

보안과제( ), 일반과제( o )

국산녹용의 품질표준화 기준 제정에 관한 연구  
(Development of technique for quality standardization  
of domestic velvet antler)

건국대학교 녹용연구센터

농림수산식품자료실



0017728

농림수산식품부

## 제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “국산 녹용의 품질 표준화 기준 제정에 관한 연구” 과제의 보고서로 제출합니다.

2009 년 4 월 25 일

주관연구기관명 : 건국대학교

주관연구책임자 : 전 병 태

세부연구책임자 : 문 상 호

연 구 원 : 김 명 화

연 구 원 : 이 선 우

연 구 원 : 심 은 정

## 요 약 문

### I. 제 목

국산 녹용의 품질 표준화 기준 제정에 관한 연구

### II. 연구개발의 목적 및 필요성

- 녹용은 과거로부터 현재에 이르기까지 국민건강생활에 많은 기여를 하고 있는 동물자원으로 한방에서는 중요한 생약제로 사용되고 있으며 그 효능 또한 탁월한 것으로 알려져 있음에도 불구하고 현재까지 녹용의 품질을 평가할 만한 지표가 전혀 확립되어 있지 않았기 때문에 녹용에 대한 객관적이고 합리적인 품질 평가를 할 수 없었고 유통 시 신뢰성의 부족과 같은 각종 문제점을 내포하고 있다.
- 또한 양질의 녹용을 생산하려해도 적절한 평가기준이 확립되어있지 않아 농가에 혼란을 야기하며 객관적인 품질 규정이 없이 양적 기준에 의존하고 있기 때문에 유통시장에서 수매값의 주관적 결정 및 농가의 일방적 가격손해, 소비자로부터 신뢰성의 부족 등 사회문제가 발생하고 있다.
- 따라서 생산현장 또는 유통거래처에서 쉽게 적용할 수 있는 품질표준화 기준을 제정함으로써 생산자와 소비자 모두 신뢰 할 수 있는 대책을 마련함과 동시에 국가적으로 과학적이고 합리적인 품질 표준화 기준을 개발함으로써 그 신뢰성과 객관성을 한층 높일 수 있고 침체에 빠져 있는 양록업계의 활성화에 크게 기여할 수 있을 것이다.
- 이에 본 연구의 목적은 녹용의 품질을 평가하기 위하여 ① 사슴의 품종별(엘크 및 꽃사슴) 녹용에 대한 무게, 주지의 길이, 부위별 둘레, 상대의 비율, 상대의 용적, 경도 등 물리적 특성 분석, ② 물리적 특성 분석과 더불어 비중, 밀도, 회분함량, 콜라겐 함량 등의 화학적 특성 분석, ③ 이화학적 특성이 녹용 내 품질을 좌우 하고 있는 생리활성물질과의 상관관계를 통계적 처리에 의해 면밀히 분석함으로써 과학적인 품질 표준화 기준을 설정하고자 함이다.

### III. 연구개발 내용 및 범위

- 본 연구의 1차년도(2006년)에서는 전국적으로 엘크 녹용 378개 및 꽃사슴 녹용 93개에 대한 외형적 특성을 조사하였으며, 이 중 무작위로 선발한 엘크 녹용 18개와 꽃사슴 녹용 11개에 대한 화학성분 분석을 실시하였다. 외형적 특성은 중량, 주간길이, 주간의 둘레, 상대길이,

분골 깊이, 측지길이, 측지둘레, 내부지름, 비중, 용적 등을 측정하여 분석하였으며 화학성분은 조단백질, 조회분, 조지방, 조섬유, 당, 콜라겐, Ca 및 P과 같은 일반성분과 아미노산과 지방산, GAGs, sialic acid, uronic acid 등의 생리활성성분을 분석하여 이들 화학성분과 외형적 특성간의 통계적 상관관계를 분석하였다.

- 2차년도(2007년)에서는 엘크 녹용의 절각시기에 따른 부위별 외형적 특성과 화학성분을 분석하였다. 절각시기별 6개씩의 엘크 녹용시료를 채취하여 그 중 현저히 차이가 나는 2개를 제외한 16개 녹용시료에 대한 분석을 실시하여, 1차년도와 마찬가지로 각각의 외형적 특성과 화학적 분석을 실시하였고 이들간의 상관관계를 분석하였다.
- 3차년도(2008년)에는 꽃사슴 녹용의 절각시기에 따른 부위별 외형적 특성과 화학성분을 분석하였다. 절각시기별 5개씩의 꽃사슴 녹용시료를 채취하여 총 15개 녹용시료에 대한 분석을 실시한 후, 1차년도와 마찬가지로 각각의 외형적 특성과 화학적 분석 및 이들간의 상관관계를 분석하였다.
- 각각 연차별 연구개발결과를 기준으로 실제 현장에서 실증적으로 활용할 수 있는 엘크 및 꽃사슴 녹용의 품질 표준화 기준을 제정하여 제시하였다.

#### IV. 연구개발결과

- 본 연구는 녹용의 물리적 · 화학적 관계를 규명함으로써 과학적인 품질 표준화 기준을 설정하고자 실시되었다. 우선적으로 2006년 6월부터 동년 8월까지 전국 8도의 엘크(378개) 및 꽃사슴 녹용(93개)을 수집하여 외형적 특성을 측정 국산 녹용의 표준적인 물리적 특성을 규명하였다.
- 국내 엘크 녹용과 꽃사슴 녹용의 평균 중량은 지역별 개체별로 차이가 있었으며, 주간길이, 상대길이 봉의 수, 분골은 평균적으로 큰 차이가 나타나지 않았다.
- 엘크 녹용의 평균 가짓수(측지 수)는 전국적으로  $3.0 \pm 0.5$ 개 였으며, 꽃사슴 녹용의 평균 가짓수(측지 수)는 전국적으로  $1.6 \pm 0.5$ 개이며 엘크 녹용과 꽃사슴 녹용의 주간둘레는 상대부위가 가장 굵고 가운데 부분이 가장 좁은 형태의 원통형의 형태를 갖고 있었다.
- 측지는 가장 먼저 형성되는 제1 측지가 가장 길고 나중에 형성되는 제2, 3 측지일수록 짧아지는 경향이 뚜렷했다.
- 다음으로 이루어진 연구는 보다 면밀한 조사를 위하여 사슴 품종 간 녹용 대표샘플(지역별 2~3개)을 채취하여 엘크 녹용(18개), 꽃사슴 녹용(11개)를 각각 외형적 특성과 화학적 분석을 실시하였다.
- 엘크 녹용 대표 샘플의 수치는 앞서 조사한 전국 샘플의 경우와 비교하여 다소 낮은 수치이며 이는 녹용의 개체차에 의한 것으로 여겨진다.
- 또한 각각의 녹용을 길이 비례로 균등하게 5등분 하여 최상대, 상대, 중대, 하대, 최하대 및 측지로 나누어 그 외형을 측정해 본 결과 평균적으로 최상대의 중량이 가장 높았으며 중대

부위가 가장 낮은 중량을 나타냈다.

- 또한 각각의 녹용을 길이 비례로 균등하게 3등분 하여 상대, 중대 및 하대로 나누어 그 외형을 측정해 부위별 중량을 조사한 결과 하대의 중량이 가장 높았으며 중대부위가 가장 낮은 중량을 나타냈다.
- 엘크 품종과 꽃사슴 품종의 대표 녹용 시료에 대한 화학적 성분 분석 결과는 일반성분에 있어서는 건물함량과 조회분의 함량은 상대에서 하대로 갈수록 증가하였으며 조단백질과 조지방 및 당함량의 경우는 상대가 높고 하대로 갈수록 감소하는 확실한 경향을 나타내었다. 생리활성성분들인 GAGs, uronic acid, sialic acid 및 collagen 등의 성분 역시 상부가 높고 하부로 갈수록 급격히 저하되는 경향이 뚜렷했으며 반대로 Ca과 P은 하부로 갈수록 증가되고 있어 조회분 증가 및 유기물 감소와 대치되는 결과를 나타냈다.
- 유리아미노산의 경우도 각 아미노산 모두 상부에서 하대로 갈수록 낮아지는 경향이 나타났으며 이는 구성 아미노산과 달리 유리 아미노산은 단백질의 함량과 비례하는 것으로 여겨진다.
- 엘크 녹용의 외형적 특성과 내부품질과의 상관관계는 조단백질 함량은 상대길이와, 당 함량은 녹용의 중량, GAGs 함량은 분골깊이 및 주간둘레, uronic acid는 녹용 중량, 분골깊이, 주간 둘레 등과, Sialic acid는 측지길이와, collagen은 상부의 봉 둘레 및 측지 길이와 깊은 상관이 있는 것으로 분석이 되었다. 유리 아미노산의 경우는 대부분 녹용의 용적과 깊은 상관이 인정되었으며, 꽃사슴 대표 녹용의 외형적 특성과 화학적 특성간 제형질의 상관관계를 분석한 결과는 조회분 함량이 녹용의 중량과 주간 길이, uronic acid 함량이 주간둘레, 봉둘레, 측지 길이, 단면적과, 유리 아미노산이 용적과 깊은 상관 관계가 있는 것으로 분석되었다.
- 다음으로 이루어진 연구는 녹용의 성장시기별, 부위별 녹용 품질 표준화 기준 설정을 위하여 이들 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 물리적 특성과 녹용내 품질을 좌우하는 화학적 특성과의 상관관계를 통계적 처리에 의해 면밀히 분석함으로써 과학적인 품질 표준화 기준을 설정하였다.
- 엘크 녹용(16개)의 경우 약 60일부터 95일까지 성장한 녹용을 각각 65일, 80일, 95일에, 꽃사슴 녹용(15개)의 경우 약 40일, 50일, 60일 때 절각하여 성장시기 및 부위별 특성을 측정하여 국산 녹용의 표준적, 물리적 특성을 규명하였다.
- 엘크 녹용의 경우 중량, 주간길이, 주간둘레, 상대길이는 95일에 절각한 녹용이 유의적으로 가장 크게 나타났으며, 측지의 경우는 제3측지에서는 95일에 절각한 녹용이 가장 크게 나타났다.
- 엘크 녹용의 절각시기별 물리, 화학적 특성간 제형질의 상관관계는 조단백 함량은 95일에서 주간길이와 밀접한 상관관계를 보였으며 당함량은 65일에서 상대길이 3측지길이, GAGs함량은 65일에서 봉둘레와 1측지길이, 80일에서 주간둘레 중부와 95일에서 가지수와 3측지 길이와 상관관계가 있는 것으로 분석되었으며, 유리 아미노산과 지방산의 경우는 대부분 녹용

의 상대길이와 봉둘레에 깊은 상관관계를 보였다.

- 꽃사슴 녹용의 경우도 엘크의 경우와 마찬가지로 성장시기 별로 60일에 절각한 녹용의 크기가 가장 컸으며, ash의 경우 절각일수가 늘어날수록 부위별로 각 회분함량이 증가되는 현상을 나타냈으며, 조단백질의 경우 회분과 반대의 경향을 보였다. 조지방의 경우 절각일수에 따른 변화는 나타나지 않았으며, GAGs와 uronic acid의 경우 절각일수가 진행됨에 따라 함량이 증가하는 경향을 보였으며, sialic acid는 반대의 경향을 보여주었다.
- 총 당함량의 경우 녹용이 성장할 때 까지 증가하는 것으로 분석되었고, 콜라겐의 함량은 절각일수가 진행됨에 따라 감소하는 경향이 보였다.
- 꽃사슴 녹용의 물리, 화학적 특성의 상관 관계는 물리적 특성 중 중량은 녹용의 건물함량, 조회분 함량, GAGs, uronic acid 및 당 함량과 높은 정의 상관관계를 나타내었으며 조지방과 sialic acid 및 콜라겐 함량과는 부의 높은 상관관계를 나타냈다.
- 녹용의 주간길이는 건물함량, 조회분, GAGs, uronic acid 및 당함량과 높은 정의 상관관계를 나타내었으며 조지방 함량과는 높은 부의 상관관계를 나타냈다. 상대길이는 녹용의 건물함량, GAGs uronic acid 함량과 높은 정의 상관관계를 나타내었다. 또한 분골의 길이는 녹용의 건물, 조회분, GAGs uronic acid 함량과 높은 정의 상관관계를 나타내었고 조지방과 콜라겐 함량과는 높은 부의 상관관계를 나타냈다.
- 위 연구의 결과로 엘크 녹용과 꽃사슴 녹용의 외형적 특성에 의한 품질 표준화 규격을 설정하였다. 중량, 주간길이, 상대길이 및 상대의 봉둘레 등과 밀접한 관계를 맺고 있기 때문에 이들을 종합적으로 평가하여 각 기준별 배점기준에 준해 전체 합산 점수가 33-40점 이내이면 A 등급, 23-32점 이내이면 B 등급, 17-22점 이내이면 C 등급, 9-16점 이내이면 D 등급 및 8점 이하면 E 등급으로 종합 판정하는 기준안을 제시하였다.

## V. 연구성과 및 성과활용 계획

- 본 연구를 통해 제시된 녹용(엘크 및 꽃사슴)의 품질 표준화 기준에 대한 실용화나 산업화를 위해 본 연구의 참여기업이었던 (사)한국양육협회와 협의하여 협회를 중심으로 한 현장 적용성 평가를 거쳐 보급할 계획임.
- 본 연구에서 제시한 녹용의 품질 표준화 기준의 현장 적용성 향상을 위해 한국양육협회 주관의 양육가 교육이나 각 지자체의 농업기술센터 등의 양육가 교육시간 등을 통해 교육과 지도 및 홍보를 실시하며, 특히 본 기술에 대한 홍보를 위해 한국양육협회에서 발행하는 월간지 한국양육 및 축산신문과 같은 언론매체지와 건국대학교 녹용연구센터 홈페이지 등을 통해 적극적으로 홍보를 할 예정임.
- 본 연구 개발 결과의 활용과 산업화를 위해 연구개발이 종료되는데로 특허 출원 및 연구결과를 전문 학술지에 투고할 예정이며 현재 논문투고를 준비 중에 있음.

## SUMMARY (영문요약문)

Title : Development of technique for quality standardization of domestic velvet antler

Although diverse studies about deer and their velvet antler and constant researches about chemical component of velvet antler have been done, there is no research for evaluation of quality of velvet antler. Also, there is no criteria for appreciating the quality of velvet antler throughout the world. In the present situation that diverse velvet antlers are produced and used in various nations, absence of criteria means that it is impossible to make a difference in velvet antler. Thus, this study is conducted to gain basic data which is beneficial for evaluation and improvement of quality of velvet antlers by analyzing and investigating the components of velvet antlers of elk and spotted deer in Korea.

The purpose of these studies are to develop the technique for quality standardization of domestic velvet antler from 2006 to 2008 year. In order to investigate the physiological properties of velvet antler in the Korean elk velvet antlers (n=378) and spotted deer (n=93) were collected in 8 areas including Gyeonggi-do, Gangwon-do, Chungcheongbuk-do, Chungcheongnam-do, Jeollabuk-do, Jeollanam-do, Gyeongsangbuk-do, and Gyeongsangnam-do. Velvet antlers were measured the characteristics of exterior shape (yields, length, girth, and beacon). Mean yields of elk and spotted deer were significantly differences according to the areas. Mean number of point of Korean elk and spotted deer were  $3.0 \pm 0.5$  and  $1.6 \pm 0.5$ , respectively. As the girth of velvet antler, top was markedly thicker compared to the middle, which has a narrow cylinder shape in the middle. As the length of point, 1 point was significantly longer compared to the 2 point and 3 point.

Based on the above results, elk (n=18) and spotted deer (n=11) velvet antler samples were randomly selected for measurement of the chemical characteristics. The dry matter content and the crude ash content increase from the top to the base in elk and spotted deer. Crude protein, crude lipid, and sugar component contents tend to decrease from the top to the base. Thus, the upper the part is, the more organic matters such as proteins, lipids and sugar components it contains. In contrast, the lower the part is, the more inorganic matters such as ashes it contains. There is a certain tendency that

physiologically active components such as GAGs, uronic acid, sialic acid and collagen contents are higher in the upper parts of the velvet antlers and are lower in the lower part of them. Especially, the collagen content decreases from the base to the top. Also, the Ca and the P contents of the top are markedly higher compared to the base, but there is no accurate difference between the side points in elk and spotted deer, indicating the lowest base markedly developed integumental thickening by mineralization process compared to the top of velvet antler. Moreover, the top tends to have more free amino acids than the base, though glutamic acid, glycine, arginine and alanine contents are higher in the base. On the other hand, there are more serine, glutamine, threonine, proline, valine, isoleucine, leucine and lysine in the base than in the middle.

As the correlation between exterior and interior characteristics, the crude protein, sugar and GAGs have close correlation with top length, yield, and depth of beacon, respectively. Uronic acid has positive correlation with yield, depth of beacon and total girth of velvet antler. Also, sialic acid and collagen contents have negative correlation with point length in Korean elk and spotted deer. On the other hand, free amino acid content was closely correlated with capacity.

In order to develop the technique for quality standardization of domestic velvet antler by growth period and parts, the correlation analysis was conducted between physical and chemical characteristics in Korean elk (n=16) and spotted deer (n=15). Velvet antlers of elk were cut intervals from 60 day to 95 day (65, 80, and 95 day), and velvet antler of spotted deer were cut in 40, 50, and 60 day. In velvet antler of Korean elk, average velvet antler yield, total length and girth, top length and length of 3 point at 95 day were markedly higher compared to those of 65 and 80 day. As the velvet antler cut off at 95 day, crude protein, free amino acid and fatty acid contents show the close correlation with total length. Moreover, sugar and GAGs contents has close correlation with top length and girth, respectively in velvet antler cut off at 65 day.

In velvet antler of spotted deer, average velvet antler yield at 60 day was markedly higher compared to those of 40 and 50 day. Ash, GAGs and uronic acid contents tend to increase by increasing the cutting time contrary to the crude protein, sialic acid and collagen contents. Yield, total length, top length and depth of beacon in spotted deer velvet antler was positive correlation with dry matter, ash, GAGs, uronic acid and sugar contents but negative correlation with crude fat, sialic acid and collagen contents.

Based on the above results, we established the quality standardization of domestic velvet antler and graded A (33–40), B (23–32), C (17–22), and D (9–16) according to synthetic judgment including yield, total length, top length and girth of top.



# CONTENTS

## (영 문 목 차)

Chapter 1. Introduction -----	1
1. Objective and Content of Research -----	1
2. Necessities of Research -----	3
Chapter 2. The Status of Domestic and Foreign Technology Development -----	6
1. Status and Foreign Technology Development -----	6
2. Status of Domestic Technology Development -----	6
3. Current status of domestic and foreign technology development -----	6
Chapter 3. Contents and Results of Research -----	7
1. Analysis of characteristics for quality standardization of domestic velvet antler ---	7
2. Analysis of characteristics for quality standardization of domestic velvet antler by growth periods and parts in Korean elk -----	35
3. Analysis of characteristics for quality standardization of domestic elk velvet antler by growth periods and parts in Korean spotted deer -----	72
4. Development of technique for quality standardization of domestic velvet antler by characteristics of external shape -----	85
Chapter 4. Achievements and Contribution to Related Fields -----	89
Chapter 5. Utilization Plan of the Results -----	94
Chapter 6. Science and Technology Information collected from foreign countries through the project -----	95
Chapter 7. References -----	96

## 목 차

제 1 장	연구개발과제의 개요	1
제 1 절	연구개발의 목표 및 내용	1
제 2 절	연구개발의 필요성	3
제 2 장	국내외 기술개발 현황	6
제 3 장	연구개발수행 내용 및 결과	7
제 1 절	국산 녹용의 품질 표준화 기준 설정을 위한 제 특성 분석	7
제 2 절	엘크 녹용의 성장시기 및 부위별 녹용 품질 표준화 기준 설정을 위한 제 특성 분석	35
제 3 절	꽃사슴 녹용의 성장시기 및 부위별 녹용 품질 표준화 기준 설정을 위한 제 특성 분석	72
제 4 절	녹용의 외형적 특성에 의한 품질 표준화 규격 설정	85
제 4 장	목표달성도 및 관련분야에의 기여도	89
제 5 장	연구개발 성과 및 성과활용 계획	94
제 6 장	연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	95
제 7 장	참고문헌	96

※ 보고서 겉표지 뒷면 하단에 다음 문구 삽입

## 주 의

1. 이 보고서는 농림수산식품부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림수산식품부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.

# 제 1 장 연구개발과제의 개요

## 제 1 절 연구개발의 목표 및 내용

### 1. 연구개발의 최종목표 및 성격

#### 가. 연구개발의 최종목표

- 녹용의 품질을 평가하기 위하여 사슴의 품종별(엘크 및 꽃사슴) 녹용에 대한 무게, 주지의 길이, 부위별 둘레, 상대의 비율, 상대의 용적, 경도 등 물리적 특성을 분석한다.
- 물리적 특성의 분석과 더불어 비중, 밀도, 회분함량, 콜라겐 함량 등의 비교적 손쉽고 빠르게 분석할 수 있는 화학적 특성을 분석한다.
- 이들 물리적 특성이 녹용내 품질을 좌우하는 화학적 특성과의 상관관계를 통계적 처리에 의해 면밀히 분석함으로써 과학적인 품질 표준화 기준을 설정한다.

#### 나. 연차별 연구개발의 목표 및 내용

구분	연도	연구개발의 목표	연구개발의 내용	연구범위
1차년도	2006	국산 녹용의 품질표준화를 설정을 위한 제 특성 분석	- 사슴 품종별 녹용의 물리적 특성의 규명	- 국내의 주축 사육품종인 꽃사슴과 엘크 녹용의 무게, 길이, 둘레, 용적, 비중 등을 측정
			- 사슴 품종별 녹용의 화학적 특성의 규명	- 꽃사슴과 엘크 녹용의 일반성분, GAGs, collagen 등의 성분 분석
			- 사슴 품종별 녹용의 물리·화학적 특성의 통계적 상관관계 규명	- 품종별 물리적, 화학적 특성의 상관관계를 통계적으로 유의성을 검증한다

구분	연도	연구개발의 목표	연구개발의 내용	연구범위
2차년도	2007	엘크 녹용의 성장시기별, 부위별 녹용 품질 표준화 기준 설정을 위한 제 특성 분석	- 엘크 녹용의 성장시기 및 부위에 따른 물리적 특성의 규명	- 국내의 주축 사육품종인 엘크 녹용의 부위별 무게, 길이, 둘레, 용적, 비중 등을 측정
			- 엘크 녹용의 성장시기 및 부위에 따른 화학적 특성의 규명	- 엘크 녹용의 부위별 일반성분, GAGs, collagen 등의 성분 분석
			- 엘크 녹용의 성장시기 및 부위에 따른 물리·화학적 특성의 통계적 상관관계 규명	- 엘크 녹용의 성장시기 및 부위별 물리적, 화학적 특성의 상관관계를 통계적으로 유의성 검증
3차년도	2008	꽃사슴 녹용의 성장기간 및 부위별 품질 표준화 기준 설정을 위한 제 특성 분석	- 꽃사슴 녹용의 성장시기 및 부위별 물리적 특성의 규명	- 꽃사슴 녹용의 성장시기 및 부위별 무게, 길이, 둘레, 용적, 비중 등을 측정
			- 꽃사슴 녹용의 성장시기 및 부위별 화학적 특성의 규명	- 꽃사슴 녹용의 성장시기 및 부위별 일반성분, GAGs, collagen 등의 성분 분석
			- 꽃사슴 녹용의 성장시기별 물리·화학적 특성의 통계적 상관관계 규명	- 녹용의 성장시기 및 부위별 물리적, 화학적 특성의 상관관계를 통계적으로 유의성을 검증한다

## 제 2 절 연구개발의 필요성

### 1. 연구개발의 필요성

#### 가. 기술적 측면

○ 사슴으로부터 생산되는 녹용은 과거로부터 현재에 이르기까지 국민건강생활에 많은 기여를 하고 있는 동물자원이다. 한방에서는 중요한 생약제로 사용되고 있으며 그 효능 또한 탁월한 것으로 알려져 있다. 80년대부터 우리나라의 경제성장이 급속히 발전함에 따라 녹용의 수요가 기하급수적으로 증가하여 국내 양륙 산업이 빠르게 성장하고 있음에도 불구하고 녹용의 품질을 평가할 만한 지표가 전혀 확립되어 있지 않았기 때문에 녹용에 대한 합리적인 평가와 유통에 있어 기존의 관행적인 방법에 의하므로서 객관적이고 합리적인 품질 평가를 할 수 없었고 유통시 신뢰성의 부족과 같은 각종 문제점을 내포하고 있었다.

○ 현재 전세계 녹용 유통량의 50%이상을 차지하고 있는 뉴질랜드(NZ Game Industry Board) 및 캐나다와 미국 중심의 북미지역(NAEBA, 1999)의 경우도 녹용의 품질을 평가할 때 객관적인 평가 기준이 미흡하므로서 물리적 형태를 중심으로 한 외관평가에 주로 의존하고 있다.

○ 녹용의 품질은 사슴의 품종, 영양상태, 연령, 및 녹용의 절각 시기에 크게 영향을 받는다 (Blaxter 등, 1974; Wolfe, 1983; Zhou와 Wu, 1979; Moore 등, 1988; Haigh and Hudson, 1993; Sunwoo et al. 1995).

○ 또한 녹용은 낙각 후 빠른 시간내에 성장하여 (꽃사슴 0.5cm/일, 엘크 2cm/일) 각질화 되는 조직이므로 (Li, 2003) 급속도로 품질의 변화를 가져오기 때문에 높은 품질의 녹용을 생산하기 위해서는 적절한 절각시기를 규정하기 위한 품질표준화에 대한 기준설정이 무엇보다 필요하다 (전, 2000).

○ 특히 녹용은 대부분 단백질과 무기물로 구성된 동물성 조직으로서 목은 조직인 육경이 탈락 후 (낙각) 새로운 조직이 왕성한 세포분열에 의해 성장해 나가는 특징을 갖고 있는데(Li, 2003), 이 성장은 녹용의 가장 선단부에서 이루어지기 때문에 성장 중인 녹용이라 하더라도 선단부(상대)는 단백질 및 당질과 같은 유기물이 많은 부드러운 조직이나 하단부(하대)의 경우는 무기물의 침착에 의해 단단한 조직을 형성한다.

○ 일반적으로 녹용은 60-80% 정도의 단백질과 20-35% 정도의 미네랄 및 약간의 당질과 지질로 구성되어(Sunwoo 등, 1995) 있는데 단백질은 성장과 더불어 무기물로 대체되어 가는 과정을 거치게 된다(mineralization). 이러한 과정은 녹용의 성장과정에서 매우 빠르게 진행되기 때문에 그만큼 품질의 변화도 급격하게 진행될 것으로 예상된다(김, 2005).

○ 선행연구에서는 (Sunwoo 등, 1995; 문 등, 2004) 녹용 중 일부 당질 등의 생리활성 성분은 주로 상대 부분에 분포하고 있고 하대로 갈수록 이들 성분의 함량이 낮아지고 있는 것으로 보고되고 있어 부위별 품질의 차이가 크기 때문에 상대의 용적이 큰 녹용을 생산하는 것이 품질

향상에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

○ 한편 녹용의 화학적 성분은 부위별, 성장시기별 및 사슴종별 차이가 있다고(Chapman, 1975) 알려져 있어 녹용의 품질을 결정하기 위해서는 이런 다양한 조건에 따른 면밀한 검토가 기술적으로 절실히 요구된다.

○ 녹용은 단백질과 같은 유기물이 무기물로 대체됨에(mineralization) 따라 비중의 차이가 발생하는데 사슴의 나이에 따라, 종에 따라 또 부위별로 비중의 차이가 분명하게 나타나고 있고 (Miller 등, 1985) 같은 부위라 할지라도 외층과 내층부에서 차이가 있는 것으로 (Hyvarinen과 Kay, 1977) 보고되고 있다.

○ 또한 녹용은 상대로부터 하대로 급격히 각질화(mineralization)가 이루어지고 (Kay 등, 1982) 있고 그에 따라 회분의 함량도 변하게 되기 때문에 이러한 요소들이 품질을 결정하는데 있어 하나의 지표가 될 수 있을 것으로 판단된다.

○ 그러나 녹용 단백질 중 가장 함량이 높고 주요한 단백질인 collagen (35% 전후, Goss, 1983)은 생체내에서 다양한 생리작용을 수행하고 있는 것으로 밝혀지고 있는데, 이 collagen의 경우 녹용의 상대 보다는 하대로 갈수록 (Sunwoo, 1995) 그리고 성장기간이 길어질수록 (Kim, 2005) 높아지고 있다고 보고 되고 있어 골질화(mineralization)와 더불어 골조직을 단단하게 구성하는 collagen이 증가되고 있기 때문에 녹용의 품질은 다양한 요소들에 의해 영향 받을 수 있다는 것을 시사하고 있다.

○ 국내의 경우, 녹용을 절각하는 시기는 사슴의 품종에 따라 낙각 후 빠르게 40일부터 늦게는 100일까지 다양하나, 적정 절각 시기를 결정할 만한 품질 표준화에 대한 규정을 제정하거나 그러한 시도를 한 적이 없다. 이로 인해 양질의 녹용을 생산하려해도 적절한 평가기준이 확립되어있지 않아 농가에 혼란을 야기하며 객관적인 품질 규정이 없기 때문에 유통시장에서 수매값의 주관적 결정 및 농가의 일방적 가격손해, 소비자로부터 신뢰성의 부족 등 사회문제가 발생하고 있다.

○ 특히 국산 녹용의 대부분은 생녹용의 형태로 유통되고 있기 때문에 실제 현장에서 품질을 결정한다는 것이 현실적으로 어렵기 때문에 통상 품질에 대한 기준없이 양적 기준에 의해 거래가 되고 있어 생산농가나 소비자 모두 불합리한 거래로 인해 큰 불만의 소지가 상존하고 있는 실정이다.

○ 아울러 수입 녹용의 평가 기준 역시, 단순한 총 회분 함량에 의존하여 국내 양록인으로부터 많은 원성을 사고 있는 실정이다.

○ 따라서, 생산현장 또는 유통거래처에서 쉽게 적용할 수 있는 품질표준화 기준을 제정 함으로서 생산자와 소비자 모두 신뢰 할 수 있는 대책을 마련하고 더불어 이런 품질 표준화 기준이 단순히 외적기준에 의한 것이 아니라 국가적으로 과학적이고 합리적인 품질 표준화 기준

이 될 수 있는 기술을 개발함으로써 그 신뢰성과 개관성을 한층 높일 수 있고 침체에 빠져 있는 양록업계의 활성화에 크게 기여할 수 있을 것이다.

#### 나. 경제 산업적 측면

○ 녹용을 생산하는 사슴은 크게 3 품종, 즉 엘크, 레드디어(붉은사슴) 및 꽃사슴으로 구분되며 이들로부터 생산된 녹용만이 약재로 인정되고 있다(생약규정집).

