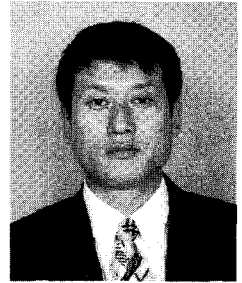


과학적인 보호지방 사용 전략!



(주)우성사료 반추동물 연구원
농학박사 박 덕 섭

1. 젖소사료에 보호지방첨가 필요성

젖소의 생산성은 80여년전에 비해 현재 3배이상 향상되었으며, 이것은 영양 및 환경의 개선(70%)과 유전적 능력의 개선 때문이다.

그리고 2030년에는 지금보다 약 65%가 더 향상되리라고 예상되고 있다. 이와같은 생산성 향상은 생명공학을 응용한 반추위 미생물의 발효조건과 유전자 조작등의 첨단 과학의 응용과 더불어 유전적 능력 개선에 의한 것이다.

그러나 아무리 능력이 우수하다 할지라도 능력을 발휘할수 있도록 영양적인 개선과 적절한 공급이 없이는 불가능하다. 특히 분만직후 급격한 유량증가와 사료섭취부족에 의한 에너지 부족현상이 심각하게 되는데, 이러한 현상은 고능력우일수록 그정도가 심하다. 그러나 이 기간에 에너지 섭취증가 목적으로 농후사료를 과다하게 급여하면 반추위의 기능장애와 기타 대사성 질병(표1)을 유

발할 가능성이 높으므로 정상적인 섬유소 수준을 유지하면서 에너지 섭취량을 높이기 위해서는 지방을 급여하지 않으면 안된다.

표1. 농후사료 과급에 의해 야기될 수 있는 대사성질병 및 문제점

- 유지율 감소
- 섬유소 소화율 감소
- 제 1위 산독증
- 고창증
- 제 4위 전위증
- 지방간
- 케토시스
- 지방증후군 (fat cow syndrome)
- 비유지속성 감소
- 사료 이용성 감소
- 제엽염

그러나 젖소사료에 지방을 첨가하여 최대의 에너지 효율을 얻을수 없다는데 문제가 있다. 그 이유는 젖소사료에 지방을 첨가하면 아래와 같은 문제점이 있기때문이다.

- 1) 지방이 섬유소를 코팅하여 미생물 발효를 저해한다.
- 2) 어떤 미생물에게는 지방이 직접 증독작용을 해서 미생물수를 감소시킨다.
- 3) 미생물의 세포막에 지방이 작용하여 미생물의 활성을 억제한다.
- 4) 장사슬지방산과 불용성 물질을 형성하여 양이온(칼슘 및 마그네슘등)의 이용성을 감소시킨다.

따라서 젖소의 건물 섭취량 감소 방지, 반추위내 섬유소 소화능력 저하방지 및 유지율 저하를 예방하고 산유성적을 개선하고 보디컨디션 스코아 (BCS)를 개선하여 번식성적향상과 젖소의 경제수명을 연장하기 위해서는 반추위내 보호지방의 급여가 절대로 필요한 것이다.

II. 보호지방의 종류와 특성

1. 지방용출이 서서히 되는 것 : 전지유실류

※ 착유우에 대한 반추위내 보호 지방원의 종합 비교

보호지방명	제조회사	성분 조성	지방함량 %	기호성	연구실적	반추위내 불활성
메 가 락	Church & Dwight CO.	팜유지방산 칼슘염	80	-	++	++

유지중실의 전립, 즉 대두, 면실, 해바라기씨 등의 열처리 전지 유실류는 높은 지방함량에 의한 에너지 증가와 더불어 보호단백질 함량을 증가시키고 산유량 및 유지율을 향상시키고 또한 유지방중에 장사슬 불포화지방산 함량을 증가시킨다.

2. 어느정도 포화된 지방

포화지방은 반추위내에서는 불활성이라고 생각되는데, 그것은 용점이 높아 반추위에서 용해도가 낮기 때문이다.

동물성 지방인 우지(tallow)가 여기에 속하는데 논쟁의 여지는 있다.

3. 수소첨가 포화지방산

불포화도를 낮추기 위해 수소(H)첨가과정을 거쳐 생산된 제품으로, 시중 유통중인 상품으로는 알리팻(Alefat), 카로락(Carolac), 데어리 80(Dairy 80) 및 콜팻등이 있다.

지방은 반추위내에서는 불활성이어야 하지만, 만약 수소가 과잉으로 첨가되면 하부소화기관에서 효율적인 소화가 대단히 어렵다.

또한 포화지방산은 주로 팔미틱산(C16)과 스테아린산(C18)으로 구성되어 있으며 그 입자가 아주 크다(0.4~0.5mm).

