

GOVP1199705529

636.213  
L2938  
V.2

최종보고서

# 한우의 고급육 생산기술 개발에 관한 연구

Study on development of techniques producing  
high quality beef in Korean native cattle

경 상 대 학 교

농 립 부

# 최 종 보 고 서

1996년도 농림수산특정연구사업에 의하여 완료한 한우의 고급육 생산 기술 개발에 관한 연구의 최종 보고서를 별첨과 같이 제출합니다.

- 첨 부 : 1. 최종보고서 8부  
2. 자체평가 의견서 8부  
3. 최종보고서 디스켓 1매

1996. 11.

주관연구기관 : 경상대학교

총괄연구책임자 : 안 병 홍



주관연구기관장 : 직인

농 립 부 장 관 귀 하

# 제 출 문

## 농림부 장관 귀하

본 보고서를 “한우의 고급육 생산기술 개발에 관한 연구”의 최종 보고서로 제출합니다.

1 9 9 6. 1 1.

주관연구기관명 : 경상대학교

총괄연구책임자 : 안 병 흥

연 구 원 : 김 병 호

연 구 원 : 문 여 황

연 구 원 : 문 준 식

연 구 보 조 원 : 이 문 호

# 요 약 문

## I. 제 목

한우의 고급육 생산기술 개발에 관한 연구

## II. 연구개발의 목적 및 중요성

韓牛의 高級肉 생산기반을 조성하기 위하여 韓牛 수소를 去勢를 시키거나 사료중의 비타민 A 수준을 요구량보다 낮게 급여 하였을 때 한우의 肉質에 미치는 영향을 규명하고자 한다.

## III. 연구개발 내용 및 범위

韓牛 수소를 供試畜으로 하여 非去勢區와 去勢區를 두고 去勢區에서는 비타민 A 수준을 肥育前期(체중 300~420kg)에는 요구량의 100%, 60% 및 40%를 두고 肥育後期(420~600kg)에는 요구량의 100%, 30% 및 20%로 하여 4처리를 두고 처리당 9두를 배치하였다.

去勢와 비타민 A 급여수준에 따른 한우의 사양성적과 도체특성과의 관계 및 血中 비타민 A와 기타 性分과의 관계를 통하여 거세 및 비타민 A가 韓牛의 肉質에 미치는 영향을 규명하고자 한다.

## IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

사양시험에서는 중체량, 사료섭취량과 사료효율은 수소가 거세우보다 상당히 높았거나 좋았으며 거세우와 비타민 A 수준간에는 큰 차이가 없었다.

혈액성상에서는 비타민 A는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면

혈액중의 비타민 A 함량도 떨어졌으며 비타민 E는 사료중의 A 수준이 낮아지면 혈액중의 E 함량도 낮아졌다. Cholesterol과 triglyceride 함량은 수소와 거세우간에는 큰 차이가 없었으나 거세우구에서는 사료중의 A 수준이 낮으면 혈액중의 cholesterol과 triglyceride 함량은 증가하였다. 그러나 Ca, P, Na, K, Cl 등 무기물과 다른 혈액성분들은 수소의 거세유무나 사료중의 비타민 A 수준에 의해 큰 영향이 없었다.

한우 수소를 거세를 시키거나 사료중의 비타민 A 수준을 요구량보다 낮게 급여하였을 때 한우 배최장근중의 지방산 조성을 보면 수소와 거세우간에는 linoleic acid와 arachidonic acid는 수소가 거세우에 비하여 상당히 높았고 palmitic acid, palmitoleic acid와 oleic acid는 거세우가 수소보다 상당히 높았다.

거세와 비타민 A 수준간에는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어질수록 배최장근중의 oleic acid 함량은 증가하였다.

한우 피하지방중의 지방산 조성을 보면 수소와 거세우구에서는 palmitic acid는 수소가 거세우보다 약간 많았고 거세우와 비타민 A 수준간에는 stearic acid는 사료중의 비타민 A 수준이 낮을 때가 거세우보다 많았다.

한우 수소를 거세를 시키거나 사료중의 비타민 A 수준을 낮게 급여하였을 때 한우의 도체등급에 미치는 영향을 보면 수소와 거세우에서는 배최장근 단면적은 수소가 거세우보다 더 넓고 등지방 두께는 거세우가 수소보다 더 두꺼우며 육량등급은 수소와 거세우간에 차이가 없었고, 근내지방도는 거세우가 수소보다 더 높고 지방색깔도 수소가 거세우보다 더 황색이며 육질등급은 수소는 주로 3등급이었으나 거세우는 주로 1등급이었다.

거세우와 비타민 A 수준간에는 등지방 함량은 사료중의 비타민 A 수준이 떨어질수록 더 두꺼워졌으며 배최장근 단면적과 육량등급은 사료중의 비타민 A 수준이 심하게 떨어지면 좁아졌다. 근내지방도는 비타민 60-30%구가 제일 높고 지방색은 사료중의 비타민 A 수준이 떨어질수록 더 백색화 되었고 육질등급은 거세우와 비타민 60-30%구 간에는 차이가 없으나 비타민 40-20%구는 나빴다.

그러므로 본 시험에 의하면 한우 수소는 거세를 시키고 사료중의 비타민 A 수준은 요구량보다 조금 낮게 급여하는 것이 한우 수소의 육질 개선을 위해 바람직하다고 사료된다.

# Summary

## **I. Title**

Study on development of techniques producing high quality beef in Korean native cattle

## **II. Objectives of this research**

Objective of this research is to investigate the effect of castration or low level of dietary vitamin A on production of high quality beef in Korean native cattle.

## **III. Contents and extent of this research**

Thirty six Korean native male calves 9 months old and weighing about 295kg were randomly allotted into one of four groups of uncastrated group(bull), castrated group(steer) and castrated groups fed vitamin A-deficient diets to determine the effects of castration or restriction of vitamin A on feedlot performance, blood composition, relationships between vitamin A and related ingredients of blood, fatty acid composition and beef quality. The first and second groups were offered diets containing 100% of vitamin A requirement during the whole feeding period. However, the third and fourth groups were offered diets containing 60% and 40% of vitamin A requirement for the fattening period I and 30% and 20% for the fattening period

II, respectively. Feeding periods were divided into period I(300 to 420kg) and period II(420 to 600kg) according to body weight. Dietary vitamin A(retinol) level was manipulated by using vitamin A premix to mix to basal diet. Calves were surgically castrated at 200kg of body weight or left as intact males.

All calves were weighed at the beginning of experiment and at the end of respective fattening periods. Calves were housed in groups with 9 animals per pen. Calves were fed concentrate twice daily and were group-fed rice straw ad libitum.

#### **IV. Results of this research**

Bulls gained faster(0.05), consumed more feed and were more efficient in converting feed to gain than steers. However there were no significant differences in body weight gain, feed intake and feed efficiency between steers fed diets containing 100% or low level of vitamin A. Concentrations of blood vitamin A and E in cattle decreased with decreasing level of vitamin A in diet.

Concentrations of cholesterol and triglyceride in serum were not different between bulls and steers but increased when dietary vitamin A level was lower. However no significant differences were observed in concentrations of Ca, P, Na, K, Cl and other blood ingredients between bulls and steers or by vitamin A level in diet.

Concentrations of linoleic acid and arachidonic acid in longis-



simus muscle were significantly higher in bulls than in steers but concentrations of palmitic acid, palmitoleic acid and oleic acid in longissimus muscle were higher in steers than in bulls.

Concentration of oleic acid in longissimus muscle of steers fed diets containing 100% or low level of vitamin A was increased with decreasing level of vitamin A in diet.

Concentration of palmitic acid in subcutaneous fat was slightly higher in bulls than in steers and concentration of stearic acid in subcutaneous fat was higher in steers fed diets containing low level of vitamin A than in steers fed diets containing 100% of vitamin A requirement.

Longissimus muscle area was wider in bulls than in steers but back fat thickness was thicker in steers than in bulls and yield index was not different between bulls and steers. Marbling score was higher in steer than in bulls and fat color was more yellowish in bulls than in steers. Quality grade was largely 3rd grade in bulls but largely 1st grade in steers.

Back fat thickness was thicker with decreasing level of vitamin A in diet between steers fed diets containing 100% or low levels of vitamin A. Longissimus muscle area and yield grade were narrower in steers fed diet containing 100% or low level of vitamin A when level of vitamin A in diet decreased.

Marbling score was highest in steers fed ration containing 60-30% of vitamin A requirement. Fat color was whiter with decreasing level of vitamin A in diet.

Quality grade was not different between steers fed rations containing 100% or 60-30% of vitamin A requirement but was bad in steers fed ration containing 40-20% of vitamin A requirement.

Therefore according to this result it can be concluded that bulls should be castrated and level of vitamin A in diet should be lower for improving beef quality in Korean cattle.

# CONTENTS

<b>Chapter 1. Introduction</b> .....	13
Section 1. Reason for carrying out this research .....	13
<b>Chapter 2. Target of research</b> .....	17
Section 1. Ultimate target of study .....	17
Section 2. Research target of present year .....	18
<b>Chapter 3. Materials and methods</b> .....	19
Section 1. Experimental animal .....	19
Section 2. Experimental design .....	19
Section 3. Experimental period and place .....	19
Section 4. Feeding and Management .....	20
Section 5. Items investigated .....	20
Section 6. Investigation methods .....	23
<b>Chapter 4. Results and Discussion</b> .....	32
Section 1. Feeding trials .....	32
Section 2. Chemical composition of blood .....	43
Section 3. Fatty acid composition of longissimus muscle and subcutaneous fat .....	60

Section 4. Beef yield and beef quality .....66

**Chapter 5. Conclusion .....73**

Section 1. Feeding trials .....73

Section 2. Chemical composition of blood .....73

Section 3. Fatty acid composition of longissimus  
muscle and subcutaneous fat .....74

Section 4. Beef yield and beef quality .....75

**Chapter 6. Literature cited .....76**

# 목 차

<b>제 1 장 서 론</b> .....	13
제 1 절 현장애로 기술개발사업을 추진하게 된 사유 .....	13
<b>제 2 장 연구개발 사업 목표</b> .....	17
제 1 절 최종 연구 개발 사업 목표 .....	17
제 2 절 당해년도 연구개발 사업목표 .....	18
<b>제 3 장 사업내용</b> .....	19
제 1 절 공시동물 .....	19
제 2 절 시험설계 .....	19
제 3 절 시험기간 및 시험장소 .....	19
제 4 절 사양관리 .....	20
제 5 절 조사항목 .....	20
제 6 절 조사방법 .....	23
<b>제 4 장 사업의 결과 및 고찰</b> .....	32
제 1 절 사양성적 .....	32
1. 비육전기의 사양성적 .....	32
2. 비육후기의 사양성적 .....	34
3. 비육 전기간의 사양성적 .....	36

제 2 절 혈액성상 .....	43
1. 혈중 비타민 A 함량.....	43
2. 혈중 비타민 E 함량.....	47
3. 혈중 Cholesterol과 Triglyceride 함량 .....	50
제 3 절 지방산 조성 .....	60
1. 배최장근종의 지방산 조성 .....	60
2. 피하지방종의 지방산 조성 .....	63
제 4 절 도체특성 .....	66
<b>제 5 장 결 론 .....</b>	<b>73</b>
1. 사양성적 .....	73
2. 혈액성상 .....	73
3. 지방산 조성 .....	74
4. 도체특성 .....	75
<b>제 6 장 인 용 문 헌 .....</b>	<b>76</b>
<b>자체평가 의견서 .....</b>	<b>90</b>

# 제 1 장 서 론

## 제 1 절 현장애로 기술개발사업을 추진하게 된 사유

우리나라의 韓牛 飼育頭數는 2,814,000두(1996. 6)이고 韓牛 飼育戶數는 518,000호로서 축산농가중 韓牛 飼育農家가 가장 많다. 그러나 현재 전체 韓牛 飼育農家の 78%가 1~4두 규모로서 영세하다. 그러나 쇠고기 소비량은 해마다 증가해서 1995년에는 301,200톤의 쇠고기를 소비했는데 이중에서 148,000톤의 쇠고기를 국내산으로 충당해서 우리나라의 쇠고기 자급율은 55%정도이다.

韓牛의 飼育農家和 飼育 頭數가 상당히 많고, 韓牛가 우리나라의 고유가축이라서 보호 육성해야 하지만 畜產物 수입개방 때문에 飼育조건이 유리한 외국 쇠고기가 우리나라에 수입되고 있고, 또 2000년대 이후에는 완전개방해야 하는 실정이다. 이러한 현실때문에 飼育조건이 외국에 비하여 상대적으로 열악한 우리로서는 韓牛 쇠고기를 수입 쇠고기와 차별화하여 수입개방에 대응할 수 밖에 없는 실정이다. 韓牛 쇠고기를 외국 쇠고기와 차별화하는 방법으로는 여러가지가 있겠으나 가장 확실한 방법은 우리나라 소비자들의 풍미에 맞도록 쇠고기의 질을 높이는 길이다.

韓牛의 肉質을 개선시키기 위해서 屠體等級制가 1992년 7월부터 일부 대도시부터 시행되고 있으므로 전국적으로 육류등급제를 조기정착시켜 육류를 질에 따라 차등화 하는 것이 필요하다.

현재 우리나라는 肉類 等級制의 미정착으로 쇠고기 판매시 중량위주로 거래하고 있다. 그러나 日本의 경우는 1992년에 판매된 去勢和牛중

에서 82.2%가 肉質判定을 받고나서 판매하였고, 유용 去勢牛는 81.4%가 肉質判定을 받고나서 고기를 판매했으며, 肉質判定을 받는 비율은 해마다 증가하고 있다. 우리나라도 육류 屠體等級制가 1997년에 전국적으로 실시되면 우리나라 韓牛 쇠고기 판매도 훨씬 좋아지리라 본다.

또한, 쇠고기 국제가격은 400kg 한 마리당 호주가 52만원 정도이고, 미국이 62만원 정도인데 비하여 우리나라는 240만원 정도로서 우리나라 쇠고기 가격이 외국에 비하여 4배 이상 높다. 그러므로 우리나라 韓牛의 肉質을 향상시켜 쇠고기의 질로써 외국과 경쟁하여야 한다. 우리나라에서 1995년에는 총 130,808두의 한우가 等級判定을 받았는데 이 중에서 12.8%에 해당되는 16,808두가 肉質 1등급을 받았고, 37.6%(49,183두)는 2등급을 받았으며, 45.9%(60,040두)는 3등급을 받았다(畜產物 等級判定所, 1995). 이렇게 韓牛의 1등급 출현율이 낮은 것은 어떻게 飼育하면 1등급 출현율이 높아지게 되는지를 잘 모르고 있기 때문이다.

韓牛의 肉質을 개선하기 위한 방법으로 韓牛의 出荷體重을 현재의 500kg 정도에서 가능한한 600kg 정도로 높여서 출하하여야 한다. 그러나 우리나라에서 수행한 시험결과에 의하면 우리나라 韓牛는 出荷體重이 증가될수록 소득이 점점 감소되는 문제점이 있다. 즉, 체중 350kg부터 650kg 범위 내에서는 체중 450kg 출하시가 생체당 단가가 같을 경우에는 소득율이 제일 높고 다음은 500kg 출하때 였다. 그러므로 우리나라 韓牛에 대해 현재의 비육방법으로서 韓牛를 飼育하는 동안은 韓牛를 500kg 이상으로 비육시켜 출하시키면 경제적으로 손해다.

그러나 쇠고기에 대한 差等價格制가 이루어지면 근육내 지방침착이 잘된 고급육이 가격이 높기 때문에 韓牛를 고급육이 되도록 飼育만



한다면 고급육 가격에 따라 소득은 더 증가할 수 있을 것이다.

또한, 韓牛의 出荷適期는 筋內 脂肪度가 어느정도 축적된 때라야 고급육이 될수 있으므로 이러한 시기는 생후 22~24개월령이다. 이는 근내 지방의 침착은 생후 10~12개월부터 시작하여 24개월령까지 직선적으로 증가하고 그 이후는 완만하게 축적되기 때문이다. 그러므로 현재의 18개월 비육 종료시 체중 500kg 정도에서 22~24개월 비육시 600kg정도로 出荷體重을 높이고 肥育期間(出荷適期)을 연장하여야 한다.

일본 和牛의 고급육 생산 肥育體系를 보면 早期去勢와 育成期에는 粗飼料위주로 사양해서 8~10개월부터 26~29개월령까지는 濃厚飼料 多給飼養의 長期肥育으로 출하는 650~700kg대에 출하하고 있다.

일본에서는 和牛 비육 개시시 체중 300kg 정도, 월령 11개월 정도에 비육을 시작하여 17~18개월간 비육을 시키면 체중 650kg 정도에 도달한다. 일본소의 肉質 심사결과를 보면 1992년에 1,018,542두가 肉質 심사를 받았고, 이중에서 和牛 去勢牛는 A등급이 76.9%, B등급이 22.1%, C등급이 1.0% 였다. 화우 거세우의 지육 평균중량은 422.5kg이며, 이 체중은 해마다 증가되고 있으며, 肉質등급은 5등급이 28.8%, 4등급이 30.1%, 3등급이 25.9%로서 전체의 84.8%가 肉質이 우수하다 (일본 식육격부협회, 1992).

또한, 韓牛의 肉質을 개선하기 위해서는 去勢를 실시하여야 한다. 거세를 실시하지 않고는 韓牛의 肉質은 현재수준에서 크게 개선되지 않는다. 去勢를 하면 增體量이 떨어지고 飼料效率는 나빠지지만 肉質이 개선되어 고급육이 되므로 단위 가격의 상승으로 수익은 높아지리라 본다. 우리나라에서는 이제까지는 고기의 등급에 따라 쇠고기 가격을 정해놓고 판매하지 않았으므로 거세를 하지 않고 비육을 하여왔다.

그러나 앞으로는 肉質이 좋은 쇠고기가 가격을 높게 받고, 한 두

마리의 個體飼育이 아닌 集團群飼를 할 경우에는 去勢를 시키는 것이 사양관리가 용이하기 때문에 발육은 조금 떨어지더라도 肉質의 개선을 위하여 去勢를 하여야 할 것이다.

1995년도 축협 서울공판장에 출하된 거세 韓牛 1,114두 중 肉質 1등급 출현율이 58.2%로서 비거세우의 4.3%에 비하여 훨씬 높았다. 그러므로 韓牛는 현재의 非去勢 飼育에서 去勢하여 飼育하는 방법을 택하여야 한다.

이상과 같이 韓牛의 肉質改善을 위하여 出荷體重을 늘리고, 去勢를 실시하며, 사료의 공급체계를 확립하는 등의 방법도 중요하지만 가축 체내에서 어떤 기전에 의하여 고기의 질이 영향을 받는지를 밝히는 것도 대단히 중요하다. 즉, 체내에서 각종 營養素의 상호 관련작용에 관하여 규명하므로써 肉質에 미치는 영향을 밝혀 나가야 한다.

여러가지 생화학적인 요인중에서 혈액중의 비타민 A 함량과 소의 脂肪交雜과는 관계가 깊은데, 혈액중의 비타민 A 함량이 떨어지면 소의 脂肪交雜은 상당히 높아지고, 背最長筋중의 脂肪沈着이 높아져서 肉質이 향상된다는 보고가 있다.