○ 녹용의 품질을 과학적으로 평가할 수 있는 방법이 결정된다면, 첫째로 무분별한 녹용의 수입이 절제될 수 있다. 전체 녹용유통량의 절반을 차지하고 있는 수입녹용의 경우 회분함량에 따라 상대적으로 값싼 녹각으로 수입되어 비싼 녹용으로 둔갑되는 실정에 있어 소비자의 녹용에 대한 인식이 갈수록 떨어지고 있으며 국내 양록 농가가 선의의 피해를 받고 있다. 이를 예방하기 위하여 본 연구로부터 개발될 녹용의 품질평가방법을 통하여 녹용 수입의 평가 기준을 과학적으로 제시할 수 있다.

○ 둘째로, 녹용에 대한 체계적인 품질 표준화 기준이 설정되면 농가에서는 고품질 녹용을 생산할 수 있는 기본적인 지식의 습득과 그에 따른 생산방식의 변화와 과학적 사양관리의 실행이 가능해지며, 유통분야에 있어서는 지금까지 양적 개념에 의한 거래 방식에서 벗어나 생산자와 유통업자 그리고 소비자가 모두 납득할 수 있는 기준에 의해 거래가 이루어짐으로서 낭비적인 요소를 없앤 유통의 활성화를 기할 수 있다.

○ 그에 따라 침체에 접어든 국내 양록산업의 활성화와 더불어 외국으로부터 수입되고 있는 녹용에 경쟁할 수 있는 고품질 녹용생산이 가능해 짐으로서 경쟁력 강화는 물론이고 가장 큰 녹용소비 시장인 우리 나라 소비자들의 신뢰를 얻을 수 있는 토대를 마련할 수 있을 것이다.

#### 다. 사회 문화적 측면

○ 수천년부터 녹용은 고귀하게 한방의학의 생약제재로 사용되어져 왔으며 현재에도 국내에서 유통되는 녹용의 90%이상이 값비싼 보약재로 널리 이용되고 있다. 그러나 소비자나 생산자의 상당수가 녹용의 효능이나 품질을 잘못 이해하고 있다. 예를 들어, 가장 우수한 녹용은 러시아의 원용이나 중국산 깔깔이로 알려져 있으며, 양질의 녹용은 회분 함량 25%미만 혹은 35%이하 등 비과학적인 논리로 인하여 녹용을 생산하는 국내 양록가에 혼란을 야기하고 있다.

○ 더욱 문제가 되는 것은 유통과정에서 단순하게 무게로 녹용의 값을 결정하기 때문에 우수한 녹용이 평가절하 되는 모순에 노출되고 있는 실정이다. 그러므로 정확한 녹용의 품질평가는 녹용에 대한 사회적인 인식을 유지하고 양질의 녹용생산을 과학적으로 입증하여 양록업계의 신뢰도를 높이고 녹용의 소비촉진을 위해서 절대적으로 필요하다.



## 제 2 장 국내외 기술개발 현황

### 1. 세계적 수준

개념정립 단계	하	기업화 단계	하	기술 안정화 단계	하
---------	---	--------	---	-----------	---

### 2. 국내수준

개념정립 단계	하	기업화 단계	하	기술 안정화 단계	하
---------	---	--------	---	-----------	---

- 국내의 녹용소비는 세계 최고 수준을 자랑하고 있을 만큼 커다란 잠재력을 보유하고 있으나 실제 관련 기술개발은 최하의 수준을 기록할 정도로 미비한 실정

- 이는 그동안 관련 연구에 대한 환경이 성숙되지 않았고 양록현장에서도 관심도가 낮았던 것이 주 원인

- 국내 양록업의 성장과 더불어 이제는 관련기술에 대한 요구도가 높아지고 있고 특히 녹용 품질에 대한 표준화는 양록가는 물론이고 양록가를 대변하는 협회나 유통업자들 모두가 학수 고대하고 있는 중요한 기술이므로 이에 대한 개발이 시급한 과제임

### 3. 국내외의 연구현황

연구수행 기관	연구개발의 내용	연구개발성과의 활용현황
건국대학교 한국녹용연구센터	브랜드 녹용의 생산과 그 활성성분 및 약리효과	생산현장에서 고품질 녹용 생산을 위한 활용 활발
충남대학교	녹용의 생리활성 성분 탐색	연구진행 중
New Zealand AgResearch Ltd.	녹용의 임상효능 분석	각종 녹용제품 개발 및 생 산에 이용
Canada Alberta 대학	녹용의 생리활성 성분 탐색	녹용제품 개발 및 생산

## 제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

### 제 1 절 국산 녹용의 품질표준화 기준 설정을 위한 제 특성 분석

#### 1. 연구개발의 목표 및 평가의 착안점

##### 가. 연구개발의 목표

- 녹용의 품질을 평가하기 위하여 사슴의 품종별(엘크 및 꽃사슴) 녹용에 대한 무게, 주지의 길이, 부위별 둘레, 상대의 비율, 상대의 용적, 경도 등 물리적 특성을 분석한다.
- 물리적 특성의 분석과 더불어 비중, 밀도, 회분함량, 콜라겐 함량 등의 비교적 손쉽고 빠르게 분석할 수 있는 화학적 특성을 분석한다.
- 이들 물리적 특성이 녹용내 품질을 좌우하는 화학적 특성과의 상관관계를 통계적 처리에 의해 면밀히 분석함으로써 과학적인 품질 표준화 기준을 설정한다.

##### 나. 평가의 착안점 및 기준

연도	연구 목표	세부연구개발 목표	가중치	평가의 착안점 및 기준
2006	국산 녹용의 품질표준화 설정을 위한 제 특성 분석	사슴 품종별 녹용의 물리적 특성 분석	25 %	녹용의 길이, 무게, 둘레, 직경, 용적, 비중의 적절한 분석 여부
		사슴 품종별 녹용의 화학적 특성 분석	25 %	녹용의 일반성분, GAGs, collagen 성분의 분석여부
		사슴 품종별 녹용의 물리, 화학적 특성의 통계적 상관관계	25 %	녹용의 물리적 특성과 화학적 특성간의 통계적 상관관계에 의한 유효성 도출여부
		사슴 품종별 녹용품질의 표준화 기준 제정	25 %	사슴의 품종별 녹용품질 표준화를 위한 세부적 기준 도출의 적정성 여부

## 2. 연구범위 및 연구수행 방법

연구범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
녹용 품질 표준화를 위한 물리적 특성 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 녹용의 품질 표준화를 위한 기본적인 물리적 특성을 파악하기 위해 전국적인 시료를 수집하여 외형적 특성을 조사 (전국적으로 약 350여 시료를 대상으로 조사)</li> <li>- 녹용의 외형적 특성을 보다 세밀하게 조사하기 위해 전국에서 각 도별로 고르게 수집한 18개의 녹용시료에 대한 조사 실시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·녹용의 중량</li> <li>·녹용의 부위별 중량</li> <li>·녹용의 길이</li> <li>·녹용의 부위별 길이</li> <li>·녹용의 둘레</li> <li>·녹용의 부위별 둘레</li> <li>·녹용의 용적</li> <li>·녹용의 비중</li> <li>·녹용절단명의 부위별 직경</li> <li>·상대길이</li> <li>·분골깊이</li> <li>·분골 둘레</li> </ul>
녹용 품질 표준화를 위한 화학적 특성 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전국적으로 수집한 18개의 녹용 시료에 대해 외관적 특성과 더불어 내부 품질의 특성을 규명하고자 이들에 대한 화학성분을 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·녹용의 일반성분</li> <li>·녹용의 생리활성 성분</li> <li>·녹용의 collagen 성분</li> <li>·녹용의 유리아미노산</li> <li>·녹용의 무기물</li> </ul>
녹용의 물리 화학적 특성의 통계적 상관관계 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 녹용의 물리적(외관적) 특성과 화학성분 사이의 상관관계를 통계적으로 분석하여 품질 표준화 기준제정을 위한 기초 자료로 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·녹용의 각 외형적 형질과 화학성분 사이의 상관관계 분석</li> <li>·이들 상관관계를 통계적 처리에 의해 분석하여 기초자료로 활용</li> </ul>

## 3. 연구개발 목표달성도 및 수행내용

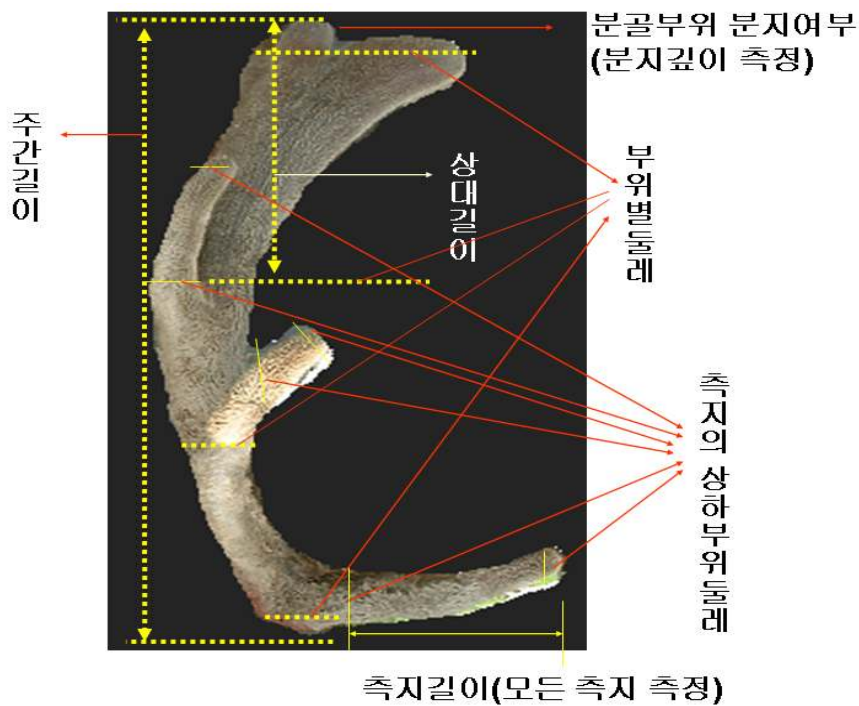
### 가. 연구개발목표의 달성도

목 표	연구개발 수행내용	달 성 도(%)
녹용품질 표준화를 위한 물리적 특성 분석(제1세부과제)	사슴 품종별 녹용의 외형적 특성 조사 (엘크와 꽃사슴)	100
녹용품질 표준화를 위한 화학적 특성 분석(제2세부과제)	사슴 품종별 녹용의 화학적 특성 분석 (엘크와 꽃사슴)	100
녹용품질 표준화를 위한 물리 화학적 특성의 상관관계(제2세부과제)	녹용의 외형적 특성과 내부 품질과의 상관관계 규명 (엘크와 꽃사슴)	100

나. 세부과제별 연구수행 결과

<참고 1> 사슴 품종별 녹용의 외형적 특성 측정항목 (그림 참조)

- 중량
- 주지의 길이
- 측지수 및 측지길이와 (측지별로 측정)
- 측지의 상부 하부 둘레 (측지별 측정)
- 주지의 둘레(주지의 상, 중, 하부)
- 상대부위의 길이와 둘레(마지막 측지부터 길이 측정)
- 분골부위 분지여부 및 분지깊이
- 상대의 봉수 (분지수)
- 상대 봉의 둘레
- 상대 봉의 깊이 (분지 깊이)



(1) 사슴 품종별 녹용의 외형적 특성 조사 (전국적인 샘플 조사)

본 연구를 위해 2006년 6월부터 동년 8월 사이에 경기, 강원, 충북, 충남, 전남, 전북, 경북, 경남 등 제주도를 제외한 전국의 각 농장을 방문하여 절각된 엘크 (378개 샘플조사) 및 꽃사슴 (93개 샘플조사) 녹용에 대한 외형적 특성을 측정하여 국산 녹용의 표준적인 물리적 특성을 규명하였다.



<그림 2-1> 사슴 품종별 녹용의 외형적 특성 측정을 위한 현장조사

### 가) 엘크 녹용의 외형적 특성

국내에서 사육되고 있는 엘크에서 생산되는 녹용의 물리적 특성을 규명하기 위해 전국적으로 지역별 샘플 378개를 대상으로 그 외형적 특성을 측정해 본 결과 <표 2-1>과 <그림 2-2와 2-3>과 같은 결과를 얻어 낼 수 있었다.

국내 엘크에서 생산된 녹용 1개의 평균 중량은 약  $5,077.5 \pm 1789.3\text{g}$ 이었으며 지역별로는 전남 지역에서 생산된 녹용이 가장 높았고 충청지역이 가장 낮은 중량을 나타냈다. 전체 평균과 지역별 평균에 있어 표준편차가 크게 나고 있어 개체별 또는 지역별 녹용 생산량에 있어 상당한 차이가 있음을 알 수 있었다.

녹용의 주간 길이는 전국 평균  $84.2 \pm 13.2\text{cm}$ 로 나타났고 지역별로는 경북지역이 가장 길었으며 충북이 가장 짧은 길이를 나타냈다. 엘크 녹용의 마지막 측지부터 녹용의 말단부위까지를 측정한 상대길이는 전국 평균이  $40.9 \pm 11.4\text{cm}$ 였으며 전북이  $46.3 \pm 10.0\text{cm}$ 로 가장 길었으며 충북이  $34.7 \pm 9.7\text{cm}$ 로 가장 짧은 상대 길이를 나타냈다. 상대말단 부위에 형성되는 봉의 수(말단 가짓수)는 전국 평균이  $2.2 \pm 0.6$ 개로, 지역적으로는 전남이  $2.3 \pm 0.5$ 개로 가장 많았으며 충북이  $1.9 \pm 0.6$ 개로 가장 낮았으나 지역적 차이는 표준편차 범위내에 있어 큰 차이를 나타내지는 않았다.

녹용의 상대 말단에 형성되는 봉의 깊이는 가지형성 정도를 파악하고 상대비율의 고저를 판단할 수 있는 한 지표인데 이런 분골의 깊이는 전국 평균이  $14.1 \pm 7.0\text{cm}$  이었으며 지역적으로는 경기가  $16.5 \pm 7.0\text{cm}$ 로 가장 깊었고 전북이  $11.6 \pm 6.8\text{cm}$ 로 가장 얇았다. 즉 경기도에서 측정된 녹용들의 경우 가지로 형성되는 시기가 많이 경과되었고 전북지역은 비교적 분지되지 않은 상태에서 생산된 것으로 여겨진다. 엘크 녹용의 평균 가짓수(측지 수)는 전국적으로  $3.0 \pm 0.5$ 개이며 경북이  $3.3 \pm 0.6$ 개로 가장 많았고 경기와 경남이  $2.8 \pm 0.5$ 개로 가장 낮은 가짓수를 기록했다.

엘크 녹용의 굵기를 평가하는 주간둘레는 녹용선단부가(상대) 전국 평균  $27.3 \pm 5.9\text{cm}$ 이고 중대는  $22.3 \pm 3.6\text{cm}$ , 하대는  $23.2 \pm 3.6\text{cm}$ 로 상대부위가 가장 굵고 가운데 부분이 가장 좁은 형태의 원통형의 형태를 갖고 있었다.

측지는 녹용 기저에서부터 시작해 상대부위로 성장해 가면서 각기 새로운 측지가 형성되는데 기저에 가까운 부위에 형성되는 첫 번째 측지의 길이가 전국 평균  $42.7 \pm 10.6\text{cm}$ 이고 두 번째 측지는  $35.7 \pm 11.3\text{cm}$ , 가장 마지막에 형성되는 세 번째 측지가  $29.9 \pm 8.7\text{cm}$ 이었다. 측지는 가장 먼저 형성되는 제1 측지가 가장 길고 나중에 형성되는 제2, 3 측지일수록 짧아지는 경향이 뚜렷했다. 지역별로는 전남지역에서 생산된 녹용의 측지가 가장 길었고 충청지역에서 생산된 녹용의 측지가 가장 짧았다. 상대적으로 충청지역에서 생산된 녹용은 비교적 사이즈가 작은 녹용이었음이 이번 측정결과를 통해 알 수 있었고 이러한 경향은 샘플링에 의한 차이일수도 있

으나 개체차에 의한 차이일수도 있기 때문에 충북 지역은 보다 생산성 있는 개체로의 선발과 전환이 필요할 것으로 판단된다.

#### 나) 꽃사슴 녹용의 외형적 특성

국내에서 사육되고 있는 꽃사슴에서 생산되는 녹용의 물리적 특성을 규명하기 위해 전국적으로 지역별 샘플 93개를 대상으로 그 외형적 특성을 측정해 본 결과 <표 2-2>와 <그림 2-4와 2-5>와 같은 결과를 얻어 낼 수 있었다.

국내에서 사육 중인 꽃사슴에서 생산된 녹용 1개의 평균 중량은 약  $728.9 \pm 391.6\text{g}$  이었으며 지역별로는 경남지역에서 생산된 녹용이 가장 높았고 전북지역이 가장 낮은 중량을 나타냈다. 지역별 녹용 생산량에 있어 상당한 차이가 있음을 알 수 있었다.

녹용의 주간 길이는 전국 평균  $38.6 \pm 9.1\text{cm}$ 로 나타났고 지역별로는 경남지역이 가장 길었으며 전북이 가장 짧은 길이를 나타냈다. 꽃사슴 녹용의 마지막 측지부터 녹용의 말단부위까지를 측정한 상대길이는 전국 평균이  $16.4 \pm 5.6\text{cm}$ 였으며 충북이 가장 길었으며 전북이 가장 짧았다. 상대말단 부위에 형성되는 봉의 수(말단 가짓수)는 전국 평균이  $1.8 \pm 0.4$ 개로, 지역적으로는 강원이  $2.0 \pm 0.0$ 개로 가장 많았으며 전북이  $1.7 \pm 0.6$ 개로 가장 낮았다.

녹용의 상대 말단에 형성되는 봉의 깊이는 가지형성 정도를 파악하고 상대비율의 고저를 판단할 수 있는 한 지표인데 이런 분골의 깊이는 전국 평균이  $4.2 \pm 2.7\text{cm}$  이었으며 지역적으로는 충북이  $6.5 \pm 1.8\text{cm}$ 로 가장 깊었고 전북이  $1.2 \pm 0.3\text{cm}$ 로 가장 얇았다. 즉 전북지역에서 측정된 녹용들의 경우 비교적 적은 사이즈의 녹용이 생산되고 있었음을 알 수 있었다. 꽃사슴 녹용의 평균 가짓수(측지 수)는 전국적으로  $1.6 \pm 0.5$ 개이며 강원이  $2.0 \pm 0.0$ 개로 가장 많았고 전북이  $1.0 \pm 0.0$ 개로 가장 낮은 가짓수를 기록했다.

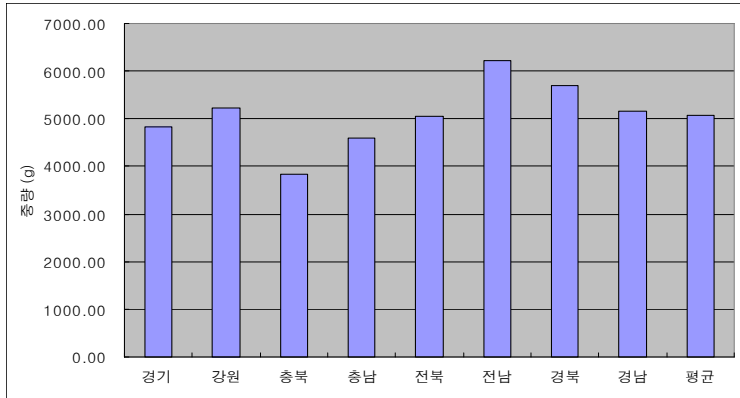
꽃사슴 녹용의 굵기를 평가하는 주간둘레는 녹용선단부가(상대) 전국 평균  $14.4 \pm 2.5\text{cm}$ 이고 중대는  $12.9 \pm 2.4\text{cm}$ , 하대는  $13.3 \pm 2.1\text{cm}$ 로 상대부위가 가장 굵고 가운데 부분이 가장 좁은 형태의 원통형의 형태를 갖고 있었다.

측지는 기저면에 가까운 부위에 형성되는 첫 번째 측지의 길이가 전국 평균  $16.3 \pm 5.6\text{cm}$ 이고 두 번째 측지는  $14.5 \pm 4.5\text{cm}$  이었다. 엘크와 마찬가지로 측지는 가장 먼저 형성되는 제1 측지가 가장 길고 나중에 형성되는 제2 측지가 짧아지는 경향이 뚜렷했다. 지역별로는 경남지역에서 생산된 녹용의 측지가 가장 길었고 경기지역에서 생산된 녹용의 측지가 가장 짧았다.

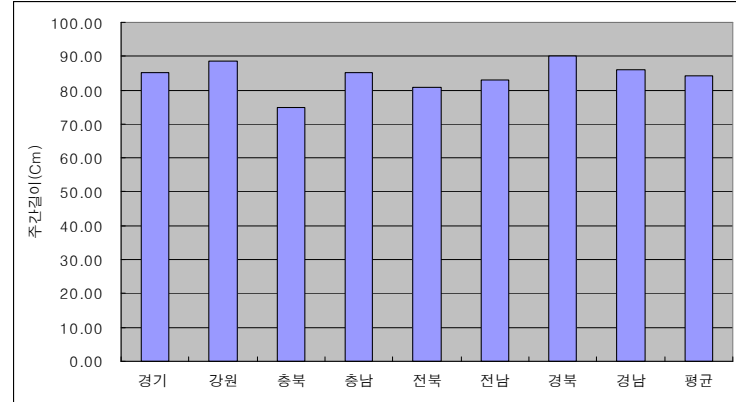
<표 2-1> 엘크사슴의 외형적 특성 조사표 (n=378)

		경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	평균	표준편차	
		53	49	62	68	52	15	30	49			
중량(g)		4828.3 ±1789.3	5221.2 ±2099.4	3841.0 ±1178.5	4593.3 ±1665.4	5049.5 ±2047.7	6220.7 ±1768.7	5700.2 ±1644.3	5165.5 ±1393.0	<b>5077.5</b>	1789.3	
주간길이(Cm)		85.0±13.2	88.5±15.1	75.0±11.7	85.0±10.7	80.9±14.7	83.0±12.0	90.1±8.3	86.1±8.9	<b>84.2</b>	13.2	
상대길이(Cm)		42.2±11.3	42.3±8.5	34.7±9.7	40.6±9.5	46.3±10.0	41.3±9.6	42.1±10.0	38.0±12.4	<b>40.9</b>	11.4	
봉수(개)		2.2±0.6	2.3±0.6	1.9±0.6	2.1±0.6	2.2±0.5	2.3±0.5	2.2±0.7	2.1±0.5	<b>2.2</b>	0.6	
분골깊이(Cm)		16.5±7.0	15.0±5.9	12.6±5.8	14.8±5.4	11.6±6.8	14.8±5.7	11.9±6.2	15.4±10.1	<b>14.1</b>	7.0	
봉둘레(Cm)		18.5±5.5	16.4±4.6	16.1±3.6	16.7±3.84	16.2±4.6	19.0±3.0	17.2±4.9	17.5±4.4	<b>17.2</b>	5.5	
가지수(개)		2.8±0.5	3.0±0.7	2.9±0.4	2.9±0.4	3.1±0.5	3.0±0.0	3.3±0.6	2.8±0.5	<b>3.0</b>	0.5	
주간둘레(Cm)	상부	29.0±5.9	27.0±4.5	25.1±5.3	27.9±6.5	24.5±6.1	29.4±4.6	27.0±3.9	28.3±6.5	<b>27.3</b>	5.9	
	중부	20.5±3.6	23.0±4.2	21.1±3.0	22.3±3.8	20.9±3.2	22.9±3.0	23.3±3.2	24.2±3.8	<b>22.3</b>	3.6	
	하부	23.0±3.6	23.6±3.9	21.9±3.0	22.1±3.3	22.5±2.7	25.3±3.8	23.9±4.1	23.4±3.9	<b>23.2</b>	3.6	
측지길이(Cm)	1측지	41.1±10.6	40.9±9.6	38.9±9.2	44.1±11.9	38.6±9.2	49.2±7.7	46.3±9.7	42.9±10.1	<b>42.7</b>	10.6	
	2측지	35.8±11.3	32.9±9.6	32.3±9.3	33.6±12.5	34.1±10.5	41.3±9.8	37.7±12.0	38.4±11.2	<b>35.7</b>	11.3	
	3측지	30.6±8.7	30.4±8.5	26.7±6.4	28.1±7.5	32.1±9.5	34.8±10.7	28.8±9.2	27.7±6.1	<b>29.9</b>	8.7	
	4측지	•	34.3±6.5	•	34.3±9.3	36.1±7.3	•	25.3±7.8	•	<b>32.5</b>	8.3	
측지둘레(Cm)	1측지	상부	9.3±2.2	8.9±1.8	9.4±2.2	9.3±2.7	9.3±1.2	10.2±1.4	10.8±2.3	9.4±2.8	<b>9.6</b>	2.2
		하부	14.9±2.3	15.4±2.4	14.4±1.9	15.3±1.7	14.9±2.1	17.6±2.4	15.9±2.1	15.2±3.3	<b>15.5</b>	2.3
	2측지	상부	9.3±1.4	8.7±1.6	8.9±1.7	8.5±1.5	8.7±1.2	9.1±1.5	9.3±1.3	9.2±1.1	<b>9.0</b>	1.4
		하부	14.5±2.2	14.2±2.4	13.7±1.8	14.5±2.2	13.5±1.8	15.2±1.9	15.0±2.3	15.3±2.4	<b>14.5</b>	2.2
	3측지	상부	10.5±2.5	9.3±1.9	10.9±3.0	9.5±2.0	10.5±2.8	12.0±4.5	10.3±2.0	10.0±1.6	<b>10.4</b>	2.5
		하부	15.7±2.6	16.7±3.3	15.5±2.3	16.1±2.6	15.6±2.3	16.8±2.4	15.5±2.2	16.8±2.4	<b>16.1</b>	2.6
	4측지	상부	•	12.0±2.4	•	11.3±0.3	14.1±4.5	•	13.6±1.8	•	<b>12.8</b>	2.9
		하부	•	20.0±2.8	•	27.5±10.0	19.7±3.5	•	17.4±2.0	•	<b>21.1</b>	4.5

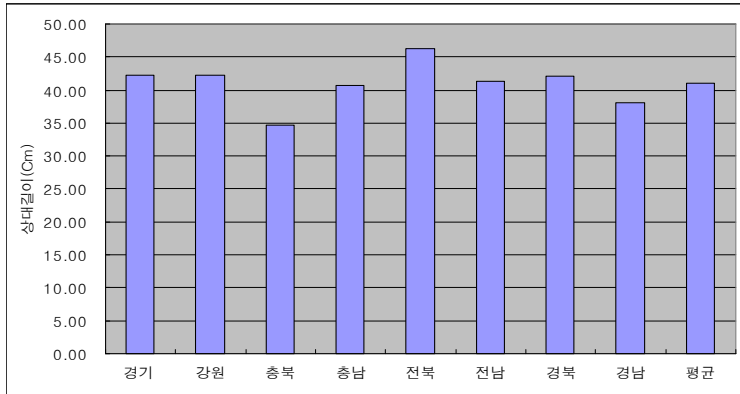




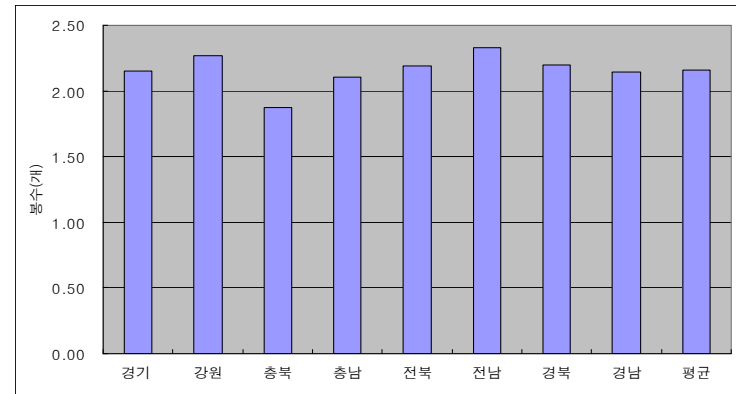
<엘크 녹용의 지역별 중량 비교>



<엘크 녹용의 지역별 주간길이 비교>

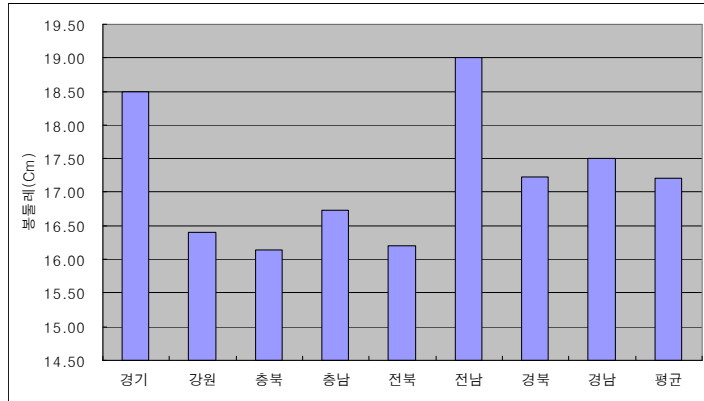


<엘크 녹용의 지역별 상대길이 비교>

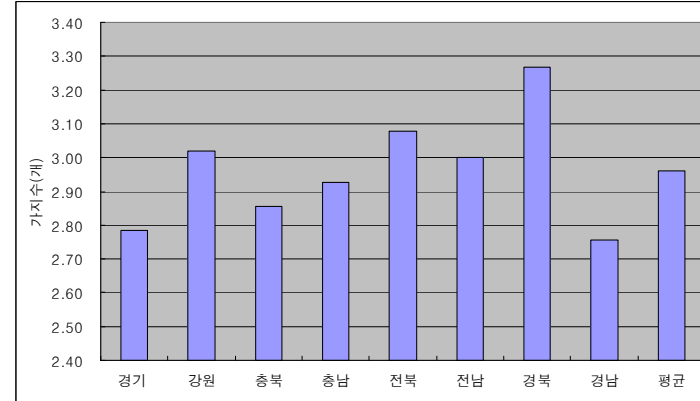


<엘크 녹용의 지역별 상대 봉수의 비교>

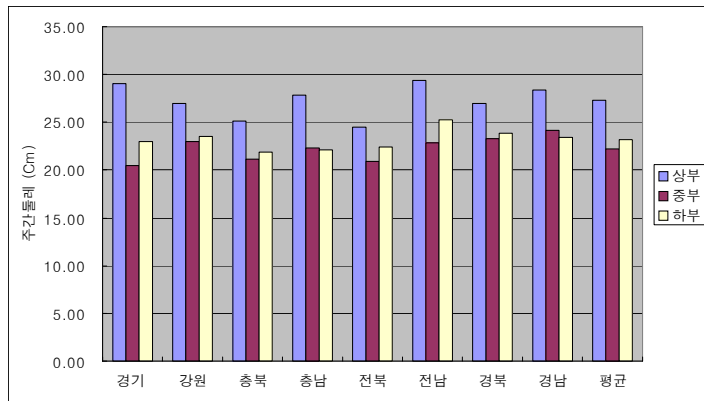
<그림 2-2> 엘크 녹용의 외형적 특성



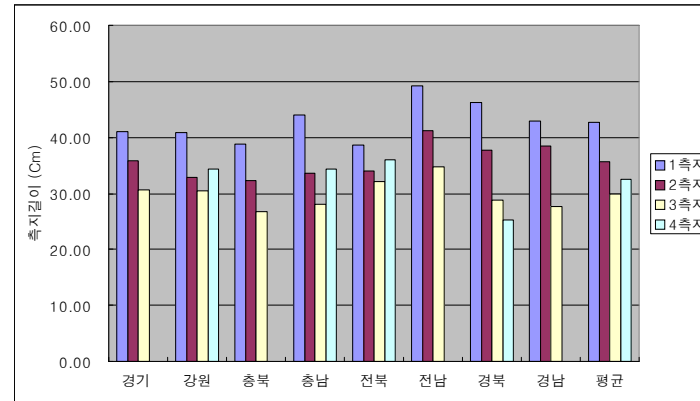
<엘크 녹용의 지역별 뿔 길이 비교>



<엘크 녹용의 지역별 가지수 비교>



<엘크 녹용의 지역별 주간돌레 비교>

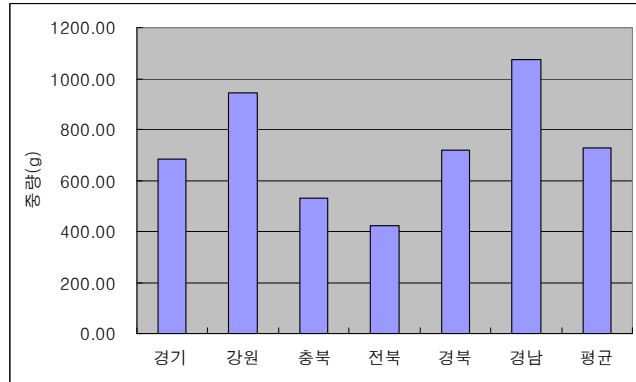


<엘크 녹용의 지역별 측지길이 비교>

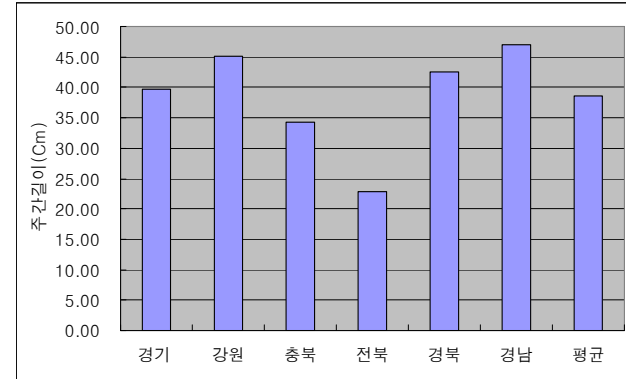
<그림 2-3> 엘크 녹용의 외형적 특성

<표 2-2> 꽃사슴 녹용의 외형적 특성 조사표 (n=93)

