

사슴 품종별 녹육의 이화학적 특성에 관한 연구

이 길 왕*

밀양대학교 동물자원학과

Received May 5, 2004 / Accepted May 22, 2004

Physico-Chemical Properties and Composition of Venison in Deer Breeds. Kil-Wang Lee. *Department of Animal Science Miryang National University, Miryang 627-702, Korea* – This study has been performed to examine physico-chemical properties and composition of venison in Deer breeds. According to the results, moisture content in the venisons ranged between 74% and 75%, and there were no significant differences among the breeds, or among the cutting parts. Fat content in the meats was estimated as less than 1% except in loin, protein contents was estimated as more than 22%, and ash content was estimated as more than 1.5%. For the contents of inorganic material in the loin, Fe^{3+} content was higher in Elk than in other breeds, the contents of Cu^{2+} , Mn^{2+} , K^+ , Mg^{2+} and Ca^{2+} were higher in Red deer than in others, and the contents of Fe^{3+} , K^+ , and P^+ were higher in Sika deer than in others. For the contents of inorganic material in the leg, the contents of Cu^{2+} , Zn^{2+} , K^+ , Ca^{2+} and Mg^{2+} were higher in Elk than in other breeds, the contents of Fe^{3+} and P^+ were higher in Red deer than in others, and the contents of Cu^{2+} and Fe^{3+} were higher in Sika deer than in others. Amino acid contents in the venison alanine, proline, glycine, lysine and histidine were highly contained. and the contents of asparagine, cysteine, isoleucine and threonine were low. For the differences of amino acid contents among the breeds, the level was the higher in Sika deer than those of others. For the fatty acid in loin, the contents of myristic acid, oleic acid and linolenic acid in Sika deer were higher than those of others, the contents of myristic acid, palmitoleic acid, oleic acid and arachidonic acid in Red deer were higher than those of others and in Elk, the contents of palmitic acid and stearic acid were higher than those of others. For the contents of unsaturated fatty acid and polyunsaturated fatty acids, the level was higher in Red deer than those of others. For the fatty acid in leg, the contents of oleic acid, linolenic acid, linolenic acid and arachidonic acid in Sika deer were higher than those of others, the contents of myristic acid, palmitic acid, palmitoleic acid and oleic acid in Red deer were higher than those of others and in Elk, the contents of stearic acid and linolenic acid were higher than those of others. For the contents of saturated fatty acid, the level was lowest in Sika deer. For the contents of unsaturated fatty acid and polyunsaturated fatty acids were respectively highest in Sika deer. Comparing the contents inorganic materials between loin and leg, the concentrations in leg were generally higher than that of loin.

Key words – Amino acid, Fatty acid, Mineral, Venison, Deer Breeds

사슴은 전 세계적으로 녹육을 약제로 사용하기 위하여 사육되어 왔으며, 현재는 녹육 뿐만 아니라 녹육에도 많은 관심을 보이고 있다. 우리나라는 1955년 대만으로부터 Sika deer 수입을 시작으로 사육되기 시작하여 현재는 12,000여 농가에서 15만두 가량 사육중이며, 가장 많이 사육하고 있는 품종은 Sika deer이다[12].

녹육은 지방이 적은 적육이기 때문에 미국이나 유럽인들에게 많은 인기를 모으고 있고, 영국 등지에서는 Red deer에 의한 녹육생산이 활발한 상태로 Red deer의 뛰어난 녹육생산성을 이용해 많은 양의 녹육을 생산해 내고 있다. 유럽, 뉴

질랜드나 호주 등지에서는 녹육생산이 중심이 되어 양록업이 전개되고 있으며, 우리나라에서도 이제는 녹육을 녹육생산에 따른 부산물 정도로 여기는 데서 벗어나 녹육생산에 중점을 둔 양록업의 경영이 필요한 시기이다.

