1 (Control) : sausage made from non-dietary RVS pork with water, T2 : sausage made from dietary RVS pork with water, T3 : sausage made from non-dietary RVS pork with RVS extract, T4 : sausage made from dietary RVS pork with RVS extract.

<sup>2)</sup> The pork from pig fed a *Rhus verniciflua* Stokes (RVS) supplement of 4%/fed for 5 weeks before slaughter.

<sup>3)</sup> Including sodium polyphosphate 40%, sodium pyrophosphate dehydrate 30%, and acid sodium pyrophosphate 30%.

<sup>4)</sup> The RVS extracts was prepared from 100 g of RVS sawdust and 1 L of distilled water for 48 hours.

내용물을 15℃ 이하로 유지시켰다. 이어서 유회물을 casing에 충전시켜 water bath에서 80℃로 60분간 가열한 후 얼음물에 침지시켜 심부온도가 4℃로 될 때까지 냉각시켰다. 제조된 소시지는 폴리에틸렌 포장지로 진공포장하여 4℃ 암실에서 4주간 저장하였으며, 1주 간격으로 실험하였다. 시험 처리구는 일반 돈육과 물을 첨가하여 제조한 소시지를 T1(대조구)으로 하였으며, 옷 급여 돈육에 일반 물로 제조한 소시지를 T2, 일반 돈육에 옷 추출액으로 제조한 소시지를 T3, 옷 급여 돈육에 옷 추출액으로 제조한 소시지를 T4로 하였다.

### 실험방법

#### 1) 일반성분(Proximate Composition) 및 pH

원료육과 소시지의 일반성분은 AOAC(1995) 방법에 의해 측정하였다. pH는 시료 10 g과 증류수 100 mL를 균질기(AM-7, Nihonseiki Kaisha Ltd., Japan)로 8,000 rpm에서 1분간 균질한 다음 pH meter(F-12, Horiba, Japan)로 측정하였다.

#### 2) 가열 감량(Cooking Loss)

Casing에 충전 전 유회물의 가열 감량을 Honikel(1998)의

방법에 준하여 실시하였다. 유화물 10 g을 75°C에서 30분 동안 가열한 후 4°C에서 30분 동안 냉각하여 발생한 무게 손실을 초기무게의 백분율(%)로 측정하였다.

### 3) 원료육과 소시지의 표면색

원료육과 소시지의 표면색은 Color difference meter(CR-310, Minolta Co., Japan)를 이용하여 L\*(lightness), a\*(redness), b\*(yellowness), C\*(chroma value=[a\*<sup>2</sup>+b\*<sup>2</sup>]<sup>1/2</sup>), h<sup>0</sup>(hue-angle value=tan<sup>-1</sup>[b\*/a\*])을 측정하였다. 이때 백색 표준판의 색도 값은 Y=93.7, x=0.3129, y=0.3194이었다.

### 4) VBN

소시지의 VBN(volatil basic nitrogen)은 Conway 미량화산법(高坂, 1975)에 의해 측정하였다. 시료 10 g과 7% trichloroacetic acid 40 mL를 균질기(AM-7, Nihonseiki Kaisha Ltd, Japan)로 12,000 rpm에서 1분간 균질한 다음 filter paper(No. 2, Whatman International Ltd, England)로 여과하였다. Conway unit의 외실에 여액 1 mL를 넣고 내실에 N-fixing 1 mL와 50% K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1 mL를 넣은 후 37°C에서 90분 동안 방치하였다. 내실의 용액을 0.01N HCl로 적정하였으며 다음 계산식에 의해 VBN을 산출하였다.

$$\text{VBN(mg\%)} = 14.008 \times 0.01\text{N HCl 적정량(mL)} \times 4$$

### 5) TBARS

소시지의 TBARS(thiobarbituric acid reactive substance)는 Sinnhuber와 Yu(1977)의 방법에 의해 실시하였다. 532 nm에서의 흡광도를 UV-vis spectrophotometer(UV-mini-1240, Shimadzu, Japan)로 측정하여 시료 kg당 MA(malonaldehyde) mg으로 산출하였다.

$$\text{TBARS(mg MA/kg sample)} = [(A_s - A_b) \times 46] / [\text{시료 무게(g)} \times 5]$$

As : sample O.D, Ab : blank O.D

### 6) 조직감

소시지의 조직감(texture profile analysis)은 texture analyzer(TA-XT2i, Stable micro systems Co., Ltd, UK)에 cylinder probe를 장착한 후 측정하였다. 소시지를 1.5 cm 두께로 절단하여 경도(hardness), 점착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 뭉침성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 복원력(resiliense)을 분석하였다. 분석 조건은 load cell 5 kg, protexture speed 5.0 mm/s, texture speed 2.0 mm/s, post-texture speed 5.0 mm/s, distance 11.0 mm, trigger force 30 g으로 설정하였다.

