

옻나무 추출물을 첨가한 육포의 저장기간에 따른 품질 특성 변화

김용선 · 강선문¹ · 이성기¹

강원대학교 동물자원공동연구소, ¹강원대학교 축산식품과학과

서 론

옻나무과(Anacardiaceae)에 속하는 옻나무(*Rhus verniciflua* Stokes)는 한방에서 옻나무 및 수액을 구충, 복통, 통경, 변비, 빈혈 등에 약용약재로서 사용되어 왔다⁽⁹⁾. 수액의 주성분인 urushiol은 암세포의 증식억제 효과가 매우 우수한 것으로 알려져 있으며⁽⁷⁾, 또한 알러지 유발 물질인 urushiol 화합물이 강한 항산화 활성, 항곰팡이 활성, 항AIDS 활성 등이 있는 것으로 보고되고 있다^(1,5). 최근에는 전세계적으로 합성항산화제의 안정성 문제로 천연항산화제를 식품산업에 응용화하려는 경향이므로 축산산업에서도 강력한 천연항산화제를 함유한 옻나무 분말을 한우에 급여하여 육색 안정성과 지질 산화 안정성에 우수한 효과를 나타내는 것으로 보고되고 있다⁽⁶⁾. 한편 최근에는 국민소득의 증대와 더불어 육포의 소비가 점차 대중화되어 가고 있는 시점이나 육포 제조시 사용되는 아질산염은 육포를 선홍색으로 고정시키고 산화억제로 산패취 방지 및 혐기성균의 성장을 억제시키나⁽³⁾ 유해성으로 많은 논란이 일으키고 있으며 그러므로 항산화 효과 있는 대체 첨가제의 사용이 요구되고 있는 실정이다. 그러므로 본 연구에서는 옻나무 추출물을 첨가한 육포를 제조하여 저장기간에 따른 품질특성을 상호 비교하고자 하였다.

재료 및 방법

Table 1. Formulas for beef jerky (%)

Ingredients	Samples	Treatment			
		Control	T1	T2	T3
Meat		100	100	100	100
Salt		1.5	1.5	1.5	1.5
Sugar		1.5	1.5	1.5	1.5
Prague powder ¹⁾			0.2		
<i>Rhus verniciflua</i> Stokes extract				0.5	2

¹⁾ Prague powder: 93.1% salt, 1.0% sodium carbonate, 5.9% sodium nitrite.

경기도 가평에서 도축된 거세우(26개월령)의 우둔을 실험시료로 사용하였다. 도축 후 48시간에 시료를 7 mm 두께로 결방향으로 세절하여 사용하였으며 세절육의 pH는 pH 5.46로 나타났으며 일반성분 조성을 보면 수분 73.36%, 조단백질 22.48%, 조지방 3.08%, 조회분 1.08%이었다. 옷나무 추출물의 제조는 강원도 원주에서 8년간 재배한 옷나무 분말 100 g과 증류수 1 L를 원적외선 추출기(HS-777, Hansscience, Korea)로 48시간 동안 추출한 후 여과지(Whatman No.1)로 여과를 거쳐 실험에 이용하였다. 육포 제조는 세절육에 Table 1과 같이 첨가물을 혼합하여 4°C에서 24시간 염지한 후 항온습기(25°C, 35%)에서 72시간 건조하였다. 완성된 육포는 진공포장하여 37°C에서 5주간 저장하면서 실험하였다.

원료육의 일반성분과 육포의 수분함량은 AOAC 방법(1)에 의해 분석하였으며 표면육색은 색차계(CR-310, Minolta Co., Japan)를 사용하여 CIE L*, a*, b*값 및 chroma value, hue-angle을 측정하였으며 이때 표준 백색판의 색도값은 Y=93.7, x=0.3129, y=0.3194이었다. TBARS는 Sinnhuber와 Yu⁽¹⁰⁾의 방법에 의해 측정하였다. 지방산조성은 지질을 Folch 등⁽²⁾의 방법으로 추출 정제하고 Sukhija와 Palmquist⁽¹¹⁾의 방법에 따라 methylation 시킨 후 분석하였다. 실험결과의 통계처리는 SAS의 GLM에 따라 처리되었으며, 각 실험군간의 유의성 검증을 위해 분산분석을 한 후 Duncan's multiple range test로 유의성 차이를 검증하였다⁽⁸⁾.

결과 및 고찰

옷나무 추출물을 첨가한 육포를 제조시 육포의 수분함량(Fig. 1)은 16.03~18.58%로 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 지질의 산패 정도를 나타내는 TBARS(Fig. 2)는 전체적으로 저장기간이 경과함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었으며(p<0.05), 대조군에 비해 T1, T2, T3군이 유의적으로 낮은 값을 보였으며 저장 5주에서는 T3군이 유의적으로 가장 낮은 값을 보여(p<0.05) 옷나무 추출물 첨가 육포가 아질산염 첨가군(T1)과 함께 높은 지질산화안정성을 나타내었다.