또, 전문적인 녹육생산을 위해 그에 맞는 적절한 사양관리와 일정한 연령에서 도축한 신선한 녹육을 공급하는데 전력을 기울여야 할 것이다.

녹육은 성온(性溫), 미감(味甘), 무독(無毒)하여 독영을 돕고, 건강과 정력에 효과가 있어 오장의 기능을 왕성하게 하고 혈액의 순환을 원활히 하는 효능이 있다. 또, 산후에 유즙(乳汁)의 분비가 되지 않을 때 삶아서 복용하면 젖의 분비를 촉진하고, 또한 소화기 계통을 도와서 영양의 흡수를 촉진하므로 전신의 기능을 왕성하게 하여 준다[10,14].

*Corresponding author

Tel : +82-55-350-5511, Fax : +82-55-350-5519

E-mail : kwlee@mnu.ac.kr

재료 및 방법

공시재료

분석 실험에 이용된 시험재료는 사슴의 각 품종별로 성목 5두를 도축하여 냉장온도에서 24시간 방냉시킨 후 발골하였고, 발골한 후 배최장근과 대퇴근으로서 우둔부위와 설도부위를 취하여 냉장온도를 유지, 보관하면서 실험에 공시하였다.

실험 방법

함유수분 측정

함유수분 측정방법은 102±2℃의 건조기(Drying oven)에서 건조하면서 항량을 구한 건조전 시료의 중량에 대한 백분율(%)로 나타내었다[1].

조지방의 측정

조지방 측정방법은 시료 2 g을 50 ml 시험관에 넣고 Folch 1 (chloroform:methanol=2:1)용액을 20 ml 넣고 균질기에서 14,000 rpm으로 30초간 균질화한 후 15 ml의 Folch 1용액으로 균질봉을 세척하고 시험관 뚜껑을 달아 4℃의 냉장고에서 2시간 동안 방치하면서 20분 간격으로 균질화 하였다. 균질화된 시료를 100 ml 메스실린더에 Whatman No. 1 여과지로 여과한 후 여액량의 확인하여 여액량의 25%에 해당하는 0.88%의 NaCl 용액을 가하고 격렬히 흔들어 준 후 1시간동안 방치하였다. Folch 2 (chloroform : methanol : H₂O = 3 : 47 : 48)용액 10ml를 이용하여 메스실린더 벽면을 세척한 후 눈금을 읽었다(a). 상층을 제거한 후 하층 10 ml를 무게를 알고 있는 수기(b)에 넣고 50℃ 건조기에서 건조한 후 무게(c)를 측정하였다. 조지방의 함량은 다음과 같은 계산식을 이용하여 산출하였다[3].

$$Crude\ fat\ (\%) = ((c-b) \times 10/a) \times 100/sample\ (g)$$

조단백질의 측정

조단백질 함량은 micro Kjeldahl법을 이용하여 시료를 분해한 후, 단백질분석기(2200 Kjeltec Auto Distillation, Sweden)를 이용하여 분석하였다.

조회분의 측정

조회분 함량은 회분 정량용 도가니(crucible)를 105℃ 건조기에서 건조한 후 시료 1~3 g을 건조된 도가니에 넣고 시료가 들어있는 도가니를 600℃ 회화로(Isotemp Muffle Furnace, Model No. 602025, Fisfer Scientific USA)에서 2시간 동안 연소시켰다. 회화로를 200℃ 이하로 내려가면 시료를 함유하고 있는 도가니를 꺼내어 desicator에 넣고 30분간 방냉한 후 무게를 측정하여 함량을 구하였다.