### 7) 통계처리

실험결과는 SAS(1999) program의 GLM(General Linear Model)에 따라 처리되었으며 각 처리구간에 유의성 검증을 위해 분산분석을 실시한 후 Duncan's mutiple range test로 유의성 차이를 검증하였다. 또한 원료육에 대한 결과는 Student's t-test로 2처리구간에 유의성을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 옷 급여에 따른 원료육의 특성

소시지를 제조하는데 원료육으로 사용된 돼지 정육의 기본적인 육질을 보면 Table 2와 같다. 옷 급여 돈육이 대조구보다 수분함량과 조단백질 함량이 많았으나 유의성이 없었다. 그러나 지방함량만은 옷 급여 돈육이 1.63%로 대조구의 2.57%보다 낮았다(p<0.01). 옷을 돼지뿐 아니라 한우에도 사료로 급여하면 정육 내 지방함량이 감소한다는 유사한 연구 보고가 있다(Kim, 2005; Liang, 2004). 원료육의 pH를 보면 옷 급여 돈육이 5.67로 대조구의 5.60보다 0.07만큼 높았다(p<0.001). 옷 급여 유무에 따른 육색의 차이를 보면 옷 급여 돈육이 일반 돈육에 비해 적색도(a\*, p<0.001)와 chroma(C\*, p<0.01) 값이 높았고 반면 명도(L\*, p<0.001), 황색도(b\*, p<0.01) 및 hue-angle(h<sup>0</sup>, p<0.001)이 낮았다. 이와 같이 돼지에게 4%의 옷나무 분말을 5주간 급여했을 때 L\* 값과 a\* 값의 차이로 인해 상대적으로 어둡고 붉은색으로 나타났다. 이

**Table 2. Effects of dietary *Rhus verniciflua* Stokes level on the proximate composition, pH value, and CIE values of raw meat**

Items	Dietary <i>Rhus verniciflua</i> Stokes (%)		Probability
	0	4	
Proximate composition (%)			
Moisture	73.67±0.33	74.00±0.78	0.2997
Crude fat	2.57±0.46	1.63±0.24	0.0041**
Crude protein	22.75±0.72	23.33±0.77	0.2451
Crude ash	1.00±0.09	1.00±0.06	0.1072
pH	5.60±0.01	5.67±0.01	0.0001***
L*	53.60±1.07	47.51±1.14	0.0001***
a*	14.59±1.11	18.56±1.59	0.0001***
b*	11.55±0.78	10.34±0.76	0.0078**
C*	18.61±1.33	21.24±1.69	0.0035**
h <sup>0</sup>	38.11±0.82	29.14±1.34	0.0001***

\*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001.

것은 쇠고기와 달리 돼지고기에서 나타나기 쉬운 PSE육과 상반되는 색이기 때문에 소비자의 기호성에 긍정적인 효과가 있을 것으로 기대된다.

소시지의 일반성분, pH 및 가열감량

웃 급여 유무에 따른 원료육과 추출액을 조합한 4개의 시험구 소시지의 일반성분을 보면 Table 3과 같다. 4% 웃 급여 돈육으로 제조한 소시지(T2)가 수분이 58.23%, 조단백질이 16.47%, 조회분이 0.79%로 높았고, 반면 조지방이 24.03%로 일반 돈육 소시지(T1, T3)보다 낮았다( $p < 0.05$ ). 이러한 결과가 나타난 이유는 원료육의 조지방 함량에서만 유의적인 차이가 나타났지만 웃 급여 돈육과 일반 돈육의 일반성분의 차이가 그대로 반영되었기 때문이라고 사료된다.

처리구별 소시지의 pH를 보면 대조구가 6.08로 웃 급여 돈육과 웃 추출액으로 제조한 처리구보다 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 특히 웃 급여 돈육에 웃 추출액을 첨가한 소시지(T4)의 pH가 5.87로 가장 낮았다( $p < 0.05$ ). 유화물의 가열감량을 보면 대조구가 13.68%로 웃 급여 돈육 소시지(T2, T4)에 비해 상대적으로 낮게 나타났다( $p < 0.05$ ).

