

원유가격산정에 따른 유단백 향상을 위한 젖소 사양관리



박흥석 / 전북대 동물자원과학과 교수



근래 젖소 단백질 영양은 참으로 많은 발전을 하여 왔다. 그러나 중요한 것은 이들 새로운 지식과 기술을 어떻게 실제 사양에 활용하느냐하는 문제일 것이다.

선진 낙농형태이며 국제경쟁에서 이겨 내는 방법은 두 가지, 산유량을 높이는 것과 값비싼 우유를 생산해 내는 일이다. 그동안의 꾸준한 품종개량 노력 덕분에 우리 젖소들의 유생산 능력은 크게 개선되었으며 선진 낙농국의 양축가들을 능가하는 양축가들이 속출하는 수준에 이르고 있다.



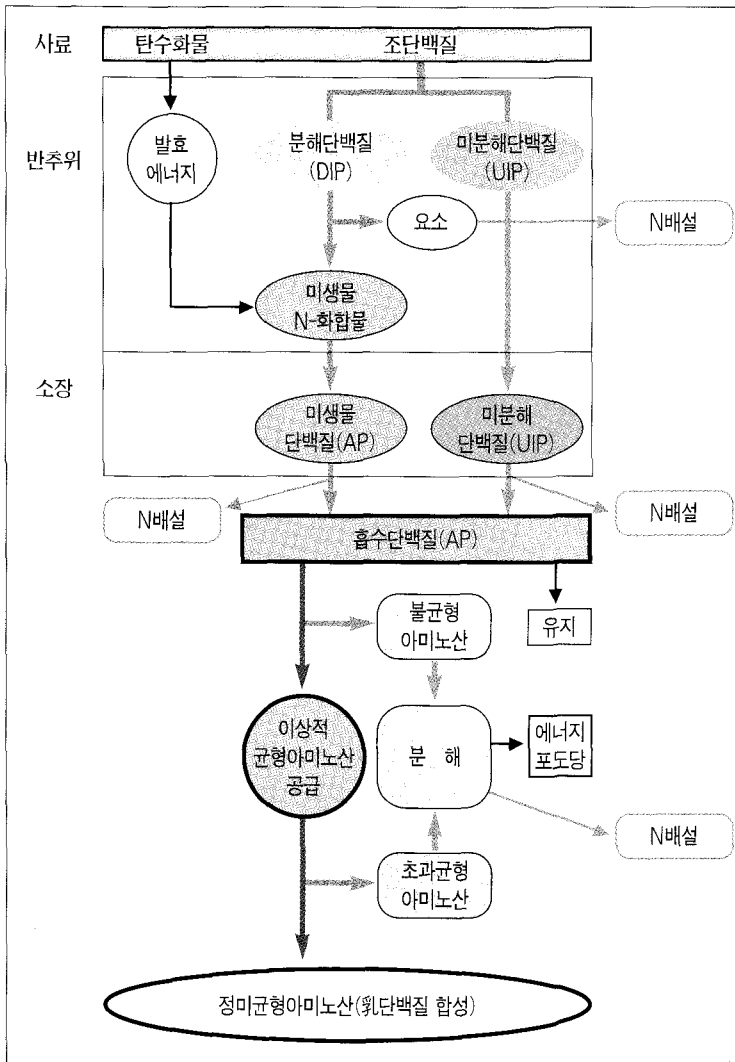
1. 서론

근래 젖소 단백질 영양은 참으로 많은 발전을 하여 왔다. 그러나 중요한 것은 이들 새로운 지식과 기술을 어떻게 실제 사양에 활용하느냐하는 문제일 것이다.

날로 개선되어 지고 있는 젖소의 산유 능력을 제대로 발휘하게 하는 사료배합, 점점 더 강조되고 있는 질소 화합물 배설과 환경 오염에 대한 염려, 그리고 유지방 생산보다는 유단백 생산 요구 등, 모두 젖소의 질소이용 효율을 극대화하는 강력한 사양관리 방안을 찾으려 요구하고 있다.