$$조회분(\%) = 회화로남은시료무게 \times 100 / 시료무게$$

아미노산 분석

세절한 시료 10 g을 증류수 50 ml와 넣어 균질기 (IKA Works

(Asia) Sdn. Bhd. T25-B, Malaysia)로 균질화(14,000 rpm, 2 min)하여 slurry를 원심분리(4,000 rpm, 20 min)한 후 여과지(Whatman No. 2)에 여과시켰다. 여과액에 12% TCA solution을 동량(50 ml)으로 첨가시킨 다음 냉건소에 1시간 침전 후 원심분리(4,000 rpm, 20 min)한 후 침전물은 버리고 상등액을 취한 후 상등액에 ethyl ether 50 ml를 가하여 TCA와 lipid를 제거하였다(3회 반복하여 하층을 회수). 회수 물질을 40℃ evaporator로 농축한 후, 농축액을 0.2 N sodium citrate buffer (pH 2.2)로 5~10 ml로 희석시킨 후 용액을 menabrane filter로 여과하여 자동아미노산 분석기(Biochrom 20, Pharmacia, Sweden)로 분석하였다.

무기물과 유리 양이온의 측정

시료 1 g을 삼각플라스크에 넣은 후 ternary sloution 40 ml를 가한 후 삼각플라스크를 hot plate (350℃)에 올린 후 가열분해시켰다. 가열분해된 시료를 100 ml 플라스크에 넣어 증류수를 첨가하여 100 ml로 맞춘 후 이 혼합액을 ICP 기기(AtomScan-25, Thermo Jarrell Ash Corporation (TJA), USA)에 넣어 무기물과 양이온 함량을 정량하였다.

지방산 조성의 분석

시료 10 g에 혼합유기용매 150 ml를 넣고 균질기(2,500 rpm)로 3분간 마쇄하여 여과(Whatman No.1 185 mm)한 후 그 잔사에 다시 혼합유기용매 100 ml를 이용하여 마쇄, 용출시켰다. 이 여액에 물을 1/3 정도(총여액의 1/3) 가하여 원심분리(Union 5KR, Made in KOREA; 3,000 rpm, 10 min)한 후 하층(lipid layer)을 취하여 sodium sulfate anhydrous를 이용하여 남은 수분을 흡착 여과한 후 여액을 evaporator (BUCHI Rotavapor R-200, Swiss; 55℃, 25 min)를 이용하여 지질을 추출하였다. 지질 추출후 40℃ 이하에서 질소가스를 주입하면서 농축한 후 1.0~2.0 mg의 농축 지질에 4% sulfuric acid (40 ml H₂SO₄/1000 ml methanol)용액 3 ml를 가하여 밀봉한 다음 water bath (90℃)에서 20 분간 가열(5 분마다 흔들림)하여 실온에서 냉각한 후 다시 증류수 1 ml를 가하여 흔들고 여기에 hexane 2 ml를 넣고 흔든 후 하층을 제거하였다. 3회 반복하여 2 ml의 증류수를 넣어 하층을 제거하고 여액에 sodium sulfate anhydrous를 적당량 넣어 흔든 후 상등액 2.5~3 μl를 취하여 GLC (HP 6890+ GLC)를 이용하여 지방산을 분석하였다. 이때 GLC의 조건은 Table 1과 같다.

통계분석

실험에서 얻어진 DATA를 SAS program (2003)을 이용하여 분산 분석 및 Duncan (1955)의 다중 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

일반 조성분 함량

녹육의 성분별 함량은 Table 2와 같이 녹육내의 수분의 함

Table 1. GLC condition for analysis of fatty acid

Items	Condition
Column	Allech AT - Silar capillary column 30 m×0.32 mm×0.25 μm Initial Temp ; 140°C, Final Temp ; 280°C Injector Temp : 240°C Detector Temp ; 250°C Programing Rate : 2°C/min
Detector	Flame Ionization Detector
Carrier Gas	He
Flow Rate	50 ml/min
Split ratio	100:1

량은 품종간, 부위간에 차이는 나타나지 않았으며, 대체로 74~75%범위내에 있었다. 조지방의 함량은 Elk와 Red deer의 근육중에 1% 미만으로 함유되어 있어 지방의 함량이 대단히 낮았으나, Sika deer는 배최장근에 1.8% 함유되어 있어 비교적 높은 함량을 나타내었다. 단백질의 함량도 품종간, 부위간의 차이가 나타나지 않았고, 단백질의 함량은 대체로 높게 나타났다. 회분의 함량은 Elk의 대퇴부위와 Red deer의 배최

장근에 2.2%와 2.6%를 나타내어 가장 높았다[2,4,13].