그러므로 본 시험에서는 우리나라 韓牛의 肉質을 개선하기 위하여 韓牛 수소를 去勢를 시키거나 韓牛 수소에게 비타민 A 수준을 달리 하였을 때 肉質에 미치는 영향을 규명하고자 한다.

## 제 2 장 연구개발 사업 목표

### 제 1 절 최종 연구 개발 사업 목표

현재 우리나라에서 屠畜되는 韓牛(579,773두) 중에서 22.6%(130,808두)정도만이 肉質判定을 받고 있으며 韓牛는 전체 等級判定중에서 1등급이 12.8%, 2등급이 37.6%, 3등급이 45.9%를 차지하고 있다(畜産物等級判定所, 1995).

또한 한우의 육질을 개선시키기 위해서는 수소는 거세를 실시하여야 하는데 한우 수소는 육질 1등급 출현율이 4%인데 거세를 실시하면 1등급 출현율이 58%정도 된다.

韓牛의 肉質에 영향을 미치는 여러가지 요인중에서 出荷體重은 현재 450~500kg 정도에서 출하되고 있으며, 등지방 두께는 0.7cm정도 범위이고, 背最長筋 斷面積은 현재 76cm<sup>2</sup> 범위이며, 筋內 脂肪度는 현재 No. 2 정도이다. 이러한 이유때문에 현재 韓牛의 1 등급 출현율이 13% 정도로 낮다.

肉質等級에 크게 영향을 미치는 근육내 지방의 침착은 생후 12개월령 부터 시작하여 24개월령까지 계속되므로 韓牛 비육을 현재의 18개월령때 종료하면 비육종료시 체중이 450~500kg 정도된다. 그러므로 근육내 脂肪沈着이 진행중 일때 비육을 중지하게 된다. 그러므로 肥育期間을 현재의 18개월령 종료시에서 22개월령이나 24개월령으로 연장하여야 한다.

肥育期間을 연장시키면 출하시 體重이 현재의 450~500kg 정도에서 550~600kg 정도로 증가하고, 등지방 두께도 0.8cm 정도 되며, 背最長

筋 斷面續도 80cm<sup>2</sup> 정도 되며, 筋內 脂肪度도 No. 4 정도 되리라 사료된다.

또한, 韓牛의 肉質을 개선하기 위한 방법으로서는 가축 체내에서 肉質에 관여하는 대사기전을 밝히는 것이 대단히 중요한데, 혈액중의 비타민 A 함량과 소의 脂肪交雜과는 상관관계가 매우 깊어, 혈액중의 비타민 A 함량이 떨어지면 소의 脂肪交雜은 상당히 높아지고, 背最長筋 斷面續 중의 脂肪沈着이 높아져서 肉質은 향상된다는 보고가 있다.

따라서 이러한 肉質향상을 위한 제 요인들을 조사하여 적정수준을 밝혀 韓牛의 1등급 출현율이 현재의 13% 정도에서 20% 정도로 상승 시킴으로써 농가의 소득과 韓牛 肥育産業의 국제 경쟁력향상에 크게 기여하리라 본다.

## 제 2 절 당해년도 연구개발 사업목표

韓牛의 肉質을 개선시키기 위해서는 유전적으로 肉質이 우수한 韓牛 암소를 선발하여 이 암소로부터 분만된 송아지를 育成期間과 肥育 全期間 동안 韓牛의 생리와 營養素要求量에 맞게 飼育하여야 한다. 그러나 이렇게 하기 위해서는 많은 노력과 막대한 시간이 필요하다.

본 연구에서는 한우 수소를 거세를 시키거나 특정 營養素가 韓牛의 肉質에 어떤 영향을 미치는지를 규명하기 위하여 育成期와 肥育期間 동안 韓牛에게 비타민 A 요구량을 제한하였을때 韓牛의 肉質에 미치는 영향을 규명하기 위하여 비육 전기간 동안 飼養試驗을 수행하고 공시동물의 혈액중의 肉質 관련 성분을 분석하여 韓牛의 肉質에 대한 비타민 A의 영향을 규명하고자 한다.

## 제 3 장 사업내용(材料 및 方法)

### 제 1 절 供試動物

300kg 정도되는 韓牛 수소를 供試動物로 사용하였다.

### 제 2 절 試驗設計

한우 수소를 수소구와 거세우구로 나누고 거세우구에서는 비육전기에는 비타민 A 를 요구량의 100, 60, 40%를 급여하고 비육후기에는 100, 30, 20%를 급여하는 4처리구를 두고 각 처리구당 供試畜 9頭를 표 1과 같이 배치하였다.

Table 1. Experimental design

Item	Bull	Steer	Vit. A 60-30%	Vit. A 40-20%
No. of animal, head	9	9	9	9
Vitamin A level*,%				
Period 1	100	100	60	40
Period 2	100	100	30	20

\* Percentage of requirement

### 제 3 절 試驗期間 및 試驗場所

試驗期間은 肥育 1 기와 肥育 2기로 나누어 肥育 1기는 體重

300kg 부터 420kg 도달시 까지로 하고, 肥育 2기는 脂肪沈着이 활발하게 일어나는 시기인 420kg부터 600kg 도달시 까지로 한다. 비타민 A 처리구에서는 한달 간격으로 血液중의 비타민 A 함량을 조사하여 시험 종료시기를 판단 하였다.

본 시험은 경상남도 남해군에 위치한 韓牛飼育農家에서 실시하였다.

## 제 4 절 飼養管理

사료는 芻草는 自由採食을 시키고, 試驗飼料는 肥育期間別로 급여수준을 달리하여 급여하였다. 즉, 시험 시작시는 體重의 1.8%정도를 급여하고 체중 100kg 증가시마다 試驗飼料 급여수준을 일정하게 증가시켰다. 비타민 A 처리구에서 시험사료중의 비타민 A의 급여수준 조절은 供試畜의 비타민 A 要求量을 계산하여 사료배합을 하였다.

즉, 肥育 1기(300~420kg)에는 飼料 kg당 4,000IU를 기준으로 하여 이 요구량의 60%와 40%를 配合하여 급여 하였고 비육 2기(420~600kg)에는 요구량의 30%와 20%를 급여 하였으며 試驗飼料의 配合比率와 이들의 化學的 組成은 표 2 및 3 과 같다. 물은 自由 攝取토록 하였고 供試動物은 각 처리구별로 群飼 시켰다.

## 제 5 절 調查項目

1. 飼養試驗 : 增體量, 飼料攝取量, 飼料效率
2. 血液性狀 : Vit. A 와 E 함량, total cholesterol, triglyceride,
3. 背最長筋중의 脂肪酸 組成
4. 皮下脂肪중의 脂肪酸 組成

Table 2. Composition of experimental diets for finishing period I

Item	Bull	Steer	VitaminA 60%	VitaminA 40%
<b>Ingredients</b>				
Yellow corn	67.64	67.64	67.64	67.64
G. S. P	4.00	4.00	4.00	4.00
Wheat bran	10.00	10.00	10.00	10.00
Corn gluten feed	5.00	5.00	5.00	5.00
Molasses cane	5.00	5.00	5.00	5.00
Rapeseed meal	4.00	4.00	4.00	4.00
Urea	0.82	0.82	0.82	0.82
Tallow	0.26	0.26	0.26	0.26
Salt suncured	0.50	0.50	0.50	0.50
T. C. P	0.68	0.68	0.68	0.68
Limestone fine	1.84	1.84	1.84	1.84
Calcium sulfate	0.16	0.16	0.16	0.16
VI+MI premix	0.10	0.10	0.10	0.10
<b>Chemical composition</b>				
Dry matter	86.98	86.98	86.98	86.98
Crude protein	12.09	12.09	12.09	12.09
Crude fat	2.99	2.99	2.99	2.99
Crude fiber	4.06	4.06	4.06	4.06
Crude ash	5.90	5.90	5.90	5.90
Calcium	1.00	1.00	1.00	1.00
Phosphorus	0.45	0.45	0.45	0.45
TDN	71.32	71.32	71.32	71.32

\* Vitamin A(bull 4,000,000IU; steer 4,000,000IU;vitamin 60% 2,400,000IU;vitamin 40% 1,600,000IU) ;vitamin D3, 400,000 IU; vitamin E,20,000IU ; Fe,50,000mg; Co, 100mg; Cu,5,000mg; Mn,20,000mg;Zn,20,000mg;I,290mg; Se,100mg;antioxidant,6,000mg.

Table 3. Composition of experimental diets for finishing period II

Item	Bull	Steer	VitaminA 30%	VitaminA 20%
Ingredients				
Yellow corn	68.36	68.36	68.36	68.36
G. S. P	6.00	6.00	6.00	6.00
Wheat bran	5.00	5.00	5.00	5.00
Rice barn	6.00	6.00	6.00	6.00
Morasses cane	5.00	5.00	5.00	5.00
Rapeseed meal	2.00	2.00	2.00	2.00
Sun flower	4.00	4.00	4.00	4.00
Salt suncured	0.50	0.50	0.50	0.50
T. C. P	0.24	0.24	0.24	0.24
Limestone fine	2.24	2.24	2.24	2.24
Calcium sulfate	0.10	0.10	0.10	0.10
VI+MI premix	0.10	0.10	0.10	0.10
Urea	0.46	0.46	0.46	0.46
Chemical composition				
Dry matter	86.54	86.54	86.54	86.54
Protein	11.07	11.07	11.07	11.07
Fat	2.83	2.83	2.83	2.83
Fiber	4.61	4.61	4.61	4.61
Ash	6.15	6.15	6.15	6.15
Calsium	1.00	1.00	1.00	1.00
Phosphorus	0.41	0.41	0.41	0.41
TDN	69.11	69.11	69.11	69.11

\* Vitamin A (bull 4,000,000IU; steer 4,000,000IU; vitamin 30% 1,200,000IU; vitamin 20% 800,000IU) ; vitamin D 3, 400,000 IU; vitamin E,20,000IU ; Fe,50,000mg; Co, 100mg; Cu,5,000mg; Mn,20,000mg; Zn,20,000mg; I,290mg; Se,100mg; Antioxidant,6,000mg.



5. 肉質調査 : 背 最長筋 斷面積, 등지방 두께, 筋內 脂肪度, 肉色, 脂肪色, 組織感, 成熟度

## 제 6 절 調査方法

체중은 1개월 간격으로 측정하여 增體量을 조사하고 飼料給與量 결정에 참고하였으며, 飼料攝取量은 매일 殘量을 조사하여 구하였다. 비타민 A와 E함량은 High Performance Liquid Chromatography (HPLC)로 측정하였고, Total cholesterol, Triglyceride 및 혈액성분은 enzyme법으로 구하였으며, 脂肪酸 組成은 gas chromatography에 의해 분석하였다.

肉質調査는 한국 중축개량협회의 소 屠體等級基準(1995)에 의하여 구하였다.

### 1. Vitamin A(Retinol) 分析方法

#### 1) HPLC 조건

##### ◦HPLC 機種

-Body : Waters Model 201

-Pump : Waters Model 590

◦Column : CLC-ODS(4.6 i. d×250mm)

◦Detector : LC-Spectrophotometer

◦Wave length : 325nm

◦Eluent : Ethanol : H<sub>2</sub>O(95 : 5)

◦Flow rate : 0.8ml/min.

## 2) 分析方法

- ① 갈색 遠心管에 血清 또는 血漿 50 $\mu$ l를 정확히 稱量하여 넣고
- ② Ethanol 50 $\mu$ l를 첨가하여 10초간 vortexing 하여
- ③ n-Hexane 300 $\mu$ l를 정확히 가한 후 60초간 vortexing
- ④ 3,000rpm에서 5분간 실온에서 遠心分離한 후 上層 (n-Hexane 層)中 정확히 250 $\mu$ l를 시험관에 취한다.
- ⑤ 나머지 하층부에 n-Hexane 300 $\mu$ l를 첨가하여 재원심분리하여
- ⑥ 上層部 250 $\mu$ l를 정확히 취하여 ④번과정의 試驗管에 합한다.
- ⑦ 窒素가스를 注入하면서 30 $^{\circ}$ C water bath에서 溶媒를 증발시킨 후
- ⑧ 冷却한 즉시 殘留物에 50 $\mu$ l iso-propanol을 가하여 試料溶液으로 한다.
- ⑨ 시료 용액 20 $\mu$ l을 HPLC column에 注入 하여
- ⑩ 試料의 Vit. A alcohol(retinol) peak 높이를 측정하고, Vit. A alcohol(retinol) 標準液을 濃度별로 각각 20 $\mu$ l씩 注入하여 檢量線을 작성(vit. A palmitate標準液도 동시에 注入, 檢量線 작성)하였다.

## 3) 計算

檢量線으로 부터 試料溶液 20 $\mu$ l 중의 Vit. A alcohol(retinol) 함량 ( $x$   $\mu$ g)을 구하였다.

血漿, 血清中 Vit. A alcohol( $\mu$ g/100 ml) 또는 Vit. A palmitate

$$=x \times \frac{1,000(\mu l)}{50(\mu l)} \times \frac{300 \times 2(\mu l)}{250 \times 2(\mu l)} \times \frac{50(\mu l)}{20(\mu l)} \times 100 = 6,000x$$

## 2. Vitamin E( $\alpha$ -Tocopherol) 分析方法

### 1) HPLC 條件

#### ◦ HPLC 機種

-Body : Pharmacia LKB LCC 2252

-Pump : Pharmacia LKB VWM 2141

◦ Column : Nucleosil 100 NH<sub>2</sub>, 5 $\mu$ m(150×4.6mm)

◦ Detector : Fluorescence detector

◦ Wave length : E<sub>x</sub> 295nm, E<sub>m</sub> 325nm

◦ Eluent : n-Hexane : iso-Propanol(98 : 2)

◦ Flow rate : 0.8 ml/min.

### 2) 分析方法

- ① 血清(血漿) 0.5 ml(혹은 0.2 ml)를 10 ml 試驗管에 넣는다.
- ② Ethanol 1 ml와 蒸溜水 0.5 ml(혹은 0.8 ml)를 순서대로 첨가 후 vortexing 한다.
- ③ n-Hexane 5.0 ml를 가한 후 5분간 심하게 진탕한후 3,000rpm에서 5분간 遠心分離 한다.
- ④ 上層(n-Hexane층)중 4.0 ml를 취하여 별도의 試驗管에 옮긴다.
- ⑤ 窒素가스를 주입하면서 溶媒를 날려보낸다(減壓除去도 가능).
- ⑥ 건조후 즉시 PMC 標準溶液((1 $\mu$ g/ml) 1.0 ml를 정확히 가하여 試料로 한다(試驗管 벽에 남아있는 脂質을 완전히 溶解).
- ⑦ HPLC column에 試料 5 $\mu$ l 주입한다.

- 처음  $\alpha$ -tocopherol과 PMC 混合溶液 5 $\mu$ l을 주입하여 양자의 螢光 光度比를 구한다.
- 試料 5 $\mu$ l를 注入하여 chromatogram을 얻는다.
- $\alpha$ -tocopherol과 PMC의 peak 면적을 구한다.

### 3) 계산

血清中  $\alpha$ -tocopherol( $\mu$ g/ml) 함량

$$= \frac{Ps-p}{Ps-\alpha} \times \frac{C-\alpha}{C-p} \times \frac{P-\alpha}{P-p} \times Wp \times \frac{5}{4} \times 2$$

단,  $Ps-\alpha$  : 標準溶液에 대한  $\alpha$ -tocopherol의 peak면적

$Ps-p$  : 標準溶液에 대한 PMC의 peak면적

$C-p$  : 標準溶液의 PMC농도( $\mu$ g/ml)

$C-\alpha$  : 標準溶液의  $\alpha$ -tocopherol 농도( $\mu$ g/ml)

$P-\alpha$  : 血清試料에 대한  $\alpha$ -tocopherol의 peak 면적

$P-p$  : 血清試料에 대한 PMC의 peak 면적

$Wp$  : 血清試料에 첨가하는 PMC의  $\mu$ g수

5/4 : 抽出에 사용한 n-Hexane의 採取量과 添加量의 比

2 : 0.5 ml 血清을 사용하였으므로 1 ml로 보정한 수

또,  $\frac{Ps-\alpha}{Ps-p}$  의 比는 분석 시작시와 종료시의 data를 평균하여 구한다.

### 3. 脂肪酸 分析方法

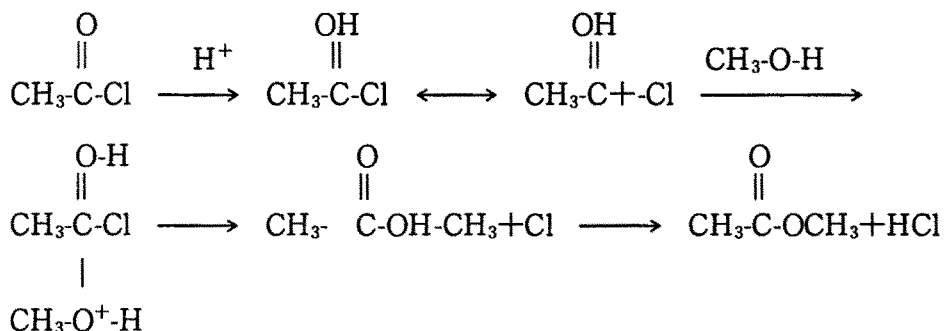
#### 1) 試料採取

제 13 肋骨과 제 1 腰樞 사이 筋肉중의 背 最長筋 조직중 ① 皮下脂肪 部位와 背 最長筋의 5 cm되는 部위를 절단하여 ② 筋內脂肪 조직(intramuscular adipose tissue)을 도려내고, 나머지 근육부분은 ③ 背 最長筋肉 部위로서 사용하였다.

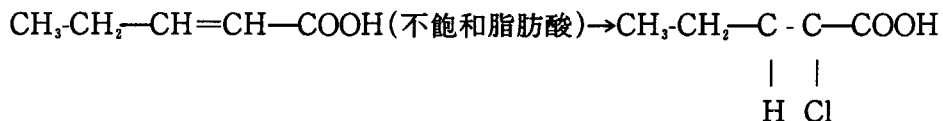
#### 2) 分析方法

분석방법의 설정을 위하여 다음 2가지의 방법으로 실험을 수행하였다.

Methyl esterfication과정에서 methanol+acetylchloride 용액으로 ester화할 경우 반응으로서 예측할 수 있는 사항을 圖式하면 아래와 같다.



Esterification을 위해서 酸 觸媒가 용액내에 HCl이 존재하면 不飽和 脂肪酸의 二重結合에 아래와 같은 附加反應이 일어날 것으로 사료되므로 酸觸媒 試藥으로서 protonic acid를 사용한 경우와 Lewis acid를 사용한 경우를 상호 비교분석하였다.



### 3) Acetyl-Cl methylation method

#### (1) 脂肪抽出

- ① 試料 1g을 100ml 試驗管에 투입하고 chloroform:methanol (2:1v/v)용액 20 ml을 첨가하여
- ② 均質化시킨 후 다른 試驗管에 깔데기로 濾過
- ③ Chloroform:methanol(2:1 v/v)용액 10 ml로 깔데기 세척
- ④ 0.88% potassium chloride 10ml을 가하고 교반후 12~15시간 정치
- ⑤ 분리된 물과 methanol층을 aspirator(혹은, 주사기)로 제거
- ⑥ 반복하여 약 50% methanol(물 : methanol,1:1 v/v) 5 ml을 가하고 12시간 이상 정치 후 ⑤번과정 수행
- ⑦ Chloroform 층을 10 ml 시험관에 옮겨서 약 40℃ water bath에서 질소 가스를 주입하면서 chloroform을 증발시켜 지방을 추출한다.

