

조미배합 조건과 과일농축물 첨가에 의한 노령 사슴육포의 품질특성

†양 철 영

을지대학교 식품과학부

Effect of Seasoning Condition and Fruit Extracts Level on the Quality Characteristics of Venison Jerky

†Cheul-Young Yang

School of Natural Food Science, Eulji University, Sunghnam 461-713, Korea

Abstract

The principal objectives of the experiments in this study were to assess the quality of venison jerky made from Elk deer (♀, weight; 380 kg, age; 15 old years) in accordance with various seasoning sauce and mixture fruit extract level. Salinity, saccharinity and acidity values of the seasoning sauces were all high(VJ-1; 3.72%), (VJ-3; 3.95%), (VJ-1; 0.35%). The salinity range of the venison jerky products was 5.65~5.92%, the saccharinity range was 3.75~4.18%, and the seasoning sauce samples resulted in a significant difference in acidity values($p<0.05$). Crude protein, fat and ash contents of the venison jerky products satisfied the Korean jerky standard value, but the moisture content range was 36.18~38.59%, and this was also in excess of the jerky standard level. The manufacturing yield was 42.24~44.48%, with VJ-1 at lowest levels followed by VJ-2 and VJ-3. The pH value of VJ-1 was high, but not significantly higher than the other samples($p>0.05$). The water activity value range was measured at 0.68~0.71, and the lightness(L) and redness(a) value evidenced marked increases with increased amounts of added sodium nitrite($p<0.05$), and the yellowness(b) values did not significantly differ($p>0.05$). The overall sensory acceptance scores ranged between 5.53~7.49, in the order VJ-3, VJ-2, VJ-1($p<0.05$).

Key words: venison jerky, seasoning recipe, fruit extracts, quality characteristics.

서 론

육포는 고기를 얇게 절편한 것 또는 다져서 일정한 모양을 성형시킨 후 햇빛이나 그늘에서 건조한 것과 기계적인 건조기로 건조시켜 만든 것으로 영양성과 저장성이 높아 예로부터 전통적으로 간식용이나 비상식품으로 이용되어 왔다(Ryu & Kim 1992; Yang CY 2007). 육포의 원료로 사용된 예를 우리나라의 옛 문헌에서 보면 우육을 이용한 경우는 1670년 음식다미방에서부터 1943년 조선무쌍신식요리에 까지 12편의 기록이 있으며, 사슴고기를 이용한 것은 1715년 산림경제에서 부터 1827년 임원경제지에 까지 4편에 기록돼 있고, 노루

고기는 임원경제지에 1회 기록이 나타나고 있다. 사슴고기를 가지고 육포를 만든 기록에서 양념으로 소금, 초 및 파 등이 이용되고 첨가물로는 술, 천초를 기본으로 하여 고기에 양념 하여 2~5일간 재웠다가 자연 채광에 말리는 법과 그늘에서 말리는 방법 등이 있다(Kim TH 1997). 2007년 사슴 종별 마리수를 보면 꽃사슴 5만 5천두, 엘크 3만 5천두, 래드디어 5천두, 순록 5백두 기타 2천두로 전체 9만 8천두가 사육되고 있으며, 이 중 암사슴이 4만 6천두이고 숫사슴은 5만 2천두로 숫사슴이 많은 편이다(농림수산식품부 2007). 적록사슴의 제일 큰 아종으로서 체중 150~450 kg 정도이고, 수명이 약 17~20년인 엘크(Elk)종은 우리 나라에서는 주로 록키마

† Corresponding author: Cheul-Young Yang, School of Natural Food Science, Eulji University, Sunghnam 461-713, Korea. Tel: +82-31-740-7134, Fax: +82-740-7349, E-mail: cyyang@eulji.ac.kr

운트 엘크로서 녹용과 녹혈의 채취 목적으로 사육되고 있다(KDBA 1999). 사슴고기에 관련한 연구를 보면 도체육의 물리화학적, 관능적 특성과 진공 및 무진공 포장육 품질에 관한 연구가 있다(Semiad 등 1993; Park 등 2000; Sookharaca 등 2001; Shin 등 2003). Kim 등(2006)은 사슴고기 통조림 제품 시험에서 바비큐 소스와 장조림 소스를 첨가한 품질특성으로 pH, 염도, TBARs와 관능적 평가결과를 보고하였고, Kim 등(2005)은 사슴 뒷다리 부위를 원료로 고추장 소스와 간장 소스를 혼합한 양념육을 진공포장한 냉장육의 저장에 따른 품질조사에서 사전 숙성 효과를 나타낸다고 보고하였다. 최근 사슴고기 육포 제조 시험으로는 건조시간에 따른 물리 화학적 및 관능적 특성에 관한 보고가 있었으며(Kim 등 2006), Keene 등(1997)은 사슴고기로 만든 육포 중의 *E. coli* O157:H7의 발생을 조사 보고하였다. 동물 근육의 연도(부드러움성)에 영향을 주는 요인으로는 결체조직 함량, 근육단백질의 수화성, 근섬유, 상강지방량 등이며, 연화 방법으로는 자연숙성법, 기계적인 처리방법, 전기적인 자극법과 연화제 첨가법이 이용되고 있다(Kim 등 1990).