그리고 사슴고기에는 풍부한 단백질(21%)과 낮은 지방(1.2%)의 함량을 가지고 있고, 다중 불포화 지방산의 함량중 절반에 가까운 인지질을 풍부히 함유하고 있다고 보고된 바가 있다[13]. 사슴고기의 수분함량은 75%이며, 단백질 함량은 21.7%이고, 지방의 함량은 2.0%, 회분의 함량은 1.3%라고 본 연구와 유사한 결과를 보고하였다[5-9].

유리아미노산 함량

품종간과 부위간 유리아미노산의 함량은 Table 3에 나타내었고, Sika deer의 배최장근에는 alanine, glycine, proline 등이 2.0, 0.8, 0.7 mg/100 g으로 함유량이 높았으며, 대퇴근에는 alanine, glutamic acid, lysine 등이 1.8, 0.9, 0.7 mg/100 g으로 함유량이 높았다. Red deer의 배최장근에는 alanine, proline, lysine 등이 2.7, 1.5, 1.4 mg/100 g으로 함유량이 높았으며, 운동성 근육인 대퇴근에는 alanine, proline, leucine 등이 2.9, 1.1, 0.5 mg/100 g으로 함유량이 높았다. Elk의 배최장근에는 alanine, lysine, histidine 등이 1.4, 0.7, 0.5 mg/100 g

Table 2. Comparison of composition of venisons in three deer species (%)

Breed	Elements	Treatments	Elements			
			Water	Crude fat	Crude protein	Crude ash
Elk		Loin	74.8	0.3	22.9	1.6
		Leg	75.1	0.3	22.9	2.2
Red deer		Loin	74.6	0.3	22.8	2.6
		Leg	73.8	0.9	22.4	1.7
Sika deer		Loin	74.0	1.8	22.0	1.6
		Leg	74.7	0.2	22.5	1.7

Table 3. Composition of free amino acids of venison in three deer species (mg/100 g)

Amino acids	Sika deer		Red deer		Elk	
	Loin	Leg	Loin	Leg	Loin	Leg
alanine	1.2	1.8	2.7	2.9	1.4	1.6
arginine	0.4	0.5	0.6	0.5	0.3	0.3
asparagine	0.3	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2
aspartic acid	0.3	0.2	0.4	0.5	0.4	0.3
cysteine	-	0.0	0.0	-	-	-
glutamic acid	0.3	0.9	0.3	0.3	0.2	0.3
glycine	0.8	0.7	0.4	0.5	0.4	0.4
histidine	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.4
isoleucine	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2
leucine	0.6	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3
lysine	0.5	0.7	1.4	0.5	0.7	0.4
methionine	0.2	0.2	0.2	0.2	-	-
phenylalanine	0.5	0.3	0.4	0.4	0.2	0.2
proline	0.7	0.5	1.5	1.1	0.3	0.3
serine	0.3	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3
threonine	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2
tyrosine	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2
valine	0.4	0.5	0.3	0.4	0.3	0.3

으로 함량이 높았고, 대퇴근에는 alanine, glycine, lysine 등이 1.6, 0.4, 0.4 mg/100 g으로 함량이 높았다. 녹육중의 아미노산은 alanine, proline, glycine, lysine, histidine 등이 많이 함유되어 있었다. 대체로 asparagine, cysteine, methionine, isoleucine, threonine 등의 함량이 낮았다. 품종별로는 Sika deer의 유리아미노산 함량이 가장 풍부하였고, 그 다음이 Red deer였으며, Elk가 가장 낮은 유리아미노산 함량을 나타내었다.

