

볏짚의 처리방법과 급여효과

김 용 곤

축산시험장 영양이용과장

1. 머리말

농산부산물인 짚류는 연간 생산량이 700만톤에 이르는 매우 풍부한 조사료지만 가소화에너지, 조단백질 및 광물질함량이 낮은 반면 가축체내에서 거의 이용되지 않는 실리카함량이 높고 섬유질이 리그닌과 단단하게 결합(lignifloation)되어 있기 때문에 소화율과 기호성이 매우 낮다. 그러나 반추가축의 조사료 자원으로서는 이들 짚류는 중요한 위치를 차지하고 있어 물리화학적 사료 가치증진에 많은 노력을 기울이고 있다. 화학적처리 방법에 의해 사료적 가치를 증진시키기 위한 시도는 Lehmann(1895)에 의해 가성소다(NaOH)처리법으로서 처음 소개되어 Beckmann(1921)이 수정 보완하여 1960년 중반까지 널리 이용되었으나 물 소비량이 많고(볏짚 1kg당 물 40~50L 소요), 세척시 영양소의 소실(20~30%의 수용성 영양소 소실), 강 알칼리에 의한 실명이나 화상등의 위험과 수용액의 거울철 응고에 의한 처리상의 문제점 뿐만 아니라 가성소다 섭취로 인해 가축의 음수량이 증가하여 배뇨량과 깔짚소요량이 많아지며 처리후 용액이나 세척시 다량의 가성소다 방출로 인한 심각한 환경오염을 야기시킨다. 따라서 1964년 Wilson과 Pigden은 처리하는 알칼리용액의 농도를 약간 높힌 반면 볏짚에 직접 뿌리므로써 처리용액의 양을 줄이고(짚 무게의 30%) 처리한 후 그대로 혹은 유기산으로 중화를 시켜 가축에게 급여하는 이른바 건식 가성소다처리법을 고안함으로써 널리 이용하게 되었다. 한편, 암모니아(액체, 가스), 암모늄염(NH₄OH), 암모니아 유리물질(NH₄HCO₃, 요소)을 처리하여 저질 조사료의 품질향상을 꾀하여 왔는데, 특히 암모니아 가스에 의한 처리방법은 간편하고 처리효과에 있어서도 우수하여 현재 가장 널리 이용되고 있는 방법으로서 처리효과면에서도 가성소다처리와 큰 차이가 없으며 암모니아 가스에 함유되어 있는 비단백태 질소를 추가로 공급할 수 있으므로 반추위 미생물의 활성증가나 사료단백질의 절약효과를 기대할 수 있다. 그외 수산화칼륨(KOH), 생석회(CaO) 및 소석회(Ca(OH)₂) 등을 처리하는 방법과 최근 소개되고 있는 과산화수소(H₂O₂) 처리나 white rot fungi와 같은 무독성 미생물에 의해 발효시키는 법, 또한 1차적으로 알

카리처리를 한 후 다시 미생물로서 발효시키는 방법 등이 있으나 복잡하여 아직까지 실용화되지는 못하고 있다.

본 고에서는 현재 많이 이용되고 있는 물리적 처리, 가성소다 및 암모니아처리, 사일리지제조 및 최근 소개되고 있는 과산화수소 처리에 대해 기술하고자 한다.

2. 물리적 처리

물리적 처리는 세절, 분쇄, 펠렛팅 등을 들 수 있는데 이들은 대부분 사료의 입자도를 감소시키는 방법이다. 조사료를 세절하면 입안에서 일어나는 물리적으로 필요한 에너지를 절약할 수 있을 뿐만 아니라 영양소 함량이 높은 부분만 섭취할 수 있어 결과적으로 에너지 섭취량을 증가시킬 수 있다. 또한 분쇄한 후 펠렛팅하여 사료의 비중을 높여주고 사료섭취량, 증체량 및 우유생산량을 증가시킨다. 축산시험장(1978)에서 각종 물리적 처리에 따른 볏짚의 소화율 및 가스화성분을 알아본 결과 표1에서 나타난 바와 같이 물리적 처리를 함으로써 무처리 볏짚에 비하여 섭취량이 증가하였고 조단백질, 조섬유, NFE의 소화율과 가스화성분이 증가하였다.