Bai & Roh(2000)는 배, 키위, 무화과, 파파야에서 단백분해 효소들을 추출하여 casein 단백질 분해능력, 효소의 온도, pH의 영향을 비교하였으며, Kim 등(2003)은 분리된 분해효소의 단일, 혼합처리에 의한 노령계 가금육 등의 actomyosin 분해능을 분석 비교한 결과, 파인애플 및 파파야 분해효소의 과잉 분해 문제점을 배 효소의 혼합으로 개선 됨을 확인하였다. Yang CY(2006)은 배, 파인애플, 키위 농축액을 첨가한 70주령 이상의 노령 닭고기 육포의 품질 특성에 대해 보고하였다. 사슴고기는 저지방과 적색육 구성 비율이 높은 특징을 나타내고 있으나, 비교적 활용도가 낮은 현실에서 부가가치를 높이는 연구를 필요로 한다(Solomon 등 1994; Stevenson 등 1992).

본 연구는 노령 사슴육의 이용 확대와 부가가치 향상을 위한 목적으로 조미 배합 레시피와 배·키위 혼합농축액의 첨가량을 달리하여 노령 사슴육 육포의 제조에 의한 품질 특성을 분석·고찰하였다.

재료 및 방법

1. 원료육 선정과 조미배합제 레시피 작성

원료 사슴은 충남 공주시 소재 C사슴농장에서 사육된 엘크종(Elk deer, *Cervus elaphus andadensis*, ♀, 15년 이상, 체중 380 kg 정도)을 허가된 도축장에서 도축 수집된 정육 중 뒷다리 부위를 이용하여 과다한 지방, 건 등을 제거하여 원료육으로 사용하였다. 조미 배합제 레시피는 Table 1에서와 같이 VJ-1(배, 키위 농축물, 문헌에 나타난 전통적인 조미제 6종),

VJ-2(배, 키위 농축물, 산업적으로 사용하는 조미제 11종), VJ-3(배, 키위 농축물, 산업적으로 사용하는 조미제 11종, 향산화제 1종, 보존료 1종)으로 구분하여 조제하였다. 이때 노령화 사슴육의 질긴 성질을 연화시키기 위하여 배, 키위농축물 혼합비를 1:1로 한 것을 1.00, 1.50, 2.00%로 첨가하여 염지, 숙성 작업을 실시하였다.

2. 육포의 제조

노령 사슴육을 이용한 육포의 제조 공정은 Fig. 1과 같이 뒷다리 부위육 중에 남아 있는 지방과 건 등을 제거한 후 -7°C 내외로 반동결한 다음 슬라이서(meat slicer 2712, Hobart, Ohio, USA) 관형(세로×가로×두께; $50 \times 15 \times 4$ mm)으로 절편시킨 다음 vacuum tumbler(AV-150, Fujee, Whasunggun, Korea)에 고기만을 넣고 1분 정도 돌린 다음 여기에 준비된 조미 염지액을 넣고 약 2분간 작동시킨 후 숙성 용기에 옮겨 10°C 에서 36시간 정도 유지하였다. 이때 사용된 과일 연화제로는 배 농축물(Hanmi Food Co.), 키위농축물(Cosls. Co.)을 이용하였다. 건조는 건조 바에 수직으로 걸어 건조기(Hyujinme, Co. Ansan, Korea)에 온도상향식으로 3단계로 실시하였다. 냉각처리는 육포내·외의 수분평형을 위하여 17°C 로 유지된 항온실에서 8시간 조절(conditioning)하였다. 포장은 관형 그대로 polyethylene/aluminium foil 적층 포장대에 탈산소제를 주입하여 무진공상태로 밀봉시켜 시료로 하였다.

3. 일반성분, 염도, 당도 및 산도 측정

육포 시료 중의 수분, 조단백, 조지방 및 조회분 분석은 AOAC법(1990)에 의해 측정하였다. 염도는 배합 레시피에 의해 조제된 조미액을 $1,300 \times \text{g}$ 에서 5분 정도 균질시킨 다음 여과시켜 그 여과액으로 염분농도계(Merbabu Trading Co. Ltd, MS-3P, Osaka, Japan)로 염도를 측정하였고, 당도는 당도계(PR-101, Atago Japan)로서 측정하였다. 산도는 여과된 조미액 20 ml를 취하여 0.1 N NaOH 용액으로 ending-point가 pink-orange 색이 소실되지 아니한 시점까지 적정하여 젯산으로 환산 표시하였다. 건조 과정을 거친 육포 시료는 세절 작업을 거쳐 3 g 취해 증류수 30 ml를 가해 희석시켜 $1,300 \times \text{g}$ 에서 10분간 균질시킨 후 여과시킨 여액을 이용하여 염도, 당도 및 산도를 측정하였다.