#### (2) Methyl esterification

- ① 추출된 지방 0.2ml을 cap이 달린 tube에 옮겨 methanol : acetylchloride(10:1 v/v)용액 2 ml과 bezene 1 ml을 가한다.
- ② 뚜껑을 닫고 100℃ water bath에서 1.5~2시간동안 esterification시킨다.
- ③ 방랭후 hexane 5 ml과 2% KHCO<sub>3</sub>, 4 ml을 가하고 교반

후 12시간 이상 정치

- ④ 분리된 상층을 취하여 질소가스로 濃縮, 乾固시킨다.
- ⑤ Hexane 이나 diethylether 2 ml로 稀釋
- ⑥ 1~2  $\mu$ 을 gas-chromatography에 주입

#### 4) BF<sub>3</sub>-methylation method

##### (1) 脂肪 抽出

- ① 試料 1g을 100ml 試驗管에 투입, chloroform:methanol(2:1 v/v) 용액 20 ml첨가
- ② 均質化시킨 후 다른 試驗管에 깔데기로 濾過
- ③ chloroform:methanol(2:1 v/v)용액 10 ml로 깔데기 세척
- ④ 0.88% potassium chloride 10 ml을 가하고 교반후 12~15 시간 정치
- ⑤ 분리된 물과 methanol층을 aspirator로 제거
- ⑥ 반복하여 약 50% methanol(물 : methanol, 1 : 1 v/v) 5 ml을 가하고 12시간 이상 정치 후 ⑤번과정 수행(상등액 제거)
- ⑦ 무수황산나트륨(anhydrous Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 적당량(약 1스푼)을 濾過紙에 첨가후 ⑥번 과정의 하층액을 10ml시험관에 여과
- ⑧ 濾過液(Chloroform 층)을 약 40℃ water bath에서 窒素가스를 주입하면서 chloroform을 증발 시킨다.

##### (2) Methyl esterification

- ① 추출된 脂肪 0.2ml을 cap tube에 옮겨 0.5N NaOH / MeOH 1ml첨가

- ② 두경을 닫고 100℃ water bath(Heating block)에서 1.5~2 시간 동안 가열
- ③ 放冷후 BF<sub>3</sub>-MeOH 용액 2 ml을 가하고 15분간 가열
- ④ 放冷후 Hexane(혹은 Heptane) 1 ml과 飽和 NaCl 2 ml 을 가하여 1 분간 혼합
- ⑤ 30분간 定置시킨 후(층이 분리될 때까지) 上騰液을 취한다.  
 -무수황산나트륨(anhydrous Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 적당량(약 1스푼)을 넣고 1시간 동안 定置  
 -상층을 5~10ml bial에 취하여 窒素가스를 주입하면서 55~60℃에서 濃縮  
 -분석시까지 냉동보관후 Hexane 30~50ul에 녹인다.
- ⑥ 1~2μl을 gas-chromatography에 주입

#### 5) Gas Chromatography (G·C)

각 시료의 지방산 조성은 Gas chromatography를 이용하여 구하였으며 G·C 기기의 사양과 분석시 조건은 표 4와 같다.

지방산의 identification은 표준지방산의 retention time에 의하여 실시하였다.



Table 4. Instrument and operating condition of gas chromatography

---

Instrument	Shimadzu GC-14A
Integrator	Shimadzu GC Chromatopac C-R4
Detector	Flame ionization detector
Column	AT-Silar(All tech), 30m×0.32mm×0.25 $\mu$ m
Injection Temp.	240 $^{\circ}$ C
Detector Temp.	250 $^{\circ}$ C
Oven Temp.	Initial 150 $^{\circ}$ C 2 $^{\circ}$ C /min Final 250 $^{\circ}$ C
Carrier gas and flow rate	He gas (60ml /min)
Other gas	Air(0.5kg /cm $^3$ ) H $_2$ gas(0.5kg /cm $^3$ )
Split ratio	100:1

---

## 제 4 장 사업의 결과 및 고찰

### 제 1 절 飼養成績

#### 1. 비육전기의 飼養成績

韓牛 수소를 去勢를 시키거나 사료중의 비타민 A 수준을 요구량보다 낮게 급여 하였을때 한우 비육전기의 增體量, 飼料攝取量 및 飼料效率에 미치는 영향을 보면 표 5에서 보는 바와 같다.

日當增體量은 수소구가 0.98kg으로서 거세우구의 0.82kg보다 상당히 ( $P<0.05$ ) 높았으며 거세우구간에서는 거세우구와 비타민 A 60%구간에는 증체량에 차이가 없었으나, 거세우구와 비타민 A 40%구간에는 비타민 A 40%구가 거세우구에 비하여 일당증체량이 상당히 떨어졌으나, 비타민A 60%구와 40%구간에는 차이가 없었다.

飼料攝取量은 濃厚飼料는 수소구가 일당 7.64kg, 거세우구가 6.61kg으로 수소구가 거세우구에 비하여 사료섭취량이 많았으며 거세우구간에서는 거세우구와 비타민 A 수준간에 일당 사료섭취량에 큰 차이가 없었다.

粗飼料 섭취량은 수소구가 2.89kg이고 거세우구가 3.24kg 으로서 거세우구가 수소구에 비하여 조사료섭취량이 많았으며 거세우구와 비타민 A 수준간에는 조사료섭취량이 차이가 없었다.

濃厚飼料와 粗飼料를 합계한 총 사료섭취량은 수소구가 일당 10.53kg으로 거세우구의 9.85kg보다 높았으며 거세우구와 비타민 A 수준간에는 차이가 없었다.

kg중체에 소요되는 飼料要求率은 수소구가 10.73이고 거세우구는 12.01로서 수소구가 거세우구보다 사료효율이 좋았으며 거세우구와 비타민 A 수준간에는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 사료효율이 약간씩 나빠졌으나 큰 차이는 없었다.

濃厚飼料 要求率은 수소구가 7.79로서 거세우구의 8.06보다 좋으며

Table 5. Performance of Korean native calves fed low levels of vitamin A for finishing period I

Item	Bull	Steer	Vitamin A 60%	Vitamin A 40%
Body weight gain(kg/head)				
Initial body wt.	284.8±29.5	295.4±29.5	294.7±26.8	292.2±20.5
Final body wt.	423.8±12.1	429.2±30.4	421.0±30.1	415.3±24.6
Total wt gain	139.0±22.8 <sup>a</sup>	133.8±7.90 <sup>ab</sup>	126.1±9.00 <sup>ab</sup>	123.1±4.72 <sup>b</sup>
Daily gain	0.98±0.07 <sup>a</sup>	0.82±0.05 <sup>b</sup>	0.77±0.06 <sup>bc</sup>	0.76±0.03 <sup>c</sup>
Feed intake(kg/head)				
Concentrate	7.64	6.61	6.55	6.55
% of body wt.	2.51	1.95	1.94	1.93
MBS, g	102.5	83.6	82.9	82.8
Roughage	2.89	3.24	3.23	3.21
% of body wt.	0.92	0.92	0.92	0.92
MBS, g	38.7	39.8	39.8	39.7
Total	10.53	9.85	9.78	9.76
Feed efficieney(kg/kg body gain)				
Concentrate	7.79	8.06	8.51	8.62
Roughage	2.95	3.95	4.19	4.22
Total	10.73	12.01	12.70	12.84
Mean ± SD.	<sup>a,b,c</sup> P<. 05.			

거세우구와 비타민 A 수준간에는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어질수록 농후사료효율은 나빠졌다.

粗飼料 要求率은 수소구가 2.95로서 거세우구의 3.95보다 사료요구율이 좋으며 거세우구와 비타민 A 수준간에는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 조사료 요구율도 나빠졌다.

## 2. 비육후기의 飼養成績

韓牛 수소를 去勢를 시키거나 사료중의 비타민 A 수준을 要求量보다 낮게 급여하였을때 한우 비육후기의 增體量, 飼料攝取量 및 飼料效率에 미치는 영향을 보면 표 6에 제시된 바와 같다.

日當增體量은 수소구가 0.99kg으로 거세우구의 0.76kg보다 상당히 ( $P < 0.05$ ) 빨랐으며 거세우구간에서는 거세우구와 비타민 A 수준간에 일당증체량에 큰 차이가 없었다.

飼料攝取量은 濃厚飼料는 수소구가 일당 10.23kg 거세우구가 9.66kg으로 수소구가 농후사료섭취량이 약간 많았으나 거세우구와 비타민 A 수준간에는 차이가 없었다.

粗飼料는 수소구가 1.85kg, 거세우구가 1.90kg으로 양구간에 차이가 없으며 거세우구간에는 거세우구와 비타민 A 수준간에 조사료섭취량에 큰 차이가 없었다.

濃厚飼料와 粗飼料를 합계한 총 사료섭취량은 수소구가 12.08kg 거세우구가 11.56kg으로 수소구가 거세우구보다 약간 많았으나 양 구간에 큰 차이가 없었으며 거세우구와 비타민 A 수준에는 큰 차이가 없었다.

kg증체에 필요한 飼料要求率은 濃厚飼料는 수소구가 10.33으로 거세우구의 12.71보다 약간 적으며 거세우구간에서는 거세우구와 비타민 A

수준이 떨어지면 농후사료 요구율이 높아졌다.

粗飼料는 수소구가 1.87, 거세우구가 2.50으로 수소구가 거세우구 보다 사료요구율이 낮으며 거세우구와 비타민 A 수준간에는 차이가 없었다.

濃厚飼料와 粗飼料를 합계한 총 사료요구율은 수소구는 12.20으로 거

Table 6. Performance of Korean native calves fed low levels of vitamin A for finishing period II

Item	Bull	Steer	Vitamin A 30%	Vitamin A 20%
Body wt. gain(kg/head)				
Initial body wt.	423.8±12.1	429.2±30.4	421.0±30.1	425.3±24.6
Final body wt.	611.1±36.7	605.3±32.1	597.9±39.2	594.8±34.0
Total wt. gain	187.3±8.71 <sup>a</sup>	76.1±8.21 <sup>a</sup>	176.9±8.21 <sup>a</sup>	169.5±8.21 <sup>b</sup>
Daily gain	0.99±0.04 <sup>a</sup>	0.76±0.04 <sup>b</sup>	0.77±0.04 <sup>b</sup>	0.73±0.04 <sup>b</sup>
Feed intake(kg/head)				
Concentrate	10.23	9.66	9.66	9.66
% of body wt.	2.05	1.87	1.88	1.88
MBS, g	96.5	89.2	89.4	89.9
Roughage	1.85	1.90	1.89	1.88
% of body wt.	0.38	0.39	0.38	0.38
MBS, g	18.10	17.97	17.98	17.97
Total	12.08	11.56	11.55	11.54
Feed efficiency(kg/kg body gain)				
Concentrate	10.33	12.71	12.55	13.2
Roughage	1.87	2.50	2.45	2.58
Total	12.20	15.21	15.00	15.8

Mean ± SE. <sup>a,b</sup> P < .05.

세우수의 15.21보다 낮으며 거세우구와 비타민 A 수준간에는 큰 차이가 없었다.

### 3. 비육 전기간의 飼養成績

한우 수소를 去勢를 시키거나 한우 사료중의 비타민 A 수준을 비육 전기간 동안 要求量보다 낮게 급여하였을 때 한우의 비육성적에 미치는 영향을 보면 표 7에 제시된 바와 같다.

日當增體量은 수소구는 0.93kg으로 거세우구의 0.79kg 보다 상당히 ( $P<0.05$ ) 높았으며 거세우구와 비타민 A 수준간에는 0.77~0.79kg으로 양 구간에 차이가 없었다.

飼料攝取量은 濃厚飼料는 수소구는 8.65kg, 거세우구는 7.83kg으로 수소가 거세우구보다 농후사료 섭취량이 약간 많았으며 거세우구와 비타민 A 수준간에는 농후사료 섭취량에 차이가 없었다.

粗飼料는 수소구는 2.62kg, 거세우구는 3.35kg으로 거세우가 수소가보다 조사료 섭취량이 약간 많았으며 거세우구와 비타민 A 수준간에는 차이가 없었다.

濃厚飼料와 粗飼料를 합제한 총 사료섭취량은 수소가 11.09kg, 거세구가 10.48kg으로 수소가 거세우구보다 총 사료섭취량이 약간 많았으나 거세우구와 비타민 A 수준간에는 차이가 없었다.

kg중체에 필요한 飼料要求率은 濃厚飼料는 수소가 9.30이고 거세우구는 9.91로서 거세우구가 약간 많았으며 거세우구와 비타민 A 수준간에는 거세우구가 9.91이고 비타민 A 처리구는 10.15로서 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 사료요구율이 약간씩 높아졌다.

粗飼料要求率은 수소가 2.62, 거세우구는 3.35로서 거세우구가 수소

구보다 약간 높았고 거세우구와 비타민 A 수준간에는 3.35~3.44 로서 큰 차이가 없었다.

濃厚飼料와 粗飼料를 합계한 총 사료요구율은 수소구는 11.92이고 거세우구는 13.26으로서 거세우구가 수소구보다 사료요구율이 높았고 거세우구와 비타민 A 수준간에는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 사

Table 7. Performance of Korean native calves fed low levels of vitamin A during the whole finishing periods

Item	Bull	Steer	Vitamin A 60-30%	Vitamin A 40-20%
Body wt. gain(kg/head)				
Initial body wt.	284.8±29.5	295.4±29.5	294.7±26.8	292.2±20.5
Final body wt.	611.1±36.7	605.3±32.1	597.9±39.2	594.8±34.0
Total wt. gain	326.3±26.9	309.9±19.3	303.2±16.0	302.6±17.9
Daily wt. gain	0.93±0.12 <sup>a</sup>	0.79±0.11 <sup>b</sup>	0.77±0.09 <sup>b</sup>	0.77±0.13 <sup>b</sup>
Feed intake(kg/head)				
Concentrate	8.65	7.83	7.82	7.82
Roughage	2.44	2.65	2.65	2.63
Total	11.09	10.48	10.47	10.45
Feed efficiency(kg/kg body gain)				
Concentrate	9.30	9.91	10.15	10.16
Roughage	2.62	3.35	3.44	3.42
Total	11.92	13.26	13.59	13.58

Mean ± SE. <sup>a,b</sup> P < .05.

료 요구율도 높아졌다.

Frye 등(1991)은 비타민 A와 E가 부족하면 소의 成長과 繁殖이 지장을 받는다고 하였고 Herdt와 Stowe(1991)는 곡류사료를 많이 급여할 때에는 반추위내에서 비타민의 파괴가 많이 일어나므로 사료를 배합할 때에는 비타민의 이용성에 영향을 미치는 요인들을 고려해야 한다고 하였다.

Rode 등(1990)은 retinyl acetate는 濃厚飼料를 많이 급여할 때에는 반추위내에서 빨리 그리고 광범위하게(67%) 분해된다고 하였다.

道後(1996)는 화우 비육증기에 濃厚飼料는 1일 두당 6~10kg, 조사료는 볏짚을 1일 두당 2~2.5kg을 급여하고 비육후기에는 濃厚飼料는 1일 두당 6~8kg, 粗飼料는 볏짚을 1일 두당 1.5~2.0kg을 급여한다고 하였으며, 홍 등(1996)은 濃厚飼料를 자유 채식시 비육전기간 일당증체량은 0.72kg이고 제한급여시는 0.69kg이라고 하였다.

곽 등(1995)은 비육후기에 수소는 日當增體量이 0.98kg인데 비하여 거세를 하면 0.80kg으로 日當增體量이 떨어졌으며 일당 飼料攝取量은 수소가 9.47kg으로 거세우의 8.19kg보다 많았으나 飼料效率은 수소가 66으로 거세우의 10.24보다 좋았다고 하였고, 곽 등(1995)은 비육후기(427~556kg)에 일당증체량은 0.79kg, 일당 사료섭취량은 8.94kg이며 사료효율은 11.32라고 하였다.

백 등(1989)은 한우 비육전기(296~417kg)에 사료중의 곡류 조성을 달리 하였을 때 한우 수소의 日當增體量은 0.95~1.08kg, 일당 飼料攝取量은 7.60~7.82kg, 飼料效率은 7.0~8.2라고 하였고, 신 등(1988)은 한우 비육전기(275~420kg)에 일반 볏짚 급여시 일당증체량은 0.9kg, 암모니아처리 볏짚 급여시는 1.0kg이었고 濃厚飼料 섭취량은 일반 볏짚 급여시는 6.66kg, 암모니아 처리 볏짚 급여시는 6.86kg, 농후사료 사료



효율은 일반 볏짚 급여시는 7.31, 암모니아처리 볏짚 급여시는 6.86이라고 하였다.

김 등(1987)은 한우 수 송아지(121~514kg)의 日當增體量은 0.85kg이고, 저 영양일 때는 0.71kg이며 일당 濃厚飼料 섭취량은 4.35kg, silage 섭취량은 10.34kg이고 저 영양 사료일 때는 농후사료 섭취량은 3.03kg, silage 섭취량은 12.93kg이라고 하였다.

강(1979)은 한우 수소(300~450kg)의 일당증체량은 사료의 營養水準에 의해 다르기는 하지만 0.72~0.79kg이라고 하였고, 박 과 지(1977)는 한우 수소(230~420kg)의 일당증체량은 농후사료 급여수준이 체중의 1.5%일 때는 0.94kg, 2.0kg일 때는 1.07kg이라고 하였다.

김(1978)은 한우 수소(173~461kg)의 日當增體量은 사료중의 에너지 수준에 따라 다르지만 0.77~1.04kg 범위로서 사료중의 에너지 수준이 높아지면 일당증체량은 증가한다고 하였고 일당사료 섭취량은 6.15~8.19kg이며 사료효율은 7.94~8.54라고 하였다.

김 등(1978)은 거세 한우(203~485kg)의 日當增體量은 0.82~0.88kg이며 濃厚飼料와 粗飼料의 비율이 7:3일 때 제일 좋았다고 하였으며, 일당 건초섭취량은 1.49~3.02kg이라고 하였다.

신 등(1985)은 거세 한우(283~438kg)의 일당증체량은 0.89~1.01kg인데 암모니아 처리 볏짚을 급여하였을 때가 일반 볏짚을 급여하였을 때보다 일당증체량이 상당히 높았으며, 일당 사료섭취량은 9.01~9.92kg인데 암모니아 처리 볏짚 급여시는 볏짚섭취량이 일반 볏짚 급여시보다 상당히 높았으나 飼料效率은 11.25~11.57로 서로 비슷하다고 하였다.

한 등(1996)은 거세 한우(399.3~492kg)의 일당증체량은 0.64~0.82kg으로 볏짚을 하루 1.0kg급여할 때가 하루 2kg급여할 때보다 일당증체

량이 상당히 높았고, 일당 사료섭취량은 6.0~6.7kg으로 볏짚 2kg 급여 시가 일당 사료섭취량이 많았으며 사료효율은 7.3~10.4로 볏짚 1kg 급여시가 2kg 급여시보다 사료효율이 더 좋다고 하였다.