소시지의 저장 중 제품 육색 변화

소시지의 저장 중 명도(L\*)를 보면 일반 돈육으로 제조한 대조구 소시지(T1)가 저장 0일에 77.68에서 저장 4주에 78.15로 가장 높은 수준을 보였고( $p < 0.05$ ), 이어서 웃 급여 돈육 소시지가 0일의 77.40에서 4주의 77.34로 두 번째로 높은 수준으로 유지하였다. 반대로 물 대신 웃 추출액을 넣어 만든 T3, T4는 물 첨가구보다 저장기간 동안 명도가 현저히 낮았다( $p < 0.05$ ). 이러한 이유는 웃 급여 돈육 자체의 명도가 대조구보다 낮았기 때문이며(Table 2), 웃 추출액 자체가 진

한 황색을 나타내므로 추출액을 첨가하여 제조한 소시지에서 더욱 어둡게 나타난 것으로 사료된다.

붉은 색 정도를 나타내는 적색도(a\*)를 보면(Fig. 2) 웃 급여 돈육으로 제조한 소시지(T2)가 저장 0주에 4.57에서 저장 4주에 6.97로 저장기간에 따라 증가하는 경향을 보이면서 처리구 중 가장 높은 값을 보였으며( $p < 0.05$ ), 이어서 대조구가 두 번째로 높은 수준을 유지하였다. 반면 웃 추출액을 첨가하여 제조한 소시지(T3, T4)는 저장기간 동안 가장 낮은 수준을 유지하였다( $p < 0.05$ ). 한편, 황색도(b\*), chroma(C\*) 및 hue-angle( $h^\circ$ ) 값을 보면(Fig. 3, 4, 5) T2의 황색도와 hue-angle 값이 모든 저장기간 동안 가장 낮았으며( $p < 0.05$ ), chroma 값 또한 T2가 저장 3주까지 가장 낮았으나( $p < 0.05$ ) 저장 2주째부터 점차 증가하여 4주째에는 대조구와 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 그리고 웃 추출액을 첨가하여 제조한 소시

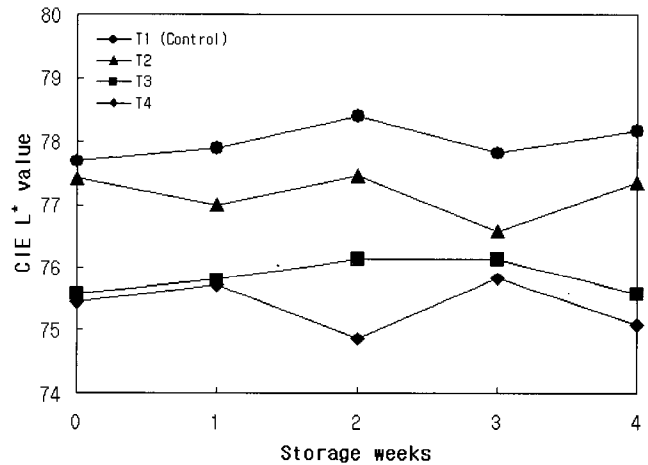


Fig. 1. Effect of different *Rhus verniciflua* Stokes sources on the CIE L\* value of emulsion-type sausage during refrigerated storage at 4°C.

Table 3. Effects of different *Rhus verniciflua* Stokes sources on the proximate composition, pH value, and cooking loss of emulsion-type sausage

Items	Treatments <sup>1)</sup>			
	T1 (Control)	T2	T3	T4
Proximate composition (%)				
Moisture	57.11±0.27 <sup>B</sup>	58.23±0.25 <sup>A</sup>	55.33±0.25 <sup>C</sup>	58.63±0.34 <sup>A</sup>
Crude fat	28.03±0.34 <sup>A</sup>	24.03±0.54 <sup>B</sup>	28.44±0.45 <sup>A</sup>	23.73±0.31 <sup>B</sup>
Crude protein	13.96±0.47 <sup>C</sup>	16.47±0.46 <sup>A</sup>	15.51±0.93 <sup>B</sup>	15.59±0.26 <sup>B</sup>
Crude ash	0.71±0.03 <sup>B</sup>	0.79±0.05 <sup>A</sup>	0.66±0.03 <sup>C</sup>	0.78±0.03 <sup>A</sup>
pH	6.08±0.02 <sup>A</sup>	5.98±0.01 <sup>B</sup>	6.01±0.01 <sup>B</sup>	5.87±0.01 <sup>C</sup>
Cooking loss (%)	13.68±0.08 <sup>B</sup>	17.22±2.20 <sup>A</sup>	15.86±3.59 <sup>AB</sup>	16.62±0.01 <sup>A</sup>

<sup>A-C</sup> Means in the same rows with different superscripts are significantly different ( $p < 0.05$ ).

<sup>1)</sup> The same as in Table 1.