4. 제조수율, pH 및 수분활성도 측정

수율 측정은 건조공정을 마치고 방냉시킨 전체 육포 중량을 측정하고, 원료로 선정된 사슴 뒷다리 부위 고기 전체량을 측정하여 백분율(%)로 나타내었다. pH는 마쇄시킨 육포 시료 10 g을 취하며 여기에 증류수 90 ml를 혼합한 후 균질기(Nissei, AM-7, Tokyo, Japan)로 균질시킨 다음 $1,600 \times \text{g}$ 에서

Table 1. Recipe of seasoning sauce on the venison jerky by leg meat(Elk deer) (%)

Treatment	VJ-1 ¹⁾	VJ-2 ²⁾	VJ-3 ³⁾
Materials			
Pear : kiwi(1 : 1) extracts	1.00	1.50	2.00
Cider vinegar	2.50	-	-
Refined rice wine	3.50	-	-
Onion	1.75	-	-
Madder	0.75	-	-
NaCl	3.55	1.50	1.50
Water	9.00	9.77	9.24
Soy sauce	-	1.70	1.70
White sugar	-	1.75	1.75
Milim	-	3.00	3.00
MSG	-	0.75	0.75
Sesame oil	-	0.60	0.60
Ginger powder	-	0.65	0.65
Garlic powder	-	0.42	0.42
White pepper	-	0.30	0.30
Sodium nitrite	-	0.06	0.06
Sodium erythrobate	-	-	0.03
Potassium sorbic acid	-	-	0.02
Leg meat	78.00	78.00	78.00
Total	100.00	100.00	100.00

¹⁾ VJ-1: tenderization agents(1.0%) + conventional seasoning(6 kinds),
²⁾ VJ-2: tenderization agents(1.5%) + modern industrial seasoning(11 kinds),
³⁾ VJ-3: tenderization agnts(2.0%) + modern industrial seasoning(11 kinds) + antioxidants(1 kind) + preservation agents(1 kind).

15분간 원심분리 후 상등액을 취해 유리전극 pH meter(340, Metter, Toledo, Swiss)로 측정하여 나타내었다. 수분활성도 (Aw)는 수분활성 측정기(Thermoconstaner, Novasina, RTD, TH-2, Tokyo, Swiss)를 이용하였고, 온도는 30℃로 유지하고 습도 값이 변동되지 아니한 시점을 최종값으로 결정한 것에 100으로 나누어 나타낸 것을 Aw값으로 표시하였다.

5. 색도 측정

시료를 담은 측정 용기 크기로 육포를 절단하여 넣은 후 색차계(colori-meter, JC801S, Juki, Tokyo, Japan) 이용하여 측정하였다. Hunter 색채계인 L값(lightness), a값(redness) 및 b값(yellowness)으로 나타내었으며, 이때 표준색은 L값이 +97.83, a값은 -0.43, b값은 +1.98인 표준백색판 S-875를 이용하였다.

6. 물성 측정

육포의 물성은 rheometer(Sun, CR-200D, Sun Scientific Co. Ltd, Tokyo, Japan)을 이용하여 육포의 주요 물성요소인 경도(hardness), 점착성(gumminess), 저작성(chewiness) 및 응집성(cohesiveness)을 분석하였다. 측정조건은 chart speed 100.00 mm/sec, table speed 60.00 mm/min, load cell 10.0 kg으로 하였고 adaptor는 No. 4(diameter 4.00 mm)로 설정하여 매 시료마다 6회 반복하여 측정된 값을 나타내었다.

7. 관능평가

육포 시료의 조직감, 풍미, 색상 및 전체 기호도를 9-point hedonic scale법(Johnston MR 1979)에 의해 실시하였고, 최고로 좋다(9)~최고로 싫다(1)로 배열하며 평가하였다. 평가원 구성은 사전에 관능평가에 대한 훈련을 거쳐 선발된 20여 명의 식품과학전공 학생으로 구성하여 실시하였다.

8. 통계처리

얻어진 측정 자료에 대한 통계 분석은 SAS program(SAS 1999)을 이용하였으며, 처리구간의 비교는 Duncan의 다중 검정을 통하여 유의성을 확인하였다.