강 등(1995)은 한우 수소의 비육전기(313~423.8kg)의 일당증체량은 0.85kg, 비육후기(423.8~546.5kg)의 일당증체량은 0.63kg이라고 하였고, 강 등(1995)은 한우 수 송아지(277.3~602.1kg)의 일당증체량은 비육전기(12~18개월)에는 0.68~1.27kg, 비육후기에는 0.69~0.91kg으로 육성기에는 조사료 위주로 사양하다가 비육전후기에는 농후사료 자유채식구가 일당증체량이 제일 좋았고 육성기(7~12개월)동안에 조사료 위주로 사육하거나 비육전기(13~18개월)에 농후사료 급여수준을 체중의 1%로 사육하는 것이 고급육 생산을 위해 바람직하다고 하였다.

Kozyr 등(1989)과 Huerta 등(1991)도 수소가 거세우보다 增體量이 더 높다고 하였다.

이 등(1988)은 한우 수소(293~480.4kg)의 일당증체량은 0.61~1.11kg 범위이고 조사료로서 볏짚 급여시가 제일 낮고 호맥 사일리지 급여시가 제일 좋았으며 일당 사료섭취량은 6.88~7.84kg으로서 볏짚 급여시가 제일 낮고, 옥수수 사일리지 급여시가 제일 많았다고 하였다.

강 등(1994)은 한우 수소의 비육전기(323.4~486.3kg)의 日當增體量은 0.87kg, 비육후기(482.9~603.3kg)의 일당증체량은 0.65kg이라고 하였으며, 일당 飼料攝取量은 비육전기는 8.46kg, 비육후기는 8.95kg이라고 하였고 飼料效率은 비육전기는 9.93, 비육후기는 13.74라고 하였다.

신 등(1994)은 한우 수소 비육전기(333.9~439.3kg)의 일당증체량은 0.73kg, 비육후기(493.7~590.0kg)에는 1.04kg이었으며, rBST 투여시는 비육전후기동안 일당증체량에 차이가 없었으나 알콜 발효사료 급여시는 비육전기에는 일당증체량이 빨랐으나, 비육후기에는 차이가 없다고 하였

고 일당 사료섭취량은 12.50~12.64kg으로서 볏짚 급여시나, rBST 투여시나, 알콜 발효사료 급여간에 차이가 없었으며, 飼料效率은 11.16~12.08로서 처리간에 차이가 없었다고 하였다.

정 등(1994)은 한우 수소의 비육전기(288.2~452.2kg)의 일당증체량은 0.76~0.86kg으로 볏짚의 급여수준에 의하여 차이가 없었다고 하였고 비육후기(419.2~518.6kg)에는 0.86~1.06kg으로 역시 粗飼料 급여수준에 의해 큰 차이가 없다고 하였다. 비육전기간동안 일당 사료섭취량은 8.22~8.71kg이며 사료효율은 9.36~9.92로서 볏짚의 급여수준에 큰 차이가 없었다고 하였다.

이 등(1991)은 한우 수소(350~454kg)의 日當增體量은 0.89~1.07kg으로 粗飼料의 종류(볏짚, 건초와 옥수수 사일리지)와 농후사료의 급여수준(1.6~2.0%)에 의해서는 큰 영향이 없었다고 하였고 일당 사료섭취량은 7.39~9.49kg으로 농후사료 2.0% 급여수준이 일당 사료섭취량이 제일 낮았으나 다른 처리구간에는 큰 차이가 없다고 하였다.

안 등(1989)은 한우 수소(205.5~440.5kg)의 日當增體量은 0.95~1.26kg으로 비육기간이 경과하면 일당증체량은 상당히 떨어졌으며, 일당 사료섭취량은 7.86~8.00kg으로 비육기간에 의해 크게 영향이 없었으나 飼料效率은 6.40~8.30으로 비육기간이 경과하면 사료효율은 점차적으로 나빠졌다고 하였다.

강 등(1993)은 한우 수소(294.9~498.7kg)의 日當增體量은 0.83~0.97kg이었으며 zeranol, monensin(0.08%) 및 yeast culture(0.08%) 투여에 의해 큰 차이가 없다고 하였고 일당 사료섭취량은 7.25~8.7kg으로서 통계적인 유의차는 없었으나 monensin 투여시 제일 적었다고 하였으며 사료효율은 7.47~10.37로서 monensin 투여시 사료효율이 제일 좋았다고 하였다.

강 등(1993)은 한우 수 송아지(306.1~487.6kg)의 일당증체량은 0.86~0.91kg으로서 생균제 투여에 의해 큰 차이가 없다고 하였으며 일당 사료섭취량은 7.8~8.5kg으로서 생균제 처리간에 차이가 없었으며 飼料效率도 9.1~9.9로서 생균제 처리간에 차이가 없다고 하였다.

정(1996)은 한우 거세우 비육전기(297.0~446.6kg)의 일당증체량은 0.76~0.81kg, 일당 飼料攝取量은 8.21~8.30kg, 飼料要求率은 10.26~10.84로서 일반벧짚이나 암모니아 처리 벧짚 급여간에 차이가 없다고 하였다. 한편 비육후기(432.9~604.9kg)에는 일당증체량은 0.81~0.82kg, 일당 사료섭취량은 8.60~8.85kg 및 사료요구율은 10.65~10.84로서 일반 벧짚이나 암모니아 처리 벧짚간에 차이가 없다고 하였다.

그런데 정상 쥐와 비타민 A 결핍사료를 먹은 쥐간에 增體量에는 차이가 없었지만 내부기관 주위와 복강중의 지방함량은 정상 쥐보다 비타민 A가 결핍된 쥐가 더 많았다고 하였으며(川島, 1991), 홀스타인 수 송아지에서 일당증체량은 비타민 A 결핍사료를 주더라도 영향이 없었다고 하였다(Eaton 등, 1951).

Flachowsky 등(1990)과 Wilk와 Flachowsky(1990)는 젖소 수 송아지에서 사료중에 비타민 A를 첨가해 주지 않으면 100~150일 이후에는 결핍증세가 나타나며 飼料攝取量 및 增體量이 감소하고 설사 등이 나타난다고 하였으며, Huerta와 Rios(1993)는 거세우는 어느 월령이나 어느 체중때 去勢를 하더라도 증체량과 飼料效率이 수소보다 떨어지므로 거세를 하게 된다면 가능하면 빨리 거세를 실시하는 것이 좋다고 하였다.

Cohen 등(1991)은 수소는 외과적인 방법으로 수술한 거세우보다 더 빨리 자랐고 외과적인 방법으로 수술한 거세우는 화학적인 약품을 써서 수술한 거세우보다 빨리 자랐다고 하였으며 Hand와 Goonewar-

dance(1989)는 일당증체량은 거세와 제각을 한 소가 수소보다 상당히 낮았다고 하였다.

Moore 등(1989)은 수소가 거세우보다 사료섭취량이 20% 더 많았다고 하였고, Forrest(1968)는 수소는 거세우보다 증體量은 높고 飼料效率는 좋다고 하였으며 Price 등(1980)은 수소는 거세우에 비하여 일당 증체량은 더 높고 飼料效率는 더 좋으나 일당 사료섭취량은 큰 차이가 없다고 하였다.

Worrell 등(1987)은 수소가 거세우보다 증體量이 더 높고 飼料效率는 더 좋다고 하였고 거세우에서는 거세 체중(70, 230, 320, 410kg)간에 증체량이나 사료효율에 차이가 없다고 하였다.

## 제 2 절 혈액성상

### 1. 혈중 비타민 A 함량

한우 수소를 去勢를 시키거나 한우 飼料에 비타민 A 수준을 요구량보다 낮게 급여하였을 때 한우 혈액 중의 비타민 A 함량을 보면 표 8, 9 및 10에 나타난 바와 같다.

한우 수소의 체중이 300kg일 때의 혈청중의 비타민 A 함량은 32.81 $\mu\text{g}/\text{dl}$  이었으며, 체중 420kg일 때에는 비타민 A 함량은 수소구는 30.93 $\mu\text{g}$ , 거세우구는 35.14 $\mu\text{g}$ 으로 거세우구가 혈액중의 비타민 A 함량이 약간 높았으나 이것은 거세의 유무에 의한 것이라기 보다는 한우 개체에 의한 차이로 보여진다.

거세우와 비타민 A 수준간에는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 한우는 體重이 증가하면 즉 월령이 경과하면 혈액중의 비타민 A 함

량도 상당히 떨어져서 25.95~28.48 $\mu\text{g}$  정도였다.

체중 520kg일때는 수소구와 거세우구는 각각 37.25 및 38.68 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 로서 두 구간에 차이가 없으나 비타민 A 수준이 낮은 30%구와 20%구에서는 각각 32.15 및 26.97 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 로서 사료중에 비타민 A 가 떨어지면 혈액중에도 비타민 A 가 떨어 졌다. 한우의 체중이 600kg일때 혈청 비타민 A 함량은 수소구와 거세우구는 각각 30.37 및 30.28 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 로서 두 처리구간에 차이가 없으며 사료중의 비타민 A 수준을 낮게 급여한 30%구와 20%구에서는 각각 26.03과 19.35 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 로서 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 혈액중의 비타민 A 함량도 따라서 떨어졌다.

Flachowsky 등(1992)은 혈청중의 retinol함량은 0.7~1.1 IU/ml 범위라고 하였고 비타민 A 결핍 증세가 retinol homeostasis에 귀인한 것이 아니라면 혈액으로 비타민 A 상태를 판단하는 것은 유용하지 않다고 하였다. 그러나 Eaton 등(1951)은 혈장중의 비타민 A 함량은 사료중에 비타민 A가 부족하면 일정하게 떨어져서 체내의 비타민 A 함량을 측정하는 방법으로 이용할 수 있다고 하였다.

Flachowsky 등(1990)은 비타민 A 결핍증세는 무첨가구에서는 100일경에 나타나지만 혈장중의 비타민 A 함량은 송아지의 비타민 A 상태를 평가하는 데는 적절하지 않다고 하였다. Wilk 와 Flachowsky (1990)도 비타민 A 결핍 증세는 150일 후에 나타나지만 혈청중의 비타민 A 함량이 소의 비타민 A 상태를 평가하는데 적절하지 않다고 하였으나, Westendorf 등(1990)은 혈장중의 비타민 A 함량은 사료중의 비타민 A 이용을 평가하는데 유용하다고 하였다.

Ilback 등(1991)은 소의 간중의 retinol 함량은 품종, 개체 및 나이에 따라 다르다고 하였고, Ha 와 Cho(1989)는 한우 혈장중의 비타민

A 함량은 평균  $42.42\mu\text{g}/100\text{ml}$  이라고 하였으며 Gul과 Timurkan (1989)은 젖소 암소의 혈청중의 비타민 A 함량은  $38.58\mu\text{g}/100\text{ml}$  이라고 하였다.

Hodate와 Hamada(1988)는 retinol이 혈장중의 비타민 A 대사물질의 대부분(98%)을 차지하고 retinyl palmitate는 간중의 비타민 A의 대부분(99%)을 차지한다고 하였다.

原澤 등(1992)은 흑모 和種 비육우의 혈장 비타민 A 함량은 평균  $58.5 \pm 41.7\text{IU}/\text{dl}$  이라고 하였고, 혈장중의 비타민 A 함량이 낮으면 화

Table 8. Content of retinol in blood serum of Korean native cattle at 420kg of body weight( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )

Replicate	Initial	Bull	Steer	60%	40%
1	19.64	30.79	37.38	41.81	19.96
2	34.73	22.01	36.40	27.01	24.84
3	41.51	37.74	43.63	22.72	23.34
4	32.96	31.21	25.12	18.89	31.37
5	44.25	27.34	23.34	46.72	21.99
6	22.87	33.33	45.00	21.28	25.52
7	36.43	24.73	39.98	32.68	26.55
8	40.14	35.43	25.90	14.83	30.40
9	22.77	35.81	39.51	30.40	29.56
Mean	32.81	30.93	35.14	28.48	25.95
	$\pm 8.50$	$\pm 5.02$	$\pm 7.77$	$\pm 9.98$	$\pm 3.69$

Mean  $\pm$  SD.

Table 9. Content of retinol in blood serum of Korean native cattle at 520kg of body weight( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )

Replicate	Initial	Bull	Steer	30%	20%
1	19.64	43.19	36.68	36.69	22.23
2	34.73	37.16	36.59	32.78	28.96
3	41.51	41.62	32.17	31.42	28.05
4	32.96	31.07	37.27	31.44	23.62
5	44.25	30.28	31.74	33.11	29.27
6	22.87	49.11	42.30	33.99	29.67
7	36.43	27.65	31.07	29.27	—
8	40.14	—	—	30.50	—
9	22.77	—	—	—	—
Mean	32.81 $\pm 8.50$	37.15 $\pm 7.31$	38.68 $\pm 9.34$	32.15 $\pm 5.91$	26.97 $\pm 5.75$

Mean $\pm$ SD.

Table 10. Content of retinol in blood serum of Korean native cattle at 600kg of body weight( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )

Replicate	Initial	Bull	Steer	30%	20%
1	19.64	36.44	29.84	23.59	16.61
2	34.73	31.07	34.06	31.90	15.52
3	41.51	28.29	27.03	20.39	14.01
4	32.96	27.87	25.93	25.53	23.43
5	44.25	33.31	32.65	25.91	26.39
6	22.87	29.97	28.26	22.14	13.15
7	36.43	27.33	34.17	32.77	22.99
8	40.14	28.71	—	—	22.72
9	22.77	—	—	—	—
Mean	32.81 $\pm 8.50$	30.37 $\pm 8.08$	30.28 $\pm 6.28$	26.03 $\pm 4.36$	19.35 $\pm 4.74$

Mean $\pm$ SD.



우의 육질등급은 높아진다고 하였고, 岡(1991)도 혈중 비타민 A가 낮으면 근육중의 지방교잡은 높다고 하였는데 이것은 비타민 A가 낮으면 지방조직중의 지방분해가 천천히 진행되어서 지방의 저장이 잘 일어나기 때문이라고 하였다.

## 2. 혈중 비타민 E 함량

한우 수소를 去勢를 시키거나 한우 飼料중의 비타민 A 함량을 要求量보다 낮게 급여 하였을 때 한우 혈액 중의 비타민 E 함량에 미치는 영향을 보면 표 11, 12 및 13과 같다.

한우 수소의 체중이 300kg일 때 혈청중의  $\alpha$ -tocopherol 함량은  $295\mu\text{g}/\text{dl}$  이었으며 체중이 420kg일 때에는 수소구는  $562\mu\text{g}/\text{dl}$ 이었고 거세구는  $699\mu\text{g}/\text{dl}$ 로서 혈액중의 비타민 E 함량은 거세구가 상당히 높았으나 이것이 거세에 의한 것인지 또는 개체의 차이에 의한 것인지는 추후 검토가 필요하다.

거세우구와 비타민 A 수준간에는 비타민 A 30%구가  $460\mu\text{g}/\text{dl}$ 이고 20%구는  $446\mu\text{g}/\text{dl}$ 로서 비타민 A수준이 떨어지면 혈액중의 비타민 E 수준도 약간 떨어지는 경향이였다.

체중이 520kg일 때는 수소구가  $646\mu\text{g}/\text{dl}$ 이고 거세우는  $375\mu\text{g}/\text{dl}$ 로서 거세우구가 수소구에 비하여 혈액중의 비타민 E 함량이 상당히 떨어졌으며 비타민 A 30%구와 20%구간에는 각각  $556\mu\text{g}/\text{dl}$ 과  $464\mu\text{g}/\text{dl}$ 로서 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 혈액중의 비타민 E 의 함량도 떨어졌다.

체중 600kg때에는 수소구는  $302\mu\text{g}/\text{dl}$ 로서 거세우구의  $420\mu\text{g}/\text{dl}$ 보다 상당히 낮았으며 거세구와 비타민 A 수준간에는 비타민 A 30%구는

390 $\mu\text{g}$ 이고 20%구는 278 $\mu\text{g}/\text{dl}$ 로서 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 혈액중의 비타민 E 함량도 떨어졌다.

그러나 사료중의 비타민 A 수준과 혈액중의 비타민 E 함량은 수소구와 거세우구간에는 일정한 흐름이 보이지 않고 있어서 추후 연구검토가 필요하다고 보며 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 혈액중의 비타민 E 함량도 떨어지는 경향을 보이고 있으나 이것도 추후 검토가 필요하다고 본다.

Ozpinar 등(1989)은 혈액 중의  $\beta$ -carotone 함량과 비타민 E 함량과의 상관관계는 0.69라고 하였고, 原澤 등(1992)은 흑모 和種 비육우의 혈장 비타민 E 함량은 평균  $248.1 \pm 119.6 \mu\text{g}/\text{dl}$ 이라고 하였으며 혈장중의 비타민 E 함량이 낮으면 화우의 육질등급은 높아진다고 하였다.

森口 등(1982)은 비육말기에 비타민 E를 첨가하면 일당증체량은 증가하고, 등심면적은 차이가 없으나 혈청중의 콜레스테롤 함량과 Mg 함량은 크게 감소 한다고 하였다. 그런데 Mg 함량이 떨어지면 뇌하수체 갑상선 기능을 자극하여 체중을 증가하게 하는 것 같다고 하였다.

野口(1978)는 비타민 E는 생체막내에서 과산화 지질 생성을 저지하는데 관여한다고 하였다.

岡(1991)은 비타민 E 함량은 고 비타민 A구에서는 비육전기에는 140.3 $\mu\text{g}/\text{dl}$ , 비육중기에는 145.2 $\mu\text{g}/\text{dl}$ , 비육후기에는 143.6 $\mu\text{g}/\text{dl}$ 이었고 저 비타민 A구에서는 비육전기에는 192.1 $\mu\text{g}/\text{dl}$ , 비육후기에는 177.7 $\mu\text{g}/\text{dl}$ 이었다고 하였고 비타민 E는 비타민 A와는 역의 관계가 있어서 고 비타민 A군에서는 낮은 경향이었는데 비타민 A가 비타민 E의 흡수를 억제하는 것 같다고 하였다.

Table 11. Content of  $\alpha$ -tocopherol in blood serum of Korean native cattle at 420kg of body weight( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )

Replicate	Initial	Bull	Steer	60%	40%
1	104.84	326.40	738.75	290.19	248.43
2	345.90	837.70	719.35	654.16	292.48
3	316.00	594.37	645.58	294.41	418.36
4	541.21	358.16	744.50	614.45	634.53
5	417.46	905.77	698.06	270.72	796.68
6	348.79	552.76	727.32	660.77	263.95
7	134.43	550.89	562.80	300.05	274.46
8	282.19	342.28	756.50	596.16	391.66
9	163.99	589.03	—	—	692.56
Mean	294.98	561.93	699.11	460.11	445.90
	$\pm 133.7$	$\pm 194.8$	$\pm 60.8$	$\pm 172.5$	$\pm 196.7$

Mean $\pm$ SD.