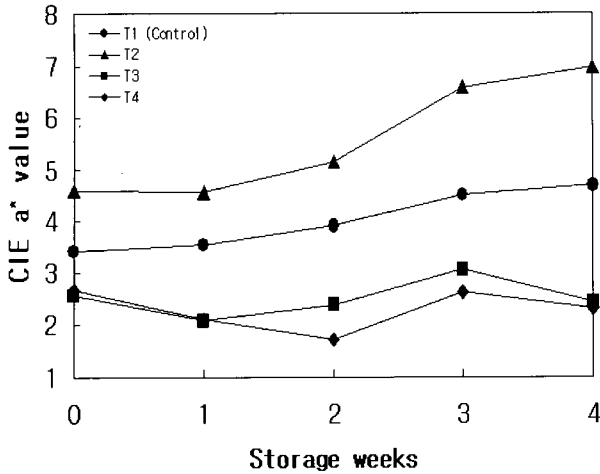


Fig. 2. Effect of different *Rhus verniciflua* Stokes source on the CIE a\* value of emulsion-type sausage during refrigerated storage at 4°C.

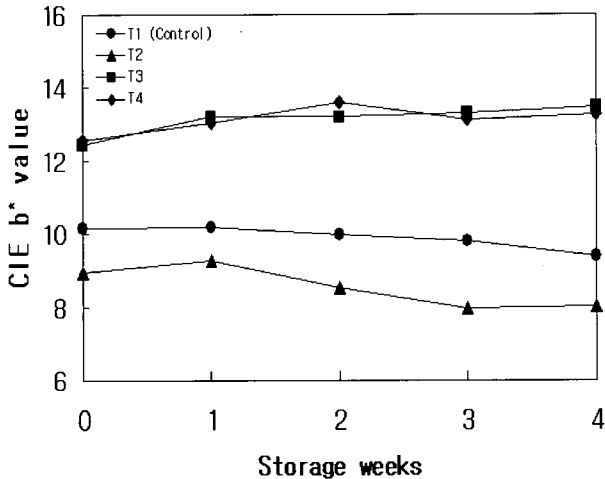


Fig. 3. Effect of different *Rhus verniciflua* Stokes sources on the CIE b\* value of emulsion-type sausage during refrigerated storage at 4°C.

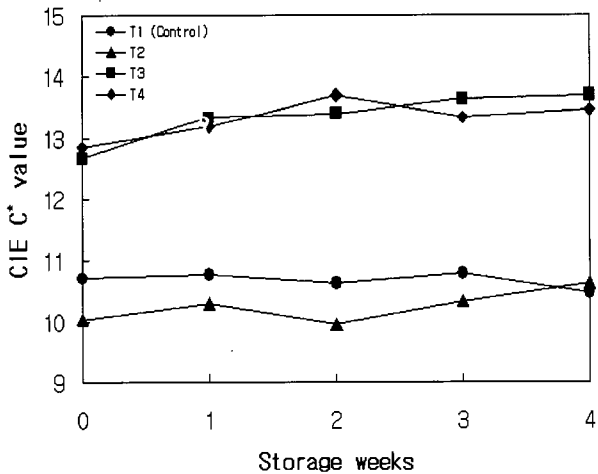


Fig. 4. Effect of different *Rhus verniciflua* Stokes sources on the CIE C\* value of emulsion-type sausage during refrigerated storage at 4°C.

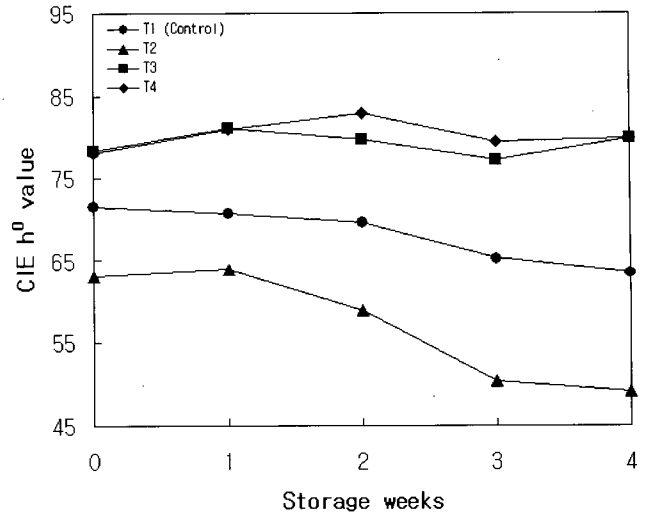


Fig. 5. Effect of different *Rhus verniciflua* Stokes sources on the CIE h° value of emulsion-type sausage during refrigerated storage at 4°C.