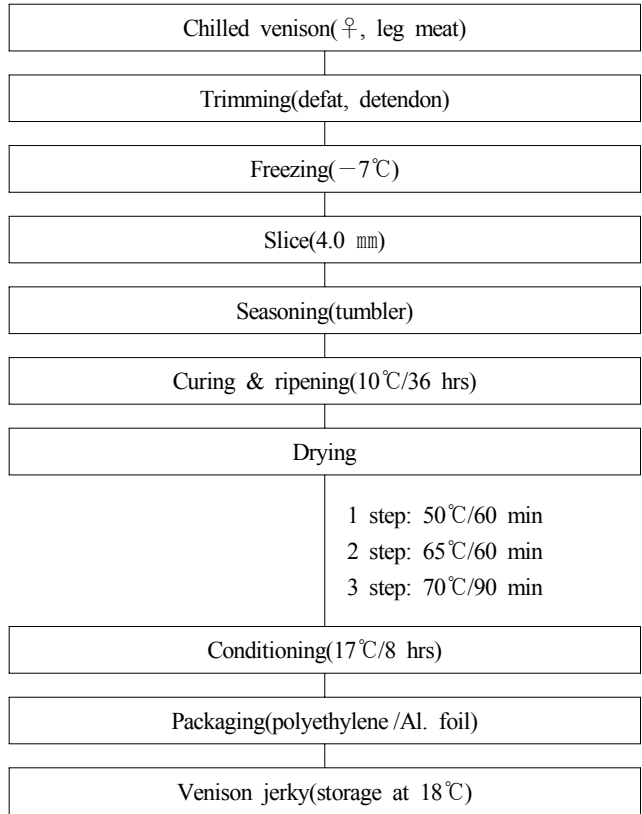


Fig. 1. Schematic diagram of the venison jerky products.

결과 및 고찰

1. 조미 배합액 및 육포의 염도, 당도, 산도 수준

조제된 조미액의 염도는 Table 2에서와 같이 12종류의 재료인 VJ-2가 가장 낮으며, 다음은 14종을 혼합한 VJ-3이고 7종을 혼합 희석시킨 VJ-1이 가장 높게 보였다. 그 범위는 2.11~3.72% 사이로서 VJ-1의 경우 첨가한 정제염 농도가 3.55%로 염도가 높게 나타난 원인으로 판단된다. 당도는 2.24~3.95% 범위로서 VJ-3 > VJ-2 > VJ-1 순으로 높게 나타내고 있었으며, 당도에 영향을 주는 원료로서는 과실농축 혼합물, 생양파, 백설탕, 미림, MSG 등이었다. 산도는 VJ-1이 0.35% 가장 높고, VJ-3가 0.21%, VJ-2가 0.19%이며, VJ-1 조미액의 경우 사과식초를 2.50% 혼합시켜서 만든 것으로 산도가 높은 원인이 된다고 볼 수 있다. 한편, 사슴 육포 시제품의 염도 수준을 보면 5.65~5.92% 사이로써 조미액 수준보다 증가함을 보이고 있다. 이는 수분증발과 아울러 염도에 영향을 주는 물질인 정제염, 간장, 아질산 나트륨, 에르소르빈산염, 솔빈산염의 첨가 여부와 수준에서 오는 결과가 볼 수 있다. 당도 분석결과를 보면 3.75~4.18% 사이로 VJ-2와 VJ-3가 VJ-1에 비해 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 산도는 0.15~0.19%로서 조미액 수준에 비해 감소하고 있었다. 이것은 가열 및 건조공정 중 열에 의하여 휘발되어져 감소된 것으로 판단된다.

2. 일반 성분조성 수준

노령 사슴 뒷다리 부위육에 조미 재료와 과실 농축물 첨가량을 달리하여 만든 육포의 조성분 내용은 Table 3과 같다. 수분함량 범위는 VJ-3가 가장 높고 VJ-1이 가장 낮았으며, 그 범위는 36.18~38.59% 사이로 한국산업규격(1998)에서의 수분 규격치인 25.0% 이하 수준보다는 높은 수치를 보였다. 이러한 수치는 VJ-3구에 사용된 조미액 성분이 보수성 물질에 의한 것이라 볼 수 있다. 조단백질은 육포의 규격에서 40.0% 이상보다 거의 8~9%가 높게 나타내었으며, 조지방 함량은 4.14~5.11% 사이로 품질기준치인 10.0% 이하 수준보다 훨씬 낮은 범위였다. 조회분은 VJ-3 > VJ-2 > VJ-1 순으로 나타났으며, 범위는 7.10~8.90%였다. 국내 시판 우육포류, 돈육

Table 3. Contents of moisture, protein, fat and ash on the venison jerky with various seasoning (%)

Items	Treatment ¹⁾		
	VJ-1	VJ-2	VJ-3
Moisture	36.18±4.10 ^{ab}	37.68±2.15 ^b	38.59±3.07 ^a
Crude protein	48.15±3.70	49.24±3.40	48.27±2.48
Crude fat	4.14±0.02 ^a	5.98±0.17 ^{ab}	5.11±0.05 ^b
Crude ash	7.10±0.03 ^{ab}	8.35±0.10 ^a	8.90±0.05 ^b

¹⁾ VJ-1, VJ-2, VJ-3: seasoning recipe are the same as in Table 1, ^{a,b} Means with the different superscripts in each in row significantly difference($p < 0.05$).

육포류, 산양 육포류와 비교할 때 조성분 함량의 차이가 있는 것은 축종, 원료 부위, 조미액 조제원료 및 건조공정 등에 의해 나타내는 것으로 볼 수 있다(Jung 등 1994; Lee 등 1997; Yang 등 1998). Sekikawa 등(2003)은 일본산 사슴 뒷다리 신선육의 경우 수분 76.4%, 조단백질 21.8%, 지방 0.90%, 조회분 1.0%로서 단백질 함량이 높고 지방 함량이 낮은 특징을 가지고 있다고 하였다.

