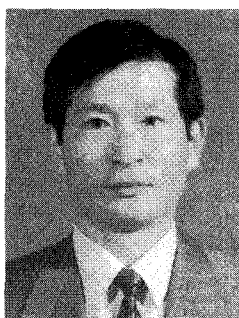


# 개방화시대를 대비한 한우산업 발전방안( II )



축산기술연구소 대관령지소  
축산연구관 강 수 원

(지난호에 이어짐)

## III. 한우산업 발전방안

### 1. 목표

가. 번식우 생산비절감

○ 송아지 생산비(천원/두) : 1,244.3  
( '97 ) → 450 ( 2001 )

- 국제경쟁력 ( 배 ) : 5.6 배 → 2.0 배 ( 미국  
221천원/두 )

나. 비육우 생산비

○ 생체 kg당 생산비(원) : 5,533.5 →  
3,178.8 ( 2001 )

- 두당(천원, 500kg) : 2,766.8→1,589.4(2001)
- 국제경쟁력(배) : 4.4배→2.5배(미국 1,250원/kg)

**다. 경제형질개량**

개량형질	현재('97)	2001년	2005년
육 질			
- 1등급비율(%)	18.8	60.0	70.0
- 등심단면적(cm)	76.1	76.4	80.0
산 유 량(kg/일)			
- 분만후 120일간	4.0	5.2	7.3
- 분만후 180일간	3.5	4.6	6.4

**2. 목표달성 방안**

**가. 번식우 생산비 절감**

- 벗짚 + 농후사료 → 방목 + 양질조사료(부존자원 및 유기성 폐기물)
  - 방목기간 연장 : 6→8개월
  - 방법 : 개량초지(5월상~12월 중순) → 산야초(7월하~8월상순) → 잔초 및 고초(11월중~12월중순) → 사료포(4월중~하순)와 연계방목
- 초지 및 사료작물 재배기반 확보
  - 경사·구릉지 등 밭을 사료포로 집중개발 이용
  - 답작 평야지대의 논뒤그루 사료작물재배 확대

- 작부체계개선 : 2년 3모작 → 2년 4~5모작
- 목초 및 사료작물 재배용 우량종자 공급 체계 확립
- 외국산 우량종자 적기도입 활용
- 산야초의 예취이용 및 임간방목
- 국내부존 조사료자원의 적극 개발 이용
  - 벗짚 수거 및 곤포기 활용 → 롤크롭 사일리지 제조 등
  - 농가부산물 직접 이용 및 암모니아 처리 확대 : 짚 및 고간류
  - 음식물 및 채소류 찌꺼지 등 유기성 폐기물의 사료자원화
- 조사료생산의 기계화 촉진으로 인력난 해소 및 작업능률 향상
  - 조사료 기계화 단지 육성지원
  - 조사료 기계·장비 공동구매 추진
- 방목 및 양질조사료 다급에 의한 번식율 제고
  - 번식율 향상 : 75→~85%
  - 분만 간격 단축 : 14→12개월
- 다두 공동사육에 의한 제비용 절감
  - 가축관리
    - 공동사육장 : 400~500두용(공동방목지내 설치)
    - 우사시설 : 생력형(급사, 급수 및 채분) 개방식우사
    - 전담관리인 배치 : 100두당 1인
  - 농기계 및 기타 비용 절감

○ 송아지 생산비 비목별 절감 목표

비 목 별	절감액(천원/두)		
	현재('97)	목 표	절 감
인건비	590.5	54.2	536.3(90.8%)
사료비			
농후사료비	247.2	115.2	132.0(53.4%)
조사료비	173.0	129.5	43.5(25.1%)
감가상각비	121.2	75.1	46.1(38.0%)
기타 제비용	112.4	76.0	36.4(32.4%)
계	1,244.3	450.0	794.3(63.8%)

○ 비육우 생산비 비목별 절감목표

비 목 별	절감액(천원/두)		
	현재('97)	목 표	절 감
소우비	1,504.9	810.0	694.9(46.2%)
인건비	477.4	83.0	394.4(82.6%)
사료비			
농후사료비	579.3	476.5	102.8(17.7%)
조사료비	100.9	95.0	5.9(5.8%)
감가상각비	28.6	68.6	-40.0(-139.9%)
기타 제비용	71.8	56.3	15.5(21.6%)
계	2,762.9	1,589.4	1,173.5(42.5%)

나. 비육우 생산비 절감

- 소우비(밀소) 절감
- 공동사육에 의한 제비용 절감
  - 가축관리
    - 공동비육사 : 200두 규모, 400평(방목 지대 설치)
    - 우사시설 : 생력형(급사, 급수, 제분) 개방우사
    - 전담관리인 배치 : 200두당 1인
  - 농기계 및 기타비용 절감
  - 비육방법 개선에 의한 사료비 절감
    - 농후사료 위주 축사내 사육→육성기 방목 또는 조사료위주 사육



다. 경제형질 개량(축산기술 연구소)

- 우량암소 핵군조성에 의한 계통조성→ 보증종모우 선발
  - 대상 : 육질이 우수하고 고급육 계통 및 젖생산이 우수한 다유계통
  - 방법 : 우수계통 선발 및 증식
    - 선발 : 계통별 기준치 이상의 우수축군 절단형 선발
    - 증식 : 수정란 이식 및 유전자 조작기법 이용
- 추진실적
  - 다유계통 선발 : 암소 39두 선발
    - 산후 120일간 평균 산유량 : 5.4kg(일반축 4.0kg 대비 35% 증)
    - 송아지 120일령 체중 : 122.9kg(일반축 100.9kg 대비 21.8% 증)
  - 고급육계통선발 : 암소 39두 선발

- 근내지방도 : 4.3(일반축 2.7대비 59%증)
- 등심단면적 : 89.2cm<sup>2</sup>(일반축 74.2cm<sup>2</sup> 대비 20%증)
- 금후 추진계획
  - 암소 핵군조성을 위한 기본축 확보 : 계통별 500두
  - 암소 핵군활용
    - 다유 및 고급육형 후보종모우 선발용 송아지 생산
    - 계통별 수정란 생산 및 보급 : 계통별 1,000개/년
  - 보증종모우 선발 및 보급
    - 선발두수 : 10두/년
    - 정액생산 : 180천 straw/년(전국 암소 소요량의 10%)
    - 전국 정액 소요량 : 1,800천 straw(1,200천두 × 1.5회)

