

# 한우 고급육 생산기술과 개방화 대응전략

상지대학교 동물자원학과  
교수 김 동 균

## 1. 서론

한우는 우리나라 가축자원의 중요한 유전자원이자 고급식품의 공급기반이다. 그러나 최근 우리나라 한우산업은 사육두수 감소, 생우수입과 WTO협상 등 여러 측면에서 생산여건이 어려워지고 있으며, 공급물량의 절대부족으로 인하여 송아지가격의 급등현상이 나타나고 있어 구조적 불안정이 심화되어가고 있다. 바람직하기로는 한우육의 품질차별화 전략이 정착하여 현재의 한우가격구조가 장기적으로 지속되고, 소비자가 변함없이 한우육을 선호하는 것이 최선이겠으나 수입육의 경쟁력이 높아지고 있는 점과 수입한 생우의 생산이 증가될 전망임을 고려한다면 막연한 기대는 금물임을 알 수 있다.

장기적 관점에서 한우 산업의 발전을 위해서는 소비자 중심의 쇠고기 생산을 위한 생산시스템의 전환점을 찾아야 함은 물론 생산현장에서 가공·유통 및 소비단계까지 모든 과정에 안전성을 확립하는 새로운 생산방식의 도입이 시급한 실정이다.

그러므로 본 고에서는 품질이 우수하고 안전한 한우 고급육을 생산하기 위한 기술체계를 점검함과 동시에 미래의 시장상황에 대비한 자조금제도의 필요성을 검토하고자 한다.

## 2. 한우 고급육 생산을 위한 기본정보

### 1) 한우 고급육의 특성

한우육은 우리나라 사람들이 좋아하는 풍미와 맛을 갖춘 품질이 좋은 고기라고 할 수 있으며, 고급육이란 도체등급 판정결과 육질 1+ 및 1등급을 받은 쇠고기를 말한다.

이는 소의 성장단계에 따라 육성기에는 조사료 중심으로 사육하여 골격과 소화기관을 발달시키고, 비육전기에는 배합사료의 무제한급여로 근내지방을 많이 축적시켜 육질을 개선

하는 사육방법으로 생후 24개월령 이후 체중 550kg이상에서 출하하여 도축, 생산된 근육 내에 백색지방이 골고루 박힌 성숙된 고기를 말한다.

## 2) 한우의 체조직 발달과 육질의 변화

### 가. 체조직의 최대 발육기

- ① 생체와 지육의 발달 : 생후 4~5개월령부터 활발하기 시작하여 약16~17개월 지속되며 최대 발육기는 13~15개월령이다.
- ② 골격의 발육 : 분만전부터 시작하여 생후 10개월령까지 지속되는데, 대체로 5~6개월령 때가 최대 발육기이다.
- ③ 체지방의 축적 : 생후 12개월령부터 시작하여 24개월령까지 지속되는데 대체로 18개월령이 최대 축적기이다.
- ④ 등심부위의 근내 지방도 : 12개월령부터 활발하기 시작하여 24개월령까지 지속되며 최대 축적기는 18~24개월이고, 그 이후는 둔화된다.

### 나. 육색의 변화

- ① 육색은 출생 후부터 증가하며 최대 증가월령은 8~10개월령이고, 육색의 증가는 18~19개월령에 종료된다.
- ② 고기의 명도는 16개월까지는 올라가고 18개월령에서 내려가며 이후는 일정하다.

### 다. 고기의 조직감

- ① 고기의 조직감은 월령에 큰 영향을 받지 않는다.
- ② 비육이 불충분한 경우에는 결합조직이 굳어져 월령이 경과함에 따라 고기는 질기게 된다.

### 라. 지방색

- ① 백색이 좋으며(보리급여가 효과적) 황색은 좋지 못하다.
- ② 생초 및 담근먹이 6,000kg이상/두 급여 시 지방색이 황색화 됨.

## 3) 한우의 성장 특성

가. 조직의 성장순서 : 두뇌 → 골격 → 근육 → 지방

나. 소의 신체부위별 3단계 발육

- ① 강한 발육부위 : 머리 → 목 → 등 → 허리
- ② 중간 발육부위 : 발끝(발목) 허리 등 다리 상부쪽

- ③ 약한 발육부위 : 엉덩이 → 요각
- 다. 지방조직의 발달 : 신장 → 내장 → 피하 → 근육내지방
- 라. 소의 월령별 신체조직의 발육

- ① 소화기관 및 골격발육기 : 분만전 0.6~12월령
- ② 살코기(적육) : 생후 2.7~18개월령
- ③ 최대 발육기 : 생후 12개월령 전후
- ④ 체지방 및 등심의 근내지방도 축적기 : 생후 12~24개월령
- ⑤ 육색 : 출생후~18~19개월령.

4) 한우의 육질개선을 위한 성장단계별 적정 사양기술

가. 비육우의 육질 등급에 영향을 미치는 요인

구 분	영 향 요 인
지방교잡	유전, 발육형태(특정시기의 에너지 및 단백질, 조사료급여량), 사료내용(비타민 A등)
육 색	발육형태(성숙도), 성, 운동, 환경 스트레스(암모니아 농도 및 한냉), 만성스트레스(군내경합, 소음, 질병, 도살전 절식과 피로) 사료내용(비타민 A 및 E, 요소함량)
육의 조직감	발육형태(성숙도), 성, 유전
지방의 광택과 질	발육형태(성숙도), 성, 월령, 사료(조·농비 등), 질병, 계절

나. 육질 개선을 위한 육성 및 비육전기 사양관리 요점

구 분	영 향 요 인
충분한 사료섭취	급여량, 급여횟수, 사조의 size나 형태, 사료 중 섬유소함량, 사료형상과 입도, 음수의 질과 량
건강한 제 1위 발효촉진	조·농비, 섬유소함량, 조사료의 길이나 경도, 곡물의 가공형태, 음수의 질과 량
스트레스 제거	인위적, 환경적, 소의 사회적 스트레스
질병예방	수시 관찰과 신속한 대처

▶ 가족사양학적 원리에 입각한 사양관리가 중요함.

### 다. 비육우의 발육 및 근육내지방 침착기

구 분	발육최대월령	발육기간(월령)	
		시작	종료
생체중	12.3	4.0	20.7
지육	12.8	5.0	20.7
적육(살코기)	10.8	2.7	18.0
지방	17.9	12.4	23.4
뼈	8.1	-0.6	10.7
위	6.2	0.6	11.9
근육내지방			
설도	16.6	8.2	24.7
우둔	17.3	10.0	24.6
어깨등심	20.3	10.7	29.9
등심	22.6	14.5	30.6

▶ 출하시기 결정 : 적육생산 18개월령 이전, 고급육생산 23개월령 이후

### 라. 육성기 양질조사료 다급의 효과

- 육성기(4~10개월령) : 뼈와 근육이 집중적으로 발육
  - 양질조사료 다급 : 체중보다 체고 및 체장 성장
    - 골격 및 소화기관 발달, 등심단면적 증대
- 사료내 섬유소함량 저하 : 제 1위 내 초산발효 프로피온산 발효로 전환 조기 지방 교잡진전 출하체중감소
- 초산 우세형 발효유지 : 건물 중 NDF비율 30~35% 급여

### 마. 성장단계별 적정사료내 섬유소 함량(NDF, 건물기준)

- 적정수준 : 육성기 35%, 비육전기 30%, 중기 25%, 후기 20%
- 최저수준 : NDF16%, 조섬유 7%, ADF 10%

### 바. 비육후기 쾌적한 사육환경과 고급육 생산의 관계

- 비육우에 대한 스트레스 → 아드레날린분비 촉진 → 지방 및 글리코젠의 분해 → 지방 교잡형성 억제

- 방목위주 사육 : 조사료 다량섭취, 운동량증가 → 제 1위내 프로피온산 생성감소 → 혈당치 감소 → 성장호르몬 분비촉진 → 지방침착 방해

#### 사. 비육우의 급이 방식과 고급육 생산의 관계

- 비육우 사육형태 : 32m<sup>2</sup>(4.8m), 5두사육, 육성기 농후사료 제한급여
- 소의 기호성과 개체의 강약에 따른 선택적 채식 → 우열의 차가 큼 → TMR 급여 필요성 대두

### 5) 한우 고급육 생산비육 기술

- ◎ 기존의 한우 사육법 : 송아지 때부터 영양가가 높은 배합사료를 다량 급여하여 소가 빨리 자라도록 해 18개월령 경에 출하하는 방법
- ◎ 한우고급육 생산기술 : 소의 성장단계별 산육 특성에 따라 육성기 배합사료는 제한 급여하고, 양질의 조사료를 충분히 급여하여 소화기관과 뼈대를 튼튼하게 하며, 비육전 기에는 배합사료를 점증 급여하여 살코기와 지방 등 성장과 육질에 관계되는 여러 가지 요소를 발달시키고, 비육후기에는 고열량 사료를 무제한 급여하여 근육내 지방을 잘 침착시킴으로써 한우 고유의 맛을 내게 하는 사양방법

#### 가. 성장발육 단계별 합리적 사양

##### (1) 육성기와 비육기의 구분

소의 각 조직의 발육상황을 보면 12~13개월령까지는 소화기관, 내장, 뼈등의 발육이 완료되고 근육의 발달도 대부분 이 시기에 이루어지며, 이 기간동안 내장이나 뼈, 근육을 충분히 발육시켜 비육기에 비육이 잘 될 수 있는 밑소로 육성되도록 사양 관리를 잘 하여야 한다. 그러므로 이와 같은 소의 성장생리를 감안 할 때 비육우는 생후 12~13개월령까지를 육성기, 그 이후를 비육기로 구분하여 사양관리를 달리 하여야 한다.

##### (2) 육성기 영양소 급여기준

- 고단백 저열량사료 급여(근육 발달과 과다한 지방축적 억제)

CP : 14~16%, TDN : 68~70%

- 양질조사료 다급 육성(충실 건강한 비육 밑소 육성)

##### (3) 비육기

12개월령 이후는 근육도 어느 정도 발달되면서 발달된 근육내에 지방을 축적시켜 육질을 개선하는 기간이므로 비육기라 한다.

- 저단백 고열량 사료 급여, CP : 10~12%, TDN : 71~73%
- 농후사료 다급, 근내지방도 향상(특히 비육후기)

## 나. 조사료의 양질화

- 생볏짚 위주에서 암모니아 처리볏짚, 생초, 담근먹이, 건초 등을 활용.  
(특히, 지방에 따라 고유한 산야초를 적극적으로 활용할 경우, 그 지방의 독특한 맛을 내는 한우의 생산에 도움이 될 것임.)
- 육성기 및 비육전기에 필요한 TDN 중 40~20%는 조사료에서 충당하는 것이 바람직함.

## 다. 거세에 의한 육질개선

### (1) 거세의 효과

- 거세비육은 비거세 비육 보다 육질이 월등히 좋아짐.
- 거세비육은 쇠고기의 연도, 다즙성, 향미등의 증진으로 고급화 됨.
- 거세 비육의 증체는 대체로 10~15% 내외가 떨어지지만 육질 개선의 효과는 현저하여 일본, 영국 등 많은 나라에서 널리 실시하고 있음.

### (2) 거세시기

거세는 이유 후나 체구가 클 때 보다는 이유 전이나 포유기 중 어릴 때가 좋다.

한우거세우의 증체는 비거세우보다 떨어지며 3~4개월령에 거세한 것이 일당 증체량이 제일 높았으며, 비육밀소 구입 후 바로 실시하는 것이 수송 및 각종 Stress와 거세등으로 한번에 스트레스를 끝낼 수 있다. 사료요구율은 이유 전, 포유기, 3~4 개월령 비슷하고 육질에서는 거세시기에 관계없이 모두 1등급을 생산하였다.

### (3) 거세방법

- 외과적 방법 : 고환을 절개하고 정소를 제거(가장 좋은방법)
- 무혈거세 : Burdizzo를 이용 정관을 협착시켜 고환실적을 퇴화시킴
- 고무링 방법 : 고무로 정관부위를 협착하여 혈액순환 및 고환을 퇴화시켜 탈락시킴  
(스트레스가 가장 큼)

※거세스트레스 : 일령이 빠를수록 스트레스가 적음

**라. 비육기간 연장과 출하체중 증대**

고급육을 생산하기 위해서는 종전에 3~4개월령부터 12~13개월령까지 비육하여 체중 450kg내외에서 출하하는 방법에서 비육기간을 18~24개월까지 연장 비육하여 체중을 550~600kg 이상으로 증가시켜 출하하여야 한다.

도체중, 등지방, 배최장근 단면적은 출하체중이 클수록 증가하였으며, 육질을 좌우하는 근내 지방도는 출하체중 600kg까지 크게 증가후 650kg에서는 둔화되었다.

고기의 연도를 나타내는 전단력은 출하체중이 증가할수록 낮아져 비육이 진행될 수록 고기가 연하여졌고 등심의 규격은 550kg에서는 상으로 나타났다(표 참조).

〈한우의 출하체중에 따른 육질변화〉

구 분	출 하 체 중(kg)			
	450	550	600	650
도체중(kg)	270.0	337.0	360.6	396.9
배최장근단면적(cm <sup>2</sup> )	73.2	82.9	92.9	96.2
등지방(cm)	0.76	0.78	1.03	1.20
근내지방도	1.4	2.2	2.9	3.0
육색	4.1	3.7	3.6	3.9
지방색	3.6	3.2	3.1	3.4
전단력	9.2	9.4	8.7	7.5
등심규격	중	상	상	상

**마. 출하시기 결정**

(1) 일반적으로 비육우 값이 하락시기라면 (출하체중이 적을 때) 일찍 출하하고 비육 밀소(송아지) 값이 상승하면 체중이 무거울 때 하는 것이 유리하지만, 사육자의 기술 수준이나 소 값, 사료 가격 등을 고려하여 결정해야 한다. 또는 비육우의 출하 적기는 한계비용과 한계 수익이 같을 때이다. 즉 가축, 또는 축산물의 1단위 생산비용과 수익이 같을 때라 할 수 있다.

(2) 고급육 생산우의 출하적기는 근내 지방도가 어느정도 축적된 때라 할 수 있고 이러한 시기는 생후 24개월령 내외이다. 이는 근내 지방도는 10개월령 내외부터 24개월령까지 직선적으로 증가하고 그 이후는 완만한 축적이 이루어지기 때문이다.

(3) 비육우를 도살 하였을 때 지육지방 중 살코기에 붙어서 거래되는 지방은 23~24% 정도이며 여기에 여분의 지방을 넣으면 실제의 지육지방은 28%정도가 바람직 하다고 한다. 한우에 대해서는 이와 같은 시험이 수행된 바 없으나 일본 화우의 경우, 생후 18개월령에서 28%정도의 지육지방이 되고 24개월령에서 5~6%의 불필요한 지방이 더 붙는다. 육질이 좋은 고기는 이러한 지방이 도체 단가를 높일 수 있으나 육질이 나쁠 때에는 지방이 많을수록 도체가가 내려가게 된다. 그리고 살코기는 비육초기에 지육의 75%정도 차지하나 비육이 진행됨에 따라 점차 줄어들어 52% 정도 되고, 빠는 출생시 20%전후로부터 성장함에 따라 최종적으로 9%내외가 된다. 그러므로 한우도 근내 지방도와 지방축적등을 고려할 때 24개월령에 출하하는 것이 좋으며 이때의 체중은 550kg~600kg이다.

#### 바. 출하방법의 결정

비육우를 어떤 형태로 출하하여 높은 소득을 올릴 것인가 하는 출하방법의 결정은 매우 중요하나 출하대상우의 체중과 비육정도를 감안하여 도매시장에 상장시켜 도체의 상태와 시장여건에 따를 것인지, 또는 소 상인에게 생체중 단가를 적용하여 처분할 것인지 아니면 대형유통업체 또는 거래선인 정육점으로 출하할 것인지 소득면에서 유리한 방법으로 출하해야 한다.

현지 우시장 또는 직접 농가에 출입하는 소 상인에게 판매하는 경우는 생체가격으로 거래되나, 축산물 도매시장에 계통출하 하면 지육과 부산물 가격으로 구분되어 계산되기 때문에 비육이 완성되어 도체율이 높고 도체의 상태가 우수한 개체는 높은 가격을 받을 수 있는 계통출하를 하는 것이 유리하다.

#### 사. 출하 시 주의사항

우 상인이나 유통업체에 판매할 경우에는 비육우를 수집상이 잘 처리할 것으로 보나 만약에 자체 브랜드화 하여 시범판매점에서 판매될 경우 또는 계통출하를 통해 공판장에서 경매할 경우, 비육이 완료된 출하우는 출하당일 사료는 줄여주고, 비육우의 수송은 가능한 한 1시간 이내에서 옮기고 차량에 적재시 비육우간에 공간을 어느 정도 유지 하고, 도축장에 도착하면 도축 전에 일정시간을 안정시키는 것이 좋다.

도축 전 소에 대한 스트레스를 가능한 최소화하여 도축 후 고기색이 나쁜 암적색육(DFD)의 발생을 예방해야 한다. 암적색육의 발생은 출하 시 스트레스가 주원인이며, 도체



등급 판정에 있어 육색의 문제로 근내지방도에 의한 육질등급을 한 단계 떨어뜨려 큰 손해를 볼 수 있다.

**6) 송아지 안정생산을 위한 포유기 질병억제**

**가. 건강한 송아지 생산**

- 어미소 : 각종 질병에 경험이 많은 3~5산, 운동량 많게 사육
- 어린 송아지
  - 저온(15 이하)에 대한 stress 방지, 계절번식으로 분만시기 조절
  - 오염지역에서 분만 및 사육기피(지역 축사 우방을 달리하여 분만)
  - 조기이유 및 케이지 사육

〈 조기이유 송아지의 성장 단계별 사료종류 및 급여수준〉

구 분	주 요 내 용
초유 (생시~3일)	- 종류 : 모유, 동결초유(젖소), 초유제제(시판용) - 분만 후 1시간 이내에 급여 - 첫날은 3회(분만직후, 6~8시간 간격), 2일부터 1일 2회씩 - 급여량 : 1~1.5ℓ /1회, 온도 42℃
대용유 (생후 4~43일)	- 생후 4~21일 : 1일 2회 (42 물 1.5ℓ + 대용유 250g 또는 물 1.8ℓ + 대용유 300g)/회 - 생후 22~36일 : 1일 2회 (250g+1.5ℓ )/회. 인공유 급여량 서서히 증량 - 생후 37~43일 : 1일 1회 (250g + 1.5ℓ )
인공유 (생후 8일령부터 자유채식)	- 월령별 1일 섭취량(서서히 증량시키도록 함) • 생후 8~21일 : 50g~150g/일    • 22~28일 : 150g~300g/일 • 29~36일 : 300g~500g/일    • 37~43일 : 500g~700g/일
조사료 (생후 8일령 부터 자유채식)	- 영양가가 높고 기호성이 높은 양질 목건초(세절급여) • 생후 8~21일 : 10g~20g/일    • 22~28일 : 20g~30g/일 • 29~36일 : 30g~80g/일    • 37~43일 : 80g~150g/일
이유	- 인공유 섭취량이 1일 700g 정도일 때 가능 - 인공유 섭취량이 미달일 때는 도달할 때까지 1일 1회 포유, 최장 12주령까지 포유기간 연장

### 나. 적정시기 초유급여로 송아지 항병력 증진

구 분	송아지 생후 초유 포유시간			인공포유
	30분 이내	2시간 이내	4시간 이내	
수송아지	7.7	42.3	30.8	19.2
암송아지	11.5	39.5	33.6	15.4
평균	9.6	40.9	32.2	17.3

- 한우 송아지의 초유 포유에 필요한 시간
  - 분만 송아지의 17.3%는 적정시간 내에 포유시키지 못함
- 젖소 초유 : 1,000cc단위, 냉동저장, 실온 또는 40. C전후에 용해 이용

### 7) 경쟁력 제고를 위한 한우 사육기술의 종합

가. 비육우경영에 관여하는 제요인 : 우수한 밀소 생산을 위한 일관사육

- 유전적 요인 : 40~50%
- 환경적 요인 : 50~60%
- 사육환경 : 10~15%, 사료 : 15~20%, 사양기술 : 20~30%

나. 성장단계별 적정사양으로 목표 도체등급에 도달

축 종 별		출하월령	송아지 생후 초유 포유시간	
			도체등급	출현율(%)
한 우	비거세	18	A-3	90
		24	B-2	90
	거세	24	B-1	70
		28	B-1	70
육 우	비거세	15	A-3	90
		18	B-3	90
	거세	18	B-2	30
		20	B-2	50
		23	B-2	90

다. 저비용 고품질 축산물 생산을 위한 사양기술 정착

- 고급육 생산기술의 적용
- 생산비 절감기술의 개발과 보급
- 유기축산에 대비한 기술정보의 수집과 응용

라. 소비자가 생각하는 품질의 여러 요소에 맞는 적절한 대응

- 시각적 : 육색 및 지방색
- 미각적 : 씹었을 때의 다즙성, 연도, 향미
- 추상적 : 기능성(특정성분 함유, 정력과 미용), 건강(지방과다를 피함)
- 안정성 : 병원균, 항생제 및 호르몬제 첨가물, 잔류농약, 유전자변형

[유기축산 대두]

- ① 수정란 이식이나 유전자조작을 거치지 않은 가축
- ② 화학비료, 농약 사용하지 않고, 유전자조작을 거치지 않은 원료에
- ③ 항생물질, 성장호르몬, 동물약품 등 인위적 합성첨가물을 첨가하지 않은 사료급여
- ④ 운동장이나 휴식공간, 방목초지가 겸비된 환경에서 사육되고,
- ⑤ 가공, 유통, 평가 과정이 표시된 가축의 사육체계와 그 축산물
- ⑥ 품질외적 요인 보강을 위한 Brand화 추진
  - 외관, 포장, 이름 및 신뢰도 등에도 상품가치가 높아짐

마. 기능성 쇠고기 생산

- 최근 유기셀레늄 함유 쇠고기 생산사례 발표(횡성군)

〈 유기셀레늄 급여가 도체성적에 미치는 효과 요약〉

		C	T-1	T-2	T-3
출하두수		15	4	15	15
육량	등지방두께(mm)	9.40	9.25	10.13	9.26
	배최장근면적(mm)	84.80	81.50	84.13	89.33
	출하체중(kg)	624.7	580.4	624.3	663.7
	도체중량(kg)	384.4	358.3	388.4	406.5
	육량지수	68.53	68.51	68.20	68.80
육질	육색지수(평균)	4.86	5.00	4.86	4.93
	지방색	3.00	3.00	3.00	3.00
	1+ 등급 비율	33	25	20	47
	1등급 이상 비율	73	50	60	100
평균 출하가격(원/두)		6,408,000 (100)	5,707,673 (89)	6,135,003 (96)	6,848,944 (107)

※T-3 구가 유기셀레늄 적정 급여구임

**[결과해석]**

- 2002년도의 전국 평균 1+등급의 출현율이 17.1%였음에 비하여 이 실험의 대조구 및 T3구의 비율은 각각 33% 및 47%를 나타냄.
- 전국의 1등급 이상 출현율은 약 47% 수준이었으나 대조구 및 T3구는 각각 73% 및 100%를 기록함.
- 유기셀레늄 혼합제 적정급여구(T3구)는 출하체중과 도체중이 각각 40kg 및 22kg이 증가되었고, 육질등급이 월등히 개선되어 두당평균 출하가격이 대조구보다 44만여원 증가되었음(비용 공제시 24만원 이익).

〈 유기셀레늄급여로 인한 부위별 Se 함량 (단위:ppb) 〉

	Control	T-1	T-2	T-3
등심	116.33(100)	139.31(119)	134.93(115)	161.19(139)*
우둔	87.41(100)	126.78(145)	118.44(135)	123.49(141)*
혈액	143.05(100)	97.37(68)	129.42(90)	130.04(91)
간	458.42(100)	472.67(103)	659.86(144)	944.72(206)*
신장	1,562.61(100)	1,333.56(81)	1,470.27(89)	1,742.70(105)

- T3구에서 등심, 우둔 및 간의 Se 함량이 각각 40% 내지 100%가량 증가되었음.