



바비큐 및 장조림 소스로 제조한 사슴고기 통조림 제품의 품질특성 비교

김일석 · 진상근* · 하경희¹ · 박기훈 · 정기종 · 박석태² · 광경락² · 박정권³ · 강양수⁴
진주산업대학교 동물소재공학과, ¹농촌진흥청 축산기술연구소, ²통영시 농업기술센터, ³사슴나라,
⁴경상남도 농업기술원

Quality Comparisons of Canned Deer Meat Products with BBQ and Jangjorim Sauce

Il-Suk Kim, Sang-Keun Jin*, Kyung-Hee Hah¹, Ki-Hoon Park, Gi-Jong Jung, Seok-Tae Park²,
Kyung-Rak Kwuak², Jung-Kwon Park³, and Yang-Su Kang⁴

Department of Animal Resources Technology, Jinju National University

¹National Livestock Research Institute, RDA

²Tongyeong Agricultural Development and Technology Center

³Sasum-Nara Farm

⁴Gyeongnam Agricultural Research & Extension Service

Abstract

The objective of this study was to investigate the quality characteristics of canned deer meat products with prepared BBQ sauce (T1) and Jangjorim sauce (T2). The mixture were stuffed into cylindrical can (about 150 g each) and thermally processed at 121°C for 30 min. The sample were stored at 30±1°C for 60 days and analyzed with an interval of 30 days. pH, salinity, saccharinity of T1 were significantly lower ($p<0.05$) than that of T2. TBARS and VBN of T1 were significantly higher ($p<0.05$) than that of T2. In the results of sensory evaluation, all products obtained good score ($p>6.0$) in overall acceptability during whole storage at 30±1°C. Theses results should be useful in developing guidelines for canned deer meat preparation by consumer and processors.

Key words : quality characteristics, canned deer meat

서 론

현재 사슴고기 활용은 단순 요리 수준인 사슴 샤브샤브, 사슴 편채, 사슴 육회 등에 그치고 있고 지금까지 대부분의 양육산물은 중탕 위주의 보약제 기능으로 많이 판매되고 있어 향후 차별화된 제품 개발 및 제품의 고급화에 의한 신수요 창출이 시급하다(Kim *et al.*, 2005). 이러한 관점에서 간편성과 저장성이 확보된 제품 개발을 통한 양육산업의 안정적 기반구축을 위한 부가가치 향상 기술 개발 산업화의 필요성

이 대두되고 있다.

통조림 제품은 사용 편리성과 긴 저장성 및 에너지 효율성을 가지고 있어서 매우 오랜 역사를 가지고 있으나(Durance, 1997), 통조림 육제품에 관한 연구는 휘발성 N-nitrosamines 생성(Sanches Filho *et al.*, 2003; Yurchenko and Mölder, 2005), 미생물 및 저장성(Al-Bachir and Mehio, 2001; Farkas and Andrassy, 1989; van Logten *et al.*, 1972; Vasundhara *et al.*, 1988) 등에 관한 극소수의 보고에 불과한 실정이다. 국내에서도 Kim 등(2004)이 국내 시장에 유통 중인 캔류 제품과 Park 등(1992)의 런치미트 통조림의 품질 비교 두 편과 햄 통조림 살균조건 설정 연구(Cho *et al.*, 1996)에 그치고 있는 실정이며, 이 또한 유화 혼합물을 충전한 제품 형태에 국한되어, 본 연구에서 실시된 일정한 크기의 덩어리를 지속하고

* **Corresponding author** : Sang-Keun Jin, Department of Animal Resources Technology, Jinju National University, 660-758, Jinju, Korea. Tel: 82-55-751-3283, Fax: 82-55-751-3280, E-mail: skjin@jinju.ac.kr

이를 잘게 찢어서 섬유상 형태로 충전된 통조림의 품질 비교와는 완전히 다르다.

따라서 본 연구는 보존성이 우수하여 장기 저장이 가능한 사슴고기 통조림 제품을 개발하고 이에 대한 품질 특성을 비교 분석하여 사슴고기 통조림의 상품화를 위한 기초 자료로 활용하고자 실시되었다.

