

옷나무 분말을 급여한 한우육으로 제조된 육포의 육색과 지질산화 안정성 평가

이성기* · 김용선¹ · 강선문

강원대학교 축산식품과학과

¹강원대학교 동물자원공동연구소

서 론

최근에는 국민소득의 증대와 더불어서 육포의 소비가 점차 대중화되어 가고 있는 시점이다. 그러나 육포 제조시 사용되는 아질산염(nitrite)은 육포를 선홍색으로 고정시키고 산화억제로 산패취방지 및 혐기성균의 성장을 억제시키나⁽¹⁾ 유해성으로 많은 논란이 일으키고 있으며 그러므로 인체에 무해하고 항산화 효과 있는 대체 첨가제의 사용이 요구되고 있는 실정이다. 한편 옷나무과(Anacardiaceae)에 속하는 옷나무(*Rhus verniciflua* Stokes)는 수액을 옷칠이라 하여 도료 및 공업용으로 사용하였고, 한방에서는 옷나무 및 수액을 구충, 복통, 통경, 변비, 빈혈 등에 약용약재로서 사용되어 왔으며 또한 닭과 함께 보신용으로도 오랫동안 이용되어왔다^(2,3). 수액의 주성분인 urushiol은 암세포의 증식억제효과가 매우 우수한 것으로 알려져 있으며⁽⁴⁾, 또한 알리지 유발물질인 urushiol 화합물이 강한 항산화활성, 항곰팡이 활성, 항AIDS 활성 등이 있는 것으로 보고되고 있다⁽⁵⁻⁶⁾. 그리고 옷나무의 항산화활성 물질에 대한 연구는 옷나무의 에탄올 추출물을 쥐 뇌세포에 적용한 결과 가장 강한 항산화활성을 나타내는 것으로 확인되었다⁽⁷⁾. 최근에는 전세계적으로 합성항산화제의 안정성 문제로 천연항산화제를 식품산업에 응용화하려는 경향이므로 축산산업에서도 강력한 천연항산화제를 함유한 옷나무 분말을 한우에 급여하여 육색안정성과 지질산화 안정성에 우수한 효과를 나타내는 것으로 보고되고 있다⁽⁸⁾. 그러므로 본 연구에서는 옷나무 분말을 급여한 한우육으로 육포를 제조시 육포의 육색과 지질산화 안정성에 미치는 영향을 알아보려고 하였다.

재료 및 방법

실험재료 및 설계

경기도 가평에서 거세우(6두)를 2처리구로 나누어 옷나무 분말을 급여하지 않은 무처리구,

옷나무를 톱밥화하여 사료의 4%씩 출하(26개월령)전 4개월간 급여한 처리구로 나누어 도축된 후 우둔을 실험시료로 사용하였다. 도축 후 48시간에 시료를 7 mm 두께로 결방향으로 세절하여 사용하였으며 세절육의 pH는 대조구와 옷나무 분말 급여구에서 각각 pH 5.46, pH 5.27로 나타났으며 일반성분 조성을 보면 대조구는 수분 73.32%, 조단백질 22.52%, 조지방 3.07%, 조회분 1.09% 이었으며 옷나무 분말 급여구는 수분 72.11%, 조단백질 21.28%, 조지방 5.33%, 조회분 0.98% 이었다. 육포제조는 세절육에 Table 1과 같이 첨가물을 혼합하여 4℃에서 24시간 염지한 후 향온항습기(25℃, 35%)에서 72시간 건조하였다. 완성된 육포는 진공포장하여 37℃에서 5주간 저장하면서 실험하였다.

Table 1. Formulas for beef jerky.

Ingredients	Treatment			
	Control	CT	RVS	RVST
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		0.2

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

Control and CT groups: jerky of beef fed without *Rhus verniciflua* Stokes.

RVS and RVST groups: jerky of beef fed with *Rhus verniciflua* Stokes.