배최장근의 무기물 함량

사슴 배최장근의 무기물을 조사한 결과는 Table 4와 같이 Cu^{2+} 는 Red deer가 4.9로 타 품종보다 유의적으로 높게 나타났고, Fe^{3+} 은 36.4로 유의적으로 낮게 나타났다. Mn^{2+} 도 Red deer가 1.2로 유의적으로 높게 나타났으며, Zn^{2+} , Mg^{2+} , P^+ 등은 품종간의 유의적 차이가 나타나지 않았다. K^+ 은 Red deer와 Sika deer가 2723.1과 2850.9으로 유의적으로 높게 나타났다. Ca^{2+} 성분은 Red deer가 유의적으로 가장 높았고, 그 다음이 Elk와 Sika deer 순으로 나타났다.

대퇴근의 무기물 함량

Table 5는 사슴 대퇴근의 무기물을 조사한 결과로서 Cu^{2+} 는 Red deer가 3.6로 유의적으로 낮았고, Fe^{3+} 는 Elk가 40.5로 유의적으로 낮았다. Mn^{2+} , K^+ , Mg^{2+} , P^+ 등은 품종간의 유의적 차이가 나타나지 않았으며, Zn^{2+} 은 Elk와 Sika deer가 38.6과 32.6로 유의적으로 높게 나타났다. Ca^{2+} 성분은 Elk가 유의적으로 가장 높았고, 그 다음이 Red deer, Sika deer 순으로 나타나 배최장근에서의 무기물 함량과는 상이한 결과를 나타내었다.

배최장근의 지방산 함량

사슴육의 배최장근 중의 지방산 조성을 나타낸 결과는

Table 6과 같다. 지방산 조성은 myristic acid가 Elk에 유의적으로 적게 함유되어 있었으며, palmitic acid는 Elk에 37.5로 가장 많았고, Sika deer, Red deer 순이었다. palmitoleic acid는 Red deer에 7.9로 가장 많이 함유되어 있었고, 특이하게도 magaric acid는 Elk만 함유하고 있었으며, stearic acid도 Elk에 가장 많이 함유되어 있었다. 그러나 oleic acid는 Elk에 함유량이 가장 적었으며, linoleic acid는 품종간에 유의적 차이가 나타나지 않았다. linolenic acid는 Sika deer가 가장 높았으며, Elk에서는 발견되지 않았다. arachidonic acid의 함량은 Red deer가 13.5로 가장 많았다. 품종별로 살펴보면, Sika deer는 myristic acid, oleic acid, linolenic acid의 함량이 높았고, Red deer는 myristic acid, palmitoleic acid, oleic acid, arachidonic acid의 함량이 높았으며, Elk는 palmitic acid, stearic acid의 함량이 높았다. 포화 지방산의 함량은 Elk가 가장 많았고, 불포화지방산과 다중 불포화 지방산의 함량은 Red deer가 가장 높았다.

사슴고기에는 풍부한 단백질(21%)과 낮은 지방(1.2%)의 함량을 가지고 있고, 다중 불포화 지방산의 함량중 절반에 가까운 인지질을 풍부히 함유하고 있다고 보고한 바 있고 사슴고기내의 불포화 지방산은 30.3%정도이고, 다중불포화 지방산은 19.6%라고 본 연구와 유사한 결과를 보고하였다[24, 5,8,9].

대퇴근의 지방산 함량

사슴육의 대퇴근 중의 지방산 조성은 Table 7과 같으며, 이는 myristic acid가 Red deer에 유의적으로 많이 함유되어 있었으며 Sika deer, Elk의 순이었다. palmitic acid는 Red deer에 34.5로 가장 많았고, Elk, Sika deer 순이었다. palmitoleic acid는 Red deer에 9.4로 가장 많이 함유되어 있었고, 특이하게도 magaric acid는 Elk만 함유하고 있었으며, stearic acid는 Elk에 22.2로 가장 많이 함유되어 있었다. 그러나

Table 4. Composition of minerals of loin in three deer species (ppm)