재료 및 방법

제품제조

경남 통영 소재 농장(사슴나라)에서 사육된 엘크사슴(*Elk deer, Cervus elaphus andadensis*; 우, 월령 30개월, 생체중 170±15kg)을 인근 도축장으로 이송하여 타액법으로 실신시키고 경동맥을 절단하여 방혈시킨 후 박피하고 내장을 적출하였다. 도축 후 24시간 냉장시킨 지육에서 뒷다리 부위를 채취하고 과다한 지방과 결체조직을 제거한 다음 냉동고(-18℃)에 3개월 보관된 시료를 사용하였다. 제품 제조를 실온에서 해동한 후 5×5×5 cm 크기로 슬라이스한 후 수분이 날아가지 않게 뚜껑이 있는 용기에 넣어 Autoclave(DX7, Han-young, Korea)에서 121℃에서 65분간 증기로 찢서 잘 찢어지게 열처리 하였다. 그 후 자숙한 뒷다리육을 섬유상으로 잘게 찢어서 마린한 육과 소스 및 고명류(완두콩, 가로, 세로 1 cm로 절단된 정사각형의 당근 및 감자)를 Table 1에 나타낸 비율로 캔에 충전(105 g)하고, 밀봉기로 밀봉한 후 121℃에서 30분간 가열살균한 후 냉장하였다. Table 1은 사전 관능평가를 실시하여 확정된 배합비이며, T1은 바비큐 맛의 소스로, T2는 장조림 맛의 소스로 개발된 제품이다.

조사방법

1) pH

증류수로 표면에 묻은 소스를 3회 세척하여 제거한 시료육 10 g을 증류수 90 mL와 함께 Homogenizer(T25B, IKA Sdn. Bhd., Malaysia)로 13,500 rpm에서 10초간 균질하여 pH-meter(8603, Metrohm, Swiss)로 측정하였다.

2) 염도 및 당도

시료 3 g을 증류수 27 mL에 희석하여 13,000 rpm에서 15초간 균질하고 Whatman No. 1로 여과한 균질액에 대해 당도계(PR-101, ATAGO, Japan)와 염도계(TM-30D, Takemura, Japan)로 각각 측정하였다.

3) TBARS

Buege와 Aust(1978)의 방법에 따라 시료 5 g에 butylated hydroxyanisole(BHA) 50 µL와 증류수 15 mL를 첨가하여 균

Table 1. Formula of canned deer meat products

Ingredients	Treatments ¹⁾	
	T1	T2
Sliced deer ham (cooked)	50	50
Water	10.6	12.7
Ground garlic	2.6	0.1
Ground ginger	0.9	-
Red pepper paste	2.2	-
Ketchup	7.1	-
Salt	0.5	-
Sugar (black)	5.3	6
Vinegar	1.8	-
Sesame oil	0.9	-
Soy sauce	0.9	11.7
Sesame seeds	0.2	-
Carrot	5.1	5.1
Potato	8.5	8.5
Pea	3.4	3.4
Edible oil	-	1.7
White pepper	-	0.2
MSG	-	0.2
Carrageenan	-	0.4
Total	100	101.6

¹⁾ Canned deer meat products with prepared BBQ based sauce (T1) and Jangjorim based sauce (T2).

질화 시킨 후 균질액 1 mL를 시험관에 넣고 여기에 2 mL thiobarbituric acid(TBA)/trichloroacetic acid(TCA) 혼합용액을 넣어 완전히 혼합한 다음, 90℃의 항온수조에서 15분간 열처리한 후 냉각시켜 3,000 rpm에서 10분간 원심분리시켰다. 원심분리한 시료의 상층을 회수하여 531 nm에서 측정된 흡광도에 5.88을 곱하여 mg MA(malonaldehyde)/kg으로 나타내었다.

4) VBN

高坂(1975)의 방법에 따라 세절육 3 g에 증류수 27 mL를 가하여 균질한 후 균질액을 여과지(Whatman No. 1)로 여과하여 여과액 1 mL를 conway unit 외실에 넣고 내실에는 0.01 N 붕산용액 1 mL와 지시약(0.066% methyl red+0.066% bromocresol green)을 3방울 가하였다. 뚜껑과의 접촉부위에

glycerine을 바르고 뚜껑을 닫은 후 50% K₂CO₃ 1 mL를 외실에 주입 후 즉시 밀폐시킨 다음 용기를 수평으로 교반한 후 37°C에서 120분간 배양하였다. 배양 후 0.02 N H₂SO₄ 로 내실의 봉산용액을 측정하여 mg%로 나타내었다.