Table 12. Content of  $\alpha$ -tocopherol in blood serum of Korean native cattle at 520kg of body weight( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )

Replicate	Initial	Bull	Steer	30%	20%
1	104.84	755.86	570.74	587.05	415.68
2	345.90	704.62	302.73	519.75	263.52
3	316.00	601.02	245.16	393.16	442.88
4	541.21	517.70	270.44	544.85	576.19
5	417.46	632.60	661.48	639.72	514.25
6	348.79	620.99	299.62	642.65	358.35
7	134.43	679.06	277.44	565.96	448.75
8	282.19	655.86	375.34	—	695.48
9	163.99	—	—	—	—
Mean	294.98	645.95	375.37	556.16	464.39
	$\pm 133.7$	$\pm 109.6$	$\pm 145.2$	$\pm 124.5$	$\pm 160.7$

Mean $\pm$ SD.

Table 13. Content of  $\alpha$ -tocopherol in blood serum of Korean native cattle at 600kg of body weight( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )

Replicate	Initial	Bull	Steer	30%	20%
1	104.84	300.99	621.15	137.43	143.53
2	345.90	202.80	981.58	147.85	176.05
3	316.00	250.56	420.05	603.55	304.83
4	541.21	287.01	253.45	496.56	565.31
5	417.46	326.60	142.00	755.95	188.87
6	348.79	273.24	214.23	240.76	236.82
7	134.43	317.39	333.94	138.84	275.28
8	282.19	392.75	437.30	319.67	261.46
9	163.99	368.15	376.99	671.86	355.24
Mean	294.98	302.17	420.08	390.27	278.60
	$\pm 133.7$	$\pm 74.6$	$\pm 238.7$	$\pm 231.7$	$\pm 119.1$

Mean $\pm$ SD.

### 3. 혈중 Cholesterol과 Triglyceride 함량

한우 체중 300kg 때의 혈액중의 각종 성분함량을 보면 표 14에 나타난 바와 같이 calcium과 phosphorus 함량은 각각 10.4 및 8.5mg/dl 이었고, cholesterol과 triglyceride 함량은 각각 96 및 24mg/dl 이었으며 sodium과 chloride 함량은 각각 143과 100mmol/l 이었고 ALP 와 ALT는 각각 151과 31.7 IU/l 이었다.

한우 수 송아지를 去勢를 하거나 飼料중의 비타민 A 수준을 요구 량 보다 낮게 급여 하였을 때 한우 체중 420kg 일 때 한우 혈청중 의 각종 성분에 미치는 영향을 보면 표 15에 나타난 바와 같이 칼

습 함량은 8.6~9.9mg/dℓ이며 phosphorus 함량은 8.3~8.8mg/dℓ로서 한우 수소의 거세 유무 및 사료 중의 비타민 A 수준에 의해 영향을 받지 않았다.

Cholesterol 함량은 99~141mg/dℓ로서 수소의 거세유무에 의해서는 영향을 받지 않았으나 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 혈액중의 cholesterol 함량은 높아졌다.

Triglyceride 함량은 21~28mg/dℓ로서 수소구보다 거세우구가 triglyceride 함량이 약간 떨어졌고 비타민 A 수준간에는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 혈액중의 triglyceride 함량은 증가하였다. ALP와 ALT 함량은 각각 95~182IU/ℓ 및 25~35U/ℓ로서 한우 수소를 거세를 하면 이들 함량이 크게 떨어졌으나 비타민 A 수준에 의해서는 큰 영향이 없었다.

Na, K, Cl, creatinine, total protein 및 uric acid 등은 한우 수소의 去勢 유무나 사료중의 비타민 A 수준에 의해 영향을 받지 않았다. 그러나 BUN은 수소보다는 거세우가 약간 높았으나 거세우와 비타민 A 수준간에는 큰 차이가 없었고 AST와 r-GT는 수소가 거세우보다 상당히 높았다.

Table 14. Blood serum components of Korean calves at 300kg of body weight

Item	Replicate						Mean
	1	2	3	4	5	6	
Calcium, mg /dl	10.9	10.6	10.3	10.1	10.3	10.4	10.4±0.3
Phosphorus, mg /dl	8.1	8.9	8.6	8.1	9.0	8.1	8.5±0.4
BUN, mg /dl	8	10	9	13	9	9	9.7±1.6
Uric acid, mg /dl	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8±0.1
Cholesterol, mg /dl	93	113	96	82	90	101	95.8±9.6
Triglyceride, mg /dl	35	11	15	38	19	26	24.0±9.9
Creatinine, mg /dl	1.2	1.3	1.4	1.5	1.4	1.4	1.4±0.1
Total protein, g /dl	7.7	7.0	7.2	6.9	8.0	7.2	7.3±0.4
Sodium, mmol /L	141	142	142	142	144	144	142.5±1.2
Chloride, mmol /L	98	101	100	99	99	102	99.8±1.3
Potassium, mmol /L	4.8	4.3	4.6	4.1	4.9	4.2	4.5±0.3
ALP, IU /L	177	173	156	161	138	98	150.5±26.7
AST, U /L	72	76	66	62	63	73	68.7±5.3
ALT, U /L	34	31	33	30	25	37	31.7±3.7
r-GT, U /L	24	20	24	20	17	27	22.0±3.3

Mean±standard deviation

ALP : Alkaline phosphatase

AST(GOT) : Glutamic oxaloacetic transaminase

ALT(GPT) : Glutamic pyruvic transaminase

r-GT : r-Glutamyl transferase

BUN : Blood urea nitrogen

Table 15. Blood serum components of Korean calves at 420kg of body weight

Item	Ca	P	BUN	Uric acid	Chol este	T-Pro tein	ALP	AST	ALT	Creat inine	r-GT	Na	K	Cl	Tri-glyce ride
<b>Bull</b>															
1	10.6	8.1	10	1.7	96	6.8	267	204	50	1.6	42	140	5.4	103	27
2	9.6	7.9	9	1.3	114	6.6	180	104	31	1.4	20	141	4.6	99	26
3	10.5	9.0	12	0.7	101	7.2	184	103	43	1.7	30	14	4.4	107	32
4	9.2	8.0	12	0.9	103	5.1	97	62	29	1.9	16	14	5.8	111	19
5	9.1	8.7	10	0.8	90	4.5	180	69	23	1.5	16	142	4.8	109	25
Mean	9.8	8.3	11	1.1	101	6.0	182	108	35	1.6	25	142	5.0	106	26
	$\pm 0.6$	$\pm 0.4$	$\pm 1.2$	$\pm 0.4$	$\pm 8$	$\pm 1.1$	$\pm 54$	$\pm 51$	$\pm 10$	$\pm 0.2$	$\pm 10$	$\pm 2$	$\pm 0.5$	$\pm 4$	$\pm 4.2$
<b>Steer</b>															
1	8.6	7.9	14	0.9	97	4.3	81	43	23	1.7	14	142	4.3	107	15
2	8.9	9.0	11	1.1	78	5.0	74	139	33	1.7	16	139	4.5	107	33
3	8.2	8.9	12	0.9	104	4.4	69	47	21	1.7	14	141	4.3	107	19
4	8.5	8.6	15	1.3	116	4.5	155	42	21	1.8	11	141	4.2	110	18
Mean	8.6	8.6	13	1.1	99	4.6	95	68	25	1.7	14	141	4.3	108	21
	$\pm 0.3$	$\pm 0.4$	$\pm 1.6$	$\pm 0.2$	$\pm 14$	$\pm 0.0$	$\pm 35$	$\pm 41$	$\pm 5$	$\pm 0.0$	$\pm 1.8$	$\pm 1.1$	$\pm 0.1$	$\pm 1.3$	$\pm 6.9$
<b>Vitamin A 60%</b>															
1	10.7	9.6	14	0.5	185	7.3	139	87	33	1.8	25	148	4.4	110	27
2	11.0	8.2	9	0.6	150	7.4	89	66	34	1.9	25	146	4.6	110	26
3	9.9	8.8	10	1.0	78	6.1	191	121	35	1.8	30	144	4.3	110	31
4	8.8	7.7	15	0.8	77	4.6	106	56	21	1.6	13	142	4.5	108	15
5	9.0	7.4	10	1.2	92	4.6	145	112	26	1.5	17	140	4.8	109	15
Mean	9.9	8.3	12	0.8	116	6.0	134	88	30	1.7	22	144	4.5	109	23
	$\pm 0.9$	$\pm 0.8$	$\pm 2.4$	$\pm 0.3$	$\pm 43$	$\pm 1.2$	$\pm 35$	$\pm 25$	$\pm 5.4$	$\pm 0.2$	$\pm 6.1$	$\pm 2.8$	$\pm 0.2$	$\pm 0.8$	$\pm 6.6$
<b>Vitamin A 40%</b>															
1	10.3	7.7	9	1.0	157	7.8	88	93	27	1.4	20	141	4.6	101	32
2	8.1	8.8	22	0.9	80	4.5	64	52	24	1.8	14	142	4.7	107	24
3	9.7	8.7	14	1.2	140	6.6	12	95	35	1.6	2	141	4.7	106	23
4	10.4	9.3	16	0.7	136	6.6	13	72	27	1.6	23	142	4.6	107	27
5	10.6	9.7	9	0.6	192	6.6	52	67	34	1.7	23	143	4.3	104	36
Mean	9.8	8.8	14	0.9	141	6.4	111	76	29	1.6	20	142	4.6	105	28
	$\pm 0.9$	$\pm 0.7$	$\pm 4.9$	$\pm 0.2$	$\pm 36$	$\pm 1.1$	$\pm 31$	$\pm 16$	$\pm 4.3$	$\pm 0.1$	$\pm 3.3$	$\pm 0.8$	$\pm 0.2$	$\pm 2.3$	$\pm 4.9$

Mean  $\pm$  standard deviation.

Ca, mg/dl; P, mg/dl; BUN, mg/dl; uric acid, mg/dl; cholesterol, mg/dl; creatinine, mg/dl; triglyceride, mg/dl; total protein, g/dl; Na, mmol/l; Cl, mmol/l; K, mmol/l; ALP, IU/l; AST, U/l; ALT, U/l; r-GT, U/l

한우 체중 520kg때는 표 16에서 보는 바와 같이 血液중의 calcium 함량은 8.1~9.7mg/dl이었고 phosphorus 함량은 6.2~7.5mg/dl로서 한우의 去勢유무나 飼料중의 비타민 A 수준에 의해서는 혈액중의 calcium과 phosphorus 함량은 영향을 받지 않았다.

Cholesterol 함량은 145~171mg/dl로서 수소의 거세유무에 의해서는 영향을 받지 않았으나 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 혈액중의 cholesterol 함량은 상당히 높아졌다.

Triglyceride 함량은 24~30mg/dl 로서 수소의 거세유무에 의해서는 큰 차이가 없었으나 비타민 A 수준이 떨어지면 혈액 중의 triglyceride 함량은 증가하였다.

Na와 Cl 함량은 각각 118~140mmol/l 및 87~103mmol/l로서 수소의 거세유무나 사료중의 비타민 A 수준에 의해서는 영향을 받지 않았다.

ALP 함량은 80~182IU/l로서 수소를 거세를 하면 ALP 함량은 크게 떨어졌으나 사료중의 비타민 A 수준에 의해서는 영향이 없었다. ALT 함량은 35~41U/l로서 수소의 거세유무나 사료중의 비타민 A 수준에 의해서는 크게 영향이 없었다.

체중 600kg때의 한우 혈청중의 각종 성분은 표 17에서 보는 바와 같이 혈액중의 calcium 함량은 9.4~10.6mg/dl이었고 phosphorus 함량은 8.7~9.61mg/dl로서 수소의 거세유무나 사료중의 비타민 A 수준에 의해서는 영향을 받지 않았다.

Cholesterol 함량은 138~187mg/dl로서 수소보다는 거세우의 cholesterol 함량이 낮았고 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 혈액중의 cholesterol 함량은 상당히 높아졌다.

Triglyceride 함량은 24~29mg/dl로서 수소구보다 거세우구가



triglyceride 함량이 약간 많았고 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 혈액중의 triglyceride 함량은 높아졌다.

이러한 경향은 한우의 體重이 증가하면 血液중의 cholesterol과 triglyceride 함량도 증가 하였으며 飼料중의 비타민 A 수준에 의해서는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 혈액중의 cholesterol과 triglyceride 함량은 증가 하였는데 이것은 아마도 혈액내에서 지방의 운반에 관계하는 cholesterol 함량이 증가하여 triglyceride 함량을 증가 하게 한것이 아닌지 사료된다.

한우 혈액중의 칼슘과 인, 나트륨, 칼륨, 크레아티닌, 총 단백질은 한우의 체중이 증가하거나 수소를 거세를 하거나 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지더라도 영향을 받지 않았다.

Cholesterol과 Triglyceride는 한우의 체중이 증가하면 즉 연령이 경과 하면 함량이 증가하였으며 수소보다는 거세우가 일반적으로 함량이 높 았고 사료중의 비타민 A 수준에 의해서는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 높아지는 경향이였다.

염소는 한우의 체중이 증가하면 증가하는 경향이였으나 거세의 유무 나 사료중의 비타민 A 수준에 의해서는 영향을 받지 않았다.

혈액중의 요소태 N은 한우의 체중의 증가하면 증가하였고 수소를 거세를 시키면 높아졌으나 사료중의 비타민 A 수준에 의해서는 영향 이 없었다. 요산은 한우의 체중이 증가하면 400kg까지는 증가하였으나 500kg 이후 부터는 감소하는 경향이였으며 수소의 거세유무나 사료중 의 비타민 A 수준에 의해서는 영향이 없었다.

Alkaline phosphatase는 한우의 체중이 증가하면 점차적으로 떨어지 는 경향이였고 수소를 거세를 하거나 사료중의 비타민 A 수준이 떨 어지면 떨어지는 경향이였다.

Table 16. Blood serum components of Korean calves at 520kg of body weight

Item	Ca	P	BUN	Uric acid	Chol este	T-Pro tein	ALP	AST	ALT	Creatinine	r-GT	Na	K	Cl	Tri-glyce ride
Bull															
1	10.3	7.8	10	0.6	143	6.2	243	234	45	1.4	90	133	4.0	96	35
2	8.4	6.0	11	0.3	135	5.2	140	77	41	1.1	23	125	4.1	93	23
3	9.8	7.3	12	0.7	168	6.5	205	93	41	1.3	18	146	4.8	108	19
4	10.3	7.9	14	0.5	145	4.2	141	106	38	1.3	23	118	4.2	88	18
Mean	9.7	7.3	12	0.5	148	5.5	182	128	41	1.3	39	131	4.3	96	24
	±0.8	±0.8	±1.5	±0.2	±12	±0.9	±44	±62	±2.5	±31	±504	±10	±0.3	±7.4	±6.8
Steer															
1	7.8	6.0	12	0.0	143	4.6	98	60	27	1.2	29	117	3.9	87	12
2	7.0	5.0	10	0.4	140	4.4	52	55	30	1.1	37	111	3.8	81	38
3	8.1	5.3	14	0.2	125	4.7	72	49	26	1.2	53	101	3.5	75	22
4	9.6	8.3	13	2.1	172	7.4	97	226	81	1.5	83	143	5.3	103	24
Mean	8.1	6.2	12	0.7	145	5.3	80	98	41	1.3	51	118	4.1	87	24
	±0.9	±1.3	±1.5	±0.8	±17	±1.2	±19	±74	±23	±0.2	±1.9	±16	±0.7	±10	±9.3
Vitamin A 30%															
1	9.7	7.8	14	0.5	155	6.0	113	87	33	1.3	39	142	4.3	104	31
2	10.2	8.3	11	0.7	155	7.1	104	104	42	1.6	29	141	4.3	105	29
3	10.6	7.6	14	0.6	124	5.9	177	102	31	1.3	19	141	4.4	103	30
4	8.0	6.1	13	0.3	145	5.1	98	65	35	1.2	28	136	4.4	98	—
Mean	9.6	7.5	13	0.5	145	6.0	123	90	35	1.4	29	140	4.4	103	30
	±1.0	±0.8	±1.2	±0.2	±13	±0.7	±32	±16	±4.1	±0.2	±7.1	±2.3	±0.1	±2.7	±0.8
Vitamin A 20%															
1	8.8	6.0	13	0.1	171	5.5	75	83	35	1.3	30	137	4.0	94	24
2	9.9	7.6	14	0.6	164	6.0	113	105	39	1.1	26	137	4.9	100	30
3	10.4	8.4	9	0.3	186	7.3	112	96	41	1.3	22	147	5.2	107	24
4	9.8	7.6	10	0.4	164	6.0	163	106	40	1.2	32	133	3.9	98	25
Mean	9.7	7.4	12	0.4	171	6.2	116	98	39	1.2	28	139	4.5	100	26
	±0.6	±0.9	±2.2	±0.2	±9	±0.7	±31	±9	±2	±0.1	±3.8	±5.2	±0.6	±4.7	±2.5

Mean±standard deviation.

Ca, mg/dl; P, mg/dl; BUN, mg/dl; uric acid, mg/dl;

cholesterol, mg/dl; creatinine, mg/dl;

triglyceride, mg/dl; total protein, g/dl;

Na, mmol/l; Cl, mmol/l; K, mmol/l;

ALP, IU/l; AST, U/l; ALT, U/l; r-GT, U/l;

Glutamic oxaloacetic transaminase는 한우의 체중이 증가하면 점차적으로 증가하였으며 수소를 거세를 하면 함량이 떨어졌으나 사료중의 비타민 A 수준에 의해서는 영향이 없었다.

Glutamic pyruvic transaminase는 한우의 체중이 증가하면 점차적으로 증가하였으며 거세를 하면 함량은 떨어지는 경향이나 사료중의 비타민 A 수준에 의해서는 영향이 없었다.

r-glutamyl transaminase는 한우의 체중이 증가하면 점차적으로 증가하였으며 수소를 거세를 하면 함량이 떨어졌으나 사료중의 비타민 A 수준에 대해서는 영향이 없었다.

Inoue 등(1991)은 홀스타인 수소에서 총 지질, 인지질, 총 콜레스테롤, 혈청중의 tocopherol 함량은 암소보다 상당히 높았다고 하였고, 반면 혈청중의 retinol과 적혈구 중의 tocopherol 함량은 떨어졌다고 하였는데 수소의 비육기간 동안 혈청중의 지질 함량이 증가하는 것은 지방 조직의 발육을 반영하고 적혈구중의 tocopherol이 감소하는 것은 tocopherol이 지방조직으로 옮겨가기 때문이라고 하였다.

Bertoni 등(1989)은 젖소 암소에게 동물성 지방을 급여하였을 때 triglyceride가 신속하게 감소하였고, 급여하지 않았을 때는 bilirubin은 증가하였고 albumin은 감소하였는데 이것은 간의 기능이 떨어졌기 때문이라고 하였다. 혈중 뇨소함량은 두 처리 구간 모두 낮았다고 하였다.

