

면실의 사료적 가치와 급여량

김 준 식

국립종축원, 농학박사

1. 머리말

최근 낙농가는 사료비를 줄이고 유생산을 증대시키기 위하여 완전배합사료(TMR)를 급여하고 있는데 이때 원료 사료로 면실(棉實)을 급여하는 경우가 많아지고 있다. 따라서 면실이 외국으로부터 우리나라에 많은량이 수입되고 있다.

면실은 목화의 종자(씨)이고 섬유산업의 부산물로서 식용 또는 사료용으로 사용된다. 목화는 미국에서 옥수수, 대두, 밀, 건초 다음으로 5번째로 많이 재배하는 식물이다.

우리나라에서도 약 30년전까지만해도 재배한 적이 있으나 지금은 거의 찾아볼 수 없다. 세계적으로 목화를 재배하고 있는 지역을 살펴보면 아프리카, 중앙아메리카, 남아메리카, 아시아지역 일부에서 재배된다. 목화산업에서 면실은 가장 큰 부산물이고 그 다음이 면실유이며 면실박은 3번째 부산물이다. 목화는 멕시코에서 아즈텍 인디언이 약 8,000년전에 직물생산 목적으로 목화를 재배하기 시작하였으며 약 5,000년전 목화 직조의 기록이 지금의 파키스탄의 인더스강 계곡에서 발견되었다.

목화 생산량은 미국과 구소련에서 가장 많이 생산된다. 전세계의 목화생산량은 약 13,734천톤이며, 세계 10대 목화 생산국은 미국, 구소련, 중공, 인도, 파키스탄, 브라질, 터키, 에집트, 멕시코, 아르헨티나 등

이다. 이중에서 미국과 구소련은 전세계 목화 생산량의 약 41%를 차지하고 있다. 미국에서는 주로 캘리포니아주와 텍사스주에서 미국 전체 생산량의 약 58%를 점유하고 있다.

주요국가의 목화 생산량

국명	미국	구소련	중공	인도	파키스탄	브라질	에집트	멕시코	아르헨티나
생산량 (천톤)	3,242	2,861	2,224	1,313	676	567	469	331	190

(자료: USDA, 1980)

2. 면실(棉實)의 사료적 가치

일반적으로 면실은 털 10%, 껍질 35%, 그리고 씨핵 55%로 구성되어 있다. 씨핵은 수분 7%, 면실유 30%, 조단백질 30%, 조섬유 4.8%, 조회분 4.4%로 구성되어 있다. 면실유는 리노레익산으로 식물성 지방산이고 총 지방산의 약 47~50%로 되어있다. 사료용 면실은 21.7%의 조단백질, 18.2%의 조섬유, 90% TDN이며 1일 3~4kg 이상 급여시 설사성이 있는 특성을 가지고 있다. 면실을 오래 저장하게 되면 곰팡이 발생으로 아프리카독신 독소가 생성되므로 주의해서 사용해야 한다. 아미노산 함량은 대두 단백질과 비교해 볼때 대두 단백질은 라이신이 풍부하고 면실은 라이신 함량이 낮으나 메치오닌이 이상적인 사료

이다. 저장시에는 외피에 붙어있는 섬유소 때문에 저장 빈(bin)에서 잘 내려오지 않아 사료급여 자동화시스템을 방해하는 단점이 있다. 면실은 고에너지와 고섬유소 사료이며 이 섬유소는 조면의 일부를 구성하고 있으며 전체 면실의 약 10%를 차지하고 거의 순수한 셀룰로스라 높은 소화율을 가지고 있다.

젖소에 급여시 유지방과 산유량이 증가하나 유단백질량은 감소한다.

여러가지 사료와 성분비교

성분명	배합사료	두과사일리지	펠렛면실	면실
조 단 백 질	23.7%	6.68%	24.3%	23.1%
A D F	8.8	37.5	33.5	37.0
N D F	18.4	64.6	43.5	49.0
헤미셀룰로스	9.6	27.1	10.3	10.8
셀룰로스	8.8	32.8	25.4	28.4
그 리 닌	0.7	5.2	8.6	10.3
총에너지(Mcal)	4.1	4.4	5.1	5.1

면실의 아미노산 조성

아미노산	비율(%)	아미노산	비율(%)
알 라 닌	3.7	아 이스 루 신	3.4
아 르 지 닌	12.4	루 신	5.8
그 루 타 민	20.4	라 이 신	4.4
글 라 이 신	4.1	메 치 오 닌	1.3
히 스티 딘	2.9	페닐알라닌	5.5

3. 젖소의 급여량

현재 낙농가는 면실을 많이 급여하고 있는데 얼마만큼의 면실을 급여할 것인가를 걱정하고 있다. 문제는 면실에 들어있는 고시폴(gossypol)이라는 독소 때문이다. 이것은 과다 급여를 하지않는 한 별문제는 없다. 그런데 과다 급여시 이 독소가 체내 누적되어 중독증에 걸릴 수 있다는 것이다.