5) 관능검사

관능검사는 잘 훈련된 관능검사 요원 10명을 선발하여 각 시험구별로 9점 척도법으로 실시하였다. 각각의 시료를 3×3 cm 길이로 일정하게 절단한 후 냉식 형태로 제공하였으며, 육색, 향, 맛, 연도, 다즙성 및 전체적인 기호도를 각각 1점은 매우 나쁘거나 낮음(extremely bad or slight), 9점은 매우 좋거나 강함(extremely good or much)으로 표시하게 하여 관능검사를 실시하였다.

통계처리

실험에서 얻어진 결과는 SAS(1999)의 GLM(General linear model) 방법으로 분석하였고, 처리 평균 간의 비교를 위해 Duncan(1955)의 Multiple range test를 이용하여 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

pH

사슴고기 캔 제품의 저장 중 pH 변화를 Table 2에 나타내었다. T1의 pH는 저장 1일차 4.73에서 저장 60일차에는 5.40으로 저장기간이 경과할수록 유의적으로 증가하였으며 ($p<0.05$), T2는 저장 30일차까지는 유의적으로 증가하였으나, 저장 60일차에는 T1과는 반대로 저하되었다. Kim 등(2004)은 한국 전통식의 가공화 제품인 장조림 제품을 수거하여 조사한 결과 pH 범위는 5.85~6.00이라고 하여 본 연구에서 간장 베이스 소스인 T2 제품보다 다소 높았다. 저장기간에 따른 pH의 증가는 아미노산이 분해되어 염기성 기가 노

Table 2. Changes in pH of canned deer meat products during storage at 30±1°C

Treatments ¹⁾	Storage (days)		
	1	30	60
T1	4.73±0.01 ^{Bc}	4.95±0.05 ^{Bb}	5.40±0.02 ^{Aa}
T2	5.33±0.02 ^{Ab}	5.48±0.04 ^{Aa}	4.84±0.03 ^{Bc}

¹⁾ Canned deer meat products with prepared BBQ sauce(T1) and Jangjorim sauce(T2).

^{A,B} : Means±SD with different superscripts in the same column significantly differ at $p<0.05$.

^{a~c} : Means±SD with different superscripts in the same row significantly differ at $p<0.05$.

출(Bartholmew와 Blumer, 1977)과 단백질의 변화, 전해질 해리의 감소 및 암모니아의 생성(Dierick *et al.*, 1974) 때문이라고 보고된 바 있다. Shin(2003)은 저장기간이 경과함에 따라 사슴고기의 pH가 증가하였고, 등심이 뒷다리살에 비해 다소 낮게 나타났다고 보고하였다. 본 연구에서 저장 전 기간 동안 처리구 간의 pH 차이는 거의 동일한 사양, 도축 및 저장 조건과 동일 부위의 사슴고기를 원료육으로 사용하였기 때문에 사슴고기 그 자체보다는 제품에 포함된 소스의 pH에 의해 더 많은 영향을 받았기 때문으로 추측된다.

염도 및 당도

사슴고기 캔 제품의 저장 중 염도와 당도의 변화를 Table 3에 나타내었다. 염도 분석 결과, T1은 저장 말기에 저장 초기보다 유의적으로 높은 값을 나타내었으나($p<0.05$), T2는 그 반대로 경향이었다. 시중 유통 중인 장조림의 염도가 2.19~2.79% 범위라는 보고(Kim *et al.*, 2004)와 비교 시 T2 제품은 유사한 수준이었다. 염을 첨가한 육제품들은 일반적으로 pH가 높게 유지되는데 이는 첨가된 염이 알칼리성으로 육의 등전점 pH를 상승시키고 근육단백질의 용해성을 증가시키기 때문인데(Barbut *et al.*, 1991), 본 연구에서도 염도의 증가가 pH를 증가시키는 결과를 나타내었다. 당도는 T1의 경우 저장 전 기간 동안 유의적인 차이 없이 13% 수준을 유지하였으나, T2는 저장 30일차에 유의적으로 낮아졌고($p<0.05$), 저장 60일차에는 저장 초기와 같은 수준의 값을 나타내었다. 이러한 당도와 염도의 범위차는 관능검사 결과(Table 5)와 비교 시 전체적인 기호도에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