지(T3, T4)에서 황색도, chroma와 hue-angle 값이 모든 저장 기간 동안 가장 높게 나타났으며(p<0.05), T3와 T4간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이와 같이 시험구 소시지의 제품 육색에 대한 결과를 종합적으로 고려해 보면 옷 굵여 돈육으로 제조한 소시지(T2)가 저장기간 중에 밝은 색을 유지하여 상품성이 있는 것으로 보이며, 반면 옷 추출액으로 제조한 소시지는 어둡고 갈색을 띄어 기호성이 낮은 것으로 판단되었다. 그러나 본 시험에서 아질산염을 배제한 상태에서 결과이기 때문에 향후 아질산염 첨가에 따른 옷 소시지의 육색 평가에 대한 추가적인 연구가 필요하다고 생각된다.

단백질 부패 및 지방산화도

저장기간 동안 모든 소시지의 휘발성 염기태 질소(VBN) 함량은 증가하였다(Fig. 6). 대조구 소시지(T1)는 저장 1주 이

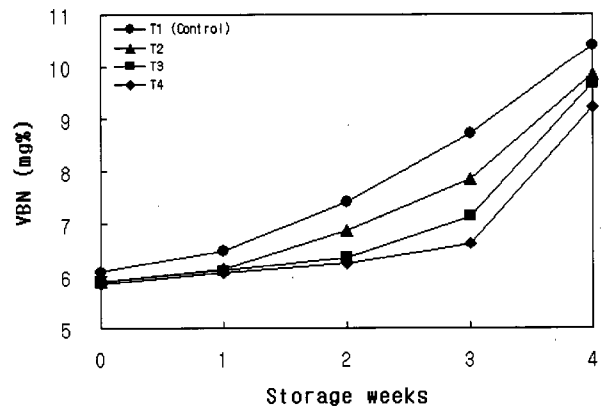


Fig. 6. Effect of different *Rhus verniciflua* Stokes sources on the VBN value of emulsion-type sausage during refrigerated storage at 4°C.

후부터 VBN이 증가하기 시작하여 저장 4주에는 10.4 mg% 까지 증가하였다. 이에 비해 옷 급여 돈육으로 만든 소시지(T2)는 대조구 소시지보다 VBN 생성량이 억제되었고 여기에 직접 옷 추출액을 첨가하여 만든 소시지(T3, T4)에서는 적게 VBN이 생성되었다. 식육 저장 중 생성되는 VBN은 대부분 미생물에 의해 생성되며, 주요 구성성분이 암모니아이다(高坂, 1975). VBN이 높으면 그 만큼 단백질의 부패가 진행되었다고 할 수 있다. 옷 첨가한 소시지에서 VBN이 낮았기 때문에 유향물 속에 함유된 옷 성분이 소시지의 저장 중 단백질 부패를 억제시키는 것으로 나타났다.

TBARS 역시 저장기간 동안 모든 처리구에서 증가하였다(Fig. 7). 지방이 분해되어 생긴 malonaldehyde(TBARS) 함량을 보면 대조구 소시지에서 저장 1주 이후부터 급격히 증가하여 4주에 5.0 mg MA/kg sample에 이르렀다. 이와 같이 본 시험용 소시지에서 지방 산화가 급증한 이유는 시판용 소시지와 달리 시험목적상 아질산염을 넣지 않고 혼연을 실시하지 않았기 때문이다. 그럼에도 불구하고 옷 급여 돈육으로 제조한 소시지(T2)는 저장 1주 이후부터 대조구에 비해 TBARS가 유의적으로 낮았으며(p<0.05), 물 대신 옷 추출액을 첨가하여 제조한 소시지(T3, T4)에서 증가율이 가장 낮았다. 이와 같이 옷 급여 돈육을 원료로 사용한 소시지에서도 지방 산화가 억제되었다. 특히 물 대신 옷 추출액을 첨가하여 제조한 소시지에서도 저장 중 지방 산화가 더 많이 억제되는 것으로 나타났다.