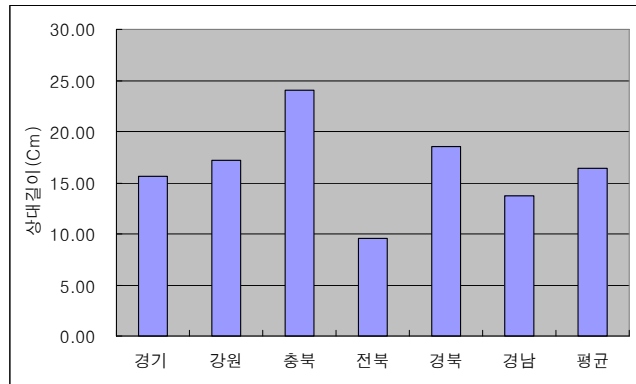
		경기	강원	충북	전북	경북	경남	평균	표준편차	
		18	9	14	3	14	35			
중량(g)		683.89 ±185.6	944.44 ±344.4	531.79 ±218.3	421.67 ±52.5	719.64 ±355.7	1072.22 ±402.9	<b>728.94</b>	391.62	
주간길이(Cm)		39.75±7.5	45.22±5.8	34.32±9.5	22.83±3.6	42.43±7.9	47.03±6.8	<b>38.60</b>	9.10	
상대길이(Cm)		15.58±4.0	17.17±4.4	24.00±8.5	9.50±1.3	18.59±3.1	13.75±6.4	<b>16.43</b>	5.62	
봉수(개)		1.94±0.2	2.00±0.0	1.92±0.3	1.67±0.6	1.71±0.5	1.94±0.6	<b>1.87</b>	0.44	
분골깊이(Cm)		4.62±2.2	4.28±1.2	6.50±1.8	1.17±0.3	4.10±1.1	4.65±3.6	<b>4.22</b>	2.77	
봉둘레(Cm)		10.17±1.9	9.97±1.8	9.85±1.9	8.80±3.0	9.13±1.9	10.64±2.6	<b>9.76</b>	2.27	
가지수(개)		1.67±0.5	2.00±0.0	1.21±0.4	1.00±0.0	1.86±0.4	1.89±0.5	<b>1.60</b>	0.52	
주간둘레(Cm)	상부	15.86±1.9	14.72±2.3	14.50±1.2	12.83±1.0	13.18±1.7	15.36±3.1	<b>14.41</b>	2.57	
	중부	11.86±1.1	15.00±2.1	11.71±0.9	12.00±1.0	12.79±2.3	13.92±2.6	<b>12.88</b>	2.47	
	하부	13.08±1.3	14.33±1.7	13.00±1.7	11.33±1.5	13.25±1.6	14.75±2.2	<b>13.29</b>	2.07	
측지길이(Cm)	1측지	11.08±4.2	19.50±6.1	14.25±3.1	15.33±2.6	18.07±5.1	19.94±5.5	<b>16.36</b>	5.67	
	2측지	11.04±3.4	11.94±2.5	20.50±3.5	•	13.25±2.8	15.67±5.3	<b>14.48</b>	4.49	
	3측지	•	•	•	•	•	8.00±3.1	<b>8.00</b>	3.06	
측지둘레(Cm)	1측지	상부	6.69±0.5	6.00±0.8	5.96±0.9	7.00±0.5	6.21±1.1	7.38±2.4	<b>6.54</b>	1.61
		하부	9.69±1.4	11.61±1.9	9.14±0.9	9.50±0.5	10.75±1.8	11.38±1.7	<b>10.35</b>	1.77
	2측지	상부	7.75±1.1	7.67±1.5	8.00±1.4	•	7.75±1.5	8.77 1.6	<b>7.99</b>	1.47
		하부	9.63±1.2	9.94±1.6	10.50±0.0	•	9.96±1.0	11.57 2.0	<b>10.32</b>	1.72
	3측지	상부	•	•	•	•	•	7.50 1.0	<b>7.50</b>	1.00
		하부	•	•	•	•	•	10.50 0.6	<b>10.50</b>	0.58



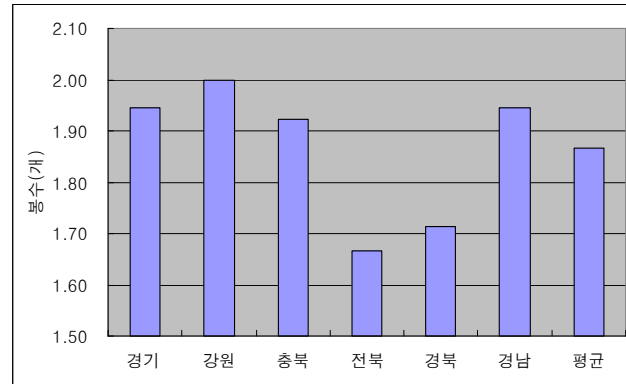
<꽃사슴 녹용의 지역별 평균 중량>



<꽃사슴 녹용의 지역별 평균 주간길이>

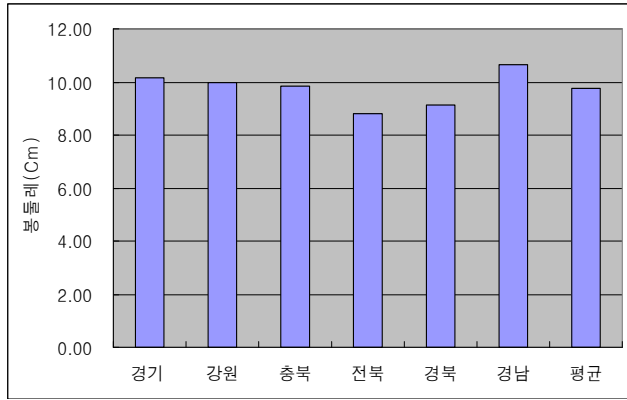


<꽃사슴 녹용의 지역별 평균 상대길이>

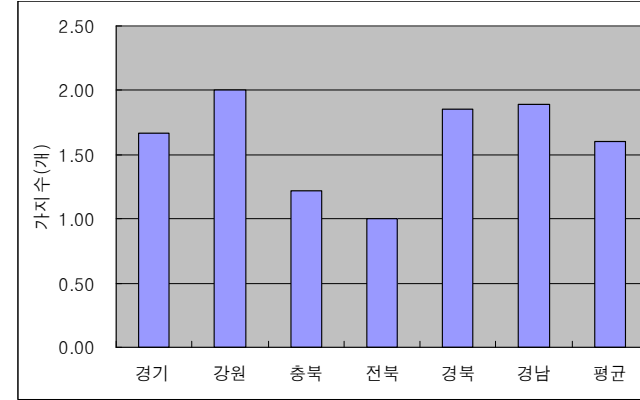


<꽃사슴 녹용의 지역별 평균 봉수>

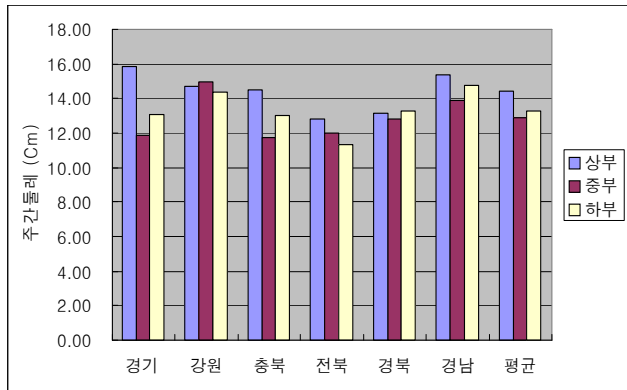
<그림 2-4> 꽃사슴 녹용의 외형적 특성



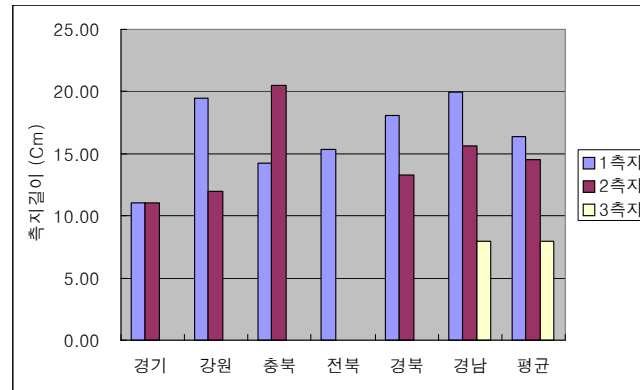
<꽃사슴 녹용의 지역별 평균 봉 둘레>



<꽃사슴 녹용의 지역별 평균 가지 수>



<꽃사슴 녹용의 지역별 평균 주간둘레>

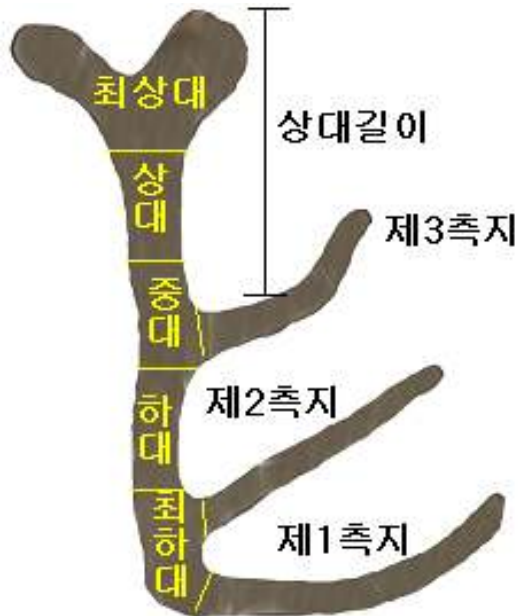


<꽃사슴 녹용의 지역별 평균 측지길이>

<그림 2-5> 꽃사슴 녹용의 외형적 특성

(2) 사슴 품종별 녹용 대표 샘플의 외형적 특성 (n=18)

가) 엘크 녹용 대표 샘플의 외형적 특성



전국적인 표본 조사와 더불어 이중 각 지역 별로 2-3개씩의 대표 샘플을 채취하여 총 18개에 대한 각각의 외형적 특성과 화학적 분석을 실시했다.

이들에 대한 외형 조사 결과는 <표 2-3>과 같았다. 엘크 녹용 대표 샘플의 중량은  $4,089 \pm 986.4g$  이었고 주간길이  $79.7 \pm 9.9cm$ , 가지수는  $2.9 \pm 0.5$ 개, 상대길이는  $32.9 \pm 9.8cm$ , 분골깊이  $8.7 \pm 4.3cm$ , 상대부위의 봉수  $2.0 \pm 0.5$ 개, 주간둘레 상대  $26.7 \pm 4.5cm$ , 중대  $19.4 \pm 2.8cm$ , 하대  $21.3 \pm 3.3cm$  이었으며, 봉둘레는  $18.0 \pm 2.9cm$ 와  $16.0 \pm 2.5cm$ , 측지의 길이는 제1

측지  $39.3 \pm 10.4cm$ , 제2측지  $32.3 \pm 9.2cm$ , 제3측지  $27.6 \pm 7.7cm$ 이었다. 이러한 수치는 앞서 조사한 전국 샘플의 경우와 비교하여 다소 낮은 수치이며 이는 녹용의 개체차에 의한 것으로 여겨진다.

또한 각각의 녹용을 길이 비례로 균등하게 5등분 하여 최상대, 상대, 중대, 하대, 최하대 및 측지로 나누어 그 외형을 측정해 본 결과 <표 2-4>와 같았다. 각 녹용의 부위별 중량을 조사한 결과 평균적으로 최상대  $769.8 \pm 278.5g$ , 상대  $527.5 \pm 161.4g$ , 중대  $505.0 \pm 91.6g$ , 하대  $513.0 \pm 157.0g$ , 제1측지  $454.0 \pm 171.0g$ , 제2측지  $397.0 \pm 212.0g$ , 제3측지  $293.0 \pm 167.0g$  으로 최상대의 중량이 가장 높았으며 중대부위가 가장 낮은 중량을 나타냈다. 이를 전체 중량에 대한 중량 비율로 환산한 경우 최상대  $18.9 \pm 3.8\%$ , 상대  $12.9 \pm 2.6\%$ , 중대  $12.4 \pm 2.0\%$ , 하대  $12.6 \pm 2.4\%$ , 최하대  $14.9 \pm 1.8\%$ , 제1측지  $11.2 \pm 4.2\%$ , 제2측지  $9.8 \pm 3.9\%$ , 제3측지  $7.2 \pm 4.1\%$ 의 비율을 나타냈다.

각 부위별 비중은 최상대  $1.07 \pm 0.07$ , 상대  $1.09 \pm 0.07$ , 중대  $1.13 \pm 0.08$ , 하대  $1.16 \pm 0.08$ , 최하대  $1.16 \pm 0.08$ , 제1측지  $1.17 \pm 0.08$ , 제2측지  $1.14 \pm 0.09$ , 제3측지  $1.10 \pm 0.08$  으로 하대부위가 높은 비중을 나타냈고 상대 부위가 낮은 비중을 나타냈다. 부위별 단위 중량당 용적 (ml/g)은 최상대  $0.93 \pm 0.06$ , 상대  $0.92 \pm 0.06$ , 중대  $0.89 \pm 0.06$ , 하대  $0.87 \pm 0.06$ , 최하대

0.87±0.05, 제1측지 0.87±0.05, 제2측지 0.89±0.06, 제3측지 0.91±0.07이었다.



엘크 대표 녹용의 부위별 절단면의 특성을 조사한 결과 가장 절단면이 긴 최대직경의 경우 최상대 7.5±2.4cm, 상대 6.6±1.1cm, 중대 6.2±1.0cm, 하대 6.3±1.0cm, 최하대 7.6±1.3cm, 제1측지 4.8±0.6cm, 제 2측지 5.0±1.2cm, 제3측지 5.7±1.9cm 이었다.

가장 좁은 부분을 측정한 최소직경은 최상대 4.9±0.4cm, 상대 4.9±0.6cm, 중대 5.5±0.5cm, 하대 5.3±0.6cm, 최하대 5.5±0.5cm, 제1측지 3.7±0.6cm, 제 2측지 3.8±0.6cm, 제3측지 3.9±0.4cm 이었다.

#### 나) 꽃사슴 녹용 대표 샘플의 외형적 특성 (n=11)

전국에서 수거한 꽃사슴 녹용 중 11개 녹용에 대한 대표 샘플의 외형적 특성을 조사한 결과 <표 2-5 및 2-6>과 같은 분석 결과를 얻을 수 있었다.

꽃사슴 녹용 대표 샘플의 중량은 755.0±292.5g 이었고 주간길이 40.6±8.3cm, 가지수는 1.7±0.5개, 상대길이는 12.8±9.1cm, 분골깊이 5.6±3.4cm, 상대부위의 봉수 2.0±0.0개, 주간 둘레 상대 15.2±1.6cm, 중대 12.0±1.2cm, 하대 13.1±1.5cm 이었으며, 봉둘레는 10.0±1.0cm 와 9.7±1.7cm, 측지의 길이는 제1측지 16.3±4.8cm, 제2측지 15.1±2.8cm 이었다.

또한 각각의 녹용을 길이 비례로 균등하게 3등분 하여 상대, 중대 및 하대로 나누어 그 외형을 측정해 부위별 중량을 조사한 결과 평균적으로 상대 204.1±76.8g, 중대 180.5±62.4g, 하대 245.9±100.9g, 제1측지 104.1±57.3g, 제2측지 90.0±28.0g으로 하대의 중량이 가장 높았으며 중대부위가 가장 낮은 중량을 나타냈다. 이를 전체 중량에 대한 무게 비율로 환산한 경우 상대 24.7±3.9%, 중대 21.9±1.8%, 하대 29.8±2.9%, 제1측지 12.7±3.5%, 제2측지 10.9±6.0%의 비율을 나타냈다.

각 부위별 비중은 상대 1.12±0.06, 중대 1.27±0.20, 하대 1.19±0.05, 제1측지 1.16±0.06, 제2측지 1.12±0.06 으로 중대부위가 높은 비중을 나타냈고 상대 부위가 낮은 비중을 나타냈다. 부위별 단위 중량당 용적 (ml/g)은 상대 0.90±0.04, 중대 0.80±0.09, 하대 0.84±0.04, 제1측지 0.87±0.04, 제2측지 0.89±0.05이었다.

꽃사슴 대표 녹용의 부위별 절단면의 특성을 조사한 결과 가장 절단면이 긴 최대직경의 경우 상대 3.85±0.85cm, 중대 3.84±0.71cm, 하대 5.81±1.07cm, 제1측지 4.24±1.11cm,

제2측지  $4.17 \pm 1.08\text{cm}$  이었다. 가장 좁은 부분을 측정한 최소직경은 상대  $2.96 \pm 0.35\text{cm}$ , 중대  $3.32 \pm 0.49\text{cm}$ , 하대  $3.78 \pm 0.81\text{cm}$ , 제1측지  $2.70 \pm 0.50\text{cm}$ , 제 2측지  $2.58 \pm 0.73\text{cm}$  이었다.

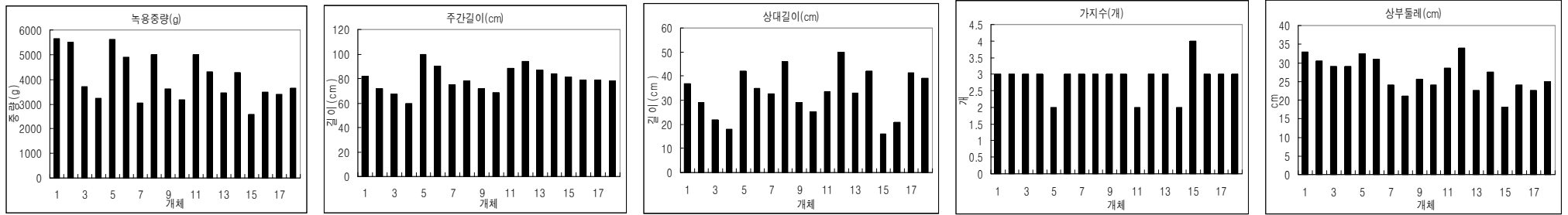


<표 2-3> 엘크 대표녹용의 외형적 특성 I (분석용, n=18)

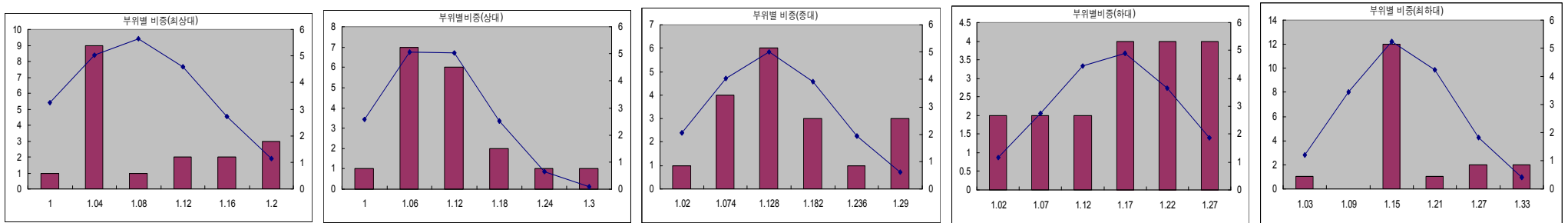
중량 (g)		주간길이(cm)	가지수 (No.)	상대길이(cm)	분골깊이(cm)	봉수 (No.)
4089±986.4		79.7±9.9	2.9±0.5	32.9±9.8	8.7±4.3	2.0±0.5
주간둘레 (cm)	하부	21.3±3.3	봉둘레 (cm)	①	18±2.9	
	중부	19.4±2.8		②	16±2.5	
	상부	26.7±4.5		③	18±6.4	
		제1측지	제2측지		제3측지	
길이 (cm)		39.3±10.4	32.3±9.2		27.6±7.69	
둘레 (cm)	상부	8.9±1.2	8.8±1.8		10.3±1.9	
	하부	14.4±2.0	14.5±3.7		15.7±2.3	

<표 2-4> 엘크 대표녹용의 외형적 특성 II (분석용, n=18)

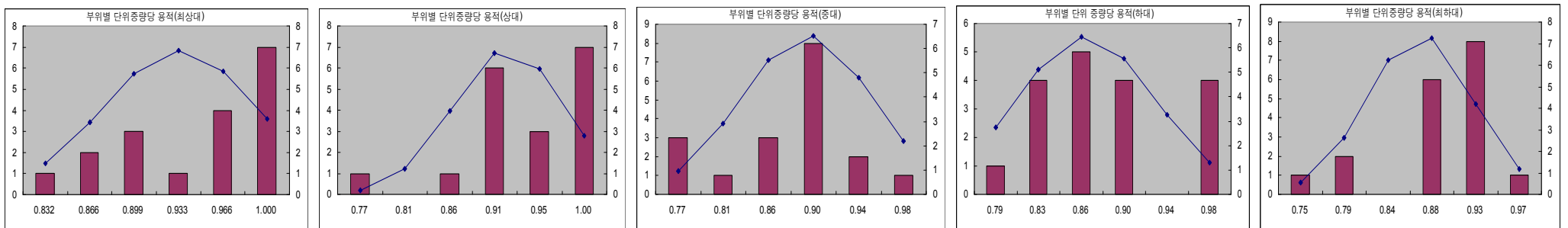
부위 항목		최상대	상대	중대	하대	최하대	제1측지	제2측지	제3측지
부위별 중량 (g)		769.8±278.5	527.5±161.4	505.0±91.6	513.0±157.0	604.0±160.0	454.0±171.0	397.0±212.0	293.0±167.0
부위별 중량 비율(%)		18.9±3.8	12.9±2.6	12.4±2.0	12.6±2.4	14.9±1.8	11.2±4.2	9.8±3.9	7.2±4.1
비중		1.07±0.07	1.09±0.07	1.13±0.08	1.16±0.08	1.16±0.08	1.17±0.08	1.14±0.09	1.10±0.08
용적 (ml/g)		0.93±0.06	0.92±0.06	0.89±0.06	0.87±0.06	0.87±0.05	0.87±0.05	0.89±0.06	0.91±0.07
절 단 면 단 면 적 (cm)	최대 직경	7.5±2.4	6.6±1.1	6.2±1.0	6.3±1.0	7.6±1.3	4.8±0.6	5.0±1.2	5.7±1.9
	최소 직경	4.9±0.4	4.9±0.6	5.5±0.5	5.3±0.6	5.5±0.5	3.7±0.6	3.8±0.6	3.9±0.4
	내부 직경	0.8±0.2	0.9±0.2	0.9±0.2	0.9±0.2	0.1±0.02	0.8±0.2	0.8±0.3	1.0±0.5



<그림 2-4> 엘크 녹용 대표 샘플의 외형적 특성



<그림 2-5> 엘크 녹용 대표 샘플의 부위별 비중 정규분포도



<그림 2-6> 엘크 녹용 대표 샘플의 부위별 용적 정규분포도



<그림 2-7> 엘크 녹용 대표 샘플의 부위별 절단면

<표 2-5> 꽃사슴 대표녹용의 외형적 특성 I (분석용, n=11)

중량 (g)	주간길이(cm)	가지수 (No.)	상대길이(cm)	분골깊이(cm)	봉수 (No.)
755.0±292.5	40.6±8.3	1.7±0.5	12.8±9.1	5.6±3.4	2.0±0.0
주간둘레 (cm)	하부	13.1±1.5	봉둘레 (cm)	①	10.0±1.0
	중부	12.0±1.2		②	9.7±1.7
	상부	15.2±1.6		③	
		제1측지	제2측지	제3측지	
길이 (cm)		16.3±4.8	15.1±2.8		
둘레 (cm)	상부	6.8±0.5	7.7±0.8		
	하부	9.5±0.9	9.1±0.9		

<표 2-6> 꽃사슴 대표녹용의 외형적 특성 II (분석용, n=11)

부위 항목		상대	중대	하대	제1측지	제2측지	제3측지		
부위별 중량 (g)		204.1±76.8	180.5±62.4	245.9±100.9	104.1±57.3	90.0±28.0			
부위별 중량 비율(%)		24.7±3.9	21.9±1.8	29.8±2.9	12.7±3.5	10.9±6.0			
비중		1.12±0.06	1.27±0.20	1.19±0.05	1.16±0.06	1.12±0.06			
용적 (ml/g)		0.90±0.04	0.80±0.09	0.84±0.04	0.87±0.04	0.89±0.05			
절 단 면 단 면 적 (cm)	최대 직경	3.85±0.85	3.84±0.71	5.81±1.07	4.24±1.11	4.17±1.08			
	최소 직경	2.96±0.35	3.32±0.49	3.78±0.81	2.70±0.50	2.58±0.73			
	내부 직경	0.68±0.15	0.75±0.14	0.84±0.17	0.88±0.16	0.96±0.21			

<표 2-7> 엘크 대표샘플 녹용의 화학성분 분석 결과 (% in DM, n=18)

	DM	CP	EE	Ash	당함량	GAG	Uronic acid	Sialic acid	Collagen	Ca	P
최상대	21.4±1.7	65.2±1.5	3.6±0.5	19.4±2.2	13.6±1.5	2.4±0.4	1.4±0.7	0.3±0.1	20.9±2.5	10.8±2.9	5.6±1.7
상대	27.7±1.6	63.3±7.8	3.0±0.4	25.8±4.4	10.5±1.3	1.5±0.2	0.7±0.3	0.2±0.1	23.3±2.4	13.1±3.8	2.9±1.6
중대	32.8±2.3	57.2±3.4	2.6±0.4	31.7±3.4	9.1±1.7	1.4±0.2	0.6±0.2	0.2±0.1	26.2±1.6	14.6±2.5	6.4±1.2
하대	37.9±4.3	52.9±2.8	2.3±0.4	37.6±3.4	7.8±1.6	1.3±0.1	0.6±0.1	0.1±0.1	28.6±1.4	15.9±1.4	6.4±1.0
최하대	46.3±4.5	48.3±2.0	1.9±0.6	41.9±3.5	6.5±1.8	1.2±0.2	0.5±0.1	0.1±0.1	30.7±1.8	15.9±1.9	6.6±2.1
1층지	44.3±5.5	52.9±2.3	2.6±0.7	37.3±5.4	6.2±1.8	1.2±0.2	0.5±0.2	0.1±0.1	28.6±1.7	14.9±3.8	5.9±2.5
2층지	37.4±5.0	57.9±2.6	3.0±0.6	31.0±5.0	7.9±1.6	1.4±0.2	0.7±0.2	0.2±0.1	25.5±3.1	15.0±3.0	6.1±2.0
3층지	29.8±4.5	62.2±3.2	3.6±0.7	24.1±4.6	10.6±1.2	1.7±0.3	0.8±0.2	0.2±0.1	21.9±4.1	14.6±3.3	6.2±1.6

<표 2-8> 꽃사슴 대표샘플 녹용의 화학성분 분석 결과 (% in DM, n=11)

	DM	CP	EE	Ash	당함량	GAG	Uronic acid	Sialic acid	Collagen	Ca	P
상대	22.1±2.5	62.9±5.9	3.8±0.7	30.8±2.5	9.6±1.6	1.4±0.2	1.6±0.2	0.4±0.1	20.7±2.5	14.0±2.9	6.5±1.4
중대	31.8±3.8	55.7±7.2	2.4±0.4	40.6±2.3	6.1±1.9	1.1±0.2	1.2±0.3	0.3±0.1	26.4±3.3	15.1±3.3	6.1±1.4
하대	41.2±3.4	51.2±6.1	2.1±0.4	45.61±1.4	4.7±1.5	1.0±0.1	0.9±0.2	0.3±0.1	31.8±3.7	13.9±4.6	5.8±1.9
1층지	34.2±7.3	48.8±1.7	2.2±0.5	42.5±4.6	5.0±2.9	1.1±0.2	1.0±0.3	0.3±0.1	26.9±5.4	14.6±2.0	6.1±0.8
2층지	26.2±6.1	55.3±3.5	3.2±0.5	36.7±6.8	8.9±2.7	1.1±0.2	1.3±0.4	0.4±0.1	23.9±4.8	14.9±3.7	6.4±1.6