TBARS 및 VBN

사슴고기 캔 제품의 저장 중 TBARS와 VBN의 변화를 Table 4에 나타내었다. 저장기간이 경과할수록 TBARS와 VBN값은 모두 증가하였다. 처리구 간 TBARS 및 VBN 값은 저장 1일차에는 유의적인 차이가 없었으나, T1이 저장 30일부터 유의적으로 모두 높았다($p<0.05$). 저장기간 동안 TBARS가 증가한 것은 제품내에 잔존하는 산소와 통조림관 자체에서 미량으로 녹아나는 금속성분이 지질의 산화를 촉진하였기 때문인 것으로 보고된다(Ahn *et al.*, 1986). 신선육에서 Turner 등(1954)은 TBARS값에 의한 가식한계는 0.46 mg MA/kg까지이며 이는 관능검사와 밀접한 상관관계가 있다고 하였으며, Kohsaka(1975)는 0.5 mg MA/kg에서 산패취를 느낀다고 보고하였고, Ockerman와 Crespo(1981)는 자동산화의 정도가 증가하면 그 값이 증가한다고 하였다. 고등어 통조림의 경우 VBN의 증가에 대해 Taguchi 등(1982)은 통조림내에 단백분해효소가 없음에도 불구하고 상온저장 중 단백질의 분해가 서서히 일어나고 있다는 것을 암시한다고 하였다.

Table 3. Changes in salinity and saccharinity of canned deer meat products during storage at 30±1℃

Items	Treatments ¹⁾	Storage (days)		
		1	30	60
Salinity (%)	T1	1.73±0.01 ^{Bb}	1.63±0.08 ^{Bc}	2.45±0.01 ^{Aa}
	T2	2.34±0.01 ^{Aa}	2.26±0.08 ^{Aa}	1.89±0.06 ^{Bb}
Saccharinity (%)	T1	13.58±0.05 ^B	13.01±0.80	13.06±0.64 ^B
	T2	14.70±0.15 ^{Aa}	11.30±0.79 ^b	14.87±0.64 ^{Aa}

¹⁾ Canned deer meat products with prepared BBQ sauce (T1) and *Jangjorim* sauce (T2).

^{A,B} : Means±SD with different superscripts in the same column significantly differ at $p<0.05$.

^{a-c} : Means±SD with different superscripts in the same row significantly differ at $p<0.05$.

Table 4. Changes in TBARS and VBN of canned deer meat products during storage at 30±1℃

Items	Treatments ¹⁾	Storage (days)		
		1	30	60
TBARS (mg MA/kg)	T1	2.36±0.02 ^b	4.48±0.13 ^{Aa}	4.65± 0.25 ^{Aa}
	T2	2.47±0.11 ^c	3.87±0.06 ^{Bb}	4.22± 0.06 ^{Ba}
VBN (%)	T1	74.44±3.31 ^b	32.00±4.29 ^{Aa}	433.00±12.29 ^{Aa}
	T2	124.00±3.15 ^c	135.00±0.67 ^{Bb}	392.00± 1.73 ^{Ba}

¹⁾ Canned deer meat products with prepared BBQ based sauce (T1) and *Jangjorim* based sauce (T2).

^{A,B} : Means±SD with different superscripts in the same column significantly differ at $p<0.05$.

^{a-c} : Means±SD with different superscripts in the same row significantly differ at $p<0.05$.

