

636.294  
L2936  
V.2

1997 년도  
농림부현장애로기술  
개발사업최종보고서

한국사슴의 표준사양체계 확립 및 사슴  
전용 완전사료 개발에 관한 연구

Studies on the Establishment of Standard  
Feeding System in Korean Deer and the  
Development of Total Mixed Ration for Deer

연구기관  
건국대학교

농림부

# 제 출 문

농 립 부 장관 귀하

본 보고서를 “한국사슴의 표준사양체계 확립 및 사슴전용  
완전사료 개발에 관한 연구” 의 최종보고서로 제출합니다.

1997. 12. 31.

주관연구기관명: 건국대학교

총괄연구책임자: 전 병 태 (인)

연 구 원: 곽 완 섭 (인)

연 구 원: 문 상 호 (인)

연 구 원: 김 경 훈 (인)

연 구 원: 이 상 무 (인)

연 구 원: 손 중 천 (인)

연 구 원: 백 인 철 (인)

연 구 원: 김 수 복 (인)

연 구 원: 박 노 엽 (인)

연 구 원: 윤 명 규 (인)

# 요 약 문

## I. 제 목

한국사슴의 표준사양체계 확립 및 사슴전용 완전사료  
개발에 관한 연구

Studies on the Establishment of Standard  
Feeding System in Korean Deer and the  
Development of Total Mixed Ration for Deer

## II. 연구개발의 목적 및 중요성

1차년도 연구과제인 사슴의 성별, 연령별 및 생리기별 영양소  
요구량의 정립을 근거로 2차년도의 연구사업에서는 각종 사슴 전용  
사료의 Formulation을 시도, 그 적합성을 규명한 뒤, 3차년도 연구  
사업에서는 1, 2차년도 연구사업을 통해 개발된 사슴 전용사료의  
적합성과 효율성을 현장에서 직접 확인함과 동시에 그 효과를 홍보  
하고 이용할 수 있도록 연계적인 연구사업 계획의 수립과 추진을  
한다.

### III. 연구개발 내용 및 범위

- (1) 사양표준의 설정: 성별, 연령별, 생리기별 꽃사슴의 건물 채식량 및 그에 따른 단백질과 에너지 그리고 광물질 요구량을 중심으로 한 사양표준의 제정으로 사료개발을 위한 기준 자료로 활용 (1차년도)
- (2) 사료성분표의 작성: 국내에서 일반적으로 유통되고 또 확보 가능한 원료사료를 수집하여 그 성분분석을 실시, 사료배합의 기초 자료로 활용하기 위한 사료 성분표의 작성(1차년도)
- (3) 원료사료의 보호단백질 함유량 조사: 기존의 연구자료들을 분석하여 원료사료중에 함유되어 있는 단백질중 반추위에서 분해되지 않고 제4위 이하로 통과되어 가축에게 직접 이용될 수 있는 보호단백질의 함량을 조사하여 사료배합의 실제에 참고 (1차년도)
- (4) 원료사료의 기호성 조사: 수집된 원료사료중 주 원료사료로 이용 가능한 사료원에 대해 사슴을 이용 직접 그 기호성 조사를 실시 (1차년도)
- (5) 사양목적별 전용사료의 Formulation 시도: 성별, 연령별, 생리기별 전용사료에 대한 사료 formulation을 개발한 컴퓨터용 응용 프로그램을 통해 실시 (2차년도)
- (6) 녹용성장기용 전용사료의 개발 및 실제 현장 적용성 검증: 시도된 사료Formulation의 하나인 숫사슴의 녹용성장기용 사료를 개발 제조하여 직접 사슴에게 급여, 관행적인 사료 급여와의 비교실험을 통한 적합성 확인(2,3차년도)

#### IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

사슴의 영양소요구량 공식화 및 그를 근거로 한 과학적인 표준사양체계의 확립을 통해 이들 연구결과가 실제 양육업 현장에서 이용 및 참고가 될 수 있도록 농촌지도 사업부에서 적극적으로 홍보하고, 이를 토대로 이루어진 사슴전용 완전사료의 개발기술은 특허화하여 산업적으로 보호를 받을 수 있도록 하며, 산업체로의 기술이전을 통하여 중소사료업체 뿐 아니라 일반 양육가들도 고루 혜택을 누릴 수 있도록 한다.

본 연구사업을 통해 이루어진 사슴의 표준사양체계의 확립은 곧 우리나라 전체 양육가 및 사료관련 업계에게 과학적이고 체계적인 양육업을 가능하게 하여 생산성 향상에 기여할 수 있는 참고자료가 될 것이므로 그에 대한 신뢰도와 공신력의 확보가 무엇보다 중요한 과제가 될 것이다. 따라서 본 연구사업의 다음단계로는 그러한 신뢰도 향상을 위한 조치로서 현장에서의 적용성 여부에 대한 검토가 연차적으로 이루어지도록 해야 할 것이다. 즉, 다년간에 걸친 사양시험을 거쳐 수정 및 보완이 필요한 부분을 찾아내어 개정하며 적합성이 입증된 부분은 더욱 보강해 나가는 장기적인 연구추진 계획을 수립해야 할 것이다.

## SUMMARY

Deer (Cervidae) have been important to human since a long time ago. They were valuable for human being as sources of meat, skins for clothing and bones and antlers for tools and weapons. Deer have been an important game and sporting animal in the world, and in the oriental countries, especially in Korea, China and Taipei, they have been a precious being for human health as its velvet for Chinese medicine over the last hundred years. Because deer are now becoming valuable farm animals, they are numerous in many temperate areas.

Our country has the largest market and has been most imported for velvet, the main products of deer farming, in the world. There was rapid development of deer farming in our country shared with much consumption of velvet. By the results of our researches, velvet production was the main source of income in deer farming, but the production was not efficient due to unscientification of feeding management. And also the feed was used with those for other animals in most deer farm and yet feed for deer was not development in earnest. It has been caused by immoderate introduction of foreign data for venison production or for goat and no establishment of standard feeding system which is suitable in the actual condition of our deer farming for velvet production. This study was conducted in order to establishment of suitable feeding system for deer around velvet production and the development of efficient feed for deer. In the first year of this study, the main theme of research was the establishment of nutrient requirements for sex, age, and seasonality of deer. Currently, because there was not get accomplished basic researches on deer nutrient in our country, dry matter intake and energy, protein, and mineral requirements for growth, maintenance, and velvet production of spotted(sika) deer, white-tailed deer, red deer, and elk deer were reviewed with foreign research data. Constituent analysis on main or sub roughage sources was also conducted for the attainment of basic data in practice of feed formulation. On the basis of result in research of first year, feed formulation for sex, age, and

seasonality of deer conducted in the second year.

In the last(third) year, a comparison of developed and traditional feed and high nutrient and low nutrient feed with respect to velvet production was conducted in spotted deer. Daily gain was high in developed feed. Velvet production was higher in developed feed than in traditional and low feed. Velvet production was high in deer fed traditional feed with high nutrition for during long period, while was high in deer fed developed feed with high nutrition for during short period, especially for before and after casting.

It is concluded that velvet production related with nutrient content of the diet, especially protein and energy content influence largely on growth and production of velvet antler, and therefore, development and utilization of suitable feed for age, season, and productive period of deer would be absolutely necessary for high production of velvet and efficient feeding management.

## CONTENTS

### Chapter 1. Introduction

1. Background of study
2. Necessity of study
3. Aim of study
4. Plan of study propulsion

### Chapter 2. Establishment of feeding standard

1. Dry matter intake
2. Nutrient requirements

### Chapter 3. Feed constituents

1. Feed constituents of feed sources (FM basis)
2. Feed constituents of feed sources (DM basis)

### Chapter 4. By-pass protein of feed sources

### Chapter 5. Palatability of feed sources

### Chapter 6. Feed formulation for deer

1. Feed formulation for growth and maintenance of fawn
2. Feed formulation for velvet production of male deer

### Chapter 7. Development of feed for deer and adaptation for actual feeding

1. The effect of feeding of fermentative diet using by-products of Chinese herbal medicine on velvet production
2. The effect of feeding of diet for deer on velvet production

### Chapter 8. Expected results

# 목 차

## 제 1 장 서 론

- 제1절 연구배경
- 제2절 연구의 필요성
- 제3절 연구개발 사업목표
- 제4절 연구추진 계획

## 제 2 장 사양표준의 설정

- 제1절 건물 채식량
- 제2절 영양소 요구량

## 제 3 장 사료성분표의 작성

- 제1절 원료사료 성분 분석표 (원물기준)
- 제2절 원료사료 성분 분석표 (건물기준)

## 제 4 장 원료사료의 보호단백질 조사

## 제 5 장 원료사료의 기호성 조사

## 제 6 장 사양목적별 전용사료 Formulation

- 제1절 육성육의 성장 및 유지를 위한 사료배합(암, 수)
- 제2절 성육의 녹용생산을 위한 사료배합 (수)

## 제 7 장 전용사료의 개발 및 현장 적용성 검증

- 제1절 한방제재 부산물 활용한 사슴용 발효사료가 꽃사슴의 녹용생산성에 미치는 영향
- 제2절 사슴전용 완전사료의 급여가 꽃사슴의 녹용생산성에 미치는 영향

## 제 8 장 기대성과

# 제 1 장 서 론

## 제 1 절 연구배경

우리나라는 세계 제1의 녹용소비국이자 수입국으로서 우리의 양록업계는 매년 급신장을 거듭해 온 이래, 현재 사슴의 총사육두 수는 16여만두, 총사육농가는 전국적으로 약 9,000여호 이상으로 추정되고 있다.

본 연구단이 충청 및 경기지역의 사슴 사육농가를 현장 조사한 결과 대부분의 사슴농가에서는 녹용의 생산을 주소득원으로 하고 있으나 실제 사양관리 체계가 상당히 비과학적이어서 효율적인 생산이 이루어지지 않고 있었다. 한편 사슴 전용사료라고 하는 것이 서울 및 경기지역의 6개 사료회사로 부터 현재 생산 및 시판되고 있으나 값만 비싸고 비효과적 이었다는 반응이 압도적으로, 경기지역의 현장조사한 사슴 사육농가의 대부분이 사슴용이 아닌 일반 축우용사료를 이용하고 있는 실정이었다. 또한 충북지역의 50여 개소 사슴 사육농가에의 사슴전용사료의 보급율은 거의 없는 것으로 현장조사 결과 나타났다.

이렇게 기존의 사슴전용사료가 효능면에서 불신받고 있는 것과 보급율이 낮은 원인은 사료배합시 그 기초자료가 되고 있는 영양소요구량을 사슴과 비슷한 타가축(면양 이나 산양)에 맞추어 정하였거나 외국으로 부터 도입 또는 응용한 자료의 대부분이 녹용생산용의 사양체계하에서 수행된 것이어서 우리의 녹용중심 생산에 적용시키기에는 다소 무리한 결과를 초래하고 있음을 알 수 있다.