실험방법

원료육의 pH는 시료 10 g에 100 ml의 증류수를 가하여 1분간 균질화(8,000 rpm)한 후 pH meter (F-12, Horiba, Japan)로 측정하였으며 일반성분은 AOAC 방법⁽⁹⁾에 의해 분석하였다. 육포의 수분함량은 A.O.A.C.방법(9)에 의해 분석하였으며 표면육색은 색차계 (CR-310, Minolta Co., Japan)를 사용하여 CIE L*, a*, b*값 및 chroma value($C^*=[a^2+b^2]^{1/2}$), hue angle($h^0=\tan^{-1}[b^*/a^*]$)을 측정하였으며 이때 표준 백색판의 색도값은 Y=93.7, x=0.3129, y=0.3194이었다. Thiobarbituric acid reactive substances(TBARS)는 Sinnhuber와 Yu⁽¹⁰⁾의 방법에 의해 측정하였다. 실험결과의 통계처리는 SAS의 GLM(General Linear Model)에 따라 처리되었으며, 각 실험군간의 유의성 검증을 위해 분산분석을 한 후 Duncan's multiple range test로 유의성 차이를 검증하였다⁽¹¹⁾.

결과 및 고찰

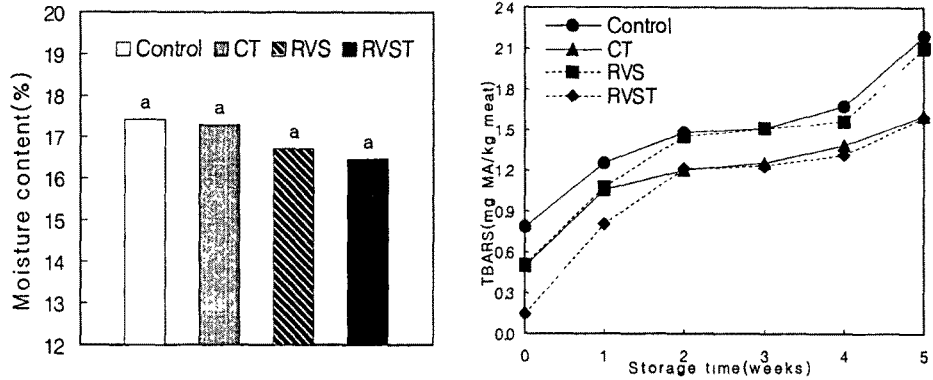


Fig. 1. Effect of dietary *Rhus verniciflua* Stokes Fig. 2. Effect of dietary *Rhus verniciflua* Stokes supplementation on moisture content of beef supplementation on TBARS value of beef jerky during storage at 37°C for 5 weeks.

옷나무 분말을 급여(4%, 4개월간)한 한우육으로 육포를 제조시 육포의 수분함량(Fig. 1)은 16.45-17.43%로 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 지질의 산패정도를 나타내는 TBARS (Fig. 2)는 전체적으로 저장기간이 경과함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었으며 ($P < 0.05$), 저장 1주까지는 $RVST < RVS$, $CT < control$ 처리구순으로 유의적인 차이를 보여($P < 0.05$) 옷나무분말 급여육의 육포가 대조구에 비해 높은 지질산화안정성을 나타내었다. 표면육색의 변화를 살펴보면(Table 2), CIE a^* 값은 모든 처리구에서 저장기간이 경과함에 유의적으로 감소하였으며 저장 3주까지는 $RVST > RVS$, $CT > control$ 처리구순으로 옷나무분말 급여육은 아질산염(prague powder)을 첨가하지 않은 육포(RVS처리구)에서도 높은 적색도를 보여 아질산염의 감소를 피할 수 있으리라 사료된다. 반면에 Hue angle(h^0)은 그 값이 클수록 갈색을 나타내는 지표로서 저장기간이 길어질수록 증가하였으며 특히 대조구는 다른 처리구에 비해 유의적으로 높은 값을 나타내었으며 RVST처리구가 저장기간 내내 유의적으로 낮은 값을 보여 갈색축적현상이 상당히 지연됨을 알 수 있었다.