Table 5. Changes in sensory score²⁾ of canned deer meat products during storage at 30±1℃

Items	Treatments ¹⁾	Storage (days)		
		1	30	60
Color	T1	5.50±0.58 ^b	6.50±0.58 ^a	5.75±0.50 ^{ab}
	T2	6.00±0.00	6.25±0.50	6.25±0.50
Aroma	T1	5.00±0.06 ^{Bb}	6.00±0.82 ^a	6.50±0.58 ^a
	T2	6.50±0.58 ^A	5.50±0.58	6.25±0.96
Flavor	T1	6.50±0.58	6.75±0.50	6.50±1.00
	T2	6.50±0.58	6.50±0.58	6.00±1.41
Tenderness	T1	4.00±0.00	5.25±1.26	5.00±1.83
	T2	4.00±0.00	5.25±1.71	5.50±1.73
Juiciness	T1	5.50±0.58	5.75±0.96	5.25±0.96
	T2	5.50±0.58	6.00±0.82	5.50±1.29
Overall acceptability	T1	6.00±0.00	6.25±0.96	6.50±0.58
	T2	6.50±0.58	6.00±0.82	6.00±1.15

¹⁾ Canned deer meat products with prepared BBQ based sauce (T1) and *Jangjorim* based sauce (T2).

²⁾ Sensory scores were assessed on 9 point scale base on 1=extremely bad or slight, 9=extremely good or much.

^{A,B} : Means±SD with different superscripts in the same column significantly differ at $p<0.05$.

^{ab} : Means±SD with different superscripts in the same row significantly differ at $p<0.05$.

관능평가

사슴고기 캔 제품의 저장 중 관능검사 결과를 Table 5에 나타내었다. 저장기간이 길어질수록 육색과 숙성에 의해 향이 더 좋아지고 연도도 좋은 것으로 평가되었다. 고온에서 가열처리를 많이 할수록 냄새가 좋아지는데, 이는 고온 가열 시 생성된 함황 화합물과 당-아미노 반응 생성물로 인한 휘발성 염기물질의 차폐 효과 때문이라고 하였으며(Kong *et al.*, 2002), Cho 등(1996)은 햄 통조림의 경우 일정온도에서 가열살균 시간이 길어짐에 따라 명도와 황색도는 서서히 감소하고 반면에 갈변도는 크게 증가하였으나, 적색도는 F_0 -값 6분 정도까지 증가하다가 감소하는 경향을 보였다고 하였다. 일반적으로 육제품을 오랫동안 저장할 경우 건조에 의해 수분 보유능력이 감소하며, 단백질 변성에 의해 보수력이 저하하게 되는데, 본 실험에서는 밀폐된 용기(캔)에 충전되어 있어서 초기 단백질 변성 이외의 요인에 영향을 거의 받지 않아 보수력과 관련된 연도와 다즙성에서 저장 초기와 유의적인 차이가 발생하지 않은 것으로 추정된다. 전체적인 기호도는 T1 및 T2 모두 저장 60일까지 6.0 대의 높은 점수를 유지하고 있어 관능적 면에서 양호한 것으로 조사되었다.

요 약

캔에 105 g씩 충전하여 121°C에서 30분간 가열처리한 두 종류의 사슴 캔 개발 제품(T1; 바비큐 소스, T2; 장조림 소스)의 품질 특성을 조사한 결과는 다음과 같다. 사슴 캔 제품의 품질 특성에 있어 T1이 T2에 비하여 pH, 염도, 당도는 낮고, TBARS 및 VBN은 높았다. 관능검사 결과, 30°C에서 저장 60일 전 기간 T1과 T2 모두 6.0 이상의 좋은 점수를 얻었기에 상품화 가능성이 있을 것으로 판단되었다.

감사의 글

본 연구는 2003년도 농림부 현장애로기술개발사업 연구 결과의 일부로 연구비 지원에 감사드립니다.

