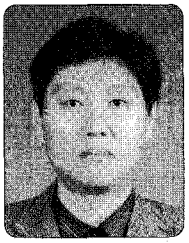
젖소 질병의 연결고리, 반추위산성증에 의한 피해를 줄이자



문 진 산 박사
국립수의과학검역원
해외전염병과 연구관

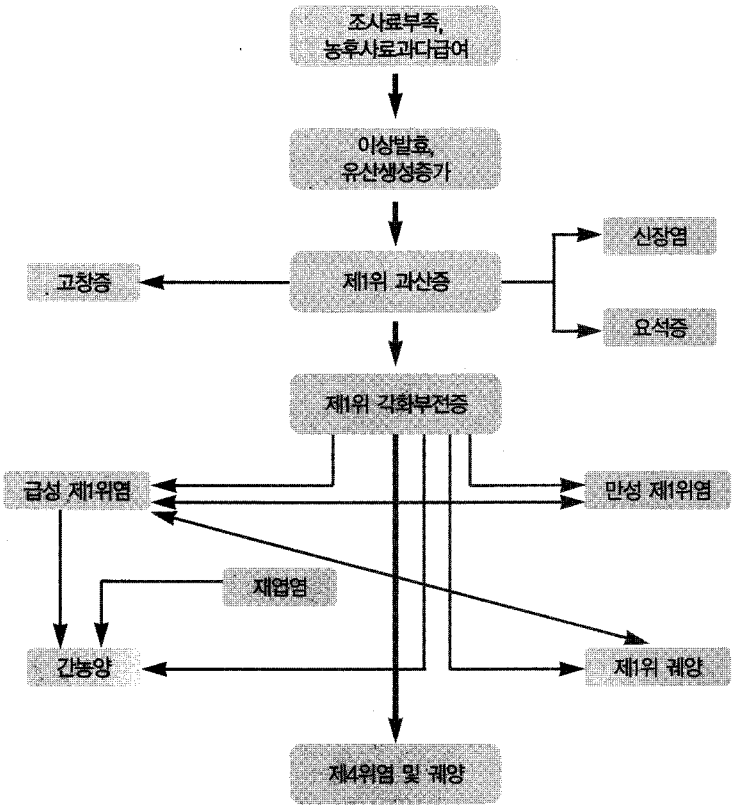
6, 7, 8월 무더위로 인하여 젖소는 다른 계절에 비하여 상대적으로 농후사료 섭취 비율이 높다. 이러한 결과로 반추위 산도가 5.5 이하로 떨어지는 과산증 상태를 나타낼 수 있으므로 젖소의 반추위 기능이 최악의 상태에 도달하기 쉽다. 반추위산성증 상태에서 9월부터 날씨가 서늘해지면서 소들의 식욕이 갑작스럽게 증가하여 사료를 과다하게 섭취하다보면 식체가 오고 일부는 가스가 차는 등 소화장애를 일으키게 된다. 따라서 이번 호에서는 젖소 농가에서 발생되는 질병 중 사료적인 측면에서 가장 중요하면서 국내 낙농 현장에서 가장 문제되고 있는 반추위산성증의 발병기전 및 예방 대책에 대하여 소개하고자 한다.

1. 반추위산성증의 발병 기전 및 임상증상

반추위산성증(rumen acidosis)은 젖소가 짧은 시간에 과량의 전분류 또는 단당류가 함유된 사료를 섭취하였을 때 또는 사료 중 농후사료 비율에 비하여 조사료가 적게 급여되었을 때 제1위에서 급속한 휘발성지방산의 생성과 흡수에 의해서 반추위 산도(pH)가 장기간 5.5 이하로 내려가면서 섬유소 소화 미생물의 활동을 방해하여 반추과정 전체가 위축되어 발병되는 대사성질병이다. 이러한 반추위산성증은 하절기에 고온스트레스(heat stress)에 의하여 〈그림 1〉에서와 같이 조사료 섭취 감소와 농후사료 섭취의 증가에 의하여 더욱 심해지기 쉬우며, 하나의 질병이 아니고 계속해서 문제를 일으키는 가장 일반적인 질병이다. 하절기에 젖소는 외부 기온 상승에 적응하기 위하여 호흡수 증가를 통한 체열을 방출시켜 이산화탄소 배출량이 많아진다. 이와 더불어 조사료 섭취량 감소와 농후사료 섭취량 증가에 따른 반추운동 저하에 의하여 타액 생산량이 감소와 제1위에서 급속한 휘발성지방산의 생성과 흡수에 의해서 상대적으로 다른 계절에 비하여 하절기 이후에 반추위산성증이 더욱 문제되기 쉽다.

