

육질과 사료의 관계에 관하여

이 현 정



축산기술연구소 연구사

1. 서론

육성기 또는 비육기의 일당증체량이나 고기맛의 척도로 작용하는 육질등급 또는 근내지방도 등이 모두 부모로부터 유전되는 정도가 다르고 여기에 관여 되는 유전인자도 다수가 작용하여 발현되는 것으로 알려져 있다.

따라서 한우의 육질은 부모로부터 얼마만큼 유전되는가에도 영향받는다. 이렇게 다수의 유전자가 작용하여 부모로부터 유전되고 경제적 가치가 있는 형질들은 그 유전되는 정도를 유전력(heritability)으로 표현하는데 예를 들면 한우에서 이유후 22개월령까지의 일당증체량은 유전력이 30% 정도이고 육질을 나타내는 근내지방도는 그 유전력이 24%로 추정되고 있다.

[표 1] 각 육질형질별 유전력 추정치

형 질	유전력	형 질	유전력
일당증체량(13~18개월)	0.14	등지방두께	0.23
일당증체량(6~18개월)	0.30	배장근 단면적	0.27
도 체 율	0.24	근내지방도	0.24

따라서 한우의 육질은 유전적 요인보다 환경적 요인 즉 사료영양과 사양관리에 집중적인 영향을 받는다고 볼수 있다.

II. 본론

1. 한우의 비육체계와 육질

1) 사육체계

현재 대다수 한우 사육 농가의 한우 사양체계는 '80년대 말까지의 쇠고기 생산량 증대에 목표를 둔 사육체계를 고수하고 있어 고급육 생산산업이 부진하게 되는 이유중의 하나이다. 물론 한우농가들이 수익성을 고려하여 과거의 사육방식을 계속하고 있다고 볼 수도 있으나, 일부 한우 사육의 경험부족자들은 새로운 경험에 뛰어들 신념과 기술의 부재를 부인하기 어렵다. 특히 최근에 새로이 한우 사업에 뛰어드는 무경험자들에게는 더 더욱이 한우의 나아가야 할 먼길과 이에 맞는 사양방법을 습득하게 하여 훌륭한 한우산업의 역군이 되도록 지속적인 지도가 필요하다.

2) 사양기술

① 육성기에 배합사료의 제한급여

배합사료를 흔히 농후사료라 부르는 이유는 작은 용적에 소들에 필요한 각종 영양소가 들어가 있기 때문이다. 이러한 배합사료를 육성기에 자유로이 먹을 수 있도록 사료를 급여하면 송아지가 자기 자신의 몸을 유지하고, 더 나아가 성장하는데 필요한 영양소를 섭취하는데 필요한 반추위는 그다지 커야할 이유가 없다.

그러나 송아지가 성장을 해서 출하시기가 가까

운 성우가 되었을 때도 유지 및 성장에 필요한 영양소를 충분히 섭취할 수가 있을 만큼 반추위가 커져 있을까 하는 의문이 생길 것이다.

[표 2] 성장에 따른 사료 섭취량과 영양소 공급의 변화('75. NRC)

구 분	체중 200kg(일당증체량 0.9kg)	체중 500kg(일당증체량 0.9kg)
- 건물섭취량(kg)	4.9	10.5
- 총 단백질(kg)	0.61	0.95
- 정미에너지(Mcal)		
유지	4.84	8.14
성장	3.33	5.60
- 가스화영양소 총량(kg)	4.5	7.5

[표 3] 거세한우에 배합사료의 자유채식과 제한급여 효과('92. 축산연)

구 분	자유채식	제한급여
개시시 체중(kg)	119.9	122.6
종료시 체중(kg)	551.4	551.0
비육기간(일)	580	570
일당증체량(kg)	0.74	0.75
1kg당 증체당 소요	8.6	7.8
도체율(%)	62.1	60.3
근내지방도(1→5)	4.7	4.2
체지방(%)	20.3	16.0
배장근단면적(cm ²)	76.3	78.2
등지방두께(cm)	1.43	0.84
육질등급(1 : 2 : 3)	0 : 7 : 0	4 : 2 : 0
육량등급(A : B : C)	0 : 1 : 6	0 : 5 : 1

② 배합사료의 급여 종류

한우가 성장할 때 내장기관, 골격, 근육, 지방조직 등이 골고루 똑같은 비율로 성장하는 것이 아니라 성장단계에 따라 기관별로 발육속도 및 시기가 다르다. 따라서 배합사료를 급여할 때 키우고 있는 한우의 성장단계가 어디에 있는가를 생각해서, 필

요한 영양소를 적절히 가지고 있는 사료를 선택하여 급여하는 것이 중요하다.

내장기관과 근육조직이 충실하게 형성될 시점인 육성기에는 단백질의 적절한 공급이 중요한데 단백질 함유량은 적고 에너지 함유량은 많은 비육기 배합사료를 급여한다든지, 형성된 근육주위에 지방이 침착되는 비육기에 오히려 단백질 사료를 급여하는 경우도 간혹 있으나 이는 사료효율면이나, 소의 성장생리상 적절치 못하다.

[표 4] 한우 성장단계에 따른 배합사료 선택 급여

구 분	육성기	비육전기	비육후기
- 급여사료명	중송아지	비육전기	비육후기
- 급여시기(월)	(육성비육)	(큰소비육 I)	(큰소비육 II)
- 영양수준(%)	6 ~ 12	13 ~ 18	19 ~ 24이상
CP	14 ~ 16	12 ~ 13	11 ~ 12
TDN	68 ~ 70	71 ~ 73	72 ~ 73

③ 비육기간의 연장

고급육의 개념이 국민의 식성에 따라 차이가 있을 수 있지만 현재 한국에서 고급육이란 한국 소도체등급제에 의한 육질등급이 좋은 것을 말하며 고급육을 생산하려면 비육기간을 연장하여야 한다는 이야기는 많이 들어보았을 것이다. 이는 소도체등급에서 육질등급판정의 가장 기본이 되는 근내지방도가 산육생리상 생후 12개월령부터 근육속에 지방이 침착되기 시작하여 24개월령까지 지속적으로 증가하는데 기인한 것이다. 따라서 현행 한우 비육체계에서는 생후 18개월내외에서 이미 비육우들이 출하되기 때문에 근육내에 지방이 침착될 시간적인 여유가 없는 것이다. 이를 개선하기 위해서는 불가피하게 비육기간을 늘리는 사육방법이

필요하다.

④ 출하체중의 증대

한우의 출하체중을 증대시키는 것은 상기한 1) 육성기에 배합사료의 제한급여, 2) 배합사료의 급여 종류, 3) 비육기간의 연장과 상호밀접한 관계를 가지고 있어 전체적인 사육방식의 개선이 뒤따라 주어야 만이 가능하게 된다.

기존의 사육방식으로는 출하체중을 550kg이상으로 늘린다해도 비육기간이 부족하여 결과적으로 지방이 많아 육량이 떨어지고, 좋은 육질등급을 받기가 어려울 뿐만 아니라 출하시기가 가까이 오면 사료섭취량이 떨어져 경제성 있는 발육을 하지 못하기 때문이다.

⑤ 생산된 고기의 육질

비거세 한우수소의 도체중이 300~350kg(생체 500~600kg 추정) 일때 근내지방도는 평균이 No. 2.1('93년.축산물등급판정소)로 겨우 육질2등급의 기준(No. 2~3)에 들어 갈 정도로 좋지 않은 성적을 보이고 있을 정도로 고급육 생산에는 한우의 거세가 필수적이다.

2. 거세한우의 사양특성과 관리

1) 육성기 사양특성과 관리

육성기는 송아지가 이유후인 체중 90~110kg인 3~4개월령부터 체중300kg 내외인 12개월령까지를 말한다.

이 시기는 뼈, 내장, 근육등의 발육이 활발할 때이므로 단백질 함량이 높고 에너지 함량이 적으며, 비타민, 미네랄등과 같은 영양소가 균형있게 함유된 송아지 육성용 배합사료를 급여하여야 한다.

배합사료는 체중의 1.5%내외로 제한급여하여 일당중체량이 0.7~0.8kg 정도로 사육한다.

제 1위의 발육을 촉진할 수 있는 조섬유와 영양가가 풍부하고 기호성이 좋은 양질의 조사료를 충분히 급여한다. 특히 이 시기는 반추위의 발달과 양적 확대가 중요하므로 양질의 조사료는 사료량의 30% 이상을 급여한다.

사료급여 예를 보면 4개월령에서 체중 110kg인 경우 조사료는 볏짚 1kg, 건초 1kg, 생초 5kg 그리고 담근먹이 3.5kg 중에서 하나만 주면 되고 배합사료는 2.5kg만 급여하면 일당증체량을 0.7~0.8kg로 증가한다.

2) 육성기 조사료 다급효과

육성기는 조사료의 거침과 부피에 의해 제 1위와 소화기 전체를 충분히 발달시켜 장기간 비육에서도 지속적인 증체를 얻을 수 있으며, 체격(골격)을 잘 발달시켜 출하체중이 큰 비육우를 만들기 위한 기초체형을 형성시킨다.

조사료는 육성기부터 내장이나 근육과 근육사이에서 지방이 부착되는 것을 막아 조기 과비를 예방하며, 침의 다량분비를 촉진하고 제 1위의 발효상태를 양호하게 하여 반추위의 기능을 원활히 한다.

[표 5] 거세한우 육성기 사료급여 기준

구 분	생 후 월 령 (개월)								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12
체중(kg)	110	135	160	180	200	220	240	260	280
일당증체량(kg)	← 0.8 ~ 0.9 →			← 0.6 ~ 0.7 →					
사료급여량(kg)									
배합사료	2.5	2.5	4.0	3.0	3.0	3.5	3.5	3.5	4.0
조사료									
볍짚	1.0	1.0	1.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
건초	1.0	1.0	2.0	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	4.0
생초	5.0	5.0	8.0	12.0	15.0	15.0	17.0	17.0	17.0
담근먹이	3.5	3.5	5.0	9.0	11.0	11.0	13.0	13.0	13.0

[표 6] 거세한우 비육전기 사료급여 기준

구 분	생 후 월 령 (개월)					
	13	14	15	16	17	18
체중(kg)	300	330	360	390	420	450
일당증체량(kg)	← 0.9 ~ 1.0 →					
사료급여량(kg)						
배합사료	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
조사료						
볍짚	3.5	3.5	3.0	3.0	2.0	2.0
건초	4.0	3.5	3.5	3.0	3.0	2.5
생초	13.0	13.0	10.0	10.0	10.0	10.0
담근먹이	10.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

특히, 양질조사료인 옥수수 담근먹이를 다급하면 발육상태도 좋아지고 육질도 개선되는 효과 외에 자급사료인 경우 생산비도 낮추는 결과를 기대할 수 있다.

3) 비육전기 사양특성과 사료급여

비육전기는 생후 13개월령에 체중 300kg 부터 18개월령인 체중450kg까지를 말한다

이 시기는 조사료 위주로 육성된 비육 밀소가 비육이 시작되어 근육과 체지방이 증가하는 기간으로 육성기에 제한급여에 따른 성장억제가 보상성장으로 일당증체량이 가장 높은 기간이다

근육과 지방이 골고루 축적이 이루어지도록 조단백질(CP) 11~12% 가소화양분총량(TDN)이 71~72% 인 비육전기사료를 급여하며, 계속해서 배합사료를 체중의 1.7~1.8%로 제한 급여한다.

사료급여는 생후15개월령으로 체중 360kg인 비육우를 예로 볼때,1일 조사료로 볏짚 3kg, 건초 3.5kg, 생초 10kg 그리고 담근먹이 7kg 중 하나만을 급여하고, 배합사료는 비육전기사료를 6.5kg를 급여한다. 특히 비육전기의 후반에는 조사료 급여 불균형과 배합사료증가로 대사성질병으로 요석

증과 같은 질병이 나타날우려가 있으므로 조기에 잘관찰하여야 한다.

4) 비육후기 사양특성과 사료급여

비육후기는 생후 19개월령으로 체중 450kg 이상에서 출하전까지를 말한다.

이 기간은 비육을 마무리하는 기간으로 근육주위의 지방이 근육속으로 골고루 침투하여 육질이 개선되도록 고에너지(열량)사료로 가소화양분총량(TDN)이 72~73% 인 비육후기사료를 급여하여야한다.

배합사료는 자유채식시켜 최대한의 섭취를 가능케하여 체중을 최대로 늘린다. 또한 거세와 장기비육으로 인한 대사성질병(요결석 등) 관리에 관심을 기울인다.

사료급여는 조사료와 배합사료를 모두 자유채식케 하지만 조사료급여량은 계속해서 줄어 들고, 배합사료는 계속 증가하여 식욕이 떨어지지 않고 육질이 개선되도록 해야한다.

5) 비육후기 사료종류와 육질개선

비육후기에 육질을 마무리 하는 단계로 급여하

[표 7] 거세한우 비육후기 사료급여 기준

구 분	생 후 월 령 (개월)					
	19	20	21	22	23	24
체중(kg)	470	490	510	530	550	570
일당증체량(kg)	← 0.6 ~ 0.7 →					
사료급여량(kg)						
배합사료	8.5	9.0	9.0	9.5	9.5	10.0
조사료						
볍 짚	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
건 초	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

는 사료의 종류에 따라 육질이 개선된다. 배합사료의 경우 에너지가 많은 사료를 급여하면 근내지방도가 개선되지만 후기에 열량이 떨어지면 근내지방도가 개선되지 않는다. 따라서 곡류인 보리는 단단한 지방과 지방색을 백색으로 하는 작용을 가지고 있으므로 육질등급을 잘 받을 수 있다.

조사료의 경우도 비육후기에 담근먹이 또는 청초를 급여하면 캐로틴이라는 물질로 인해 지방색이 황색으로 변하여 육질등급에 나쁜 영향을 끼칠 수 있다. 또한 비육전.후기의 배합사료에 보리 급여수준을 달리할때 육질개선효과를 보면 비육전기에 보리급여비율 20% 와 비육후기에 60% 급여한 것이 가장 좋은 결과를 나타냈다.

3. 육질과 사양관리

1) 비육전기의 사양관리

비육전기의 사료급여 포인트는 어떻게 하면 조사료를 많이 섭취시키느냐 하는 것이다.

따라서 배합사료는 규정량으로 제한급여하고 조사료는 무제한 급여하여 규정량 이상을 섭취시킬 필요가 있다. 비육전기에 양질의 조사료를 많이 급여하는 것은 여러 가지 특성을 가진다.

▲ 소화기관(특히제1위)전체를 충분히 발달시켜 장기비육에 견딜 수 있도록 한다.

▲ 체격(골격)을 우선적으로 발달시켜 대형우의 기초체형이 된다.

▲ 비육전기부터 내장에 지방이 붙는 것을 막고 내장의 움직임을 원활하게 한다.

▲ 타액분비와 반추작용을 촉진시켜 제1위의 발효상태를 양호하게 한다.

다시 말하면 식욕증진, 건강유지등 보건의적인 역할을 한다. 일반적으로 조사료에는 벣짚, 헤이큐브,

목건초등이 있으나 사료에 따라서 조섬유, 에너지, 단백질, 비타민, 미네랄등 성분의 주 공급원이 된다. 예를 들어 벣짚에는 조섬유, 헤이큐브에는 단백질, 비타민, 미네랄등이 많이 들어 있는데 기호성 등을 이용하여 이상적인 혼합사료로 급여하는 것이 좋다.

2) 비육중기의 사양관리

비육중기는 전(全)기간을 통하여 가장 많은 증체를 얻는 시기이다. 구체적으로는 1일 1kg이상 증체시키는 시기이며 산육생리이론에 의하면 이 기간동안에는 적육의 발육이 왕성한 시기이고 지육지방이나 지방교잡의 발육이 최대로 되는 시기를 포함하고 있다.

이 때는 비육전기와 달리 배합사료와 조사료를 무제한 급여하여 준다. 또한 조사료와 배합사료의 균형을 깨뜨리지 않는 것이 중요하다.

제1위라는 엔진을 완전히 회전시켜서 살을 붙여가면서 급한 언덕을 올라가고 있는 시기이다. 사료라는 가솔린은 항상 일정한 균형이 필요하다. 예를 들어 이 시기에 증체를 추구하다보면 조사료를 규정량에 머무르게 하고 배합사료에 한하여 에너지를 추가하면 에너지의 잉여가 현저하게 된다. 그 결과로 근간지방의 잉여는 지방축적의 원인이 된다. 따라서 배합사료와 조사료는 충분하게 급여한다. 항상 소를 관리하면서 사료는 규정량 이상을 먹이도록 한다. 만일 소를 보아서 개선의 여지가 없다면 할수 없이 사료의 량을 줄이겠지만 조금이라도 급여량을 줄이는 일은 증체와 육질향상에 도움이 되지 않는다.

소의 조직이나 육질의 발육에서 보면 비육우의 발육시기는 생후 13개월령을 기준으로하여 변화

는데 이때까지는 내장이나 뼈의 발육을 촉진하는 육성기이다. 이 시기는 위장의 발육을 위한 양질의 조사료를 충분히 급여하여 건강한 소를 만들어야 한다.

비육의 종료는 소의 계통이나 품종을 고려하여 18개월령에서 24개월령 사이에서 결정하여야 한다.

비육중기에 최대발육을 위한 방법의 한 가지로 사료급여회수를 늘려보는 방법이 있다.

아침, 저녁, 2회의 사료급여로 충분하다고 생각하는 사람이 있지만 급여회수를 늘림에 따라서 배합사료와 조사료의 균형을 한층 일정하게 유지할 수 있다. 또한 사료섭취량과 사료이용효율이 개선된다. 그 이유는 사료급여회수가 증가하면 제1위 내의 산도(PH)를 일정하게 유지되기 때문에 미생물이 활발하게 움직일 수가 있다는 것이다. 육성중기가 마무리될 시기에 소의 상태는 완전하게 변화된다.

거세한 소의 뼈의 골격이 암소화되고 소의 머리 형태와 뿔의 형태도 암소 형태로 변화한다.

비육이 되어감에 따라서 사료섭취량의 둔화가 되지만 몸전체가 볼륨감이 있고 몸의 형태가 갖추어진다. 사료섭취량이 적다하여 인위적으로 사료섭취량을 줄여서는 안된다. 사료섭취량이 둔화되는 것은 비육이 되어감에 따라서 복강내의 지방축적이 늘어나고 위나 장 등의 소화관이 운동을 둔화시키기 때문이다. 또한 혈액중의 지방성분(중성지방, 유리지방산 등)이 늘어나 체식의 흐름을 억제하기 때문이다.

3) 비육후기의 사양관리

비육전기는 훌륭한 골격과 소화기를 조성하고

중기는 많은 근육의 축적과 적당한 지방부착의 시작에서 비육후기부터는 본격적인 지방의 축적을 피하는 마무리기로 나간다. 산육생리이론상 마무리기의 발육이 왕성한 조직이나 기관은 지육지방, 지방교잡, 근육내지방이 남아있을 뿐이다. 마무리기 6개월동안은 지육전체를 잘 완성시키기 위한 시기이다. 농후사료를 주체로한 사료급여로서 잘 비육시키지 않아 이 시기에 실패하면 이제까지의 공든탑이 무너지게된다.

마무리기는 지방을 축적하는 시기이기 때문에 필요한 영양량이 부족하여 고급육의 생산을 잘 할 수가 없다.

사료통을 확인하여 열심히 사료를 섞어주고 타액(침)등이나 물에 오염된 남은 사료는 버리고 신선한 사료로 바꾸어 주어야 한다. 비육이 진행되어감에 따라서 개체간에 차이가 있는 것은 어쩔 수가 없다. 그러나, 어쩔 수 없다는 것도 일상의 사양관리를 충분히 한 후에만 해당된다. 특히 주의를 바라는 것은 사료통의 관리이다.

600kg정도의 소는 당연히 어깨폭 흉폭이 넓으며 뿔도 상당히 크게 된다. 힘센소가 사료통에 있으면 약한소가 근처에 가까이 가지 못하는 광경을 자주 볼 수가 있는데이 시기에 1두당 사료통의 넓이는 90cm이상을 확보해야한다. 구체적으로는 여러마리를 2개군으로 나누어주는 것도 필요하다. 그 외에도 사료뒤집기를 신경써야 하고 사료통이나 물통의 청소, 깔짚의 교환 등 기본적인 일상관리를 다시 한번 점검한다. 마무리기에 들어가서도 많은소가 식욕이 왕성하여 규정량이상을 먹는 경우가 있다. 이때에는 배합사료에 한해서 추가로 급여한다. 만에 하나, 급여사료를 남기게 되면 뱃짚의 급여를 0.8kg까지 줄여서 급여한다. 이렇게 하

여 규정량 이상의 배합사료를 먹이는 것이 마무리
기의 사료급여의 기본이다.

III. 결론

1) 육성기에는 배합사료를 급여하여야 한다.

2) 성장단계별 적합한 사료를 급여하여야 한다.

3) 근내지방을 높혀 상위육질등급을 얻기 위해
서는 비육기간의 연장이 불가피하다.

4) 출하체중의 급격한 증대는 피하지방의 침착
만 초래한다.

5) 상위육질등급을 얻기 위해서는 거세가 필요
하다.

6) 거세우 권장

비거세우의 경제성이 거세우보다 떨어지고 있
다. 그러나 비육농가의 거세우에 대한 발육저조,
자금회전의 지연, 상위육질등급의 획득 등에 대한
자신감 결여 등이 경제성 있는 거세를 미루고 있으
나 장기적인 발전이라는 안목에서 거세를 실천에
옮겨야 한다.

7) 거세우의 사양특성

① 육성기에는 제한급여에 조사료가 중요하다.
조사료는 사료량의 30% 이상을 급여한다.

② 비육전기에는 보상성장으로 일당중체량이 가
장 높은 기간이나 계속적으로 제한 급여 하여야 한

다.

③ 비육후기에는 자유책식 위주로 하여 식욕이
떨어지지 않도록 주의한다.

8) 한우고급육생산기술 개발과정

'89년부터 현재까지 한우고급육생산기술에 대
한 연구는 언급한 바와 같이 많은 연구과제가 이루
어져 왔다. 많은 점에서 사육농가에게 시급한 당면
좌제를 수행하려고 하였으나 부족한 점이 많다. 앞
으로 여러분의 당면한 요구와 현실적인 측면을 고
려하여 보다 한우사육농가의 소득증대를 위하여
열심히 연구할 것을 다짐드립니다.