그러므로 우리의 양륙업과 같이 녹용중심의 생산체계에 적합한 사슴의 사양체계 확립과 그를 통한 합리적이고 효율적인 전용사료의 개발이야말로 모든 양륙인들이 절실히 요구하고 있는 현실적 과제이다.

## 제 2 절 연구의 필요성

### 1. 기술적 측면

사슴은 성별, 연령별 및 계절별로 체내에서의 생리적 반응이 타가축에 비하여 비교적 큰 차이를 나타내고 있는데 그에 따른 영양소요구량도 각기 다르기 때문에 지금과 같이 획일적인 연중 급여 체계 보다는 성별, 연령별 및 계절별로 영양소요구량의 차이를 적극적으로 고려해 줌으로서 사료비의 절감은 물론이고 생산성의 극대화 와 농가소득의 증대를 기대할 수 있기 때문에 본 연구에서는 사슴의 과학적 사양체계의 확립과 그를 토대로 한 사슴전용 완전사료의 개발을 통해 일반농가에서 가장 절실히 요구하고 있는 부분을 해결함에 연구의 필요성이 있다고 하겠다.

### 2. 경제적 측면

사슴의 영양소요구량을 체계화하여 어느 농가나 사슴사육시 경제적이고 효율적으로 관리가 가능하게 하며, 이를 사슴사료의 제조에 도입하여 값싸고 효능 높은 전용사료를 개발, 이용케 함으로써 기존의 사양시에 소요되는 생산비를 최대 50%까지 절감시킴과 동시에 양륙생산성의 증대를 기하여 결과적으로는 우리 양륙업의

대의 경쟁력을 고취시켜 나감에 본 연구의 필요성이 있다.

### 3. 사회적 측면

현재 우리 양육업에 관한 사회적인 인식은 비과학적인 사양관리와 비효율적인 생산체계 등으로 대변될 수 있는데 양육생산 측면에서 과학성, 효율성 및 경제성을 함께 고려함으로써 양육업에 대한 음성적 시각을 일소할 수 있고 또한 현실적으로는 사양관리를 단순화 함으로써 노동력이 적게 들고 환경오염 기여도가 현저히 개선된 축산업으로의 유도를 위해서도 본 연구가 필요하다.

## 제 3 절 연구개발 사업목표

### 1. 최종 연구개발 사업목표

- . 사슴의 성별, 연령별, 생리기별 영양소요구량의 정립 및 사양표준 제정
- . 사료성분표의 작성
- . 성별, 연령별, 생리기별 사슴전용 사료의 개발
- . 사양시험을 통한 전용사료의 현장 적합성 검증
- . 연구결과의 정리, 분석 및 보급

제 4 절 연구추진 계획

구 분 연구 개발내용	연 수 추 진 계 획			진도 (%)
	1995	1996	1997	
가. 실험계획 및 준비				100
나. 영양소요구 량 검증 및 사 료성분표 작성				100
다. 전용사료 개발				100
라. 개발사료의 현장효능 검증				100
마. 종합적분석				100
바. 보고서작성				100
사. 총진도율				100

※ 당초계획은 ———— 으로, 진도는 ———— 으로 표시

1. 진도설명

가. 실험준비: 실험을 위한 계획의 수립, 설계, 사전조사

## 실험재료의 준비 등

- 나. 영양소 요구량 공식화 및 사료성분표 작성: 영양소요구량의 공식화를 위해 문헌조사 및 정보교환에 의한 자료수집과 그를 통한 사슴의 영양소요구량의 추정과 사슴전용사료로 이용가능한 주사료원과 각종 부사료원의 수집과 그에 대한 가능성의 검토, 수집된 사료의 적정 이용을 위한 사료성분의 분석, 성분분석 측정결과를 분석하여 전용사료 개발을 위한 기초자료로의 제공 등
- 다. 전용사료 개발: 추정된 사슴의 생리기별, 성별, 연령별 영양소 요구량에 의거하여 각종 원료사료의 분석결과를 기초로 사슴의 생리적 상태에 가장 적합하며 가장 경제적인 사료의 Formulation 시도
- 라. 개발사료의 현장효능 검증: 개발사료의 효능을 현장에서 직접 검증하기 위해 관행적으로 활용되고 있는 사료군과의 생산성 비교실험을 통해 그 효능을 검증한다.
- 마. 종합적 분석: 현장애로기술개발사업의 추진내용을 종합적으로 분석하여 사업을 통해 얻어진 결과의 정리와 보고 및 연구결과의 성취도 등을 고찰할 수 있도록 하고 그와 더불어 결과의 응용방향을 모색한다
- 바. 보고서 작성: 사업추진 결과를 종합적으로 정리하여 보고서 작성 및 제출

## 제 2 장 사양표준의 설정

### 제 1 절 건물 채식량

꽃사슴의 사양관리에 절대적으로 필요한 건물 채식량에 대한 자료를 제시하기 위해 그간의 여러 연구결과와 본연구팀의 연구결과에 기초하여 육성록과 성록의 성별, 계절별 기준 채식량을 설정 및 제시하였다. 육성록의 경우는 평균 하루에 1.4kg의 건물을 섭취하며 성록의 경우는 수사슴이 1.8kg, 암사슴이 1.6kg의 채식량을 나타내고 있었다.

<표 1> 꽃사슴의 건물 채식량

연 령	성 별	건 물 채 식 량(kg)				
		평 균	봄	여 름	가 을	겨 울
육 성 록	수	1.4	1.1	1.4	1.7	1.3
	암	1.4	1.2	1.5	1.8	1.3
성 록	수	1.8	1.7	2.0	1.8	1.6
	암	1.6	1.5	1.7	1.7	1.6

### 제 2 절 영양소 요구량

꽃사슴의 영양소 요구량에 대해서는 국내의 연구자료가 거의 전무한 실정이라 외국의 연구결과를 기초로 하여 성별, 연령별 및 생리기별로 각기 생산활동에 적합한 단백질과 에너지 그리고 광물질의 요구량에 대한 자료를 제시했다.

<표 2> 육성록의 유지를 위한 영양소요구량

영양소	성별	영양소요구량				
		평균	봄	여름	가을	겨울
단백질 (%)	수	16-17	16	16	17	18
	암	16-17	16	16	17	18
에너지 (kcalME/kg <sup>0.75</sup> )	수	160	160	150	160	170
	암	160	160	150	160	170

<표 3> 육성록의 성장을 위한 영양소요구량

영양소	성별	영양소요구량				
		평균	봄	여름	가을	겨울
단백질 (%)	수	17	16	16	18	20
	암	16	16	15	18	20
에너지 (kcalME/kg <sup>0.75</sup> )	수	170	170	160	170	170
	암	160	160	160	150	160

<표 4> 성록의 유지를 위한 영양소요구량

영양소	성별	영양소요구량				
		평균	봄	여름	가을	겨울
단백질 (%)	수	15-16	15	15	16	16
	암	15-16	15	15	16	16
에너지 (kcalME/kg <sup>0.75</sup> )	수	140-160	150	140	160	160
	암	150-160	150	150	130	140

<표 5> 성록의 성장을 위한 영양소요구량

영양소	성별	영양소요구량				
		평균	봄	여름	가을	겨울
단백질 (%)	수	16-20	16	16	18	20
	암	14-19	16	14	18	19
에너지 (kcalME/kg <sup>0.75</sup> )	수	170	170	160	170	180
	암	160	160	160	150	150

<표 6> 성록의 녹용생산을 위한 영양소요구량

영양소	성별	영양소요구량				
		평균	봄	여름	가을	겨울
단백질 (%)	수	19	22	21	18	18
에너지 (kcalME/kg <sup>0.75</sup> )	수	190	200	190	180	190
Ca (%)	수	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
P (%)	수	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26

### 제 3 장 사료성분표의 작성

#### 제 1 절 원료사료 성분 분석표

현재 우리나라에서 생산 및 유통되고 있는 사료자원중에서 사슴전용 사료로서 이용 및 수집이 가능할 것으로 기대되는 주원료 사료원과 이와 더불어 같이 배합될 수 있는 부사료원 및 각종 부산물들을 최대한 수집하여 그에 대한 성분분석을 실시하여 사슴전용 사료의 배합시 언제든지 활용될 수 있는 기준 지침을 제시하기 위해 표준 사료성분표를 원물기준과 건물기준에 준하여 제시했다. 따라서 이를 기준으로 가장 경제적이며 사료가치가 향상된 사료배합이 가능해질 것으로 판단되며 필요에 따라 원료사료를 유동적으로 활용할 수 있고 사슴농가에서 수집 가능한 원료사료를 가지고 보다 합리적인 사양관리가 가능해 질것으로 여겨진다.

<표 7> 원료사료 성분분석표 (원물기준)

원료사료명	총 건물	수 분	조 회분	조 단백	조 섬유	조 지방	NFE	TDN	ME (Mcal/kg)
엿 밥	58.5	41.2	1.4	13.6	3.1	0.7	36.2	51.5	1.9
면 실	95.4	4.6	4.3	21.7	29.2	17.9	16.3	61.3	2.2
식혜박	40.4	4.6	4.3	7.2	7.9	1.8	16.3	30.3	1.1
건 옥 피	94.7	5.3	8.2	21.6	10.2	5.9	42.1	83.8	3.0
대 두 피	97.5	2.5	6.4	18.2	27.3	5.0	33.4	56.1	2.0
옥수수대	96.2	3.8	14.6	7.2	36.0	1.0	30.7	47.2	1.7
알팔파건초	93.6	6.4	6.6	12.2	37.6	2.2	28.3	34.3	1.2

원료사료명	총 건물	수 분	조 회분	조 단백질	조 섬유	조 지방	NFE	TDN	ME (Mcal/kg)
맥 근	94.6	5.4	5.9	27.0	15.9	8.6	30.4	73.1	2.6
루핀알곡	95.3	4.7	2.6	33.4	15.4	5.2	31.6	66.7	2.4
밀 기 울	96.5	3.5	3.7	12.4	10.7	4.1	58.2	80.1	2.9
땅콩 피	92.7	7.3	3.4	6.3	52.5	2.8	22.0	8.2	0.3
양 초	93.2	6.8	6.0	8.5	31.6	5.8	35.1	47.8	1.7
옥 색 실	47.5	52.5	3.5	4.1	1.9	3.8	31.5	50.0	1.8
호 프	98.9	1.1	16.1	12.6	22.4	20.2	21.9	92.1	3.3
비트펄프	94.9	5.1	15.5	8.2	21.2	0.9	44.6	73.4	2.7
소 맥 피	97.6	2.4	12.9	15.6	9.7	10.3	44.4	99.9	3.6
단 백 피	99.5	0.5	16.9	23.4	9.4	5.7	38.8	99.2	3.6
루 핀 피	99.7	0.3	6.3	14.8	41.8	8.9	22.7	40.5	1.5
옥 배 아	91.6	8.4	7.8	14.9	13.4	25.7	26.0	98.3	3.6
맥 주 박	27.6	72.4	4.7	6.9	4.9	4.8	5.0	26.8	1.0
알팔파베일	92.2	7.8	7.7	8.6	30.5	7.8	32.1	53.0	1.9
홍삼 박	15.6	84.4	0.5	2.2	2.9	0.9	8.7	12.1	0.4
주 정 박	97.5	2.5	9.8	15.3	12.4	11.7	46.6	96.9	3.5
침 박	32.3	67.7	1.1	1.9	10.4	1.2	17.4	18.1	0.7
사 과 박	17.1	82.9	0.6	1.3	4.6	2.0	7.9	11.7	0.4
포도씨박	74.5	25.5	1.6	6.1	33.8	10.5	22.0	31.6	1.1
포 도 박	24.3	75.7	2.2	2.8	7.5	2.7	8.7	16.6	0.6
뜯 밥	65.6	34.4	2.2	2.0	33.1	2.2	25.4	16.8	0.6
쌍화탕박	27.6	72.4	0.9	1.7	9.5	1.4	13.6	14.4	0.5
한 약 박	28.5	71.5	1.0	2.5	10.2	2.6	11.7	15.2	0.5