조직감

저장기간 동안 처리구별 각 소시지의 조직감은 Table 4와 같다. 우선 경도(hardness)에서는 3주를 제외한 저장기간 동안 T2가 T3보다 높게 나타났으며(p<0.05), 0, 2주에는 T1, T4보다 높게 나타났(p<0.05). 점착성(adhesiveness)은 4주 동

안 T2가 T1, T3보다 높게 나타났으며(p<0.05), 1주에만 T4보다 높게 나타났(p<0.05). 뭉침성(gumminess)은 4주 동안 T2가 T3보다 높았으며(p<0.05), 1, 2주에는 T1보다, 0, 3주에는 T4보다 높았다(p<0.05). 씹힘성(chewiness)은 4주 동안 T2가 T3보다 높았으며(p<0.05), 1, 2주에는 T1보다, 0, 2, 3주에는 T4보다 높았다(p<0.05). 한편, 저장 4주 동안 조직감의 변화를 보면 처리구별 일부 조직 항목에서 약간의 증감이 있었지만, 전체적으로 저장기간 동안 현저한 변화는 없었다. 본 시험의 결과로 소시지에서 기계적 조직감과 관능검사에 의한 기호도와 상관성을 알 수는 없지만, 기계적인 조직감이 높은 것은 그만큼 유향이 잘 된 것으로 여겨진다. 조직감은 유향 정도나 pH, 가공조건에 따라 달라지는 변수가 많기 때문에 향후 더 연구할 필요가 있다고 생각되지만, 본 시험에서는 옷 급여 돈육으로 제조한 소시지(T2)에서 가장 우수한 조직감을 나타내었다.

요 약

아질산염을 배제한 상태에서 옷 급여 돈육과 옷 추출액을 이용하여 제조한 소시지들의 품질을 비교함으로써 옷나무의 기능성을 구명하고자 실시하였다. 원료육으로 일반 개량종 암돈과 도축 전 5주 동안 옷나무 사료를 4% 급여한 암돈의 뒷다리 부위를 각각 이용하였다. 처리구로 일반 돈육에 물을 첨가하여 제조한 소시지를 T1(대조구)으로 하였으며, 옷 급여 돈육에 물로 제조한 소시지를 T2, 일반 돈육에 옷 추출액으로 제조한 소시지를 T3, 옷 급여 돈육에 옷 추출액으로 제조한 소시지를 T4로 구분하였다. 옷 급여 원료육이 대조구육에 비해 조지방 함량이 낮았으며(p<0.01), 육색이 검붉고 pH가 높았다(p<0.001). 옷 추출액으로 제조한 소시지(T3, T4)는 어둡고 갈색을 나타냈지만, 옷 급여 돈육과 물을 첨가하여 제조한 소시지(T2)의 육색은 저장기간 동안 밝고 붉은 색을 나타내었다. 옷 급여 돈육으로 제조된 소시지(T2)의 저장 중 TBARS와 VBN은 대조구보다 억제되었으며, 옷 추출액을 첨가하여 제조한 소시지(T3, T4)에서 현저하게 억제되었다. 조직감은 처리구마다 저장기간에 따른 변화는 없었지만 옷 급여 돈육(T2)으로 제조한 소시지에서 높은 경도, 점착성, 뭉침성, 씹힘성을 나타내었다(p<0.05). 결론적으로 옷 급여 돈육에 물을 첨가하여 제조한 소시지(T2)가 저장 중 색깔이 가장 붉고 지방산화 및 단백질의 부패가 억제되었으며 조직감이 단단하여 품질이 가장 우수한 것으로 나타났다.

감사의 글

이 연구는 2004년도 강원대학교 학술연구조성비로 수행된 연구 결과이며 이에 감사드립니다.

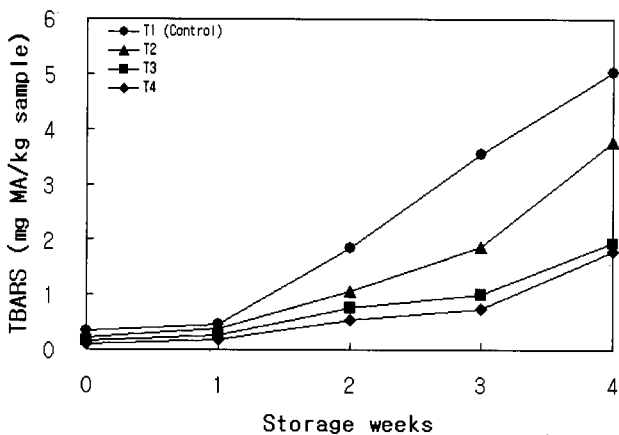


Fig. 7. Effect of different *Rhus verniciflua* Stokes sources on the TBARS value of emulsion-type sausage during refrigerated storage at 4°C.