미국에서 약 10년간에 걸쳐 Auburn에서 면실에 대한 연구보고에 의하면 젖소에 1일 24g의 유리 고시폴이 들어있는 사료를 급여하였더니 고시폴의 중독으로 생각되는 결과로 1두가 폐사하였다고 보고하였다. 오늘날 대부분의 영양학자들은 홀스타인이나 부라운 스위스종과 같은 대형종은 일일 24g 이하의 수준을 유지하기를 권장하고 있다. 소형종은 이보다 더 낮게 급여하기를 권한다.

면실은 털 10%, 껍질 35%, 그리고 씨핵 55%로 구성되어 있다. 씨핵은 수분 7%, 면실유 30%, 조단백질 30%, 조섬유 4.8%, 조회분 4.4%로 구성되어 있다. 면실유는 리노레익산으로 식물성 지방산이고 총 지방산의 약 47~50%로 되어있다.

거의 모든 면실의 총 고시폴량은 모두 유리 고시폴이고 이것은 면실의 씨핵에 들어있고 껍질에는 거의 없다. 분석실에서 분석결과 일반적으로 면실의 씨핵에만 고시폴이 있고 전체 면실에서 유리 고시폴 약 0.68%~0.78%였다. 만약 낙농가가 젖소 한마리에 하루 3kg의 면실을 급여한다고 하면 23g 이상의 고시폴을 섭취하게 된다.

면실박도 젖소 사료로 많이 이용되고 있다. 오늘날 면실박의 고시폴 수준은 점점 낮아지고 있는데 면실의 90%이상을 대량의 솔벤트나 예비압착후 솔벤트방법 또는 스크류 압착방법을 사용하기 때문이다. 이와 같이 생산된 면실박은 유리 고시폴이 0.04%에서 0.10% 이하 함유하고 있다.

젖소 1두당 2.7~3.6kg의 면실을 급여하고 육성우에는 이보다 적은량을 급여하여야 한다. 그리고 4.5kg 이상은 절대로 급여해서는 안된다. 면실박은 직접 솔벤트 처리한 경우는 약 0.3%의 유리 고시폴을 함유하고 있다. 비록 면실박에서 유리 고시폴 수준이 낮다고 하더라도 고시폴 계산을 사료급여량에서 전혀 무시할 수 없기 때문이다.

면실박은 0.1%의 유리 고시폴을 함유하고 있으며 4kg의 면실박을 급여시 4g의 고시폴을 함유하고 있게 된다. 면실박을 생산하기 위하여 스크류 압착이나 대량의 솔벤트처리를 하는 동안 이때 발생하는 열이 유리 고시폴의 수준을 낮추게 된다. 이와같이 열처리로 원료 면실내에 들어있는 고시폴의 수준을 낮출수 있다.



면실을 절단한 모양
좌측에 검은 점 부위가
고시풀이 들어있는 곳

면실이 함유된 펠릿사료는 열처리 하지않는 것이나 미처리 면실보다 유리 고시풀의 함량이 낮다.

미국의 영양학자인 윌리스는 낙농가가 면실을 제한량 이상 급여하게 되면 번식에 문제가 있다고 하였다. 캘리포니아에서 55두의 젖소를 가지고 수행한 연구에서 면실을 1일 두당 3kg급여시 분만간격이나 4위 전위, 케토시스, 유열, 후산정체에 영향을 미치지 않았다고 보고하였다. 반추위에서 고시풀을 해독시키기 위해서는 양질의 조사료와 베파제, 효소첨가제와 그리고 조섬유 소화를 돕는 첨가제를 급여하는 것이 좋다. 육성우는 특히 고시풀 중독에 걸리기 쉬우므로 1일 2.3kg이하의 면실을 급여하는 것이 좋다. 번식용 종모우는 유리 고시풀이 2~4g정도이면 정액성상과 질이 나빠지기 때문에 급여하지 않는 것이 좋다. 그러므로 종모우에 급여시는 수태율이 낮아질 수 있다.

4. 맺는 말

우리나라 낙농업은 농지가격 및 인건비 상승으로 옥수수 사일리지 및 건초의 자급생산 체계가 어려운 실정에 있어 대부분의 낙농가가 구입하기 쉬운 볏짚을 주로 급여하고 있어 많은양의 농후사료를 쪄소에 급여하며 또한 TMR사료로 사양체계를 전환하여 원료사료로서 면실을 급여하므로써 생산비를 절감하기 위한 노력을 하고 있다.

또한 낙농가들은 착유우의 비유초기에 부의 에너지 균형과 체조직으로부터 이동되기 쉬운 에너지 균형에 대량의 단백질이 필요하게 되므로 이 시기에 에너지를 증가시키기 위하여 면실을 급여하여 산유량과 유지방을 증가시키고 있다. 특히 면실은 단백질, 지방, 섬유소가 잘 구성되어 있는 매력적인 사료로서 낙농가의 관심이 높아지고 있다. 그러나 지나친 급여는 절대 피하는 것이 좋다.