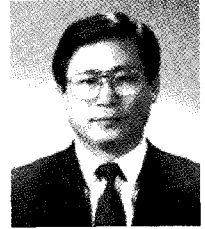


# 한우사육과 조사료

송 만 강



충북대학교 축산학과교수

소를 사육하는데 있어 목초나 벣짚 또는 담근먹이와 같은 조사료가 필요하다는 것을 모르는 사육농가는 없을 것이다. 그러나 농후사료에 비해 맛이 떨어지고 영양가도 별로 없을 것 같은 조사료가 왜 그리 중요한가를 잘 아는 사육농가가 과연 얼마나 되는지 의심스럽다. 물론 젖소를 키우는 낙농가의 경우 그 중요성을 충분히 인식하고 있다.

조사료의 수급 문제를 생각하기 전에 잠시 소에 있어서 조사료가 왜 중요하며 그것이 어떤 역할을 하는지 알아보기로 한다.

## 1. 소의 생리작용과 위의 건강을 도와주는 조사료

소는 본래 식물에 관한 한 사람을 포함한 다른 단위동물과의 경합을 피해 살아왔다. 풀이나 나뭇잎과 같은 조사료를 위주로 살아온 것이 그 증거이다. 그러나 풀이나 나뭇잎은 섬유질이라는 물질이 많이 들어 있는데, 그러한 섬유질을 소는 자체적으로 소화시킬 수 없다. 따라서 소는 반추위를 만들어 놓고 그곳에 미생물을 살게 함으로서 섬유질을 소화시킬 수 있도록 한 것이다. 수없이 긴 세월 동안 소는 반추미생물에 의존하여 살아왔으며, 이제는 생리적으로 반추미생물의 도움 없이는 살아갈 수 없도록 되었다.

소는 반추위에 살고있는 미생물에게 섬유질 사료는 물론 영양가가 높은 농후사료 등을 공급해 주며, 살기에 적당한 온도도 제공해 준다. 또한 미생물의 생존에 좋지 못한 독소로 작용할 수 있는 발효부산물들을 몸 안으로 흡수하거나 트림의 방법으로 제거시켜주는 것은 물론, 되새김을 통하여 섭취한 조사료를 더욱 많이 소화시킬 수 있도록 도와주기도 한다. 뿐만 아니라 소는 조사료를 씹는 동안 다량의 침을 분비하여 미생물에 필요한 질소와 광물질(무기물) 같은 영양소를 제공하는 등 최선을 다하여 미생물에게 살기 좋은 환경을 만들어 준다. 그러나 소가 미생물에 제공하는 유리한 환경은 전적으로 소 자신을 위한 것이다. 즉, 소는 미생물을 이용하여 자신의 힘으로 소화시킬 수 없는 섬유질을 분해시키고, 미생물이 만들어낸 물질과 미생물 자체를 중요한 영양소원(에너지, 단백질 및 비타민)으로 이용하는 것이다.

이렇듯 섬유질이 많은 조사료에 적응되어온 소

화생리를 가진 소에 농후사료를 중점적으로 급여할 경우 소 자체는 물론 궁극적으로 소(한우 및 젖소) 사육 농가에 불리할 수 있다는 것을 분명히 알아둘 필요가 있다.

주지하다시피 조사료는 맛과 영양측면에서 농후사료를 능가할 수 없다. 이런 이유로 소가 조사료보다 농후사료를 선호하는 것은 당연하다고 할 수 있다. 그러나 어떠한 형태든 조사료 급여를 소홀히 할 경우 다량 섭취한 농후사료로 인하여 반추미생물의 분해활동과 성장을 저해할 뿐만 아니라, 반추위의 기능마저 악화시키는 결과를 초래하게 된다. 저질 볏짚이라도 충분히 섭취해야 되는 이유기 바로 이 때문이다. 즉, 영양소의 공급기능 못지 않게 볏짚으로 인한 되새김 기능의 유지 측면을 생각해야 한다.