岡(1991)은 혈청 단백질은 고 비타민 A구에서는 비육전기, 비육중기, 비육후기에는 각각 6.3, 6.5, 6.5g/dℓ이었고 저 비타민 A구에서는 6.7, 6.7, 6.7g/dℓ이라고 하였으며, glucose 함량은 고 비타민 A구에서는 비육전기, 비육중기, 비육후기에는 각각 67.0, 67.4, 61.5mg/dℓ이었고, 저 비타민 A구에서는 비육전기, 비육중기, 비육후기에는 각각 68.0, 59.1,

58.3mg / dl이라고 하였으며, AST(GOT)는 고 비타민 A구에서는 비육전기, 비육중기, 비육후기에는 각각 59.2, 70.3, 62.3u / l 이었고 저 비타민 A구에서는 비육전기, 비육중기, 비육후기에는 각각 71.6, 97.3, 76.5u / l 이라고 하였으며, 총 콜레스테롤은 고 비타민 A구에서는 비육전기, 비육중기, 비육후기에는 각각 134.8, 142.4, 124.8mg / dl 이었고 저 비타민 A구에서는 비육전기, 비육중기, 비육후기에는 각각 128.9, 132.8, 132.7mg / dl 이라고 하였으며, triglyceride는 고 비타민 A구에서는 비육전기, 비육중기, 비육후기에는 각각 32.9, 44.2, 46.1mg / dl 이었고 저 비타민 A구에서는 비육전기, 비육중기, 비육후기에는 각각 26.5, 28.7, 31.0mg / dl 이라고 하였다.

Doornenbal 등(1987)은 수소를 거세를 하면 urea nitrogen과 albumin은 증가하고 ALP, LDH, GOT와 creatinine은 감소하며, glucose, calcium, phosphorus, uric acid와 protein은 차이가 없다고 하였다.

川島 등(1991)은 쥐에서 비타민 A 결핍구에서는 triglyceride는 증가하고 총 콜레스테롤은 차이가 없다고 하였다.

和田 등(1982)은 지방교잡이 잘된 소가 지방교잡이 적게 된 소에 비하여 triglyceride 및 총 콜레스테롤 함량이 더 많았으나 총 단백질, Ca, Mg, 무기태 인은 양구간에 같다고 하였다.

小原 등(1982)은 젖소 수소에게 TDN과 DCP를 요구량보다 20~60% 더 높게 급여할 때 혈당과 뇨소는 대조구보다 상당히 많았으나 Ca, 무기태 인, Na, K, GOT, GPT, ALP 등은 양처리구간에 차이가 없다고 하였다.

日高과 在久(1991)는 유옹종 거세우의 총 콜레스테롤 함량은 비육전기, 비육중기, 비육후기에는 각각 44.1, 44.5, 43.6W / V%라고 하였고, triglyceride는 비육전기, 비육중기, 비육후기에는 각각 9.1, 7.1, 10.8

Table 17. Blood serum components of Korean calves at 600kg of body weight

Item	Ca	P	BUN	Uric acid	Chol este	T-Pro tein	ALP	AST	ALT	Creat inine	r-GT	Na	K	Cl	Tri-glyce ride
<b>Bull</b>															
2	10.2	8.6	15	0.8	145	7.4	106	116	41	1.3	68	143	4.9	108	28
9	9.3	8.1	11	0.8	169	6.7	152	107	52	1.4	24	142	4.6	108	26
11	10.3	10.0	14	0.9	177	7.0	219	120	39	1.4	24	142	4.3	106	24
12	10.2	8.9	12	0.9	148	7.0	155	113	45	1.4	19	137	4.3	105	18
9-1	10.1	8.6	11	0.7	184	7.1	180	106	50	1.4	28	143	4.5	107	28
Mean	10.0	8.8	12.6	0.8	165	7.0	162	112	45.4	1.38	32.6	141.4	4.52	107	24.3
	±0.4	±0.6	±1.6	±0.07	±15.6	±0.2	±37	±5.3	±5.0	±0.04	±17.9	±2.2	±0.22	±1.2	±3.7
<b>steer</b>															
4	8.8	9.3	18	0.7	157	5.6	128	73	28	1.4	29	140	4.0	107	27
15	10.4	8.1	12	0.7	132	7.1	88	69	38	1.3	24	143	4.3	109	31
22	9.2	8.6	15	0.6	114	5.8	92	92	30	1.4	23	142	4.2	109	24
23	9.2	8.6	15	0.7	149	6.2	142	68	33	1.5	14	140	4.4	107	23
Mean	9.4	8.7	15	0.68	138	6.2	113	75.5	32.3	1.4	22.5	141	4.2	108	26.3
	±0.6	±0.4	±2.1	±0.04	±16.5	±0.6	±23	±9.7	±3.8	±0.07	±5.4	±1.3	±0.15	±1.0	±3.1
<b>Vitamin A 30%</b>															
8	10.4	9.1	12	0.5	125	7.6	82	93	38	1.3	43	139	3.9	105	33
9	11.2	8.6	15	0.5	228	7.9	195	103	43	1.3	91	142	4.5	106	25
18	10.5	10.1	18	0.5	259	7.3	135	87	49	1.1	29	144	4.9	106	30
24	10.1	10.0	21	0.2	135	6.9	119	87	38	1.8	29	117	3.6	86	22
Mean	10.6	9.5	16.5	0.43	187	7.4	133	92.5	42.0	1.38	48.0	135.5	4.23	101	27.5
	±0.4	±0.6	±3.4	±0.13	±57.9	±0.4	±41	±6.5	±4.5	±0.26	±25.5	±10.8	±0.51	±8.5	±4.3
<b>Vitamin A 20%</b>															
1	10.8	8.8	12	1.1	184	7.6	115	88	38	1.3	38	143	4.4	107	30
4	10.0	9.7	17	0.6	175	7.0	68	86	25	0.9	23	143	4.7	105	38
12	9.9	11.0	14	0.9	198	7.1	98	108	42	1.3	31	145	4.8	107	31
13	8.3	8.8	13	0.7	172	5.7	71	72	37	1.0	17	141	4.4	107	20
Mean	9.8	9.6	14	0.83	182	6.9	88	89	35.5	1.1	27.3	143	4.60	106.5	29.8
	±0.9	±0.9	±1.9	±0.19	±10.1	±0.7	±19	±12.8	±6.3	±0.18	±8.0	±1.4	±0.18	0.9	±6.4

Mean±standard deviation.

Ca, mg/dl; P, mg/dl; BUN, mg/dl; uric acid, mg/dl;

cholesterol, mg/dl; creatinine, mg/dl;

triglyceride, mg/dl; total protein, g/dl;

Na, mmol/l; Cl, mmol/l; K, mmol/l;

ALP, IU/l; AST, U/l; ALT, U/l; r-GT, U/l;

W/V%라고 하였다.

和田 등(1983)은 배최장근중의 지방함량은 혈장중의 총 cholesterol 함량과 정상관관계가 있다고 하였다.

### 제 3 절 지방산 조성

#### 1. 背最長筋중의 脂肪酸 造成

韓牛 수소를 去勢를 시키거나 사료중의 비타민 A 수준을 요구량보다 낮게 급여 하였을 때 한우 도체의 背最長筋(등심) 지방중의 脂肪酸 조성을 보면 표 18 에 제시된 바와 같이 수소구는 거세우구에 비하여 palmitic acid(C16:0)와 palmitoleic acid(C16:1)는 낮고 oleic acid(C18:1)는 상당히 낮았고 linoleic acid(C18:2)와 arachidonic acid(C20:4)는 상당히 높았다.

거세우구와 비타민 A 수준간에는 palmitic acid(C16:0), palmitoleic acid(C16:1) 및 stearic acid(C18:0)는 서로 간에 큰 차이가 없었으나 oleic acid(C18:1)는 수소구보다는 거세우구가 상당히 많았고 거세우구에서는 비타민 A 수준이 낮을 때가 더 많았고, 비타민 A 수준간에는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어질수록 oleic acid의 함량도 점차적으로 높아졌다.

즉, oleic acid(C18:1)는 수소구보다는 거세우구에서 상당히 높았고 거세우구중에서는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어질수록 배 최장근(등심)중의 oleic acid 함량이 점차적으로 높아졌다. 그러나 linoleic acid(C18:2)함량은 거세우구가 수소구보다 상당히 낮았으나 비타민 A 수준간에는 큰 차이가 없었다.

채 등(1983)은 한우 수소의 배최장근중의 포화지방산 함량은 41.81%였고 불포화지방산 함량은 58.19%였다고 하였다.

善林 등(1989)은 흑모 和種 腰최장근중의 지방산 조성에서 飽和脂肪酸에서는 palmitic acid(C16:0)이 27.1%, stearic acid(C18:0)가 11.3%라고 하였고 不飽和脂肪酸에서는 oleic acid(C18:1)가 45.8%로 제일 많다고 하였다.

日高와 左久(1991)는 흑모 화종 거세우의 지방산 조성에서 근간지방 함량에서 飽和脂肪酸은 palmitic acid(C16:0)이 24.96~28.42%, stearic acid(C18:0)가 14.85~18.84%라고 하였고 不飽和脂肪酸은 oleic acid(C18:1)이 40.79~45.94%라고 하였으며 포화지방산은 枝肉重量이 낮을 때가 높았으나 oleic acid는 지육중량이 많을 때가 많았다고 하였다.

小澤 등(1991)은 흑모화종 거세우에서 palmitic acid(C16:0)와 oleic acid(C18:1)는 옥수수 급여시가 보리 급여시보다 높고 stearic acid(C18:0)는 양처리 간에 차이가 없다고 하였고, Prior(1983)는 濃厚飼料를 섭취한 소가 건초를 섭취한 소보다 지방조직이 더 많다고 하였고, 北川 등(1992)은 비타민 A는 지방 세포의 분화를 억제한다고 하였다.

三橋(1991)는 흑모 화종 거세우의 근간 脂肪酸은 飽和脂肪酸은 palmitic acid(C16:0)는 31.7%, stearic acid(C18:0)는 11.4%였고, 不飽和脂肪酸은 oleic acid(C18:1)가 43.8%라고 하였다.

中西와 須山(1966)은 흑모 화종 거세우의 근육중의 지방산 조성에서 포화지방산은 palmitic acid(C16:0)이 27.8%, stearic acid(C18:0)이 12.6%라고 하였고, 불포화지방산은 oleic acid(C18:1)이 46.2%라고 하였다.

川島 등(1991)은 쥐에서 비타민 A를 결핍시켰을 때 palmitic acid는 26.3%, stearic acid는 3.3%였고, oleic acid는 44.1%였으며 정상구에서는 palmitic acid는 26.3%, stearic acid는 3.2%, oleic acid

Table 18. Fatty acid composition of fat of longissimus muscle in Korean native cattle

Fatty acid(%)		Bull	Steer	Vitamin A 60-30%	Vitamin A 40-20%
Carbon number	Common name				
14:0	myristic	1.82±0.18 <sup>a</sup>	2.93±0.20 <sup>b</sup>	3.36±0.21 <sup>b</sup>	2.59±0.21 <sup>b</sup>
14:1	myristleic	1.65	—	2.42	—
15:0		0.68	0.35	0.33	0.36
16:0	palmitic	21.13±0.80 <sup>a</sup>	26.70±0.86 <sup>b</sup>	26.36±0.86 <sup>b</sup>	26.13±0.94 <sup>b</sup>
16:1	palmitoleic	3.25±0.32 <sup>a</sup>	5.54±0.35 <sup>b</sup>	4.63±0.35 <sup>c</sup>	4.40±0.38 <sup>c</sup>
17:0	margaric	1.00	0.75	0.90	0.96
18:0	stearic	10.99±0.55 <sup>a</sup>	10.52±0.59 <sup>a</sup>	13.98±0.59 <sup>b</sup>	9.99±0.65 <sup>a</sup>
18:1	oleic	28.30±1.31 <sup>a</sup>	40.82±1.41 <sup>b</sup>	42.60±1.41 <sup>b</sup>	44.37±1.55 <sup>b</sup>
18:2	linoleic	12.31	1.84	2.26	2.05
18:3	linolenic	0.40	0.25	0.36	0.43
20:1	gadoleic	0.35	0.35	0.36	0.41
20:3		1.24	0.08	—	—
20:4	arachidonic	5.55	0.60	—	0.24
22:0	behenic	1.62	1.05	—	0.89
22:1	cetoleic	0.83	0.51	—	—
22:5	lupanodonic	0.53	—	—	—
24:0	lignoceric	0.26	0.69	—	—
24:1	0.98	1.58	—	—	—
Total		92.89	94.56	97.56	92.82

Mean±SE.

a, b, c P<.05.



는 43.7%로서 정상구와 비교하여 큰 차이가 없다고 하였다.

Tsuenishi 등(1989)은 각종 도체중의 중성지방중의 stearic acid (C18:0) 함량은 수소가 거세우보다 더 많고 palmitic acid(C16:0) 함량은 수소가 거세우보다 적다고 하였다.

## 2. 피하지방중의 지방산 조성

한우 수소를 거세를 시키거나 사료중의 비타민 A 수준을 요구량보다 낮게 급여하였을 때 한우 도체의 皮下脂肪 중의 脂肪酸 조성을 보면 표 19 에 제시된 바와 같이 C18:1인 oleic acid는 거세우구가 수소구에 비하여 약간 높았으나 두 처리구간에 큰 차이는 없었다.

수소구와 비타민 A 수준간에는 C16:0인 palmitic acid는 수소가 거세우구보다 약간 많았고 거세우구에서는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어질수록 palmitic acid의 함량이 약간씩 떨어졌다.

반면, C18:0인 stearic acid는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 약간씩 증가하였다. C18:1인 oleic acid는 수소구와 거세우구간에는 큰 차이는 없으나 거세우구가 약간 높았고 거세우구에서는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 높아졌다.

그러나 이러한 경향이 사료중의 비타민 A 수준에 의한 영향 때문인지 아니면 개체간의 차이에 의한 것인지는 추후 검토가 필요하다고 생각된다.

그러나 背最長筋중의 oleic acid (C18:1) 함량은 수소구보다는 거세우구가 상당히 높았고 거세우구중에서는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 oleic acid는 점차적으로 높아져서 근육과 피하지방중의 oleic acid 함량은 거세에 의해서 또는 비타민 A 수준에 의해서 영향을 받

는 것 같다.

즉, 한우를 거세를 시키거나 또는 사료중의 비타민 A 수준을 떨어뜨리면 근육중의 oleic acid 함량은 증가하였다.

김(1994)은 한우 수소의 皮下脂肪酸 조성에서 飽和脂肪酸은 palmitic acid(C16:0)는 24.43%, stearic acid(C18:0)는 11.4%라고 하였으며 불포화지방산은 oleic acid(C18:1)이 48.72%라고 하였다.

Prior(1983)는 농후사료를 많이 섭취한 거세우가 건초를 많이 섭취한 거세우보다 지방 조직이 더 많다고 하였다. 이것은 피하지방 조직 g 당 지방세포의 수는 시간이 경과하면 감소하지만 지방세포의 크기는 더 커지기 때문이라고 하였다.

善林(1989)은 흑모 화우의 皮下脂肪중의 脂肪酸 조성에서 飽和脂肪酸은 palmitic acid(C16:0)이 28.0%, stearic aci(C18:0)이 8.9%였고 불포화지방산은 oleic acid(C18:1)이 44.7%라고 하였다.

日高와 在久(1991)는 흑모 화종 거세우의 皮下脂肪중의 지방산 조성에서 飽和脂肪酸은 palmitic acid(C16:0)은 24.85~26.49%, stearic acid(C18:0)는 7.73~8.90%라고 하였고, 불포화지방산은 oleic acid(C18:1)이 46.12~49.95%라고 하였으며 포화지방산은 枝肉重量이 낮을 때가 더 많았고 불포화 지방산은 지육중량이 더 높을 때가 더 많다고 하였다.

高橋(1987)는 면양에서 palmitic acid는 피하지방에서는 25.3~25.7%, 근간지방에서는 21.6~24.3%였고, stearic acid는 피하지방에서는 21.6~30.5%, 근간지방에서는 18.8~25.5%였으며, oleic acid는 피하지방에서는 34.3~42.9%, 근간지방에서는 41.7~51.0%로서 농후사료 급여 비율이 높을 때 palmitic acid는 피하와 근육 모두에서 차이가 없었으나 stearic acid는 피하와 근육 모두에서 떨어졌고 oleic acid는 피하와

Table 19. Fatty acid composition of subcutaneous fat in Korean native cattle

Fatty acid(%)		Bull	Steer	Vitamin A 60-30%	Vitamin A 40-20%
Carbon number	Common name				
14:0	myristic	4.13±0.21 <sup>a</sup>	3.36±0.21 <sup>b</sup>	3.42±0.21 <sup>b</sup>	3.11±0.21 <sup>b</sup>
14:1		2.16	—	2.10	—
15:0		—	0.34	0.30	0.36
16:0	palmitic	27.32±0.78 <sup>a</sup>	26.13±0.78 <sup>a</sup>	24.43±0.78 <sup>a</sup>	23.26±0.78 <sup>b</sup>
16:1	palmitoleic	5.90±0.40 <sup>a</sup>	6.52±0.40 <sup>a</sup>	6.78±0.40 <sup>a</sup>	4.82±0.40 <sup>b</sup>
17:0	margaric	—	0.79	0.84	1.17
18:0	stearic	10.54±0.97 <sup>b</sup>	9.77±0.97 <sup>b</sup>	12.33±0.97 <sup>a</sup>	12.36±0.97 <sup>a</sup>
18:1	oleic	40.19±1.10 <sup>a</sup>	41.77±1.10 <sup>a</sup>	40.78±1.10 <sup>a</sup>	42.81±1.10 <sup>a</sup>
18:2	linoleic	1.50	1.78	1.95	2.94
18:3	linolenic	0.54	0.40	0.37	—
20:1	gadoleic	0.33	0.43	0.40	—
20:2			—	0.41	—
20:3			0.08		—
20:4			0.62		0.24
22:0			1.17		
22:1			0.52		
24:0			0.71		
24:1			0.20		
Total		92.61	94.59	94.11	95.07

Mean±SE.

<sup>a,b</sup> P<.05.

근육 모두에서 높았다고 하였다.

三橋(1991)는 흑모 화종 거세우의 피하지방산은 palmitic acid는 30.4%, stearic acid는 6.5%였고 oleic acid는 47.1%였다고 하였다.

玉手 등(1984)은 흑모 화종의 지방산 조성에서 palmitic acid는 24.0~27.9%, stearic acid는 5.5~8.5%였고 oleic acid는 42.3~51.7%였다고 하였다.

善林 등(1989)은 피하지방산과 근간지방산 조성간에는 큰 차이가 없다고 하였다.

#### 제 4 절 도체특성

한우 수소를 去勢를 시키거나 飼料중의 비타민 A 수준을 要求量보다 낮게 급여하였을 때 한우의 屠體等級에 미치는 영향을 보면 표 20 에 나타나 있는 바와 같이 等脂肪 두께는 수소와 거세우구간에서는 수소를 거세를 시키면 등지방이 상당히 두꺼워졌으며 거세우구에서는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어질수록 등지방 두께도 두꺼워졌다.

그러나 등심면적은 수소구가 거세우구보다 상당히 넓었고 거세우구에서는 거세우구나 비타민 A 60-30%구가 비타민 A 40-20%구에 비하여 등심면적이 상당히 넓었다.

육량지수는 수소구가 거세우구보다 높았으며 거세우구에서는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어질수록 육량지수도 조금씩 떨어졌다.

육량등급 판정에서는 수소구와 거세우구에서는 B등이 100%였으나 비타민 A 처리구에서는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 육량등급도 떨어져서 비타민 60-30%는 89%가 B등급이었는데 비타민 A 40-20%구에서는 B등급이 33%, C등급이 77%였다.