반추위산성증에 의한 젖산의 생성으로 제1위내 산도가 4~5 사이로 떨어지게 되면 젖산을 이용하여 사료 중 섬유소를 분해하는 반추위 내 미생물 활동이 멈추며, 이러한 세균의 활동중지로 위내의 젖산 함량이 증가하게 된다. 증가된 젖산은 혈관

으로 이행되며, 혈액으로 이행된 젖산은 혈관 활동 촉진기질로서 작용하여 모세혈관의 수축과 확장을 증가시킴으로써 결과적으로 모세혈관 파열을 유도하여 발이 성장하는 부분에 혈액의 공급이 줄어들게 된다. 이러한 혈액 공급의 감소는 조직에 필요한 산소와 영양분의 공급을 줄어들게 하여 발의 성장을 비정상적으로 만드는 등 발굽에 부정적인 영향을 준다. 특히, 하절기 이후에 제엽염을 보인 젖소의 경우 발병 40~60일 전에 급성 산성증에 의한 2차적 영향일수도 있다. 반추위산성증은 제엽염 이외에도 사료 섭취율 저하, 간농양, 제4위 전위, 영양소 흡수부전, 클로스트리디움 감염증, 갑작스런 폐사에 이르기까지 매우 다양한 문제를 일으킨다.

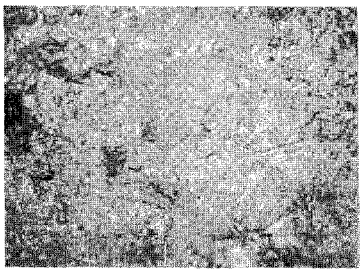


〈그림 1〉 조사료 부족 & 농후사료 과다급여시 대사성 질병 발생기전

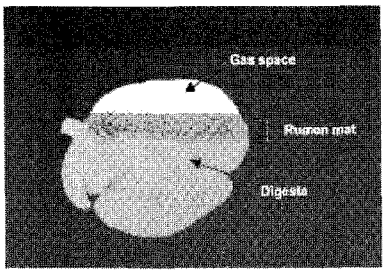
반추위산성증은 급성형(임상형)과 아급성형(준임상형)으로 구분된다. 급성형은 수많은 소들이 갑작스럽게 폐사하는 것으로 소들이 정신없이 우사 안에서 방황하며 돌아다니고, 혹은 서 있지 못하고 뇌에 손상을 받는 것처럼 보인다. 이때 티아민(thiamine)을 주사하면 빨리 회복이 되고 뇌가 손상되는 증상이 없다. 급성 산성증

이 발병했을 경우 제1위에서 티아민 생산이 손상되어 티아민 결핍이 생긴다. 아급성 산성증은 급성 산성증보다 더 많이 발생되지만 젖소에서 좀처럼 쉽게 관찰할 수 없다. 아급성 산성증이 발병시 가장 흔히 볼 수 있는 반응은 사료섭취량 감소이므로 농장에서 아급성 산성증에 걸린 소를 찾아내는 것은 매우 어렵다. 다만, 사료섭취를 중단했을 경우나 또는 사료섭취시 이상한 반응을 보일 경우에만 확인할 수 있다. 아급성 산성증을 보이는 젖소의 또 다른 임상증상은 사료를 밀어내거나 과도한 타액생산, 복부를 발로 차거나 더러운 것을 먹거나 설사를 나타낸다.