Breed	Loin							
	Cu^{2-}	Fe^{3-}	Mn^{2+}	Zn^{2+}	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2-}	P^-
Elk	2.0±0.3 ^B	45.6±2.3 ^A	0.3±0.0 ^B	25.4±2.9	2570.6±67.7 ^B	85.2±5.8 ^B	215.8±5.8	1868.3±47.1
Red deer	4.9±1.0 ^A	36.4±2.2 ^B	1.2±0.2 ^A	26.2±5.2	2723.1±178.5 ^{AB}	118.9±5.3 ^A	230.1±17.4	1993.5±62.9
Sika deer	2.9±0.8 ^B	48.7±5.0 ^A	0.4±0.2 ^B	25.8±1.4	2850.9±84.8 ^A	74.6±13.0 ^B	224.9±3.8	2011.6±91.1

^{A,B} : Means±SD within row with different superscripts are significantly different (p<0.05).

Table 5. Composition of minerals of leg in three deer species (ppm)

Breed	Leg							
	Cu^{2-}	Fe^{3-}	Mn^{2+}	Zn^{2-}	K^-	Ca^{2+}	Mg^{2-}	P^-
Elk	4.8±0.8 ^A	40.5±4.1 ^B	0.4±0.1	38.6±0.4 ^A	3170.4±443.1	93.7±2.1 ^A	247.9±13.8	2036.4±88.5
Red deer	3.6±0.4 ^B	51.1±4.5 ^A	0.4±0.1	24.5±2.2 ^B	3023.9±195.3	77.9±5.3 ^B	241.1±12.4	2132.7±87.8
Sika deer	4.0±0.4 ^{AB}	46.8±5.4 ^{AB}	0.4±0.1	32.6±6.0 ^A	3072.1±198.9	59.6±5.8 ^C	233.3±8.7	2130.8±35.4

^{A,B} : Means±SD within row with different superscripts are significantly different (p<0.05).

Table 6. Composition of fatty acids of loin in three deer species (%)

Fatty acid	Loin		
	Sika deer	Red deer	Elk
C14:0	3.0±0.4 ^A	3.0±0.3 ^A	0.7±0.1 ^B
C15:0	-	-	0.9±0.1
C16:0	31.2±1.1 ^B	27.8±0.6 ^C	37.5±1.2 ^A
C16:1	5.6±0.7 ^B	7.9±1.0 ^A	4.2±0.2 ^B
C17:0	-	-	0.7±0.1
C18:0	15.7±2.6 ^B	13.0±1.2 ^B	23.1±0.7 ^A
C18:1	24.4±4.7 ^A	21.6±1.1 ^{AB}	17.0±1.6 ^B
C18:2	11.2±2.2	11.8±0.7	11.3±1.0
C18:3	1.5±0.1 ^A	1.4±0.1 ^B	-
C20:4	7.4±3.4 ^B	13.5±1.2 ^A	4.8±0.5 ^B
SFA	49.9	43.8	62.8
USFA	50.1	56.2	37.2
MUFA	30.0	29.5	21.2
PUFA	20.1	26.7	16.0

^{A,B,C} : Means±SD within column with different superscripts are significantly different(p<0.05).
 C14:0(myristic acid), C15:0(pentadecenoic),
 C16:0(palmitic acid), C16:1(palmitoleic acid),
 C17:0(margaric acid), C18:0(stearic acid), C18:1(oleic acid),
 C18:2(linoleic acid), C18:3(linolenic acid),
 C20:4(arachidonic acid).
 SFA(Saturated fatty acid) : C14:0, C15:0, C17:0, C16:0, C18:0
 USFA(Unsaturated fatty acid) : C16:1, C18:1, C18:2,
 C18:3, C20:4
 MUFA(Monounsaturated fatty acid) : C16:1, C18:1
 PUFA(Polyunsaturated fatty acid) : C18:2, C18:3, C20:4

