

사일리지의 호기적 변패의 원인과 대책②

고 영 두 / 경상대, 축산학과 교수, 농학박사

(전호에서 계속)

그러나 젖산함량이 많고 pH가 낮아지는 조건은 개봉후(開封後)의 사일리지 안정성에는 유효하다고 말할 수 없다. 그렇다고 사일리지가 변패하기 쉽다는 증거도 없다.

③ 낙산(酪酸)

발효품질이 나쁜 사일리지에는 낙산이 많이 함유되어 있다. 그런데 이와 같은 사일리지는 호기적 변패를 잘 일으키지 않는데 그 이유는 첫째 품질이 나쁜 사일리지에는 효모나 곰팡이가 필요로 하는 양분이 부족하거나 둘째로 효모등의 생육을 억제하는 물질을 함유하고 있다. 이것을 밝히기 위한 실험결과로 품질이 나쁜 사일리지에 함유되어 있는 낙산이나 효모의 생육을 억제하고 또 낙산을 사일리지에 첨가하면 변패가 억제된다는 것을 밝혔다.

④ 개미산(蟻酸)

이것은 사일리지의 품질(品質)을 개선하기 위한 목적으로 사용되지만 변패에도 영향이 있으며 개미산은 pH를 낮추는 힘이 휘발성 지방산중에서는 강한 편이다.

호기적 변패에 관여하는 미생물은 낮은 pH에서

도 생육이 된다. 그런데 사일리지에 개미산이 함유하게 된다고 해서 호기적 변패에 대한 저항력이 강한 것은 아니다. 어떤 때는 개미산을 첨가한 사일리가 개봉후에 변패를 일으키기 쉽다고 보고(報告)한 것도 있기 때문이다.

⑤ 포름알데하이드

이것은 강한 살균력이 있을 뿐 아니라 단백질에 대해서도 작용하고 식물의 효소작용(酵素作用)도 정지시킨다. 그러므로 사일리지 발효중 단백질의 분해(처음에는 식물의 효소에 의해 일어난다)를 저지시킬 목적으로 포름알데하이드와 산(酸)을 혼합하여 사용하는 것이 외국에서는 이용되고 있는데 이것은 또한 발효를 억제하는데도 하나의 목적이 있다. 그러나 이것을 첨가(添加)하여 만든 사일리지는 품질은 좋게 하지만 개봉후에 변패가 쉽게 일어나는 것으로 알려져 있다.

4. 호기성 변패(好氣性變敗)에 의한 손실

호기적 변패를 일으킨 사일리지는 가축사양면에서 볼 때 어느 정도 손해를 가져오는가에 대해 살펴보면 다음과 같다.

① 건물의 손실

앞에서 말한 바와 같이 당이나 유기산(有機酸)을 미생물이 소비하여 최종적으로는 물과 탄산가스로 분해(分解)하므로 당연히 사일리지 건물(乾物)의 절대량이 줄어드는 것이 당연하다. 사실 호기적 변패에 의한 건물의 손실은 일반적으로 15% 정도이나 심하면 30%정도까지도 된다는 보고도 있다. 여기에서 유의해야 할것은 변패에 의해서 잃은 부분은 영양가가 높은 것이라는 점에 있다. 리그닌(lignin)이나 불소화섬유(不消化纖維)등 가축에 이용되지 않는 물질은 변패미생물에도 잘 이용되지 않는다. 이에 비하여 전분가의 손실은 건물의 1.5~2배에 달한다고 알려져 있다.

② 소화율의 저하

정상적인 사일리지와 호기적 변패를 일으킨 사일

표 1. 호기적 변패에 의한 목초사일리지의 영양가

| | 정상사일리지 | 변패사일리지 |
|--------------|--------|--------|
| DCP (%) | 3.4 | 2.0 |
| TDN (%) | 19.1 | 16.1 |
| DE (Mcal/kg) | 0.88 | 0.72 |

리지의 영양가를 비교해 보면 표 1과 같다.

표 1에 의하면 호기적 변패를 일으키므로서 확실 히 영양가가 저하된다는 것을 인정할 수 있다.

이와 같이 가소화영양소함량(可消化營養素含量)이 낮아지는 것은 앞에서 말한 바와 같이 미생물에 의한 가소화양분이 소비되었기 때문이라 생각되며 또한 단백질의 경우에는 발열(發熱)에 의한 단백질의 소화율이 낮아지기 때문이다. 이로 인하여 가소화영양소총량과 가소화에너지의 손실율(損失率)은 각각 약 16%와 18%로 되었으며 DCP는 약 41% 정도의 높은 손실을 가져왔다.

③ 섭취량의 저하

사일리지의 변패가 심한 경우에는 가축에게 급여 하여도 잘 먹지 않으며 또한 먹여서도 안된다. 심 하지 않을 경우에는 가축에 의한 섭취량(攝取量)의 저하는 당연한 일이며 이렇게 되면 자연적으로 영양결핍을 가져오게 되므로 별도로 영양을 보충하 지 않으면 가축의 능력(能力)을 충분히 발휘할 수 없게 된다.

④ 유량(乳量)의 감소

호기적 변패를 일으킨 사일리지를 단독급여하게 되면 사료섭취량은 물론 감소하지만 설사를 하게 되며 케토시스라는 대사병(代謝病)에 걸리게 되고 자연적으로 유량이 감소하게 된다. 따라서 이와 같 은 사일리지를 장기간 급여하게 되면 여러가지 문 제점이 생기게 되므로 주의하지 않으면 안된다.