<표 8> 원료사료 성분분석표 (건물기준)

원료사료명	풍 건물	건 물	조 회분	조 단백	조 섬유	조 지방	NFE	TDN	ME (Mcal/kg)
엿 밥	55.0	93.6	2.6	24.8	5.6	1.2	65.8	93.7	3.4
면 실	89.4	93.7	4.8	24.2	32.7	20.1	18.2	68.6	2.5
식혜박	37.5	92.8	11.3	19.2	21.1	4.8	43.5	80.8	2.9
건 옥 피	88.0	92.9	9.4	24.5	11.6	6.7	47.8	95.2	3.4
대 두 피	90.4	92.7	7.1	20.2	30.2	5.5	37.0	62.0	2.2
옥수수대	89.5	93.0	16.3	8.1	40.2	1.1	34.3	52.7	1.9
알팔파건초	87.0	92.9	7.6	14.0	43.3	2.6	32.5	39.4	1.4
맥 근	87.7	92.7	6.7	30.7	18.1	9.8	34.6	83.4	3.0
루핀알곡	88.3	92.7	2.9	37.9	17.5	5.9	35.8	75.5	2.7
밀 기 울	89.0	92.2	4.1	13.9	12.0	4.6	65.4	90.0	3.3
땅콩 피	87.0	9339	3.9	7.2	60.4	3.2	25.3	9.4	0.3
양 초	86.9	93.2	6.9	9.8	36.4	6.7	40.3	55.0	2.0
옥 채 실	44.9	94.6	7.7	9.2	4.3	8.6	70.2	111.2	4.0
호 프	93.1	94.1	17.3	13.5	24.0	21.7	23.5	98.9	3.6
비트펄프	90.4	95.2	17.1	9.0	23.4	1.1	49.4	81.2	2.9
소 맥 피	92.9	95.2	13.9	16.8	10.4	11.1	47.8	107.6	3.9
단 백 피	94.2	94.7	18.0	24.8	10.0	6.0	41.2	105.3	3.8
루 핀 피	94.4	94.7	6.7	15.6	44.2	9.4	24.1	42.9	1.6
옥 배 아	87.8	95.9	8.9	17.0	15.2	29.3	29.6	112.0	4.0
맥 주 박	26.3	95.3	17.7	26.2	18.8	18.4	18.9	101.9	3.7

원료사료명	풍건 물	건 물	조 회분	조 단백	조 섬유	조 지방	NFE	TDN	ME (Mcal/kg)
알팔파베일	86.7	94.0	8.9	9.9	35.2	9.0	37.0	61.1	2.2
홍삼박	15.3	97.7	3.6	14.2	19.0	6.0	57.1	79.2	2.9
주정박	95.8	98.3	10.3	16.0	12.9	12.2	48.6	101.2	3.7
취박	32.0	99.0	3.5	6.1	32.4	3.6	54.3	56.4	2.0
사과박	16.4	96.1	3.6	7.8	28.3	12.3	48.0	71.2	2.6
포도씨박	74.1	99.4	2.2	8.2	45.7	14.2	29.7	42.6	1.5
포도박	23.9	98.4	9.1	11.7	31.4	11.5	36.3	69.6	2.5
툽밥	64.9	98.2	3.4	3.1	51.0	3.3	39.1	25.8	0.9
쌍화탕박	27.1	98.2	3.3	6.3	35.1	5.2	50.1	53.1	1.9
한약박	27.9	98.0	3.5	8.9	36.4	9.4	41.8	54.5	2.0

## 제 4 장 원료사료원의 보호단백질 함량

반추가축은 반추위내 서식 미생물에 의해 조악한 섬유질을 분해 그 분해산물인 유기산이 에너지원으로 활용되고 있다. 따라서 미생물의 서식과 증식 그리고 왕성한 분해활동을 촉진하기 위해서는 그에 필요한 영양소도 사료로서 제공되어야 하는데 미생물들은 대부분 사료중의 단백질을 분해하여 발생하는 암모니아를 활용하게 된다. 그러므로 사료단백질이 숙주동물에게 채 활용되기 전에 미생물에게 이용되면 단백질 이용효율이 저하되기 때문에 사료단백질이 갖고 있는 미생물에 의한 분해율이 단백질 이용효율에 대단히 중요하게 작용하며 이에 따라 사료단백질의 보호단백질 함량의 측정은 사료배합시 크게 중요시되므로 그에 대한 함량을 조사하여 제시함으로써 사료배합시 참고자료로 활용했다.

<표 10> 원료사료중의 보호단백질 함량

사 료 명	보호단백질(%)	사 료 명	보호단백질(%)
알팔파건초	28	보 리	27
알팔파헤이큐브	35	보리압편처리	67
비 트 펄 프	35	우 모 분	71
맥 주 박	57	어 분	60
옥수수숙대	50	아 마 박	35
면 실 박	50	연 맥	17
면 실 피	40	호 밀	19
주 정 박	47	채 증 박	28
땅 콩 박	30	수 수	60
대 두 박	26	해 바 라 기	26
소 맥	22	밀 쥬	25

## 제 5 장 원료사료의 기호성 조사

사료개발에 있어서 사양목적에 부합되도록 경제적이면서 필요한 영양소 요구량을 충족시키는 것과 더불어 개발된 사료를 이용하는 주체인 가축의 기호성과 채식량은 사료이용성이라는 측면에서 매우 중요하다. 그러므로 상대적으로 많이 활용되는 원료사료에 대한 기호도를 측정해 봄으로서 원료사료의 이용에 대한 적부를 판단할 수 있다. 본 연구에서도 이런 차원에서 사료개발에 집중적으로 사용하게 될 원료사료중 비교적 활용을 및 빈도가 높을 것으로 여겨지는 사료에 대해 직접 사슴에게 급여하여 그 기호성을 측정 제시하여 사료개발시 참고로 하였다.

<표 10> 꽃사슴에 의한 원료사료의 기호성

원 료 사 료 명	상 대 기 호 성 (%)
갈            잎	100
알팔파 헤이큐브	63
옥수수 사일리지	97
호   밀 사일리지	58
한방제재 부산물	8

## 제 6 장 사양목적별 전용사료 Formulation

### 제 1 절 육성육의 성장 및 유지를 위한 사료배합(암, 수)

사슴전용 완전사료 개발을 위한 기초적 사료 Formulation을 작성하기 위한 시도의 일환으로 육성육과 성육에 대한 사료 Formulation을 직접 응용소프트웨어를 활용하여 사양목적에 부합된 영양소 요구량을 충족하며 또한 경제적인 사료로서 Formulation 하였다.

이 Formulation을 활용하면 각 농가마다 형편에 맞춘 사료배합이 가능하기 때문에 상황에 따라 매우 유효 적절하게 바꿀 수 있는 가변성이 있다. 필요에 따라서는 이 양식에다 원료사료를 추가 또는 삭제도 가능하기 때문에 농가에서는 활용하기 편리한 측면도 있음을 강조한다.

<표 11> 육성육의 성장 및 유지를 위한 사료배합(암·수)

원료명	배합율(%)	가격(원/kg)	수분(%)	조단백질(%DM)	TDN(%DM)	반추가	조섬유(%DM)	ME(Mcal/kgDM)
비트펄프	8.0	187	5.1	9.0	81.2	0.3	23.4	2.9
맥주박	3.0	40	72.4	26.2	101.9	0.2	18.8	3.7
알팔파큐브	5.0	240	13.0	14.0	55.0	0.8	26.0	1.5
알팔파건초	5.0	250	6.4	14.0	39.4	1.0	43.3	1.4
땅콩피	2.0	120	7.3	7.2	9.4	1.2	60.4	0.3
건옥피	5.0	115	5.3	24.5	95.2	0.5	11.6	3.4
단백피	10.0	159	0.5	24.8	105.3	0.4	10.0	3.8
장유박	3.0	100	26.5	30.0	71.2	0.1	12.9	2.6
옥쇄실	3.0	150	52.5	9.2	111.2	0.4	4.3	4.0

원료명	배합 율(%)	가 격 (원/kg)	수 분 (%)	조단 백질 (%DM)	TDN (%DM)	반추 가	조 섬유 (%DM)	ME (Mcal /kgDM)
소 맥 피	3.0	160	2.4	16.8	107.6	0.1	10.4	3.9
엿 밥	3.0	90	45.0	24.8	93.7	0.4	5.6	3.4
맥 근	3.0	150	12.3	27.2	61.6	0.4	11.5	2.1
면 실	6.0	280	3.6	25.8	77.4	1.0	31.8	2.8
루 핀 피	5.0	180	1.4	15.6	42.9	0.3	44.2	1.6
루핀알곡	5.0	290	4.7	37.9	75.5	0.1	17.5	2.7
baggase	5.0	175	15.5	2.7	33.7	0.1	44.0	1.1
벧 짚		160	10.0	4.0	43.9	1.2	35.0	1.5
농후사료	10.0	223	3.0	14.5	105.5	0.2	6.7	3.8
Yeast culture	2.0	160	50.0	8.0	30.0	0.1	0.0	1.3
왕 겨	5.0	92	12.0	14.8	91.5	0.8	7.7	3.5
옥 수 수 사일리지		150	73.6	7.9	65.9	0.7	22.7	2.4
호 밀 사일리지		110	78.5	14.4	57.8	0.7	49.3	2.1
갈 잎		300	12.0	9.7	21.0	0.9	39.1	0.6
호 프	2.0	80	1.1	13.5	98.9	0.8	24.0	3.6
사 과 박		15	82.9	7.8	71.2	0.2	28.3	2.6
참 박		15	67.7	6.1	56.4	0.6	32.4	2.0
포 도 박		15	75.7	11.7	69.6	0.3	31.4	2.5
감 굴 박		15	80.0	2.3	77.0	0.2	12.7	2.4
홍 삼 박		15	84.4	14.2	79.2	0.5	19.0	2.9
밀 기 울	2.0	130	3.5	13.9	90.0	0.1	12.0	3.3
양 초	5.0	180	10.5	6.6	52.3	1.2	39.9	1.9
<b>합 계</b>	<b>100.0</b>	<b>177.6</b>	<b>12.4</b>	<b>17.4</b>	<b>80.9</b>	<b>0.5</b>	<b>19.7</b>	<b>2.9</b>