oleic acid는 Elk에 함유량이 가장 적었으며, linoleic acid는 Red deer에 적게 함유되어 있었다. linolenic acid는 Sika deer가 가장 높았으며, Elk에서는 발견되지 않았다. 그러나, dihomο-γ-linolenic acid는 Elk에서만 발견되었다. arachidonic acid의 함량은 Sika deer가 15.1로 가장 많았다. 품종별로 살펴보면, Sika deer는 oleic acid, linoleic acid, linolenic acid, arachidonic acid의 함량이 높았고, Red deer는 myristic acid, palmitic acid, palmitoleic acid, oleic acid의 함량이 높았으며, Elk는 stearic acid와 linoleic acid의 함량이 높았다. 포화

Table 7. Composition of fatty acids of leg in three deer species (%)

Fatty acid	Leg		
	Sika deer	Red deer	Elk
C14:0	1.4±0.1 ^B	4.1±0.6 ^A	0.5±0.0 ^C
C15:0	-	-	0.8±0.1
C16:0	22.5±0.8 ^C	34.5±0.7 ^A	28.7±1.1 ^B
C16:1	4.2±0.6 ^B	9.4±2.6 ^A	3.4±0.5 ^B
C17:0	-	-	0.8±0.0
C18:0	12.8±1.3 ^B	13.7±4.3 ^B	22.2±0.5 ^A
C18:1	26.0±2.0 ^A	22.9±1.9 ^A	15.9±0.8 ^B
C18:2	16.4±1.9 ^A	8.0±1.2 ^B	16.5±1.3 ^A
C18:3	1.8±0.1 ^A	1.4±0.1 ^B	-
C20:3	-	-	0.9±0.1
C20:4	15.1±0.7 ^A	6.0±0.7 ^C	10.3±0.8 ^B
SFA	36.7	52.3	53.0
USFA	63.3	47.7	47.0
MUFA	30.2	32.3	19.3
PUFA	33.2	15.5	27.7

^{A,B} : Means±SD within column with different superscripts are significantly different (p<0.05).
 C14:0 (myristic acid), C15:0 (pentadecenoic),
 C16:0 (palmitic acid), C16:1 (palmitoleic acid),
 C17:0 (margaric acid), C18:0 (stearic acid),
 C18:1 (oleic acid), C18:2 (linoleic acid),
 C18:3 (linolenic acid), C20:3 (dihomο-γ-linolenic acid),
 C20:4 (arachidonic acid).
 SFA (Saturated fatty acid) : C14:0, C15:0, C17:0, C16:0, C18:0
 USFA (Unsaturated fatty acid) : C16:1, C18:1, C18:2, C18:3,
 C20:3, C20:4
 MUFA (Monounsaturated fatty acid) : C16:1, C18:1
 PUFA (Polyunsaturated fatty acid) : C18:2, C18:3, C20:3, C20:4

지방산의 함량은 Sika deer가 가장 적었고, 불포화지방산과 다중 불포화 지방산의 함량은 Sika deer가 가장 높았다.

유리 양이온 함량

Table 8은 녹육의 유리 양이온의 함량을 나타낸 결과이다. 녹육의 유리 양이온의 함량중 Na⁺은 60~70 ppm의 수준이었고, Sika deer와 Red deer는 대퇴근에 많이 함유되어 있었

Table 8. Composition of free metal ion of venison in three deer species (ppm)

Breed	Elements	Treatments	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
Sika deer		Loin	64.5	507.4	29.7	2.7
		Leg	74.6	532.6	29.7	4.3
Red deer		Loin	70.1	484.8	33.5	3.3
		Leg	72.0	555.2	34.0	3.3
Elk		Loin	64.2	523.4	31.4	2.5
		Leg	52.9	548.0	34.4	2.2

으나, Elk에는 배척장근에 오히려 많이 함유되어 있었다. K^+ 은 각 품종 모두 대퇴부위에 많이 함유되어 있었고, 품종간에 함량 차이는 두드러지지 않았다. Mg^{2+} 은 Sika deer와 Red deer에서는 부위간의 함량 차이가 나타나지 않았으나, Elk는 대퇴부위에 많이 함유되어 있었다. Ca^{2+} 은 Sika deer에서 대퇴근에 많이 함유되어 있었고, 다른 품종들은 부위간의 차이가 나타나지 않았다.