이와같이 물리적 처리를 함으로써 어느 정도의 개선효과를 인정할 수 있겠으나 이 개선정도가 한정되어 있다. 즉 볏짚 등을 분쇄하거나 펠렛팅하면 입자도가 작아져 반추시간이 단축됨에 따라 타액의 분비가 줄어들어 반추위내 통과속도가 빨라지기 때문에 영양분의 소화율이나 에너지 이용율이 떨어질 우려가 있다는 점을 유의해야 한다. 또한 물리적 처리에 소요되는 에너지, 노동력 및 경비를 감안할 때 결코 경제성에 있어서 유리하다고 말할 수 없다.

표1. 물리적 처리에 의한 볏짚 소화율 및 가스화성분(%)

구 분	무처리	자비	분쇄	수침	펠렛	NaOH처리 후 펠렛
조단백질소화율	6.6	11.0	33.8	10.4	0	17.4
조섬유소화율	47.7	53.0	48.1	50.3	47.54	60.1
NFE 소화율	42.7	52.8	52.0	60.0	50.75	59.7
DCP	0.30	0.54	1.64	1.07	0	0.6
TDN	38.80	44.90	44.06	44.04	35.31	43.9

펠렛의 경우에는 순수한 물리적 처리에만 의존하지 않고 NaOH처리는 적당량 함으로써 얻어진 결과이기 때문에 그 경제성 여부는 아직까지 불투명한 입장에 있다 하겠다.

3. 화학적 처리

가. 가성소다 처리

(1) 처리개요

침지법(soaking), 분무법(spraying) 및 발효법(fermentation)이 있는데 침지법은 볏짚원형 그대로를 볏짚의 8배 정도의 1.5~3.0% NaOH용액에 12~24시간 동안 침지한 후 맑은 물로 세척하여 알카리를 제거하는 방법으로서 유기물소화율이 70%정도까지(무처리 볏짚 45%) 향상된다.

분무법은 볏짚을 절단하여 쌓아올릴 후 NaOH용액을 볏짚 중량당 3~6% 정도를 뿌리는 방법으로서 침지법의 세척과정이 생략되는데 유기물 소화율은 61~64% 정도로서 침지법보다 낮으나 두 처리 방법 공히 섭취량이 약 50%까지 증가된다. 그러나 침지법은 노력이 많이 들고 세척시 건물 손실이 약 28%까지 달해 분무법이 더욱 효율적이다.

발효법은 가성소다처리 볏짚을 사일리지화하는 것으로서 약 6%의 가성소다용액을 처리하되 볏짚의 수분이 70~75% 함유되도록 하여 사일료에 60~90일간 저장한 후 급여하는 방법으로서 소화율 향상을 비롯하여 발효중 휘발성지방산이 생성되어 pH가 저하되며, 다즙성이기 때문에 유량이 증가되나 시설규모가 커야한다는 단점이 있다.

(2) 처리방법

분무법의 구체적인 처리예를 들어보면 볏짚을 약 3~4cm로 절단하여 볏짚 1kg당 8% 가성소다 용액 500g(볶짚 건물 kg당 가성소다 40g에 해당)을 분무기를 이용하여 혼합하면서 뿌려준다(완전사료(TMR)를 준비할 경우 충분히 혼합한 후 즉시 농후사료 첨가)-예) 처리볶짚 60%+보리 28%+대두박 10%+무기물 및 비타민제제 2%.

발효법은 볏짚을 3~5cm로 절단하여 물 600~650ℓ당 가성소다 40kg을 용해하여 수분이 70~75%가 함유되도록 하여 사일료에 60~90일간 저장

한다.