<표 12> 성록의 녹용생산을 위한 사료배합(수)

원료명	배합 율(%)	가 격 (원/kg)	수 분 (%)	조단 백질 (%DM)	TDN (%DM)	반추 가	조 섬유 (%DM)	ME (Mcal /kgDM)
비트펄프	4.5	187	5.1	9.0	81.2	0.3	23.4	2.9
맥 주 박	2.0	40	72.4	26.2	101.9	0.2	18.8	3.7
파 옥 새	2.5	228	13.0	14.0	55.0	0.8	26.0	1.5
알팔파 건초	2.5	250	6.4	14.0	39.4	1.0	43.3	1.4
옥 배 아	4.0	175	8.4	17.0	112.0	0.4	15.2	4.0
건 옥 피	5.0	115	5.3	24.5	95.2	0.5	11.6	3.4
단 백 피	10.0	159	0.5	24.8	105.3	0.4	10.0	3.8
장 유 박	2.0	100	26.5	30.0	71.2	0.1	12.9	2.6
옥 새 실		150	52.5	9.2	111.2	0.4	4.3	4.0
소 맥 피	3.5	160	2.4	16.8	107.6	0.1	10.4	3.9
엿 밥	1.0	90	45.0	24.8	93.7	0.4	5.6	3.4
맥 근		150	12.3	27.2	61.6	0.4	11.5	2.1
면 실	3.7	280	3.6	25.8	77.4	1.0	31.8	2.8
루 핀 피	1.5	180	1.4	15.6	42.9	0.3	44.2	1.6
루핀알곡	17.0	290	4.7	37.9	75.5	0.1	17.5	2.7
대 두 피	3.0	170	1.8	20.0	55.2	0.3	33.5	2.0
벗 짚		160	10.0	4.0	43.9	1.2	35.0	1.5
농후사료	23.0	223	3.0	14.5	105.5	0.2	6.7	3.8
Yeast culture	0.5	160	50.0	8.0	30.0	0.1	0.0	1.3

원료명	배합율(%)	가격(원/kg)	수분(%)	조단백질(%DM)	TDN(%DM)	반추가	조섬유(%DM)	ME(Mcal/kgDM)
왕겨	2.0	92	12.0	14.8	91.5	0.8	7.7	3.5
식염	0.1	150	73.6	7.9	65.9	0.7	22.7	2.4
석회석	0.4	110	78.5	14.4	57.8	0.7	49.3	2.1
갈잎	10.0	300	12.0	9.7	21.0	0.9	39.1	0.6
호프		80	1.1	13.5	98.9	0.8	24.0	3.6
사과박		15	82.9	7.8	71.2	0.2	28.3	2.6
취박		15	67.7	6.1	56.4	0.6	32.4	2.0
포도박		15	75.7	11.7	69.6	0.3	31.4	2.5
감귤박		15	80.0	2.3	77.0	0.2	12.7	2.4
홍삼박		15	84.4	14.2	79.2	0.5	19.0	2.9
버퍼제	1.0	130	3.5	13.9	90.0	0.1	12.0	3.3
양초	1.0	180	10.5	6.6	52.3	1.2	39.9	1.9
합계	100.0	185.6	11.6	19.0	80.9	0.5	19.7	2.9

## 제 6 장 녹용성장기용 전용사료의 개발 및 현장 적용성 검증

### 제 1 절 한방제재 부산물을 활용한 사슴용 발효사료가 꽃사슴의 녹용생산성에 미치는 영향

현재 사슴사육에 있어서 일반 사료작물로 제조한 사일리지의 이용은 극히 제한되고 있는 실정인데 이는 지금까지 갈잎을 비롯한 수엽류를 급여해야만 녹용의 질이 좋고 약효가 높아진다고 하는 잘못된 인식에서 비롯된 것이 가장 큰 원인이다. 이런 상황에서 보다 경제적인 양록업을 경영하기 위해서는 사슴 사육에 있어서 사일리지와 같은 발효사료를 적극적으로 이용하고 더불어 전용사료의 개발시 적절한 활용방법을 강구하여 보다 저렴하고 또한 자급도가 높으면서 이용성이 높은 사료를 개발하기 위한 시도의 일환으로 한방제재 부산물과 사료작물 사일리지와의 혼합 발효사료의 급여가 녹용생산성에 미치는 영향을 검토하였다.

실험기간중 급여사료에 따른 증체량은 발효사료 급여구가 갈잎주체 급여구에 비해 높았다. 녹용 주간의 길이는 갈잎주체 급여구보다 발효사료 급여구에서 길었으며(표 14) 녹용의 직경 및 둘레는 급여사료에 따른 차이는 거의 인정되지 않았다(표 15, 16). 녹용의 생산성은 발효사료 급여구가 갈잎주체 급여구 보다 높게 나타났으며(표 17) 이는 녹용의 주간길이와 비교적 상관이 있는 것으로 여겨졌으나 절대적인 차이로 인정하기는 어려웠다. 이상에서 녹용생산성에는 사료종의 영양소 함량이 매우 깊게 관련을 맺고 있으며 특히 단백질과 에너지 함량은 녹용의 크기와 생산량에 큰 영향을 미치고 있는 것으로 여겨진다.

<표 13> 사료배합조건

원료사료명	관행사료구	발효사료구
갈 잎	30 %	-
발효사료	-	25 %
루핀알곡	30 %	30 %
농후사료	20 %	25 %
알팔파헤이큐브	20 %	20 %

<표 14> 녹용의 길이

급여사료	주간 (cm)			측지 (cm)		
	좌	우	평균	좌	우	평균
관행사료	20.9	19.7	20.3	11.6	11.7	11.6
발효사료	21.8	21.8	21.8	8.9	11.2	10.1

<표 15> 녹용의 직경

급여사료	위치	주간 (cm)			측지 (cm)	
		하대	중대	상대	하대	상대
관행사료	좌	4.6	3.3	3.0	2.4	1.6
	우	5.3	3.3	4.7	2.6	1.7
	평균	4.9	3.3	3.8	2.5	1.6
발효사료	좌	4.8	3.3	3.8	2.5	1.7
	우	4.8	3.3	3.9	2.5	1.7
	평균	4.8	3.3	3.8	2.5	1.7

<표 16> 녹용의 둘레

급 여 사 료	위 치	주 간 (cm)			측 지 (cm)	
		하대	중대	상대	하대	상대
관 행 사 료	좌	13.4	10.0	12.4	7.6	5.6
	우	14.8	10.0	12.3	7.9	6.0
	평균	14.1	10.0	12.3	7.7	5.8
발 효 사 료	좌	13.7	10.3	11.3	7.9	6.0
	우	14.0	10.3	11.2	7.9	5.9
	평균	13.9	10.3	11.2	7.9	5.9

<표 17> 녹용의 생산량

급 여 사 료	녹 용 생 산 량 (g)		
	좌	우	평 균
관 행 사 료	239.2	242.9	482.1
발 효 사 료	262.9	262.9	525.7

## 제 2 절 사슴전용 완전사료의 급여가 꽃사슴의 녹용생산성에 미치는 영향

사슴용 전용사료의 개발에 의해 만들어진 사료에 대한 현장 적용성 및 실용성 측정을 위해 2차년도 연구사업에서 개발한 수사슴의 녹용생산용 전용사료의 급여가 꽃사슴의 녹용생산성에 미치는 영향을 검토하였다.

꽃사슴 수컷 25두를 연령별, 체중별 조합을 맞추어 5개군으로 나누고 개발사료와 관행사료를 조단백질 함량 19%로 조절하여 낙각전부터 2개군에 급여하고 낙각시에 2개군에 급여하여 고영양사료의 급여시기를 사료별로 달리하였으며 나머지 1개군에는 조단백질 함량 16%의 저영양사료 급여구를 두어 각기 생산성에 미치는 영향을 검토하였다. 실험결과는 다음과 같다.

(1) 급여사료별 일당중체량은 개발사료구에서 가장 높았으며 늦게 고영양사료를 급여한 구에서 높았다(그림 2, 3).

(2) 생산된 녹용의 길이는 관행사료구에서 길었으며 저영양사료구에서 가장 짧았다(그림 4, 5).

(3) 녹용의 직경은 상, 중, 하대 모두 개발사료구에서 높았으며 고영양사료의 급여시기별로는 관행사료는 이른 시기에 높았으나 개발사료구는 늦은 시기에 급여했을 때 비교적 컸다(그림 6, 7).

(4) 녹용의 둘레는 관행사료와 개발사료 모두 거의 차이가 없었으며 고영양사료 급여시기에 의한 차이도 없었다(그림 8, 9).

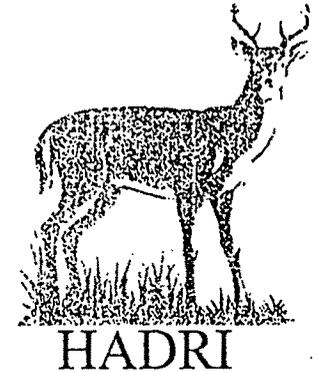
(5) 녹용의 생산량은 개발사료구가 관행과 저영양 사료구에 비해 모두 높은 성적을 나타냈으며 고영양 사료의 급여시기별로는 관행 사료에서는 급여시기가 늦을수록 생산성이 낮아졌으며 개발사료구

는 급여시기에 의한 차이는 인정되지 않았다(그림 10, 11).

이상에서 관행사료의 급여시 장기간에 걸친 고영양 수준의 급여가 비교적 좋은 성적을 나타낸 반면 개발사료구는 고영양수준의 사료를 낙각시기를 전후해 급여해도 좋은 성적을 올려 관행사료구에 비해서 경제적인 측면을 고려할 때 바람직 할 것으로 판정되어 개발사료의 적합성을 인정할 수 있었다.