요 약

본 연구는 사슴의 각 품종별로 성록 5두를 도축 발골하여 배척장근과 우둔부위와 설도부위를 이용하여 실험에 이용하였다.

녹육내의 수분 함량은 대체로 74~75%범위내에 있었으며, 조지방 함량은 Elk와 Red deer에서 낮게 나타났고, Sika deer에서는 비교적 높은 함량을 보였으며, 단백질과 회분의 함량은 대체로 높게 나타났다. 부위간 유리아미노산의 함량은 모든 부위에서 alanine 함량이 높게 나타났고, 품종간에는 Sika deer가 가장 높게 나타났다.

사슴의 부위별 무기물 함량은 배척장근에서 Red deer가 Cu^{2+} 함량이 높았고, Fe^{3+} 함량은 낮게 나타났으며, 대퇴근에서는 Red deer가 Cu^{2+} 함량이 낮았고, Fe^{3+} 는 Elk에서 낮게 나타났다. 사슴육의 배척장근 중의 지방산 조성은 myristic acid가 Elk에 유의적으로 적게 함유되어 있었으며, palmitic acid는 Elk에 37.5로 가장 많았고, Sika deer, Red deer 순이었다.

사슴육의 대퇴근 중의 지방산 조성은 myristic acid가 Red deer에 유의적으로 많이 함유되어 있었으며 Sika deer, Elk의 순이었다. palmitic acid는 Red deer에 34.5로 가장 많았고, Elk, Sika deer 순이었다.

녹육의 유리양이온은 대체적으로 대퇴부위에 많이 함유되어 있었고, 품종간 함량에서는 두드러진 차이는 보이지 않았다.

참 고 문 헌

1. A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis (15th ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C.
2. Drew, K. R. and D. L. Seman. 1978. The nutrient content venison. *Proceedings of the Nutrition Society of New Zealand*. **12**, 49-55.
3. Folch, J., Lees, M. and G. H. Sloan-stanley. 1957. A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, **226**, 505.
4. Manley, T. R. and D. A. Foress. 1979. Fatty acids of meat lipids from young red deer (*Cervus elaphus*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **30**, 931-947.
5. Maria, A. P., M. M. Vittorio, B. Giuseppe, M. Tiziana and B. Carla. 2003. Cured products from different animal spices. *Meat Sci.* **63**, 485-489.
6. Sanudo, C. and M. Alofonso. 1998. Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality. 44th International Congress of Meat Science and Technology, Barcelona, Spain. *Meat science*, **49(1)**, 29-64.
7. Wilson, P. R., I. H. Walker. 1991. Field Evaluation of Melatonin Implants to Advance the Breeding Season in 1-Year-Old Farmed Red Deer Hinds. *New Zealand Veterinary Journal* **39**, 23-28.
8. Witte, V. C., G. F. Krause and M. E. Baile. 1970. A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *Journal of Food Science*. **35**, 582.
9. 高坂和久. 1957. 肉製品の鮮度保持度測定. *食品工業*. **18**, 105.
10. 구분홍. 1997. 사전식 동의보감. 한국 사전 연구사.
11. 김상우. 2000. 사슴기르기. 농촌진흥청.
12. 김찬규. 1999. 사슴사육과 관리. 오성출판사.
13. 박구부, 김영직, 이한기, 김진성, 김영환. 1988. 저장기간에 따른 육의 선도변화. I. 돈육의 선도변화. *한국축산학회지*. **30(9)**, 561.
14. 신길구. 1988. 사전식 동의보감. 수문사.