肉質等級에서는 筋内脂肪度は 수소구보다는 거세우구가 근내지방도가 3.9로 상당히 높았고 거세우구에서는 비타민 A 60-30%구가 거세우구보다 4.17로 높았고 비타민 A 40-20%구는 근내지방도가 오히려 떨어졌다.

육색은 수소구와 거세우구간에는 육색에 큰 차이가 없었으나 거세우구에서는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 육색도 떨어졌다.

지방색은 수소구가 거세우구보다는 지방색이 더 높았으며 거세우구에서는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 도체중의 지방색은 조금씩 옅어졌다.

조직감과 성숙도에서는 수소구나 거세우구 및 비타민 A 수준간에 큰 차이가 없으며 육질등급 판정에서는 수소구는 2등급이 33%, 3등급이 77%로 육질 1등급은 없었으나, 거세우구에서는 1등급이 89%, 2등급이 11%로 수소구보다 육질등급이 월등히 우수하였으며 거세우구에서는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 육질등급도 떨어져서 비타민 A 60-30%구는 1등급이 78%, 2등급이 22%였으나 비타민 40-20%구는 1등급이 56%, 2등급이 44%였다.

그러므로, 한우의 육질등급을 높이려면 수소는 거세를 하여야 하고, 거세우구에서는 사료중의 비타민 A 수준이 크게 영향을 미치지 않았고 사료중의 비타민 A 수준이 너무(40-20%) 낮으면 오히려 육질등급이 떨어졌다. 그러나, 사료중의 비타민 A 수준을 요구량의 60% 정도로 떨어뜨려도 거세우구와 큰 차이가 없어서 추후 연구 검토가 필요하다고 사료된다.

村田(1988)은 도체평가에서 근내지방도가 주요한 요인이라고 하였다.

윤동(1994)은 한우 수소(2477두)를 510kg 출하시 배최장근 단면적은 73.5cm<sup>2</sup>, 등지방 두께는 0.5cm, 근내지방도는 1.6이라고 하였으며 배최

Table 20. Traits of beef yield and beef quality of Korean native cattle

Item	Bull	Steer	Vit. A 60-30%	Vit. A 40-20%
Yield traits				
Body wt., kg	611.1	605.3	597.9	594.8
Back fat thickness,cm.	0.62±0.08 <sup>a</sup>	0.90±0.08 <sup>b</sup>	1.03±0.08 <sup>b</sup>	1.18±0.08 <sup>c</sup>
Longissimus muscle area <sup>1)</sup> ,cm	82.8 ±2.99 <sup>a</sup>	77.3 ±2.82 <sup>a</sup>	78.1 ±2.82 <sup>a</sup>	71.9 ±2.82 <sup>b</sup>
Yield index	76.4 ±0.28 <sup>a</sup>	75.6 ±0.27 <sup>b</sup>	75.2 ±0.27 <sup>b</sup>	74.4 ±0.27 <sup>c</sup>
Grade <sup>2)</sup>				
A	0	0	0	0
B	9(100%)	9(100%)	8(89%)	3(33%)
C	0	0	1(11%)	6(77%)
Quality traits				
Marbling score <sup>3)</sup>	1.50±0.18 <sup>a</sup>	3.90±0.26 <sup>b</sup>	4.17±20.28 <sup>b</sup>	3.63±0.28 <sup>b</sup>
Meat color <sup>4)</sup>	4.50±0.25 <sup>a</sup>	4.70±0.24 <sup>a</sup>	4.20± 0.23 <sup>a</sup>	4.00±0.23 <sup>a</sup>
Fat color <sup>5)</sup>	4.0 ±0.23 <sup>a</sup>	3.56±0.21 <sup>a</sup>	3.33± 0.21 <sup>b</sup>	3.11±0.21 <sup>c</sup>
Firmness <sup>6)</sup>	1.6 ±0.20 <sup>a</sup>	1.33±0.19 <sup>a</sup>	1.22± 0.19 <sup>a</sup>	1.56±0.19 <sup>a</sup>
Maturity <sup>7)</sup>	1.0 ±0.11 <sup>a</sup>	1.0 ±0.10 <sup>a</sup>	1.11± 0.10 <sup>a</sup>	1.22±0.10 <sup>a</sup>
Grade <sup>8)</sup>				
1	0	8(89%)	7(78%)	5(56%)
2	3(33%)	1(11%)	2(22%)	4(44%)
3	6(77%)	0	0	0

1) Measured between 13th rib and 1st lumbar vertebra

2) A=more than standard, B=standard, C=less than standard

3) 5=better quality, 1=poor quality

4) 1=light red, 7=dark red

5) 1=white, 7=yellow

6) 1=lower numbers for better quality

7) 1=lower numbers for better quality

8) 1=higher, 2=average, 3=lower

Mean±SE.

<sup>a,b,c</sup> P<.05.

장근 단면적은 도체중과 상관이 높다고 하였다.

곽등(1995)은 한우 수소(573kg)는 거세우(560kg)보다 배최장근 단면적은 넓으나(80.7cm<sup>2</sup>) 등지방 두께는 얇고(0.7cm) 근내지방도는 거세우가 높다(4.7)고 하였다. 또한 육량등급은 수소나 거세우 모두 B등급이었으나 육질등급에서는 수소는 2 등급이 주(66.7%)였으나 거세우는 모두 1등급이었다고 하였다.

홍등(1996)은 거세 한우(539.6~571.9kg)의 배최장근 단면적은 80.5cm<sup>2</sup>, 등지방 두께는 0.73cm, 근내지방도는 4.59로서 벗짚 급여시기 각종 사일리지 급여시보다 배최장근 단면적이 더 넓고, 근내지방도도 약간 높았다고 하였다.

홍등(1996)은 한우 거세우에서 근내지방도는 4.42~4.83으로서 체중이 증가할수록 높아지는 경향이었고 背最長筋 단면적은 74.21~90.49cm<sup>2</sup>로서 출하체중이 증가하면 넓어졌으나 사료급여 수준에 의한 영향은 받지 않았다고 하였으며 등지방 두께도 1.17~1.97cm로서 체중이 증가하면 증가한다고 하였다.

정등(1994)은 한우 수소(484.6~505.6kg)의 배최장근 단면적은 69~73.0cm<sup>2</sup>로서 조사료 급여수준에 의한 차이는 없다고 하였고, 등지방 두께는 0.36~0.48cm 였으며, 근내지방도는 2.0~3.0, 육질등급은 주로 2 등급이라고 하였다.

신등(1994)은 한우 수소(563.0kg)와 거세우(503.8kg)에서 등지방 두께는 거세우가 더(0.9cm) 두꺼우며, 배최장근 단면적은 수소가 거세우보다 더(82.2cm<sup>2</sup>) 넓으며, 근내 지방도는 거세우가 수소보다 약간 높았다고 하였다.

강등(1995)은 한우 수소에게 육성기, 비육전기, 비육후기별로 농후사료를 자유 채식시켰을 때가 제한시켰을 때 보다 등지방 두께는 더

두꺼웠으며(0.96cm) 배최장근 단면적은 체중이 증가할수록(638.4kg) 더 넓었고(95.4cm<sup>2</sup>) 근내지방도는 580.6kg때가 3.4, 594.2kg 때가 4.0로서 638.4kg 때(2.8)보다 더 높았고 육질등급은 육성기와 비육전기 사이에 농후사료의 급여수준을 낮추고 조사료는 자유 채식시켰을 때가 농후사료를 자유채식시켰을 때 보다 더 높았다고 하였다.

강등(1995)은 한우 수 송아지의 등脂肪 두께는 24개월경(603.3kg)에는 1.41cm, 배최장근 단면적은 89.15cm<sup>2</sup> 및 근내지방도는 3.4로서 비육월령이 경과할수록 등지방두께는 두꺼워졌고 배최장근 단면적은 넓어졌으며 근내지방도는 높아졌다고 하였다.

한등(1996)은 한우 거세우에서 볏짚급여 수준에 의해서는 육질등급은 차이가 없었으나 육량등급은 볏짚을 1일 2kg 급여시가 1일 1kg 급여시보다 더 우수하다고 하였다.

정(1996)은 한우 거세우에게 일반 볏짚과 암모니아 처리 볏짚을 급여하였을 때 등지방 두께, 등심면적은 비슷하였으나 육량등급은 일반볏짚 급여구가 조금 높았고 근내지방도는 암모니아 처리 볏짚구가 높았으며 육질등급도 암모니아 처리 볏짚구가 높았으나 이것은 조사료 차이에 의한 것이라기 보다 개체의 유전적 자질의 차이에서 온 것이라고 하였다.

Prior(1983)는 거세우에게 농후사료 다급시가 조사료 다급시보다 근내지방도가 더 높고, 지방두께도 더 두꺼웠다고 하였다.

鶴島(1995)는 일반적으로 사료중의 비타민 A 수준이 낮을수록 근내지방도가 높아지고 혈액중의 비타민 A 수준은 20~50IU/dl 이하라고 하였다. 그러나 森田 등(1994)은 혈장중의 비타민 A 함량과 근내지방도와는 일정한 경향이 없어서 혈장 중의 비타민 A 함량으로 육질판정은 곤란하다고 하였다.



Hawkins(1989)는 수소는 거세우에 비하여 등지방 함량은 적고(0.81대 1.11cm), 배최장근 단면적은 더 넓었으나(89대 76.8cm<sup>2</sup>) 근내지방도는 거세우가 더 높다고 하였다.

霞등(1990)은 지방교잡의 등급은 和牛는 3.4, 유용우는 2.4, 외국소는 2.3이라고 하였고, 尾立(1982)은 oleic acid와 stearic acid의 비율이 높을수록 육질의 평가도 높아진다고 하였다.

口田과 山岸(1992)은 일본 단각종 비육우(609.7kg)의 피하지방은 1.92cm라고 하였고 中西 등(1991)은 흑모 화종 거세우의 24개월경시(547kg)의 지방교잡은 2.0이라고 하였다.

Marshall 등(1985)은 헤어포드, 앵거스, 심멘탈, 브라운 스위스, 저지 등 소 품종간에 지방교잡도와 육질등급에서 차이가 나지 않는다고 하였다.

Hironaka 등(1979)은 거세우에게 농후사료 급여수준을 달리 하였을 때 low-high구가 배최장근 단면적이 제일 넓고 high-high구가 제일 낮으며 등지방은 low-high구가 제일 높고 medium-medium구가 제일 낮으며 근내지방도는 low-high구가 제일 높고 high-high구가 제일 낮았다고 하였다.

Price 등(1984)은 고에너지(11.6MJ/kg) 사료가 저 에너지(8.9MJ/kg)보다 배최장근 단면적이 더 넓고 근내지방도는 약간 떨어진다고 하였다.

Gregory 등(1983)은 거세우의 배최장근이 수소의 배최장근보다 근내지방도와 지방함량이 상당히 높다고 하였고, Huerta 등(1991)도 근내지방도와 등지방함량은 거세우가 수소보다 상당히 높다고 하였다.

Jones 과 Marchello(1983)는 체형이 큰 소가 체형이 중간이거나 작은 소보다 도체중의 지방함량이 상당히 낮았는데 이것은 지방조직 세포로부터 방출되는 glycerol이 체형이 큰 소가 체형이 중간이거나 작은 소보

다 더 많기 때문이라고 하였다.

Chow 등(1989)은 수소는 거세우보다 도체중이 더 나가며 등지방 두께는 더 얇고 배최장근 단면적은 더 넓으나 거세우는 수소보다 조직감과 육색이 더 좋고 육질이 더 연하며 전반적으로 이용성이 더 좋다고 하였다.

Worrell 등(1987)은 수소를 70kg이나 230kg때 거세를 시키면 거세를 시키지 않은 소나 320kg 이후에 거세를 시킨 소에 비하여 근내지방도가 상당히 높다고 하였고 수소는 근내지방도가 제일 낮다고 하였다.

土屋(1974)은 배최장근중의 지방함량과 지방교잡은 12개월령까지는 낮으나 14개월령 이후부터는 가속도적으로 증가하기 시작하여 24개월령까지 계속적으로 증가한다고 하였다.

小澤 등(1991)은 흑모 화종 거세우의 월령별 각 조직의 발육양상에서 근육은 생후 3개월부터 18개월까지가 발육 최성기이고 지방은 생후 13개월부터 24개월까지가 발육 최성기라고 하였다.

## 제 5 장 결 론

### 1. 사양성적

한우 수소를 去勢를 시키거나 飼料중의 비타민 A 수준을 要求量보다 낮게 급여하였을 때 한우의 日當增體量은 비육전기간 동안 수소가 거세우보다 상당히 높았으며 거세우에서는 거세우와 비타민 A 수준간에 큰 차이가 없었다.

飼料攝取量은 수소가 거세우보다 비육전기간 동안 사료섭취량이 많았으며 거세우구에서는 거세우와 비타민 A 수준간에는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 사료섭취량도 약간씩 떨어졌으나 큰 차이가 없었다.

飼料效率은 수소가 거세우에 비하여 비육전기간 동안 사료효율이 상당히 좋았고 특히 비육후기부터는 더 뚜렷하게 차이가 났다. 거세우구에서는 거세우와 비타민 A 수준간에 사료효율에 큰 차이가 없었다.

### 2. 혈액성상

한우 수소를 거세를 시키거나 사료중의 비타민 A 수준을 要求量보다 낮게 급여하였을 때 한우 혈청중의 비타민 A 함량은 체중 300kg 때는  $32.81 \pm 8.50 \mu\text{g} / \text{dl}$ 이었고 420kg 때는 수소는  $30.93 \pm 5.02 \mu\text{g} / \text{dl}$ 이었고 거세우구에서는  $25.95 \sim 35.14 \mu\text{g} / \text{dl}$ 로서 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 한우 혈청중의 비타민 A 함량도 떨어졌다. 체중 520kg 때는 수소와 거세우간에는 큰 차이가 없었으나 거세우와 비타민 A 수준간에

는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 혈청중의 비타민 A 함량도 떨어졌다. 체중 600kg때는 수소와 거세우간에는 큰 차이가 없었으나 거세우구에서는 19.35~30.28 $\mu\text{g}/\text{dl}$ 로서 사료중의 비타민 A 수준이 떨어지면 한우 혈청중의 비타민 A 함량도 따라서 떨어졌다.

한우 혈청중의 비타민 E 함량은 체중 300kg때는  $294.98 \pm 133.7 \mu\text{g}/\text{dl}$ 이었으며 420kg때는 445.90~699.11 $\mu\text{g}/\text{dl}$ 로서 수소보다는 거세우가 혈청중의 비타민 E 함량이 더 높고 거세우구에서는 사료중의 비타민 A 함량이 낮아지면 혈청중의 비타민 E 함량도 낮아졌다. 체중 520kg때는 수소가 거세우보다 혈청중의 비타민 E 함량이 더 높고 거세우구에서는 사료중의 비타민 A 함량이 낮아지면 혈청중의 비타민 E 함량도 낮아졌다. 체중 600kg때는 수소가 거세우보다 혈청 비타민 E 함량이 낮았고 거세우구에서는 사료중의 비타민 A 함량이 낮아지면 혈청중의 비타민 E 함량도 낮아졌다.

한우 수소를 거세를 시키거나 사료중의 비타민 A 수준을 요구량보다 낮게 급여하였을 때 한우 혈청중의 cholesterol과 triglyceride 함량은 수소와 거세우간에는 큰 차이가 없었으나 거세우구에서는 사료중의 비타민 A 수준이 낮으면 혈청중의 cholesterol과 triglyceride 함량은 증가하였다. 그러나 Ca, P, Na, K, Cl 등 무기물과 다른 혈액성분들은 수소의 거세유무나 사료중의 비타민 A 수준에 의해 큰 영향이 없었다.

### 3. 지방산 조성

한우 수소를 去勢를 시키거나 사료중의 비타민 A 수준을 요구량보다 낮게 급여하였을 때 한우 背最長筋중의 脂肪酸 조성을 보면 수소

와 거세우간에는 linoleic acid와 arachidonic acid는 수소가 거세우에 비하여 상당히 높았고 palmitic acid, palmitoleic acid와 oleic acid는 거세우가 수소보다 상당히 높았다.

거세와 비타민 A 수준간에는 사료중의 비타민 A 수준이 떨어질수록 배최장근중의 oleic acid 함량이 증가하였다.

한우 皮下脂肪중의 脂肪酸 조성을 보면 수소와 거세우간에서는 palmitic acid는 수소가 거세우보다 약간 많았고 거세우와 비타민 A 수준간에는 stearic acid는 사료중의 비타민 A 수준이 낮을 때가 거세우보다 많았다.

#### 4. 도체 특성

한우 수소를 去勢를 시키거나 사료중의 비타민 A 수준을 낮게 급여하였을 때 한우의 屠體等級에 미치는 영향을 보면 수소와 거세우에서는 背最長筋 단면적은 수소가 거세우보다 더 넓고 등지방 두께는 거세우가 수소보다 더 두꺼우며 肉量等級은 수소와 거세우간에 차이가 없었고, 筋內脂肪度는 거세우가 수소보다 더 높고 지방색깔도 수소가 거세우보다 더 황색이며 肉質等級은 수소는 주로 3등급이었으나 거세우는 주로 1등급이었다.

거세우와 비타민 A 수준간에는 등지방 함량은 사료중의 비타민 A 수준이 떨어질수록 더 두꺼워졌으며 배최장근 단면적과 육량등급은 사료중의 비타민 A 수준이 심하게 떨어지면 좁아졌다. 筋內脂肪度는 비타민 60-30%구가 제일 높고 지방색은 사료중의 비타민 A 수준이 떨어질수록 더 백색화 되었고 육질등급은 거세우와 비타민 60-30%구간에는 차이가 없으나 비타민 40-20%구는 나뉘었다.