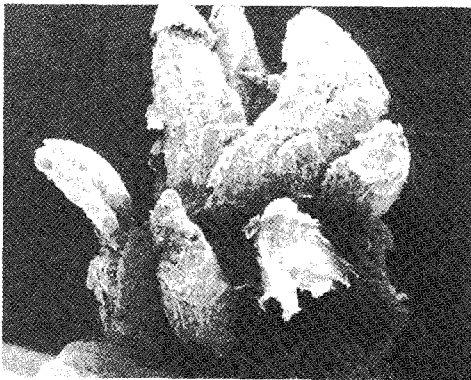
[그림 1] 건강한 상태의 반추위벽 조직 (파필레)



소가 되새김을 하는 목적은 섭취한 조사료를 입으로 다시 꺼내어 씹어줌으로서 섬유질을 더욱 많이 분해시키려는 데에도 있으나, 이에 못지 않게 중요한 것은 되새김하는 동안 침을 분비하는 것이다. 분비되는 침 속에는 반추위액의 산도(pH)를 높이는 완충제 역할을 하는 물질이 포함되어 있다.

농후사료를 과다하게 섭취할 경우 빠르게 소화됨으로서 위액의 pH가 급격히 떨어지고, 이로 인하여 섬유질을 분해시키는 반추미생물의 활동 역시 감소된다. 뿐만 아니라, 반추위액이 산성화 될 경우 위벽이 크게 손상을 받아 정상적인 작용을 하지 못하게 된다. 그림 1은 제1위의 위벽 아래 부분에 부착되어 있는 파필레(papillae)라는 조직을 현미경으로 관찰한 것으로서, 조사료를 충분하게 급여하였을 때의 튼튼하고 잘 발달된 상태를 보여준다. 이에 반하여 그림 2는 농후사료의 과다섭취로 인하여 위벽의 조직이 크게 손상된 상태이다. 이와 같이 반추위벽의 조직이 손상될 경우 영양소의 흡수능력이 크게 떨어질 뿐만 아니라 병원성 세균에 의한 감염의 원인이 되기도 한다. 이에 따라 궁극적으로는 사료 섭취량의 감소로 인한 생산성 저하를 피할 수 없게 된다.

[그림 2] 크게 손상된 반추위벽 조직(파필레)



제1위의 위벽 조직은 반추위 내에 살고있는 미생물이 사료를 소화시키는 과정에서 만들어낸 물질(휘발성지방산 등)을 흡수하는 작용을 한다. 소는 이와 같이 흡수된 물질을 여러 가지 용도로 귀중하게 사용하는 것이다. 이렇게 중요한 역할을

하는 반추위벽의 조직이 농후사료의 과다섭취로 인하여 [그림 2]에서 보는바와 같이 손상을 받게 될 경우를 생각해보자. 단기적으로는 영양소의 흡수 및 이용율이 떨어지고 적지 않은 스트레스를 받게 될 것임은 물론 손상된 조직을 통한 세균에 의한 감염이 우려될 수 있다. 장기적으로는 농후사료 섭취량이 감소됨으로서 생산성이 떨어지게 될 것이며, 이럴 경우 고급육 생산에 필요한 장기비육에 대한 가능성은 거의 없어지게 될 것이다.

이러한 현상을 방지할 수 있는 중요한 역할을 하는 것의 하나가 바로 침 속에 들어있는 완충물질인데, 이러한 침은 조사료를 급여하지 않고서는 다량 분비되지 않는다. 이와 같이 조사료는 소의 독특한 소화생리를 유지시키는데 절대적인 기여를 하고 있다.