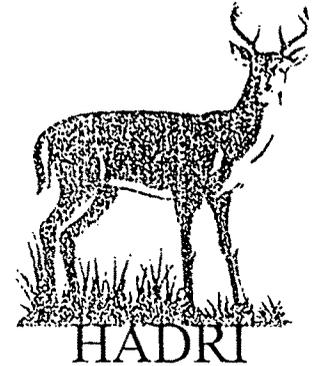
## 재료 및 방법



- ◆ 연구기간 : 1996. 12. 30. ~ 1997. 12. 29
- ◆ 연구장소 : 하나사슴연구소
- ◆ 실험동물 : 꽃사슴 웅록25두 (4년생 5두, 3년생 15두, 2년생 5두)
- ◆ 실험사료 : 관행사료와 개발사료, 건물기준 체중의 3% 급여 ( CP함량 19%로 조절)
- ◆ 조사항목 : 실험사료 급여에 의한 생산성 비교, 고영양 사료급여 시기에 의한 생산성 비교
- ◆ 고영양 및 저영양사료급여에 의한 생산성비교



# 실험사료의 배합비



## ◆ 관행사료의 배합비

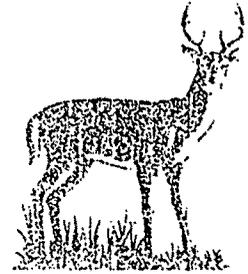
- ◆ CP 16% 사료구 : 발효사료 40%, 농후사료 30%, 갈잎 20%, 루핀알곡 10%
- ◆ CP 19% 사료구 : 발효사료 40%, 농후사료 27%, 갈잎 10%, 루핀알곡 23%

## ◆ 개발사료의 배합비

- ◆ CP 16% 사료구 : 제조사료 57%, 농후사료 20%, 갈잎 18%, 루핀알곡 5%
- ◆ CP 19% 사료구 : 제조사료 50%, 농후사료 23%, 갈잎 10%, 루핀알곡 17%



# 그림 1. 실험가축의 실험개시 및 절각시의 체중 비교



HADRI

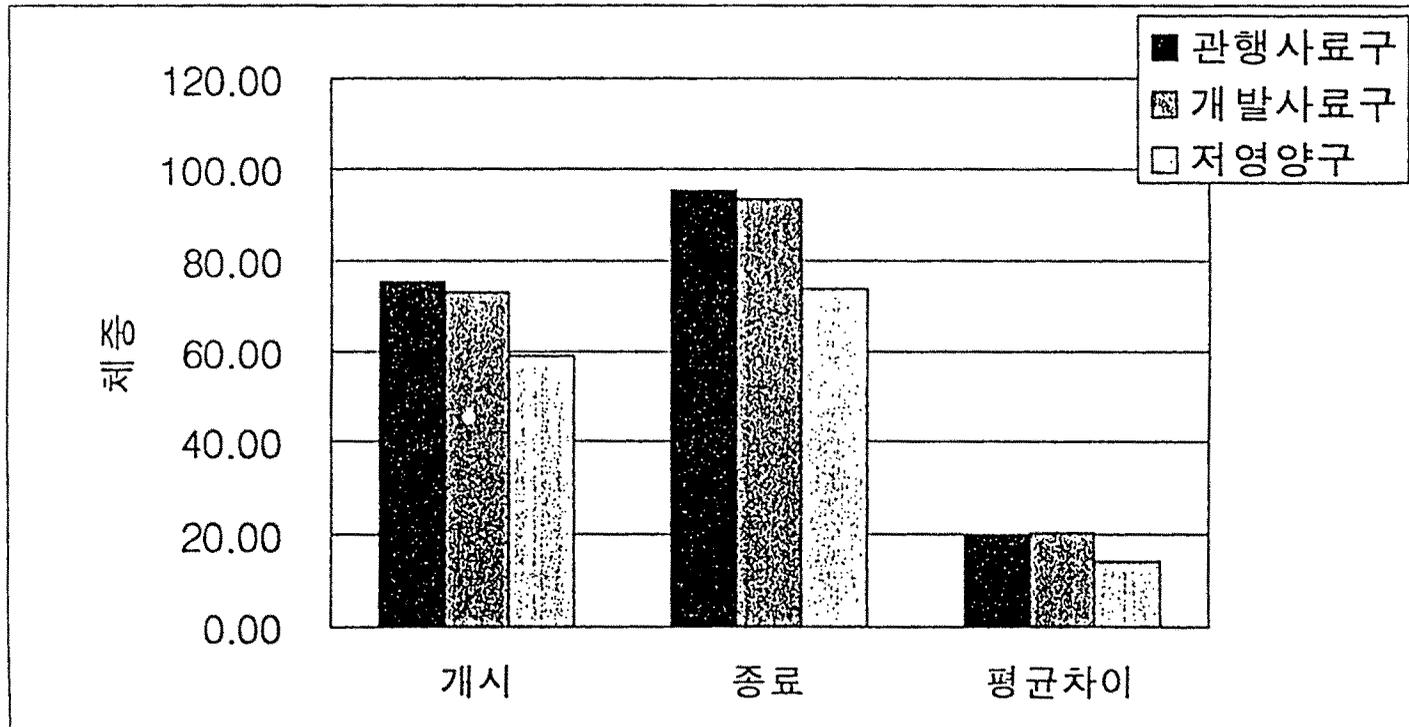
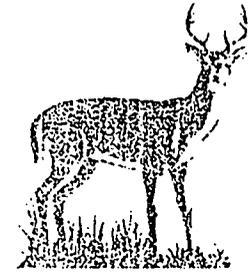