참고문헌

- Ahn, C. B., Lee, E. H., Lee, T. H., and Oh, K. S. (1986) Quality comparison of canned and retort pouched sardine. *Bull. Korean Fish. Soc.* **19**, 187-194.
- Al-Bachir, M. and Mehio, A. (2001) Irradiated luncheon meat: microbiological, chemical and sensory characteristics during storage. *Food Chem.* **75**, 169-175.
- Barbut, S. and Mittal, G. S. (1991) Effect of heat processing delay on the stability of poultry meat emulsions containing 1.5 and 2.5% salt. *Poultry Sci.* **70**, 2538-2543.
- Buege, J. A. and Aust, J. D. (1978) Microsomal lipid peroxidation. *Methods Enzymol.* **52**, 302-308.
- Bartholmew, D. T. and Blumer, J. N. (1977) Microbial interactions in country-style hams. *J. Food Sci.* **42**, 498-503.
- Cho, Y. B., Kim, S. H., Lim, J. Y., and Han, B. H. (1996) Optimal sterilizing condition of canned ham. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **25**, 301-309.
- Dierick, E. A., Vandekerckhove, P., and Demeyer, D. (1974) Changes in nonprotein nitrogen compounds during dry sausage ripening. *J. Food Sci.* **39**, 301-308.
- Duncan, D. B. (1955) Multiple range and multiple F-test. *Biometrics*, **11**, 1-10.
- Durance, T. D. (1997) Improving canned food quality with variable retort temperature processes. *Trends in Food Sci & Tech.* **8**, 113-118.
- Farkas, J. and Andrassy, E. (1989) Combined effect of ionizing radiation plus heat treatment on spores of *Clostridium sporogenes* in canned luncheon meat. *International J. Radiation Applications & Instrumentation.* **34**, 1023-1024.
- Kim, I. S., Jin, S. K., and Hah, K. H. (2004) Quality comparison of sausage and can products in Korean market. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **24**, 50-56.
- Kim, I. S., Jin, S. K., Hah, K. H., Park, S. T., Kwak, K. R., Park, J. K., Kang, Y. S., and Chung, K. Y. (2005) Changes of quality in vacuum packed pre-aged venison with seasoning during chilled storage. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **25**, 442-448.
- Kohsaka, K. (1975) Freshness preservation of food and measurement. *The Food Industry.* **18**, 105-111.
- Kong, C. S., Kang, S. T., Kim, J. T., and Oh, K. S. (2002) Changes in quality characteristics of canned oyster by thermal processing at high temperature. *J. Ins. Marine Industry.* **15**, 17-25.
- Ockerman, H. W. and Crespo, F. L. (1981) Stability of precured beef blends. *J. Food Sci.* **46**, 1944-1948.
- Park, H. I., Yang, S. Y., Chung, M. S., and Lee, M. (1992) Quality comparison of luncheon meats. *Korean J. Food Sci. Tehnol.* **24**, 492-496.
- Sanches Filho, P. J., Rios, A., Valcárcel, M., Zanin, K. D., and Caramão, E. B. (2003) Determination of nitro-

- samines in preserved sausages by solid-phase extraction - micellar electrokinetic chromatography. *J. Chromatography*. **985**, 503-512.
18. Shin, T. S. (2003). Development of the technology for the production of high quality velvet antler, processed venison and byproducts in deer. MAF Report. pp. 48-78.
 19. SAS (1999) SAS/STAT Software for PC. Release 6.11, SAS Institute, Cary, NC, USA.
 20. Taguchi, T., Tanaka, M., Okubo, S., and Suzuki, K. (1982) Changes in quality of canned mackerel during long-term storage. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* **48**, 1765-1769.
 21. Turner, F. W., Payner, W. D., Montie, E. J., Bassert, M. W., Struck, G. M., and Olson, F. C. (1954) Use of 2-thiobarbituric acid reagent to measure rancidity of frozen pork. *Food Technol.* **8**, 326-329.
 22. Van Logten, M. J., den Tonkelaar, E. M., Kroes, R., Berkvens, J. M., and van Esch, G. J. (1972) Long-term experiment with canned meat treated with sodium nitrite and glucono- δ -lactone in rats. *Food and Cosmetics Toxicology*. **10**, 475-488.
 23. Vasundhara, T. S., Kumudavally, K. V., D'Souza, J., Phanindra Kumar, H. S., and Sharma, T. R. (1988) Chemical indicators for determining the presterilization quality of canned curried meat: Factors affecting the quantity of the chemical indices. *Food Chemistry*. **29**, 133-142.
 24. Yurchenko, S. and Mölder, U. (2005) The occurrence of volatile N-nitrosamines in Estonian meat products. *Food Chem.* (in press)
 25. 高坂和久 (1975) 肉製品の鮮度保持と測定. *食品工業*. 18: 105-111.
-
- (2006. 1. 2. 접수 ; 2006. 2. 9. 채택)