3. 제조수율, pH 및 수분활성도 수준

수율은 Table 4에서와 같이 범위는 42.24~44.48%로 VJ-1보다 VJ-2와 VJ-3가 약간 높게 나타내었으나 유의적인 차이는 없었다($p > 0.05$). Yang CY(2007)은 재구성 돈육포의 건조 후의 수율을 조사한 결과 42.88~47.28%로 보고하였고, Han 등(2007)은 건조조건을 달리한 돈육 육포의 수율을 측정 결과 42.25~50.90%로 나타낸다고 하였으며, Han 등(2008)은 보습제 종류와 첨가 수준을 달리한 경우 유의적으로 증가함을 보고하였다. pH 수준은 VJ-3가 VJ-2와 VJ-1에 비해 약간 높게 나타내었으며, 그 범위는 5.51~5.79 사이로 유의성은 인정되지 않았다($p > 0.05$). Yang & Lee(2002)는 국내 시판 육포류의 pH 조사에서 쇠고기 육포의 경우 수입산, 국내 원료육 생산 및 수입육으로 생산된 육포 시료에서 5.41~5.79이며, 돼지고기 육포는 5.58로 조사되었다. 엘크 사슴 뒷다리 날고기의 pH는 5.28 정도라고 하였다(Kim 등 2006). 제조 후 저

Table 2. Status of salinity, saccharinity and acidity value on the seasoning sauce level and dried venison jerky (%)

Items	Seasoning sauce			Dried venison jerky		
	VJ-1	VJ-2	VJ-3	VJ-1	VJ-2	VJ-3
Salinity	3.73±0.23 ^a	2.11±0.16 ^{ab}	2.45±0.07 ^b	5.71±0.20 ^b	5.65±0.47	5.92±0.42 ^b
Saccharinity	2.24±0.01 ^{ab}	3.88±0.03 ^b	3.95±0.03 ^a	3.75±0.07 ^{ab}	4.18±0.15 ^a	4.09±0.21 ^b
Acidity	0.35±0.02 ^a	0.19±0.03 ^a	0.21±0.02 ^b	0.19±0.01	0.15±0.01	0.16±0.02

¹⁾ VJ-1, VJ-2, VJ-3 : seasoning recipe are the same as in Table 1,

^{a,b} Means with the different superscripts in each in row significantly difference($p < 0.05$).

Table 4. Manufacturing yield, pH and Aw value of the venison jerky with various seasoning level and fruit extracts

Items	Treatment ¹⁾		
	VJ-1	VJ-2	VJ-3
Manufacturing yield(%)	42.24±3.28	44.48±3.48	43.40±4.17
pH	5.51±0.11	5.72±0.24	5.79±0.11
Aw	0.68±0.04 ^{ab}	0.71±0.02 ^b	0.70±0.01 ^a

¹⁾ VJ-1, VJ-2, VJ-3: seasoning recipe are the same as in Table 1,

^{ab} Means with the different superscripts in each in row significantly difference($p<0.05$).

장기간을 거치지 아니한 사슴 육포 시료의 수분활성도 수준은 약간 높은 수준이었다. 일반적으로 중간건조수분식품의 수분활성도 수준은 대체적으로 0.65~0.90 사이 정도라고 보고한 수준과 유사한 값으로 나타났다(Bone DP 1973).

4. 색도 수준

육색을 좌우하는 색소단백질인 마이오글로빈 함량이 신선 사슴고기가 쇠고기보다 많기 때문에 붉은 색을 진하게 나타내고 있으나 대기 중 방치하면 육의 안정성은 빈약하다고 한다(Okabe 등 2002; Stevenson 등 1999). 색도 분석수준을 보면 Table 5에서와 같이 명도(lightness)인 L값은 각 시험구간 큰 차이를 보이고 있다. 즉 VJ-3가 가장 높게 나타내고 다음 VJ-2, VJ-1 순이며, 범위는 28.20~37.48 사이로 유의성이 인정되었다($p<0.05$). 적색도 a값은 VJ-1(10.81)이 가장 낮고, VJ-3(16.65)가 가장 높았다. Sekikawa 등(2003)이 신선 사슴고기의 a값 수준이 12~13 정도라 보고한 내용과는 차이를 보이고 있으며 양념하며 숙성시킨 사슴고기의 냉장 저장 a값은 증가한다고 하였고(Kim 등 2005), Kim 등(2006)은 건조단계를 달리하여 만든 사슴 육포의 저장기간에 따라 육색의 변화가 유의적으로 차이를 가진다고 하였다. 황색도인 b값은 VJ-3(10.40)으로 가장 높았으며 VJ-1가 낮게 나타내었다. b값이 (-)값에

Table 5. Status of L, a and b values of the venison jerky with various seasoning and fruit extracts

Items	Treatment ¹⁾	Treatment ¹⁾		
		VJ-1	VJ-2	VJ-3
L		28.20±1.36 ^{ab}	31.92±2.15 ^a	37.48±2.20 ^b
	CIE			
a		10.81±0.20 ^{ab}	12.38±1.14 ^b	16.64±1.17 ^a
	b	7.44±0.72 ^a	8.57±1.19 ^b	10.40±1.04 ^{ab}

¹⁾ VJ-1, VJ-2, VJ-3: seasoning recipe are the same as in Table 1,

^{ab} Means with the different superscripts in each in row significantly difference($p<0.05$).