근래에 와서 송아지 생산보다는 원유판매에 의한 수입 비중이 점점 높아졌고, 아마도 앞으로는 우리에게도 이러한 낙농형태가 더욱 강조될 것이다. 이것이 선진 낙농형태이며 국제경쟁에서 이겨 내야 하는 길일 것이다. 방법은 두 가지, 산유량을 높이는 것과 값비싼 우유를 생산해 내는 일이다. 그동안의 꾸준한 품종개량 노력 덕분에 우리 젖소들의 유생산 능력은 크게 개선되었으며 선진 낙농국의 양축가들을 능가하는 양축가들이 속출하는 수준에 이르고 있다.

연간 평균 두당 산유량이 10,000kg를 상회하는 시대에 접어들고 있는 것이다. 이제는 양보다 값비싼 원유를 생산하는 데 더 많은 노



〈그림 1〉 젖소의 사료단백질 이용 모형도

2. 젖소의 단백질 이용

젖소에게 단백질을 급여하는 기본적인 목표는 단백질을 급여하되 우유 단백질 생산이 최고로 유지되며, 섭취한 단백질이 질소로 배설되어 환경을 오염시키는 일이 최소가 되도록 젖소의 단백질 이용 효율을 극대화시키는 것일 것이다.

잘 알려진 바와 같이 젖소가 섭취하는 사료 단백질은 그들이 직접 이용하는 것이 아니라 먼저 반추위 미생물들에 의해 커다란 변화를 받게 된다. 반추위에서 사료 단백질은 일부 분해되고 또 미생물 단백질로 재합성되어 섭취한 단백질과는 전혀 다른 형태의 단백질로 변형되어 소장으로 넘어가 이용되는 것이다.

결국 젖소가 이용하게 되는 단백질은 반추위에서 분해되지 않은 일부 사료단백질과 미생물들이 생산하는 미생물단백질 두 종류가 되는 것이다. 젖소의 단백질 사양은 일단 이 두 가지의 합이 최대가 되도록 하여야 하는데, 이 일 자체가 어려울 뿐만 아니라 이 것만으로 문제가 해결되는 것은 아니다.

젖소가 실제 필요로 하는 것은 단백질이 아니라 아미노산이며, 다른 동물들과 마찬가지로 필수 아미노산을 요구한다. 유단백질 향상을 위해서는 유단백질 합성을 위해 필요한 이들 아미노산의 공급이 원활해야 함은 물론이다. 문제는 얼마만큼의

력을 해야하는 시점에 와 있다고 할 수 있다.

우리나라에서도 체세포나 세균수 외에 유지방만을 고려하는 원유가격산정 체계에서 벗어나 유단백질까지 고려하는 단계에 접어들고 있기 때문에 유단백질 향상을 위한 젖소 사양관리 노력이 더욱 필요한 시점이라고 할 수 있다. 우유 단백질함량은 쉽

게 변하는 형질이 아니다.

유지율을 향상시키는 것보다 어려워며 더욱 세심한 사양관리 기술이 요구된다. 유단백질을 향상시키는 젖소 사양관리에 익숙해질 수 있도록 젖소 단백질 영양에 대한 근래 발전 상황을 검토하고, 이론적 내용을 이해하고 활용하는 방안을 검토해 보기로 한다.

사료 단백질이 반추위에서 분해되지 않고 소장으로 이전되어 젖소가 직접 이용하게 되며, 반추위 미생물들이 생산하는 단백질의 양은 얼마나 되며, 또 이들의 아미노산 조성과 젖소 소장 소화율 등이 어떠한 것이냐 하는 것이다. 이들 모두는 언제나 일정하게 머물러 있는 것이 아니라 상황에 따라 항상 변화하기 때문에 이 변화요인들을 조정해야 하는 사양관리는 간단한 문제가 아니다.

그러나 유단백질 향상이라는 목표 달성을 위해서 다소 어렵기는 하나 유동적 상황의 젖소 단백질대사를 이해하고 또 이를 이용하는 사양관리에 익숙해져야만 할 것이다. 그렇게 하기 위해서는 두 가지 어려운 조정작업이 필요해 진다.

첫째로, 젖소 반추위 미생물들이 필요로 하는 질소(N)화합물 요구량을 정확하게 그러나 더 넘치지 않도록 공급해 주는 일이다. 이는 반추위에서 일부 사료 단백질은 어차피 파손되기 마련인데, 이 때 생산되는 N-화합물이 낭비되지 않고 되도록 많이 미생물 단백질로 재합성 되도록 하기 위함이다.