보호지방명	제조회사	성분 조성	지방함량	기호성	연구실적	반추위내
에너지 부스타	Milk Specialist CO.	포화유리장쇄 지방산과 소형 펠렛	99	?+	+	++
부스타팻	Balanced Energy CO.	우지와 대두박 알긴산소다에 의한처리	90	?+	?	-
알리팻	Alifat U.S.A	수소첨가 우지 소액전분과 혼합 결정화	92	?+	?+	-
테어리-80	Morgan Mfg.	수소첨가 우지 소형 펠렛, 인지질 향미료, 색소함유	80	++	?+	-
카로락	Carolina Byproducts	수소첨가 지방 소형 펠렛	98	?+	?+	-
* 하이프로팻	PROVIMI	Tryglyceride, 일부수소첨가(부분경화)	99	++	+	++

* PROVIMI 제광, 기타는 Dairy Japan (91. 2월) 참조

따라서 소화흡수를 위해서는 미셀구조(micellar structure)를 형성해야 한다. 이러한 대형입자가 미셀구조로 축소되는데는 시간이 많이 걸리기 때문에 소화되지 않은 상태로 소화관을 통과할 수가 있다.

더욱이 이러한 포화지방산을 급여할 경우에는 소화관내에서 칼슘, 또는 마그네슘과 불용성 염(soap)을 형성하여 추가적인 에너지 손실 및 광물질 손실을 초래하게 된다.

4. 장쇄지방산 칼슘염

야자유에 탄산칼슘을 혼합 발효시키므로서 생산된 제품으로 메가락(Megalac) 및 유락등이 있다.

반추위내에서는 비교적 불용해성이나 산성환경인 제 4위 및 소장에서는 칼슘과 지방산으로 분해된다. 즉 이것은 칼슘염지방산은 pH

에 예민하다는 뜻이다. 따라서, 농후사료위주 사료에 있어서는 제 1위 산독증을 일으킬 수가 있을뿐만 아니라, 반추위 발효에 문제를 일으킬수도 있다.

칼슘염 지방산의 소화 및 흡수율은 사용된 지방원, 지방산의 사슬길이와 포화도에 따라 차이가 있으므로 지방산 칼슘염의 소화율은 변이가 심하다.

5. 피막 보호된 우지

알긴산 소다등으로 우지를 코팅하여 만든 제품으로, 부스타팻(BoosterFat)등이 여기에 속한다. 그러나 피막보호 공정은 상대적으로 완전한 것이 아니기 때문에 더욱더 많은 연구가 요구된다.



6. 부분경화된 천연지방

야자유를 일부수소첨가하여 경화시킨 제품으로 순수지방(triglyceride)으로만 구성되어 있다. 이 제품은 포화지방산에 비해 입자도가 약 80배나 작아(약 1~50 μ m)효소에 의한 대사작용이 아주 원활하게 되는데 그 이유는 상대적으로 표면적이 아주 넓기 때문이다.

또한 초미립자로 구성되어 있어서 pinocytosis에 의해 소장벽을 쉽게 통과하여 림프계로 직접들어갈 수가 있다. 특히 기호성이 아주 탁월하다는 호평을 받고 있다.

III. 보호지방을 효과적으로 사용하는 방법

- 1) 배합설계시 건물기준 칼슘함량은 0.9 ~ 1.0%, 마그네슘 함량은 0.3%로 증가시키면 효과가 상승된다.
- 2) 유단백질 저하방지를 위해 나이아신을 함께 사용하면 좋다.
- 3) 사료의 총지방함량중, 건물기준으로 약 1/3은 보호지방, 약 1/3은 전지유실류로 첨가하면 더욱더 효과가 상승된다.
(나머지 1/3은 배합사료 및 기타원료에서 공급)
- 4) 조사료 급여수준을 증가시켜주면 효과가 더욱더 좋다.
- 5) 보호지방을 매 3% 첨가시마다 단백질 함량을 1%씩 증가시켜주고 비분해성과 분해성의 균형 (6 : 4)을 유지시켜준다.

- 6) 보호지방을 처음사용시에는 3일간격으로 50 ~ 100g씩 서서히 증량 급여한다.

IV. 과학적인 총지방 급여량 및 공급원 수준

총지방 공급량 = 총유지방 생산량

예) 유량 30kg, 유지율 40%인 젖소의 총지방 공급량은?

$$30\text{kg} \times 40\% = 1.2\text{kg 지방}$$

⇒ 400g (총지방 공급량의 1/3) : 배합사료 및 기타 원료

⇒ 400g (총지방 공급량의 1/3) : 보호지방

⇒ 400g (총지방 공급량의 1/3) : 면실, 대두 등의 전지유실류

V. 결론

이상과 같은 보호지방 첨가제들의 선택시 중요한 요인은 제품가격(지방, TDN수준 대비 가격), 제품의 성상 및 기호성이다. 제아무리 좋은 영양소원이라해도 가축이 먹어주지 않으면 아무 효과를 얻을수 없으므로, 특히 가축의 기호성을 고려하여 선택하는 것이 중요하다.

비유초기 및 고능력우한테는 보호지방을 통한 추가적인 에너지 공급을 하므로서 산유성적, 번식성적을 개선할 수 있고 젖소의 경제 수명을 연장할수가 있다.

⟨필자 연락처 : 018-419-1154⟩