가까이 낮아질수록 청색에 가까워진다는 것을 의미한다. 색도 수준에서 VJ-1과 VJ-2에 비하여 VJ-3가 L, a값이 높고 b값은 낮은 결과는 조미 배합액 제조시 아질산나트륨을 혼합한 것이 육색 고정과 향미생물성 및 항산화성의 효과가 있는 것으로 판단된다(Pearson & Taber 1984; Lucke FK 2003).

5. 물성 특성

건조식품의 품질면에서 물성적 특성은 색상이나 풍미 요소보다 큰 비중을 차지한다(Hui YH 1992). 배 및 키위 농축 혼합비를 1:1로 하여 조미배합 첨가물량을 1.0%로 한 VJ-1, 1.5%로 한 VJ-2, 2.0%로 한 VJ-3의 경도, 점착성, 저작성 및 응집성의 분석 결과는 Table 6과 같다. Hardness는 과일농축물의 첨가농도가 많을수록 수치가 낮은 경향을 보이며 각 처리구간 사이에 유의적인 차이가 인정되었다($p<0.05$). 고기의 조미 숙성기간에 근섬유의 자가분해를 나타내어 연도가 증가된 것으로 배, 파인애플 및 키위 농축액을 0.6% 첨가한 닭고기 육포 분석치와 유사한 경향을 나타내었다(Yang CY 2006). Gumminess는 $3.50\sim 4.32 \times 10^2$ g 사이로 VJ-3구가 높고, VJ-1구가 가장 낮았다. 육포 제조의 경우 고기 중의 염용성 단백질 추출량이 많아지면 점착성이 높아져 건조후 hardness가 높기 때문에 이 수치 값이 낮은 것이 바람직하다고 판단된다. Chewiness는 조미 배합재료를 가장 적게 하여 만든 VJ-1이 가장 낮았으며 조미 배합재료가 가장 많은 VJ-3가 높게 나타내었다. Cohesiveness는 시험구간 사이에서 유의적인 차이를 나타내지 않았으며($p>0.05$) 그 정도는 45.25~50.42 사이로 VJ-2구가 높게 나타내었다. Song HH(1997)는 glycerol을 가한 경우보다 honey류를 가한 경우 hardness가 증가한다고 하였고, Carballo 등(1995)은 bologna sausage 제조시 난백 첨가 수준에 따라 hardness와 chewiness가 높아지는 경향을 보고하였으며, Virgil 등(1995)은 함수율과 hardness 사이에 역상관성이 있다고 보고되고 있어 본 연구 결과에서도 같은 경향을 나타내었다.

Table 6. Rheological properties of the venison jerky with various seasoning level and fruit extracts

Items	Treatment ¹⁾		
	VJ-1	VJ-2	VJ-3
Hardness($\times 10^3$ g)	37.71±2.28 ^a	35.24±4.18 ^b	32.81±4.27 ^{ab}
Gumminess($\times 10^2$ g)	3.50±0.14 ^a	3.92±0.26	4.32±0.53 ^b
Chewiness($\times 10^2$ g)	7.21±0.17	8.67±0.44	8.99±1.01
Cohesiveness	45.25±4.19 ^a	50.42±2.13 ^b	48.27±5.72

¹⁾ VJ-1, VJ-2, VJ-3: seasoning recipe are the same as in Table 1,

^{ab} Means with the different superscripts in each in row significantly difference($p<0.05$).

Table 7. Sensory evaluation of the venison jerky with various seasoning level and fruit extracts

Treatment ¹⁾	VJ-1	VJ-2	VJ-3
Texture	5.87±0.81 ²⁾	6.02±0.81	7.25±1.20
Flavor	5.92±0.45 ^a	6.33±0.29 ^b	6.70±0.43 ^{ab}
Color	5.97±0.69 ^{ab}	7.11±0.67 ^a	7.91±1.02 ^b
Overall acceptance	5.53±0.52 ^a	6.89±0.62 ^{ab}	7.49±0.76 ^b

¹⁾ VJ-1, VJ-2, VJ-3 : seasoning recipe are the same as in Table 1,

²⁾ 9-point hedonic scale: 1-dislike extremely, 5-neither like or dislike, 9-like extremely,

^{ab} Means with the different superscripts in each in row significantly difference($p < 0.05$).