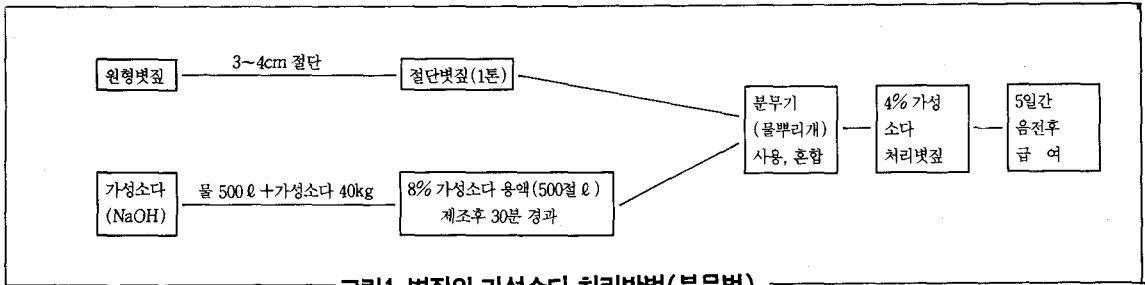


그림1. 볏짚의 가성소다 처리방법(분무법)

(3) 급여효과

4% NaOH처리 볏짚을 가지고 한우 암소 육성시(축사 1979)와 젖소수송아지 비육시에 각각 급여시험한 결과 표 2에서와 같이 대조구에 비해서 사료 섭취량, 증체량이 증가하였으며 처리후 펠렛팅하므로써 그 효과는 더 컸다.

이와같은 결과는 착유우에 대한 시험에서도 비슷하여 표 3에서 보는 바와 같이 유생산량이나 FCM 함량이 NaOH 4% 처리후 펠렛으로 만들어 급여하였을 때가 가장 높았다. 그러나 우유 kg당 생산소요 사료비가 무처리볏짚이나 목건초를 급여하였을 때보다 높게 나타났다.

한편 NaOH로 처리된 볏짚등에서는 미반응 NaOH가 잔류물로 어느정도 남게 되고 이것이 가축의 대사에 어떠한 영향을 미치는지 많은 사람들의 관심의 대상이 되고 있다. 축산시험장(1978)에서는 면양을 공시하여 처리수준별 음수량, 노배설량 및 Na출납등을 조사한 결과 NaOH 6% 까지는 체내축적이 없는 것으로 나타났고 1985년도에 행한 장기간의 5% NaOH 처리 볏짚 급여시험에서도 대사적 알칼리중

표2. NaOH처리 볏짚의 육성비육우에 대한 성장 효과

구 분	한 우			젖 소		
	무처리	4% NaOH	4% NaOH처리 볏짚펠렛	무처리	4% NaOH	4% NaOH처리 볏짚펠렛
개 시 체 중(kg)	183	188	183	269	270	268
일 당 증 체 량(kg)	0.45	0.51	0.60	0.61	0.77	0.98
조사료섭취량(kg)	2.40	2.62	3.45	3.0	3.33	5.9
농후사료섭취량(kg)	1.72	1.76	1.71	3.6	3.7	3.9
소득(증체가격-사료가격, 1,000원)	1,276	1,431	1,588	1,525	2,022	2,379

현상을 보이지 않고 있어 농가에서 적당량을 정확하게 처리한다면 대사적 부작용이 생기지 않으리라 사료되나 과다하게 처리할 때에는 소화율이 심하게 떨어져 성장능력의 개선효과가 나타나지 않을 우려가 있으므로 주의하여야 한다.

표3. NaOH처리 볏짚의 착유우에 대한 효과

구	분	건 초	무처리 볏짚	4% NaOH처리 볏짚 펠렛
산 유 량(kg)		18.8	17.6	20.4
유 지 량(kg)		3.60	3.51	3.33
FCM(kg)		17.70	16.30	18.30
농 후 사 료 섭 취 량(kg)		7.9	7.3	8.4
옥 수 수 썩 이 레 지 섭 취 량(kg)		15.8	15.8	15.5
조 사 료 섭 취 량(kg)		4.8	3.6	10.5
소득(산유량·사료가격 1,000원)		3,821	3,732	3,540

나. 암모니아(NH₃) 처리

(1) 처리개요

암모니아(NH₃)는 질소가 약 82%를 함유하고 있고 침투성이 강하며 자극적인 냄새를 내는데 대기중에서는 개스형태로 있으나 압력을 가하면 액체로 변하므로 고압 개스통에 들어 있는 액체암모니아(무수 암모니아)가 공업용으로 유통되고 있다. 일반적으로 1kg의 액체암모니아는 1,410ℓ의 암모니아 개스를 발생시키는데 물과 친화력이 강해 암모니아 처리방법이 소개된 초기(Weiss등, 1972년)에는 암모니아수를 볏짚에 직접 뿌리는 방법으로 소개되었으나 처리방법이 까다로워 실용화되지 못하다가 밀폐된 공간내에 볏짚을 쌓고 암모니아 개스를 볏짚중량의 2~3%를 주입하여 일정기간(1~8주)저장 하였다가 급여하는 간단한 방법이 개발되어 현재까지 널리 이용되고 있다. 암모니아처리의 효과는 세포벽 구성물질들의