표면육색의 변화를 살펴보면(Table 2), 전체적으로 CIE a*, b*, C*값은 저장기간이 길어질수

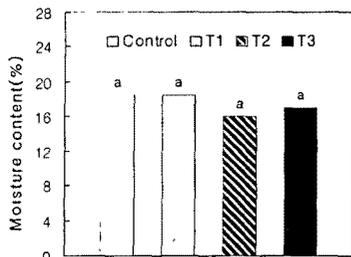


Fig. 1. Effect of *Rhus verniciflua* Stokes extract on moisture content of beef jerky.

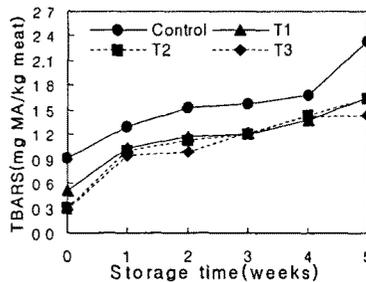


Fig. 2. Effect of *Rhus verniciflua* Stokes extract on TBARS value of beef jerky during storage at 37°C for 5 weeks.

록 T2, T3 > T1 > 대조구 순으로 유의적인 차이를 보여($p < 0.05$) 옷나무 추출물 첨가가 아질산염을 첨가한 육포(T1)보다 높은 적색도를 보여 아질산염의 감소를 피할 수 있으리라 사료된다. 반면에 갈색을 나타내는 지표인 hue angle(h^0)은 저장기간이 길어질수록 증가하였으며 특히 T1군은 4주까지 다른 처리구에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타내어 갈색축적현상이 상당히 지연됨을 알 수 있었으나 5주에서는 T1, T2, T3군간의 차이를 볼 수 없었다.

육포의 지방산 조성을 살펴보면(Table 3), 주요 지방산중 C16:0은 대조구에서 유의적으로 높게, C18:2, C20:4, C22:4는 T3군에서 유의적으로 높게 나타났다. 포화지방산(SFA)함량은 대조구 > T1, T2 > T3군 순으로 나타났으며, 불포화지방산과 고도불포화지방산(PUFA)함량은 T3군에서 유의적으로 높은 함량을 나타내었다($p < 0.05$).

요 약

옷나무 추출물을 첨가한 육포를 제조시 육포의 육색과 지질산화 안정성에 미치는 영향을 분석한결과, 37°C에서 5주간 저장 중 옷나무 추출물을 0.5%와 2% 첨가한 육포(T2, T3)가 아질산염 첨가군(T1)과 함께 높은 지질산화 안정성을 나타내었으며 육색에서도 저장기간 내내 높은 적색도를 보여 아질산염의 감소를 피할 수 있으리라 사료된다.

Table 2. Effects of *Rhus verniciflua* Stokes extract on color characteristics of beef jerky during storage at 37°C for 5 weeks

Items	Storage weeks	Treatment			
		Control	T1	T2	T3
L* (Lightness)	0	26.42 ^{ab}	25.76 ^c	27.13 ^b	26.10 ^{de}
	1	25.68 ^{bc B}	26.21 ^{c AB}	26.88 ^{b A}	25.57 ^{e B}
	2	26.61 ^a	27.31 ^{bc}	27.87 ^b	27.59 ^{bc}
	3	25.52 ^{c C}	26.20 ^{c B}	27.08 ^{b A}	26.79 ^{cd AB}
	4	26.09 ^{abc B}	28.32 ^{b A}	27.74 ^{b A}	28.30 ^{b A}
	5	26.04 ^{abc C}	30.78 ^{a A}	29.1 ^{5a B}	29.72 ^{a AB}
a* (Redness)	0	3.63 ^{a C}	5.91 ^{a A}	5.84 ^{a A}	5.30 ^{a B}
	1	3.35 ^{b C}	5.72 ^{a A}	5.74 ^{a A}	5.13 ^{ab B}
	2	3.30 ^{b C}	4.91 ^{b B}	5.57 ^{a A}	4.91 ^{b B}
	3	2.76 ^{c C}	4.39 ^{b B}	5.15 ^{b A}	4.60 ^{c B}
	4	2.43 ^{d C}	3.66 ^{c B}	4.58 ^{c A}	4.28 ^{d A}
	5	2.35 ^{d C}	3.06 ^{d B}	4.23 ^{c A}	4.17 ^{d A}
b* (Yellowness)	0	1.57 ^{f D}	2.15 ^{d C}	2.59 ^{e B}	2.99 ^{f A}
	1	2.21 ^{e C}	2.86 ^{c B}	3.71 ^{d A}	3.53 ^{c A}

