

흑모희종 비육전기의 사양기술

- 비육중기의 조사료, 비타민A의 적정량 -

정 응 호



한우개량부/팀장

1. 머리말

비육중기는 지방이 축적되는 시기라고 할 수 있다. 지방교잡을 높이는 것은 대단히 중요한 시기라고 생각되어진다. 이시기의 사료 섭취량이 많은 소는 육질이 좋다고 하는 이야기는 자주 들었다.

본 원고에서는 16개월령부터 약 23개월까지를 비육중기라 하고 비육중기의 사료 섭취량을 높이고 육질을 좋게 하기 위해서는 어떻게 하면 좋을까? 여러 가지 요인이 관계하지만 조사료 급여 비율과 비타민A급여에 관해서 생각하여 보기로 하자.

2. 비육중기 이후의 조사료 급여비율

앞에서 육성기 및 비육전기의 조사료가 최종적으로 사육성적에 미치는 영향을 검토하였고, 특히 다지마계의 비육우에서는 비육전

기까지는 조사료를 많이 급여하는 것이 증체, 육질이 좋다는 것일 알았다.

이번에도 계속해서 비육중기의 조사료 급여 수준이 산육성에 미치는 영향에 관하여 필자들의 시험 성적을 소개하고자 한다.

동일계통의 부우(꼭미토정)의 새끼인 16개월령의 거세우 12두를 이용하여 조사료의 급여 수준에 따라 3구로 분리 하였다. 전조사중 조사료에서의 TDN급여 비율리 비육전기(16~22개월령)와 비육후기(23~30개월령)에서 각각 높은 조사료구는 20%와 15%, 중간 조사료는 15%와 10%, 낮은조사료는 10%와 5%로 하였다.

이 시험에서 이용한 조사료 급여수준은 야외에서 응용가능한 범위내로 하였다.

조사료는 볏짚만을 급여하였고, 농후사료는 보리, 가열압축옥수수, 일반 밀기울 및 대두박을 배합한 중기배합(TDN:72.4%, 조단백질:15.3%)과 후기배합(TDN:73.0%, 조단백질:13.3%)을 급여하였다.

사료섭취량은 TDN 환산으로 중간 조사료가 많고 높은 조사료가 적은 경향을 나타내었다.

중간 조사료구 및 낮은 조사료구에서는 거의 설정대로의 조사료 급여비율로 되었지만 높은 조사료구는 조사료가 많이 남았고, 당초의 설정보다, 조사료 TDN 급여비율이 낮게 되었다. 이것은 다지마소 거세우의 비육후기 예선 조사료 급여비율이 TDN 환산으로 10%를 넘으면 전체의 사료섭취량이 저하하는 가능성을 나타내고 있다. 체중은 편차가 있었지만 유의한차는 인정되지 않았으며, 높은 조사료가 중간 조사료구 및 낮은 조사료구 보다 적은 경향을 나타내고 있다.

일반적으로 조사료를 다급하는 것보다 농

후사료를 다급하는 것이 사료효율이 좋다고 말할 수 있고, 체험적으로 후기의 1일 증체량은 높은 사료가 다른 구보다도 낮게 되었고, 똑같은 결과가 되었다.

지육상태에서는 지육 중량과 등단심면적은 높은 조사료구에서 작은 경향이 보여졌지만, 지방교잡, 육색, 근간지방두께 및 피하지방 두께는 각구에서 현저한 차가 인정되지 않았다.

따라서 이번 시험에서 이용한 조사료 급여 수준에서는 지방교잡에 영향이 보여지지 않는다고 생각되어진다.

그러나 낮은 조사료의 등심단면적은 [그림 1]에서 보듯이 4두 전부가 등심이 변형 되었다. 등심의 변형에 관해서 상세한 보고는 없지만 생산자의 사이에서는 비육전기에 농후사료

[표 1] 비육중기이후의 조사료 수준이 TDN섭취량 사료효율에 미치는 영향

항 목		높은 조사료	중간 조사료	낮은 조사료
TDN섭취량 (kg)	농후사료	2,118	2,341	2,398
	조사료	350	298	174
	합계	2,468	2,639	2,572
조사료 TDN 비율(%)	중기(16~22개월령)	17.1	14.1	9.5
	후기(23~30개월령)	11.8	9.1	4.7
	사료효율*	10.2	9.4	9.4

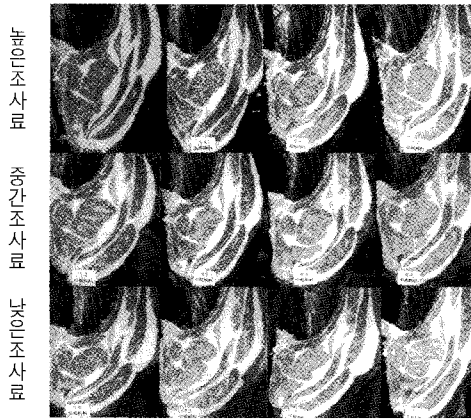
* : TDN 섭취량/증체량

[표 2] 비육중기이후의 조사료 수준이 증체, 육질에 미치는 영향 (오카등, 2001년)

항 목		높은 조사료	중간 조사료	낮은 조사료
체중 (kg)	시험개시시(16개월령)	386.0	384.3	390.3
	시험종료시(30개월령)	626.8	663.8	664.8
	1일증체량	0.56	0.65	0.63
지육상황	지육중량(kg)	394.3	419.7	423.4
	지방교잡(BMS.NO)	6.0	6.3	6.3
	육색(BCS.NO)	4.3	4.0	4.0
	등심단면적(cm ²)	48.5	55.3	51.3
	갈비두께(cm)	6.6	7.5	7.5
	등지방두께(cm)	2.5	2.1	2.7

를 다급하면 변형이 많이 된다고 말하고 있다.

[그림 1] 비육중기이후의 조사료급여수준의 영향



이번 시험에서는 비육전기까지는 각구 똑 같이 충분한 조사료(전사료중 조사료에서의 TDN이 35%)를 급여하였기 때문에 비육중기의 조사료 급여 수준도 등심단면적의 변형에 영향이 있는 요인의 하나라고 생각된다.

이상의 결과로부터 비육중기 이후에 조사료의 급여량을 극단적으로 적게 하면 증체는 좋게되지만 등심단면적은 변형되는 것을 알 수 있다.

반대로 조사료를 높은 수준으로 급여하면 증체량이 저하된다고 생각할 수 있다.

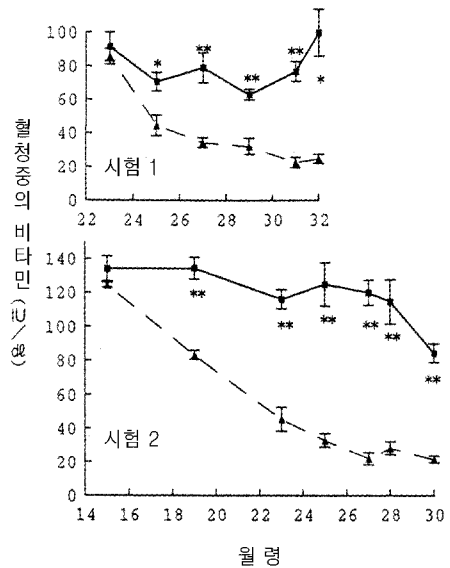
다지마 거세우의 조사료 급여수준은 조사료에서의 TDN급여비율로서 비육중기에서는 15% 후기에서는 10%가 적당하다고 생각되어진다.

구체적인 급여 예로서는 TDN 72%~73%의 농후사료와 볏짚을 이용할 경우 농후사료의 급여량을 1일7~8kg으로 하면 볏짚은 비육중기에서는 2.5kg, 후기에는 1.5kg을 급여하면 된다.

3. 비육중기의 비타민A 급여

필자가 최초로 비타민A 투여시험을 실시한 것은 10년 이전 일이고, 처음에는 비타민A가 지방교잡에 영향이 있는 시기는 비육후기 혹은 마무리기라고 생각하고 있었다. 여기서 23개월의 흑모화종거세 비육우 8두를 이용하여 2개월 간격으로 100만 단위의 비타민A 군에서 증체나 육질이 다른지 어떠한지를 조사하였다(효고현 시험1). 그 결과, 혈액중 비타민A 농도는 [그림 2]에 나타내듯이 추이하였고, 시험 종료시의 체중은 높은 비타민A군이 낮은 비타민A군 보다 약 50kg이 더 무거웠다. 그러나 지방교잡은 예상과 반대로 유의한 차이는 없었고, 높은 비타민A군이 좋은 경향을 나타내었다(표 3).

[그림 2] 비타민A 투여시험에 있어서 높은 비타민 A군(■)과 낮은 비타민A군(▲)이 혈액중 비타민A농도의 추이



* : 낮은 비타민 A와의 사이에 유의차가 있음(P<0.05)

** : 낮은 비타민 A와의 사이에 유의차가 있음(P<0.01)

[표 3] 비타민A시험에 있어서 비육시험성적(효고현시험장1)

항 목		높은 비타민A	낮은 비타민A
체중 (kg)	시험개시시(23개월령)	474.5	470.5
	시험종료시(33개월령)	658.0 *	602.5
	1일중체량	0.63 *	0.46
지육 상황	지육중량(kg)	400.1	371.8
	지방교잡(BMS.NO)	7.0	6.0
	육색(BCS.NO)	4.8	4.3

* : 낮은 비타민 A구와의 사이에 유의차가 있음(오카등,1998)

통상적으로 이 결과로부터 비타민A는 지방교잡에 영향을 주지 않는다고 결론을 내릴 수 있지만 동시에 진행한 별도의 비타민A 시험(효고현 시험2)의 결과가 반년 후에 나왔다.

이 시험에서는 15개월령의 흑모화중 거세우 9두를 이용하여 앞의 시험과 똑같은 비타민A를 급여, 산육성을 비교한 결과 낮은 비타민A구가 높은 비타민A구 보다도 지방교잡이 좋게 되었다(표 4).

[표 4] 비타민A시험에 있어 비육시험성적(효고현시험장2)

항 목		높은 비타민A	낮은 비타민A
체중 (kg)	시험개시시(15개월령)	344.8	369.8
	시험종료시(31개월령)	625.4	645.0
	1일중체량	0.60	0.59
지육 상황	지육중량(kg)	393.1	414.7
	지방교잡(BMS.NO)	7.4 *	9.8
	육색(BCS.NO)	4.4	4.3
	등지방두께(cm)	2.3	1.8

* : 낮은 비타민 A구와의 사이에 유의차가 있음(오카등,1998)

이러한 것으로부터 비육전기에서 중기에 걸쳐 비타민A 급여를 제한하면 지방교잡이 좋게 된다고 생각되어진다. 더욱이 비육후기에는 비타민A 급여를 제한하여도 지방교잡은 좋게 되지 않는다는 것을 알 수 있다.

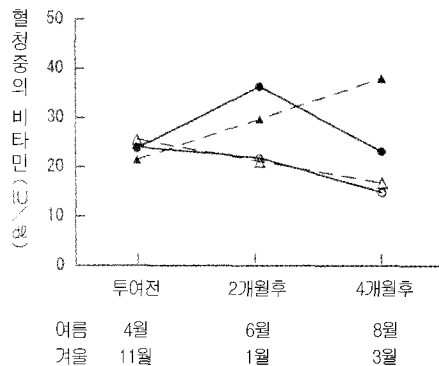
비육전기의 급여량에 관해서는 지난번에 논하였듯이 다지마계의 소에서는 1일 1만 IU

을 14개월령 전후까지 투여하고, 15개월령시에 혈액중 비타민A 농도가 80~100IU/dl로 되도록 하면 좋다고 한다. 그 후 곧바로 비타민A를 투여할 필요는 없지만 20개월령을 지났을 때부터 채식량이 저하된다. 이때의 혈액중 비타민A 농도를 측정하여 보면 30IU/dl이 이하인 것이 많고 그대로 방치하면 사지의 부종, 맹목등의 비타민A 결핍증이 나타난다. 따라서 비타민A 결핍증에 걸리지 않도록 비타민A를 투여할 필요가 있다.

그러나 다량으로 투여하면 지방교잡을 떨어뜨리게 되므로 투여량이 문제가 된다.

필자 등이 실시한 시험에서는 비육중기의 비육우에 1일 3,000IU/dl두를 급여하면 계절에 의한 약간의 차는 있지만 다지마소에서는 혈액중농도가 거의 30IU/dl가 되는 것이 확인되었다(그림 3).

[그림 3] 여름시기(●○) 및 겨울시기(▲△)에 있어 비육중기의 소에 비타민A 3,000IU투여한군(●▲)과 비투여군(○△)의 혈청중 비타민A농도의 추이



많은 공적기관에서 비육우의 비타민A에 관한 시험이 실시되고 있으며, 오이타현 축산시험장에서는 빠른시기에 정력적으로 비타민A 시험을 실시하였다.

우선 10개월령의 흑모화중 거세우 18두(동일 종모우의 산자)을 이용하여 A구(전기간 2개월 간격으로 비타민A 100IU을 근육주사), B구(14개월령까지 2개월 간격으로 비타민A 100만IU을 근육주사), C구(전구간 비타민A 무투여)로 나누어 26.7개월령에서 도축하여 비육성적을 비교하였다(오이타 시험 1).

공시우는 10개월시의 체중이 320~330kg으로 다지마소에 비교하여 상당히 대형의 소이다.

혈액중의 비타민A 농도는 시험개시 각구 똑같이 100IU/dl 이상이고 A구는 시험기간 중 거의 100~150IU/dl 변화하였고, B구는 20개월령에서 C구는 16개월령에서 50iu/dl 이하로 되었다. 24개월령에는 B구 및 C구는 10IU/dl 가깝게 저하되었다.

증체량은 A, B, C 구 순으로 좋았고 지육중량도 A구가 가장 크게 되었다(표 5).

지방교잡은 C구가 가장 좋았고, 다음으로 B구, A구 순이었다.

이 결과에서 대형의 흑모화중에 있어서도

다지마와 같은 상태로 비타민A가 증체 육질에 영향을 끼친다는 것이 확인되었다.

그러나 B구 및 C구는 시력장애, 사지의 부종 등 비타민A 결핍이 다수 보였으며 근육수종도 C구의 4두와 B구의 3두가 확인되어 비타민A의 적정제어의 중요성을 시사하고 있다.

다음으로 오이타현에서는 18, 22개월령 이후에 비타민A를 투여한 시험을 실시하였다. 10개월령의 흑모화중 거세우 18두를 이용하여 대조구(전기간 2개월 비타민A 100만IU을 근육주사) 1구(18개월령이후 2개월마다 100만IU을 근육주사) 2구(22개월령이후 2개월마다 100만IU을 근육주사)로 구분하여 26.2개월령에서 도축하여 산육성을 비교하였다(오이타 시험 2).

그 결과 종료시 체중은 대조구가 1구 및 2구 보다도 현저하게 크게 되었지만 지육중량은 대조구가 크지만 유의한 차이는 보이지 않았다(표 6).

시험후반에 비타민A를 투여했기 때문에 지

[표 5] 비타민A 시험에 있어서 비육시험서적(오이타현시험장1)

항 목	높은 조사료	중간 조사료	낮은 조사료	
체중 (kg)	시험개시시(10개월령)	330.2	320.0	323.3
	시험종료시(26.7개월령)	738.2	668.8	641.8
	1일증체량	0.88	0.75	0.69
지육상황	지육중량(kg)	450.1 ^a	430.5 ^a	402.3 ^b
	지방교잡(BMS.NO)	4.0 ^a	5.8 ^b	8.3 ^c
	육색(BCS.NO)	3.7 ^a	4.0 ^a	2.6 ^c
	등심단적면(cm ²)	43.8	40.7	42.0
	갈비두께(cm)	6.8	6.4	7.1
	등지방두께(cm)	3.2	2.8	2.5

* a, b, c : 다른부호사이의 유의차가 있음. (오다하라등, 1995)

육중량에 커다란 차이는 보이지 않았다고 생각되어진다.

지방교잡은 22개월령 이후에 비타민A를 투여한 2구가 가장 우수하였고 다음으로 1구, 대조구의 순이었다. 이 결과는 18개월령부터 비타민 투여는 지방교잡을 저하시키는 것을 시사하고 있다. 따라서 지방교잡을 높이기 위해서는 비육전기부터 중기에 걸쳐 비타민A를 장기간 낮은 수준에 맞출 필요가 있다고 생각된다. 또한 비타민A 결핍증의 발생은 2구에서 보였듯이 근육수종은 전두에서 확인되지 않았다. 이것은 후기에 비타민A를 적당량을 투여하면 지방교잡을 저하시키지 않고 비타민A 결핍을 예방할 수 있다는 것을 시사하고 있다.

가고시마현 축산시험장에서는 10개월령의 흑모화종의 전형제 및 일란성 쌍자6두(암4두, 거세2두)을 2구로 나누었고, 대조구는 일본사양표준 비타민A 요구량의 50%(21.2IU/일.체중)을 하고 시험구에는 기본적으로 21

개월령까지 투여하지 않았다.

22개월 이후는 대조구와 같은량을 투여하여 비육성장을 비교 검토하였다. 도축은 27개월령에서 실시하였다.

혈액중 비타민A 농도는 시험구가 12주째부터 52주째까지 대조구에 비해 낮게 되었고 혈액중 비타민A 농도가 30IU/dl 이하로 되는 2개월을 경과한 시험구의 소에는 비타민A(21.2IU/일.체중)를 투여하였기 때문에 극단적인 차이는 없었다.

지육성적에서는 지육중량에서 차이가 보여지지 않았고 지방교잡은 BMSNo에서 시험구가 8.0 대조구가 5.3으로 시험구가 좋은 경향을 나타내었다(표 7).

혈액중 비타민A 농도가 양구에서 커다란 차이가 없었기 때문에 지방교잡에도 유의한 차이는 보여지지 않았다고 생각되어진다. 배최장근의 조지방 함량은 시험구가 40.2%로 매우 높은 수치로 나타났다. 또한 모든 소에서 근육수종의 발생은 확인되지 않았다.

[표 6] 비타민A 시험에 있어서 비육시험서적(오이타현시험장2)

항 목		높은 조사료	중간 조사료	낮은 조사료
체중(kg)	시험개시시(10개월령)	290.8	295.2	300.0
	시험종료시(26.7개월령)	725.0	633.7	651.5
	1일중체량	0.89	0.75	0.72
지육상황	지육중량(kg)	438.8	404.9	420.4
	지방교잡(BMS.NO)	2.8 ^a	4.7 ^b	6.8 ^b
	육색(BCS.NO)	4.8	4.3	4.3
	등심단적면(cm ²)	43.2	46.5	426.0
	갈비두께(cm)	6.9	6.7	7.1
	등지방두께(cm)	3.2	2.3	2.9
	배최장근조지방함량(%)	16.2 ^a	24.1 ^b	33.6 ^c

※ a, b, c : 다른부호사이의 유의차가 있음. (기노시타등, 1997)

이러한 것으로부터 비육중기에 비타민A를 투여하여 혈액중 농도를 40IU/dl 전후로 유지하면 지방교잡이 향상되고 22개월령부터 비타민A를 첨가하면 증체가 회복된다는 결론을 얻었다.

따라서 대형의 흑모화종의 비타민A 제어방법의 하나로서 비육개시부터 22개월령까지는 혈액중 비타민A를 40IU/dl 전후에서 유지하고 그 후, 100IU/dl 정도로 하는 패턴을 생각할 수 있다.

더욱이 오이타현에서는 이 패턴과는 다른 비타민A 제어 모델의 실증시험을 실시하고 있다. 전 두수에 11개월령에서 15개월령까지의 비타민A가 첨가된 농후사료 A(1,000 IU/kg)을 급여하고, 15~19개월령 사이에 농후사료 A에서 비타민A 무첨가의 농후사료 B로 서서히 바꾸고 19개월령 이후는 농후사료 B를 무제한 급여하였다. 시험구분은 1군(비육전기는 평균 1.1kg의 건초를 20주간 급여, 20개월령 이후는 2주간격으로 비타민A 14만

IU을 경구투여) 2구(20개월령이후 2주간격으로 10.5IU을 경구투여) 3구(15개월령부터 8주간 B사료의 급여량 1,000IU와 20개월령 이후는 2주간격으로 7만IU를 경구투여)로 나누어 실시하였다.

혈액중 비타민A 농도는 15개월령에서 1구가 102.6IU/dl 2구가 98.2IU/dl 3구가 110.1IU/dl 로 높은 수치를 나타내었다.

20개월령에서는 1 및 2구에서 30IU/dl 이하까지 저하되었고 3구에서는 45.2IU/dl로 20개월령부터 시험종료까지의 평균농도는 1구가 46.7~59.7IU/dl, 2구가 48.0~60.6IU/dl, 3구가 40.1~47.2IU/dl로 되어 3구가 다른구보다 낮은 수치를 나타내었다. 증체는 1구 및 3구가 양호하였고 2구는 약간 낮은 경향을 나타내었다(표 8)

지방교잡은 3구, 2구, 1구 순으로 좋았고, 3구와 1구사이에는 유의한차가 확인되었다, 이 결과로부터 혈액중 비타민A 농도를 비육전기 종료시(15개월)에 100~120IU/dl 까

[표 8] 비타민A 시험에 있어서 비육시험서적(오이타현시험장2)

항 목		시험구	대조구
체중(kg)	시험개시시(10개월령)	228.7	235.0
	시험종료시(27개월령)	635.3	643.5
	1일증체량	0.74	0.75
지육상황	지육중량(kg)	392.8	396.8
	지방교잡(BMS.NO)	8.0	5.3
	육색(BCS.NO)	3.7	4.3
	등심단적면(cm ²)	50.7	47.0
	갈비두께(cm ²)	7.7	7.8
	등지방두께(cm ²)	4.5	4.2
	배최장근조지방함량(%)	40.2	29.5

(니시등, 2001)

지 상승시키고, 중기(20개월령)에는 40~50IU/dl 정도까지 저하시킨다.

그 후 5,000IU/일의 비타민A는 급여하고 혈액중 농도를 40~50정도로 유지하는 방법으로 채식량의 저하나 비타민A 결핍증을 예방하였고, 질량검비의 지육생산이 가능하다고 한다.

4. 맺음말

이상의 시험결과를 종합적으로 생각하여 보면 효고현, 오이타현 및 가시고마현의 비육 시험에서 지방교잡이 좋았던 것은 20~22개월령의 혈액중 비타민A 농도가 40IU/dl 전후 일 때, 더욱이 40IU/dl 전후의 기간이 4개월 이상 지속된다는 것이 공통점이다.

따라서 비타민A 결핍증을 예방하고 질량검비의 지육을 생산하는 비육중기의 비타민A급여방법으로서는 다음의 방법을 생각할 수 있다.

즉, 비육전기부터 비타민A 급여를 제한하고 있는 대형의 소에서는 사료섭취량이 저하되는 시점에서 비타민A를 5,000IU/일을 투여하고, 22개월 이후는 50만~100만 IU을 2개월 간격으로 투여한다.

비육전기에 비타민A를 충분히 투여한 대형의 소에서는 20개월령이 지나 사료섭취량이 저하되는 시점에서 비타민A를 1일 5,000IU/dl를 출하할 때까지 투여한다.

다지마 소와 같은 소형의 소에서는 비육전기에는 비타민A를 투여하고 비육중기가 되면 사료섭취량이 저하되는 시점에서 비타민A를 1일 3,000~5,000IU를 투여한다.

[표 8] 비타민A 시험에 있어서 비육시험서적(오이타현시험장3)

항 목		높은 조사료	중간 조사료	낮은 조사료
체중(kg)	시험개시시(11.4개월령)	331.0	314.0	338.0
	시험종료시(27개월령)	750.8	715.4	760.8
	1일중체량	0.90	0.86	0.90
지육상황	지육중량(kg)	459.9	446.8	463.7
	지방교잡(BMS.NO)	3.8 ^a	5.6	7.0 ^b
	육색(BCS.NO)	4.2	4.0	3.7
	등심단적면(cm ²)	49.8	48.6	52.0
	갈비두께(cm)	7.2	7.4	7.3
	등지방두께(cm)	3.0	3.2	2.7

* a, b : 다른부호사이의 유의차가 있음. (기노시타등, 1997)