강한 결합을 파괴하여 소화율과 기호성이 향상되고 가성소다처리에 의해 발생하는 여러가지 위험성과 문제점이 적으며 무엇보다도 암모니아(NH₃)의 질소가 벯짚과 결합하여 벯짚에 부족한 조단백질함량(약 4%)을 2~3배 향상시킬 수 있기 때문에 고가인 단백질의 절약효과를 기대할 수 있다는 것이다.

암모니아 처리시 저장형태에 따라 낱가리 방법, 간 이사일로법, 오픈형 암모니아처리기에 의한 방법으로 나눌 수 있는데 사일로나 처리기가 없는 일반농가에 서도 손쉽게 처리할 수 있는 낱가리 방법이 가장 경제 적이다.

(2) 처리방법

(가) 낱가리 방법

낱가리 방법은 벯짚을 쌓아올려 암모니아 개스를 주입한 후 비닐로 밀폐하는 방법으로서 간편하여 널리 이용되고 있다.

1) 준비물

- 액화암모니아 개스통 및 개스적산계(혹은 저울),
- 개스주입관 : 한쪽 끝부분을 막고 막힌 쪽 부터 40cm 간격으로 직경 1.5~2mm의 구멍을 나선형으로 뚫은 1인치 쇠파이프-구리 파이프는 사용치 말 것.

◦비닐 :

-두께(0.05~0.08mm) : 0.05mm는 두겹을 이용 하고 0.08mm는 한겹도 무방함.

-크기 : 크기가 맞지 않을 경우 접착(전기다리미 이용)하여 사용 가능

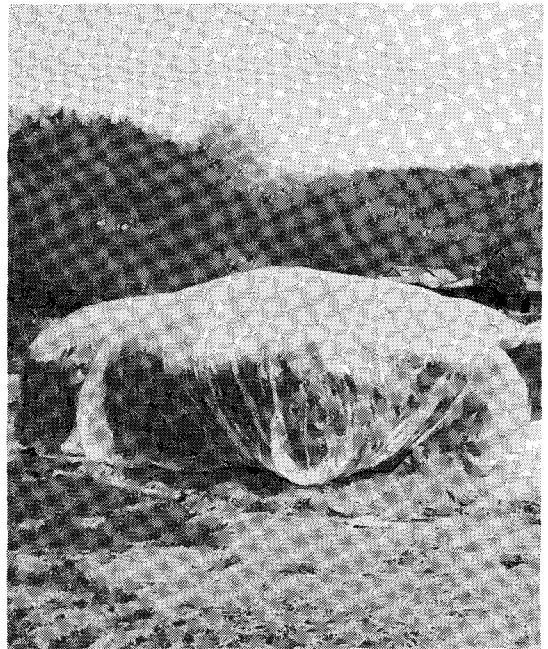
제조중량	갈	개	용	덮	개	용
1톤	3.6 × 4.4m			7.7 × 8.4m		
2톤	4.2 × 6.2m			8.2 × 10.2m		

◦밀폐용 재료 : 노끈, 폐 타이어 등

2) 장소선정 및 준비

화기근처, 통행이 잦은 우사나 가옥근처 및 바람이 직접적으로 불어오는 장소는 피하고 배수나 작업이 용이한 곳을 선정한다. 장소가 선정되면 비닐을 뚫을 수 있는 돌 같은 돌출물이나 나무뿌리, 못 등을 제거 하고 주위의 바닥과 같거나 약간 높게 바닥을 고른 후 벯짚을 얇게 간다.

3) 처리방법 예(3% 암모니아 처리벯짚 1.5톤 제



조)

① 바닥정리(3×5m) 및 벯짚을 얇게 간 바닥에 비닐을 간다.