<표 2-9> 엘크 대표녹용 샘플의 유리 아미노산 함량 (% DM, n=18)

	cys	Asp	Glu	Asn	Ser	Gln	Gly	His	Arg	Thr	Ala
A	0.003±0.001	0.033±0.010	0.150±0.045	0.010±0.003	0.020±0.010	0.030±0.007	0.043±0.009	0.014±0.003	0.094±0.030	0.018±0.005	0.069±0.015
B	0.003±0.005	0.013±0.005	0.059±0.017	0.003±0.001	0.009±0.003	0.017±0.006	0.019±0.006	0.007±0.002	0.057±0.020	0.008±0.003	0.027±0.010
C	0.001±0.000	0.008±0.003	0.039±0.020	0.002±0.001	0.005±0.002	0.014±0.005	0.014±0.003	0.005±0.002	0.040±0.015	0.005±0.002	0.019±0.007
D	0.001±0.000	0.005±0.002	0.027±0.010	0.001±0.000	0.004±0.001	0.010±0.004	0.010±0.003	0.004±0.001	0.030±0.010	0.004±0.001	0.014±0.005
E	0.001±0.001	0.003±0.001	0.017±0.004	0.001±0.000	0.002±0.001	0.006±0.002	0.006±0.002	0.002±0.001	0.017±0.006	0.002±0.001	0.009±0.003
1측지	0.001±0.001	0.007±0.004	0.027±0.009	0.002±0.001	0.006±0.003	0.011±0.005	0.011±0.004	0.004±0.002	0.038±0.016	0.005±0.002	0.015±0.006
2측지	0.001±0.000	0.011±0.006	0.042±0.024	0.003±0.002	0.010±0.005	0.014±0.007	0.016±0.010	0.005±0.004	0.051±0.021	0.007±0.004	0.023±0.014
3측지	0.002±0.001	0.019±0.010	0.078±0.051	0.006±0.004	0.017±0.009	0.023±0.011	0.026±0.013	0.010±0.005	0.084±0.033	0.013±0.006	0.037±0.023
	Pro	Tyr	Val	Met	Cys2	Ile	Leu	Phe	Trp	Lys	
A	0.037±0.010	0.018±0.004	0.026±0.006	0.011±0.003	0.012±0.003	0.015±0.004	0.031±0.008	0.018±0.005	0.023±0.009	0.025±0.009	
B	0.019±0.006	0.009±0.003	0.014±0.004	0.007±0.002	0.010±0.003	0.007±0.002	0.016±0.005	0.009±0.003	0.011±0.004	0.012±0.005	
C	0.013±0.005	0.007±0.002	0.010±0.004	0.007±0.002	0.011±0.002	0.006±0.002	0.012±0.004	0.008±0.002	0.008±0.003	0.009±0.003	
D	0.009±0.003	0.005±0.002	0.007±0.002	0.008±0.003	0.011±0.002	0.004±0.001	0.009±0.002	0.006±0.001	0.006±0.002	0.006±0.004	
E	0.006±0.002	0.004±0.001	0.005±0.002	0.008±0.003	0.011±0.002	0.003±0.001	0.006±0.002	0.005±0.001	0.004±0.001	0.005±0.002	
1측지	0.011±0.004	0.006±0.002	0.009±0.004	0.008±0.003	0.012±0.003	0.005±0.001	0.009±0.003	0.006±0.002	0.005±0.002	0.010±0.004	
2측지	0.015±0.009	0.008±0.004	0.012±0.005	0.009±0.002	0.012±0.003	0.007±0.003	0.013±0.007	0.008±0.003	0.008±0.006	0.012±0.007	
3측지	0.024±0.010	0.012±0.006	0.018±0.007	0.011±0.002	0.013±0.002	0.010±0.004	0.020±0.009	0.013±0.005	0.011±0.005	0.018±0.009	



<표 2-10> 꽃사슴 대표녹용 샘플의 유리 아미노산 함량 (% DM, n=11)

	cys	Asp	Glu	Asn	Ser	Gln	Gly	His	Arg	Thr	Ala		
A	0.002±0.001	0.025±0.010	0.134±0.035	0.010±0.003	0.022±0.008	0.036±0.008	0.037±0.011	0.013±0.003	0.085±0.019	0.020±0.007	0.055±0.016		
B	0.001±0.000	0.008±0.002	0.050±0.012	0.003±0.001	0.007±0.003	0.016±0.005	0.014±0.004	0.005±0.001	0.045±0.010	0.007±0.002	0.020±0.007		
C	0.002±0.005	0.011±0.019	0.291±0.740	0.002±0.001	0.012±0.024	0.027±0.052	0.088±0.261	0.005±0.006	0.196±0.546	0.013±0.026	0.128±0.378		
1측지	0.006±0.019	0.005±0.003	0.038±0.010	0.002±0.001	0.005±0.002	0.012±0.004	0.012±0.005	0.004±0.001	0.038±0.012	0.005±0.002	0.016±0.007		
2측지	0.001±0.001	0.017±0.009	0.080±0.031	0.005±0.002	0.015±0.008	0.025±0.010	0.024±0.011	0.009±0.004	0.069±0.023	0.014±0.006	0.039±0.018		
	Pro	Tyr	Val	Met	Cys2	Ile	Leu	Phe	Trp	Lys			
A	0.028±0.008	0.017±0.004	0.021±0.006	0.010±0.004	0.002±0.004	0.013±0.003	0.025±0.006	0.014±0.003	0.017±0.007	0.024±0.007			
B	0.012±0.004	0.007±0.001	0.009±0.003	0.004±0.003	0.002±0.004	0.006±0.002	0.011±0.003	0.006±0.002	0.007±0.003	0.010±0.003			
C	0.028±0.067	0.008±0.009	0.019±0.044	0.004±0.005	0.002±0.006	0.008±0.012	0.021±0.045	0.006±0.007	0.007±0.005	0.018±0.034			
1측지	0.008±0.003	0.005±0.002	0.006±0.003	0.004±0.004	0.003±0.006	0.004±0.002	0.007±0.003	0.004±0.002	0.004±0.001	0.008±0.003			
2측지	0.021±0.010	0.012±0.005	0.015±0.007	0.008±0.005	0.005±0.008	0.009±0.004	0.018±0.008	0.010±0.004	0.013±0.008	0.015±0.008			

<표 2-11> 엘크 녹용의 물리적, 화학적 특성간 제형질의 상관관계

엘크	용적	중량	주간길이	가지수	상대길이	분골깊이	주간돌레			봉돌레	1측지 길이	2측지 길이	3측지 길이	단면적	
							상부	중부	하부					최대	최소
CP	0.102	-0.431	-0.548	0.396	-0.479*	0.003	-0.318	-0.169	-0.206	-0.456	0.091	-0.285	0.024	0.181	-0.063
EE	-0.038	0.081	-0.223	-0.025	-0.178	0.453	0.294	0.249	0.176	-0.053	-0.025	-0.046	0.279	0.138	0.058
Ash	-0.249	-0.007	0.377	-0.377	0.102	-0.132	0.173	-0.119	-0.307	0.168	-0.448	0.284	-0.319	-0.367	-0.307
당함량	-0.099	0.504*	0.447	-0.462	0.358	-0.137	0.147	0.374	0.232	0.264	-0.107	0.095	-0.005	0.108	0.233
GAG's	0.130	0.374	0.075	0.031	0.195	0.600*	0.586*	0.391	0.444	0.082	0.256	-0.221	0.203	-0.066	0.073
Uronic acid	0.188	0.481*	-0.106	-0.095	-0.076	0.548*	0.353	0.496*	0.529*	0.319	0.050	-0.306	0.271	-0.054	0.305
Sialic acid	0.270	0.165	-0.408	0.132	-0.237	0.258	0.246	0.279	0.454	0.204	0.272	-0.144	0.529*	-0.048	0.236
Collagen	0.195	0.053	-0.285	-0.088	0.120	-0.110	0.205	-0.010	0.080	0.593**	0.449	0.624**	0.268	-0.072	0.116
Ca	-0.284	0.230	0.331	-0.382	-0.120	0.306	0.420	0.319	0.084	-0.214	-0.362	-0.339	-0.104	-0.339	0.038
P	-0.208	0.454	0.232	-0.337	-0.086	0.476	0.466	0.476*	0.387	-0.105	-0.210	-0.374	0.246	-0.171	0.220
Asp	0.742**	-0.426	-0.487	0.241	-0.579	-0.225	-0.009	-0.248	-0.164	-0.176	0.083	-0.234	-0.789*	-0.184	0.172
Glu	0.682*	-0.242	-0.323	0.164	-0.407	-0.064	0.072	-0.111	-0.055	-0.159	0.198	-0.246	-0.662	-0.075	0.359
Asn	0.609*	-0.452	-0.414	0.222	-0.488	-0.323	-0.191	-0.454	-0.178	-0.517	-0.214	0.108	-0.696*	-0.246	-0.025
Ser	0.673*	-0.219	-0.299	0.149	-0.387	-0.051	0.086	-0.091	-0.048	-0.157	0.209	-0.241	-0.647	-0.064	0.373
Gln	0.691*	-0.447	-0.431	0.143	-0.547	-0.228	-0.045	-0.261	-0.249	-0.211	0.069	-0.231	-0.800**	-0.198	0.191
Gly	0.681*	-0.227	-0.306	0.144	-0.391	-0.064	0.074	-0.093	-0.059	-0.158	0.205	-0.249	-0.656	-0.062	0.365
His	0.437	-0.559	-0.597	0.375	-0.562	-0.358	-0.407	-0.468	-0.267	-0.331	0.277	-0.121	-0.559	-0.008	0.113
Arg	0.676*	-0.259	-0.325	0.174	-0.407	-0.094	0.052	-0.133	-0.070	-0.162	0.190	-0.218	-0.673*	-0.078	0.341
Thr	0.617*	-0.323	-0.315	0.092	-0.421	-0.221	-0.053	-0.165	-0.220	-0.239	0.205	-0.259	-0.650	-0.037	0.229
Ala	0.679*	-0.229	-0.310	0.153	-0.394	-0.060	0.074	-0.098	-0.054	-0.159	0.209	-0.245	-0.653	-0.063	0.369
Pro	0.703*	-0.269	-0.357	0.167	-0.422	-0.096	0.022	-0.127	-0.080	-0.167	0.205	-0.260	-0.679*	-0.059	0.351
Tyr	0.673*	-0.219	-0.299	0.149	-0.387	-0.051	0.086	-0.091	-0.048	-0.157	0.209	-0.241	-0.647	-0.064	0.373
Val	0.716*	-0.326	-0.397	0.197	-0.488	-0.139	0.039	-0.171	-0.107	-0.168	0.148	-0.241	-0.725*	-0.125	0.277
Met	0.673*	-0.219	-0.299	0.149	-0.387	-0.051	0.086	-0.091	-0.048	-0.157	0.209	-0.241	-0.647	-0.064	0.373
Cys2	0.673*	-0.219	-0.299	0.149	-0.387	-0.051	0.086	-0.091	-0.048	-0.157	0.209	-0.241	-0.647	-0.064	0.373
Ile	0.673*	-0.219	-0.299	0.149	-0.387	-0.051	0.086	-0.091	-0.048	-0.157	0.209	-0.241	-0.647	-0.064	0.373
Leu	0.691*	-0.373	-0.390	0.146	-0.497	-0.169	0.000	-0.204	-0.182	-0.194	0.118	-0.237	-0.753*	-0.153	0.256
Phe	0.673*	-0.219	-0.299	0.149	-0.387	-0.051	0.086	-0.091	-0.048	-0.157	0.209	-0.241	-0.647	-0.064	0.373
Trp	0.144	-0.368	-0.498	0.149	-0.546	0.205	0.086	-0.019	-0.238	-0.241	0.043	-0.458	0.005	-0.095	-0.370
Lys	0.722*	-0.634*	-0.662*	0.327	-0.744**	-0.425	-0.131	-0.418	-0.293	-0.176	-0.096	-0.190	-0.864**	-0.314	-0.119

<표 2-12> 꽃사슴 녹용의 물리적, 화학적 특성간 제형질의 상관관계

꽃사슴	용적	중량	주간길이	가지수	상대길이	분골깊이	주간돌레			봉돌레	1층지 길이	2층지 길이	단면적	
							상부	중부	하부				최대	최소
CP	0.023	-0.023	0.030	0.213	-0.201	-0.095	0.108	0.027	0.129	-0.012	0.073	-0.189	0.203	-0.074
EE	-0.512	0.137	0.050	-0.173	0.136	0.263	0.200	-0.011	0.194	0.247	-0.060	0.375	-0.040	0.135
Ash	-0.140	0.651*	0.619*	0.199	0.076	0.339	-0.070	0.268	0.568	0.518	0.337	0.320	0.529	0.519
당함량	-0.186	0.011	-0.008	0.432	0.573	-0.456	-0.134	-0.059	0.001	0.487	-0.232	0.409	0.342	0.082
GAG's	-0.181	-0.128	-0.252	0.179	0.099	-0.086	-0.039	-0.315	-0.110	0.127	-0.321	0.516	-0.171	-0.038
Uronic	-0.184	0.597	0.444	-0.195	0.561	0.496	0.222	0.573	0.682*	0.766**	-0.045	0.748*	0.537	0.649*
Sialic	-0.299	0.282	0.157	-0.659*	0.429	0.508	0.532	0.187	0.235	0.183	0.533	0.395	0.031	0.176
Collagen	-0.010	-0.537	-0.326	0.268	-0.330	-0.251	-0.451	-0.364	-0.563	-0.562	-0.405	-0.403	-0.560	-0.620*
Ca	-0.285	0.247	0.327	0.169	0.336	0.250	-0.335	0.110	0.164	0.176	0.078	0.649	-0.189	-0.031
P	0.200	0.147	0.146	-0.002	0.003	0.267	-0.072	0.306	0.285	-0.046	-0.043	0.394	-0.118	0.100
Cys	-0.889**	0.198	0.332	0.194	0.464	0.133	-0.347	-0.285	-0.121	0.321	0.253	0.413	-0.166	-0.221
Asp	0.289	-0.300	-0.214	-0.024	0.129	-0.107	0.031	0.213	-0.109	-0.228	-0.249	-0.090	-0.075	-0.248
Glu	0.396	-0.005	0.168	0.127	0.196	-0.071	-0.395	0.385	-0.020	-0.116	-0.152	-0.149	0.025	-0.035
Asn	0.327	-0.501	-0.569	-0.149	0.171	-0.215	-0.042	0.000	-0.356	-0.247	-0.790**	0.048	-0.303	-0.114
Ser	0.334	-0.101	0.049	0.083	0.371	-0.147	-0.269	0.415	-0.052	0.030	-0.302	-0.071	0.110	-0.091
Gln	0.513	-0.137	0.001	0.087	0.188	-0.174	-0.265	0.410	-0.054	-0.114	-0.302	-0.182	0.072	-0.071
Gly	0.372	-0.127	0.066	0.193	0.195	-0.187	-0.447	0.280	-0.145	-0.168	-0.231	-0.149	-0.065	-0.166
His	-0.046	-0.147	-0.085	0.194	-0.313	-0.062	0.055	-0.143	-0.010	-0.183	0.047	-0.090	-0.096	-0.268
Arg	0.398	-0.126	0.065	0.197	0.160	-0.184	-0.455	0.272	-0.145	-0.197	-0.225	-0.169	-0.077	-0.156
Thr	0.353	-0.037	0.135	0.253	0.371	-0.208	-0.453	0.372	-0.049	0.007	-0.286	-0.071	0.116	-0.020
Ala	0.379	-0.115	0.077	0.216	0.200	-0.191	-0.469	0.282	-0.135	-0.161	-0.240	-0.133	-0.060	-0.149
Pro	0.297	-0.136	0.068	0.289	0.284	-0.251	-0.527	0.244	-0.181	-0.063	-0.333	-0.112	-0.020	-0.177
Tyr	0.376	-0.102	0.094	0.194	0.162	-0.160	-0.448	0.285	-0.121	-0.183	-0.194	-0.162	-0.066	-0.154
Val	0.409	-0.105	0.060	0.272	0.285	-0.224	-0.509	0.315	-0.104	-0.072	-0.369	0.004	-0.028	-0.088
Met	0.138	-0.164	-0.171	0.198	0.426	-0.292	-0.209	0.188	-0.075	0.292	-0.721*	0.162	0.195	0.089
Cys2	-0.046	0.193	0.134	0.194	0.637	-0.160	-0.046	0.285	0.212	0.573	-0.297	0.269	0.553	0.400
Ile	0.376	-0.102	0.094	0.194	0.162	-0.160	-0.448	0.285	-0.121	-0.183	-0.194	-0.162	-0.066	-0.154
Leu	0.382	-0.200	-0.030	0.212	0.190	-0.235	-0.455	0.263	-0.178	-0.132	-0.435	-0.120	-0.076	-0.167
Trp	0.207	-0.204	-0.303	0.194	-0.054	-0.160	-0.247	-0.143	-0.121	-0.015	-0.572	0.557	-0.365	-0.067
Lys	0.462	-0.233	-0.132	0.033	0.313	-0.163	-0.296	0.325	-0.161	-0.159	-0.436	0.046	-0.128	-0.128

### (3) 녹용의 화학적 특성

#### 가) 엘크 대표 녹용의 화학적 성분 특성

엘크 품종의 대표 녹용 시료에 대한 화학적 성분 분석 결과를 <표 2-7과 2-9>에 나타냈다. 일반성분에 있어서는 18개 시료의 평균으로서 건물함량과 조회분의 함량은 상대에서 하대로 갈수록 증가하였으며 조단백질과 조지방 및 당함량의 경우는 상대가 높고 하대로 갈수록 감소하는 확실한 경향을 나타내었다. 따라서 상부일수록 단백질과 지질 및 당류 등의 유기물의 함량이 높고 하부일수록 회분과 같은 무기물의 함량이 증가되고 유기물의 함량이 줄어드는 품질의 차이가 나고 있었다.

생리활성성분들인 GAGs, uronic acid, sialic acid 및 collagen 등의 성분 역시 상부가 높고 하부로 갈수록 급격히 저하되는 경향이 뚜렷했으며 반대로 Ca과 P은 하부로 갈수록 증가되고 있어 조회분 증가 및 유기물 감소와 대치되는 결과를 나타냈다.

유리아미노산의 경우도 각 아미노산 모두 상부에서 하대로 갈수록 낮아지는 경향이 나타났으며 이는 구성 아미노산과 달리 유리 아미노산은 단백질의 함량과 비례하는 것으로 여겨진다.

#### 나) 꽃사슴 대표 녹용의 화학적 성분 특성

꽃사슴 품종의 대표 녹용 시료에 대한 화학적 성분 분석 결과를 <표 2-8과 2-10>에 나타냈다. 일반성분에 있어서는 11개 시료의 평균으로서 엘크와 마찬가지로 건물함량과 조회분의 함량은 상대에서 하대로 갈수록 증가하였으며 조단백질과 조지방 및 당함량의 경우는 상대가 높고 하대로 갈수록 감소하는 확실한 경향을 나타내었다. 따라서 상부일수록 단백질과 지질 및 당류 등의 유기물의 함량이 높고 하부일수록 회분과 같은 무기물의 함량이 증가되고 유기물의 함량이 줄어드는 품질의 차이가 나고 있었다.

생리활성성분들인 GAGs, uronic acid, sialic acid 및 collagen 등의 성분 역시 상부가 높고 하부로 갈수록 급격히 저하되는 경향이 뚜렷했으며 반대로 Ca과 P은 하부로 갈수록 증가되고 있어 조회분 증가와 일치되는 결과를 나타냈다.

꽃사슴 녹용의 유리 아미노산 함량 역시 상대가 높고 하대가 낮았으며 엘크 녹용과 동일한 경향을 나타냈다.

### (4) 녹용의 물리적 특성과 화학적 특성간 제형질의 상관관계

#### 가) 엘크 대표 녹용의 물리, 화학적 특성간 제형질의 상관관계

<표 2-11>은 엘크 대표녹용의 외형적 특성과 내부품질과의 상관관계를 분석한 결과인데 녹용의 조단백질 함량은 상대길이와, 당 함량은 녹용의 중량, GAGs 함량은 분골깊이 및 주간둘레, uronic acid는 녹용 중량, 분골깊이, 주간 둘레 등과, Sialic acid는 측지길이와, collagen은 상부의 봉 둘레 및 측지 길이와 깊은 상관이 있는 것으로 분석이 되었다. 유리 아미노산의 경우는 대부분 녹용의 용적과 깊은 상관이 인정되어 추후 보다 면밀한 분석을 통해 이들 외형적 특성과 화학적 성분 사이의 연관 관계를 분석할 것이다.

나) 꽃사슴 대표 녹용의 물리, 화학적 특성간 제형질의 상관관계

<표 2-12>는 꽃사슴 대표 녹용의 외형적 특성과 화학적 특성간 제형질의 상관관계를 분석한 결과로서 꽃사슴 녹용에서는 조회분 함량이 녹용의 중량과 주간 길이, uronic acid 함량이 주간둘레, 봉둘레, 측지 길이, 단면적과, 유리 아미노산이 용적과 깊은 상관 관계가 있는 것으로 분석되었다. 본 상관 분석은 각 부위별 성분 함량을 평균하여 외형적 특성과 비교 분석한 것이기 때문에 추후 보다 부위별 명확한 상관분석을 통해 그 연관성을 입증해 나갈 예정이다.

## 제 2 절 엘크 녹용의 성장시기 및 부위별 녹용 품질 표준화 기준 설정을 위한 제 특성 분석

### 1. 연구개발의 목표 및 평가의 착안점

#### 가. 연구개발의 목표

- 엘크 녹용의 품질을 평가하기 위하여 엘크 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 녹용의 무게, 주지의 길이, 부위별 둘레, 상대의 비율, 상대의 용적, 경도 등 물리적 특성을 분석한다.

- 물리적 특성의 분석과 더불어 일반성분, 회분함량, 콜라겐 함량, 아미노산 분석, 지방산 분석 등의 비교적 손쉽고 빠르게 분석할 수 있는 화학적 특성을 분석한다.

- 이들 엘크 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 물리적 특성과 녹용내 품질을 좌우하는 화학적 특성과의 상관관계를 통계적 처리에 의해 면밀히 분석함으로써 과학적인 품질 표준화 기준을 설정한다.

#### 나. 평가의 착안점 및 기준

연도	연구 목표	세부연구개발 목표	가중치	평가의 착안점 및 기준
2007	엘크 녹용의 성장시기별, 부위별 녹용 품질 표준화 기준 설정을 위한 제 특성 분석	엘크 녹용의 성장시기 및 부위에 따른 물리적 특성 분석	25 %	녹용의 길이, 무게, 둘레, 직경, 용적, 비중의 적절한 분석 여부
		엘크 녹용의 성장시기 및 부위에 따른 화학적 특성 분석	25 %	녹용의 일반성분, GAGs, collagen 성분의 분석여부
		엘크 녹용의 성장시기 및 부위에 따른 물리, 화학적 특성의 통계적 상관관계	25 %	녹용의 물리적 특성과 화학적 특성간의 통계적 상관관계에 의한 유효성 도출여부
		엘크 녹용의 성장시기 및 부위에 따른 녹용품질의 표준화 기준 제정	25 %	사슴의 품종별 녹용품질 표준화를 위한 세부적 기준 도출의 적정성 여부

## 2. 연구범위 및 연구수행 방법

연구범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
엘크 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 물리적 특성 분석	- 엘크 녹용의 외형적 특성을 보다 세밀하게 조사하기 위해 성장 시기(65일, 80일, 95일)별로 수집한 16개의 녹용시료에 대한 조사 실시	·녹용의 중량 ·녹용의 부위별 중량 ·녹용의 길이 ·녹용의 부위별 길이 ·녹용의 둘레 ·녹용의 부위별 둘레 ·상대길이 ·분골깊이 ·분골 둘레
엘크 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 화학적 특성 분석	- 엘크 녹용의 성장 시기 및 부위에 대한 외관적 특성과 더불어 내부 품질의 특성을 규명하고자 이들에 대한 화학성분을 분석	·녹용의 일반성분 ·녹용의 생리활성 성분 ·녹용의 collagen 성분 ·녹용의 유리아미노산 ·녹용의 무기물 ·녹용의 지방산
엘크 녹용의 물리 화학적 특성의 통계적 상관관계 분석	- 녹용의 물리적(외관적) 특성과 화학성분 사이의 상관관계를 통계적으로 분석하여 품질 표준화 기준제정을 위한 기초 자료로 활용	·녹용의 각 외형적 형질과 화학성분 사이의 상관관계 분석 ·이들 상관관계를 통계적 처리에 의해 분석하여 기초 자료로 활용

## 3. 연구개발 목표달성도 및 수행내용

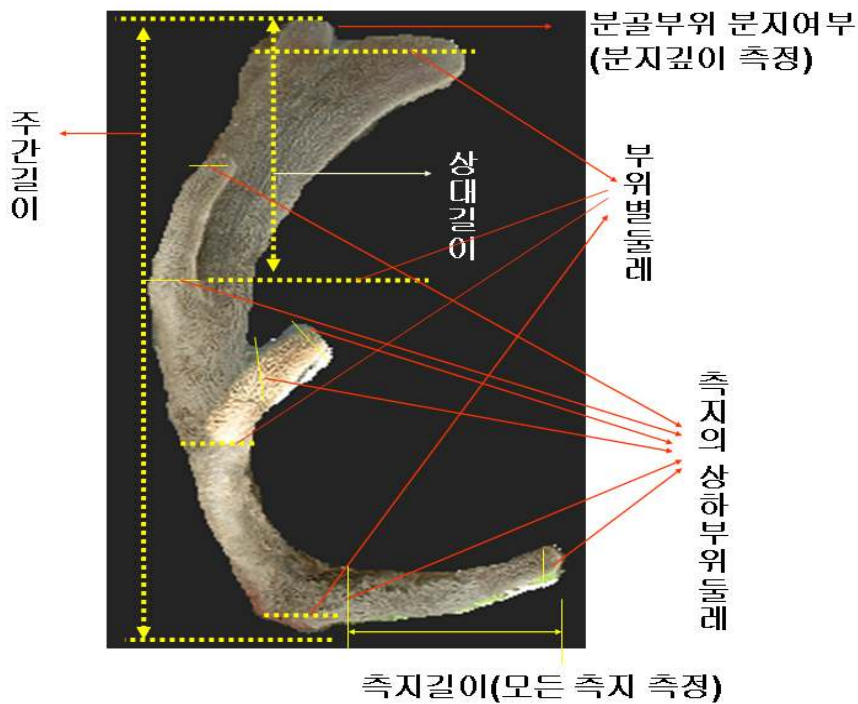
### 가. 연구개발목표의 달성도

목표	연구개발 수행내용	달성도(%)
엘크 녹용 품질 표준화를 위한 물리적 특성 분석(제1세부과제)	엘크 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 외형적 특성 조사	100
엘크 녹용 품질 표준화를 위한 화학적 특성 분석(제2세부과제)	엘크 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 화학적 특성 분석	100
엘크 녹용 품질 표준화를 위한 물리 화학적 특성의 상관관계(제2세부과제)	엘크 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 내부품질과의 상관관계 규명	100

나. 세부과제별 연구수행 결과

<참고 1> 사슴 품종별 녹용의 외형적 특성 측정항목 (그림 참조)

- 중량
- 주지의 길이
- 측지수 및 측지길 이와 (측지별로 측정)
- 측지의 상부 하부 둘레 (측지별 측정)
- 주지의 둘레(주지의 상, 중, 하부)
- 상대부위의 길이와 둘레(마지막 측지부터 길이 측정)
- 분골부위 분지여부 및 분지깊이
- 상대의 봉수 (분지수)
- 상대 봉의 둘레
- 상대 봉의 깊이 (분지 깊이)





(1) 엘크 녹용의 성장시기 및 부위에 따른 물리적 특성 분석

본 연구를 위해 2007년 6월부터 동년 8월 사이에 약 60일부터 95일까지 성장한 녹용을 각각 65일 80일 95일 때 절각(16개의 샘플조사)하여 성장시기 및 부위별 특성을 측정하여 국산 엘크 녹용의 표준적이고 물리적 특성을 규명하였다.



<그림 2-8> 사슴 품종별 녹용의 외형적 특성 측정을 위한 현장조사

## 가) 엘크 녹용의 절각시기 및 부위에 따른 외형적 특성

국내에서 사육되고 있는 엘크에서 생산되는 녹용의 절각시기 및 부위에 따른 물리적 특성을 규명하기 위해 65일, 80일, 95일에 절각한 녹용 샘플 16개를 대상으로 그 외형적 특성을 측정해 본 결과 <표 2-13>과 <그림 2-9, 2-10>와 같은 결과를 얻어 낼 수 있었다.

성장시기별 생산된 엘크 녹용 1개의 평균 중량은 65일에 절각한 녹용이 평균  $2719 \pm 489.1\text{g}$ , 80일에 절각한 녹용이 평균  $3918.0 \pm 872.7\text{g}$ , 95일에 절각한 녹용이  $4910.0 \pm 922.9\text{g}$  이었으며 중량은 95일에 절각한 녹용이 가장 높았고 65일에 성장한 녹용이 가장 낮은 중량을 나타냈다.

전체 평균과 절각시기별 평균에 있어 표준편차가 크게 나고 있어 개체별 또는 시기별 녹용 생산량에 상당한 차이가 있음을 알 수 있었다.

녹용의 주간 길이는 65일에 절각한 녹용이  $55.1 \pm 6.2\text{cm}$ , 80일에 절각한 녹용이  $70.0 \pm 4.5\text{cm}$ , 95일에 절각한 녹용이  $89.0 \pm 2.1\text{cm}$ 로 나타났고 녹용 중량과 마찬가지로 65에 절각한 녹용이 가장 짧고, 95일에 절각한 녹용이 가장 길었다. 엘크 녹용의 마지막 측지부터 녹용의 말단부위까지를 측정한 상대길이 또한 65일에 절각한 녹용이  $21.0 \pm 4.6\text{cm}$ , 80일에 절각한 녹용이  $36.6 \pm 3.9\text{cm}$ , 95일에 절각한 녹용이  $50.6 \pm 1.0\text{cm}$ 으로 주간 길이와 같은 결과를 나타내었다.

상대 말단 부위에 형성되는 봉의 수(말단 가짓수)는 65일에 절각한 녹용이  $0.6 \pm 1.3$ 개, 80일에 절각한 녹용이  $1.8 \pm 1.0$ 개, 95일에 절각한 녹용이  $2.4 \pm 0.5$ 개로 역시 95일에 절각한 녹용이 가장 많았다.

녹용의 상대 말단에 형성되는 봉의 길이는 가지형성 정도로 파악하고 상대 비율의 고저를 판단할 수 있는 한 지표인데 이런 분골의 길이는 80일에 절각한 녹용이  $24.6 \pm 9.1\text{cm}$ 로 가장 길었고, 95일에 절각한 녹용이  $16.6 \pm 6.6\text{cm}$ 로 가장 얇았다.