5. 변패를 방지하는 법

호기적 변패를 막으려면 먼저 변패의 원인이 되는 균(菌)의 증식을 줄여야 할 것이며 이를 위해 서는 균이 증식하기에 적합한 조건을 없애야 할 것 이다. 그러나 변패의 원인이 되는 균이 존재하지 않

는 사일리지를 만든다는 것은 불가능할 것이다. 또 사일리지를 제조(製造)할 때 발효를 지배하는 미 생물간의 경합에 의해서 변패의 원인이 되는 균을 억제시키는 것도 호기적 변패를 막는 방법이 될 것 이다.

다음은 호기적 변패를 최소한 막을 수 있는 방법 을 소개하기로 한다.

가. 제조시(製造時)의 주의

앞에서도 말한 바와 같이 사일리지의 밀도(密度)가 낮으면 개봉후에 공기가 내부까지 침투되기가 쉬 워 변패(變敗)의 원인이 된다. 그러므로 밀도가 높 은 사일리지를 만드는 것이 바람직하다. 이렇게 하 기 위해서는 재료의 절단길이가 크게 문제되며 최 근에는 사료작물을 홀크롭으로 제조하고 있기 때문 에 되도록이면 잘게 썰어야 한다. 그러나 조사료(粗飼料)로서 물리적인 면에서는 너무 짧게 절단(切斷)하는 것도 재료의 종류에 따라 더욱 규명되 어야 할 것이다. 한편 답압(踏壓)과 눌림들을 하 여줌으로서 밀도를 높여줌으로서 효과를 얻을수 있 다.

밀봉은 사일리지 제조의 대원칙으로 되어 있으나 사일리를 개봉한 후 변패에 관여하는 호기성 균을 막게 하는데도 중요한 역할을 하게 된다. 따라서 매 일 꺼내어 먹일 때 다시 밀봉을 하는 것은 중요한 방법이 될 것이다.

나. 먹일 때의 주의

한번에 꺼낸 사일리지의 양이 대단히 중요하다. 즉 밀봉한 사일리를 개봉하게 되면 사일리지 표면에 접한 공기는 어느 정도 내부까지 침투하게 되므 로 적당한 두께로 꺼내 먹이고 장시간 공기와 접촉 되는 것을 방지할 것이며 표면을 편평하게 꺼내는 것이 좋다.

어떤 이유로서 매일 꺼내는 일을 중지하게 될 때 는 비닐로 상부를 잘 덮어 공기와 차단하여 호기성 균의 증식을 억제하는 것이 바람직하다.

다. 사일로의 크기와 형태(形態)

한번에 꺼내 먹일 양은 가축사양두수와 사일로의 크기에 따라 사일리지의 두께가 결정된다. 작업의 능률면에서 보면 사일로는 큰 쪽이 좋으나 가축의 두수(頭數)에 비하여 큰 사일로를 만들게 되면 자연적으로 하루에 꺼내는 두께는 얇을 것이며 따라서 변패가 일어나는 위험성을 갖게 된다. 호기적 변패를 일으키기 쉬운 사일로는 표면적(表面積)이 넓은 수평형 사일로(방카사일로)가 탑형사일로에 비해 좋지 못하다. 이것을 표면적이 넓어 공기와 접촉할 수 있는 기회가 많기 때문이다. 따라서 철제 기밀 사일로(하베스토어)가 가장 이상적이나 값이 비싸기 때문에 각형 지하식(角型地下式) 또는 탑형사일로를 이용하되 비닐을 이용하여 공기를 차단하는데 최선을 다해야 할 것이다.

라. 계절적인 문제

사일리지는 비교적 열을 잘 전도하기 때문에 일단 발열이 시작되면 외기온도가 낮아도 내부에 열이 축적되어 변패가 진행된다. 따라서 시원한 계절에 변패를 일으키지 않게 한다는 것도 어렵다. 그러나 변패를 일으킬 수 있는 빈도는 여름이 높은 것은 사실이다. 따라서 여름에 사일리지를 꺼내 먹일 때는 소형사일로나 비닐 백을 이용한 보조 사일로에 담아 단시간에 이용하도록 하는 것이 좋고 프

로피온산, 카프론산, 솔빈산등의 변패방지제(變敗放止劑)를 이용하는 것이 좋다.

6. 결 론

우리나라는 사일리지 이용에 대한 역사가 짧기 때문에 아직 호기성 변패에 대한 인식과 연구도 거의 없다. 뿐만 아니라 외국에서도 이 분야에 대한 연구의 역사가 짧기 때문에 아직 확실한 해명이 될 만한 것이 적고 기전이 확실하다면 변패에 대한 저항성이 강한 사일리지를 만들수 있을 것이다. 그러나 호기적 변패를 일으키면 영양적 손실이 많을 뿐 아니라 가축에 미치는 영향도 큰 것은 확실하기 때문에 최선을 다해 방지해야 될 것이다. 지난 83년 여름방학 동안에 강원도와 경기도 지방의 대기업 낙농목장을 순회하였는데 대형 트랜치사일로에 어느 농가에는 82년에 제조한 사일리지가 1/2정도 방치된 상태로 두고서 다음 해에 담기 위한 넓은 면적에 재배되어 있는 옥수수를 보았을 때 아직 사일리지 이용에 대한 관심이 적다는 것을 알았는데 이는 호기적 변패에서 오는 손실보다 더 크다고 생각된다. 국토가 좁은 영국에서는 전체 조사료의 대부분을 사일리지에 의존하고 가까운 일본에서는 연중(年中) 사일리지 급여를 전체 낙농가의 30% 이상되는 현 시점에서 사일리지 제조를 더욱 장려하는 마음 간절하다.