Table 2. Continued

Items	Storage weeks	Treatment			
		Control	T1	T2	T3
b* (Yellowness)	2	2.66 ^d C	3.48 ^b B	4.17 ^c A	4.24 ^d A
	3	2.99 ^c C	3.34 ^b B	4.45 ^c A	4.60 ^c A
	4	3.36 ^b B	3.79 ^{ab} B	5.10 ^b A	5.04 ^b A
	5	3.85 ^a B	4.16 ^a B	5.64 ^a A	5.84 ^a A
	0	3.92 ^b B	6.28 ^a A	6.39 ^b A	6.09 ^d A
C* (Chroma value)	1	4.01 ^b C	6.39 ^a B	6.83 ^{ab} A	6.22 ^{cd} B
	2	4.21 ^{ab} D	6.01 ^a B C	6.95 ^a A	6.49 ^{bc} B
	3	4.06 ^b C	5.52 ^b B	6.80 ^{ab} A	6.50 ^{bc} A
	4	4.14 ^{ab} C	5.28 ^c B	6.84 ^{ab} A	6.58 ^b A
	5	4.50 ^a C	5.17 ^c B	7.05 ^a A	7.17 ^a A
h ^o (Hue-angle)	0	23.46 ^f B	19.89 ^e C	23.74 ^f B	29.39 ^f A
	1	33.43 ^e AB	26.47 ^d D	32.76 ^c B	34.53 ^e A
	2	39.01 ^d B	35.26 ^c D	36.76 ^d C	40.74 ^d A
	3	47.41 ^c A	37.18 ^c D	40.83 ^c C	44.89 ^c A
	4	54.11 ^b A	46.33 ^b C	48.09 ^b BC	49.93 ^b B
5	58.66 ^a A	53.73 ^a B	53.19 ^a B	54.46 ^d B	

^{a-f} Means in the same column with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

¹⁻¹¹ Means in the same row with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

Table 3. Effects of *Rhus verniciflua* Stokes extract on fatty acid composition of beef jerky

Fatty acids	Treatment			
	Control	T1	T2	T3
Myristic acid(C14:0)	3.00	2.80	3.45	2.65
Palmitic acid(C16:0)	27.56 ^A	26.99 ^B	27.10 ^B	26.82 ^B
Palmitoleic acid(C16:1)	4.72 ^B	5.08 ^{AB}	5.93 ^A	5.44 ^{AB}
Stearic acid(C18:0)	11.40	10.37	10.23	9.55
Oleic acid(C18:1n9)	47.28	48.08	46.67	47.19

Table 3. Continued

Fatty acids	Treatment			
	Control	T1	T2	T3
<i>trans</i> -vaccenic acid(C18:1n7)	0.68	0.71	0.78	0.77
Linoleic acid(C18:2n6)	3.60 ^B	3.97 ^B	3.74 ^B	4.77 ^A
γ -linolenic acid(C18:3n6)	0.05	0.04	0.04	0.05
Linolenic acid(18:3n3)	0.10	0.10	0.11	0.12
<i>cis</i> -11-eicosenoic acid(20:1n9)	0.34	0.32	0.38	0.34
Arachidonic acid(C20:4n6)	1.04 ^B	1.25 ^B	1.28 ^B	1.79 ^A
Docosatetraenoic acid(22:4n6)	0.23 ^B	0.28 ^B	0.28 ^B	0.39 ^A
Docosapentaenoic acid(22:5n3)	-	0.03	0.03	0.13
SFA	41.96 ^A	40.16 ^{AB}	40.78 ^{AB}	39.02 ^B
UFA	58.04 ^B	59.84 ^{AB}	59.22 ^{AB}	60.98 ^A
PUFA	5.01 ^B	5.66 ^B	5.48 ^B	7.25 ^A
MUFA/SFA	1.27	1.35	1.32	1.38

^{A-B} Means in the same row with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

참고문헌

1. AOAC. (1995) Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC., USA.
2. Folch, J. et al. (1957) *J. Biol. Chem.* 226: 497-509.
3. Judge, M. D. et al. (1989) Principles of Meat Science, 2nd ed., Kendall/Hunt Publishing Company, Iowa, pp. 135.
4. Kim, M. J. et al. (1997a) *Kor. J. Plant Res.*, 10: 227-230.
5. Kim, M. J. et al. (1997b) *Kor. J. Plant Res.*, 10: 231-234.
6. Lee, S. K. et al. (2004) 50th International Congress of Meat Science and Technology, Finland, Congress Proceeding. Session 2.25, pp. 91.
7. Na, C. S. et al. (1998) *J. Kor. For. Soc.*, 87: 260-269.
8. SAS Institute, Inc. (1993) SAS User Guide. SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA.
9. Shin, M. K. (1986) Coloured Limsangbonchohak(in Korean), Namsandang, pp. 165-718.
10. Sinnhuber, R. O. and Yu, T. C. (1977) *J. Jap. Soc. Fish. Sci.* 26: 259-267.
11. Sukhija, P. S. and Palmquist, D. L. (1988) *J. Agric. Food Chem.* 36: 1202-1206.