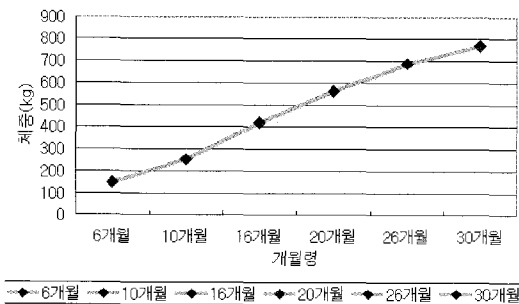
한우사육이 고급육 생산을 지향하는 추세로 전환되고 있는데, 이에 따라 불가피하게 수반되는 것이 있다면 바로 장기비육이다. 농가에 따라 차이는 있지만 거세 한우의 경우 24개월령에서 28개월령까지 장기에 걸쳐 비육하기도 한다. 비육기에 들어설 경우 대부분의 한우사육농가는 농후사료를 더 많이 급여하는데, 이 시기가 말로 조사료의 중요성을 기억해야할 때다. 만약 농후사료 중심의 급여체계가 지속될 경우, 고급육 생산에 절대적으로 필요한 것으로서 현재보다 소의 체중을 크게 증가시켜야 함에도 불구하고 반추위의 손상으로 이러한 목표에 이르기 어렵다는 것을 다시 한번 명심해야 할 것이다.

## 2. 고급육 생산과 조사료

조사료가 고급육 생산에 매우 중요한 이유는 주로 두 가지 측면 때문이다. 한가지는 반추위의 발달이고, 다른 한가지는 성장 속도의 조절이다. 육성기간이나 비육초기에 농후사료를 장기간에 걸쳐 과다하게 급여할 경우 증체 속도는 다소 빨라지겠지만 반추위는 결코 건강한 상태로 유지될 수 없다. 이 기간에 이미 반추위는 치명적인 손상을 받아 18개월령 이상으로 비육시키고자 할 때 소의 농후사료 섭취량은 급격히 감소되기 시작한다.

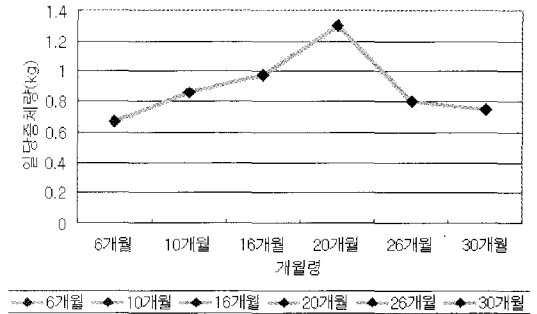
사료섭취량이 줄게 되면 성장속도가 느려지는 것이 당연하며, 이럴 경우 장기 비육은 할 수 없게 된다. 따라서 장기 비육을 대비하여 비육 전기까지는 농후사료(배합사료) 급여량을 줄이고 대신 조사료를 상당량 급여하여 반추위를 건강하게 해주는 지혜가 필요하다.

[그림 3] 일반적인 사양관리하에서의 비거세 한우의 연령에 따른 체중 변화(송 등, 1993)



[그림 3]은 일반적인 사양관리하에서 비거세 한우의 연령에 따른 체중 변화를 그림으로 나타낸 것이다. 비거세 한우를 30개월령까지 사육할 때 약 780kg의 체중에 이를 수 있다.

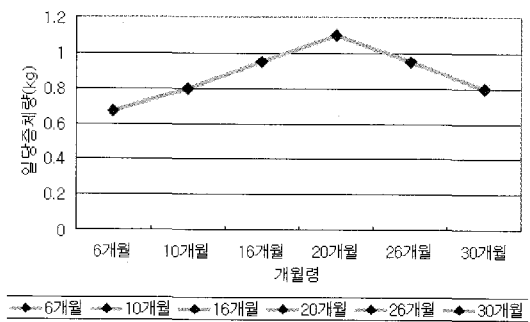
[그림 4] 비거세 한우의 연령 증가에 따른 일당증체량 변화 (송 등, 1993)



[그림 4]는 위의 그림에 대한 각 기간별 증체량을 보이는 것인데, 특히 주목해야 할 점은 16개월령에서 20개월령의 일당 증체량이 매우 높다는 것이며, 이와는 반대로 20개월령 이하에서는 일당증체량이 급격히 떨어진다는 것이다.