평균 가지수는 평균적으로 2.8개이며 표준편차 범위 내에 있어 크게 차이를 나타내지는 않았다.

녹용의 굵기를 평가하는 주간둘레는 절각시기와 상관없이 대체적으로 녹용선단부가(상대)  $23.9 \pm 2.3\text{cm}$ , 중대가  $20.9 \pm 2.1\text{cm}$ , 하대가  $22.7 \pm 2.8\text{cm}$ 로 상대부위가 가장 굵고 가운데 부분이 가장 좁은 원통형의 형태를 갖고 있었다.

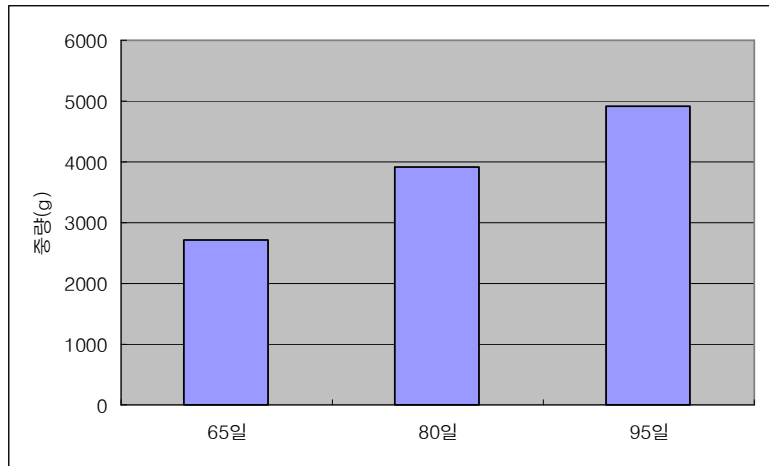
측지는 녹용 기저에서부터 시작해 상대부위로 성장해 가면서 각기 새로운 측지가 형성되는데 기저에 가까운 부위에 형성되는 첫 번째 측지의 길이가 평균  $45.1 \pm 7.5\text{cm}$ , 두 번째

측지가  $32.4 \pm 7.6$ cm, 세 번째 측지가  $25.5 \pm 5.1$ cm이었다. 측지는 가장 먼저 형성되는 제 1측지가 가장 길고 나중에 형성되는 제 2, 3측지일수록 짧아지는 경향이 뚜렷하였다. 절각시기별로는 95일 성장한 녹용의 측지가 가장 길었고, 65일에 절각한 측지가 가장 짧았다. 성장시기 별로는 95에 절각한 녹용의 크기가 가장 컸음을 이번 측정결과를 통해 알 수 있었으나 녹용의 특성상 절각 시기의 차이로 녹용 등급에 영향을 미칠 수도 있으므로 외형적 특성과 화학적 특성에 대한 분석 등과 병행하여 다각적인 접근이 필요하다고 판단된다.

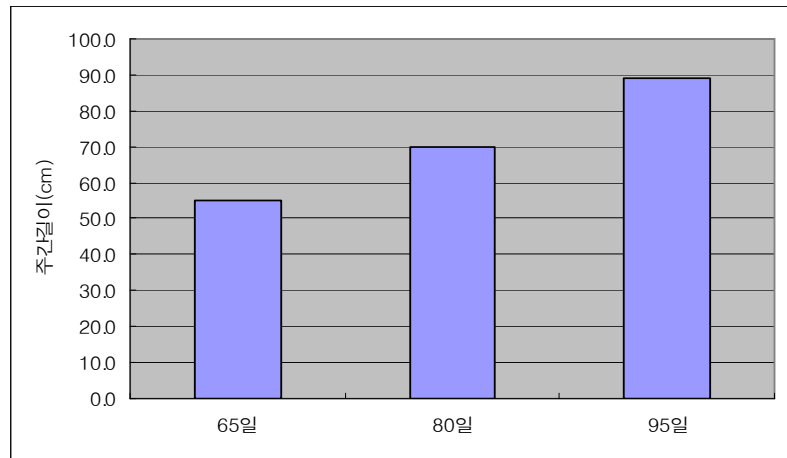
<표 2-13> 엘크사슴의 절각시기별 외형적 특성 조사표 (n=16)

	절각시기 (일)					
	65 일		80 일		95 일	
중량 (g)	2719.17	489.14 <sup>b</sup>	3918.00	872.65 <sup>ba</sup>	4910.00	922.86 <sup>a</sup>
주간 길이 (cm)	55.08	6.22 <sup>c</sup>	70.00	4.53 <sup>b</sup>	89.00	2.08 <sup>a</sup>
주간둘레 (cm)						
상 부	20.08	1.50 <sup>b</sup>	26.20	2.17 <sup>a</sup>	25.30	3.35 <sup>a</sup>
중 부	18.35	1.85 <sup>B</sup>	20.30	2.43 <sup>B</sup>	23.9	2.88 <sup>a</sup>
하 부	21.25	1.99 <sup>b</sup>	21.30	1.10 <sup>b</sup>	25.50	5.30 <sup>a</sup>
측지길이 (cm)						
제1측지	38.58	4.22	47.80	6.06	48.80	12.30
제2측지	29.08	5.90	34.20	9.80	34.00	7.60
제3측지	16.25	3.40 <sup>b</sup>	25.10	8.48	35.00	3.56 <sup>a</sup>
측지 둘레 (cm)						
1측지						
상 부	12.08	2.58	9.80	1.96	9.50	2.47
하 부	14.58	2.18	14.80	1.15	15.80	1.29
2측지						
상 부	11.50	2.24 <sup>a</sup>	8.60	0.89 <sup>b</sup>	7.60	0.58 <sup>b</sup>
하 부	12.75	2.38	13.20	1.68	14.40	1.65
3측지						
상 부	14.13	1.44 <sup>a</sup>	10.70	2.97 <sup>ba</sup>	9.38	1.80 <sup>Bb</sup>
하 부	17.13	0.75 <sup>ba</sup>	15.50	2.32 <sup>b</sup>	18.50	1.73 <sup>a</sup>
상대 길이 (cm)	21.00	4.65 <sup>c</sup>	36.60	3.91 <sup>b</sup>	50.60	0.96 <sup>a</sup>

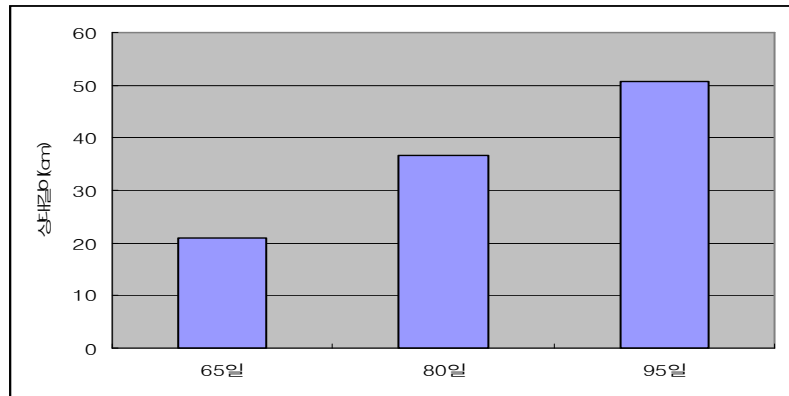
a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)



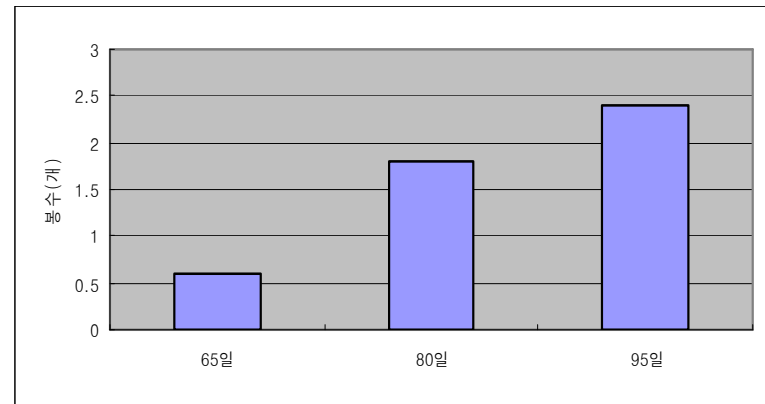
<엘크 녹용의 절각시기별 중량 비교>



<엘크 녹용의 절각시기별 주간길이 비교>

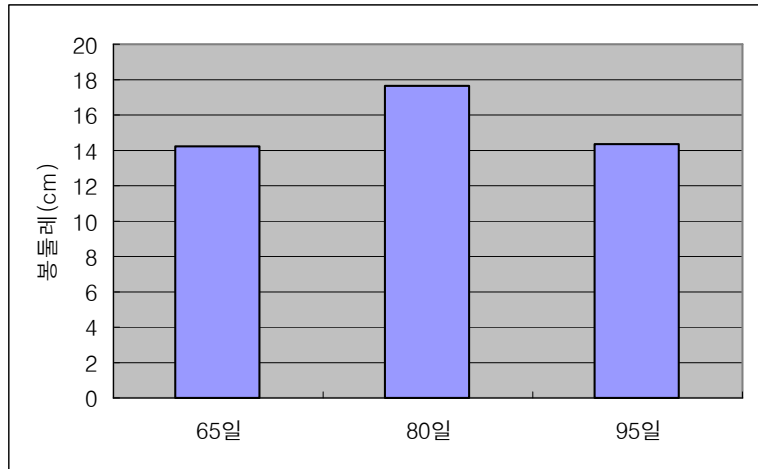


<엘크 녹용의 절각시기별 상대길이 비교>

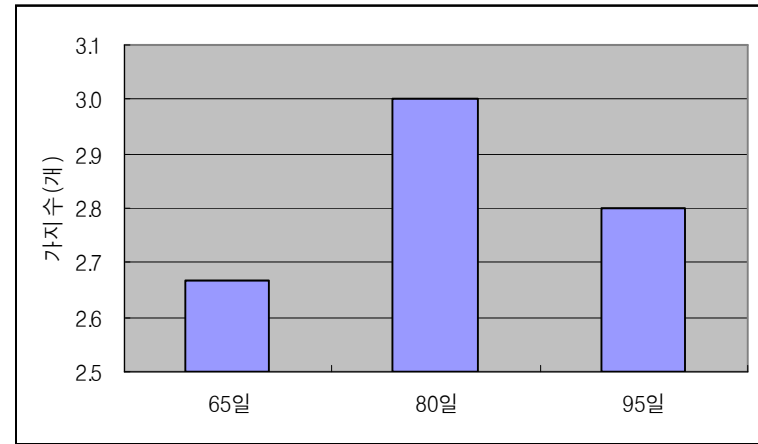


<엘크 녹용의 절각시기별 상대봉수의 비교>

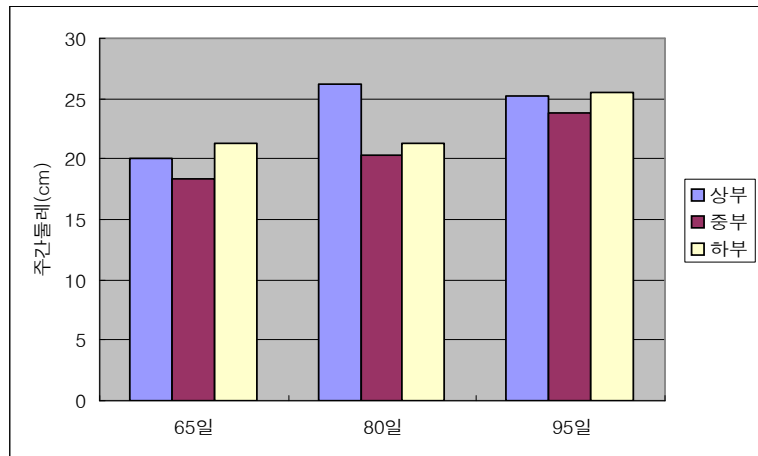
<그림 2-9> 엘크사슴의 절각시기별 외형적 특성



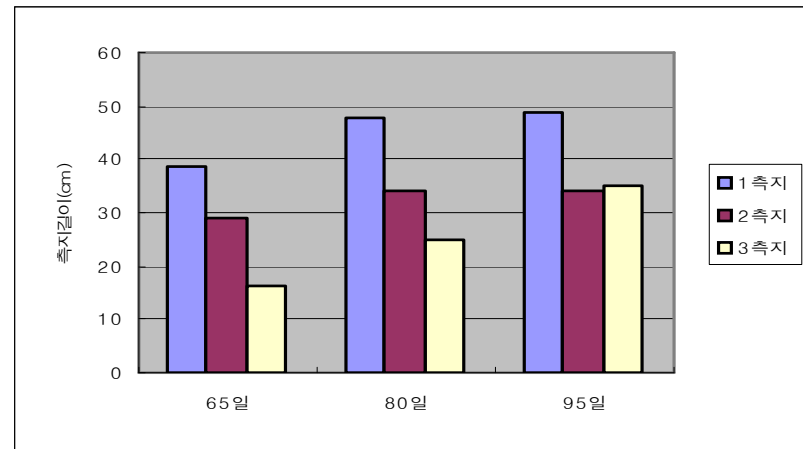
<엘크 녹용의 절각시기별 봉둘레 비교>



<엘크 녹용의 절각시기별 가지수 비교>



<엘크 녹용의 절각시기별 주간둘레 비교>



<엘크 녹용의 절각시기별 측지길이 비교>

<그림 2-10> 엘크사슴의 절각시기별 외형적 특성

(2) 엘크 녹용 각 샘플의 외형적 특성 (n=16)

가) 엘크 녹용 각 샘플의 외형적 특성



절각시기 별로 샘플을 채취하여 총 16개에 대한 각각의 외형적 특성과 화학적 분석을 실시했다.

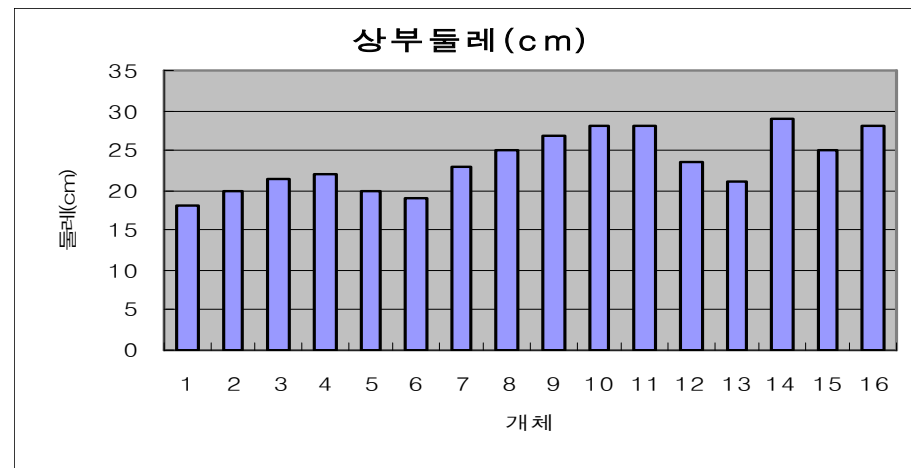
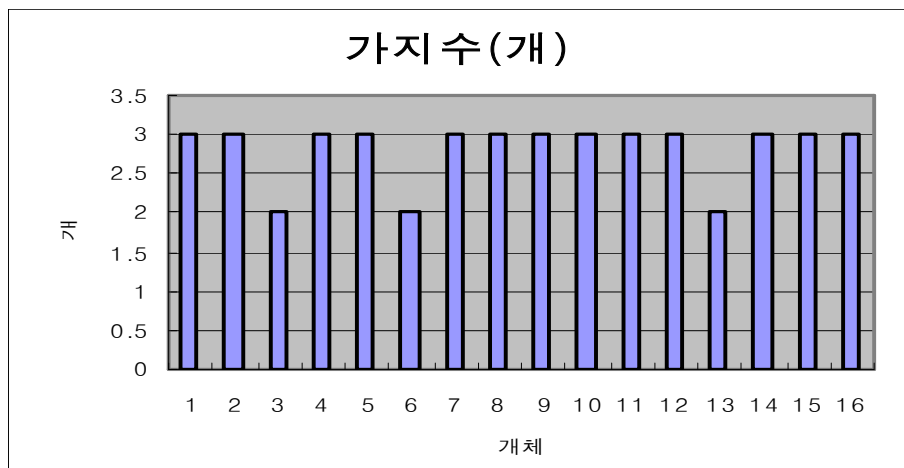
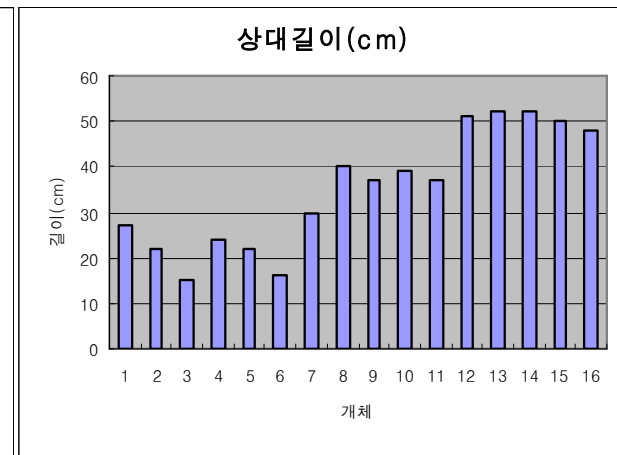
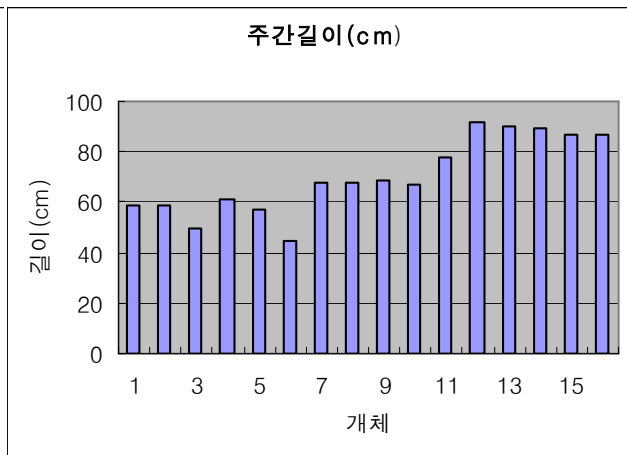
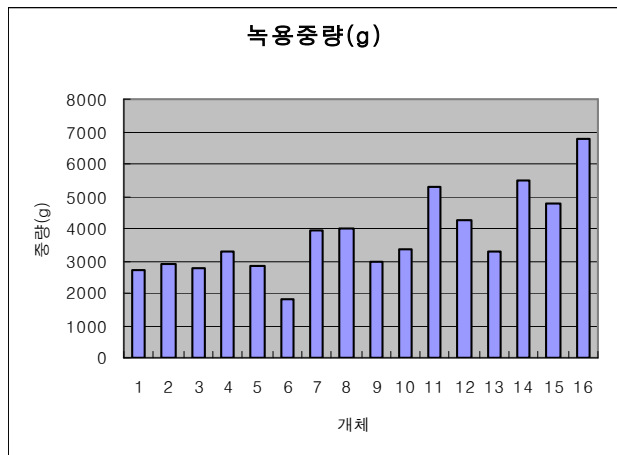
이들에 대한 외형 조사 결과는 <표 2-14>과 같았다. 엘크 녹용 대표 샘플의 중량은  $3,849 \pm 761.5\text{g}$  이었고 주간길이  $71.4 \pm 4.3\text{cm}$ , 가지수는  $2.8 \pm 0.3$ 개, 상대길이는  $36.1 \pm 3.2\text{cm}$ , 분골깊이  $20.4 \pm 8.1\text{cm}$ , 상대부위의 봉수  $1.6 \pm 1.0$ 개, 주간둘레 상대  $23.9 \pm 2.3\text{cm}$ , 중대  $20.9 \pm 2.1\text{cm}$ , 하대  $22.7 \pm 2.8\text{cm}$  이었으며, 봉둘레는  $17.1 \pm 3.9\text{cm}$ 와  $15.6 \pm 3.6\text{cm}$ , 측지의 길이는 제1측지  $45.1 \pm 7.5\text{cm}$ ,

제2측지  $32.4 \pm 7.6\text{cm}$ , 제3측지  $25.5 \pm 5.1\text{cm}$ 이었다.

<표 2-14> 엘크 녹용 샘플의 외형적 특성 I (분석용, n=16)

중량 (g)		주간길이(cm)	가지수 (No.)	상대길이(cm)	분골깊이(cm)	봉수 (No.)
3849.1±761.5		71.4±4.3	2.8±0.3	36.1±3.2	20.4±8.1	1.6±1.0
주간둘레 (cm)	하부	22.7±2.8	봉둘레 (cm)	①	17.1 ±3.9	
	중부	20.9±2.1		②	15.6 ±3.6	
	상부	23.9±2.3		③	18.0 ±5.3	
		제1측지	제2측지		제3측지	
길이 (cm)		45.1±7.5	32.4±7.6		25.5±5.1	
둘레 (cm)	상부	10.5±2.3	9.2±1.2		11.4±2.1	
	하부	15.1±1.5	13.5±1.9		17.0±1.6	





<그림 2-11> 엘크 녹용 샘플의 대표 외형적 특성

### (3) 엘크 녹용의 성장시기 및 부위에 따른 화학적 특성

#### 가) 엘크 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 화학적 성분 분석 특징

엘크 품종의 성장 시기 및 부위에 따른 화학적 성분 분석 결과를 <표 2-15, 2-16와 2-17>에 나타냈다. 일반성분에 있어서는 16개의 시료의 평균으로서 건물함량과 조회분의 함량은 상대에서 하대로 갈수록 감소하는 경향을 나타내었다. 따라서 절각시기의 시기의 차이 없이 상부일수록 단백질과 지질 및 당류 등의 유기물의 함량이 높고 하부일수록 회분과 같은 무기물의 함량이 증가되고 유기물이 함량이 줄어드는 품질의 차이가 나고 있었다.

생리활성성분들인 GAGs, uronic acid, sialic acid 및 collagen 등의 성분 역시 상부가 높고 하부로 갈수록 급격히 저하되는 경향이 뚜렷했으며 반대로 Ca과 P은 하부로 갈수록 증가되고 있어 조회분 증가 및 유기물 감소와 대치되는 결과를 나타냈다.

유리아미노산의 경우도 각 아미노산 모두 상부에서 하대로 갈수록 낮아지는 경향이 나타났으며 이는 구성 아미노산과 달리 유리 아미노산은 단백질의 함량과 비례하는 것으로 여겨진다.

지방산의 경우 절각 60일과 90일의 유의적 차이가 거의 없었고 상대, 중대, 하대의 비교에서 하대로 갈수록 함량이 증가하는 경향을 보였다.

<표 2-15> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 일분성분 (% in DM, n=16)

	절각시기 (일)								
	65 일			80 일			95 일		
<b>Crude Protein</b>									
최상대	66.41	±	12.83 <sup>A</sup>	69.92	±	6.03 <sup>A</sup>	65.58	±	2.39 <sup>A</sup>
상대	60.73	±	6.93 <sup>BA</sup>	62.96	±	6.95 <sup>BA</sup>	63.27	±	3.60 <sup>A</sup>
중대	56.60	±	2.56 <sup>BC</sup>	60.86	±	7.64 <sup>BAC</sup>	58.21	±	3.89 <sup>B</sup>
하대	55.65	±	3.61 <sup>BC</sup>	56.73	±	7.12 <sup>BC</sup>	54.12	±	3.27 <sup>CB</sup>
최하대	52.15	±	3.35 <sup>C</sup>	52.14	±	5.02 <sup>C</sup>	50.72	±	2.82 <sup>C</sup>
<b>Ether Extract</b>									
최상대	2.74	±	0.45 <sup>A</sup>	3.03	±	0.93 <sup>A</sup>	2.66	±	0.43 <sup>A</sup>
상대	1.76	±	0.18 <sup>B</sup>	2.00	±	0.24 <sup>B</sup>	1.89	±	0.31 <sup>B</sup>
중대	1.54	±	0.10 <sup>baB</sup>	1.71	±	0.12 <sup>aCB</sup>	1.46	±	0.24 <sup>bc</sup>
하대	1.45	±	0.16 <sup>B</sup>	1.45	±	0.10 <sup>CB</sup>	1.33	±	0.10 <sup>C</sup>
최하대	1.42	±	0.38 <sup>B</sup>	1.31	±	0.20 <sup>C</sup>	1.17	±	0.14 <sup>C</sup>
<b>Ash</b>									
최상대	23.36	±	4.11 <sup>D</sup>	29.49	±	7.79 <sup>D</sup>	29.45	±	3.50 <sup>D</sup>
상대	37.95	±	2.02 <sup>aC</sup>	34.13	±	2.06 <sup>bc</sup>	36.15	±	2.31 <sup>baC</sup>
중대	39.18	±	2.25 <sup>CB</sup>	37.50	±	2.69 <sup>CB</sup>	40.45	±	2.50 <sup>B</sup>
하대	41.75	±	1.46 <sup>bb</sup>	41.86	±	3.37 <sup>bb</sup>	46.18	±	1.85 <sup>aA</sup>
최하대	44.94	±	1.72 <sup>ba</sup>	47.42	±	1.62 <sup>aA</sup>	48.43	±	0.85 <sup>aA</sup>

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-16> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 생리활성성분 (% in DM, n=16)

	절각시기 (일)								
	65 일			80 일			95 일		
<b>Sialic acid</b>									
최상대	0.44	±	0.12 <sup>A</sup>	0.50	±	0.16 <sup>A</sup>	0.47	±	0.06 <sup>A</sup>
상대	0.39	±	0.12 <sup>BA</sup>	0.38	±	0.08 <sup>BA</sup>	0.40	±	0.06 <sup>B</sup>
중대	0.36	±	0.11 <sup>BA</sup>	0.34	±	0.05 <sup>B</sup>	0.36	±	0.04 <sup>CB</sup>
하대	0.32	±	0.07 <sup>BA</sup>	0.31	±	0.03 <sup>B</sup>	0.32	±	0.02 <sup>C</sup>
최하대	0.31	±	0.06 <sup>B</sup>	0.28	±	0.02 <sup>B</sup>	0.30	±	0.02 <sup>C</sup>
<b>GAGs</b>									
최상대	2.97	±	0.28 <sup>A</sup>	2.60	±	0.16 <sup>A</sup>	2.25	±	0.75 <sup>A</sup>
상대	0.57	±	0.18 <sup>aB</sup>	0.43	±	0.09 <sup>baB</sup>	0.38	±	0.07 <sup>bB</sup>
중대	0.37	±	0.05 <sup>C</sup>	0.36	±	0.05 <sup>CB</sup>	0.35	±	0.05 <sup>B</sup>
하대	0.35	±	0.04 <sup>C</sup>	0.32	±	0.06 <sup>CB</sup>	0.32	±	0.08 <sup>B</sup>
최하대	0.31	±	0.06 <sup>C</sup>	0.26	±	0.05 <sup>C</sup>	0.29	±	0.07 <sup>B</sup>
<b>Uronic acid</b>									
최상대	1.28	±	0.19 <sup>A</sup>	1.26	±	0.22 <sup>A</sup>	1.11	±	0.51 <sup>A</sup>
상대	0.72	±	0.19 <sup>B</sup>	0.68	±	0.10 <sup>B</sup>	0.67	±	0.14 <sup>B</sup>
중대	0.63	±	0.16 <sup>CB</sup>	0.60	±	0.06 <sup>CB</sup>	0.56	±	0.24 <sup>B</sup>
하대	0.54	±	0.15 <sup>CB</sup>	0.52	±	0.12 <sup>CB</sup>	0.48	±	0.14 <sup>B</sup>
최하대	0.48	±	0.14 <sup>C</sup>	0.46	±	0.10 <sup>C</sup>	0.43	±	0.13 <sup>B</sup>

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-17> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 당 함량 (% in DM, n=16)

	절각시기 (일)								
	65 일			80 일			95 일		
<b>당함량</b>									
최상대	10.61	±	1.73 <sup>A</sup>	8.79	±	1.00 <sup>A</sup>	9.64	±	2.14 <sup>A</sup>
상대	5.44	±	1.33 <sup>B</sup>	4.44	±	0.69 <sup>C</sup>	5.47	±	1.53 <sup>B</sup>
중대	4.45	±	0.77 <sup>CB</sup>	3.69	±	0.73 <sup>CB</sup>	4.27	±	1.62 <sup>CB</sup>
하대	3.61	±	1.06 <sup>CD</sup>	2.81	±	0.72 <sup>CD</sup>	2.64	±	0.97 <sup>CD</sup>
최하대	2.62	±	0.76 <sup>D</sup>	2.32	±	0.49 <sup>D</sup>	2.20	±	0.75 <sup>D</sup>

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-18> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 Collagen 함량 (% in DM, n=16)

	절각시기 (일)								
	65 일			80 일			95 일		
<b>Collagen</b>									
최상대	23.77	±	5.27 <sup>C</sup>	21.63	±	3.47 <sup>D</sup>	19.21	±	2.79 <sup>D</sup>
상대	25.80	±	3.89 <sup>C</sup>	24.20	±	3.25 <sup>CD</sup>	23.23	±	3.54 <sup>DC</sup>
중대	31.32	±	3.88 <sup>aB</sup>	27.56	±	2.94 <sup>bCB</sup>	26.01	±	4.37 <sup>bBC</sup>
하대	33.27	±	3.48 <sup>B</sup>	29.72	±	4.30 <sup>B</sup>	29.20	±	5.72 <sup>BA</sup>
최하대	37.58	±	2.57 <sup>aA</sup>	33.94	±	4.68 <sup>baA</sup>	32.41	±	3.90 <sup>ba</sup>

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-19> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 무기물 함량 (% in DM, n=16)

	절각시기 (일)								
	65 일			80 일			95 일		
<b>Ca</b>									
최상대	3.43	±	0.83 <sup>C</sup>	4.32	±	3.08 <sup>B</sup>	4.44	±	0.64 <sup>B</sup>
상대	8.20	±	1.74 <sup>B</sup>	6.58	±	3.13 <sup>BA</sup>	6.83	±	1.71 <sup>BA</sup>
중대	7.53	±	1.80 <sup>B</sup>	6.87	±	4.52 <sup>BA</sup>	4.73	±	0.81 <sup>BA</sup>
하대	9.02	±	1.42 <sup>BA</sup>	8.07	±	4.85 <sup>BA</sup>	7.33	±	2.11 <sup>A</sup>
최하대	10.65	±	2.32 <sup>A</sup>	10.54	±	4.83 <sup>A</sup>	7.32	±	2.99 <sup>A</sup>
<b>P</b>									
최상대	2.59	±	0.54	2.66	±	1.60 <sup>B</sup>	2.58	±	0.28
상대	5.03	±	1.18	3.76	±	1.53 <sup>BA</sup>	3.74	±	0.87
중대	4.54	±	1.06	3.87	±	2.33 <sup>BA</sup>	2.60	±	0.54
하대	5.24	±	0.70	4.58	±	2.41 <sup>BA</sup>	3.95	±	1.09
최하대	6.00	±	1.37	6.01	±	2.25 <sup>A</sup>	4.02	±	1.65