그림 2. 급여사료별 실험기간  
중의 평균 일당증체량



HADRI

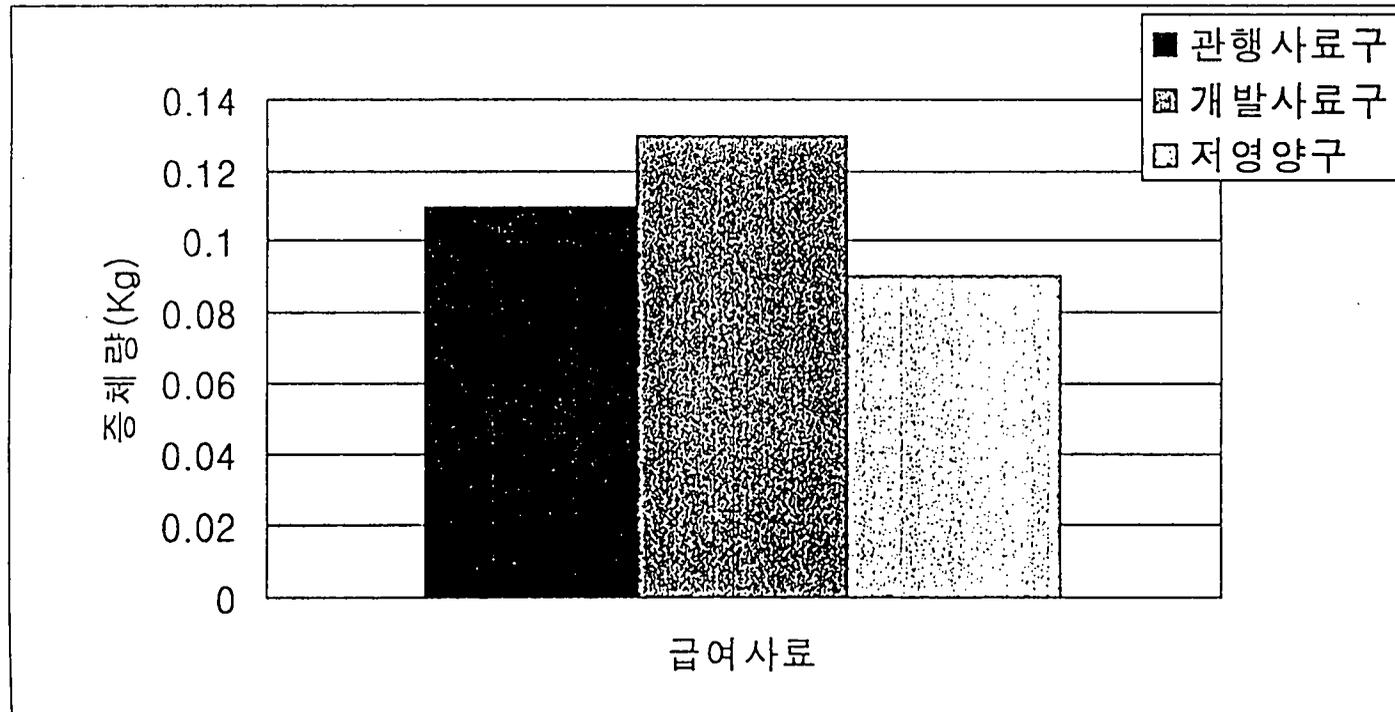


그림 3. 고영양사료의 급여 시기  
별 증체량의 비교

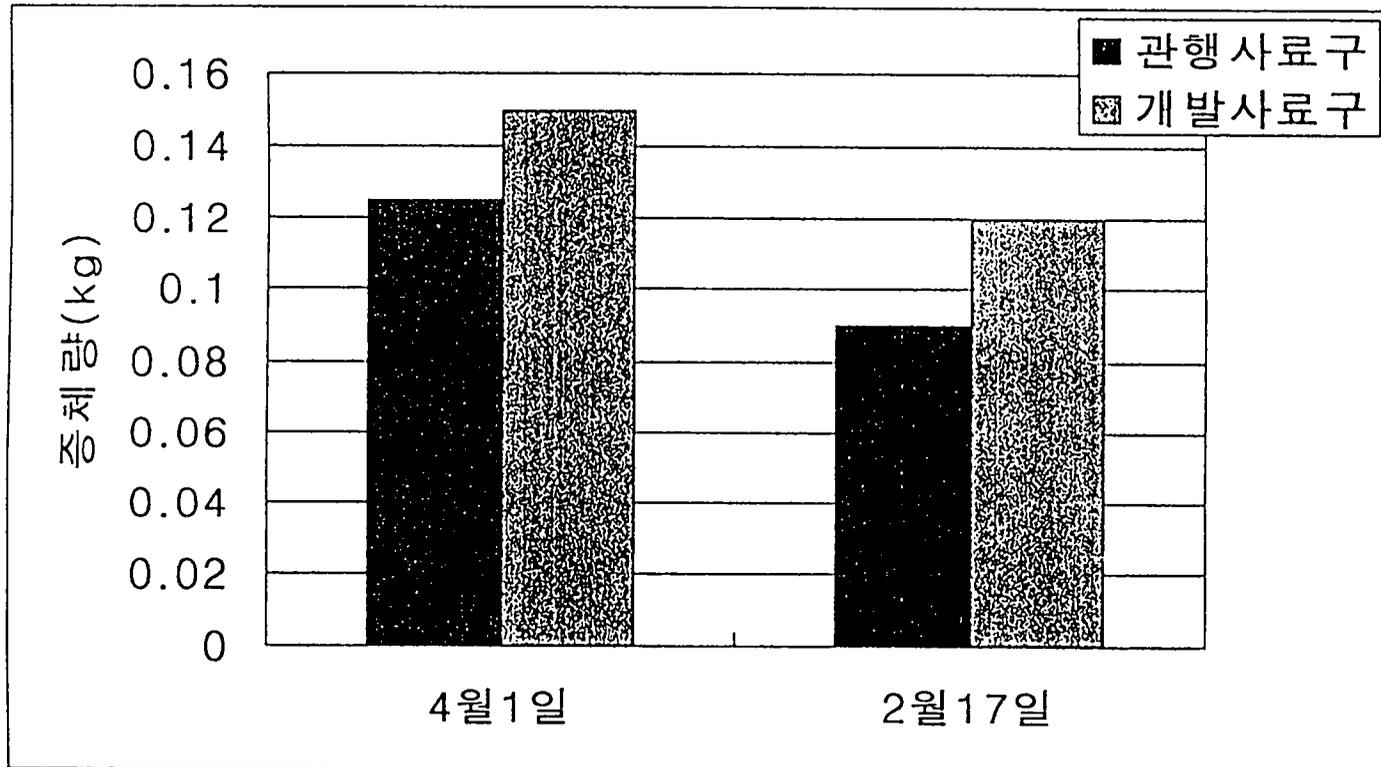
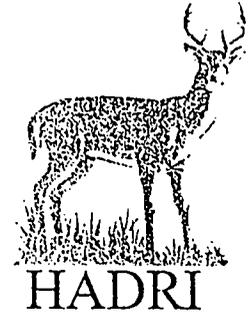
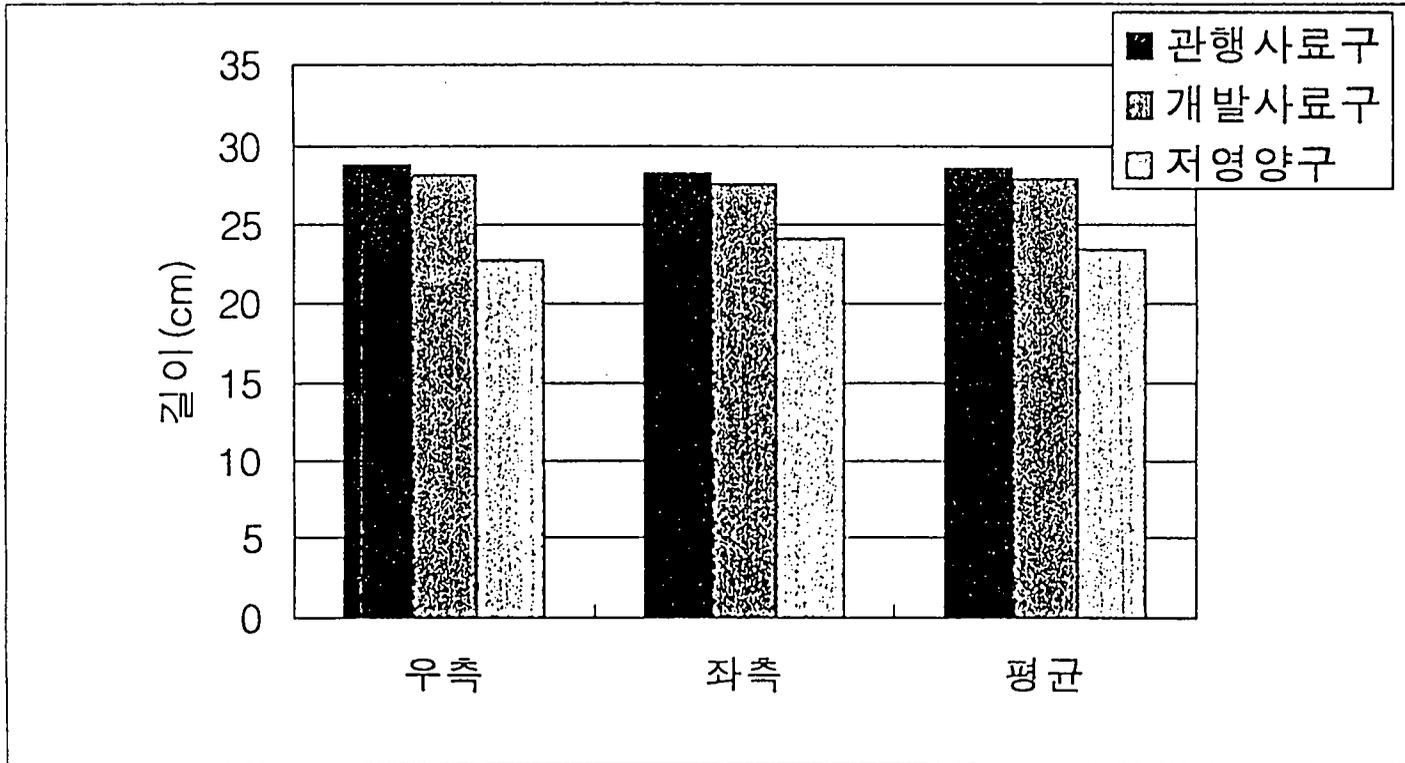
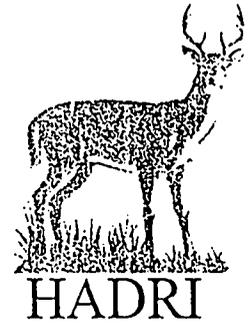


그림 4. 급여사료별 녹용의 주간길이 비교



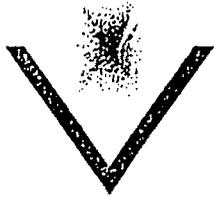
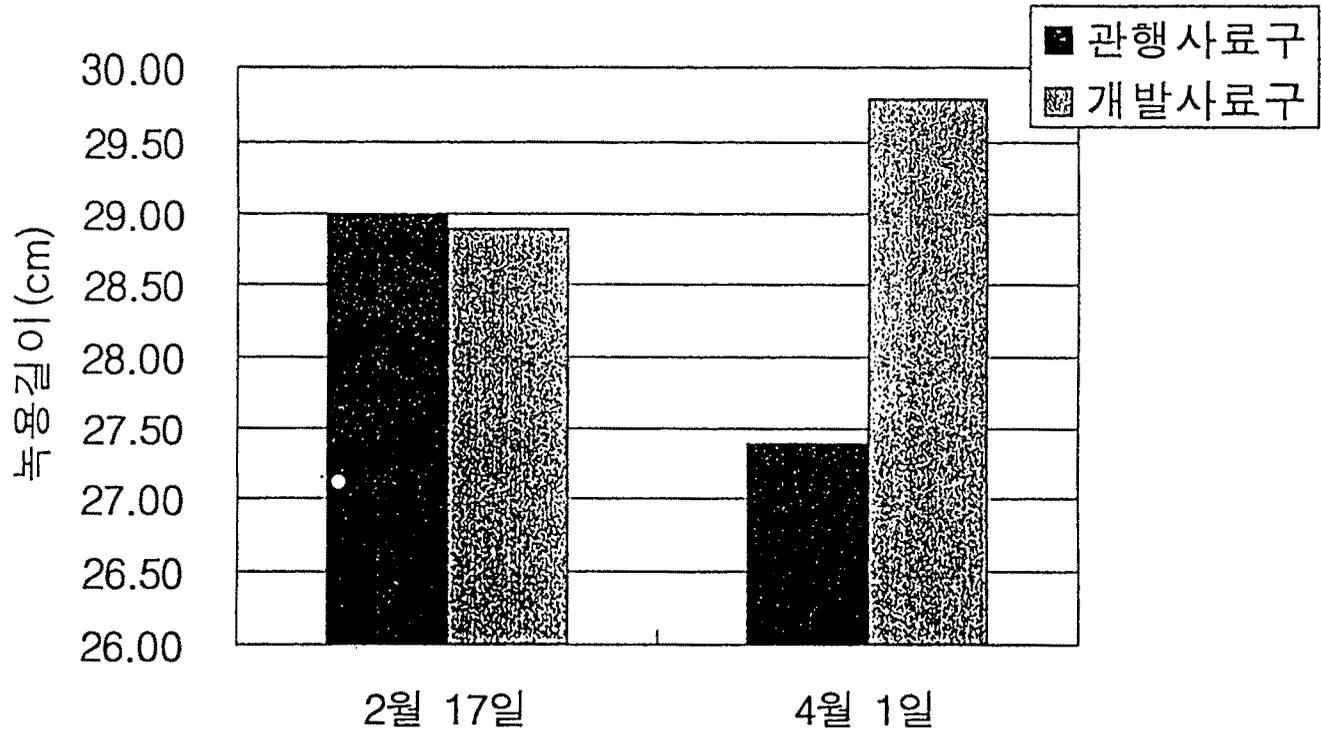
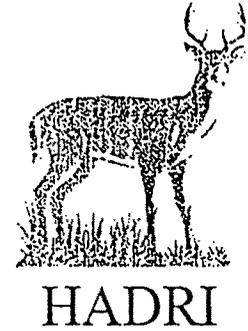
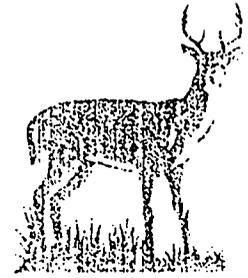


그림 5. 고영양사료 급여시기별  
녹용 주간길이의 비교





# 그림 6. 급여사료별 녹용의 주간직경 비교



HADRI

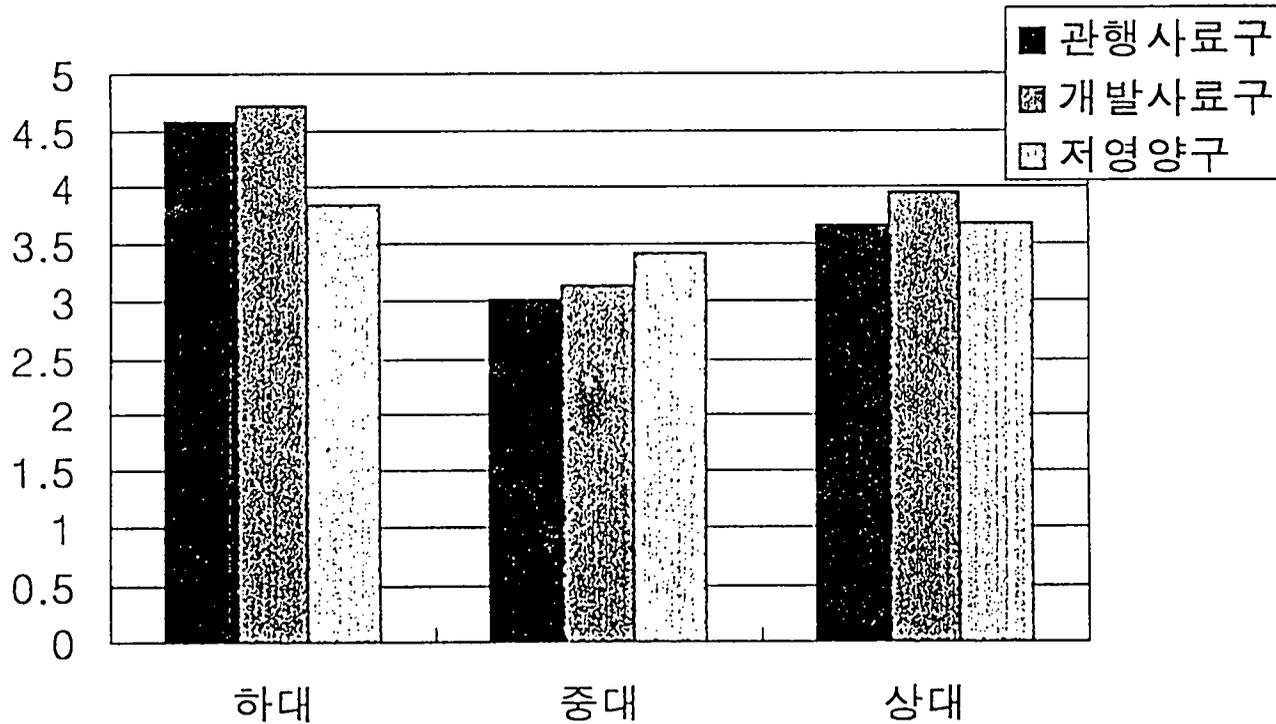
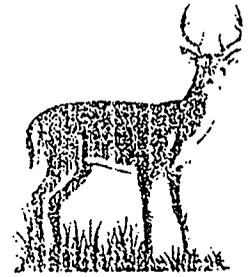