## 제 6 장 인용문헌

1. Bertoni, G., M. G. Maianti and E. Trevisi. 1989. Effect of giving animal fats to dairy cows before and after calving on blood composition and milk production. *Zoot. Nutr. Anim.* 15 (4):341~354.
2. Chow, H. W., P. C. Hsu, C. I. Liu, M. B. Liu and W. S. Hong. 1989. Investigation of carcass characters and sensory properties of bulls versus steers. *J. Chinese Soc. Anim. Sci.* 18(1-2):77~87.
3. Cohen, R. D. H., B. D. King, E. D. Janzen and P. S. W. Hunter. 1991. Efficacy of chemical castration and effects of age at castration and implant regime on growth rate, testicular measurements and testosterone levels of beef calves. *Can. J. Anim. Sci.* 71(1):1~11.
4. Doornenbal, H., A. K. W. Tong, J. A. Newman, N. L. Murray and G. J. Mears. 1987. Blood and serum components and organ weights in steers, bulls and zeranol-implanted bulls. *J. Anim. Sci.* 64:489~494.
5. Eaton, H. D., C. F. Helmbolt, E. L. Jungherr and C. A. Carpenter. 1951. Effect of vitamin A depletion on live weight,

- plasma and liver levels of vitamin A and microanatomy in young dairy calves. *J. Dairy Sci.* 34(5):386~395.
6. Flachowsky, G., H. Wilk, W. I. Ochrimenko, H. J. Lohnert and M. Schlenzig. 1992. Influence of carotene and vitamin A supply on the vitamin A concentration of liver and plasma in growing bulls. *Ernährungsforschung.* 37(2):83~95.
  7. Flachowsky, G., H. Wilk, H. J. Lohnert, W. I. Ochrimenko, D. Geinitz and A. Henning. 1990. The Vitamin A requirement and the vitamin A status of growing cattle. 1. Studies of calves. *Arch. Anim. Nutr.* 40(1~2):85~100.
  8. Forrest, R. J. 1968. Effect of exogenous hormones on the production of beef from Holstein-Friesian steers and bulls reared from birth to 475 kilograms of all-concentrate ration. *Can. J. Anim. Sci.* 48:269~274.
  9. Forrest, R. J. 1978. Differences in carcass proportions and composition in control and hormone-treated Hlostein-Friesian steers and bulls. *Can. J. Anim. Sci.* 58:333~338.
  10. Frye, T. M., S. N. Williams and T. W. Graham. 1991. Vitamin deficiencies in cattle. *Veter. Clin. North America, Food Animal Practis.* 7(1):271~275.
  11. Gul, Y., and H. Timurkan. 1989. Investigation on the values

- of vitamin A and beta-carotene in the blood sera of dairy cows having retained placenta. Doga, Turk. Vet. Hay. Der. 13(1):24~29.
12. Gregory, K. E., S. C. Seideman and J. J. Ford. 1983. Effect of late castration, zeranol and breed group on composition and palatability characteristics of longissimus muscle of bovine males. J. Anim. Sci. 56(4):781~786.
  13. Hancock, D. L., J. E. Williams, H. B. Hedrick, E. E. Beaver, D. K. Larrick, M. R. Ellersieck, G. B. Garner, R. E. Morrow, J. A. Paterson and J. R. Gerrish. 1987. Performance, body composition and carcass characteristics of finishing steer as influenced by previous forage systems. J. Anim. Sci. 65:1381~1391.
  14. Hand, R. K., and L. A. Goonewardene. 1989. The effects of dehorning and castrating feedlot cattle. Proceeding Western section, Ame. Soc. Anim. Sci. and Western Branch Can. Soc. Anim. Sci. 40(5):88~90.
  15. Ha, T. K., and J. H. Cho. 1989. Studies on the concentration of vitamin A and holoretinol binding protein in Korean native cattle. Kor. J. Vet. Pub. Heal. 13(3):255~262.
  16. Hawkins, E. W. 1990. Carcass and palatability characteristics of control and zeranol implanted bulls and steers. Dissertation



Abstr. Intern. B. Sci. Engin. 49(7):2430.

17. Herdt, T. H. and H. D. Stowe. 1991. Fat soluble vitamin nutrition for dairy cattle. Vet. Clin. North Ame. food Animal Practice. 7(2):391~415.
18. Hironaka, R., B. H. Sonntag and G. C. Kozub. 1979. Effect of feeding programs and diet energy on rate of gain, efficiency of digestible energy utilization and carcass grades of steers. Can. J. Anim. Sci. 59:385~394.
19. Hodate, K. and T. Hamada. 1988. Distribution of vitamin A and beta-carotene in cattle tissues and intestinal absorption and metabolism of <sup>3</sup>H-labeled vitamin A in the Kid. Bull. Natl. Inst. Anim. Indus. 48:35~41.
20. Huerta, L. N. and G. Rios. 1993. Castration of bulls at different stages of growth. 1. Effects on production. Revista facultad Agronomia. Univ. del Zulia. 10(1):87~115.
21. Huerta, L. N., R. Contreras, R. Carrillo, E. Rincon and O. Moron. 1991. Effect of castration on growth and carcass characters in crossbred cattle. Revistade Agronomia. Univ. del Zulia. 8(3):199~207.
22. Ilback, N. G., L. Busk, B. Halen and S. Slorach. 1991. Owing to high vitamin A content pregnant women should avoid

liver. Var-Foda. 43(2):101~108.

23. Inoue, M., S. Ichijo, S. Osame and T. Sarashina. 1991. Changes in the vitamin A, vitamin E, selenium and lipid components and blood glutathione peroxidase activity during the growth stages of Holstein bull and heifer calves. J. Japan Veter. Medical Assoc. 44(9):887~892.
24. Jones, S. J. and J. A. Marchello. 1983. Lipolysis in subcutaneous adipose tissue from cattle varying in frame size and length of time on a finishing diet. J. Anim. Sci. 57(2):343~349.
25. Kawashima, R., H. Yano and M. Kitagawa. 1991. Biochemical study on the production of high quality beef. Fat accumulation and metabolism in vitamin A deficiency rat. Ito Foundation. 9:72~76.
26. Kozyr, V. S., K. I. Yakovlev and N. K. Yakovleva. 1989. Meat production of castrated and uncastrated bulls. Zootekhriya. 5:52~55.
27. Marshall, D. M., R. R. Frahm and L. E. Walters. 1985. Comparisons among two breed cross cow groups. II. Feedlot and carcass performance of three breed cross calves. J. Anim. Sci. 61(4):856~867.

28. Moore, C. A., W. McLauchlan, M. J. Doherty, W. J. McCaughey and B. W. Moss. 1989. Performance and behaviour of four sex conditions in male suckled calves. New techniques in cattle production. 241~242.
29. Ozpinar, H., H. S. Senel, A. Ozpinar and E. Cekgul. 1989. Relationship of fertility to concentrations of beta-carotene, vitamin A and E in the blood serum. Doga, Truk. Vet. Hay. Der. 13(3):273~282.
30. Price, M. A., D. M. Jones, G. W. Mathison and R. T. Burg. 1980. The Effects of increasing dietary roughage levels and slaughter weight on the feedlot performance and carcass characteristics of bulls and steers. Can. J. Anim. Sci. 60:345~358.
31. Price, M. A. S. Buston and M. Makarechian. 1984. The influence of feed energy level on growth and carcass traits in bulls of two breed types. Can. J. Anim. Sci. 64:323~332.
32. Prior. R. L. 1983. Lipogenesis and adipose tissue cellularity in steers switched from alfalfa hay to high concentrate diets. J. Anim. Sci. 56(2):483~492.
33. Rode, L. M., T. A. McAllister and K. J. Cheng. 1990. Microbial degradation of vitamin A in rumen fluid from steers fed concentrate hay or straw diets. Can. J. Anim. Sci. 70

(1):227~233.

34. Tsuneishi, E., S. Ito., Y. Takimoto, K. Nishimura and H. Takeda. 1989. Effects of castration on the fatty acid composition of various tissues in the Japanese Shorthorn. Japan. J. Zootechnical Sci. 60(2):121~126.
35. Westendorf, M. I., G. E. Mitchell, Jr, N. Gay, RE. Tucker. and N. Bradley. 1990. Plasma vitamin A levels in cattle in response to large doses of vitamin A. Intl. J. Vitamin. Nutr. Res. 60(4):314~319.
36. Wilk, H. and G. Flachowsky. 1990. The vitamin A requirement and the vitamin A status of growing cattle. 2. Studies of fattening cattle. Arch. Anim. Nutr. 40(1~2):101~115.
37. Worrell, M. A., D. C. Clanton and C. R. Calkins. 1987. Effect of weight at castration on steer performance in the feedlot. J. Anim. Sci. 64:343~347.
38. 강수원, 정연후, 손용석, 이규호, 송창수. 1993. 한우 육성 비육우의 생산성 향상에 관한 연구. I. Zeranol, monensin 및 yeast culture 투여가 육생산 및 사료효율에 미치는 영향. 한영사지. 17(2):83~92.
39. 강수원, 정연후, 손용석, 박용윤, 한창수. 1993. 한우 육성 비육우의 생산성 향상에 관한 연구 II. 생균제 투여가 육생산 및 사료

- 효율에 미치는 영향. 한영사지. 17(2):93~101.
40. 강수원, 정연후, 손용석, 정창화. 1994. 비육기간이 한우 육성 비육우의 사료효율, 육생산 및 부산물 생산에 미치는 영향. 한영사지. 18(6):452~460.
41. 강수원, 정연후, 손용석, 김용건, 나승환. 1995. 비육기간이 한우 육성 비육우의 도체특성 및 장기발육에 미치는 영향. 한영사지. 19(1):58~68.
42. 강수원, 정연후, 손용석, 김용건, 임석기. 1995. 비육기간이 한우 육성 비육우의 부분육 생산 및 육질 특성에 미치는 영향. 한영사지. 19(1):69~80.
43. 강수원, 정연후, 손용석, 김용건. 1995. 비육기간이 한우 육성 비육우의 골격, 근육 및 지방 성장 양식에 미치는 영향. 한영사지. 19(3):242~252.
44. 강수원, 장선직, 정연후, 신기석, 손용석. 1995. 성장 부위별 농후 사료 급여수준이 한우 육성 비육우의 사료효율, 산육능력 및 육질에 미치는 영향. 한영사지. 19(6):495~506.
45. 岡章生. 1991. 黒毛和種肥育牛におけるビタミンAと肉質の關係. 畜産コンサルタント. 323:21~27.
46. 강태홍. 1979. 사료의 영양수준이 한우의 월동능력 및 비육능력에 미치는 영향. 한축지. 21(4):251~272.

47. 高橋敏能. 1987. メソ羊の 肥育時にずける 脂肪性狀に及ぼす各種飼料の影. 榮養生理研究會報. 31(1):44~68.
48. 口田圭吾, 山岸敏宏. 1971. 日本短角種肥育記録および技肉成績に關する要因解析. 日畜會報. 63(8):840~845.
49. 김강식. 1978. 한우의 사양 및 영양개선에 의한 육생산 능력증진에 관한 연구 III. 한우의 육성 비육시 영양분 요구량에 관한 연구. 한축지. 20(4):304~320.
50. 김강식, 김영길, 배동호. 1978. 거세우의 육성 비육시 조사료와 농후 사료의 급여비율이 비육효율에 미치는 영향. 한축지. 20(6):599~604.
51. 김강식, 신기준, 백봉현, 김용건, 이근상, 권순기. 1987. 한우 육성 및 비육기 영양수준이 발육, 사료이용성 및 도체조성에 미치는 영향. 한축지. 20(4):164~170.
52. 金鎮天. 1994. 韓牛 體脂肪의 脂肪酸組成과 肉質改善에 관한 研究. 大邱大學校 大學院.
53. 광병오, 하종규, 장병선. 1995. 거세와 bST주사가 비육말기 한우의 생산성과 육질에 미치는 영향. 한축지. 37(3):239~248.
54. 광병오, 하종규, 장병선. 1995. 지방첨가와 bST주사가 비육말기 한우의 생산성, 혈청 대사물질 및 호르몬에 미치는 영향. 한축지. 37(2):167~178.
55. 道後泰治. 1996. 日本兵庫但馬牛の 育種と 飼養管理技術. 韓牛研究會報. 31~61.

56. 박광진, 지설하. 1977. 한우에 있어서 농후사료 급여수준이 비육효과에 미치는 영향. 한축지. 19(5):375~379.
57. 백인기, 문윤영, 이종복, Bruce Boren. 1989. 사료의 곡류조성이 육계, 돼지 및 한우의 생산성에 미치는 영향. 한축지. 31(8):504~512.
58. 北川政幸, 西野武藏, 矢野秀雄, 川島良治. 1992. ビタミンA欠乏がテットの脂肪沈着および脂肪代謝に及ぼ影響. 微量栄養素研究. 9:41~46.
59. 三橋忠由. 1991. 牛脂肪組織からの脂肪酸放出. 栄養生理研究会報. 34(1):39~50.
60. 森口藤雄, 井内民師, 和田 宏, 奥島史朗. 1982. 牛の肥育におけるビタミンEの効果. 肉用研. 32:35~37.
61. 森田 宏, 成瀬満佐子, 橋端堅次郎. 1994. ビタミンAと黒毛和種去勢肥育牛の肉質との関係. 肉用牛研究会. 58:12~14.
62. 善林 明治, B. S. Stephen and K. L. David. 1989. 黒毛和種の筋肉内脂肪蓄積と脂肪代謝に関する研究. 食肉に関する助成研究調査成果報告書. 162~168.
63. 小原嘉昭, 元井霞子, 林 光昭. 1982. 濃厚飼料多給肥育牛の第一胃内恒常性の維持の破綻. 栄養生理研究会報. 26(1): 49~69.
64. 小澤 忍, 三橋忠由, 三津本充, 高井勝弘. 1991. 牛の成長,脂肪蓄積の様相と肉牛交雑生産. 栄養生理研究会報. 35(2):91~100.

65. 신기준, 이용호, 이근상, 김강식. 1985. 한우의 비육시 암모니아 처리 벚짚급여가 사료섭취 및 증체에 미치는 효과. 한축지. 27(5):280~283.
66. 신기준, 이근상, 백봉현, 김강식. 1988. 한우의 비육기간 중 암모니아 처리벚짚 급여시 배합사료 급여수준이 일당증체량, 사료섭취량 및 사료효율에 미치는 영향. 한축지. 30(5):292~296.
67. 신중서, 김종복, 성경일, 여인서, 김기은, 박연수, 홍병주. 1994. 고품질 쇠고기 생산을 위한 한우 사육기술. I. 소 성장 호르몬과 알코올 발효사료의 처리가 증체율, 사료효율, 혈액성상, 육조성 및 도체등급에 미치는 영향. 한영사지. 18(5):363~372.
68. 신중서, 김종복, 성경일, 여인서, 김기은, 홍병주. 1994. 고품질 쇠고기 생산을 위한 한우 사육기술. II. 소 성장호르몬과 알코올 발효사료의 처리가 도체품질 및 조성에 미치는 영향. 한영사지. 18(5):373~381.
69. 안병홍, 정방균, 곽종형, 이중동. 1989. 비육기간이 한우의 비육능력에 미치는 영향. 한영사지. 13(3):143~149.
70. 野口 忠. 1978. ビタミンEとセレンの生体内での役割に関する最近の生化学的知見. 栄養生理研究會報. 22(2):125~128.
71. 玉手 英夫, 水間 豊, 山岸 敏宏, 星野 忠彦, 鈴木 惇, 足立 達, 須山 享三. 1984. 日本短角種および日本短角種と黒毛和種との 交雜種の肉質に関する研究. 東北大學農學部. 37~43.



72. 原澤育代, 野呂明弘, 中島信明, 中村松夫, 高 滌, 上田郁夫, 生方 清. 1992. 肥育牛出荷時の血漿ビタミンA, E 濃度. 群馬農業研究. 9:24~27.
73. 윤영탁, 김대곤, 성삼경. 1994. 한우 및 홀스타인의 도체중 단계별 주요 도체특성에 관한 연구. 한축지. 26(2):175~183.
74. 이상철, 이봉재, 강태홍, 김강식. 1988. 한우에 대한 농후사료 급여가 전체사료의 에너지 이용효율 및 비육에 미치는 영향. 한영사지. 12(4):191~202.
75. 이상철, 강태홍, 한인규. 1991. 한우 수소 증체시 에너지 및 단백질 축적비율에 관한 연구. 한영사지. 15(3):121~132.
76. 日高 智, 左久. 1991. 肉用牛の血中脂肪成分の肥育過程における變化と脂肪の成長. 營養生理研究會報. 35(2):133~154.
77. 정근기. 1996. 볏짚을 이용한 한우 고급육 생산. 한우연구회보. 3~21.
78. 정태용, 김종해, 이왕열, 선우훈희. 1994. 조사료 원과 급여수준이 한우의 비육능력 및 도체특성에 미치는 영향. 한영사지. 18(1):67~76.
79. 足立 達, 伊藤敏敏, 須山享三, 吉田正三郎, 潼本勇治. 1982. 肉用牛の肉質に關する脂質化學的研究. 昭和. 55:115~118.
80. 中西武雄, 須山享三. 1996. 肥育をとくに行たわらない牛および肥育牛の筋肉の 各種脂肪質の 脂肪酸組成. 日畜會報. 37(10):375~381.

81. 채영석, 강창기. 1983. 한우 사육형태가 육질에 미치는 영향. I. 체형구성식. 한축지. 25(6):623~628.
82. 채영석, 강창기, 김동학. 1983. 한우 사육형태가 육질에 미치는 영향. II. 이화학적 특성. 한축지. 25(6):629~633.
83. 村田富夫. 1988. 技肉格付 成績からみに 和牛 去勢技肉販賣單價に 影響する 諸要因. 日畜會報. 59(3):269~277.
84. 土屋平四郎. 1974. 肉牛の肥育過程における肉質の 化. 肉用研. 18:23~32.
85. 霞 惠史, 生方 清, 中村松夫. 1990. 牛枝肉の脂質調査. 群馬農業研究. 7:37~45.
86. 鶴島晃. 1995. 肉質改善 とビタミンA. 肉牛ジャーナル. 7:16~28.
87. 한인규, 하종규, 고영근, 김병준, 조병대, 홍성구. 1996. 조사료 수준 및 종류가 거세 한우의 육성 비육에 미치는 영향. 한영사지. 20(4):319~328.
88. 홍성구, 백봉현, 한재용, 이무하. 1996. 거세 한우에 대한 제한급여 수준과 출하체중이 비육능력 및 육질에 미치는 효과. 한축지. 38(3):215~230.
89. 홍성구, 이병석, 강희설, 조원모, 이종문, 백봉현, 김내수, 송만강. 1996. 담근먹이 급여가 거세 한우의 도체특성에 미치는 효과. 한축지. 38(1):69~76.

90. 和田 宏, 高 光斗, I. B. Djagra, 奥島史朗. 1983. 肥育牛の血漿リポプロテインとローヌ芯の脂肪交雑. 岡山大農學報. 61:33~38.
91. 和田 宏, 高 光斗, 奥島史朗. 1982. 肥育牛および枝肉の形質と血漿ホルモ濃度の相關に関する研究. 岡山大農學報. 60:11~25.

## 자체평가 의견서

본 연구에서는 쇠고기의 수입개방에 대응할 수 있는 한가지 방법으로 한우의 肉質을 개선시킬 수 있는 방법을 찾고자 하였다.

본 연구에서는 한우 수소를 去勢를 시키거나 飼料중의 여러가지 營養素중에서 비타민 A 수준을 요구량보다 낮게 급여 하였을 때 이들이 한우의 성장능력, 한우의 혈액중 육질에 영향을 미치는 성분 및 이들간의 상관관계와 도체의 육질에 미치는 영향을 조사하여서 한우의 육질에 영향을 미치는 요인 및 이들의 상호작용을 이해하는 측면에서 본 연구는 긍정적으로 평가된다.

본 연구의 목적을 달성하기 위한 방법으로 연구에 적용된 실험방법, 연구시설 및 기자재이용등은 적합하였던 것으로 사료된다.

생산비면에서는 한우 수소를 去勢를 시키면 거세우는 수소보다는 성장능력이 떨어지지만 높은 屠體等級을 받게 되므로 차등가격제에 의하여 수익성은 높아지며 또한 어려운 사료 구입조건을 고려할 경우 비록 사용되는 양은 소량이라 하더라도 비타민 A의 사용량을 줄이면서 한우의 생산성은 높일수 있는 방안을 제시하고 있으므로 본 연구의 결과는 한우 사육방법과 육질개선면에서 도움이 되리라 사료된다.