이러한 결과는 말할 필요도 없이 비육 전기에 이르기까지 농후사료 중심으로 급여했기 때문이다. 이러한 점에서는 거세우나 비거세우에 관계없이 30개월령 이상을 비육하는 데에는 큰 문제가 된다. 특히 거세우의 경우 근내지방 축적이 본격적으로 이루어지는 18개월령에서 농후사료 다급에 의한 반추위의 손상으로 사료섭취량이 급감하면 우리가 원하는 장기 비육에 의한 최상품의 한우고기를 생산하기란 불가능해진다. 따라서 일정기간 동안, 즉 비육 전기까지 사료의 상당부분을 조사료로 대체하여 급여하는 방법이 바람직하게 된다. 반추위를 건강하게 발달시키고 유지시키는 것이 한우 비육의 첫번째 원칙이고 마지막까지 지켜야 할 점이라는 것을 명심해야 한다. 그리하여 [그림 5]에서 보는 바와 같이 비육 중기와 말기의 증체율이 크게 증가하거나 감소하는 양상을 줄여야 할 것이다.

[그림 5] 비육 중기 이후의 바람직한 증체를 조절



[표 1] 주요 조사료의 화학적 조성 (건물 기준)

| 화학적(성분)           | 알팔파 건초 | 오차드그라스 건초 | 티모시 건초 | 옥수수 새일리지 | 볏짚   |
|-------------------|--------|-----------|--------|----------|------|
| 가소화영양소 총량(TDN), % | 60     | 65        | 61     | 55       | 41   |
| 가소화에너지, Mcal/kg   | 2.65   | 2.87      | 2.69   | 2.43     | 1.81 |
| 조단백질, %           | 18.0   | 15.0      | 15.0   | 6.1      | 4.3  |
| 조섬유, %            | 22.0   | 31.0      | 28.0   | 31.3     | 35.1 |
| 조지방, %            | 3.8    | 2.8       | 2.9    | 2.1      | 1.4  |
| 칼슘(Ca), %         | 1.54   | 0.27      | 0.66   | 0.38     | 0.21 |
| 인(P), %           | 0.29   | 0.34      | 0.34   | 0.31     | 0.08 |

### 3. 영양소 공급원으로서의 조사료

앞에서 지적한 바와 같이 소가 풀 같은 조사료만으로도 성장하고 임신하며 젖을 낼 수 있는 것은 조사료에 소가 필요한 영양소가 포함되어 있기 때문이다. 이는 물론 조사료의 종류(질)와 섭취량에 따라 달라질 수 있다. 일반적으로 농후사료(배합사료)의 경우 조사료에 비하여 단위 무게 당 에너지는 물론 그 밖의 각종 주요 영양소 함량이 상대적으로 높은 것이 사실이다. 그러나 [표 1]에서 보는 바와 같이 알팔파 건초는 TDN과 조단백질 함량 및 칼슘(Ca) 함량 등에서 배합사료에 비하여 크게 떨어지지 않는다. 영양소 함량 자체로만 볼 경우 알팔파 건초만으로도 육성기 동안의 소를 키울 수 있다.

그러나 볏짚과 같은 조사료는 질이 매우 낮아 암모니아 처리와 같은 특별한 처리 과정을 거치지 않는 한 조사료만으로 소를 키울 수 없다. 또한 조사료의 질은 곧 배합사료의 급여량을 결정하는데 매우 중요한 몫을 한다. 즉, 조사료를 자유채식 시킬 경우 조사료의 질에 따라 농후사료 급여량이 달라질 수 있는데, 중질사료에 비하여 양질 조사료를 급여할 경우 상당량의 농후사료를 절감할 수 있다.