## IV. 세부 실천사항

### 1. 산지초지 활용에 의한 방목위주 사육

우리나라의 경지면적은 국토면적의 23%에 불과한 반면 인구밀도는 세계에서 가장 높은 나라에 속하므로 식량을 자급하기 어려운 실정이다. 식량작물생산이 불가능한 산지가 전국토 면적(985만ha)의 66%에 해당되므로 산지를 초지로 개발하여 농후사료의 사육형태로 사육되고 있는 한우를 초지중심의 사육형태로 전환

시켜야 한다. 농후사료위주의 가축사육은 막대한 외화를 소비할 뿐아니라 세계적인 식량부족으로 인한 가격의 상승과 수입량의 확보도 문제가 될 뿐아니라 초식가축에게 농후사료를 과다하게 급여하면 번식장애 및 대사성장애로 인한 경제수명이 단축되어 그만큼 생산성이 떨어질 뿐아니라 사료별 TDN 1kg당 가격도 청초가 175원 내외인데 비해 배합사료는 350원 내외로 청초에 비해 2배이상 비싸기 때문이다. 초지조성은 경운 및 불경운초지가 각각 경사도 30%(16°)이하 및 60%(31°) 이하 지역을 대상지로 하여 실시하는데, 국내의 초지개발 가능면적은 총 임지면적(6,571천ha)의 26.6%(1,748천ha)로 기존 초지면적 63천ha의 27.7배에 달하는 면적이 된다. 우리나라의 목초생육 가능기간은 225(북부)~300일(제주)이지만, 방목은 평균기온이 6~24°C, 초고가 15~20cm이상일 때 실시해야 되므로 이용기간은 170(북부)~240일(제주)이 되어 지역에 따라 6~8개월간 방목위주로 가축공급사육할 수 있다. 또한 표9에서 보는 바와같이 한우 1두를 연간 조사료 위주로 사육하기 위해 소요되는 초지 및 사료포면적이 0.34~0.41ha이므로 1ha에 2~3두의 소를 사육할 수 있고, '97년도의 ha당 초지조성 비용이 임간 초지 1,980천원, 불경운초지 2,290천원 및 경운초지 3,130천원이므로, 한우 100~600두(번식우 2 : 비육우 1)를 사육하기 위한 공동목장용 초지는 기성초지중 부실초지를 갱신하거나 신규초지를 조성해야 되는데, 초지조성(구성 : 경운 5~15%, 불경운 및 임간 85~

95%)시 소요면적은 20~120ha이고 조성비용으로 43.5~274.1백만원이 소요된다. 따라서 마을 단위로 방목위주의 다두사육을 위한 단지를 조직하고 초지는 구성원이 조성하거나,

국가주관으로 조성후 농가에 장기분할 상환조건으로 영구 임대해 줌으로서 안정된 축산기반이 조성되도록 해야 할 것이다.

〈표 9〉 방목위주 사육을 위한 초지 및 사료포 면적

구 분	섭 취 량(kg/일)			부담면적(ha)		
	청 초	건 초	사일리지	청 초	건 초	사일리지
번식우						
성축	54	—	27.0	0.46	0.19	0.65
육성축	30	—	15.0	0.26	0.11	0.37
자축	18	—	9.0	0.15	0.06	0.21
평균	34	—	17.0	0.29	0.12	0.41
비육우	—	4.5	—	0.34	—	0.34

\* 방목기간 : 185일, 사사기간 180일

\*\* ha당 청예수량 : 청초 27, 채초지 30(건초 4.8), 사료포 35M/T(사일리지 25)

## 2. 방목 및 규모화에 의한 생산비 절감

우리나라에서 번식우를 방목위주로 사육하고 있는 제주도를 중심으로 방목 및 규모화에 의한 생산비 절감방안을 살펴보고자 한다. 제주도에 는 82개소의 마을공동목장(104개소의 마을, 9,169명의 조합원으로 구성)이 있고, 이곳에서 제주도내 번식우의 대부분을 방목위주로 사육하고 있다.

마을공동목장의 일반현황은 표10에서 보는 바와 같이 해발표고 332m 지역에 위치하고 있고, 개소당 평균 138.8ha의 규모에서 174두의 번식우가 방목되고 있으며, 방목기간은 197일이다. 방목기에는 조합원 소유의 소를 우

선적으로 방목시키지만 비조합원의 소는 월평균 15~20천원의 입목료를 징수하고 소를 방목시키고 있어 방목기 7개월동안은 149천원으로 소를 사육할 수 있으나, 방목종료후에는 축주별로 분산되어 개인별 우사에서 사육되는데 동절기 5개월동안 594천원이 소요되어 번식우 1두 사육비가 연간 743천원이 소요되었던바, 공동목장내에 생력형우사(720평, 400두 규모)를 지어 하절기에는 방목위주로, 동절기에는 노력절감형 축사내에서 3~4인의 전담관리인을 두고 번식비육·일관사육을 실시하였던바 표11에서 보는 바와 같이 송아지 및 쇠고기 생산비를 획기적으로 절감할 수 있다.