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-20> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 아미노산 함량 1 (% in DM, n=16)

		절각시기 (일)								
		65 일			80 일			95 일		
Asp	최상대	5.01	±	0.33 <sup>aA</sup>	4.52	±	0.16 <sup>baA</sup>	4.09	±	0.96 <sup>b</sup>
	상대	4.08	±	0.47 <sup>B</sup>	4.17	±	0.38 <sup>BA</sup>	4.20	±	0.25
	중대	3.93	±	0.50 <sup>B</sup>	3.98	±	0.63 <sup>B</sup>	3.65	±	0.23
	하대	4.41	±	0.81 <sup>BA</sup>	4.09	±	0.39 <sup>BA</sup>	3.88	±	0.83
	최하대	4.50	±	1.00 <sup>aBA</sup>	4.21	±	0.51 <sup>bBA</sup>	3.95	±	0.19 <sup>a</sup>
	means	4.39	±	0.42	4.19	±	0.20 <sup>BA</sup>	3.95	±	0.21
Thr	최상대	1.58	±	0.12 <sup>b</sup>	1.66	±	0.20 <sup>aA</sup>	1.68	±	0.13 <sup>baA</sup>
	상대	1.43	±	0.19 <sup>b</sup>	1.55	±	0.19 <sup>aBA</sup>	1.42	±	0.10 <sup>bBC</sup>
	중대	1.27	±	0.09	1.33	±	0.28 <sup>B</sup>	1.17	±	0.09 <sup>BA</sup>
	하대	1.51	±	0.34	1.56	±	0.27 <sup>BA</sup>	1.57	±	0.13 <sup>D</sup>
	최하대	1.54	±	0.43	1.55	±	0.26 <sup>BA</sup>	1.31	±	0.11 <sup>DC</sup>
	means	1.47	±	0.12	1.53	±	0.12	1.43	±	0.20
Ser	최상대	3.02	±	0.12 <sup>aA</sup>	2.64	±	0.13 <sup>b</sup>	2.91	±	0.28 <sup>aA</sup>
	상대	2.47	±	0.25 <sup>B</sup>	2.44	±	0.24	2.55	±	0.18 <sup>BC</sup>
	중대	2.39	±	0.32 <sup>B</sup>	2.35	±	0.36	2.22	±	0.14 <sup>D</sup>
	하대	2.70	±	0.52 <sup>BA</sup>	2.43	±	0.23	2.77	±	0.30 <sup>BA</sup>
	최하대	2.76	±	0.63 <sup>BA</sup>	2.46	±	0.28	2.40	±	0.13 <sup>DC</sup>
	means	2.67	±	0.25	2.46	±	0.11	2.57	±	0.28

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-20> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 아미노산 함량 2 (% in DM, n=16)

	절각시기 (일)								
	65 일			80 일			95 일		
Glu	최상대	8.28	± 1.09 <sup>aA</sup>	6.68	± 1.22 <sup>b</sup>	6.73	± 0.48 <sup>bA</sup>		
	상대	5.80	± 0.53 <sup>B</sup>	5.68	± 0.57	5.84	± 0.29 <sup>B</sup>		
	중대	5.67	± 0.43 <sup>B</sup>	5.32	± 0.47	5.13	± 0.17 <sup>C</sup>		
	하대	6.41	± 1.07 <sup>B</sup>	5.73	± 0.61	6.43	± 0.56 <sup>A</sup>		
	최하대	6.54	± 1.40 <sup>B</sup>	5.78	± 0.56	5.57	± 0.33 <sup>CB</sup>		
	means	6.54	± 1.04	5.84	± 0.50	5.94	± 0.65		
Pro	최상대	3.11	± 0.99 <sup>bB</sup>	3.67	± 1.19 <sup>baB</sup>	5.02	± 1.01 <sup>a</sup>		
	상대	4.09	± 0.21 <sup>bBA</sup>	4.55	± 0.52 <sup>aA</sup>	5.34	± 0.61 <sup>a</sup>		
	중대	4.75	± 0.42 <sup>bA</sup>	5.22	± 0.48 <sup>bA</sup>	5.68	± 0.37 <sup>a</sup>		
	하대	3.81	± 1.88 <sup>BA</sup>	4.17	± 0.46 <sup>B</sup>	5.17	± 0.82		
	최하대	3.91	± 1.94 <sup>bB</sup>	4.82	± 0.27 <sup>baA</sup>	5.87	± 0.46 <sup>b</sup>		
	means	3.93	± 0.59	4.49	± 0.60	5.42	± 0.35		
Gly	최상대	4.27	± 2.39 <sup>bB</sup>	4.72	± 1.93 <sup>baC</sup>	7.24	± 1.22 <sup>aC</sup>		
	상대	7.18	± 0.26 <sup>bA</sup>	6.82	± 0.49 <sup>bBA</sup>	8.83	± 0.77 <sup>bA</sup>		
	중대	6.99	± 3.04 <sup>A</sup>	7.95	± 0.22 <sup>A</sup>	8.61	± 0.59 <sup>BA</sup>		
	하대	8.21	± 0.58 <sup>aA</sup>	6.08	± 1.37 <sup>bBC</sup>	7.60	± 0.92 <sup>aBC</sup>		
	최하대	8.32	± 0.47 <sup>baA</sup>	7.25	± 0.78 <sup>bBA</sup>	8.91	± 0.89 <sup>aA</sup>		
	means	6.99	± 1.64	6.57	± 1.24	8.24	± 0.77		

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)



<표 2-20> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 아미노산 함량 3 (% in DM, n=16)

		절각시기 (일)								
		65 일			80 일			95 일		
Ala	최상대	3.03	±	0.56 <sup>B</sup>	3.06	±	0.53 <sup>BC</sup>	3.40	±	0.25 <sup>B</sup>
	상대	3.59	±	0.35 <sup>BA</sup>	3.50	±	0.17 <sup>A</sup>	3.70	±	0.18 <sup>A</sup>
	중대	4.80	±	2.64 <sup>A</sup>	3.64	±	0.34 <sup>BA</sup>	3.37	±	0.11 <sup>B</sup>
	하대	3.94	±	0.47 <sup>aBA</sup>	3.25	±	0.16 <sup>bC</sup>	3.39	±	0.28 <sup>bB</sup>
	최하대	4.00	±	0.58 <sup>BA</sup>	3.62	±	0.17 <sup>A</sup>	3.58	±	0.17 <sup>BA</sup>
	means	3.87	±	0.65	3.42	±	0.25	3.49	±	0.15
Val	최상대	2.63	±	0.26	2.30	±	0.19	2.58	±	0.29 <sup>A</sup>
	상대	2.46	±	0.36	2.18	±	0.26	2.31	±	0.21 <sup>BAC</sup>
	중대	2.33	±	0.37	2.08	±	0.56	1.92	±	0.21 <sup>BC</sup>
	하대	2.65	±	0.58	2.20	±	0.19	2.42	±	0.16 <sup>BA</sup>
	최하대	2.70	±	0.69	2.18	±	0.25	1.79	±	0.94 <sup>C</sup>
	means	2.56	±	0.15	2.19	±	0.08	2.20	±	0.33
Isole	최상대	1.74	±	0.32 <sup>aA</sup>	1.28	±	0.42 <sup>b</sup>	1.26	±	0.13 <sup>b</sup>
	상대	1.00	±	0.13 <sup>B</sup>	0.92	±	0.25	0.93	±	0.08
	중대	0.90	±	0.09 <sup>B</sup>	0.76	±	0.10	0.76	±	0.04
	하대	1.09	±	0.29 <sup>B</sup>	0.99	±	0.23	1.16	±	0.18
	최하대	1.11	±	0.35 <sup>B</sup>	0.92	±	0.25	1.25	±	0.86
	means	1.17	±	0.33	0.97	±	0.19	1.07	±	0.22

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-20> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 아미노산 함량 4 (% in DM, n=16)

		절각시기 (일)								
		65 일			80 일			95 일		
Leu	최상대	4.37	±	0.22 <sup>aA</sup>	3.91	±	0.13 <sup>bA</sup>	3.84	±	0.45 <sup>bA</sup>
	상대	3.55	±	0.50 <sup>BA</sup>	3.60	±	0.30 <sup>A</sup>	3.47	±	0.28 <sup>BAC</sup>
	중대	3.33	±	0.62 <sup>B</sup>	3.30	±	0.78 <sup>B</sup>	2.92	±	0.37 <sup>BC</sup>
	하대	3.84	±	0.90 <sup>BA</sup>	3.51	±	0.43 <sup>BA</sup>	3.60	±	0.29 <sup>BA</sup>
	최하대	3.92	±	1.03 <sup>BA</sup>	3.61	±	0.49 <sup>BA</sup>	2.74	±	1.24 <sup>C</sup>
	means	3.80	±	0.39	3.59	±	0.22	3.32	±	0.47
Tyr	최상대	1.64	±	0.17 <sup>aA</sup>	1.40	±	0.18 <sup>b</sup>	1.16	±	0.33 <sup>bA</sup>
	상대	1.09	±	0.15 <sup>B</sup>	1.11	±	0.21	1.00	±	0.12 <sup>BA</sup>
	중대	0.94	±	0.13 <sup>B</sup>	0.87	±	0.18	0.77	±	0.09 <sup>C</sup>
	하대	1.14	±	0.32 <sup>B</sup>	1.17	±	0.25	1.06	±	0.28 <sup>A</sup>
	최하대	1.17	±	0.38 <sup>B</sup>	1.10	±	0.25	0.96	±	0.12 <sup>BA</sup>
	means	1.19	±	0.26	1.13	±	0.19	0.99	±	0.15
Phe	최상대	2.43	±	0.27 <sup>A</sup>	2.14	±	0.18 <sup>A</sup>	2.06	±	0.38
	상대	1.95	±	0.27 <sup>B</sup>	2.01	±	0.18 <sup>A</sup>	2.02	±	0.16
	중대	1.88	±	0.31 <sup>B</sup>	1.89	±	0.42 <sup>B</sup>	1.75	±	0.16
	하대	2.12	±	0.43 <sup>BA</sup>	1.90	±	0.16 <sup>BA</sup>	1.95	±	0.32
	최하대	2.17	±	0.50 <sup>BA</sup>	2.03	±	0.26 <sup>A</sup>	1.88	±	0.14
	means	2.11	±	0.21	2.00	±	0.10	1.93	±	0.12

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-20> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 아미노산 함량 5 (% in DM, n=16)

		절각시기 (일)								
		65 일			80 일			95 일		
His	최상대	1.66	±	0.09	1.53	±	0.12 <sup>A</sup>	1.84	±	0.40 <sup>A</sup>
	상대	1.38	±	0.24	1.42	±	0.15 <sup>A</sup>	1.38	±	0.14 <sup>BC</sup>
	중대	1.29	±	0.26	1.35	±	0.46 <sup>B</sup>	1.18	±	0.22 <sup>C</sup>
	하대	1.51	±	0.38	1.40	±	0.23 <sup>BA</sup>	1.63	±	0.28 <sup>BA</sup>
	최하대	1.54	±	0.44	1.43	±	0.23 <sup>BA</sup>	1.27	±	0.13 <sup>C</sup>
	means	1.48	±	0.14	1.43	±	0.06	1.46	±	0.27
Lys	최상대	3.21	±	0.37	3.03	±	0.31	3.28	±	0.27 <sup>A</sup>
	상대	3.08	±	0.34	3.06	±	0.21	3.07	±	0.14 <sup>BA</sup>
	중대	2.96	±	0.41	2.86	±	0.49	2.63	±	0.23 <sup>C</sup>
	하대	3.31	±	0.62	2.94	±	0.24	3.12	±	0.21 <sup>BA</sup>
	최하대	3.38	±	0.74	3.08	±	0.32	2.88	±	0.18 <sup>BC</sup>
	means	3.19	±	0.17	2.99	±	0.09	2.99	±	0.25
NH3	최상대	0.62	±	0.07 <sup>aA</sup>	0.43	±	0.13 <sup>c</sup>	0.48	±	0.07 <sup>bA</sup>
	상대	0.43	±	0.08 <sup>aB</sup>	0.35	±	0.05 <sup>b</sup>	0.41	±	0.05 <sup>baBC</sup>
	중대	0.40	±	0.03 <sup>B</sup>	0.33	±	0.04	0.34	±	0.05 <sup>C</sup>
	하대	0.47	±	0.10 <sup>aB</sup>	0.36	±	0.04 <sup>b</sup>	0.44	±	0.04 <sup>baBA</sup>
	최하대	0.48	±	0.13 <sup>B</sup>	0.36	±	0.05	0.37	±	0.06 <sup>C</sup>
	means	0.48	±	0.09	0.37	±	0.04	0.41	±	0.06

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-20> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 아미노산 함량 6 (% in DM, n=16)

	절각시기 (일)								
	65 일			80 일			95 일		
<b>Arg</b>									
최상대	3.51	±	0.51 <sup>ba</sup>	3.13	±	0.38 <sup>b</sup>	3.84	±	0.42 <sup>aBA</sup>
상대	3.54	±	0.25 <sup>b</sup>	3.30	±	0.18 <sup>b</sup>	3.96	±	0.32 <sup>aA</sup>
중대	3.74	±	0.30 <sup>a</sup>	3.43	±	0.27 <sup>b</sup>	3.51	±	0.08 <sup>baB</sup>
하대	3.98	±	0.42 <sup>a</sup>	3.20	±	0.33 <sup>b</sup>	3.83	±	0.34 <sup>aBA</sup>
최하대	4.05	±	0.57	3.41	±	0.13	3.80	±	0.32 <sup>BA</sup>
means	3.76	±	0.25	3.29	±	0.13	3.79	±	0.17

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-21> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 지방산 함량 1 (% in DM, n=16)

	절각시기 (일)								
	65 일			80 일			95 일		
<b>Myristate</b>									
최상대	2.947	±	0.071	2.973	±	0.081	3.040	±	0.120
상대	3.040	±	0.142	3.005	±	0.083	2.917	±	0.228
중대	2.903	±	0.300	2.976	±	0.061	2.964	±	0.128
하대	3.044	±	0.306	3.082	±	0.357	3.074	±	0.043
최하대	3.015	±	0.071	3.022	±	0.098	2.952	±	0.123
means	2.990	±	0.062	3.012	±	0.044	2.989	±	0.065
<b>palmitate</b>									
최상대	29.886	±	0.564	30.799	±	0.709	30.165	±	0.410
상대	30.146	±	0.686	30.341	±	0.561	29.635	±	0.919
중대	29.963	±	0.379	30.456	±	0.339	30.359	±	1.613
하대	30.793	±	0.824	30.233	±	0.909	30.301	±	0.720
최하대	30.337	±	0.751	29.789	±	0.805	30.454	±	1.440
means	30.225	±	0.362	30.323	±	0.367	30.183	±	0.323
<b>Stearate</b>									
최상대	12.437	±	0.688	12.383	±	0.265	12.208	±	0.616
상대	12.471	±	0.571	11.964	±	0.235	13.128	±	0.755
중대	12.673	±	0.564	12.915	±	1.002	12.865	±	0.977
하대	12.497	±	0.773	12.409	±	0.849	13.067	±	0.815
최하대	12.492	±	0.837	12.523	±	0.835	12.612	±	0.637
means	12.514	±	0.092	12.438	±	0.340	12.776	±	0.376

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-21> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 지방산 함량 2 (% in DM, n=16)

	절각시기 (일)									
	65 일			80 일			95 일			
<b>Arachidate</b>										
최상대	2.666	±	0.415	2.565	±	0.107	BA	2.596	±	0.433
상대	2.630	±	0.443	2.817	±	0.258	A	2.542	±	0.448
중대	2.317	±	0.403	2.528	±	0.228	BA	2.702	±	0.326
하대	2.345	±	0.409	2.628	±	0.292	BA	2.643	±	0.315
최하대	2.688	±	0.164	2.430	±	0.164	bB	2.698	±	0.192
means	2.529	±	0.182	2.594	±	0.144		2.636	±	0.068
<b>Total SFA</b>										
최상대	47.935	±	0.722	48.719	±	0.496	BA	48.008	±	0.506
상대	48.287	±	0.689	48.126	±	0.731	BA	48.222	±	0.825
중대	47.857	±	0.596	48.875	±	1.243	B	48.891	±	1.394
하대	48.679	±	0.579	48.351	±	1.344	A	49.085	±	0.606
최하대	48.531	±	0.549	47.763	±	0.907	BA	48.715	±	0.650
means	48.258	±	0.360	48.367	±	0.449		48.584	±	0.454
<b>palmitoleate</b>										
최상대	0.745	±	0.253	0.655	±	0.104		0.884	±	0.165
상대	0.855	±	0.216	0.808	±	0.120		0.782	±	0.031
중대	0.817	±	0.231	0.695	±	0.208		0.829	±	0.164
하대	0.854	±	0.287	0.703	±	0.109		0.947	±	0.367
최하대	0.830	±	0.414	0.721	±	0.108		0.834	±	0.156
means	0.820	±	0.045	0.716	±	0.056		0.855	±	0.063

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-21> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 지방산 함량 3 (% in DM, n=16)

	절각시기 (일)								
	65 일			80 일			95 일		
<b>Oleate</b>									
최상대	13.646	±	0.904	12.557	±	0.265	12.977	±	0.945
상대	12.823	±	0.740	12.276	±	0.990	12.849	±	0.785
중대	13.092	±	0.658	12.663	±	0.212	13.024	±	0.856
하대	12.970	±	0.865	12.288	±	0.597	13.425	±	1.446
최하대	12.940	±	0.756	12.974	±	0.974	12.920	±	0.690
means	13.094	±	0.323	12.551	±	0.290	13.039	±	0.225
<b>Erudate</b>									
최상대	5.912	±	0.537 <sup>b</sup>	6.864	±	0.704 <sup>a</sup>	7.064	±	0.227 <sup>a</sup>
상대	6.287	±	0.780	6.398	±	0.422	6.939	±	0.222
중대	5.712	±	0.450	6.407	±	0.425	6.299	±	0.825
하대	6.065	±	0.314	6.523	±	0.301	6.517	±	0.557
최하대	6.018	±	0.526	6.365	±	0.555	6.626	±	0.966
means	5.999	±	0.211	6.511	±	0.206	6.689	±	0.312
<b>Nervonate</b>									
최상대	0.648	±	0.142	0.618	±	0.085	0.789	±	0.156
상대	0.711	±	0.134	0.753	±	0.099	0.672	±	0.087
중대	0.680	±	0.130	0.789	±	0.111	0.754	±	0.217
하대	0.698	±	0.131	0.705	±	0.090	0.698	±	0.091
최하대	0.693	±	0.173	0.753	±	0.166	0.804	±	0.158
means	0.686	±	0.024	0.723	±	0.066	0.743	±	0.057

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-21> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 지방산 함량 4 (% in DM, n=16)

	절각시기 (일)								
	65 일			80 일			95 일		
<b>Total MUFA</b>									
최상대	20.951	±	1.001	20.694	±	0.947	21.713	±	1.297
상대	20.676	±	1.411	20.233	±	0.925	21.242	±	0.966
중대	20.300	±	0.384	20.554	±	0.333	20.907	±	1.340
하대	20.587	±	0.770	20.218	±	0.552	21.587	±	1.551
최하대	20.482	±	0.808	20.812	±	0.783	21.184	±	1.195
means	20.599	±	0.241	20.502	±	0.269	21.326	±	0.324
<b>Linoleate</b>									
최상대	6.550	±	0.538	6.396	±	0.254	7.178	±	0.149
상대	6.043	±	0.189	6.445	±	0.785	7.060	±	0.162
중대	6.304	±	0.592	7.292	±	0.647	6.964	±	0.970
하대	6.302	±	0.714	6.596	±	0.877	7.381	±	0.303
최하대	6.157	±	0.194	6.713	±	0.303	7.169	±	0.722
means	6.271	±±	0.190	6.688	±	0.360	7.150	±	0.156
<b>Arachidonate</b>									
최상대	0.732	±	0.126	0.653	±	0.072	0.675	±	0.104
상대	0.775	±	0.092	0.738	±	0.119	0.638	±	0.090
중대	0.766	±	0.090	0.848	±	0.069	0.779	±	0.187
하대	0.732	±	0.142	0.830	±	0.161	0.786	±	0.115
최하대	0.760	±	0.056	0.830	±	0.158	0.792	±	0.228
means	0.753	±	0.020	0.780	±	0.083	0.734	±	0.072

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)



<표 2-21> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 지방산 함량 5 (% in DM, n=16)

	절각시기 (일)											
	65 일				80 일				95 일			
<b>Total w6</b>												
최상대	7.282	±	0.529	b	7.048	±	0.195	bB	7.853	±	0.189	a
상대	6.818	±	0.210	b	7.182	±	0.702	baB	7.698	±	0.144	a
중대	7.070	±	0.617		8.139	±	0.605	A	7.743	±	1.033	
하대	7.033	±	0.780	b	7.426	±	0.760	baBA	8.167	±	0.279	a
최하대	6.917	±	0.221	b	7.543	±	0.386	baBA	7.961	±	0.799	a
means	7.024	±	0.175		7.468	±	0.423		7.884	±	0.188	
<b>Linolenate</b>												
최상대	0.610	±	0.091		0.632	±	0.080		0.638	±	0.080	
상대	0.702	±	0.125		0.610	±	0.090		0.616	±	0.092	
중대	0.648	±	0.048		0.695	±	0.168		0.668	±	0.071	
하대	0.678	±	0.075	a	0.600	±	0.032	b	0.701	±	0.029	a
최하대	0.695	±	0.050		0.665	±	0.059		0.682	±	0.078	
means	0.667	±	0.038		0.640	±	0.040		0.661	±	0.034	
<b>11,14,17-Eicosatrienoate</b>												
최상대	0.728	±	0.138	b	0.895	±	0.062	a	0.988	±	0.086	a
상대	0.698	±	0.110	b	0.905	±	0.174	a	0.921	±	0.123	a
중대	0.680	±	0.086	b	0.893	±	0.074	a	0.886	±	0.055	a
하대	0.650	±	0.071	b	0.898	±	0.103	a	0.990	±	0.163	a
최하대	0.614	±	0.178	b	0.868	±	0.043	a	0.943	±	0.179	a
means	0.674	±	0.044		0.892	±	0.014		0.946	±	0.045	

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-21> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 지방산 함량 6 (% in DM, n=16)

	절각시기 (일)								
	65 일			80 일			95 일		
<b>Total w3</b>									
최상대	1.338	±	0.088 <sup>b</sup>	1.527	±	0.085 <sup>a</sup>	1.626	±	0.142 <sup>a</sup>
상대	1.400	±	0.172	1.515	±	0.261	1.537	±	0.204
중대	1.328	±	0.091 <sup>b</sup>	1.588	±	0.170 <sup>a</sup>	1.554	±	0.052 <sup>a</sup>
하대	1.328	±	0.092 <sup>b</sup>	1.498	±	0.121 <sup>b</sup>	1.692	±	0.190 <sup>a</sup>
최하대	1.309	±	0.187 <sup>b</sup>	1.533	±	0.041 <sup>a</sup>	1.626	±	0.119 <sup>a</sup>
means	1.341	±	0.035	1.532	±	0.034	1.607	±	0.062
<b>Total w6/w3</b>									
최상대	0.185	±	0.022 <sup>b</sup>	0.217	±	0.017 <sup>a</sup>	0.207	±	0.017 <sup>ba</sup>
상대	0.206	±	0.028	0.214	±	0.052	0.200	±	0.029
중대	0.190	±	0.028	0.196	±	0.022	0.204	±	0.028
하대	0.191	±	0.027	0.203	±	0.024	0.207	±	0.026
최하대	0.190	±	0.031	0.203	±	0.009	0.205	±	0.019
means	0.192	±	0.008	0.207	±	0.009	0.205	±	0.003
<b>Total PUFA</b>									
최상대	8.620	±	0.499 <sup>b</sup>	8.575	±	0.152 <sup>bB</sup>	9.479	±	0.264 <sup>a</sup>
상대	8.218	±	0.222 <sup>c</sup>	8.697	±	0.480 <sup>bB</sup>	9.235	±	0.127 <sup>a</sup>
중대	8.398	±	0.574 <sup>b</sup>	9.727	±	0.669 <sup>bA</sup>	9.297	±	1.046 <sup>ba</sup>
하대	8.362	±	0.752 <sup>b</sup>	8.924	±	0.788 <sup>bBA</sup>	9.859	±	0.310 <sup>a</sup>
최하대	8.225	±	0.209 <sup>b</sup>	9.076	±	0.406 <sup>aBA</sup>	9.586	±	0.851 <sup>a</sup>
means	8.365	±	0.164	9.000	±	0.451	9.491	±	0.249

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-21> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 지방산 함량 7 (% in DM, n=16)

	절각시기 (일)											
	65 일			80 일			95 일					
<b>Total PUFA/SFA</b>												
최상대	0.180	±	0.010	<sup>b</sup>	0.176	±	0.003	<sup>bB</sup>	0.198	±	0.007	<sup>a</sup>
상대	0.170	±	0.005	<sup>c</sup>	0.181	±	0.009	<sup>bB</sup>	0.192	±	0.004	<sup>a</sup>
중대	0.175	±	0.012		0.199	±	0.010	<sup>A</sup>	0.191	±	0.025	
하대	0.172	±	0.017	<sup>b</sup>	0.185	±	0.018	<sup>baBA</sup>	0.201	±	0.006	<sup>a</sup>
최하대	0.170	±	0.006		0.190	±	0.011	<sup>bBA</sup>	0.197	±	0.017	<sup>b</sup>
means	0.173	±	0.004		0.186	±	0.009		0.195	±	0.004	
<b>Unidentified</b>												
최상대	22.495	±	0.763	<sup>a</sup>	22.012	±	1.014	<sup>baBA</sup>	20.800	±	1.457	<sup>b</sup>
상대	22.818	±	1.697		22.944	±	1.136	<sup>A</sup>	21.301	±	1.042	
중대	23.445	±	0.682	<sup>a</sup>	20.845	±	1.646	<sup>bB</sup>	20.906	±	1.435	<sup>b</sup>
하대	22.373	±	0.787	<sup>a</sup>	22.508	±	1.681	<sup>aBA</sup>	19.469	±	2.134	<sup>b</sup>
최하대	22.762	±	0.505	<sup>a</sup>	22.349	±	0.776	<sup>aBA</sup>	20.514	±	2.032	<sup>b</sup>
means	22.778	±	0.416		22.131	±	0.794		20.598	±	0.691	

A, B, C, D, E Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

#### (4) 엘크녹용의 절각시기별 물리적 특성과 화학적 특성 간 제형질의 상관관계

##### 가) 엘크 녹용의 절각시기별 물리, 화학적 특성 간 제형질의 상관관계

<표 2-18>은 엘크 녹용의 절각시기별 외형적 특성과 내부품질과의 상관관계를 분석한 결과인데 녹용의 CP함량은 95일에서 주간길이와 상관관계가 형성되는 것으로 분석되었다. 또한 EE함량은 95일에서 중량과 주간둘레 중부, 당함량은 65일에서 상대길이 3측지길이, GAGs함량은 65일에서 봉둘레와 1측지길이, 80일에서 주간둘레 중부와 95일에서 가지수와 3측지 길이와 상관관계가 있는 것으로 분석되었다.

유리 아미노산과 지방산의 경우는 대부분 녹용의 상대길이와 봉둘레에 깊은 상관이 인정되어 추후 보다 면밀한 분석을 통해 이들 외형적 특성과 화학적 성분 사이의 연관 관계를 분석할 것이다.