### 4. 암모니아 처리 볏짚을 이용한 한우 사육

볏짚은 영양가치 측면에서 매우 낮은 조사료이지만 국내에서 비교적 쉽고 충분하게 이용할 수 있는 조사료 자원이다. 특히 한우와 같이 소화능력이 우수한 소에 있어 활용방법에 따라 다른 조사료 못지 않게 훌륭하게 이용할 수 있다. 15년 전까지만 해도 볏짚을 NaOH(가성소다)나 KOH(가성카리) 등으로 처리하여 한우에게 급여하므로서 소화율을 크게 높일 수 있었으나 처리 과정상의 문제와 소의 체내에서 나타나는 부작용으로 인하여 더 이상 알칼리 처리 방법이 이용되지 못하였다. 그 후로는 볏짚을 암모니아 가스로 처리하여 소에게 급여하는 방법으로 대체되어 현재까지 매우 보편화되어 있다.

먼저, 암모니아(NH3) 가스의 수준을 달리하여 처리하였을 때 볏짚의 성분변화를 살펴보자. [표 2]에서 보는 바와 같이 볏짚을 구성하고 있는 여러 성분 중 가장 크게 변화되는 성분은 질소(조단백질)이다. 암모니아를 4.7% 처리하였을 때와 7% 수준으로 처리하였을 때 원래의 볏짚 질소량보다 각각 117% 및 134% 증가하였음을 알 수 있다. 그러나 처리할 때의 암모니아가 모두 볏짚과 결합할

경우 이보다 훨씬 높은 질소량이 되어야 하는데, 실제로 뱃짚에 남은 양은 처리한 암모니아 질소의 15~20% 정도 밖에 남아있지 않다. 나머지는 뱃짚 낱가리의 비닐을 해체하면 모두 공기 중으로 소실 되어 버리는 것이다. 이러한 결과로 보아 뱃짚 대비 5% 이상의 암모니아 처리 수준은 암모니아 가스의 큰 낭비를 초래하기 쉽다.

[표 2] 암모니아 처리 뱃짚의 일반성분 변화(건물 기준, %)

| 항 목        | 무처리  | 4.7% 암모니아       | 7% 암모니아         |
|------------|------|-----------------|-----------------|
| 질소 :       |      |                 |                 |
| 질소의 예상 증가율 | -    | 3.85            | 5.74            |
| 질소 소실율     | -    | 2.33            | 4.10            |
| 실제 질소 증가율  | 0.7  | 1.52<br>(+117%) | 1.64<br>(+134%) |
| 기타 성분 :    |      |                 |                 |
| 조지방        | 1.6  | 1.3             | 1.2             |
| 조섬유        | 33.7 | 34.8            | 35.6            |
| ADF        | 55.2 | 57.6            | 57.8            |
| 조회분        | 19.1 | 18.4            | 17.7            |
| 리그닌        | 3.8  | 4.0             | 4.0             |

고창증 역시 매우 비슷한 차원에서 발생된다. 농후사료를 일시에 과다하게 섭취할 경우 반추위 미생물에 의하여 농후사료가 매우 빠르게 소화되며, 이때 많은 가스가 발생된다. 그러나 이러한 작용이 매우 빠르게 진전되기 때문에 미처 트림을 통하여 가스가 밖으로 나가는 작용에 문제가 발생되어 결국 고창증으로 이어지는 것이다. 조사료를 많이 섭취하므로써 침이 분비되고, 침 속의 성분이 완충작용을 해줌으로서 고창증이 예방될 수 있는 것이다.

## 5. 대사성 질병을 예방하는 조사료

소에 있어 조사료는 (젖)산 중독증(lactic acidosis)이나 고창증(bloat)을 방지하는데 결정적으로 기여한다. 심지어는 요석증을 감소시키는 데에도 부분적으로 기여한다. 주지하는 바와 같이 (젖)산 중독증은 농후사료를 과다하게 섭취하므로써 발생하는 질병이다. 비육우의 경우 비육 말기에 가까워지면 농후사료를 집중적으로 급여하는 경향이 있다. 그러한 경우에도 조사료의 섭취는 되새김을 통하여 침을 분비게 하여주며, 분비된 침이 반추위액의 산도를 다소 유리한 방향으로 조절하여 (젖)산중독증을 예방할 수 있도록 해준다.