〈표 10〉 지역별 공동목장 현황

행정구역	개소수	평균면적 (ha)	표고 (m)	방목두수	두당방목 면적(ha)	방목기간 (일)	호당두수
제주시	7	144.0	471	175	0.87	193	3.8
서귀포시	7	111.7	381	79	1.41	211	6.2
남제주군	28	176.5	211	160	1.10	206	5.2
북제주군	40	116.2	346	201	0.58	189	4.3
계	82	138.8	332	174	0.85	197	4.7

그러나 이와같이 송아지 생산비를 획기적으로 절감한다고 해도 가격으로는 축산선진국에 비해 열세를 면치 못하는데, 이와같은 송아지 생산비가 축산선진국에서 싼이유는 번식우를 거의 1년내내 방목위주로 사육하기 때문이며, 이것은 번식우의 임신기간이 285일 전후이고 발정재귀일수가 빠르게는 분만후 30~40일, 늦어도 70~80일후가 되므로 적어도 1년에 송아지 1마리를 생산할 수 있어야 하므로, 1년간 번식우를 사육하는데 소요되는 비용이 송아지 생산비이기 때문이다. 우리나라의 제주도

에서도 방목기 7개월간 사육비가 월평균 2만원 내외이므로 국토면적이나 초지여건이 좋은 축산선진국에서 12개월간 방목위주로 사육할 때 송아지 생산비가 24만원 내외가 되는 것이 당연하다고 해야할 것이다. 따라서 우리나라에서도 하절기만이라도 가능한한 방목위주로 사육하고 동절기에는 생력형의 공동사육장에서 다두사육을 실시함으로써 생산비를 축산선진국의 2배수준까지 낮추고, 부족분은 고급육생산에 의한 품질향상으로서 수입육과 경쟁해 나아가야 할 것이다.

〈표 11〉 마을공동목장내 공동사육시설에 의한 생산비절감  
- 송아지 생산비에 대한 비목별 절감 내용

내역	절감액(천원/두)				
	육지(A)	제주(B)	목포(C)	B-C	A-C
사료비	290	246	145	101(59%)	145(50%)
입목비	-	90	105	△15(△17%)	-
인건비	446	266	61	205(77%)	385(86%)
기타제비용	321	141	102	39(28%)	219(68%)
	1,057	743	413	330(44%)	644(61%)

\* 생산비 61% 절감 : 1,057→413(천원/두), 미국(212)의 5→1.9배

- 비육우 생산비에 대한 비목별 절감 내역

내역	절감액(원/생체 kg)				
	육지(A)	제주(B)	목포(C)	B-C	A-C
소우비	2,674	1,640	1,307	333(20%)	1,367(51%)
인건비	847	561	185	376(67%)	662(78%)
농후사료비	1,103	935	817	120(13%)	288(26%)
조사료비	473	380	312	68(18%)	161(34%)
기타제비용	219	135	101	34(25%)	118(54%)
계	5,316	3,651	2,720	931(25%)	2,596(49%)

\* 생산비 49% 절감 : 5,316→2,720(원/생체 kg), 미국(1,444)의 3.7→1.9배

3. 유기성 폐기물의 사료화

유기성 폐기물이란 태양에너지로부터 생성된 유기체들이 여러가지 전환과정을 거치면서 발생하는 폐기물로서 생물학적으로 분해가 가능하나 연소에 의해 산화되는 가연성물질을 다량 함유하는 폐기물을 말하고, 보통 생활 쓰레기(채소류 및 식물찌꺼기), 농축임산 폐기물(벼짚, 왕겨 및 곡류의 찌꺼기 등), 축산 폐기물(가축배설물, 도축폐기물 등), 산업폐기물(가죽, 모피, 음식료품 및 주정제조 부산물 등)등으로 분류된다.

이들 유기성 폐기물 중 음식물 찌꺼기는 연간 550만톤정도가 발생되어 환경공해물질로 대두되고 있는데 이들을 사료화한다면 75만톤 정도의 단미사료를 대치할 수 있고, 가축분도 연간 생분으로 3,060만톤(건조분 383만톤) 정도가 발생되는데 이들의 20%를 이용한다면 역

시 75만톤 정도의 단미사료를 대치할 수 있으며, 이와같은 물량은 '96년도의 한육우용 배합 사료 생산량이 368만톤(7,900억원)인 것으로 볼때 결코 무시할 수 없는 량이고 특히 최근과 같이 사료가격이 폭등할 때는 이들의 활용도를 더욱 높여야 할 것이다.

유기성 폐기물의 사료화 공정으로는 물리적 방법으로 익힘, 탈수, 건조, 분쇄, 품질조정, 가공 등의 단위공정을 거치거나 미생물학적방법으로 호기성 또는 혐기성 발효에 의한 발효사료 제조기술이 있는데, 어떤 공정을 거치든 생산된 사료의 구비조건 즉, ① 유해물질이나 병원균 등이 없어야 하고 ②영양학적으로 만족되어야 하며 ③기호성이 있어야 한다. ④소화, 흡수가 좋아야 하고 ⑤보관중 부패 가능성이 낮아야 하며 ⑥섭취후 가축의 육량 및 육질 또는 번식능력에 좋은 결과가 있어야 한다. ⑦기타 가격이 저렴하고 균질성이 있어야 하는 등의 여러 조건을 어느정도 충족시켜야 한다.

이와같은 조건들을 충족시킬 수 있는 상태에서 유기성 폐기물을 주원료로 하여 발효사료를 제조(고온발효기에 원료 및 미생물 투입, 교반 및 24시간 발효후 이동), 한우 번식우에 급여 해본 결과 표12에서 보는 바와같이 어느 유기물이라도 가축의 사료로 제조가 가능하나, 음식찌꺼기나 농산가공부산물(전분박, 감귤박 등)을 사료화할 때 생산성이 더욱 높은 것으로 나타났다.

유기성 폐기물을 사용하여 발효사료를 제조할 때, 주원료로서 음식찌꺼기는 30~50%, 농산가공부산물은 50~80%, 우분 및 돈분

(생분)은 15%이하가 바람직하고, 발효를 촉진시키고 사료가치를 높이기 위해서는 주원료에서 부족되는 성분을 우선적으로 첨가하여야 하며, 첨가 또는 희석제로서 저가에 공급할 수 있는 것은 질소공급원으로 요소 및 기축분 등, 섬유소공급 및 수분조절제로는 톱밥, 왕겨, 보리짚 등, 에너지 공급원으로는 밀기울, 쌀겨, 당밀 등을 사용할 수 있다. 이렇게 제조된 발효사료는 번식우에 대한 완전사료(별도사료 무급여)로 활용할 수 있었고, 제조비는 1kg당 80.8~108.6원이 소요되었다.

〈표 12〉 발효사료의 사료가치 비교

구 분	관 행 사 료	주재료별 발효사료		
		음식찌꺼기	농산가공부산물	생 돈 부
섭취가능량(kg/일)				
사료	배합4,목건초 7.5	발효사료 23.8	발효사료 23.5	발효사료 20.8
DM	9.92(100)	9.90(100)	9.90(100)	9.92(100)
CP	1.12(100)	1.85(165)	1.56(139)	1.66(148)
TDN	6.06(100)	6.53(108)	6.18(102)	6.09(100)
요구량*대비(%)				
CP	117	193	163	173
TDN	108	117	110	109
사료비(원)				
1일소요량	2,416(100)	1,923(80%)	2,096(87)	2,471(102)
TDN kg당	398.7(100)	294.5(73.9)	339.2(85.1)	405.7(101.8)

\*한우성빈우의 영양소 요구량



#### 4. 고품질 쇠고기 생산

##### 가. 고급육 생산의 필요성 및 문제점

고급육이라고 하면 각종 유해물질에 대해 안전하고 신선할 뿐 아니라, 연도, 다즙성, 풍미 등이 우수한 적육을 말하며 지방교잡(marbling)이 잘된 고기(상강육)만을 의미하는 것은 아니다. 그러나 고급육이 되기위한 여러 요소들은 대개 근섬유사이에 입자가 작은 지방이 골고루 많이 축적된 상태에서 좋아지기 때문에, 고급육을 생산하기 위해서는 되도록 근섬

유사이에 지방침착을 높이려고 하고 있고, 근섬유사이의 지방침착은 비육말기에 높아지기 때문에 고급육 생산을 위해서는 장기간의 비육을 실시해야만 하는 것이다.

한우 1등급육은 보통 소비자가 “상당히 맛있다”는 느낌을 갖고 가격이 비교적 비싸더라도 사먹고 싶은 충동을 느낄 수 있는 고기가 되며 표13에서 보는 바와 같이 미국기준으로는 프라임급의 전부와 초이스급의 극히 일부이고, 일본기준으로는 5~4등급 전부와 3등급의 절반정도가 되고 있다.

〈표 13〉 근내 지방도에 의한 육질 등급 비교

한국 (한우)	1등급 (비거세 7%, 거세 76%)						2등급 (51%)			3등급 이하 (42%)		
	No.5						No.4	No.3	No.2	No.1		
일본 (화우)	5등급 (29%)				4등급 (30%)			3등급 (26%)		2등급 (14%)	1등급 (0.2%)	
	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
미국	Prime(2.7%)						Choice(63~64%)				Select (34%)	

한우 1등급육과 같은 수준의 외국 고기는 가격도 비쌀뿐 아니라 자국 수요량에도 부족하기 때문에 국내에 수입될 가능성이 적고, 국내 현실면에서볼때도 소비자들의 소비성향이 양적인 요구에서 질적인 요구로 전환되고 있으므로 고

급육 생산은 필연적이라고 하겠다. 따라서 한우고기는 1등급육으로 생산 출하하여야만 수입육과 차별화가 이루어져 고가 판매가 가능하고 한우산업도 살아남게 되는 것이다.

최근의 한우도체 등급 판정두수를 살펴보면

'95년도 131천두, '96년도 377천두, '97년 6월 현재 361천두로 해마다 판정두수는 증가하지만, 1등급 출현율은 '95년도의 12.8%, '96년도 19.4%, '97년 6월 현재 18.8%로 1등급 출현율이 비교적 낮은 상태이다. 그러나 축종별로는 암소가 25.4('95)~41.1%('96), 거세우가 58.2('95)~65.5%('96)로 암소 및 거세우의 1등급 출현율이 비교적 높은 상태이지만, 암소비육은 한우 번식집단의 붕괴가 우려되고, 거세우는 출하체중이 10% 정도 적어지기 때문에 바람직한 비육방법은 아니지만, 비거세우의 1등급 출현율이 4.3%('95, '96) 밖에 되지 않으므로 거세라도 실시하여 고급육을 생산해야만 되며, 장기간에 걸쳐 고급육계통의 우수 종모우를 선발 보급함으로써 비거세우에서의 1등급출현율을 높여야 할 것이다.

이와같이 시대적인 요구도에 비취볼때 고급육생산은 필연이고, 비육생리상으로 비육우가

고영양상태로 장기간에 걸쳐 사육될 때 지방교잡도가 높아지고 고기의 결착이 좋아져 전반적으로 육질이 개선되지만, 지방축적은 유전적인 한계점이 있어 그 한계에 도달하면 더 이상의 증가는 기대되지 않는 대신 오히려 가치를 저하시키는 내장지방이나 피하지방의 증가량이 커져 결국 정육량의 저하를 초래하게 된다. 또한 비육후기의 체중증가는 정육도 증가하지만 지방의 증가가 상당한 부분을 차지하므로 이때의 1kg증체에 소요되는 각종 영양소의 양은 비육 전기에 단백질(근육)이 증가할때보다 비약적으로 증가하게 되어 결국 농후사료의 소요량이 증가하게 된다. 따라서 생체중 1kg 증가에 소요된 사료비나 기타 제반 경비의 부담이 늘어나게 되고 결국에는 생산원가가 높아질 수밖에 없으므로 같은 중량의 지육이라도 단기간 비육에 의해 생산된 것보다는 더 높은 가격으로 판매되어야만 경쟁력을 갖게 된다.

〈표 14〉 소 도체등급별 경락가격('96)

도체등급	경 락		도체등급	경 락	
	가격(원/kg)	지 수		가격(원/kg)	지 수
A-1	11,801	100	C-3	5,670	48.0
A-2	10,619	90.0	등의	4,407	37.3
A-3	8,806	74.6	육량 A	10,409	88.2
B-1	11,084	93.9	B	9,092	77.0
B-2	9,546	80.9	C	7,525	63.8
B-3	6,647	56.3	육질 1	10,643	90.2
C-1	9,044	76.6	2	9,342	79.2
C-2	7,861	66.6	3	7,041	59.7

그러나 우리나라에서의 등급별 쇠고기 가격은 표14에서 보는 바와 같이 육량 A등급과 육질 1등급에 따른 가격차이가 그리 크지 않아 (2001년 이후에는 가격차이가 클것으로 전망) 육질향상에 따른 가격을 충분히 보상받을 수 없어 장기간에 걸친 비육으로 또는 거세에 의한 비육으로 육질이 다소 개선된다 하여도 반드시 소득이 증대되는 것은 아니므로 비육기간 및 거세유무 결정이 상당히 중요하다고 하겠다.

나. 비육우의 성장양식과 비육기간

가축의 성장은 고기를 생산하는 동물에서 가장 기본적인 비육기술의 이론을 제공해 주는 개념으로 골격, 근육 및 장기 등 생명현상과 직접 관계되는 조직의 세포크기가 증대되는 현상 (세포수는 태아상태에서 거의 결정됨)이라고 할 수 있다. 조직이나 기관내 세포 크기의 증대는 소의 몸체 전부위에서 동일한 시기, 동일한 비율로 이루어지지 않고 특정부위나 조직별로 일정한 순서에 의해 이루어 지고 있다. 이와같은 성장 발육순서는 표15에서 보는 바와같이 조직에서는 신경, 골격, 근육 및 지방의 순으로 성장되고 지방의 부착순서도 신지방이 가장 먼저 침착되고 그후 내장 및 피하지방이 침착되며 마지막으로 근육내에 지방이 침착된다. 그리고 이와같은 성장과정은 영양소 급여수준의 고저에 의해 달라지지 않고 다만 영양수준이 높으면 동일한 순서에 의해 성장이 빨리 진행되고 영양수준이 낮으면 진행이 늦어지는 것뿐이다.

비육이라하면 영양분이 풍부한 사료를 많이

급여하여 가축을 살찌우게 함으로서 육량을 증가시키고 동시에 근육중에 지방을 교잡시켜 (marbling) 소위 상강육의 상태로 육질을 개선하는 것을 말하는데, 지방이 근육사이보다는 근육 사이에, 근육사이보다는 근섬유사이에 축적되고, 가능한한 지방구가 작으면서도 골고루 많은 량이 침착될수록 좋은 육질이 된다.

따라서 근섬유사이에 지방이 많이 침착될 수 있도록 사양관리하는데 중요한데 소가 지닌 산육능력을 최대로 발휘하도록 고영양수준으로 장기간 비육하였을 때 체중과 지육의 발육기는 표16에서 보는 바와 같이 골격은 5개월령에 최대로 발육된후 11개월령에 발육이 종료되고 적육은 11개월령에 최대로 발육된 후 18개월령에 종료되는 반면 지방은 보통 18개월령에 최대로 침착된 후 23.4개월령에 종료되는 것으로 나타났다.

〈표 15〉 생체 및 조직의 성장순서

구 분	성 장 순 서			
	1	2	3	4
부위	머리	목	가슴	허리
조직	신경	골격	근육	지방
골격	관골	경골	대퇴골	골반
지방부착	신장	내장	피하	근육내



〈표 16〉 비육우의 체중, 지육 및 지방 발육시기

구 분	최대 발육월령	발 육 기		
		개시월령	종료월령	지속기간
생 체 중	12.3	4.0	20.7	16.7
지 육	12.8	5.0	20.7	15.7
골 격	5.1	-0.6	10.7	11.3
적 육	10.8	2.7	18.0	15.3
지 방	17.9	12.4	23.4	11.0
- 목 살	15.9	7.2	24.7	17.5
- 등 심	22.6	14.5	30.6	16.1
- 우 둔	15.0	9.0	21.1	12.1
- 설 도	16.6	8.2	24.7	16.6

이렇게 지방은 골격이나 근육의 성장이 완료된후에도 계속 증가함은 물론, 육질과 관련이 깊은 부분육내의 지방은 서로 증가시기가 서로 상이하여 등심의 경우 14.5개월령에 지방이 침착되기 시작하여 22.6개월령에 최대로 증가한 후 30.6개월령에 침착이 완료되는 것으로 나타나고 있다. 따라서 현행 도체등급 기준 중 육질등급의 판정이 등심부위를 절개하여 판정하므로 한우를 고급육 생산목적으로 비육한다면 비육기간은 적어도 등심부위에 지방축적이 가장 왕성한 시기인 22.6개월령이 지나야 할 것이다.

**다. 육량등급개선을 위한 비육기간 결정**

육생산 목적을 위한 비육은 크게 육성비육, 큰소비육 및 노폐우비육 등으로 구분할 수 있으며 큰소비육과 노폐우비육은 성장이 완료된 소들에 대한 보상성장을 이용한 6개월 이내의 단

기비육이고, 육성비육은 3~4개월령에 이유한 송아지를 18~24개월령까지 비육시켜 450~650kg의 체중에 출하하는 장기 비육형태를 말하는데 육량증대(육량등급 : A, B, C등급)의 목적으로 18개월령 전후에 그리고 육질개선의 목적(육질등급 : 1, 2, 3등급)으로 24개월령 전후에 출하하는 것이 보통이다.

육성비육시 비육우를 어떤 형태로 사용할 것인가를 결정하는 것이 중요한데, 표14에서 보는 바와같이 국내의 현행 도체등급중 육량 및 육질등급에 따른 가격차이, 즉 A등급(10,409원/kg)과 1등급(10,643원/kg)과의 가격차이에서 보는 바와 같이 육량에 대한 육질등급에서의 우위가 단지 234원(2.2%) 밖에 차이가 나지 않으므로, 어느 것을 높히든지 소득에는 그리 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 육량등급은 등심내에 지방함량이 적은 상태에

서 높으므로 12개월령이후 비육기간이 길어질수록 등급이 낮아지는 반면, 육질등급은 등심내에 지방함량이 많은 상태에서 높아지므로 12개월령이후 비육기간이 길어질수록 높아지기 때문에, 육량 및 육질을 모두 높히기가 그리 용이하지는 않다. 따라서 어느 한쪽을 집중적으로 높히거나 아니면 양쪽 모두를 어느정도 만족시킬 수 있는 시점에서 비육기간을 종료시키는 것이 바람직할 것이다.

표17에서 보는 바와 같이 한우수송아지를 6개월령부터 농후사료 위주로 장기간 비육할 때 일당증체량은 월평균 48g 씩 증가하여 13개월령때 최대치가 되고 그후 월평균 57g 씩 감소하므로 농후사료위주의 비육기간은 12~14개월간이 적당하다. 따라서 농가에서 관행으로 실시되고 있는 비육형태, 즉 3~4개월령부터 농후사료위주로 사육시는 육질보다는 육량등급향상에 목표를 설정하여 15~18개월령에 출하되어야 하며 육질등급을 높히기 위해 24개월령까지 비육시는 경제적 손실을 초래하게 된다.

왜냐하면 초식가축에게 농후사료를 과다하게 급여하면 농후사료가 반추위내의 미생물에 의해 발효 및 분해되는 과정에서 다량의 유산이 생성되게 되는데, 유산의 증가는 반추위 내용물의 pH를 낮추어 과산증을 일으키고 위점막을 손상시킬 뿐만 아니라 타액의 분비가 억제되고 반추미생물의 활력도 저하시키며 손상된 위점막에 염증을 일으켜 괴사간균이 간장에 들어가 간농양을 유발시키게 된다. 그외에도 반추위내 유산의 증가는 반추위 운동의 저하에 따른 소화장애 및 이상발효로 인한 급성고창증, 급만성위염 및 제1의 각화 부전증 등의 소화기질병을 일으킬 뿐아니라 신장의 기능장애를 야기하여 신장질환을 침전한 침전물에 응고물질로 작용하여 신석증 및 요결석증을 일으킨다. 반추위내의 산성화는 중탄산소다와 같은 완충제를 급여하므로써 억제효과를 얻을 수 있으나 완충제 급여시는 증체량 및 사료효율이 감소되고 신장에 손상을 줄 경우도 있어 현재는 사료첨가제로서 많이 사용되고 있지는 않다.

〈표 17〉 한우수송아지 장기비육시 월령별 일당증체량 변화

월령	체중(kg)		총 증체량(kg)	일당 증체량(kg)
	개시시	종료시		
생시~6월령	24.6~26.0	151.0~171.2	126.4~145.2	0.702~0.807
7~12	151.0~171.2	304.5~390.6	153.5~219.4	0.853~1.219
13~18	304.5~390.6	505.4~581.4	200.9~190.8	1.116~1.060
19~24	505.4~581.4	614.9~706.2	109.5~124.8	0.608~0.693

\* 월령별 체중은 21차 후대검정우(144두) 및 '97년 축산연(23두) 성적임

따라서 배합사료를 주사료로 하여 비육우를 사육하게 되면 비육개시후 13~14개월후가 되면 각종 대사성질병의 발생이 증가하게 됨에 따라 축주의 출하계획과는 별도로 도태해야 되는 개체가 많아지고 남아있는 개체들도 사료섭취량 및 일당증체량이 급속히 감소하게 됨으로 장기비육에 의한 고급육생산은 다소 힘들 것으로 사료된다. 이와같은 사양방식으로는 육질을 개선하기보다는 사료이용성이 좋으면서도 육량도 증대될 수 있는 시점, 즉 18개월령이전에 출하하는 것이 바람직할 것으로 판단되는데 가족의 건강상태 등을 고려하지 않고 억지로 비육기간을 연장한다면 육질증가에 의해 얻어지는 이익보다는 증체량의 둔화에 따른 사료이용성저하와 인건비 및 기타 경비에 소요되는 비용의 증가로 경제적인 손실이 더 크기 때문이다. 그러나 배합사료를 주사료로한 집약적비육이라도 비육기 전기간 동안 배합사료의 자유채식과 함께 양질의조사료를 자유채식시킬 수 있는 사양관리체계가 갖추어진다면 조사료 부족에 의한 대사성질병이 어느정도 억제되므로 24개월령까지의 장기간에 걸친 비육도 가능할 것으로 판단되지만 농후사료를 자유채식시키는 기간이 너무 길어 도체내에 불필요한 지방이 많이 생기고 사료이용성도 낮아져 경제적으로는 이득보다 손실이 더 클 것으로 사료된다.

#### 라. 성장단계별 적정사양에 의한 고급육생산

6개월령에 이유된 비거세 한우 수송아지 30두(평균체중 125kg)를 성장단계(육성기 : 6

~12, 비육전기 12~18, 비육후기 18~24개월령) 및 사료급여 형태(고 : 배합사료 및 목건초 자유채식, 중 : 배합사료 체중의 1% 및 목건초 자유채식, 저 : 목건초만 자유채식)에 따라 6개처리를 두고 540일간 비육시험을 한 결과를 보면, 표18에서 보는 바와 같이 개시시인 6개월령체중은 122.2~128.9kg으로 처리구에 따른 차이가 거의 없지만 12개월령은 186.3~345.2kg, 18개월령은 295.6~519.6kg 그리고 24개월령은 505.0~644.5kg으로 월령에 따른 차이가 컸으며 성장단계별 일당증체량에서도 6~12개월령은 0.356~1.202kg, 12~18개월령은 0.607~1.268kg 그리고 18~24개월령은 0.694~1.163kg으로 농후사료 급여수준을 달리함으로서 월령별 체중이나 일당증체량을 목적인대로 조정할 수 있었다. 월령별로 조정된 체중이나 일당증체량을 중심으로 처리구별 특징을 살펴보면 우선 6개처리중 처리1(고-고-고)은 일반농가에서 실시하고 있는 비육형태와 유사한 형태로 비육전기간 배합사료 및 목건초를 자유채식시킴으로서 다른 처리구에서보다 배합사료 섭취량이 많았으며 따라서 출하체중 및 전기간 동안의 증체량이 가장 높은 것으로 나타났다. 일당증체량은 육성기에 가장 높았고 비육후기로 갈수록 저하되었으며 도체등급중 육량 및 육질등급은 모두 다른 처리구보다 나쁜 것으로 나타났다.



〈표 18〉 성장단계별 농후사료 급여수준에 따른 육량 및 육질특성

구 분	처리1 고-고-고	처리2 고-중-고	처리3 중-고-고	처리4 중-중-고	처리5 저-고-고	처리6 저-저-고
체중(kg)						
6개월령	128.9	122.7	126.8	122.2	127.0	122.2
12개월령	345.2	331.8	286.0	277.3	201.4	186.3
18개월령	519.6	453.3	501.5	439.3	429.7	295.6
24개월령	644.5	607.8	635.3	602.1	593.8	505.0
총중체량(kg)	515.6	485.1	508.5	479.9	466.8	382.8
일당중체량(kg)						
6~12개월령	1.202	1.162	0.884	0.861	0.413	0.356
12~18개월령	0.969	0.675	1.197	0.900	1.268	0.607
18~24개월령	0.694	0.859	0.774	0.904	0.912	1.163
6~24개월령	0.955	0.898	0.941	0.889	0.865	0.709
사료섭취량(kg/일)						
배합사료	7.25	6.25	6.10	4.77	5.30	3.03
목건초	2.15	3.05	2.97	4.32	3.20	4.60
도체중(kg/일)	377.4	347.7	358.2	341.3	330.3	277.2
도체율(%)	59.2	58.5	57.7	58.0	56.9	56.1
도체등급(두수)						
육량(A : B : C)	1 : 4 : 0	2 : 3 : 0	1 : 4 : 0	1 : 4 : 0	2 : 3 : 0	2 : 3 : 0
육질(1 : 2 : 3)	1 : 3 : 1	4 : 1 : 0	1 : 4 : 0	1 : 3 : 1	3 : 2 : 0	0 : 5 : 0

\* 성장단계 : 6~12, 12~18, 18~24개월령, \*\* 사료급여수준 : 고→농후사료 및 조사료 자유채식, 중→농후사료체중의 1%, 조사료자유채식, 저→조사료만 자유채식

처리2, 처리3 및 처리4는 배합사료의 다급에 따라 발생하는 각종 생리적 장애를 방지함으로써 육량 및 육질을 개선할뿐 아니라 배합사료의 절약을 목적으로 실시한 비육형태이다. 이들중 배합사료 섭취량은 처리2, 처리3 및 처리

4의 순으로 많았지만, 출하체중 및 총중체량은 처리3, 처리2 및 처리4의 순으로 높았고 육질은 처리2, 처리3 및 처리4의 순으로 좋았다. 그러나 처리2는 공시두수 5두중 4두가 육질 1등급이었고 1두가 2등급으로 판정되어 전 처

리구중 고급육생산을 위한 가장 이상적인 비육 방법인 것으로 나타났다.

그밖에 처리5 및 처리6은 초자원이 풍부한 축산 선진국에서 실시하는 비육방법의 일종으로, 우리나라나 일본에 쇠고기를 수출할 목적으로 비육우를 광활한 초지에서 장기간 방목육성한후 육질개선을 위해 일정기간 농후사료로 마무리 비육을 실시하는 형태인데 우리나라에서는 강원도의 일부지역과 제주도 전역에서 이와 유사한 형태로 비육우가 사육되고 있다.

본시험의 처리 6에서는 한우 수송아지를 6개월령부터 18개월령까지 12개월간 계류식사에서 농후사료 없이 목건초만 급여하였고 그 후 18개월령부터 24개월령까지 6개월간 농후사료를 자유채식시키는 방식으로 사육한 결과 목건초만 급여했던 12개월간의 일당증체량이 0.4kg밖에 지나지 않아 타품종 육우가 조사료만 급여시에도 일당증체량이 0.7kg 전후인 것에 비해 증체량이 다소 뒤떨어질뿐 아니라 24개월령 도살시의 육질도 다른 처리구에 비해 뚜렷하게 좋아지지 않는 않았다. 그러나 처리 5에서는 6개월령부터 12개월령까지 6개월간 목건초만 급여했고 그 후 12개월간 농후사료를 자유채식시켜 24개월령에 도살했을때만 급여했고 그 후 12개월간 농후사료를 자유채식시켜 24개월령에 도살했을때 육질 개선효과가 뚜렷했으며 출하체중도 육성기간동안의 저영양수준에 의해 증체되지 못했던 것을 보상받아 일당증체량이 상당히 높아진 것으로 나타났다.

따라서 방목지를 가지고 있거나 조사료를 유리한 조건으로 확보할 수 있는 농가에서는 한우

육성비육시 6개월정도 방목육성 또는 조사료만 급여하는 형태로 비육을 실시함으로써 육성기간의 생산비절감은 물론 비육기간의 사료효율 개선 및 육질개선으로 고급육을 저가에 생산할 수 있도록 해야할 것이다.

이상과 같은 결과들을 종합해 볼때 비거세 수소를 밑소로한 장기비육에서 고급육을 생산하기 위한 방식으로는 ① 처리 2에서와 같이 육성기(12개월령 이전)에는 농후사료 및 목건초를 자유채식시키지만 비육전기(13~18개월령)에는 목건초의 자유채식과 함께 농후사료 급여량을 체중의 1% 수준으로 낮추어 사육한 뒤 비육후기(19~24개월령)에는 농후사료의 자유채식과 함께 목건초 급여량을 체중의 1% 이하로 낮추는 비육방식 또는 ② 처리 5에서와 같이 12개월령 이전까지 개량초지에서 방목(또는 목건초만 자유채식)으로 육성한후 비육전후기 12개월간 농후사료를 자유채식시키는 비육방식 ③ 조사료원이 벵짚일때는 육성기(12개월령 이전), 비육전기(13~18개월령) 및 비육후기(19~24개월령)에 농후사료 급여량을 각각 체중의 1.5%, 1.8% 수준 및 자유채식시키며 조사료를 전기간 자유채식시키는 방식이 있으며 어느 방식을 택하던 거의 비슷한 결과가 예측되므로 농가 형편에 맞는 방식을 채택하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

#### 마. 거세에 의한 고급육 생산

고급육 생산을 위해 수행되고 있는 사양관리 체계로 거세를 들수 있는데 거세란 수컷에서는



정소, 암컷에서는 난소를 인위적으로 제거해 줌으로서 수컷이나 암컷으로서의 성적발현이 나타나지 않도록 해주는 것을 말하며 일반적으로는 고기의 질을 향상시키기 위하여 실시하기 때문에 주로 수컷에서 실시하고 있다. 지금까지의 연구결과에 의하면 거세는 8개월령 이전에 실시하면 어느때하던지 육질등급은 비슷하지만 이유전(3~4개월령)에 거세하는 것이 그 후에 거세한 것보다 증체량이 높은 것으로 나타났다.

거세방법에는 고무줄(링)법, 무혈거세기 이용법 및 외과적 수술방법 등이 있으며 ① 고무줄(링)법은 고환 상단부위를 고무줄로 압박하여 혈액이 순환되지 못하게 정관을 압박하므로서 결국 고환이 탈락되게 하는 방법으로 누구나 쉽게 행할수 있어 좋지만 스트레스가 오래 지속되는 것이 흠이다. ② 무혈거세기 이용방법은 커다란 집게모양의 거세기를 사용하여 정관을 외부에서 압박하여 정관의 기능을 상실하게 하는 방법으로 시술이 간편하여 좋으나 거세시기

가 늦어 체중이 큰 송아지는 다루기 어렵고 고무줄방법과 마찬가지로 스트레스가 오래 지속되며 혈관이 잘못 압착될 때는 혈액순환이 되지 않아 고환이 혈액으로 검게 변하면서 고환외피가 괴사되므로 스트레스가 오래 지속될 수 있다. ③ 외과적수술방법은 송아지에게 최소한의 스트레스를 주는 방법이기도 하나 경험이 요구되어 숙달된 사람이 해야하므로 불편하지만 몇 번 경험을 하면 쉽게 숙달될 수 있다. 수술방법으로는 음낭의 옆면 또는 밑면의 피부를 절단한 후 고환과 함께 정관을 뽑아버린후 음낭주위를 옥도정기로 소독하면 된다.

표19에서 보는 바와같이 거세를 실시하면 육질 및 육량 모두 암소와 수소의 중간정도가 됨으로서 근내지방도가 수소에 비해 크게 증가(장기간 비육시 1.7에서 4.3으로 향상)하고 근섬유가 가늘어지면서 고기의 연도 등이 좋아져 1등급 출현율이 상당히 높아질 뿐아니라 소의 성격을 순하게 하므로 사양관리를 용이하게 할 수 있는 장점이 있다.

〈표 19〉 한우 비육시 거세효과

구 분	비거세우 (자유채식)	거 세 우	
		자유채식	제한급여(육성기 1.5%)
개 시 시 체 중 (kg)	154.7	148.1	152.2
종 료 시 체 중 (kg)	550.7	551.3	548.9
사 육 일 수 (일)	420	517	527
일 당 증 체 량 (kg)	0.96	0.78	0.75
육 질 등 급 (1:2:3)	0 : 5 : 1	7 : 0 : 0	5 : 2 : 0
육 량 등 급 (A:B:C)	0 : 5 : 1	0 : 1 : 6	0 : 6 : 1

반면에 동일체중의 비육우를 출하할 때는 거세우가 비거세우보다 두당 조수입이 35만원(도체단가 상승 28만원 + 포상금 7만원) 정도 높지만 비육기간이 같을 때는 거세우의 출하체중이 비거세우보다 5~10% 정도(금액으로는 30~40만원) 적으므로 비육기간 연장에 따른 사료비 및 인건비를 감안하면 이득이 별로 없다는 단점이 있다. 그러나 머지않아 외국산 쇠고기의 수입물량 증가와 함께 품질에 따른 가격차가 심화될 것으로 예상되는바, 거세에 의한 고급육생산이 비거세에 의한 하등육 생산보다는 유리할 것으로 판단된다.

## V. 맺는 말

양축농가가 소를 사육하는 이유는 특수한 경우를 제외하고 그것이 전업의 형태를 취하건 부업의 형태를 취하건 모두 소득을 높히는데 있다. 소득을 높힌다는 것은 최소의 비용으로 최대의 효과를 얻어야 하는 경제원칙이 적용된다는 것이다. 따라서 양축농가가 한우수송아지를 비육하여 얻을 수 있는 농가소득은 유전적으로

육질 및 산육능력이 우수한 수송아지를 선정하여 비육종료후 출하시까지 사료비를 포함한 사육상의 제반정비를 최소로 하고 생산되는 고기의 량이나 질을 최대로 하여 최고의 가격을 받을 때 최대가 될 수 있다. 다행히 우리 국민은 한우고기에 대한 기호도가 높고 한우고기의 육질도 탑품종 육우에 비해 뒤지지 않으므로 지금보다 생산비를 더 낮추고 육질도 더 높힐 수 있는 사양관리를 실시한다면 2001년 이후 쇠고기 수입이 완전 개방되더라도 그렇게 걱정할 필요는 없을 것으로 사료된다. 그러나 고급육을 생산한다고 하면 일반적으로 거세에 의한 한우사육을 연상하게 되는데 거세비육으로 생산한 고기라고 해서 모두 고급육이 되는 것은 아니며 다만 성장단계에 맞는 적절한 사양관리 체계로 사육할 때 다른 품종의 육우 또는 비거세한우보다 고급육이 생산되는 비율이 높다는 것 뿐이다. 그러므로 양축농가는 항상 새로운 정보나 신기술 등에 관심을 가져야 할 뿐 아니라 터득한 정보나 신기술 등을 양축농가의 축산기반에 신속히 접목시켜 고급육을 저비용으로 생산할 수 있는 체계를 구축함으로써 수입개방이 된 새로운 축산세계와 자신있게 맞서야 할 것이다. ■