미생물 단백질이 합성되기 위해서는 이 N-화합물 외에도 에너지가 필요한데, 이는 사료중 반추위에서 발효되는 탄수화물로부터 공급되며, 결국 반추위 미생물들이 필요로 하는 N-화합

물의 양은 이 반추위 발효 탄수화물의 양에 따라 정해지는 것이다. 한편, 미생물들이 이용하는 N-화합물은 반추위에서 분해되는 단백질로부터 공급되는 것이므로 사료에는 이 두 가지가 모두 균형이 맞도록 정확하게 사료에 포함되도록 해야 한다.

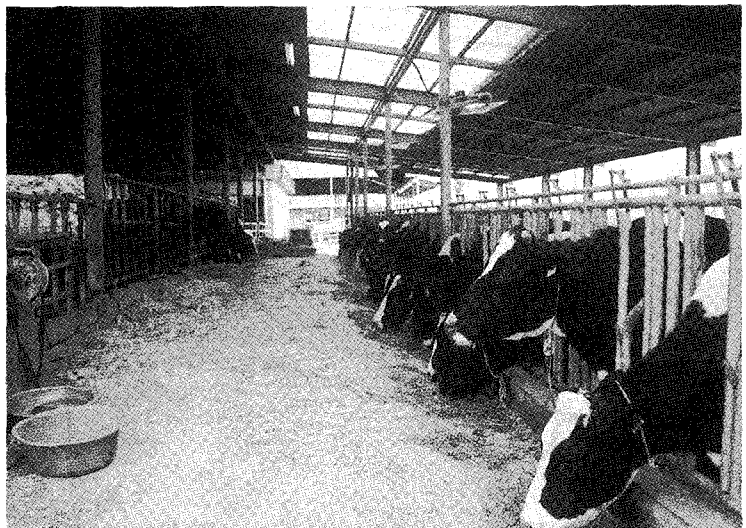
다음으로, 반추위에서 분해되지 않고 소장으로 넘어가 젖소가 직접 이용할 수 있는 단백질(UIP, 미분해 사료단백질)을 기여하는 일인데, 이는 젖소가 이용할 수 있는 단백질의 공급량이 되도록 많이 하기 위함이다. 여기에서도 반드시 유념해야 할 사항은 젖소의 아미노산 요구를 충족시킬 수 있도록, 반추위에서 생산되는 미생물단백질과 아미노산 균형이 조화를 이루도록 해야 하며, 동시에 소화 흡수되는 다른 영양소 그리고 에너지와도 균형이 맞도록 조정해야 한다는 점이다.

젖소의 아미노산 요구량도 아직 정확하게 밝혀지지 않은 마당에 이들 모두를 고려하여 사료배합에 응용한다는 것은 매우 어려운 일이라는 하나 유단백 향상을 위한 많은 기술적 방안이 제시되어 있기도 하다.

3. 반추동물의 아미노산 영양

이미 언급하였듯이 젖소가 자신의 생명 유지와 유생산을 위하여 필요로 하는 것은 단백질이 아니라 아미노산이다.

아미노산은 유단백질 합성을 위해 절대적으로 필요하며, 포도당과 기타 N-화합물 합성을 위해 필요하고, 에너지로 이용되기도 한다. 젖소에 있어서는 특수하게 소장에서 “흡수 가능 아미노산(AA)” 이란 개념이 사용되는데, 이는 단위동물과 달리 사료로 공급되는 단백질의 아미노산과 젖소의 소장에서 소화 흡수



이용하는 아미노산이 전혀 다르기 때문이다.

그러나 이들에 대한 정확한 “필수” 또는 “비필수” 구분이 어렵고 연구도 많이 되어 있지 않다. 이제까지의 연구결과로 미루어 볼 때 반추동물의 필수 아미노산 유형은 단위 동물과 크게 차이나지는 않는 것 같지는 않다. 젖소가 소장에서 흡수 이용하는 단백질의 영양적 가치는 단위동물과 마찬가지로 필수 아미노산의 균형 그리고 필수 아미노산과 총아미노산의 비율에 따라 달라진다.