<표 2-22> 엘크 녹용의 절각시기에 따른 물리적, 화학적 특성 간 제형질의 상관관계

		중량	주간 길이	가지수	상대 길이	분골 길이	주간둘레			봉둘레	1측지 길이	2측지 길이	3측지 길이
							상부	중부	하부				
CP	65	0.362	0.446	0.447	0.197	-0.207	-0.004	0.382	0.289	0.108	0.03	-0.736	0.262
	80	-0.227	-0.108	.	0.323	0.087	0.675	0.284	-0.822	0.349	-0.702	-0.676	-0.430
	95	-0.668	0.908(*)	-0.116	0.793	-0.553	-0.414	-0.813	-0.564	-0.029	0.107	0.023	-0.105
EE	65	0.326	0.513	0.599	0.535	-0.734	0.154	0.489	0.253	-0.363	-0.251	0.25	0.531
	80	-0.846	-0.617	.	-0.327	0.603	-0.302	-0.948(*)	-0.006	0.251	-0.240	0.004	-0.522
	95	-0.959(*)	0.618	-0.834	0.790	0.154	-0.847	-0.956(*)	-0.832	-0.488	-0.185	-0.586	-0.850
Ash	65	-0.751	-0.909(*)	-0.859(*)	-0.768	0.209	0.005	-0.69	-0.644	-0.534	-0.528	0.111	-0.81
	80	-0.395	-0.394	.	0.415	0.600	-0.256	-0.554	0.533	-0.803	-0.173	0.456	0.572
	95	-0.727	0.250	-0.962(**)	0.323	0.474	-0.856	-0.627	-0.779	-0.459	-0.096	-0.558	-0.982(*)
당함량	65	-0.365	-0.701	-0.79	-0.866(*)	0.283	0.512	-0.223	-0.196	-0.471	-0.807	-0.055	-0.885(*)
	80	0.361	0.030	.	-0.666	-0.327	-0.396	0.323	-0.517	0.553	0.320	-0.604	-0.197
	95	0.529	-0.812	0.086	-0.872	0.603	0.187	0.739	0.410	-0.070	-0.086	0.029	0.037
GAGs	65	0.355	0.435	0.335	0.559	0.381	-0.278	0.129	0.375	0.881(*)	0.976(**)	0.437	0.537
	80	0.027	-0.245	.	-0.922	-0.019	-0.887(*)	-0.329	-0.041	0.405	0.532	-0.201	-0.170
	95	0.839	-0.364	0.971(**)	-0.562	-0.398	0.847	0.780	0.792	0.511	0.188	0.658	0.986(**)
Uronic acid	65	0.333	0.297	0.226	0.417	0.064	0.209	0.278	0.283	0.306	0.301	0.907(*)	0.386
	80	-0.581	-0.718	.	-0.682	0.485	-0.619	-0.641	-0.528	0.489	-0.146	-0.614	-0.470
	95	0.551	-0.416	-0.017	-0.815	0.128	0.154	0.602	0.072	0.437	0.510	0.422	0.032
Sialic acid	65	0.217	0.466	0.605	0.436	-0.337	-0.397	0.136	-0.07	0.13	0.339	-0.634	0.52
	80	0.079	-0.023	.	-0.960(**)	-0.273	-0.509	-0.117	-0.275	0.821	0.459	-0.330	-0.592

	95	0.827	-0.210	0.732	-0.764	-0.483	0.623	0.754	0.441	0.767	0.628	0.905(*)	0.788
Collagen	65	0.02	0.376	0.451	0.512	-0.301	-0.617	-0.005	0.177	0.192	0.517	-0.32	0.478
	80	0.200	0.233	.	0.950(*)	0.034	0.568	0.410	0.245	-0.783	-0.329	0.297	0.664
	95	-0.209	0.198	-0.199	0.797	-0.186	0.198	-0.404	0.026	-0.045	-0.251	-0.442	-0.120
Ca	65	0.809	0.767	0.567	0.677	0.201	0.303	0.714	0.848(*)	0.788	0.619	0.653	0.661
	80	-0.223	-0.215	.	0.234	0.398	-0.363	-0.515	0.729	-0.720	0.111	0.638	0.549
	95	-0.627	0.608	-0.665	0.145	-0.028	-0.854	-0.597	-0.931(*)	-0.038	0.410	0.046	-0.661
P	65	0.813(*)	0.679	0.424	0.509	0.335	0.441	0.735	0.917(*)	0.801	0.513	0.6	0.49
	80	-0.130	-0.108	.	0.198	0.289	-0.353	-0.455	0.804	-0.689	0.214	0.717	0.541
	95	-0.324	0.428	-0.554	-0.137	-0.068	-0.645	-0.311	-0.787	0.200	0.601	0.247	-0.519
Asp	65	0.008	-0.02	-0.135	-0.01	0.559	-0.267	-0.165	0.165	0.644	0.622	-0.086	-0.031
	80	-0.265	-0.159	.	0.742	0.446	0.167	-0.263	0.505	-0.860	-0.314	0.506	0.589
	95	-0.669	0.128	-0.635	0.811	0.398	-0.383	-0.657	-0.268	-0.652	-0.633	-0.901(*)	-0.659
Thr	65	-0.049	-0.173	-0.311	-0.086	0.786	-0.199	-0.288	0.045	0.754	0.71	0.285	-0.112
	80	0.162	0.394	.	0.847	-0.179	0.945(*)	0.550	-0.067	-0.261	-0.448	0.102	0.116
	95	-0.880(*)	0.823	-0.730	0.821	-0.178	-0.754	-0.976(**)	-0.900(*)	-0.188	0.106	-0.316	-0.699
Ser	65	0.027	0.126	0.056	0.203	0.349	-0.416	-0.125	0.205	0.602	0.703	-0.08	0.169
	80	0.373	0.511	.	0.393	-0.483	0.845	0.772	-0.412	0.268	-0.248	-0.249	-0.221
	95	-0.752	0.893(*)	-0.658	0.648	-0.352	-0.721	-0.879(*)	-0.958(*)	0.061	0.395	-0.037	-0.600
Glu	65	-0.106	0.004	-0.04	0.186	0.417	-0.528	-0.3	0.045	0.62	0.801	0.082	0.143
	80	0.307	0.477	.	0.014	-0.549	0.686	0.632	-0.497	0.635	-0.106	-0.334	-0.551
	95	-0.796	0.886(*)	-0.603	0.533	-0.280	-0.827	-0.858	-0.977(**)	-0.036	0.355	0.003	-0.584
Pro	65	-0.272	-0.257	-0.275	0.062	0.524	-0.424	-0.498	-0.244	0.512	0.716	0.59	0.013
	80	0.227	0.390	.	0.867	-0.183	0.898(*)	0.613	-0.083	-0.332	-0.432	0.064	0.225

	95	-0.380	0.375	-0.839	0.225	-0.004	-0.532	-0.460	-0.774	0.169	0.462	-0.108	-0.742
Gly	65	0.032	0.067	0.079	-0.182	-0.286	0.083	0.184	0.141	-0.324	-0.439	-0.816(*)	-0.156
	80	0.011	0.416	.	0.562	-0.256	0.985(**)	0.382	-0.128	0.167	-0.395	0.097	-0.359
	95	-0.821	0.506	-0.698	0.254	0.258	-0.987(**)	-0.692	-0.865	-0.440	0.007	-0.268	-0.766
Ala	65	0.004	0.175	0.136	0.357	0.282	-0.54	-0.169	0.169	0.629	.841(*)	0.1	0.309
	80	0.129	0.393	.	0.831	-0.176	0.961(**)	0.516	-0.059	-0.225	-0.452	0.120	0.061
	95	-0.780	0.525	-0.604	0.187	0.200	-0.966(**)	-0.647	-0.844	-0.394	0.057	-0.165	-0.677
Val	65	0.052	-0.047	-0.194	-0.092	0.644	-0.145	-0.12	0.203	0.669	0.562	-0.081	-0.106
	80	0.358	0.478	.	0.007	-0.563	0.648	0.681	-0.521	0.609	-0.087	-0.374	-0.491
	95	0.346	-0.503	-0.342	-0.023	0.281	0.374	0.270	0.240	0.144	-0.040	-0.338	-0.237
Isole	65	-0.093	-0.042	-0.111	0.144	0.537	-0.458	-0.314	0.036	0.69	0.830(*)	0.222	0.101
	80	0.302	0.415	.	-0.244	-0.563	0.475	0.548	-0.540	0.788	0.021	-0.412	-0.644
	95	0.223	0.058	0.247	0.497	-0.435	0.608	-0.020	0.361	0.293	-0.052	-0.053	0.350
Leu	65	0.041	-0.005	-0.132	-0.016	0.575	-0.225	-0.129	0.198	0.659	0.609	-0.085	-0.035
	80	0.271	0.489	.	0.598	-0.376	0.953(*)	0.688	-0.278	0.088	-0.353	-0.094	-0.139
	95	0.215	-0.506	-0.436	0.064	0.404	0.266	0.173	0.197	-0.027	-0.186	-0.497	-0.354
Tyr	65	-0.023	-0.022	-0.124	0.088	0.589	-0.355	-0.235	0.117	0.72	0.776	0.141	0.054
	80	0.328	0.511	.	0.315	-0.496	0.846	0.718	-0.422	0.376	-0.232	-0.246	-0.342
	95	-0.125	0.447	-0.502	0.492	-0.442	-0.019	-0.394	-0.462	0.493	0.523	0.027	-0.330
Phe	65	0.008	-0.072	-0.203	-0.105	0.615	-0.187	-0.16	0.158	0.629	0.547	-0.127	-0.119
	80	0.256	0.484	.	0.620	-0.360	0.961(**)	0.673	-0.260	0.066	-0.365	-0.073	-0.129
	95	0.027	0.571	-0.264	0.159	-0.685	-0.032	-0.236	-0.526	0.772	0.890(*)	0.501	-0.095
His	65	0.055	-0.047	-0.195	-0.084	0.664	-0.149	-0.129	0.19	0.692	0.588	-0.053	-0.097
	80	0.206	0.368	.	0.895(*)	-0.147	0.883(*)	0.581	-0.047	-0.385	-0.441	0.094	0.265

	95	0.490	0.242	0.660	0.084	-0.861	0.698	0.218	0.345	0.741	0.463	0.636	0.772
Lys	65	0.047	0.019	-0.102	0.012	0.542	-0.244	-0.119	0.207	0.651	0.615	-0.098	-0.008
	80	0.216	0.483	.	0.583	-0.362	0.974(**)	0.628	-0.256	0.129	-0.363	-0.058	-0.211
	95	-0.759	0.827	-0.749	0.648	-0.259	-0.736	-0.875	-0.963(**)	0.019	0.354	-0.125	-0.687
NH3	65	-0.034	-0.225	-0.39	-0.26	0.815(*)	-0.067	-0.233	0.087	0.678	0.518	0.038	-0.272
	80	0.314	0.218	.	-0.655	-0.489	-0.061	0.363	-0.539	0.842	0.271	-0.524	-0.569
	95	0.522	-0.924(*)	0.425	-0.661	0.646	0.412	0.755	0.790	-0.354	-0.562	-0.179	0.317
Arg	65	0.003	0.165	0.13	0.249	0.194	-0.475	-0.111	0.197	0.487	0.639	-0.188	0.213
	80	-0.227	-0.112	.	0.155	0.043	0.592	0.247	-0.857	0.497	-0.622	-0.717	-0.548
	95	-0.813	0.273	-0.676	0.212	0.523	-0.958(*)	-0.604	-0.688	-0.689	-0.291	-0.485	-0.787
C14:0	65	0.165	0.418	0.63	0.488	-0.478	-0.351	0.084	-0.299	-0.051	0.235	-0.344	0.586
	80	-0.026	0.062	.	-0.836	-0.312	-0.180	-0.097	-0.344	0.974(**)	0.295	-0.310	-0.847
	95	-0.391	-0.280	-0.688	0.455	0.682	-0.247	-0.316	-0.083	-0.629	-0.643	-0.941(*)	-0.705
C16:0	65	0.36	0.301	0.382	0.177	-0.094	0.188	0.257	-0.196	0.076	0.018	-0.145	0.309
	80	-0.371	-0.187	.	-0.811	0.023	-0.394	-0.599	0.001	0.734	0.276	0.008	-0.774
	95	0.208	-0.719	0.404	-0.307	0.639	0.252	0.448	0.707	-0.621	-0.821	-0.390	0.255
C18:0	65	-0.29	-0.607	-0.656	-0.864(*)	0.15	0.529	-0.134	-0.239	-0.559	-0.914(*)	-0.384	-0.840(*)
	80	0.602	0.393	.	0.283	-0.445	0.420	0.8927(*)	-0.452	0.016	-0.078	-0.422	0.223
	95	-0.201	-0.336	-0.728	-0.235	0.728	-0.477	-0.024	-0.320	-0.359	-0.127	-0.457	-0.753
C20:0	65	0.159	-0.051	-0.005	-0.261	0.152	0.306	0.062	-0.363	-0.019	-0.217	-0.352	-0.119
	80	-0.238	-0.489	.	-0.163	0.501	-0.812	-0.596	0.424	-0.551	0.193	0.233	0.541
	95	0.858	-0.528	0.449	-0.922(*)	-0.079	0.548	0.868	0.455	0.597	0.490	0.641	0.498
SFA	65	0.233	0.099	0.177	-0.083	-0.033	0.272	0.16	-0.311	-0.069	-0.202	-0.31	0.057
	80	-0.087	-0.161	.	-0.980(**)	-0.115	-0.611	-0.333	-0.196	0.762	0.426	-0.263	-0.596



	95	-0.329	-0.516	-0.466	-0.070	0.987(**)	-0.419	-0.041	0.021	-0.870	-0.767	-0.803	-0.597
C16:1n7	65	0.112	-0.232	-0.441	-0.573	0.281	0.717	0.273	0.388	-0.154	-0.648	-0.087	-0.594
	80	-0.152	0.281	.	-0.182	-0.310	0.568	0.028	-0.228	0.788	-0.098	-0.031	-0.913(*)
	95	-0.220	-0.300	0.158	0.338	0.459	0.065	-0.086	0.427	-0.745	-0.933(*)	-0.657	0.035
C18:1n9	65	-0.029	-0.064	-0.247	0.032	0.338	0.005	-0.012	0.476	0.336	0.281	0.56	-0.097
	80	0.567	0.313	.	-0.234	-0.512	0.098	0.730	-0.563	0.418	0.148	-0.570	-0.086
	95	0.477	-0.413	-0.138	-0.753	0.199	0.083	0.534	0.009	0.373	0.469	0.319	-0.088
C22:1n9	65	0.106	0.188	0.095	0.154	-0.307	0.162	0.32	0.572	-0.199	-0.248	0.184	0.05
	80	-0.555	-0.178	.	-0.424	0.171	-0.101	-0.715	0.211	0.480	0.058	0.282	-0.711
	95	0.294	-0.617	0.391	0.061	0.352	0.560	0.353	0.796	-0.380	-0.754	-0.447	0.335
C24:1n9	65	-0.21	-0.202	-0.291	-0.205	0.335	-0.251	-0.238	0.138	0.245	0.232	-0.272	-0.262
	80	0.407	0.000	.	0.474	0.057	-0.110	0.455	0.008	-0.751	-0.051	-0.113	0.919(*)
	95	0.131	0.000	-0.149	0.519	-0.234	0.439	-0.104	0.157	0.256	-0.005	-0.247	-0.017
MUFA	65	0.017	-0.081	-0.283	-0.114	0.264	0.208	0.111	0.543	0.162	-0.016	0.371	-0.23
	80	-0.282	0.040	.	-0.628	-0.172	0.039	-0.329	-0.148	0.896	0.137	-0.044	-0.966(**)
	95	0.812	-0.948(*)	0.368	-0.641	0.389	0.733	0.883(*)	0.840	0.098	-0.219	-0.025	0.376
C18:2n6	65	0.027	-0.001	0.106	-0.127	-0.535	0.368	0.213	-0.18	-0.691	-0.764	-0.178	-0.075
	80	0.162	0.067	.	-0.856	-0.364	-0.310	0.083	-0.432	0.880	0.363	-0.452	-0.632
	95	0.333	-0.812	-0.088	-0.096	0.633	0.427	0.409	0.598	-0.320	-0.595	-0.601	-0.094
C20:4n6	65	-0.534	-0.279	-0.048	-0.108	-0.229	-0.717	-0.59	-0.677	-0.276	0.096	-0.739	-0.071
	80	0.160	-0.302	.	0.050	0.290	-0.663	-0.054	0.193	-0.697	0.162	-0.019	0.857
	95	-0.818	0.445	-0.219	0.697	0.159	-0.580	-0.732	-0.340	-0.718	-0.588	-0.535	-0.333
w6	65	-0.139	-0.058	0.136	-0.12	-0.661	0.106	0.034	-0.392	-0.797	-0.725	-0.439	-0.057
	80	0.249	-0.044	.	-0.852	-0.268	-0.581	0.089	-0.378	0.618	0.438	-0.485	-0.290

	95	-0.043	-0.592	-0.180	0.241	0.684	0.170	0.064	0.442	-0.638	-0.858	-0.839	-0.235
C18:3	65	-0.004	-0.263	-0.513	-0.364	0.552	0.373	0.039	0.451	0.251	-0.068	0.385	-0.457
	80	0.186	0.484	.	0.241	-0.461	0.870	0.553	-0.370	0.498	-0.239	-0.165	-0.535
	95	-0.404	0.200	-0.158	-0.296	0.260	-0.703	-0.184	-0.456	-0.340	0.029	0.097	-0.279
C20:3	65	-0.277	-0.139	0.074	0.093	-0.379	-0.232	-0.284	-0.594	-0.416	-0.126	0.159	0.125
	80	0.191	0.490	.	0.386	-0.424	0.932(*)	0.582	-0.324	0.359	-0.297	-0.116	-0.421
	95	-0.647	0.551	-0.801	0.223	0.055	-0.848	-0.630	-0.941(*)	-0.074	0.356	-0.096	-0.781
w3	65	-0.326	-0.432	-0.436	-0.256	0.07	0.157	-0.267	-0.224	-0.294	-0.283	0.654	-0.32
	80	0.183	0.488	.	0.386	-0.420	0.934(*)	0.573	-0.319	0.360	-0.299	-0.109	-0.427
	95	-0.541	0.385	-0.456	-0.122	0.179	-0.842	-0.390	-0.731	-0.228	0.215	0.056	-0.525
PUFA	65	-0.192	-0.135	0.045	-0.152	-0.611	0.133	-0.017	-0.405	-0.806	-0.733	-0.254	-0.108
	80	0.334	0.251	.	-0.600	-0.511	0.008	0.413	-0.554	0.833	0.242	-0.526	-0.565
	95	-0.325	-0.481	-0.439	0.262	0.861	-0.204	-0.139	0.153	-0.846	-0.895	-0.960	-0.531
Total w6/w3	65	-0.199	-0.323	-0.454	-0.113	0.488	0.028	-0.262	0.08	0.286	0.27	0.868(*)	-0.217
	80	-0.950(*)	-0.967(**)	.	0.092	0.970(**)	-0.241	-0.802	-0.445	-0.143	-0.736	-0.480	-0.114
	95	-0.390	0.559	-0.254	-0.151	-0.186	-0.681	-0.337	-0.726	0.110	0.519	0.392	-0.277
Total PUFA/SFA	65	-0.506	-0.279	-0.154	-0.043	-0.588	-0.239	-0.271	-0.17	-0.743	-0.467	0.127	-0.149
	80	0.448	0.302	.	-0.443	-0.540	0.084	0.580	-0.583	0.692	0.196	-0.561	-0.393
	95	0.012	-0.413	-0.196	0.419	0.385	0.308	-0.015	0.381	-0.355	-0.628	-0.719	-0.179

### 제 3 절 꽃사슴 녹용의 성장시기 및 부위별 품질 표준화 기준 설정을 위한 제 특성 분석

#### 1. 연구개발의 목표 및 평가의 착안점

##### 가. 연구개발의 목표

- 꽃사슴 녹용의 품질을 평가하기 위하여 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 녹용의 무게, 주지의 길이, 부위별 둘레, 상대의 비율, 상대의 용적, 경도 등 물리적 특성을 분석한다.
- 물리적 특성의 분석과 더불어 일반성분, 회분함량, 콜라겐 함량, 아미노산 분석, 지방산 분석 등의 비교적 손쉽고 빠르게 분석할 수 있는 화학적 특성을 분석한다.
- 이들 꽃사슴 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 물리적 특성과 녹용내 품질을 좌우하는 화학적 특성과의 상관관계를 통계적 처리에 의해 면밀히 분석함으로써 과학적인 품질 표준화 기준을 설정한다.

##### 나. 평가의 착안점 및 기준

연도	연구 목표	세부연구개발 목표	가중치	평가의 착안점 및 기준
2008	꽃사슴 녹용의 성장시기 별, 부위 별 녹용 품질 표준화 기준 설정을 위한 제 특성 분석	꽃사슴 녹용의 성장시기 및 부위별 물리적 특성 분석	25 %	녹용의 길이, 무게, 둘레, 직경, 용적, 비중의 적절한 분석 여부
		꽃사슴 녹용의 성장시기 및 부위별 화학적 특성 분석	25 %	녹용의 일반성분, GAGs, collagen 성분의 분석여부
		꽃사슴 녹용의 성장시기 및 부위별 물리, 화학적 특성의 통계적 상관관계	25 %	녹용의 물리적 특성과 화학적 특성 간의 통계적 상관관계에 의한 유효성 도출여부
		꽃사슴 녹용의 성장시기 및 부위별 품질의 표준화 기준 제정	25 %	사슴의 품종별 녹용품질 표준화를 위한 세부적 기준 도출의 적정성 여부

## 2. 연구범위 및 연구수행 방법

연구범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
꽃사슴 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 물리적 특성 분석	- 꽃사슴 녹용의 외형적 특성을 보다 세밀하게 조사하기 위해 성장 시기(40일, 50일, 60일) 별로 수집한 15개의 녹용시료에 대한 조사 실시	·녹용의 중량 ·녹용의 부위별 중량 ·녹용의 길이 ·녹용의 부위별 길이 ·녹용의 둘레 ·녹용의 부위별 둘레 ·상대길이 ·분골길이 ·분골 둘레
꽃사슴 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 화학적 특성 분석	- 꽃사슴 녹용의 성장 시기 및 부위에 대한 외관적 특성과 더불어 내부 품질의 특성을 규명하고자 이들에 대한 화학성분을 분석	·녹용의 일반성분 ·녹용의 생리활성 성분 ·녹용의 collagen 성분 ·녹용의 유리아미노산 ·녹용의 무기물 ·녹용의 지방산
꽃사슴 녹용의 물리 화학적 특성의 통계적 상관관계 분석	- 녹용의 물리적(외관적) 특성과 화학성분 사이의 상관관계를 통계적으로 분석하여 품질 표준화 기준제정을 위한 기초 자료로 활용	·녹용의 각 외형적 형질과 화학성분 사이의 상관관계 분석 ·이들 상관관계를 통계적 처리에 의해 분석하여 기초 자료로 활용

## 3. 연구개발 목표달성도 및 수행내용

### 가. 연구개발목표의 달성도

목표	연구개발 수행내용	달성도(%)
꽃사슴 녹용 품질 표준화를 위한 물리적 특성 분석(제1세부과제)	꽃사슴 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 외형적 특성 조사	100
꽃사슴 녹용 품질 표준화를 위한 화학적 특성 분석(제2세부과제)	꽃사슴 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 화학적 특성 분석	100
꽃사슴 녹용 품질 표준화를 위한 물리 화학적 특성의 상관관계(제2세부과제)	꽃사슴 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 내부품질과의 상관관계 규명	100

## 나. 연구수행 결과

### (1) 꽃사슴 녹용 품질표준화를 위한 물리적 특성분석

국내에서 사육되고 있는 꽃사슴에서 생산되는 녹용의 절각시기 및 부위에 따른 물리적 특성을 규명하기 위해 낙각 후 40일, 50일, 60일에 절각한 녹용 샘플 15개를 대상으로 그 외형적 특성을 측정해 본 결과 <표 2-23>과 <표 2-24>와 같은 결과를 얻어 낼 수 있었다.

절각시기별로 생산된 꽃사슴 녹용의 평균 중량은 40일에 절각한 녹용이 평균  $173.4 \pm 24.9\text{g}$ , 50일에 절각한 녹용이 평균  $211.1 \pm 7.7\text{g}$ , 60일에 절각한 녹용이  $560.0 \pm 51.6\text{g}$  으로 50일 이후에 급속히 중량이 증가하는 것으로 분석되었다. 50일 이전까지는 충분한 녹용성장기간을 갖지 못한 것으로 판단되므로 꽃사슴의 경우 낙각 후 50일 이후에 절각하는 것이 바람직할 것으로 평가된다. 주간의 길이 평균으로 3등분하여 상, 중, 하대를 구분하였을 때 상대와 하대의 중량이 중대의 중량에 비해 높게 나타났으며 50일 이전까지는 상대가 중대 및 하대에 비해 높은 중량을 나타냈다. 꽃사슴의 경우 하대에서 상대로 가면서 중대 부분이 다소 줄어드는 경향이 있어 이와 같은 결과를 나타낸 것으로 분석된다.

꽃사슴 녹용의 비중을 측정한 결과 40일에 절각한 경우는 상대 0.91, 중대 0.96 및 하대 1.04 이었고 50일에 절각한 경우는 상대 1.02, 중대 1.03 및 하대 1.13이었다. 60일에 절각한 경우는 상대 1.13, 중대 1.21 및 하대 1.20으로 절각일수가 늦어질수록 녹용의 비중이 높아지고 있었는데 이는 각질화(mineralization)에 의한 영향으로 판단된다.

꽃사슴 녹용의 주간 길이는 40일에 절각한 녹용이  $16.9 \pm 1.8\text{cm}$ , 50일에 절각한 녹용이  $18.7 \pm 2.3\text{cm}$ , 60일에 절각한 녹용이  $34.1 \pm 3.5\text{cm}$ 을 기록하여 역시 50일 이후에 급격한 녹용의 성장이 있었던 것으로 나타났다. 꽃사슴 녹용의 2번째 측지부터 녹용의 말단부위까지를 측정한 상대길이 또한 40일에 절각한 녹용이  $13.8 \pm 1.8\text{cm}$ , 50일에 절각한 녹용이  $14.9 \pm 1.6\text{cm}$ , 60일에 절각한 녹용이  $13.7 \pm 2.4\text{cm}$ 으로 40일에 절각한 녹용에서 가장 높게 나타났다.

녹용의 굵기를 평가하는 주간둘레는 절각시기와 상관없이 대체적으로 녹용선단부가(상대) 가장 굵고 가운데 부분이 가장 좁은 원통형의 형태를 갖고 있었다. 이러한 현상에 의해 녹용의 부위별 중량에 있어서도 중대 부위가 가장 낮은 중량을 나타내게 된 것이다.

측지는 녹용 기저에서부터 시작해 상대부위로 성장해 가면서 각기 새로운 측지가 형성되는데 꽃사슴의 경우는 60일 까지는 새로운 분지가 형성되기 전이라 대부분 측지가 1개에 그치고 있었으며 첫 번째 측지의 길이가 40일에 절각한 경우 평균  $8.1 \pm 3.95\text{cm}$ , 50일에 절각한

경우  $10.1 \pm 1.3$ cm, 60일에 절각한 경우가  $13.9 \pm 3.6$ cm 으로 절각시기별로는 녹용의 성장일수가 가장 길었던 60일에 측지가 가장 길었고, 40일에 절각한 측지가 가장 짧았다.

꽃사슴 녹용의 경우도 엘크의 경우와 마찬가지로 성장시기 별로 60일에 절각한 녹용의 크기가 가장 컸음을 이번 측정결과를 통해 알 수 있었으나 녹용의 특성상 절각 시기의 차이로 녹용 등급에 영향을 미칠 수도 있으므로 외형적 특성과 화학적 특성에 대한 분석 등과 병행하여 다각적인 접근이 필요하다고 판단된다.

<표 2-23> 꽃사슴의 절각시기별 외형적 특성 1 (n=15)

Item	Harvesting time(day)					
	40 days		50 days		60 days	
<b>Total Weight (g) 중량</b>	173.42	± 24.91 <sup>b</sup>	211.13	± 15.3 <sup>7b</sup>	560.00	± 51.60 <sup>a</sup>
Upper	51.52	± 9.92 <sup>b</sup>	62.18	± 7.68 <sup>bA</sup>	159.00	± 30.70 <sup>aBA</sup>
Middle	41.53	± 6.59 <sup>b</sup>	50.17	± 3.85 <sup>bB</sup>	136.00	± 16.73 <sup>aB</sup>
Base	45.48	± 4.61 <sup>b</sup>	55.05	± 8.35 <sup>bBA</sup>	191.00	± 25.35 <sup>aA</sup>
Mean	46.18	± 5.03	55.80	± 6.04	162.00	± 27.62
<b>Weight percent(%) 부위별중량비율</b>						
Upper	29.87	± 6.18	29.47	± 2.15 <sup>A</sup>	28.72	± 7.20 <sup>BA</sup>
Middle	24.19	± 3.34	23.86	± 1.67 <sup>B</sup>	88.42	± 20.78 <sup>B</sup>
Base	26.72	± 3.81 <sup>b</sup>	26.05	± 2.97 <sup>bB</sup>	141.05	± 17.07 <sup>aA</sup>
Mean	26.93	± 2.84	26.46	± 2.83	86.07	± 56.20
<b>Specific gravity 비중</b>						
Upper	0.91	± 0.14 <sup>b</sup>	1.02	± 0.04 <sup>baB</sup>	1.13	± 0.07 <sup>aB</sup>
Middle	0.96	± 0.28 <sup>b</sup>	1.03	± 0.06 <sup>baB</sup>	1.21	± 0.05 <sup>ba</sup>
Base	1.04	± 0.28	1.13	± 0.06 <sup>A</sup>	1.20	± 0.05 <sup>BA</sup>
Mean	0.97	± 0.06	1.06	± 0.06	1.18	± 0.04

A, B, C Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-24> 꽃사슴의 절각시기별 외형적 특성 2 (n=15)

Item	Harvesting time(day)								
	40 days			50 days			60 days		
<b>Capacity(ml/g) 용적</b>									
Upper	1.18	±	0.26 <sup>a</sup>	0.99	±	0.03 <sup>baA</sup>	0.89	±	0.05 <sup>baA</sup>
Middle	1.16	±	0.50	0.98	±	0.06 <sup>A</sup>	0.83	±	0.03 <sup>B</sup>
Base	1.05	±	0.39	0.89	±	0.05 <sup>B</sup>	0.83	±	0.04 <sup>B</sup>
Mean	1.13	±	0.07	0.95	±	0.05	0.85	±	0.03
<b>Total length(cm) 주간길이</b>									
	16.96	±	1.87 <sup>b</sup>	18.67	±	2.30 <sup>b</sup>	34.10	±	3.54 <sup>a</sup>
<b>Upper length(cm) 상대 길이</b>									
	13.87	±	1.83	14.96	±	1.58	13.75	±	2.36
<b>Circumference 주간 둘레</b>									
Upper	12.07	±	0.58 <sup>b</sup>	12.67	±	0.44 <sup>baA</sup>	15.70	±	1.79 <sup>aA</sup>
Middle	10.95	±	0.95	11.64	±	0.29 <sup>baB</sup>	11.50	±	0.71 <sup>B</sup>
Base	11.51	±	0.99	12.12	±	0.37 <sup>B</sup>	12.40	±	0.65 <sup>B</sup>
Mean	11.51	±	0.56	12.14	±	0.52	13.20	±	2.21
<b>Side length(cm) 측지 길이</b>									
	8.08	±	3.99 <sup>b</sup>	10.05	±	1.31 <sup>ba</sup>	13.90	±	3.61 <sup>a</sup>
<b>Side Circumference 측지 둘레</b>									
Side Top 상부	7.04	±	2.70	7.51	±	1.15	6.70	±	0.57
Side Bottom 하부	8.67	±	3.05	9.81	±	0.56	9.20	±	1.25

A, B, C Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)



## (2) 꽃사슴 녹용 품질 표준화를 위한 화학적 특성분석

꽃사슴의 녹용의 절각시기 별 화학성분 분석결과를 <표 2-25, 26, 27, 28>에 각각 나타냈다. 조회분의 경우 40일째 절각한 경우 상대  $24.0 \pm 3.4\%$ , 중대  $35.8 \pm 2.8\%$ , 하대  $42.8 \pm 2.4\%$ 로 상대가 가장 낮았고 하대로 갈수록 높아졌다. 50 및 60일에 절각한 녹용의 경우도 동일한 경향을 나타냈으며 절각일수에 따라서는 절각일수가 늘어날수록 부위별로 각각 회분함량이 증가되는 공통된 현상을 나타냈다. 조회분은 녹용 중의 미네랄 함량을 측정하는 것으로서 녹용은 성장일수가 많아질수록 급속히 각질화(mineralization)가 이루어지기 때문에 조회분의 함량이 증가하는 것으로 여겨진다.

조단백질의 경우는 회분과는 반대의 경향을 나타내고 있었으며 이는 각질화로 인해 회분의 함량은 증가하며 그에 상응하여 단백질 및 기타 성분의 저하로 이어지는 것으로 분석되었다. 조지방 함량의 경우는 부위별 함량변화에는 일정한 경향이 나타나나 절각일수에 따른 변화는 크게 나타나지 않았다. GAGs 함량의 경우는 절각일수가 진행됨에 따라 모든 부위에서 증가되는 경향이 나타났으며 uronic acid는 50일 절각의 경우만 다소 낮았으며 60일째 절각한 녹용에서 역시 높아지는 경향을 보였다. sialic acid는 반대로 절각일수가 진행될수록 낮아지는 경향이 나타났다.

총당의 함량은 40일째 절각의 경우 상대 6.4%, 중대 4.9% 및 하대 2.9%로 하대로 갈수록 낮아졌으며 50일째 및 60일째 절각의 경우도 동일한 결과를 나타냈다. 또한 절각일수에 따라서도 점차 증가하는 경향을 나타내어 당 함량은 녹용이 충분히 성장할때까지 증가하는 것으로 분석되었다. 콜라겐의 함량은 각 절각일수 별로 공히 상대가 가장 낮았고 하대로 갈수록 높아지는 경향이 있었으며 절각일수가 진행됨에 따라서도 모든 부위에서 감소하는 경향이 뚜렷하게 나타났다. 콜라겐은 각질화와 깊은 관련이 있어 각질화 진행과 더불어 콜라겐의 함량도 증가되는 것으로 분석되었다.