이와 같이 반추위산성증과 관련되어 젖소에게 나타나는 임상증후군은 다음과 같다. 제1위 산도의 감소, 제1위 운동의 증가 또는 정체, 되새김질 감소, 일일 급격한 사료섭취량의 변동, 변비에서 설사에 이르기까지 다양한 형태의 분변 상태, 가스가 함유된 분변<그림 2>, 분변 중 점액과 섬유소의 함유, 분변 입자의 크기 증가(1.2cm 이상의 섬유소가 함유), 분변 중에 소화되지 않거나, 0.4cm 이하의 미세한 곡물의 함유, 사료효율 감소, 우유 생산량 감소 등이다.



<그림 2> 제1위 산성증시 분변 내 거품이 생기거나 포말성의 가스 생성



<그림 3> 제1위 내 루멘 매트(rumen mat)의 형성 부위 및 형태

반추위산성증의 주요 발병기전은 급속히 발효되는 탄수화물의 섭취 증가와 중성세제불용성섬유소의 섭취량 감소이다. 이러한 결과로 휘발성 지방산의 증가, 되새김질 감소로 인한 타액에서의 완충제 부족, 제1위의 중간부위에 거친 사료편의 덩어리<그림 3>로서 부유되어 있는 물질인 루멘 매트(rumen mat)의 감소로 정상적인 제1위 산도(6.5전후)가 4~5정도로 떨어지고, 제1위 내 사료정체 시간의 감소로 인하여 제1위 내 섬유소의 소화가 감소되어 사료효율이 떨어진다. 또한 제1위 산성증이 발병하면 위벽이 손상되고 제4위와 소장벽이 심하게 염증 상태를 나타낸다. 그리하여 제1위 벽에서 손가락처럼 돌출되어 영양소를 흡수하는데 매우 중요한 역할을 하는 융모가 파괴되고 소장벽이 손상 받아 영양소의 흡수부전이 되어 갑작스럽게 폐사하거나 또는 다른 질병을 발병한다.

예를 들면, 하절기 이후에 제엽염을 보인 젖소의 경우 발병 40~60일 전에 급성 산성증에 의한 2차적 영향일수도 있다. 이러한 원인으로는 반추위산성증으로 사료

를 소화시키는데 꼭 필요한 미생물은 대부분 죽어버리고 쓸데없는 위산을 만드는 세균만 살아 남다보면 이들 때문에 생기는 독소나 히스타민이라는 물질이 전신으로 퍼져 여러 가지 증상이 나타나게 된다. 이렇게 되면 가장 먼저 흔하게 나타나는 것이 발을 절게 되는데 발굽속의 미세한 혈관을 확장시키거나 파괴시켜서 발톱과 피부의 경계선이 붉게 되고 시간이 경과하게 되면, 발굽으로 영양공급이 원활하게 이루어지지 못하기 때문에 발굽에 발육장애를 나타내는 줄이 생기기도 한다. 이렇게 여름철에 매우 문제되는 반추위산성증이 가을철이 되면서 임상증상으로 나타나는 경우들이 흔하다. 예를 들면 가을철이 되면서 목장에서 발을 저는 소들이 많아지는 것은 여름철 과산증과 직접적으로 관련이 있는 현상들이다.

2. 반추위과산증 예방대책

반추위과산증의 대부분은 약물요법의 처리 없이 회복될 수 있으며, 그 주요한 사양관리 요령은 다음과 같다. 조사료의 급여수준이 반추위산성증에 영향을 주는 가장 중요한 요소로 조사료를 충분히 급여했을 때는 산성증 발생이 감소된다. 조사료는 되새김질과 반추운동을 자극하기 때문에 타액생산을 촉진하며, 타액 중에는 중탄산칼슘과 같은 완충제가 충분히 함유되어 있어 제1위의 산성화를 예방함으로써 산성증 발생을 줄일 수 있다. 그러므로 목장에서 반추위산성증에 대처하기 위해서는 기호성이 좋은 양질의 조사료를 최우선적으로 급여하도록 한다.