1) 소장 흡수 가능 아미노산(AA)의 공급원

젖소가 이용할 수 있는 아미노산은 반추위에서 합성되는 미생물 단백질(MP)과 반추위에서 분해되지 않고 소장으로 이전되는 미분해 사료단백질(UIP) 두 가지 단백질로부터 공급된다.

MP는 젖소 소장으로 이전되는 전체 단백질의 50% 이상을 차지하며, 주로 발효관련 박테리아와 프로토조아로 구성되는데, 대부분은 박테리아이다. 소장 흡수 가능 아미노산으로서 주요 공급원인 UIP는 사료를 통한 조정이 어느 정도 가능한 부분인데, 사료단백질이 반추위에서 분해되지 않고 소장으로 이전되는 비율 즉, 사료 단백질의 반추위 미분해율<표1 참조>

<표 1> 몇 가지 사료의 반추위 단백질 미분해율 (Undegradability)

사료	Undegradability(%)	사료	Undegradability(%)
■ 조사료		■ 목화씨박	43
알팔파, 탈수	59	압출	50
건초	28	옹매	41
사일리지	23	HCHO	64
비트펄프	45	■ 채종박	28
옥수수사일리지	31	protected	70
목초, 건초	40	■ 대두박	35
사일리지	29	120℃	59
■ 곡류,		130℃	71
보리, 플레이크	67	140℃	82
마이크로나이즈	47	HCHO	80
옥수수, 알곡	52	■ 해바라기씨박	26
플레이크	58	말기울	29
스팀플레이크	68	밀글루텐	17
수수, 알곡	54	■ 동물성사료	
밀	22	혈분	82
■ 부산물		우분분, hydrolyzed	71
옥수수글루텐박	55	어분,	60
		보존상태양호	78
		육골분	76

반추위 미생물들의 발효활동 정도, 그리고 단백질 사료가 반추위에 머무르는 시간 등 세 가지 요인에 따라서 변화한다.

2) 미생물단백질(MP)의 영양적 가치

반추위 미생물들의 단백질 함량은 적게는 54.9%에서 많게는 86.7%에 이르기까지 연구에 따라 범위가 매우 넓게 나타나고 있는데, 대략 66.5% 정도로 알려지고 있다. 미생물 중 프로토조아는 단백질 함량이 박테리아 보다 높은 편이다. 이들의 영양적 가치는 젖소 소장에서 소화율, 그리고 소화되는 MP의 아미노산 균형에 의해 정해진다.

MP의 소화율 : 젖소가 이용하는 아미노산의 상당부분은 언제나 반추위에서 생산된 MP로부터 공급받게 되는데, 이 MP는 물론 젖소의 소장에서 소화되어야만 이용될 수 있다. 다행스럽게도 MP를 구성하고 있는 아미노산들의 소화율은 매우 높아 몇몇 아미노산 즉 proline(76%), cystine(73%), 그리고 histidine(68%)을 제외하고는 소화율이 모두 80~88%에 이른다.

MP의 아미노산 균형 : 미생물 단백질은 소화율이 높을 뿐만 아니라 필수 아미노산의 조성이 일반 사료에 매우 좋다. 그리고 반추위에서 소장으로 이전되는 전체 미생물단백질의 필수 아미노산 조성은 변화가 적고

비교적 일정하게 유지되어 사료를 통하여 아미노산 균형을 조정하는 어려움을 다소 덜어준다고 할 수 있다.

3) 미분해 사료단백질(UIP)의 영양가

사료 UIP : 얼마만큼의 사료 단백질이 반추위에서 분해되지 않고 소장으로 이전되느냐는 단백질 사료의 종류에 따라 그리고 가공처리 방법과 정도에 따라 달라진다. <표1 참조>

일반적으로 동물성 단백질은 식물성 단백질에 비해 반추위에서 잘 분해되지 않으며, 식물성 단백질 중에서는 배합사료에 많이 사용하게 되는 옥수수과 그 부산물, 그리고 조사료 중에서는 알팔파가 비교적 높은 편이며, 대두박을 비롯한 유실 박류는 매우 낮은 편이다. 그러나 이들은 손쉬운 가공처리로 반추위 미분해율을 크게 높일 수 있다.