<표 2-25> 꽃사슴 녹용의 성장시기별 조회분, 조단백질, 조지방의 함량 (n=15)

Item	Harvesting time(day)								
	40 days			50 days			60 days		
	-----DM %-----								
<b>Crude Ash</b>									
Upper	24.00	±	3.39 <sup>A</sup>	21.93	±	1.07 <sup>A</sup>	30.34	±	2.34 <sup>A</sup>
Middle	35.87	±	2.85 <sup>baB</sup>	31.50	±	1.67 <sup>bB</sup>	40.85	±	1.46 <sup>aB</sup>
Base	42.80	±	2.37 <sup>baC</sup>	40.41	±	1.09 <sup>bC</sup>	46.18	±	1.16 <sup>aC</sup>
Mean	34.22	±	9.51	31.28	±	9.24	39.12	±	8.06
<b>Crude Protein</b>									
Upper	65.45	±	5.21 <sup>baA</sup>	67.58	±	2.98 <sup>ba</sup>	66.24	±	8.64 <sup>a</sup>
Middle	58.46	±	2.97 <sup>B</sup>	59.63	±	1.84 <sup>B</sup>	58.51	±	10.61
Base	57.93	±	3.96 <sup>aB</sup>	58.63	±	0.97 <sup>aB</sup>	51.80	±	8.98 <sup>b</sup>
Mean	60.61	±	4.20	61.95	±	4.91	58.85	±	1.05
<b>Ether Extract</b>									
Upper	6.94	±	1.10 <sup>A</sup>	4.97	±	0.64 <sup>A</sup>	4.56	±	1.52
Middle	4.92	±	0.82 <sup>aB</sup>	3.72	±	0.54 <sup>bB</sup>	2.79	±	0.72 <sup>b</sup>
Base	3.76	±	0.65 <sup>B</sup>	2.82	±	0.24 <sup>C</sup>	3.67	±	1.50
Mean	5.21	±	1.61	3.84	±	1.08	3.67	±	0.88

A, B, C Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-26> 꽃사슴 녹용의 성장시기별 GAGS, sialic acid 및 uronic acid의 함량 (n=15)

Item	Harvesting time(day)								
	40 days			50 days			60 days		
	----- DM % -----								
<b>Sulfated-GAGs</b>									
Upper	1.21	±	0.18 <sup>A</sup>	1.31	±	0.43 <sup>A</sup>	1.50	±	0.13 <sup>A</sup>
Middle	0.39	±	0.09 <sup>bB</sup>	0.37	±	0.07 <sup>baB</sup>	1.19	±	0.21 <sup>aB</sup>
Base	0.25	±	0.11 <sup>bB</sup>	0.22	±	0.07 <sup>bB</sup>	1.08	±	0.10 <sup>aB</sup>
Mean	0.62	±	0.52	0.63	±	0.59	1.26	±	0.05
<b>Uronic acid</b>									
Upper	1.15	±	0.21 <sup>A</sup>	0.53	±	0.14 <sup>A</sup>	1.43	±	0.24 <sup>A</sup>
Middle	0.74	±	0.11 <sup>B</sup>	0.42	±	0.07 <sup>B</sup>	1.23	±	0.27 <sup>BA</sup>
Base	0.52	±	0.13 <sup>B</sup>	0.35	±	0.04 <sup>B</sup>	0.91	±	0.15 <sup>B</sup>
Mean	0.81	±	0.32	0.43	±	0.09	1.19	±	0.26
<b>Sialic acid</b>									
Upper	0.50	±	0.08 <sup>A</sup>	0.53	±	0.14 <sup>A</sup>	0.42	±	0.05 <sup>A</sup>
Middle	0.40	±	0.09 <sup>BA</sup>	0.42	±	0.07 <sup>BA</sup>	0.34	±	0.02 <sup>B</sup>
Base	0.36	±	0.08 <sup>B</sup>	0.35	±	0.04 <sup>B</sup>	0.29	±	0.02 <sup>C</sup>
Mean	0.42	±	0.07	0.43	±	0.09	0.35	±	0.07

A, B, C Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-27> 꽃사슴 녹용의 성장시기별 당 함량 (n=15)

Sugar	Harvesting time(day)					
	40 days		50 days		60 days	
	----- DM % -----					
Upper	6.36	± 0.43 <sup>bA</sup>	7.34	± 2.17 <sup>bA</sup>	9.19	± 1.73 <sup>aA</sup>
Middle	4.95	± 0.80 <sup>B</sup>	5.31	± 1.74 <sup>BA</sup>	6.02	± 1.20 <sup>B</sup>
Base	2.95	± 0.44 <sup>C</sup>	3.75	± 0.99 <sup>B</sup>	4.55	± 0.37 <sup>B</sup>
Mean	4.75	± 1.71	5.47	± 1.80	6.58	± 2.37

A, B, C Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

<표 2-28> 꽃사슴 녹용의 성장시기별 collagen의 함량 (n=15)

Collagen	Harvesting time(day)					
	40 days		50 days		60 days	
	----- DM % -----					
<b>Upper</b>	27.92	± 3.21 <sup>B</sup>	28.05	± 4.54 <sup>C</sup>	22.23	± 2.32 <sup>C</sup>
<b>Middle</b>	31.47	± 2.32 <sup>B</sup>	30.61	± 3.22 <sup>BA</sup>	27.49	± 2.06 <sup>B</sup>
<b>Base</b>	36.38	± 2.72 <sup>A</sup>	34.26	± 2.97 <sup>A</sup>	34.03	± 3.16 <sup>A</sup>
<b>Mean</b>	31.92	± 4.24	30.97	± 3.12	27.92	± 5.91

A, B, C Means with different superscript in the treatments rows are significantly different(p<0.05)

a, b, c Means with different superscript in the same group are significantly different(p<0.05)

### (3) 꽃사슴 녹용 품질 표준화를 위한 물리, 화학적 특성의 상관관계

꽃사슴 녹용의 품질 표준화를 위해 절각시기별 녹용의 물리, 화학적 특성의 상관관계를 분석한 결과를 <표 2-29>에 나타냈다. 물리적 특성 중 중량은 녹용의 건물함량, 조회분 함량, GAGs, uronic acid 및 당 함량과 높은 정의 상관관계를 나타내었으며 조지방과 sialic acid 및 콜라겐 함량과는 부의 높은 상관관계를 나타냈다.

녹용의 주간길이는 건물함량, 조회분, GAGs, uronic acid 및 당함량과 높은 정의 상관관계를 나타내었으며 조지방 함량과는 높은 부의 상관관계를 나타냈다. 상대길이는 녹용의 건물함량, GAGs uronic acid 함량과 높은 정의 상관관계를 나타내었다. 또한 분골의 길이는 녹용의 건물, 조회분, GAGs uronic acid 함량과 높은 정의 상관관계를 나타내었고 조지방과 콜라겐 함량과는 높은 부의 상관관계를 나타냈다.

이들 물리적 특성외에 주간둘레 중 상대의 둘레 및 측지의 길이 등에서도 일부 화학성분과 깊은 상관관계가 있었으나 이를 제외한 나머지 형질들에 있어서는 그다지 유의적인 상관관계가 인정되지 않았다.

<표 2-29> 꽃사슴 녹용의 성장시기별 물리적 특성과 화학적 특성간의 상관관계

	중 량	주간 길이	가 지 수	상 대 길이	분 골 깊이	주 간 둘 레			1측지 길이	2측지 길이	용적	밀도
						상 부	중 부	하 부				
DM	0.98**	0.96**	-0.15	0.79**	0.90**	0.83**	0.13	0.37	0.59*	-0.68	-0.44	0.39
ASH	0.88**	0.87**	-0.29	0.81	0.80**	0.65**	0.08	0.35	0.43	-0.98	-0.23	0.22
CP	0.98	-0.28	-0.06	-0.03	-0.28	-0.18	0.09	0.23	0.38	-0.13	-0.47	0.43
EE	-0.65**	-0.65**	0.12	-0.59	-0.65*	-0.59*	-0.12	-0.28	-0.66**	0.93	0.51	-0.47
GAGs	0.91**	0.82**	-0.12	0.76**	0.91**	0.74**	0.19	0.39	0.61*	0.96	-0.45	0.36
Uronic	0.80**	0.77**	-0.23	0.72*	0.80**	0.63*	-0.08	0.37	0.34	0.46	-0.20	0.17
Sialic	-0.52*	-0.49	0.40	-0.42	-0.51	-0.48	-0.33	-0.39	-0.38	0.67	0.18	-0.14
Sugar	0.59*	0.56*	-0.24	0.43	0.45	0.60*	0.42*	0.47	0.57*	-0.18	-0.34	0.41
Collagen	-0.58*	-0.50	0.59*	-0.41	-0.68*	-0.74**	-0.55	-0.67*	-0.66**	0.33	0.36	-0.43

\*\*. 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.

\*. 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

## 제 4 절 녹용의 외형적 특징에 의한 품질 표준화 규격 설정

### 1. 엘크 녹용의 외형적 특징에 의한 품질 표준화 규격 설정

<2-30>은 지금까지의 연구결과를 바탕으로 엘크 녹용에 대한 품질 규격화 기준을 설정하여 제시한 예이다. 엘크 녹용의 경우는 외형적 특성과 화학적 특성 사이의 상관관계에 대한 분석결과 대부분 중량과 주간길이, 주간둘레, 상대길이 및 상대의 봉둘레 등과 밀접한 관계를 맺고 있기 때문에 이들을 중심으로 규격화 기준을 제시했다. 중량의 경우 엘크 녹용은 전국적인 평균에서 약  $5\text{kg}\pm 1.7\text{kg}$  정도였으며 절각시기에 따라서도 중량의 상관도는 매우 높았기 때문에 생산된 녹용 한쪽 중량이 4kg 이상이면 가장 높은 점수를 부여하며 이를 기준으로 하향조정하였다. 중량이 4kg을 넘어서 너무 높아지게 되면 회분함량의 증가 등 품질을 저하시키는 요인도 함께 증가하기 때문에 더 높은 점수를 부여하기는 어려웠다. 또한 주간길이나 주간둘레 및 봉둘레, 그리고 상대의 길이와 측지 길이 등을 각각 일정 기준에 따라 점수화 하여 단일 요소에 의해서만 평가를 하는 것이 아니라 이들 기준을 종합적으로 평가하여 각 기준별 배점기준에 준해 전체 합산 점수가 33-40점 이내이면 A 등급, 23-32점 이내이면 B 등급, 17-22점 이내이면 C 등급, 9-16점 이내이면 D 등급 및 8점 이하면 E 등급으로 종합판정하는 기준안을 제시하였다.

### 2. 꽃사슴 녹용의 외형적 특징에 의한 품질 표준화 규격 설정

<표 2-31>은 꽃사슴 녹용에 대한 품질 규격화 기준을 설정하여 제시한 예이다. 꽃사슴 녹용의 경우는 외형적 특성과 화학적 특성 사이의 상관관계에 대한 분석결과 대부분 중량과 주간길이, 주간둘레, 상대길이 및 상대의 봉둘레, 그리고 제 1 측지의 길이 등과 밀접한 관계를 맺고 있기 때문에 이들을 중심으로 규격화 기준을 제시했다. 중량의 경우 꽃사슴 녹용은 전국적인 평균에서 약  $728\text{g}\pm 391\text{g}$  정도였으며 절각시기에 따라서도 중량의 상관도는 매우 높았기 때문에 생산된 녹용 한쪽 중량이 550g 이상이면 가장 높은 점수를 부여하며 이를 기준으로 하향조정하였다. 중량이 600g을 넘어서 너무 높아지게 되면 회분함량의 증가 등 품질을 저하시키는 요인도 함께 증가하기 때문에 더 높은 점수를 부여하기는 어려웠다. 또한 주간길이나 주간둘레 및 봉둘레, 그리고 상대의 길이와 측지 길이 등을 각각 일정 기준에 따라 점수화 하여 단일 요소에 의해서만 평가를 하는 것이 아니라 이들 기준을 종합적



으로 평가하여 각 기준별 배점기준에 준해 전체 합산 점수가 33-40점 이내이면 A 등급, 23-32점 이내이면 B 등급, 17-22점 이내이면 C 등급, 9-16점 이내이면 D 등급 및 8점 이하면 E 등급으로 종합판정하는 기준안을 제시하였다.

<표 2-30> 엘크 녹용의 품질 표준화를 위한 규격 기준안 (등급분류표)

		5 점	4 점	3 점	2 점	1 점
중량		4.0kg 이상	3.0kg	2.5kg	2.0kg	2.0kg 미만
주간 길이		75cm 이상	65cm	60cm	55cm	55cm 미만
상대 길이		45cm 이상	35cm	25cm	15cm	15cm 미만
주간둘레	상부	25cm 이상	23cm	20cm	18cm	18cm 미만
	중부	20cm 이상	19cm	18cm	15cm	15cm 미만
	하부	25cm 이상	21cm	18cm	16cm	16cm 미만
봉둘레		20cm 이상	18cm	15cm	13cm	13cm 미만
3측지 길이		35cm 이상	25cm	16cm	13cm	13cm 미만

합 계	등 급
40~33 점	A
32~23 점	B
22~17 점	C
16~9 점	D
8 점	E

\* 65일에서 95일 사이에 절각한 엘크 녹용을 기준으로 등급표 산정 \*

<표 2-31> 꽃사슴 녹용의 품질 표준화를 위한 규격 기준안(등급분류표)

		5 점	4 점	3 점	2 점	1 점
중량		0.55kg 이상	0.40kg	0.25kg	0.20kg	0.20kg 미만
주간 길이		30cm 이상	25cm	20cm	15cm	15cm 미만
상대 길이		15cm 이상	14cm	13cm	12cm	12cm 미만
주간둘레	상부	15cm 이상	13cm	12cm	11cm	11cm 미만
	중부	12cm 이상	11cm	10cm	10cm	10cm 미만
	하부	13cm 이상	12cm	11cm	10cm	10cm 미만
봉둘레		10cm 이상	8cm	6cm	5cm	5cm 미만
1측지 길이		13cm 이상	10cm	8cm	5cm	5cm 미만

합 계	등 급
40~33 점	A
32~23 점	B
24~17 점	C
16~9 점	D
8 점	E

\* 40일에서 60일 사이에 절각한 꽃사슴 녹용을 기준으로 등급표 산정 \*

## 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

### 1. 연도별 연구개발의 목표

#### 가. 1차년도(2006년) 연구개발의 목표

- 녹용의 품질을 평가하기 위하여 사슴의 품종별(엘크 및 꽃사슴) 녹용에 대한 무게, 주지의 길이, 부위별 둘레, 상대의 비율, 상대의 용적, 경도 등 물리적 특성을 분석한다.
- 물리적 특성의 분석과 더불어 비중, 밀도, 회분함량, 콜라겐 함량 등의 비교적 손쉽고 빠르게 분석할 수 있는 화학적 특성을 분석한다.
- 이들 물리적 특성이 녹용내 품질을 좌우하는 화학적 특성과의 상관관계를 통계적 처리에 의해 면밀히 분석함으로써 과학적인 품질 표준화 기준을 설정한다.

#### 나. 2차년도(2007년) 연구개발의 목표

- 엘크 녹용의 품질을 평가하기 위하여 엘크 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 녹용의 무게, 주지의 길이, 부위별 둘레, 상대의 비율, 상대의 용적, 경도 등 물리적 특성을 분석한다.
- 물리적 특성의 분석과 더불어 일반성분, 회분함량, 콜라겐 함량, 아미노산 분석, 지방산 분석 등의 비교적 손쉽고 빠르게 분석할 수 있는 화학적 특성을 분석한다.
- 이들 엘크 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 물리적 특성과 녹용내 품질을 좌우하는 화학적 특성과의 상관관계를 통계적 처리에 의해 면밀히 분석함으로써 과학적인 품질 표준화 기준을 설정한다.

#### 다. 3차년도(2008년) 연구개발의 목표

- 꽃사슴 녹용의 품질을 평가하기 위하여 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 녹용의 무게, 주지의 길이, 부위별 둘레, 상대의 비율, 상대의 용적, 경도 등 물리적 특성을 분석한다.
- 물리적 특성의 분석과 더불어 일반성분, 회분함량, 콜라겐 함량, 아미노산 분석, 지방

산 분석 등의 비교적 손쉽고 빠르게 분석할 수 있는 화학적 특성을 분석한다.

- 이들 꽃사슴 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 물리적 특성과 녹용내 품질을 좌우하는 화학적 특성과의 상관관계를 통계적 처리에 의해 면밀히 분석함으로써 과학적인 품질 표준화 기준을 설정한다.

## 2. 평가의 착안점 및 기준

연도	연구 목표	세부연구개발 목표	가중치	평가의 착안점 및 기준
2006	국산 녹용의 품질표준화 설정을 위한 제 특성 분석	사슴 품종별 녹용의 물리적 특성 분석	25 %	녹용의 길이, 무게, 둘레, 직경, 용적, 비중의 적절한 분석 여부
		사슴 품종별 녹용의 화학적 특성 분석	25 %	녹용의 일반성분, GAGs, collagen 성분의 분석여부
		사슴 품종별 녹용의 물리, 화학적 특성의 통계적 상관관계	25 %	녹용의 물리적 특성과 화학적 특성간의 통계적 상관관계에 의한 유효성 도출여부
		사슴 품종별 녹용품질의 표준화 기준 제정	25 %	사슴의 품종별 녹용품질 표준화를 위한 세부적 기준 도출의 적정성 여부
2007	엘크 녹용의 성장시기별 녹용 품질 표준화 기준 설정을 위한 제 특성분석	엘크 녹용의 성장시기 및 부위에 따른 물리적 특성 분석	25 %	녹용의 길이, 무게, 둘레, 직경, 용적, 비중의 적절한 분석 여부
		엘크 녹용의 성장시기 및 부위에 따른 화학적 특성 분석	25 %	녹용의 일반성분, GAGs, collagen 성분의 분석여부
		엘크 녹용의 성장시기 및 부위에 따른 물리, 화학적 특성의 통계적 상관관계	25 %	녹용의 물리적 특성과 화학적 특성간의 통계적 상관관계에 의한 유효성 도출여부
		엘크 녹용의 성장시기 및 부위에 따른 녹용품질의 표준화 기준 제정	25 %	사슴의 품종별 녹용품질 표준화를 위한 세부적 기준 도출의 적정성 여부
2008	꽃사슴 녹용의 성장시기별 녹용 품질 표준화 기준 설정을 위한 제 특성분석	꽃사슴 녹용의 성장시기 및 부위별 물리적 특성 분석	25 %	녹용의 길이, 무게, 둘레, 직경, 용적, 비중의 적절한 분석 여부
		꽃사슴 녹용의 성장시기 및 부위별 화학적 특성 분석	25 %	녹용의 일반성분, GAGs, collagen 성분의 분석여부
		꽃사슴 녹용의 성장시기 및 부위별 물리, 화학적 특성의 통계적 상관관계	25 %	녹용의 물리적 특성과 화학적 특성간의 통계적 상관관계에 의한 유효성 도출여부
		꽃사슴 녹용의 성장시기 및 부위별 품질의 표준화 기준 제정	25 %	사슴의 품종별 녹용품질 표준화를 위한 세부적 기준 도출의 적정성 여부

### 3. 연구개발 목표달성도 및 수행내용

연도	목 표	연구개발 수행내용	달 성 도(%)
2006	녹용품질 표준화를 위한 물리적 특성 분석(제1세부과제)	사슴 품종별 녹용의 외형적 특성 조사 (엘크와 꽃사슴)	100
	녹용품질 표준화를 위한 화학적 특성 분석(제2세부과제)	사슴 품종별 녹용의 화학적 특성 분석 (엘크와 꽃사슴)	100
	녹용품질 표준화를 위한 물리 화학적 특성의 상관관계(제2세부과제)	녹용의 외형적 특성과 내부 품질과의 상관관계 규명 (엘크와 꽃사슴)	100
2007	엘크 녹용 품질 표준화를 위한 물리적 특성 분석(제1세부과제)	엘크 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 외형적 특성 조사	100
	엘크 녹용 품질 표준화를 위한 화학적 특성 분석(제2세부과제)	엘크 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 화학적 특성 분석	100
	엘크 녹용 품질 표준화를 위한 물리 화학적 특성의 상관관계(제2세부과제)	엘크 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 내부품질과의 상관관계 규명	100
2008	꽃사슴 녹용 품질 표준화를 위한 물리적 특성 분석(제1세부과제)	꽃사슴 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 외형적 특성 조사	100
	꽃사슴 녹용 품질 표준화를 위한 화학적 특성 분석(제2세부과제)	꽃사슴 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 화학적 특성 분석	100
	꽃사슴 녹용 품질 표준화를 위한 물리 화학적 특성의 상관관계(제2세부과제)	꽃사슴 녹용의 성장 시기 및 부위에 따른 내부품질과의 상관관계 규명	100

연차별 목표 달성은 1차년도(2006년)에 전국적으로 엘크 녹용 378개 및 꽃사슴 녹용 93개에 대한 외형적 특성을 샘플 조사를 실시하였고 이 중 무작위로 선발한 엘크 녹용 18개와 꽃사슴 녹용 11개에 대해서 화학성분에 대한 분석을 실시했다. 외형적 특성은 중량, 주간길이, 주간의 들레, 상대길이, 분골 깊이, 측지길이, 측지들레, 내부지름, 비중, 용적 등을 측정하여 분석하였으며 화학성분은 조단백질, 조회분, 조지방, 조섬유, 당, 콜라겐, Ca 및 P과 같은 일반성분과 아미노산과 지방산, 그리고 GAGs, sialic acid, uronic acid 등의 생리활성성분을 분석하여 이들 화학성분과 외형적 특성간의 통계적 상관

관계를 분석하였다.

2차년도(2007년)에서는 엘크 녹용의 절각시기에 따른 부위별 외형적 특성과 화학성분을 분석하였다. 절각시기별 6개씩의 엘크 녹용시료를 채취하여 그 중 현저히 차이가 나는 2개를 제외한 16개 녹용시료에 대한 분석이 실시되었다. 1차년도와 마찬가지로 각각의 외형적 특성과 화학적 분석을 실시하였고 이들간의 상관관계를 분석하였다. 분석항목은 1차년도와 동일하게 진행하였다.

3차년도(2008년)에는 꽃사슴 녹용의 절각시기에 따른 부위별 외형적 특성과 화학성분을 분석하였다. 절각시기별 5개씩의 꽃사슴 녹용시료를 채취하여 총 15개 녹용시료에 대한 분석이 실시되었다. 1차년도와 마찬가지로 각각의 외형적 특성과 화학적 분석을 실시하였고 이들간의 상관관계를 분석하였다. 분석항목은 1차년도와 동일하게 진행하였다.

각각 연차별 연구개발결과를 기준으로 실제 현장에서 실증적으로 활용할 수 있는 녹용의 품질 표준화 기준을 제정하여 제시함으로써 본 연구의 최종목적을 달성할 수 있었다.



## 제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

### 1. 실용화·산업화 계획(기술실시 등)

본 연구를 통해 제시된 녹용(엘크 및 꽃사슴)의 품질 표준화 기준은 통계적 유의성 검증을 거쳐 현장에서 활용가능한 형태로 만들었기 때문에 양록농가들이 현장에서 또는 녹용의 유통현지에서 녹용 등급을 구분하는 기준이 될 수 있을 것으로 평가되므로 이에 대한 실용화나 산업화를 위해 본 연구의 참여기업이었던 (사)한국양록협회와 협의하여 협회를 중심으로 한 현장 적용성 평가를 거쳐 보급할 계획임.

### 2. 교육·지도·홍보 등 기술확산 계획 등

본 연구에서 제시한 녹용의 품질 표준화 기준의 현장 적용성 향상을 위해 한국양록협회 주관의 양록가 교육이나 각 지자체의 농업기술센터 등의 양록가 교육시간 등을 통해 교육과 지도 및 홍보를 실시할 예정임. 특히 본 기술에 대한 홍보를 위해 한국양록협회에서 발행하는 월간지 한국양록 및 축산신문과 같은 언론매체지와 건국대학교 녹용연구센터 홈페이지 등을 통해 적극적으로 홍보를 할 예정임.

### 3. 특허, 품종, 논문 등 지식재산권 확보계획 등

본 연구를 통해 획득한 연구개발 결과의 활용과 산업화를 위해 연구개발에 종료되는대로 특허 출원을 실시할 예정임. 그와 더불어 연구결과를 논문화 하여 전문 학술지에 투고할 예정이며 현재 논문투고를 준비 중에 있음.

### 4. 추가연구, 타연구에 활용 계획 등

추가연구 계획은 없으며 타 연구의 진행에 연계할 내용들은 정리하여 연구계획에 반영할 예정임.

## 제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

특별히 본 연구를 개발하는 과정에서 수집한 해외과학기술정보는 다음과 같다.

- 뉴질랜드에서는 현재 외형적 특성에 따른 품질 규격화를 진행
- 캐나다의 경우는 특별한 품질 규격화 기준이 없고 일반적으로 중량 기준으로 유통을 실시하고 있음.
- 러시아의 경우도 역시 특별한 규격 기준이 없이 녹용 구매자들에 의해 외형을 통해 (중량 포함) 유통거래 진행
- 중국의 경우 다른 국가들과 마찬가지로 기준을 정해 놓지 않고 녹용의 외형을 보고 가격을 결정(매화록의 경우 2지매를 최상급으로 대우 등)

## 제 7 장 참고문헌

- A. O. A. C. 1990. Official Methods of Analysis (15th ed.). Association of official analytical chemists. Washington, D. C., U.S.A.
- Farndale, R. W., Sayer, C. A., Bissett, A. J. 1982. A direct spectrophotometric assay for sulfated glycosaminoglycans in cartilage cultures. *Connect. Tiss. Res.* 9:247-248.
- Fennessy, P. F. 1991. Velvet antler: the product and pharmacology. Proc. of Deer Course for Veterinarians. 8:169-180.
- Geist, V. 1986. Supper antler and pre-World War II European research. *Wildl. Soc. Bull.* 14:91-94.
- Huxley, J. 1931. The relative size of antlers of deer, Proc. Zool. Soc. London 72 :819-864.
- Jeon, B. T., Kim, M. H., Lee, S. M. and Moon, S. H. 2006. Effects of dietary protein level on dry matter intake, and production and chemical composition of velvet antler in spotted deer fed forest by-product silage. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 19, No. 12:1737-1741.
- Kosakaki, M., Yosizawa, Z. (1979) A partial modification of the cartilage method of Bitter and Muir for quantization of hexuronic acids. *Anal. Biochem.* 93:295-298.
- Landete-Castillejosa, T., Esteveza, J. A., Martínez, A., Ceacero, F., Garcia, A. and Gallego, L. 2007. Does chemical composition of antler bone reflect the physiological effort made to grow it? *Bone.* 40:1095-1102.
- Lehninger, Nelson, and Cox. 1996. Principles of biochemistry.
- Liang, F., Wang, Q. and Wen, T. 1993. Deer feeding for velvet production. The 4th ARRC International Symposium. pp. 115-122.
- Meister, W. 1956. Changes in biological structure of the long bones of white-tailed deer during the growth of antlers, *Anat. Rec.* 124 pp. 709-721. Full Text via CrossRef.
- Muir, P. D., Sykes, A. R. and Barrell, G. K. 1987. Calcium metabolism in red deer (*Cervus elaphus*) offered herbage during antlerogenesis: kinetic and stable balance studies, *J. Agric. Sci. Camb.* 109. pp. 357-364.
- SAS package. 2002. SAS Institute Inc.
- Schmidt, K. T., Stien, A., Albon, S. D. and Guinness, F. E. 2001. Antler length of yearling red deer is determined by population density, weather and early life-history, *Oecologia*

- 127 (2001), pp. 191-197. Full Text via CrossRef | View Record in Scopus | Cited By in Scopus (18).
- Scott, J. E. (1960) Aliphatic ammonium salts in the assay of acidic polysaccharides from tissues. *Methods biochem. Anal.* 8:145-197.
- Sunwoo, H. H., T. Nskano, R. J. Hudson and J. S. Sim. 1995. Chemical Composition of Antlers from Wapiti (*Cervus elaphus*). *J. Agnc. Food Chem.* 43(11)2846~2849.
- Suttie, J. M. and Fennessy, P. F. 1992. Recent advances in the physiological control of velvet antler growth. In the *Biology of Deer*. R. D. Brown(ED.). Springer-Verlag, New York. pp. 471-486.
- Ullrey, D. E. 1983. Nutrition and antler development in white-tailed deer. In: R.D. Brown, Editor, *Antler Development in Cervidae*, Caesar Kleberg Wildlife Research Institute, Kingsville, TX, USA (1983), pp. 49-59.
- Warren, L. 1959. The thiobarbituric acid assay of sialic acids. *J. Biol. Chem.* 234, 1971-1975.
- Webster, J. R., Corson, I. D., Littlejohn, R. P., Stuart, S. K. and Suttie, J. M. 1996. Effects of season and nutrition on growth hormone and Insulin-like growth factor-I in male red deer. *Endocrinology*. 137:698-704.
- 곽영태, 이순석. 2004. 뉴질랜드 양록 산업의 실태와 시사점. 한국국제농업개발학회지. 16(2)123-129.
- 김명화. 2002. 사슴의 혈액성분과 녹용성분에 관한 연구. 건국대학교 박사학위 청구논문.
- 김성진. 2004. Comparison of chemical components of velvet antler treated at different cutting time in spotted deer (*cervus Nippon*). 건국대학교 석사학위 청구논문.
- 范玉林. 1980. 鹿茸化學成分研究進展. 中成藥研究. 1:23-25.
- 신국현, 임순성, 정하숙, 백인범. 1999. 꽃사슴 녹용의 생화학적성분의 조성 및 함량. 생약학회지. 30(3):314-319.
- 용재익. 1976. 녹용중의 아미노산 함량에 관하여(제1편). 약제학회지. 6(3)4-9.
- 이경애, 정혜영. 2007. In vitro에 의한 녹용 추출물의 생리 활성 효과. 한국식품영양학회지. 20(2)114-119.
- 전병태. 문상호. R. J. Hudson. 2003. 사료의 단백질 수준이 Red Deer(*Cervus elephus*)의 녹용 생산에 미치는 영향. 동물자원지. 45(4) 577-584.
- 전병태. 이상무. 김명화. 문상호. 2005. 꽃사슴에 있어서 사료의 단백질수준이 녹용 생산성과 품질에 미치는 영향. 동물자원지. 47(5) 805-812.
- 전병태. 정지훈, 이상무. 문상호. 2005. Conjugated Linoleic Acid(CLA)와 Coumarin의 첨가가 꽃사

슴 녹용 및 혈액의 생화학적 성분에 미치는 영향. 동물자원지. 47(3) 429-438.

하영완, 전병태, 문상호, 김영식. 2003. 각종 사료군의 투여에 따른 녹용 성분의 비교. 생약학회지 34(1):40-44.