**Table 4. Effect of different *Rhus verniciflua* Stokes sources on the texture profile analysis of emulsion-type sausage during refrigerated storage at 4°C**

Items	Storage weeks	Treatments <sup>1)</sup>			
		T1 (Control)	T2	T3	T4
Hardness (g)	0	478.56±25.07 <sup>cA</sup>	481.79±22.74 <sup>A</sup>	439.40±33.01 <sup>B</sup>	435.65±46.84 <sup>bB</sup>
	1	504.93±63.78 <sup>abA</sup>	510.31±51.08 <sup>A</sup>	437.54±32.16 <sup>B</sup>	475.28±41.72 <sup>baB</sup>
	2	436.33±28.34 <sup>cB</sup>	521.78±24.82 <sup>A</sup>	461.01±28.90 <sup>B</sup>	435.00±18.26 <sup>bb</sup>
	3	503.93±44.66 <sup>abA</sup>	504.05±25.55 <sup>A</sup>	478.81±39.59 <sup>A</sup>	479.24±42.60 <sup>ba</sup>
	4	533.74±53.76 <sup>aA</sup>	512.36±47.27 <sup>AB</sup>	452.61±48.42 <sup>B</sup>	547.58±22.69 <sup>aA</sup>
Adhesiveness (g×sec)	0	-649.00± 57.42 <sup>abB</sup>	-765.14±137.89 <sup>bA</sup>	-622.56± 36.88 <sup>bb</sup>	-769.97± 69.72 <sup>ba</sup>
	1	-689.54± 49.15 <sup>abAB</sup>	-1,018.43±270.46 <sup>aA</sup>	-591.11± 47.48 <sup>bC</sup>	-808.39± 48.38 <sup>abB</sup>
	2	-625.81±136.35 <sup>bc</sup>	-917.88±215.83 <sup>abA</sup>	-732.25±132.72 <sup>abC</sup>	-857.19±108.04 <sup>abAB</sup>
	3	-792.78±227.95 <sup>ab</sup>	-967.75±171.24 <sup>abA</sup>	-626.72± 50.08 <sup>bc</sup>	-802.66± 62.87 <sup>abAB</sup>
	4	-769.13± 93.74 <sup>abBC</sup>	-857.96± 47.27 <sup>abA</sup>	-642.31± 66.95 <sup>bc</sup>	-838.87± 37.60 <sup>abAB</sup>
Springiness	0	0.98±0.01	0.98±0.01 <sup>b</sup>	0.98±0.01	0.99±0.01 <sup>ab</sup>
	1	0.98±0.01	0.98±0.01 <sup>b</sup>	0.99±0.01	0.99±0.01 <sup>ab</sup>
	2	0.99±0.01	0.99±0.01 <sup>b</sup>	0.99±0.01	1.00±0.01 <sup>a</sup>
	3	0.99±0.01	1.00±0.02 <sup>b</sup>	0.99±0.01	0.98±0.00 <sup>b</sup>
	4	0.99±0.01	1.02±0.04 <sup>a</sup>	0.99±0.00	0.99±0.01 <sup>ab</sup>
Cohesiveness	0	0.45±0.03 <sup>b</sup>	0.48±0.02	0.48±0.01 <sup>ab</sup>	0.48±0.03 <sup>b</sup>
	1	0.44±0.02 <sup>bb</sup>	0.48±0.03 <sup>A</sup>	0.49±0.02 <sup>aA</sup>	0.49±0.01 <sup>abcA</sup>
	2	0.46±0.02 <sup>bb</sup>	0.48±0.02 <sup>B</sup>	0.48±0.02 <sup>abAB</sup>	0.50±0.01 <sup>abA</sup>
	3	0.46±0.03 <sup>b</sup>	0.48±0.02	0.46±0.02 <sup>b</sup>	0.47±0.03 <sup>c</sup>
	4	0.48±0.02 <sup>abc</sup>	0.49±0.02 <sup>AB</sup>	0.47±0.02 <sup>abc</sup>	0.51±0.01 <sup>aA</sup>
Gumminess	0	216.38±15.85 <sup>bcAB</sup>	229.53±11.09 <sup>A</sup>	208.27±14.41 <sup>B</sup>	206.81±22.79 <sup>bb</sup>
	1	218.75±23.17 <sup>bcB</sup>	246.78±27.60 <sup>A</sup>	213.24± 6.80 <sup>B</sup>	232.26±17.39 <sup>baB</sup>
	2	198.50±11.44 <sup>cC</sup>	247.52± 7.64 <sup>A</sup>	220.88±14.25 <sup>B</sup>	215.48±10.76 <sup>bb</sup>
	3	228.75±23.81 <sup>baB</sup>	241.85±14.92 <sup>A</sup>	219.11±10.66 <sup>B</sup>	224.23±27.62 <sup>baB</sup>
	4	258.94±26.75 <sup>aA</sup>	249.84±17.86 <sup>A</sup>	210.92±22.56 <sup>B</sup>	276.61±22.92 <sup>aA</sup>
Chewiness	0	212.46±14.91 <sup>bcAB</sup>	225.56±10.33 <sup>ba</sup>	204.69±13.44 <sup>B</sup>	204.79±23.93 <sup>bb</sup>
	1	215.23±22.36 <sup>bcB</sup>	242.62±26.25 <sup>abA</sup>	211.44± 7.02 <sup>B</sup>	230.22±16.33 <sup>baB</sup>
	2	196.18±10.12 <sup>cC</sup>	244.71±7.85 <sup>abA</sup>	217.88±13.59 <sup>B</sup>	214.29±11.36 <sup>bb</sup>
	3	225.93±21.51 <sup>baB</sup>	240.22±13.23 <sup>abA</sup>	215.68± 9.40 <sup>B</sup>	220.26±27.31 <sup>bb</sup>
	4	256.50±27.05 <sup>aA</sup>	254.32±22.08 <sup>aA</sup>	209.13±22.02 <sup>B</sup>	272.33±24.29 <sup>aA</sup>
Resiliense	0	0.02±0.00 <sup>b</sup>	0.03±0.00 <sup>a</sup>	0.03±0.00 <sup>a</sup>	0.02±0.00
	1	0.02±0.00 <sup>b</sup>	0.02±0.00 <sup>b</sup>	0.03±0.00 <sup>a</sup>	0.02±0.00
	2	0.02±0.00 <sup>b</sup>	0.02±0.00 <sup>b</sup>	0.02±0.00 <sup>b</sup>	0.02±0.00
	3	0.02±0.00 <sup>b</sup>	0.02±0.00 <sup>b</sup>	0.02±0.00 <sup>b</sup>	0.02±0.00
	4	0.03±0.01 <sup>a</sup>	0.02±0.00 <sup>b</sup>	0.02±0.00 <sup>b</sup>	0.02±0.00