UIP의 소장소화율 : 반추위 미분해 사료 단백질의 소장 소화율을 측정하기 위하여 여러가지 실험방법이 동원되었으나 아직 일정하게 공인된 방법은 정해지지 않은 상태이다. 따라서 실험방법에 따라 큰 편차를 보이고 있는데, 대체로 모든 사료 UIP의 소장 소화율은 높으며, 식물성 단백질이 동물성 단백질에 비해 약간 높은 경향을 보이고 있다.

최근 발표 중 하나에 따르면,

대두박 89.8%, 옥수수 글루텐박 87.6%, 어분 85.4%, 혈분 80.1%, 우모분 69.5%, 그리고 육골분 54.0%의 소장 소화율을 보이고 있다.

UIP의 아미노산 조성 : 위에서 언급한 바와 같이 사료 UIP의 측정 방법은 따라 변이가 크고 모든 사료 단백질에 대해 아직 완전하게 이루어져 있지 않다. 따라서 UIP 아미노산 조성에 대하여 확실한 언급을 하기 어려운 면이 있으나, 현재로서는 원래 사료 단백질의 아미노산 조성을 그대로 UIP 아미노산 조성으로 적용할 수밖에 없다. 원래 사료 단백질의 아미노산 조성 UIP 아미노산 조성이 서로 다른 것은 분명하지만 다행히 그 차이는 그렇게 크지 않은 것으로 알려져 있다.

4) 소장 내용물 단백질의 아미노산 균형에 영향을 미치는 요인

유유 단백질을 합성하기 위해 필요한 아미노산은 젖소의 소장으로 이전되는 내용물 단백질의 양도 중요하지만 그 단백질의 아미노산이 어떻게 구성되어 있는지가 더욱 중요하다.

유단백 합성을 위해 필요한 아미노산들이 정확한 비율대로 있어야만 하기 때문이다. MP의 아미노산 조성은 비교적 일정하게 유지되기 때문에 소장 내용물 단백질의 아미노산 균형은 주로 UIP에 의해 영향을 받게

된다. 즉, UIP의 아미노산 조성 과 소장 내용물 단백질 중 UIP가 차지하는 비율이 소장 내용물 전체 단백질 아미노산 균형에 영향을 미치는 요인으로 작용하는 것이다.

결과적으로 옥수수 글루텐박, 혈분, 우모분 등과 같이 아미노산 조성이 미생물단백질의 아미노산조성과 크게 다른 고(高)-UIP사료를 다량 급여하면 사료 단백질의 소장내용물 아미노산 균형이 크게 영향을 받게 되는 것이다.

4. 반추위 보호 단백질 (Rumen Protected Proteine)

1) 반추위 보호단백질의 필요성

반추위 보호단백질이란 사료의 UIP 함량을 높게 한 단백질 사료를 말한다. 이렇게 UIP 함량을 높여야 하는 몇 가지 중요한 이유가 있다.

첫째로, 젖소를 사육하다 보면 사료에 에너지함량에 비해 소장에서 흡수되는 아미노산 함량이 부족하여 사료 단백질이 제대로 이용되지 못하게 되는 경우가 생겨난다.

(1) 사료배합에 사용하는 원료종류가 너무 많아 DIP에 비해 상대적으로 UIP 함량이 부족되거나, (2) 발효 가능 탄수화물 또는 DIP의 부족으로 반추위 미생물 단백질 생산이 빈약해 지는 경우 (3) 사료에 지방을 첨가함

으로서 에너지는 보강되나 미생물들이 단백질 합성에는 사용하지 못하게 되는 경우, 그리고 (4) 비유 초기처럼 젖소들이 체지방을 에너지로 많이 이용하게 되는 경우 등이다.

둘째로 질 좋은 목야지 방목, 건초 급여, 특히 사일리지 급여 경우처럼 DIP함량이 높아 배합사료 단백질 원료는 높은 UIP 사료로 제한하여야만 하는 경우가 생겨나며, 셋째로 UIP 함량이 높은 사료를 많이 급여하면 미생물단백질 합성을 위해 비싼 단백질 사료를 사용할 필요가 없고 값싼 비단백태질소(NPN)를 보다 많이 사용할 수 있게 된다.