6. 관능평가 수준

9점 기호척도법에 의하여 나타낸 관능평가 수준은 Table 7에서와 같다. 조직감은 5.87~7.25 사이로 약간 좋다~보통으로 좋다에 가까운 범위로 VJ-3가 가장 높았으며, 다음 VJ-2, VJ-1 순이었다. 풍미 수준은 5.92~6.70 사이로 VJ-3구가 가장 높았고 이어 VJ-2, VJ-1 순으로서 약간 좋다~보통으로 좋다 범위였다. 색상은 육색고정제 및 항산화제가 첨가된 VJ-3가 7.91로 대단히 좋다에 가깝게 평가되었으나 육색 고정제 무첨가구인 VJ-1이 5.97로 약간 좋다 수준에 평가되었다. 전체적인 기호도(overall acceptance)는 5.53~7.49 사이로 유의적인 차이가 크게 나타났으며($p < 0.05$), 기호도 순위는 VJ-3 > VJ-2 > VJ-1의 순위로 나타내었다.

시판되는 육포류의 전체적인 기호성 평가에서 4.35~4.50로 보고된 것에 비하여 높은 것은 사슴 육포 시제품 제조 후 저장기간 없이 곧바로 평가하였기에 높은 수준으로 나타내었다고 판단된다(Yang & Lee 2002). 건조조건에서 보면 상향 계단식 건조보다 하향 계단식 건조 방법이 전체적인 기호도가 높다고 하였다(Kim 등 2006).

요약 및 결론

노령 엘크 사슴(우, 연령 15년, 체중 380 kg)의 뒷 다리육을 원료로 조미액 레시피 수준과 배와 키위 농축혼합물의 첨가 농도를 달리하여 육포를 제조한 품질특성을 분석한 결과는 다음과 같다. 조미 배합액의 염도는 VJ-1(3.72%)이, 당도는 VJ-3(3.95%)가, 산도는 VJ-1(0.35%)이 높았다. 육포 시제품의 염도수준은 5.65~5.92% 사이로 조미배합액 수준보다 증가함을 보이고 당도는 3.75~4.18% 사이로 시험구간 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 산도는 조미배합액 수준에 비해 감소함을 나타내었다. 화학적 조성분은 조단백질, 조지방 및

조지방은 육포의 기준치 이내로 나타내고 있었으며, 수분은 36.18~38.59% 사이로 기준보다 높은 수준이었다. 제조수율은 42.24~44.48%로 VJ-1이 가장 낮았으며, pH는 VJ-3(5.79)가 높게 보였으나 유의성은 인정되지 아니하였다($p > 0.05$). 시제품의 수분활성도는 0.68~0.71으로 나타내었다. 색도 수준에서 L, a 값은 육색고정제가 첨가된 VJ-2와 VJ-3구가 VJ-1에 비해 유의적으로 높게 보였으나($p < 0.05$), b 값은 유의적인 차이가 없었다($p > 0.05$). 물성적 특성중 경도는 과일농축물의 첨가농도가 증가된 처리구에서 유의적으로 낮게 나타내고($p < 0.05$), 점착성과 저작성은 VJ-3이 응집성은 VJ-2가 보다 높게 분석되었다. 전체적인 기호도는 5.53~7.49 사이로 VJ-3, VJ-2, VJ-1 순으로 유의적으로 높은 차이를 나타내었다($p < 0.05$).

참고문헌

- AOAC. 1990. Official Method of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. USA
- Bai YH, Roh JH. 2000. The properties of proteolytic enzymes in fruits(pear, kiwifruit, fig, pineapple and papaya). *Korean J Soc Food Sci* 16:363-366
- Bone DP. 1973. Water activity in intermediate moisture foods. *Food Technol* 27:71-76
- Carballo J, Barreto G, Jimenez-Colmenero F. 1995. Starch and egg white influence on properties of Bologna sausage as related fat content. *J Food Sci* 60:673-677
- Chang SK, Kim YS, Oh SJ, Lee SD. 1990. Food Cuisine, Bakkwang Press. pp.85-87
- Han DJ, Jeong JY, Choi JH, Choi YS, Kim HY, Lee MA, Lee ES, Paik HD, Kim CJ. 2007. Effect of drying conditions on quality properties of pork jerky. *Korean J Food Sci Ani Resour* 27:29-34
- Han DJ, Jeong JY, Choi JH, Choi YS, Kim HY, Lee MA, Lee ES, Paik HD, Kim CJ. 2008. Effect of various humectants on quality properties of pork jerky. *Korean J Food Sci Ani Resour* 28:486-492
- Hui TH. 1992. Water activity : Food Texture and Technology, in Encyclopedia of Food Science. Vol. 4. A Wiley Interscience Publication. John Wiley & Son's INS 2801-2805
- Jang SW, Baek YS, Kim YS, Kim YH. 1994. Quality change of beef jerky during storage. *Korean J Ani Soi* 36:683-697
- Johnston MR. 1979. Sensory evaluation methods for the practicing food technologist(IFI short course). Institute of Food Technologist pp.5-9
- Keene WE, Kok J, Sazie E, Rice DH, Hancock DD, Balan VK,

- Zhoa T, Doyle MP. 1997. An outbreak of *E. coli* O157:H7 infections traced to jerky made from deer meat. *J Am Med Assoc* 227:1229-1231
- Kim EM, Chae IS, Hwang SG. 2003. Effect of singular manner or mixed type treatment of protease isolated from pear, pineapple and kiwifruit on actomyosin degradation. *Korean J Food Sci Ani Resour* 23:193-199
- Kim IS, Jin SK, Park KH, Kim DH, Hah KH, Park ST, Kwuak KR. 2006. Manufactured under different dry time during storage. *Korean J Food Sci Ani Resour* 26:166-174
- Kim IS, Jin SK, Hah KH, Park KH, Kwuak GJ, Park JK, Kwuak KR, Park JK, Kang YS. 2006. Quality comparisons of canned deer meat products with BBQ and Jangjorim sauce. *Korean J Food Sci Ani Resour* 26:92-97
- Kim IS, Jin SK, Hah KH, Park ST, Kwuak KR, Park JK, Kang YS. 2006. Physicochemical fatty acid composition and sensory properties of venison from *Cervus elaphus andadensis* (Elk deer). *Korean J Food Sic Ani Resour* 26:70-77
- Kim IS, Jin SK, Hab KH, Park ST, Kwuak KR, Park JK, Kang YS, Chung, KY. 2005. Changes of in vacuum packed prepared venison with seasoning during chilled storage. *Korean J Food Sci Ani Resour* 25:442-448
- Kim TH. 1997. The historical study of deer and roe deer cooking in Korea. *Korean J Dietary Culture* 12:275-287
- Korea Deer Breeders Association, Research high eight. 1999. <http://www.koreadeer.or.kr/board1/view.phpid> 2009.1. 20. visit
- Korean Agency for Technology and Standard. 1938. Dried Slice Meat. KS. H3115, pp.811-827
- Lücke FK. 2003. Einatz von Nitrit and Nitrat in der Kokgischen Fleischrerarbeitung: Vorund Nachteile. *Miteilumblattot German Fed Meat Research Inst* 42:95-104
- Park CI, Kim YK, Kim YJ. 2000. Effect of vacuum packaging and aerobic packaging on the physicochemical characteristics of venison. *Korean J Food Sci Ani Resour* 20:214-221
- Pearson AM, Tauber FW. 1984. Processed Meat. pp.48-51
- Ryu KL, Kim, TH. 1992. The historical study of beef cooking (II. Cooking of dried beef based on beef). *Korean J Dietary Culture* 7:237-244
- SAS, SAS/ STAT. 1999. Software. Release 8.01, Institute Inco Cray, NC USA
- Sekikawa M, Han KH, Shinada K, Fukushima M, Ishikawa T, Lee EH, Mikami H. 2003. Color and its stability venison from *Cervus nippon esoensis*(Japanese yeso deer). *Korean J Food Sci Ani Resour* 23:309-314
- Semiad G, Barry TN, Wilson PR, Hodgson Jard Purchas, RW. 1993. Growth and venison production from red deer(*Cervus elaphus*) grazing red clover(*Trifolium pratense*) or perpennial ryegrass(*Lolium perenne*), white clover(*Trifolium repens*) pasture. *J Agri Sci* 121:265-271
- Shin TS. 2003. Development of the technology for the production of high quality velvet antler, processed venison and by product in deer. MAF Report pp.48-78
- Solmon MB, Paroczay Ew, Schemidtmann ET. 1994. Lipid composition of sketetal muscle from deer feed at two different locations. *J Ani Sci* 72:129
- Sookhareea R, Taylor DG, Dryden GM, Woodford KB. 2001. Primal joints and hind. leg cuts of entire and castrated Javan rusa(*Cervus timorensis russa*) stages. *Meat Sci* 58:9-15
- Song HH. 1997. The effect of glycerol rice syrup and honey on the quality and storage characteristics of beef jerky. Graduate School of Agriculture and Animal Science, Master's Program. Kon-kuk University
- Stevenson JM, Seman DL, Littlejohn RB. 1992. Seasonal variation in venison quality of mature farmed red deer stage in New Zealand. *J Ani Sci* 70:1389-1396
- The Ministry for Food, Agriculture. Forestry Fishers. 2007. Statistics, Livestock
- Virgili R, Paolari G, Schivazappa C, Bordini CS, Borri M. 1995. Sensory and texture quality of dry-cured ham as affected by endogenous cathepsin B activiity and muscle composition. *J Food Sci* 60:1183-1186
- Yang CY. 2006. Physicochemical properties of chicken jerky with pear, pineapple and kiwifuit extracts. *The Korean J of culinary Research* 12:237-250
- Yang CY. 2007. Quality characteristics of restructured pork jerky according to addition of sliced cheese. *Korean J Food & Nutr* 20:304-310
- Yang CY, Chae SK, Lee SH. 1998. Effect of vacuum packaging level on the quality of pork jerky. Annual Bulletin of the Bun-Suk Scholarship Foundation 2:313-326
- Yang CY, Lee SH. 2002. A evaluation of quality of the marketing jerky in domestic(Investigation of outward appearance, food additives, nutrient content and sanitary state). *Korean J Food & Nutr* 15:197-202