그림 7. 고영양사료의 급여시기별  
 녹용의 주간직경 비교



HADRI

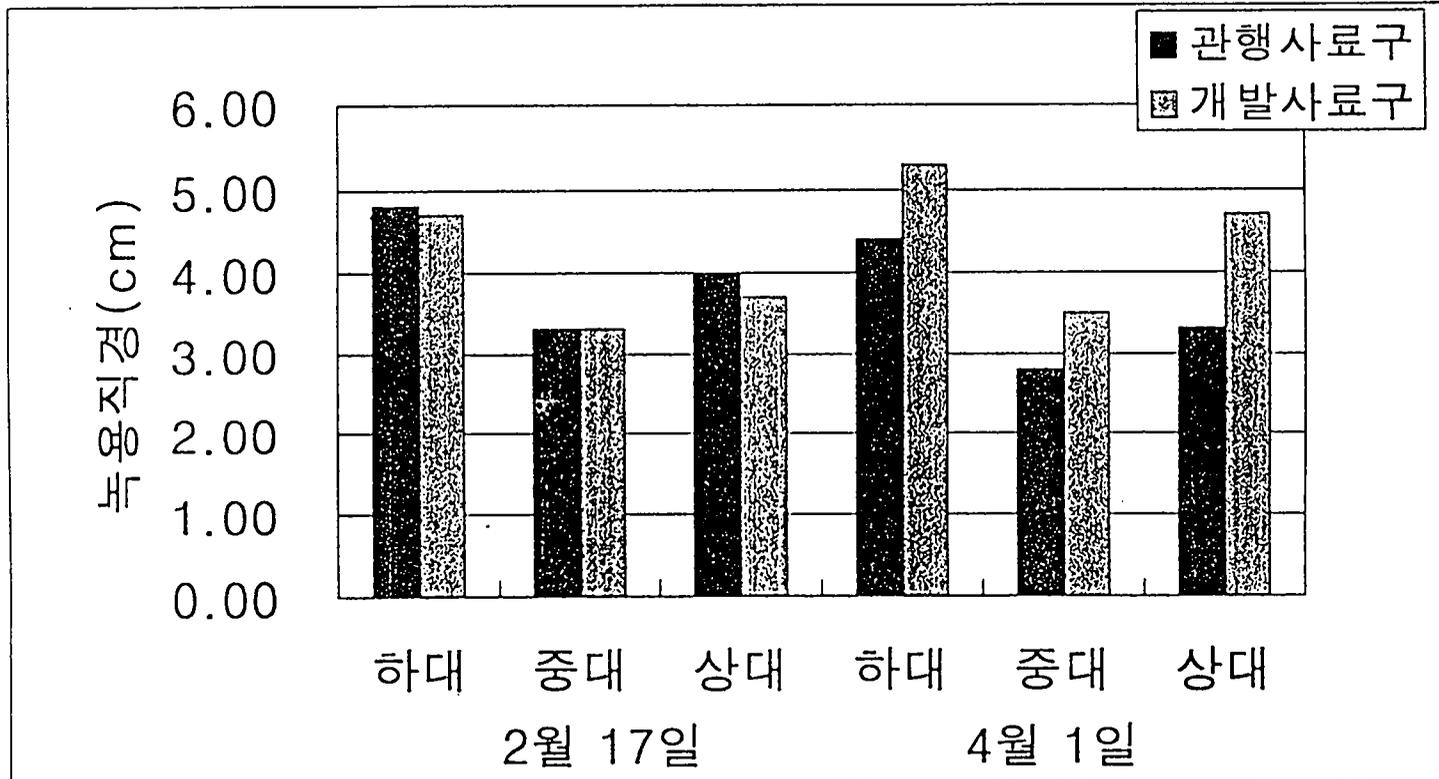


그림 8. 급여사료별 녹용의 주간  
둘레 비교

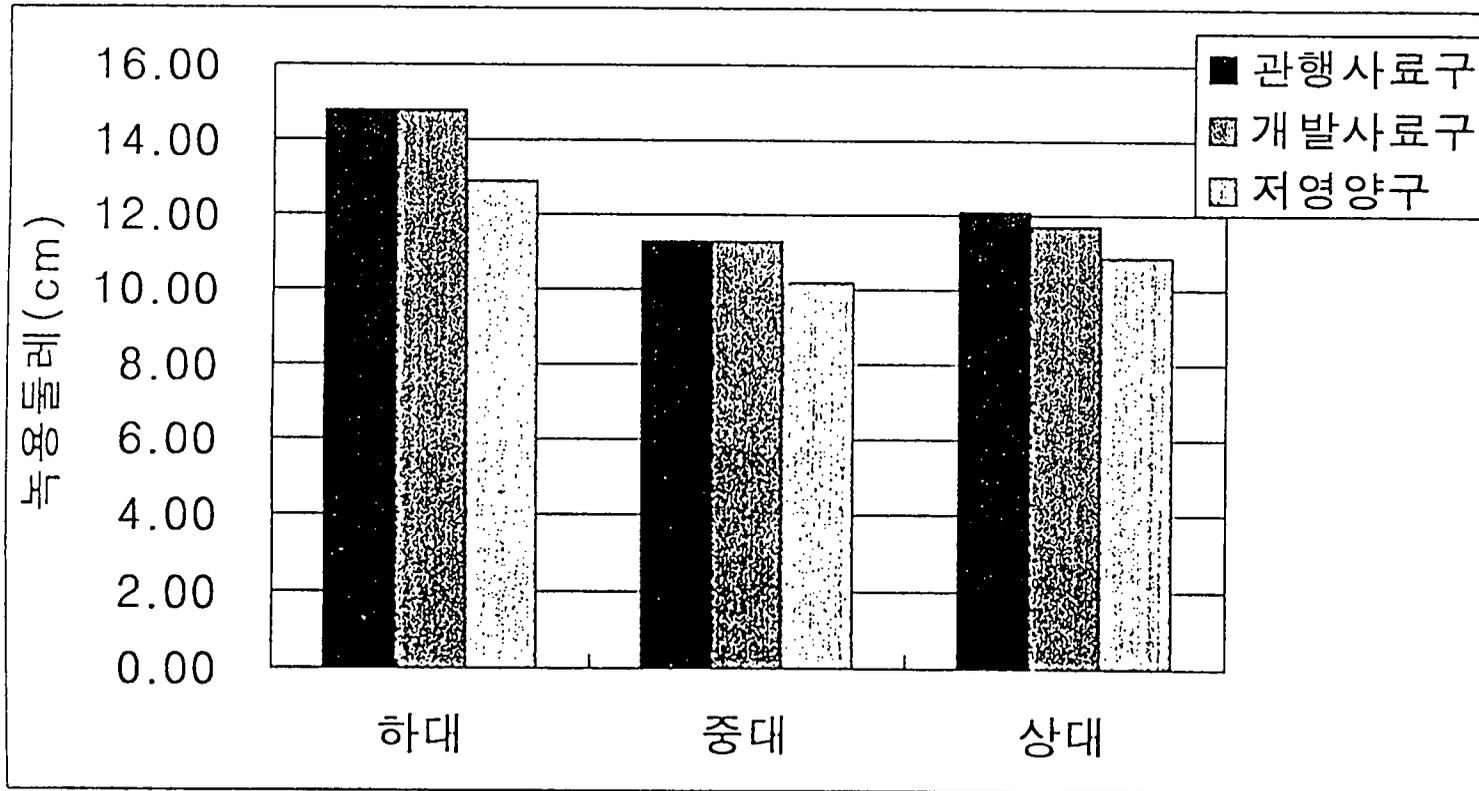
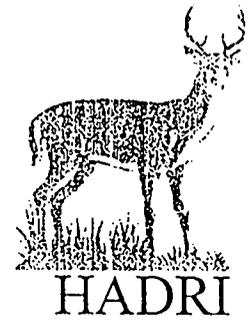