젖소에게 UIP를 많이 공급하는 방법은 옥수수 글루텐, 육분, 우모분, 어분, 그리고 혈분과 같은 반추위 분해율이 낮은 고단백 부산물 단백질을 원료를 선별하여 급여하는 것이며, 또 다른

방법이 있다면, 두과 조사료, 유실이나 유실박과 같이 아미노산 조성과 소장 소화율이 좋으나 반추위에서 쉽게 분해되는 고단백 사료들은 반추위에서 분해되지 않도록 가공처리하는 것이다.

이렇게 하면, (1) UIP 함량이 높아져 사료 단백질의 UIP/DIP 비율 및 소장 내용물의 아미노산 균형이 좋아지며, (2) 소장 소화율 감소를 최소화하고 반추위 보호를 극대화하는 사료를 선택하는 잇점을 활용하는 것이 되며, (3) UIP를 공급하기 위해 부산물사료에만 의존할 필요가 없게 된다.

2) 사료 단백질의 보호 방법

사료 단백질이 반추위에서 분해되지 않고 소장으로 이전되어 젖소가 직접 이용하도록 하는 방법에는 여러가지가 있다. 여기에서 자세한 기술적방법을 언

급할 필요는 없겠으나 그 중에 매우 효과적이며 양축가들이 쉽게 활용할 수 있는, 실제로 외국에서는 많이 활용되고 있는 방법 두 가지만 간략하게 소개해 본다.

(1) 열처리

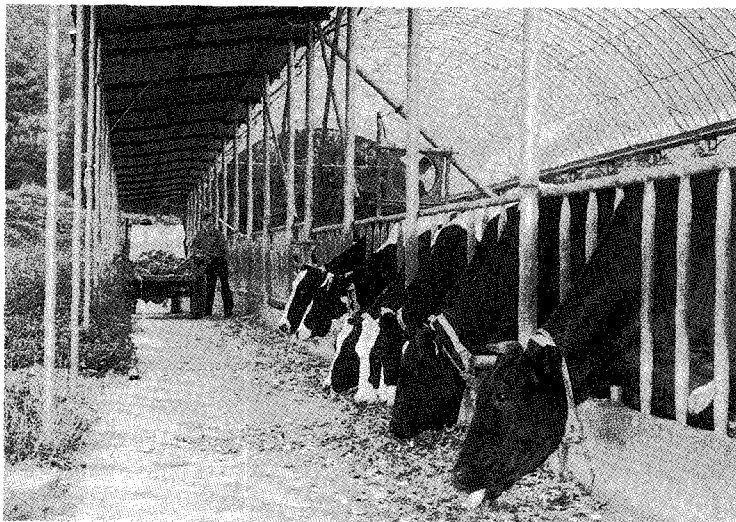
가장 널리 이용되고 있는 방법으로 익스트루전, 튀기기, 마이크로나이징 등이 있는데, 사료의 에너지 이용효율과 기호성을 좋게 하는 잇점도 있다. 열처리는 반추위 분해를 최소화하고 소장 소화율이 손상 받지 않은 범위에서 처리하여야 하는데, 전지대두가 열처리의 좋은 예이다.

〈표 1〉에 몇 가지 사료의 열처리 효과를 볼 수 있을 것이다.

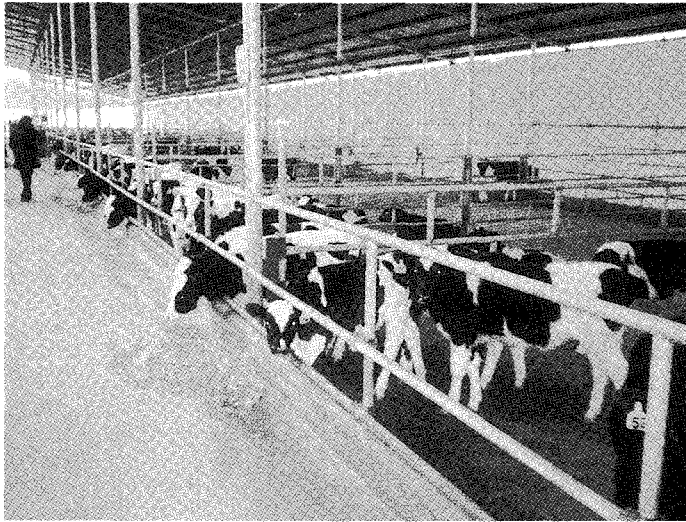
(2) 화학처리(chemical treatment)

알데히드, 탄닌, 알콜, 산(酸), 알칼리, 벤토나이트염, Zn와 같은 양이온, 그리고 환원당 같은 화학물질들은 모두가 pH에 따라 작용하는 성질을 가지고 있어서 이들로 사료를 처리하면, 반추위 pH에서는 단백질이 분해되지 않고 제 4위나 소장의 낮은 pH, 즉 산성에서는 분해되어 반추위 분해로부터 보호하는 효과가 나타난다.