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

Items	Storage weeks	Treatment			
		Control	CT	RVS	RVST
L* (Lightness)	0	25.67	25.77 ^b	25.61 ^d	26.62 ^{ab}
	1	26.04	25.80 ^b	26.38 ^{bc}	26.72 ^{ab}
	2	26.51	27.37 ^b	27.45 ^a	27.41 ^a
	3	25.51	26.53 ^b	26.08 ^{cd}	26.53 ^{ab}
	4	26.20 ^B	30.54 ^{a A}	27.00 ^{ab B}	26.30 ^{b B}
	5	25.87 ^C	30.44 ^{a A}	27.32 ^{a B}	25.85 ^{b C}
a* (Redness)	0	3.64 ^{a C}	5.87 ^{a B}	5.95 ^{a B}	6.84 ^{a A}
	1	3.38 ^{b C}	5.56 ^{a B}	5.65 ^{ab B}	6.83 ^{a A}
	2	3.30 ^{b C}	5.04 ^{b B}	5.26 ^{b B}	6.66 ^{a A}
	3	2.75 ^{c C}	4.57 ^{c B}	4.53 ^{c B}	5.30 ^{b A}
	4	2.46 ^{d B}	3.57 ^{d A}	3.63 ^{d A}	3.86 ^{c A}
	5	2.34 ^{d C}	2.98 ^{e B}	3.45 ^{d A}	3.50 ^{d A}
b* (Yellowness)	0	1.71 ^f	2.33 ^c	2.62 ^c	4.99
	1	2.18 ^{e D}	2.85 ^{c C}	3.56 ^{d A}	3.20 ^B
	2	2.67 ^{d C}	3.79 ^{b B}	4.04 ^{cd AB}	4.37 ^A
	3	2.97 ^{c C}	3.61 ^{b B}	4.47 ^{bc A}	4.20 ^A
	4	3.44 ^{b B}	5.07 ^{a A}	4.93 ^{ab A}	4.43 ^A
	5	3.76 ^{a C}	4.11 ^{b C}	5.41 ^{a A}	4.89 ^B
C* (Chroma value)	0	3.94 ^{b B}	6.32 ^{a A}	6.52 ^A	7.00 ^{bc A}
	1	4.02 ^{b C}	6.24 ^{a B}	6.69 ^B	7.54 ^{ab A}
	2	4.22 ^{b C}	6.31 ^{a B}	6.64 ^B	7.97 ^{a A}
	3	4.04 ^{ab C}	5.64 ^{ab B}	6.36 ^A	6.76 ^{c A}
	4	4.23 ^{ab B}	6.26 ^{a A}	6.12 ^A	5.88 ^{d A}
	5	4.42 ^{b D}	5.09 ^{b C}	6.42 ^A	6.02 ^{d B}
h ⁰ (Hue angle)	0	25.51 ^{f A}	21.52 ^{d AB}	23.58 ^{f AB}	19.31 ^{f B}
	1	32.74 ^{e A}	27.13 ^{c B}	32.04 ^{e A}	24.84 ^{c C}
	2	39.08 ^{d A}	36.71 ^{b B}	37.52 ^{d AB}	33.20 ^{d C}
	3	47.36 ^{c A}	40.18 ^{b B}	44.55 ^{c A}	38.29 ^{c B}
	4	54.47 ^{b A}	53.88 ^{a A}	53.71 ^{b A}	48.91 ^{b B}
	5	58.13 ^{a A}	54.04 ^{a B}	57.54 ^{a A}	54.37 ^{a B}

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

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

요 약

옷나무 분말을 급여(4%, 4개월간)한 한우육으로 육포를 제조시 육포의 육색과 지질산화 안정성에 미치는 영향을 분석한 결과, 37°C에서 5주간 저장 중 옷나무분말 급여육의 육포가 대조구에 비해 저장초기동안 지질산화에 대해 높은 안정성을 보였으며 육색에서도 저장기간 내내 높은 적색도를 보여 아질산염의 감소를 피할 수 있으리라 사료된다.

참 고 문 헌

1. Judge, M. D. et al. (1989) Principles of Meat Science, 2nd ed., Kendall/Hunt Publishing Company, Iowa, pp.135.
2. Shin, M. K. (1986) Coloured Limsangbonchohak(in Korean), Namsandang, pp. 165-718.
3. Kim, T. J. (1996) Korea resource plants. Vol. II. Seoul University Press, Seoul, Korea, pp. 292-297.
4. Na, C. S. et al. (1998) J. Kor. For. Soc., 87, 260-269.
5. Kim, M. J. et al. (1997) Kor. J. Plant Res., 10, 227-230.
6. Kim, M. J. et al. (1997) Kor. J. Plant Res., 10, 231-234.
7. Lee, S. K. et al. (2004) 50th International Congress of Meat Science and Technology, Finland, Congress Proceeding. Session 2.25, pp. 91.
8. AOAC. (1995) Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC., USA.
9. Sinnhuber, R. O. and Yu, T. C. (1977) J. Jap. Soc. Fish. Sci., 26, 259-267.
10. SAS Institute, Inc. (1993) SAS User Guide. SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA.