

반추가축의 사료로서 보호지방의 중요성

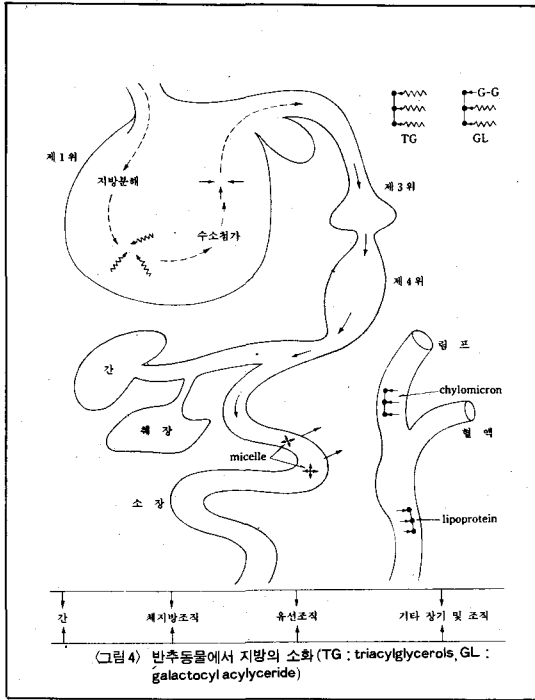
손 광 호

서울시 축협 배합사료공장 품질 관리담당

③ 보호지방 급여의 필요성

기존의 우지(Tallow)와 같은 일반적인 형태의 지방으로서는 젖소사료에 있어서 최대의 에너지 효율을 나타낼 수 있는 수준까지의 지방첨가가 어렵게 되었다. 따라서 젖소사료에 첨가되는 지방은 반추위내에서 천천히 분해되는 지방이거나 또는 반추위내에서는 용해되지 않고 하부소화기관(4위나 소장)으로 가서 직접 소화흡수 되도록 한 보호지방(Ca Soap 형태의 지방)이 효과적이라는 것이 palmguist를 비롯한 여러 학자들의 실험을 통해서 입증되고 있다. <그림 4>에서 본 바와 같이 반추동물에서 정상적인 지방소화의 경우에 제1위로부터 제4위와 소장까지 통과되는 가수분해가 안 된 사료지방은 극미량에 지나지 않는다. 사료지방의 대부분은 제1위에서 가수분해되고, 이 반응의 최종 산물인 유리지방산은 소장에서 흡수된다. 그러나, 사료지방을 코팅하였을 때에는 제4위나 소장에 도달하는 지방의 양이 현저히 증가되고, 또한 지방의 특성도 코팅하지 않은 정상적인 사료를 급여했을 때와는 현저하게 다르다. 소장에



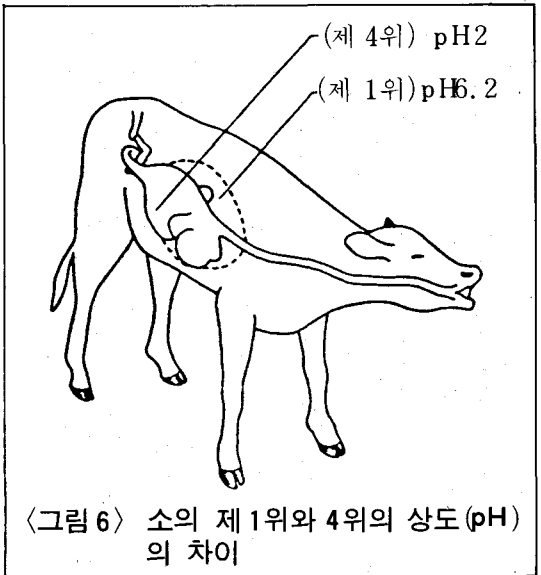
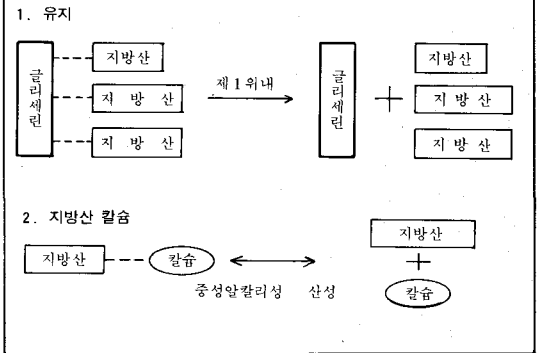


(그림 4) 반추동물에서 지방의 소화 (TG : triacylglycerols, GL : galactocyllyceride)

Triacylglycerol의 함량이 증가됨에도 불구하고 소장
에서 지방과 단백질의 소화·흡수가 효율적인 것은
코팅한 지방을 급여할 때에도 적절하게 췌장
(pancrease)에서 지방분해 효소가 분해되기 때문인
것으로 생각된다. palmquist박사는 Ca soap 지방산
에 대해 (그림5)과 같이 설명하고 있다고 Ca과 Mg은
Long chain지방산과 Soap를 형성함으로써 지방첨가
의 부정적인 효과(Negative effect)를 감소시켜, 사료
에 낮은 비율의 조사료를 사용했을 때의 부정적인 효
과를 줄일 수 있다고 보고하였으며(Rohr등, 1978),
젖소에 지방과 Ca은 별도로 투여하면 만족스러운 효
과를 사실상 얻을 수 없다고 보고하였다. (Palmquist
등, 1985, 1986).

그런데 젖소에 에너지가 높은 유지를 급여하기 위
해 사료에 유지를 혼합하면 당연히 유지는 사료와 함
께 반추위에 들어온다. 그러나 반추위는 (그림6)에

(그림5) Palmquist박사의 지방산 칼슘에 대한 설명



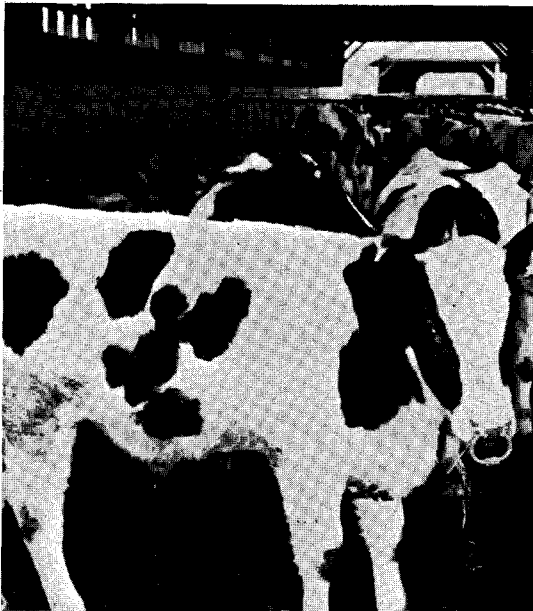
(그림 6) 소의 제 1위와 4위의 상도 (pH)의 차이

서 표시된 바와같이 거의 중성(pH가 6-7)이고, 효
소의 작용으로 유지는 글리세린(Gly cerine)과 3개의
지방산(Fatty acids)으로 나누어진다.

우지로 부터 나온 지방산은 반추위의 세균이나
Protozoa에 유의해서 세균이나 원충에 의해서 소화
되는 섬유질의 소화를 억제한다. 결과적으로 반추위
의 초산의 양은 감소하고 유지유이 저하된다. 이것이
젖소에 유지를 부주의하게 주었을 때의 피해이다.

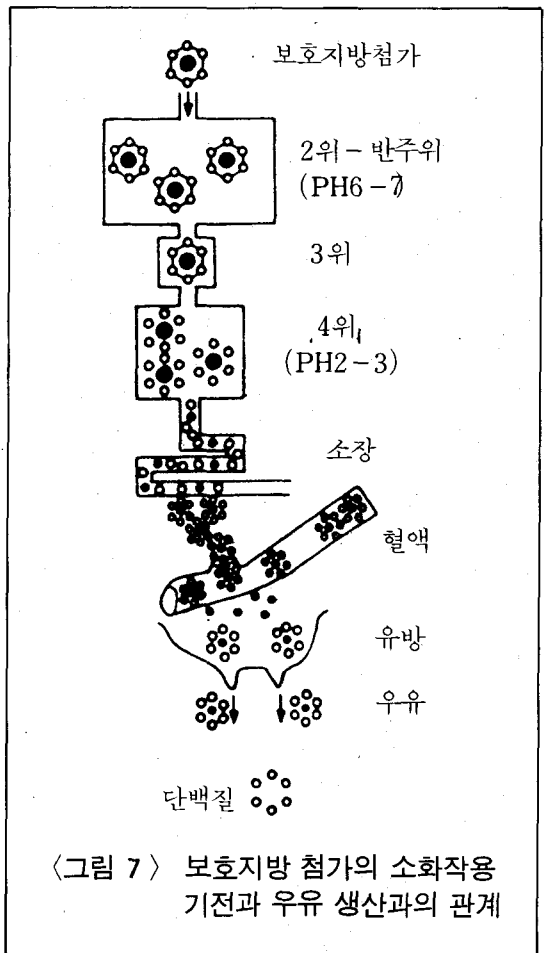
Palmguist박사는 젖소에 유지를 급여하는 목적은 Glycerine이 필요하기 때문이 아니고 지방산이 필요하기 때문이라고 발표하였다. 그러나 지방산은 그대로는 반추위에 마이너스 작용을 나타내기 때문에 지방산에 Ca을 결합하는 것을 시험하였다. <그림 5> 알칼리성으로서 지방산과 결합하지만 산성에서는 결합하지 않고 무질서하게 존재한다. 즉, 중성에서 지방산과 칼슘을 혼합하면 결합해서 물에 용해되지 않는 지방산 칼슘(고체)으로 되지만 산성에서는 결합치 않고 칼슘과 지방산이 독립해서 존재한다.

젖소의 반추위는 중성이고 제4위는 산성인것으로 알려지고 있다. 지방산칼슘을 젖소에 사료와 함께 급여하면 우선 반추위에 들어오고 지방산 칼슘(Ca soaps)은 중성이기 때문에 지방산칼슘은 고체로 물에 녹지 않는 형태로 존재한다. 물에 녹지 않고 고체 입자대로 반추위에내에 존재하려면 반추위의 세균이나 원충에 해를 끼쳐서는 안된다. 서서히 지방산 칼슘은 입자 그대로 제4위로 이송된다.



제4위는 <그림6>에 표시된 바와 같이 상당히 강한 산성으로 제4위는 인간의 위와 마찬가지로이다. 산성의 제4위에서는 지방산 칼슘은 바로 지방산과 칼슘으로 나누어 지고 물에 녹게된다. 그래서 수용액으로 되어 십이지장으로 부터 공장이나 회장에 이르게 된다.

보호지방이 체내에서 소화되는 과정을 도해하면 <그림 7>과 같다. 현재 국내에는 Ca P Long chain 지방산 형태로 된 보호지방 제품이 수입완제품과 국내 제조제품 모두 개발·시판되어 국내의 사료공장과



고능력우를 사양하는 낙농가들 사이에서 관심을 끌고 있으며 국내 사양시험 결과들도 양호한 성적들이 나오고 있다.

결론

이제 국내의 많은 목장에서든 계획교배에 의한 꾸준한 종축개량 사업을 통해 두당 산유량이 7,000kg을 넘는 우수한 비유능력을 지닌 고능력우를 상당히 사육하고 있다.

고능력우는 산유최절정 유량이 높고 산유절정기간이 오래 유지되어야 하며 아울러 유지방을 높게 나타내야 한다.

고능력우 사양의 경제적 잇점의 하나는 유생산단 위당 사료비용을 크게 절감할 수 있다는 점인데, 한 예로 <표1>을 보면 1일 15kg 산유량의 젖두2두를 사육하는 것보다는 1일 30kg 산유량의 젖소 1두를 사육하는 것이 연간 약 2,000kg(조사료+농후사료; 건물기준)의 사료를 절감할 수 있다는 것을 알 수 있다.

<표1> 젖소의 산유능력이 연간 사료요구량에 미치는 영향

산 유 량		사육 두수	연간사료요구량(kg)		
kg/일	kg/년 (305일)		kg (DM)	차 kg	이 %
15	4,575	1	3,846		
30	9,150	1	5,616		100
15	9,150	2	7,692	2,076	140
45	13,725	1	7,394		100
15	13,725	3	11,538	4,144	156

* 600kg 체중3.5% 유지율기준

(맹 : 1986)

* 사료 요구량 : 조사료+농후사료 건물기준)

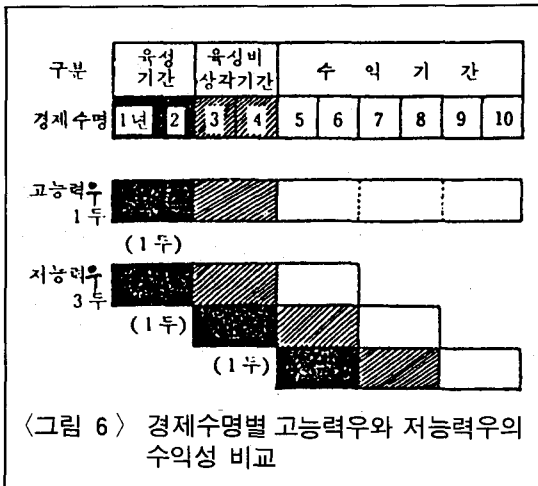
또한 경제수명이 10년인 고능력우 1두가 경제수명이 6년인 저능력우 3두를 사육하는 것과 동일한 경제적인 수익을 얻을 수 있기 때문에 생산성이 낮은 저능력우의 도태가 요망된다. <그림 6>

고능력우 사양관리시 가장 문제가 되는 것은 비유초기에 고능력우에 필연적으로 생기는 에너지부족의 문제를 일반적인 낙농사료로는 비유초기 고능력우에



필요한 에너지를 충분히 공급해줄 수가 없는 것이다.

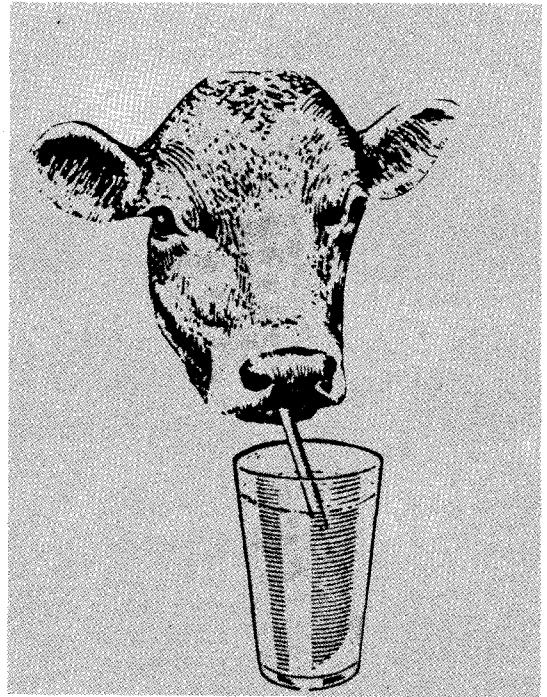
또한 사료섭취량의 감소, 유지방 함량의 감소, 대사장애를 방지하기 위해서는 적절한 농후사료 : 조사료의 비율을 유지해야 하기 때문에 열량이 높은 농후사료의 급여량은 그만큼 제한이 된다.



그러므로 고능력우가 비유초기에 필요에너지 충족시키기 위해서는 높은 에너지 밀도를 급여하는 것이 외에는 다른 방법이 없으며 이를 위해서는 배합사료에 Ca soap 형태의 보호지방(Protected fats)을 첨가하거나 젖소에 직접 급여해야 한다.

젖소의 최대에너지 이용효율을 얻기 위해서는 사료건물중에 7-8%의 지방을 첨가하여야 하나 이렇게 높은 수준의 첨가는 반추위 미생물의 작용방해, 조섬유소화율감소, 사료섭취 거부등의 우려가 있으며 우지(Tallow)등의 액상지방은 취급저장의 곤란, 사료제조공정 및 품질유지상의 문제등으로 그 필요요구량을 전량사용기 어려운 형편이다.

Ca Soap형태의 지방은 액상지방의 이러한 문제점



을 해소하고 고능력우가 필요로 하는 에너지를 공급해줄 수 있다는 것이 학자들에 의해 연구결과 밝혀지고 있기 때문에 관심을 끌고 있다.

마지막으로 좋은 제품은 물론 품질도 좋아야 하지만 가격적인 면에서도 저렴하게 실수요자인 낙농가가 사용해야 하나 현재로서는 가격적인 면에서 불리한 점이 있기 때문에 낙농가의 입장로서는 값싸고 좋은 제품을 선별해서 사용할 수 있는 안목을 기르실 것을 당부드리고 싶다. ■