이 중에서 포름알데히드(formaldehyde)가 가장 보편



적으로 이용되는데 프랑스나 네덜란드에서는 농가에서 널리 이용되고 있다. 주로 대두박이나 채종박의 처리에 쓰여지며, 사일리지용 조사료에도 매우 효과적이다. 사일리지를 만들 때 포름알데히드를



사용하면 사일리지 숙성 중 조사료 단백질 파손을 막아 주며 좀더 강산인 개미산(formic acid)을 함께 쓰기도 한다.

2) 반추위 보호 아미노산

(1) 젖소의 제한 아미노산

육성 또는 착유 중 젖소에 가장 부족하기 쉬운 아미노산은 라이신과 메치오닌이다. 젖소에게는 메치오닌이 가장 부족하기 쉬운 제 1제한 아미노산이며, 다음으로 라이신이 부족하기 쉬운 아미노산이다.

일반적으로 사료 단백질은 미생물 단백질에 비해 라이신과 메치오닌, 특히 라이신이 부족하면, 반추위 발효과정을 거치면서 라이신과 총 필수아미노산의 비율이 낮아진다. 이는 소장으로 이전되는 단백질의 아미노산 균형이 저하됨을 의미하며, 라이신은 시스틴과 함께 다른 아미노산에 비해 열 처리가공에 약해 소장 소화율이 낮아지는

경향이 있다.

배합사료에 가장 많이 사용되는 옥수수나 옥수수 부산물이 많은 UDP를 공급할 때에는 젖소에게 라이신이 가장 부족하기 쉬운 아미노산이며, 두과식물이나 동물성 단백질이 주로 UDP를 공급될 때에는 메치오닌이 가장 부족하기 쉬운 아미노산이다. 일반적으로 옥수수에서 유래된 사료들은 라이신이 낮고 메치오닌이 높은 반면, 두과식물과 동물성 단백질은 메치오닌이 낮고 라이신이 높다.

2) 반추위 보호 라이신과 메치오닌의 필요성

반추위에서 미생물들에 의해 분해되지 않고 소장으로 넘어가 젖소가 직접 이용할 수 있게 하는 아미노산을 반추위 보호 아미노산이라 한다. 대부분의 사료들은 라이신과 메치오닌이 부족하기 때문에 반추위 보호 라이신과 메치오닌이 필요하다. 고능우 사

료나 UDP가 소장 흡수 아미노산의 대부분을 차지하게 되는 경우 그 필요성은 더욱 커진다.

일반적으로 비유중인 젖소 소장 내용물의 필수 아미노산 중 라이신 함량은 14~15% 그리고 메치오닌

은 5.0~5.5% 이상으로 매우 높다는 점과 이 아미노산들이 옥수수위주사료에 특히 부족하다는 사실을 감안할 때, 그 필요성은 더욱 커진다. 더군다나 비유중인 젖소 소장 내용물에 라이신과 메치오닌 함량이 적합해 지도록 고-UDP 보조사료를 공급할 수 있으나 현실적으로 충분하지 못하며 소장 내용물 단백질의 아미노산 균형을 맞추기가 매우 어렵다.

이 외에도 다른 필수아미노산들까지 고려하여 UDP의 아미노산 균형을 맞춘다는 것은 너무나도 어려운 일이기 때문에 반추위 보호 아미노산을 이용하면, 옥수수 글루텐, 혈분, 우모분 같은 고-UDP 사료를 다량 사용하지 않더라도 소장 내용물의 아미노산 균형을 개선하기가 용이해진다.

3) 아미노산의 반추위 보호 방법

지난 20~30년간 선별적인 아

미노산들에 대하여 반추위분해로부터 보호하는 여러 방안이 고안되었다. 기술적으로 볼 때 이들 방법은 미생물들이 이용하지 못하도록 아미노산의 유사체(analogs) 또는 유도체를 만들거나, 미생물들이 아예 접근하지 못하도록 지방이나 반추위 불활성 물질로 아미노산을 캡슐화(encapsulation)하는 방법들이 동원되고 있다.

