

## 엘크 사슴육의 물리화학적 및 지방산 조성

김일석 · 진상근 · 하경희<sup>1</sup> · 박기훈 · 하지희 · 정기중 · 최유미 · 박석태<sup>2</sup> · 광경락<sup>2</sup> · 박정권<sup>3</sup> · 강양수<sup>4</sup>

진주산업대학교 동물소재공학과, <sup>1</sup>농촌진흥청 축산기술연구소, <sup>2</sup>통영시 농업기술센터, <sup>3</sup>사슴나라, <sup>4</sup>경상남도 농업기술원

### 서 론

녹용을 채취하는 대표적인 사슴은 Sika deer(꽃사슴, 일본사슴), Red deer(붉은 사슴, 적록, 마록), Elk(엘크, 와피티, 대록)의 3종류에 국한되며, 현재 우리나라에서 사육되고 있는 사슴들 중 경제성을 지닌 대표적인 사슴은 꽃사슴, 레드디어, 엘크 등 3종류로서 이 중 엘크는 뿔은 매우 커서 1.5m 정도이며 5~6개의 가지를 이루며 사슴 중 대형으로 녹용 생산량이 꽃사슴에 비교되지 않을 정도로 많아 사육두수가 점차 증가되고 있는 실정이다. 이는 각종 질병과 수입축산물 증가로 주요 가축의 입지가 흔들리면서 특수가축(사슴 포함)으로 돌파구를 찾으려는 농가가 늘어나기 때문이라고 여겨진다. 우리나라에서는 사슴의 주산물이 사슴고기보다는 녹용을 생산할 목적으로 사육되어져 왔으며 최근 들어 다른 가축과 같이 사육두수의 증가와 함께 전업화의 경향을 보이고 있으나, 과잉생산에 의한 녹용의 가격폭락 시 양록 산업의 지속적 발전을 위해서는 새로운 식육자원 개발 측면에서 사슴고기를 대중화시킬 필요성이 대두되고 있다. 사슴고기의 품질은 유전형, 나이, 성, 영양 및 계절에 따라 영향을 받는다고 보고(Drew, 1977)되고 있다. 사슴고기에 대한 연구는 도체특성(Sookharee et al., 2001)과 저장 기간 중 육질특성(Park et al., 2000; Shin et al., 2003)에 관한 몇몇 보고에 그치고 있다. 따라서 본 연구는 사슴이 현재 녹용, 녹혈 등 보약제로서의 자원 활용에 국한되고 있는 상황에서 향후 사슴고기의 식육 자원화에 대비한 품질특성 기초 자료를 얻고자 실시되었다.

### 재료 및 방법

경남 통영소재 농장(사슴나라)에서 사육된 엘크사슴(*Elk deer, Cervus elaphus andadensis*; ♀)을 인근 도축장으로 이송하여 타액법으로 살신시키고 경동맥을 절단하여 방혈시킨 후 박피하고 내장을 적출하였다. 도축 후 24시간 냉각시킨 지육에서 등심과 뒷다리부위를 각각 채취하고 과다한 지방과 결체조직을 제거한 다음 PE(polyethylene) 필름으로 합기포장 상태로 아이스 박스에 넣어 실험실로 이송하여 시료로 사용하였다. 일반성분은 AOAC(1995) 방법으로 pH는 pH-meter(230A, Orion, USA)로 측정하였다. 가열감량은 시료를 2 cm 두께로 일정하게 절단하여 무게를 측정하고 지퍼백에 넣고 water bath에서 심부온도가 70°C에 도달할 때까지 가열하여 식힌 후 시료의 무게를 측정하여 가열 전후 무게 차이를 가열 전 무게에 대한 백분율로 산출

하였다. 보수력은 마쇄한 시료를 70℃의 항온수조에서 30분간 가열한 다음 냉각하여 1,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 무게를 측정하였다. 육색은 Chromameter(CR-400, Minolta Co., Japan)를 이용하였다. 신선육은 shearing cutting test로, 가열육은 가열감량과 동일한 방법으로 가열한 후 mastication test로 시험하였다. 지방산 조성은 Folch 등(1957)의 방법으로 관능검사는 잘 훈련된 관능검사요원 10명을 선발하여 9점 척도법으로 실시하였다. SAS(1999)의 GLM(General Linear Model) 방법으로 통계분석하였고, 처리 평균 간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple Range Test가 이용되었다.

## 결과 및 고찰

일반성분 분석결과를 Table 1에 나타내었다. 수분함량은 뒷다리살이 75.25%, 조단백질 함량은 등심이 22.39%로 각각 다른 부위에 비해 유의적으로 높았으며( $p < 0.05$ ), 조지방과 조회분은 부위 간 유의적인 차이가 없었다. KDBA(2002)에 제시된 사슴고기의 분석결과를 보면, 단백질과 지방이 각각 22.8%, 0.9%로 나타나 단백질함량은 본 연구와 비슷한 경향을 보여주었으나, 지방함량은 많은 차이를 보여주었는데 이는 가공 시 지방부착정도의 차이에 의한 것으로 판단된다.

pH, 조리감량, 전단가 및 보수성 분석결과를 Table 2에 나타내었다. pH는 뒷다리살이 5.28, 등심은 이보다 다소 낮은 5.25이었으나 유의적인 차이는 없었다( $p > 0.05$ ). Wiklund 등(2003)은 목초와 펠릿 사료 급여를 급여한 도체의 최종 pH는 각각 5.2, 6.1이라고 하였다. Shin(2003)은 저장기간이 경과함에 따라 pH가 증가하였고, 등심이 뒷다리살에 비해 다소 낮게 나타났다고 하여 본 연구 결과가 일치하였다. 가열감량은 등심이 13.52%로 다소 높게 나타났으나 뒷다리살과 비교 시 유의적인 차이는 없었으며( $p > 0.05$ ), 전단가는 뒷다리살이 유의적으로 높은 수치를 보여 등심보다 더 질긴 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 보수성은 등심이 76%로 뒷다리살 73%보다 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ).

육색 분석결과를 Table 3에 나타내었다. L\*값, a\*값 및 b\*값 공히 부위 간 유의적인 차이가 없었다( $p > 0.05$ ). 외관 평가 시 DFD와 같은 육색과 유사하게 나타나 사슴고기 구입 시 색깔이 너무 검붉게 보여 소비자의 기호도를 떨어뜨리는 요인으로 작용할 것으로 판단되었다. Sekikawa 등(2003)은 사슴고기 a\*값이 12~13이라고 하여 본 조사와 유사한 결과를 보였고 이러한 a\*값은

Table 1. Proximate composition(%) of Elk deer meat

Treatments	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash
Loin	73.14 ± 0.22 <sup>b</sup>	22.39 ± 0.38 <sup>a</sup>	2.11 ± 0.05	1.07 ± 0.04
Ham	75.25 ± 0.20 <sup>a</sup>	21.45 ± 0.17 <sup>b</sup>	2.54 ± 0.32	1.03 ± 0.01

<sup>a,b</sup> : Means with different superscripts in the same column significantly differ at  $p < 0.05$ .

Table 2. pH, cooking loss, shear force, water holding capacity(WHC) of venison from *Cervus elaphus andadensis*(Elk deer)

Treatments	pH	Cooking loss(%)	Shear force(g/cm <sup>2</sup> )	WHC(%)
Loin	5.25 ± 0.01	13.52 ± 2.27	1,548 ± 303 <sup>b</sup>	76.79 ± 0.94 <sup>a</sup>
Ham	5.28 ± 0.01	12.00 ± 0.22	2,370 ± 267 <sup>a</sup>	73.37 ± 0.77 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> . Means with different superscripts in the same column significantly differ at  $p < 0.05$ .

쇠고기 15 수준 보다는 낮은 결과라고 보고하였다. Shin(2003)은 합기포장 저장 3일차 L\*값은 등심과 뒷다리살이 각각 30.86, 31.85로 더 높게 나타났다고 본 조사결과는 상이하었는데 이는 조사시점, 사양 시 사료 조건 등이 복합적으로 관여한 결과로 보인다.

조직특성 분석결과를 Table 4에 나타내었다. 경도(hardness)는 등심 부위가 4,827 g/cm<sup>2</sup>, 뒷다리살 2,696 g/cm<sup>2</sup>로 유의적인 차이가 있었으며(p<0.05), 부착성(adhesiveness), 점착성(gumminess), 파쇄성(brittleness)에서도 모두 등심이 뒷다리살보다 유의적으로 높게 나타났다(p<0.05). 한편, 응집성(cohesiveness)과 탄력성(springiness)은 유의적인 차이가 없었다(p>0.05).

지방산 분석결과를 Table 5에 나타내었다. 부위간에 myristic acid, palmitoleic acid, linoleic acid, 필수지방산(EFA; essential fatty acid)은 유의적이 차이가 있었다(p<0.05). 지방산 함량은 두 부위 모두 palmitic acid, oleic acid, palmitoleic acid 순으로 많았으며 이는 Park 등(2002)의 보고와 유사한 결과였다. 전체 포화지방산(SFA; saturated fatty acid)은 41.14%(T1)~42.33%(T2), 불포화지방산(UFA; unsaturated fatty acid)은 57.67%(T2)~58.86%(T2)의 범위로 두 부위 간에 유의적인 차이가 없었으나(p>0.05), 지방산화와 그에 따른 풍미 및 산패취에 영향을 주는 불포화지방산의 비율은 등심이 다소 높은 수준이었고, 포화지방산은 뒷다리살이 다소 높은 수준이었다. 필수지방산(EFA)의 함량은 57.67(T2)~58.86(T1)으로 유의적인 차이 없이 등심에서 다소 높았다.

## 요 약

엘크 사슴고기(Elk deer, *Cervus elaphus andadensis*)에서 생산된 등심(T1)과 뒷다리살(T2)에 대한 품질 특성을 파악코자 실시되었으며 분석 결과는 다음과 같다. T2가 T1보다 수분 함량은 낮고, 단백질 함량은 높았으며, 전단가는 낮고 보수력은 높았다. 육색 측정 결과 T1 및 T2

Table 3. Hunter L\*, a\*, b\* values of venison from *Cervus elaphus andadensis*(Elk deer)

Treatments	L*	a*	b*
Loin	25.08± 1.00	11.40± 1.47	2.91± 0.83
Ham	24.11± 1.23	12.22± 1.14	3.44± 0.69

Table 4. Texture profile of venison from *Cervus elaphus andadensis*(Elk deer)

Treatments	Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	Adhesive- ness(g)	Cohesive- ness(%)	Springiness (%)	Gumminess (g)	Brittleness (g)
Loin	4,827±	115±	77.20±	86.60±	1,074±	953±
	368 <sup>a</sup>	43 <sup>a</sup>	60.35	2.90	231 <sup>a</sup>	364 <sup>a</sup>
Ham	2,696±	53±	46.20±	75.60±	499±	377±
	547 <sup>b</sup>	16 <sup>b</sup>	5.40	5.18	130 <sup>b</sup>	104 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> · Means with different superscripts in the same column significantly differ at p<0.05.

Table 5. Fatty acids composition of venison from *Cervus elaphus andadensis* (Elk deer)

Fatty acids	Treatments	Loin	Ham
	%		
Myristic acid		4.38± 0.13 <sup>b</sup>	5.06± 0.37 <sup>a</sup>
Palmitic acid		30.24± 0.44	29.16± 1.39
Palmitoleic acid		18.62± 0.41 <sup>a</sup>	14.80± 1.16 <sup>b</sup>
Stearic acid		6.51± 0.25	8.11± 2.82
Oleic acid		25.13± 0.10	25.52± 1.00
Linoleic acid		8.30± 0.28 <sup>b</sup>	10.37± 0.28 <sup>a</sup>
Arachidonic acid		6.81± 0.40	6.98± 0.10
SFA <sup>1)</sup>		41.14± 0.33	42.33± 1.42
UFA <sup>2)</sup>		58.86± 0.33	57.67± 1.42
EFA <sup>3)</sup>		15.11± 0.67 <sup>b</sup>	17.35± 0.37 <sup>a</sup>
UFA/SFA		1.43± 0.02	1.36± 0.08
EFA/SFA		0.37± 0.02	0.41± 0.02

<sup>a,b</sup> : Means with different superscripts in the same column significantly differ at p<0.05.

<sup>1)</sup> SFA(Saturated fatty acid), <sup>2)</sup> UFA (Unsaturated fatty acid), <sup>3)</sup> EFA(Essential fatty acid).

간 명도, 적색도, 황색도 모두 유의적인 차이가 없었다. 조직특성 조사에서 경도, 부착성, 검성 및 파쇄성은 유의적인 차이가 있었으나, 응집성과 탄력성은 유의적인 차이가 없었다. 지방산 분석결과, SFA와 UFA는 두 부위 간 유의적인 차이가 없었으나 EFA는 T1이 유의적으로 높았다.

### 참고문헌

1. AOAC (1995) Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
2. Drew, K. R. and Greer, G. J. *New Zealand J. Agri. Sci.* 11, 187-190.
3. Korea Deer Breeder Association (2002) Monthly deer. pp. 20-30.
4. Park, C. I. et al. (2000) *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* 20, 214-221.
5. SAS (1999) SAS/STAT Software for PC. Release 6.11, SAS institute, Cary, NC, USA.
6. Sekikawa, M. et al. (2003) *Kor. J. Food Sci. Anim. Resour.* 23, 309-314.
7. Shin, T. S. (2003) MAF Report. pp. 48-78.
- Sookhareea, R. et al.(2001) *Meat Sci.* 58, 9-15.