<sup>a-c</sup> Means in the same columns with different superscripts are significantly different ( $p<0.05$ ).

<sup>A-C</sup> Means in the same rows with different superscripts are significantly different ( $p<0.05$ ).

<sup>1)</sup> The same as in Table 1.

참고문헌

1. AOAC (1995) Official Methods of Analysis, 16th ed., Association Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
  2. Buckingham, J. (1994) Dictionary of natural products. Chapman and Hal. pp. 761.
  3. Honikel, K. O. (1998) Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Sci.* **49**, 447-457.
  4. Kim, D. W., Liang, C. Y., Kim, Y. S., Kang, C. G., and Lee, S. K. (2003) Effects of addition of extracted *Rhus verniciflua* Stokes and supplementation on the meat quality of pork. *Annals of Animal Resources Science* **14**, 34-41.
  5. Kim, D. W. (2005) Effect of dietary *Rhus verniciflua* Stokes supplementation on the quality of pork. MS. thesis, Kangwon National University, Chuncheon, Korea.
  6. Kim, K. I. (1999) Isolation and identification of antioxidative components from ethanol extraction of *Rhus verniciflua* Stokes and application of different oil system. Ms. D. thesis, Chonbuk National University, Korea.
  7. Lee, S. K., Kim, Y. S., Song, Y. H., and Liang, C. Y. (2004) Effects of dietary *Rhus verniciflua* Stokes supplementation of Hanwoo (Korean cattle) steers beef during refrigerated storage. 50th Int. Cong. Meat Sci. Technol. (ICoMST), Helsinki, Finland, Congress Proceeding. pp. 91.
  8. Liang, C. Y. (2005) Effect of dietary *Rhus verniciflua* Stokes supplementation on the quality of Hanwoo (Korean cattle) beef. Ph. D. thesis, Kangwon National University, Chuncheon, Korea.
  9. SAS (1999) SAS/STAT Software for PC. Release 8.01, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
  10. Sinnhuber, R. O. and Yu, T. C. (1977) The 2-thiobarbituric acid reaction, an objective measure of the oxidative deterioration occurring in fats and oils. *J. Jap. Soc. Fish Sci.* **26**, 259-267.
  11. 高坂和久 (1975) 肉製品の鮮度保持と測定. *食品工業* **18**, 257-264.
  12. 구본홍 (1990) 한글 동의보감. 민중서적 pp. 144.
  13. 김우작, 현정오 (1997) 옷나무 칠액 중 옷산 성분의 유전 변이. *한육지* **29**, 115-123.
  14. 김유세 (2000) 신약. *인산동천* pp. 72-73.
  15. 김태정 (1996) 한국의 자원식물 II. 서울대학교 pp. 294.
  16. 신민교 (1986) 원색 임상분초학. 남산당 pp. 70.
- 
- (2005. 4. 30. 접수 ; 2005. 5. 21. 채택)