이런 방법들은 양축가 입장에서 어떻게 해볼 수 없는 것이고 생산된 제품을 구입하여 이용할 수밖에 없다.

4) 라이신과 메치오닌 영양 개선 효과

젖소에 있어서 라이신과 메치오닌 영양을 개선해 주는 효과는 유단백질 증가에 의한 우유 고형물 증가, 산유량 증가, 사료 섭취량 증가 등으로 나타난다. 사료 UDP의 라이신과 메치오닌 함량이 낮은 경우, UDP 섭취량이 높은 경우, 고능력우의 경우, 그리고 비유 초기에 그 효과가 크게 나타난다. 이 외에도 다음과 같은 사항에 유의할 필요가 있다.

(1) 우유 단백질 함량은 산유량 보다 소장 내용물의 라이신과 메치오닌 농도에 더 민감하게 반응하며, 소장내 라이신과 메치오닌을 증가시키면 (2)우유 카제인 함량을 높여줄 뿐 유장(whey)이나 NPN 부분에 영

향하지 않으며, (3) 사료 조단백질 함량을 높여 주는 것보다 더 많은 유단백질 함량을 향상시키며, (4) 양적으로도 이들이 증가된 것 이상으로 유단백질 생산량을 많게 하며, (5) 이런 효과들은 소장내 흡수 아미노산이 특히 많이 요구되는 비유초기에 주로 나타난다.

소장 흡수 아미노산의 균형을 맞추어 줌으로써 확실하게 얻을 수 있는 잇점은 유단백질 합성 효율을 높여 준다는데 있다. 라이신과 메치오닌 영양을 개선해 주면 사료 조단백질 수준이 낮더라도 같은 양의 유단백질을 생산할 수 있게 한다. 이렇게 유생산에 지장을 주지 않고 사료 조단백질 수준을 낮출 수 있으면, 사료에 반추위 발효를 위해 또는 젖소 자신을 위해 다른 중요 물질을 공급할 수 있는 여지를 마련해 준다.


이 외에도 라이신과 메치오닌 영양을 개선하면 간 기능을 강화하여 직·간접적으로 또 다른 잇점을 안겨 준다. 즉, 비유중인 젖소 특히 비유초기에 혈액내 중성지방 함량이 풍부한 VADL이 존재하게 하여 지방대사가 원만하게 진행될 수 있게 한다.

요약

유단백질을 향상시키기 위해서는 젖소의 단백질대사를 이해하고 이를 응용하는 기술적 사

양관리가 필요하다. 원래 유단백 함량은 쉽게 변하지 않는 형질이기 때문이다. 젖소가 섭취한 사료 단백질은 반추위 미생물들에 의해 변화되어 전혀 다른 형태의 단백질이 되며, 일부 사료단백질과 미생물들이 합성하는 단백질 두 가지가 소장으로 이전되어 젖소는 사료와 전혀 다른 형태의 단백질을 이용하게 되는 것이다.

따라서 젖소에 있어서는 새롭게도 “소장흡수가능단백질”이란 개념이 중요하며, 유단백질을 향상시키기 위해서는 이의 양과 질을 개선하는 사양관리가 필요하다. 소장흡수 단백질의 양을 증대시키기 위한 방안으로 미분해 단백질 함량이 높은 단백질사료를 선별 급여할 필요가 있으며, 미생물들이 많은 단백질을 생산할 수 있게 하는 사양관리가 필요하다.

각 단백질의 소장 소화율이 높아야 하며, 젖소가 필요로 하는 것은 단백질이 아니라 유단백 합성을 위한 요구량에 미루어 균형 맞는 아미노산이기 때문에 이 단백질들의 아미노산 조성 또한 좋아야 한다. 이를 위해 미생물에 의한 분해를 피할 수 있는 보호 단백질 또는 보호 아미노산을 급여하는 일은 필요하며, 이는 유단백질을 향상시킴과 동시에 경제적인 젖소 사양관리가 될 것이다. 

〈필자연락처 : 063-270-2606〉