그림 9. 고영양사료 급여시기별 녹용의 주간둘레 비교

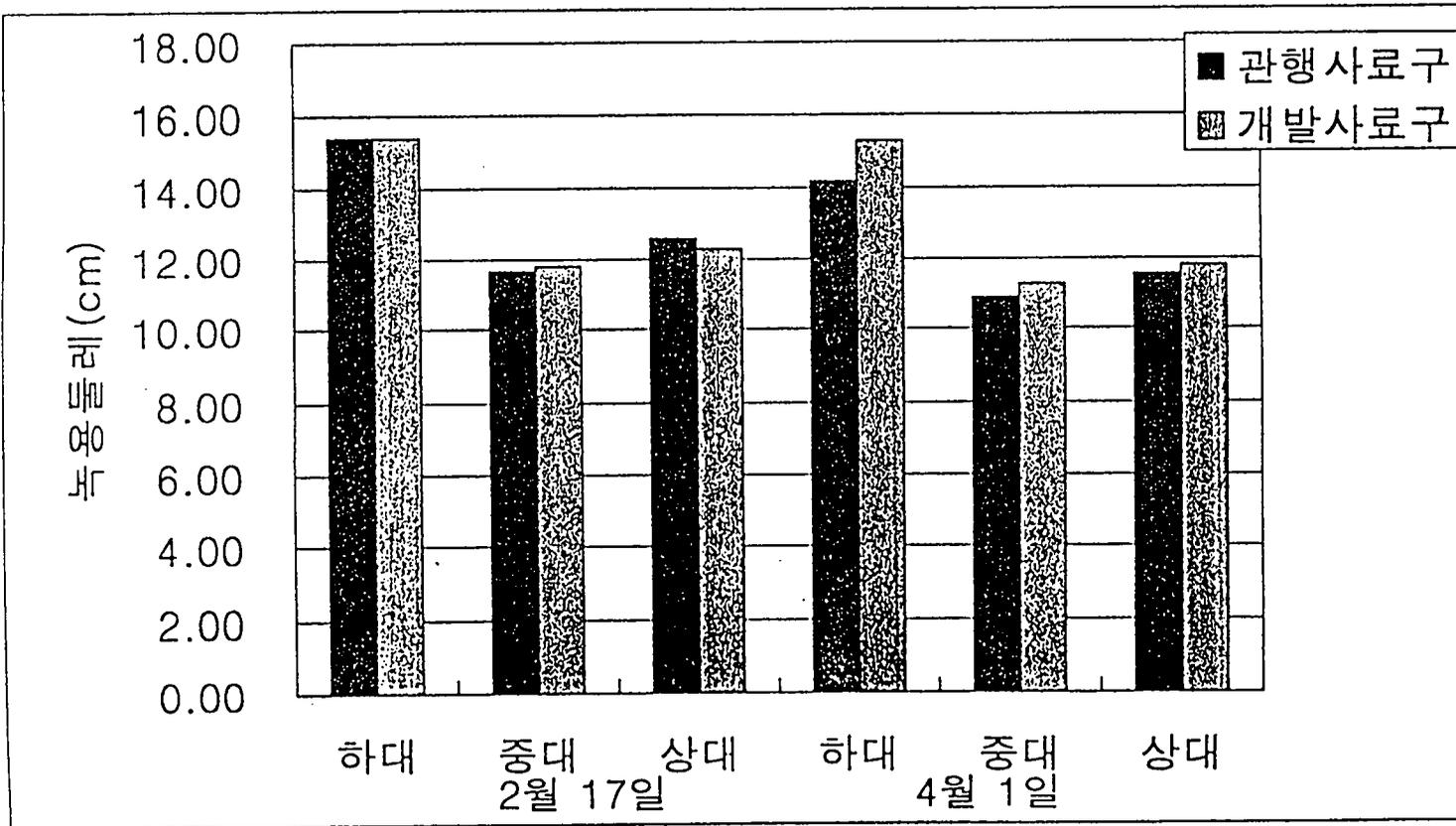


그림 10. 급여사료별 녹용 생산량의 비교

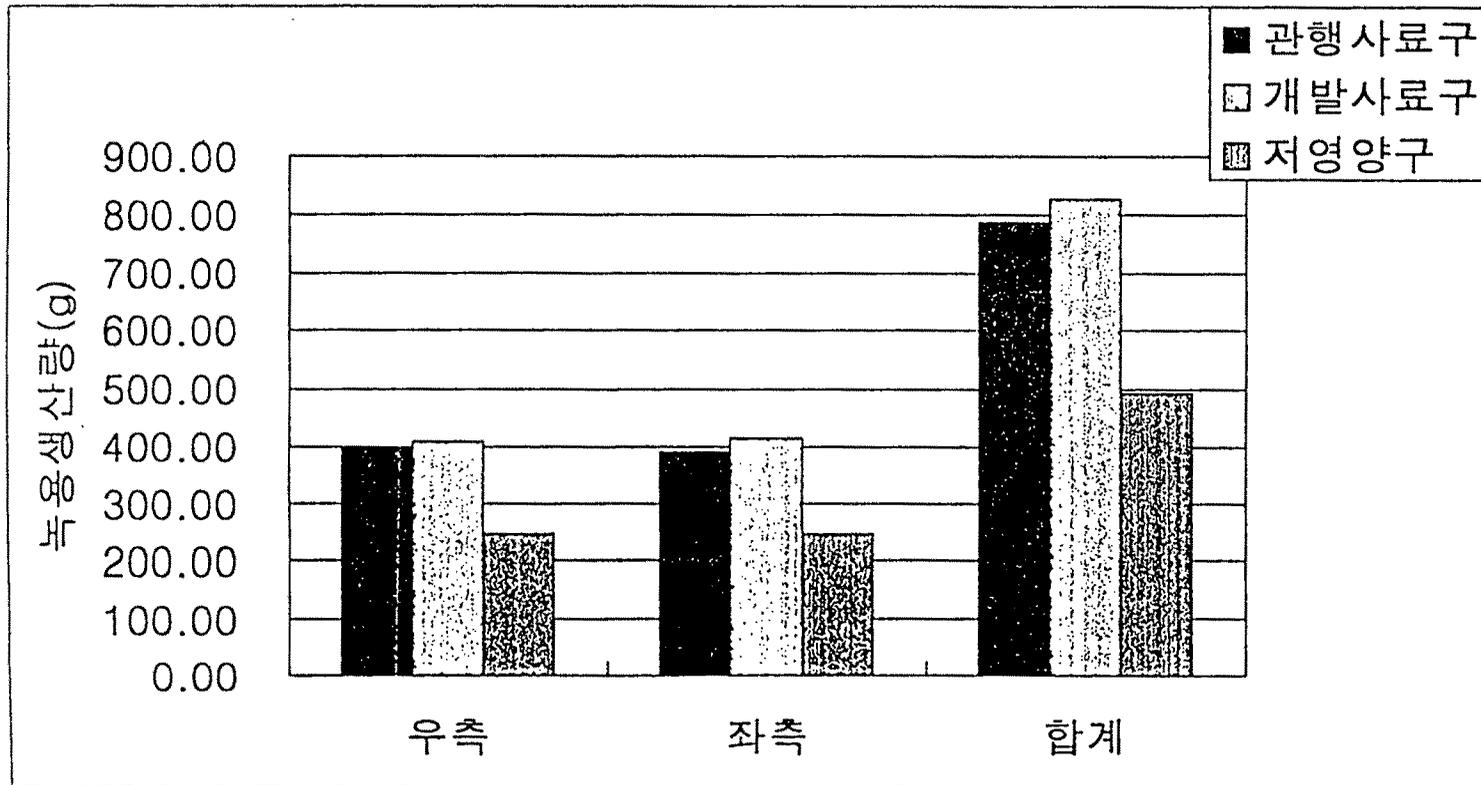
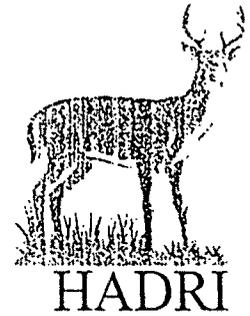
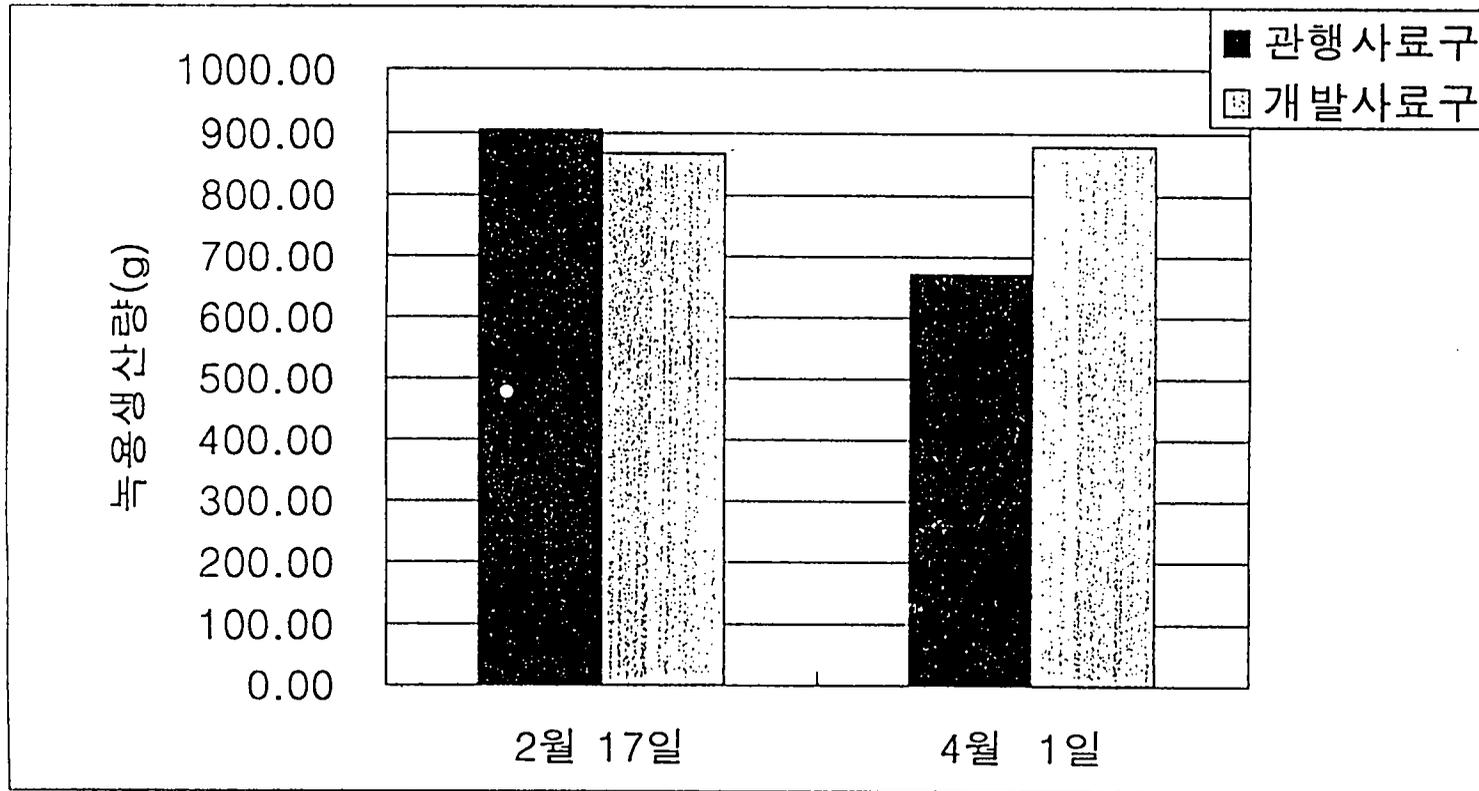


그림 11. 고영양사료의 급여시기  
 별 녹용생산량의 비교



## 제 8 장 기대성과

가. 양록업 현장에서 가장 시급한 표준사양체계의 확립: 현재 우리나라의 양록업은 날로 발전을 거듭하고 있는 상황이나 지금까지 양록현장에서 실용화 될 수 있는 사슴사양 관계의 연구가 거의 전무한 상태이기 때문에 사양체계라고 할 수 있는 것이 없기 때문에 외국의 자료를 인용하거나 사슴과 비슷한 크기의 다른 반추동물의 자료를 응용하는 단계에 머물고 있다. 따라서 양록업의 일층의 발전을 위해서는 표준사양체계의 확립이 절실히 요구되고 있는데 본 연구를 통해 그러한 과제가 해결될 것으로 기대.

나. 과학적이고 합리적인 사료급여System의 정착: 표준사양체계가 확립되면 지금까지의 관행적인 방법으로 이루어 지던 사료급여 체계가 보다 과학적이고 합리적으로 실시 될 수 있는 근거가 마련 될 것으로 기대.

다. 사료 및 생산비의 절감으로 인한 농가소득의 증대: 표준사양체계 확립에 의한 합리적인 사슴사양으로 생산비의 대부분을 차지하고 있는 사료비를 절감시켜 결과적으로 양록농가의 소득증대에도 기여할 것으로 기대.

라. 우리나라 양록업의 국제경쟁력 고취: 합리적인 사양에 의한 생산비의 절감은 앞으로 수입시장 개방으로 인해 더욱 가중될 것으로 여겨지는 값싼 외국제품과의 경쟁에서 보다 유리한 위치를 고수 할 수 있는 밑바탕이 될 것으로 기대.

## 주 의

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