또한 타액 분비 촉진을 위하여 조사료를 적정한 크기로 절개하여 급여하고, 정상적인 반추위 기능을 강화하기 위해 소화율이 높고 섬유질과 에너지가 풍부한 비트펄프 등의 양질의 조사료를 급여하여 반추위 회복에 중점을 두어야 한다. 하지만 저질의 조사료를 충분하게 급여하더라도 곡물이 과다하게 급여되면 산성증이 발생될 수 있다. 그러므로 저질조사료를 급여시에는 곡물과 건초를 분리급여하지 말고 가능한 혼합해서 급여하도록 한다. 또한 조사료의 질이 떨어진다고 판단되면 소화효율을 높이기 위해 효모제의 급여가 권장된다.

〈그림 4〉 위생적인 우사 바닥관리 등 적정 환경 제공에 따른 젖소의 왕성한 반추위 활동

이와 더불어 반추위 적정 산도 유지를 위한 1일 100g 정도의 중조 등의 완충제를 사료에 첨가하여 급여하도록 한다. 또한 반추위과산증으로 파괴된 제1위의 미생물 환경을 회복시키기 위하여 반추위를 안정시키고, 반추미생물의 활동을 증진시켜 소화를 도와

주는 효모(이스트), 생균제 등을 급여하는 것이 필요하다.

이 밖에도 반추위과산증은 우군 편입에 따른 스트레스, 목장 사육 환경 불량, 사조부족과 분만후 급격한 사료 증량, TMR 선택 채식, 음수 부족 등에 의하여 고능력우에서 더욱 문제되어, 결국은 분만 직후 식욕감퇴를 유발시켜 에너지 부족형 대사성 질병들을 연쇄적으로 야기한 후에 결국은 도태되기도 한다. 따라서 목장에서는 소의 규모에 맞게 사조의 크기를 유지하여 젖소의 폭식성 사료 섭취를 줄이도록 해야 한다. 또한 수조를 청결하게 관리하고, 충분히 설치해 물 섭취량을 적정 수준으로 유지시켜 조사료 섭취량을 높이고, 충분한 사육 공간 확보와 〈그림 4〉에서와 같이 우사 바닥을 위생적으로 관리하여 편안한 상태에서 충분한 반추활동을 할 수 있도록 환경을 제공해 주어야 한다. 일반적으로 정상적인 사료급여가 이루어진 목장에서의 반추하는 소의 비율이 50% 이상, 누워있는 소의 비율이 80% 이상이어야 하고, 이에 반하여 반추하는 소의 비율이 50% 미만, 누워있는 소의 비율이 50% 이하 일 때는 사료급여 관리에 있어서 문제가 있는 것으로 평가하고 있다〈표 1〉. 특히, 건유기와 분만전후기의 전환기 젖소에 있어서는 편안한 환경제공과 더불어 품질 좋은 조사료 등을 급여하여 최적의 사료섭취량이 유지될 수 있도록 지속적으로 노력해야 한다.

구 분	젖소 영양관리 수준	
	기대수준	주의 수준
반추하는 소의 비율	반추하는 소 50% 이상	반추하는 소 49% 이하
눕는 소의 비율	80% 이상	50% 미만
그룹별 건물섭취량	5% 이하 떨어짐	10% 이상 떨어짐
전환기 건물섭취량	최소한 26파운드 이상	25파운드 이하

〈표 1〉 젖소에서 적정 영양관리 수준

아무쪼록 어려운 낙농여건 속에서도 젖소의 산유량을 향상시키고, 질병으로 인한 피해를 최소화하기 위한 가장 먼저 해야 할일이 반추위 정상 미생물총의 관리에 있다는 사실을 다시 한번 명기해 보면서 반추위산성증 예방에 더욱 만전을 기해야 할 것이다. 특히 9월에는 누적된 고온스트레스로 인한 반추위 내 미생물의 성장과 활력 증진, 그리고 사료의 소화율 증진과 정상적인 발효를 돕기 위하여 영양 및 환경관리에 더욱 많은 신경을 써야 할 것이다.