② 바닥비닐 각 가장자리를 약 60cm씩 남겨놓고(쌓기가 끈난 다음 덮개 비닐과 감아서 밀봉시 사용) 벯짚을 낱가리 한다.

③ 낱가리의 크기를 2.5×4.5m 정도로 하여 약 80cm 쌓은 후 개스주입관을 낱가리 중앙부에 가로로 걸친 후 주입관과 고압호스를 연결하여 늘어뜨려 둔다.

④ 상부 중앙부분이 붓갓하도록 벯짚을 약 2m 높이로 쌓은 후 (총 부피 22.5m³) 덮개 비닐을 덮는다.

⑤ 가장 자리를 약 80cm 남겨놓은 바닥비닐과 덮개비닐을 가지런히 하여 덮개비닐을 위로하여 말아감은 후 흙으로 덮어 밀봉한다(개스주입구 쪽은 약간 개방된 채로 남겨두었다가 개스주입을 시작함으로써 내부공기가 어느정도 배출된 후 완전밀봉).

⑥ 암모니아개스 주입시간 단축을 위해서 통을 높혀서 주입한다.(적산계 이용시 암모니아개스 63.5m³, 저울 이용시 45kg).

⑦ 개스주입이 완료된 후 완전밀봉을 세밀히 확인하고, 바람의 피해를 막기 위해 노끈으로 통나무나 물

을 이용해서 난가기를 묶고 폐 타이어로 덮어둔다.

⑧ 2~8주후(외기온도에 영향 : 여름(30℃), 1~2주 : 봄, 가을(15~25℃), 3~4주 : 겨울(10℃이하), 5~8주) 필요한 시기에 비닐을 조심스럽게 제거(재이용 가능)하고 2~3일간 외기에서 방치하여 유리 암모니아를 날려보낸 후 가축에게 서서히 급여한다. -사료저장고내 이동이 용이하지 않을 경우 비닐을 완전히 제거하지 말고 필요한 양만큼 2~3일 두었다가 급여한다.

제조중량과 난가리 크기

중량	폭	길이	높이	용적
1톤	2.5m	3.2m	2m	16m ³
1.5톤	2.5m	4.5m	2m	22.5m ³
2톤	3.0m	5.0m	2m	30m ³

4) 주의사항

암모니아 개스가 공기중 16% 이상일 때 연소 및 폭발의 위험이 있으므로 밀폐된 공간내에서 처리하지 말고 공기 유통이 원활한 곳에서 하되 처리중 절대로 화기가 근접되어서는 않된다.

액체 암모니아는 외기로 유출되면 개스로 변하는데 암모니아는 피부나 눈 등에 심하게 노출되면 동상이나 실명의 위험이 있으므로 접촉시 즉시 물로 씻어 주어야 한다.

처리과정상 주의할 점은 개스형태로 처리되기 때문에 아무리 작은 구멍이라도 개스가 유출되므로 기밀유지에 만전을 기하여야 한다.

(나) 간이 사일로법

시판되고 있는 조립식 간이사일로를 이용하여 암모니아 처리뿐만 아니라 사일리지 제조용으로도 사용할 수 있고 여러개의 판넬로 구성되어 있어 제조량을 조절할 수 있으며 처리후 3~5일이 경과하여 내용물의 습이 죽으면 판넬을 분리하여 연속적으로 이용할 수 있으므로 간편하고 다목적 사일로이다. 처리방법은 판넬의 2단 높이로 조립하여 원통형 비닐을 내부에 깔고 벧짚을 쌓은 후 판넬을 1단씩 조립하여 3~4단까지 높혀 완전히 벧짚을 쌓고 맨 윗 부분은 암모니아 개스가 새지 않도록 단단히 묶는다. 개스주입구를 통해 암모니아를 주입한다.

(다) 오븐형 암모니아 처리기 이용법

시판되고 있는 처리기를 이용하는 방법으로서 전기 가열 장치 및 내부가스 제거용 팬이 부착되어 있어 총 처리시간이 24시간(16시간 가열, 4시간 방치, 4시간 팬 작동)밖에 소요되지 않으며 유리 암모니아개스도 기계적으로 배출시킬 수 있어 처리 후 1~2일간 외부에 방치한 후 가축에게 급여할 수 있다. 그러나 기계의 구입비용이 많이 들고 동력시설이 필요하므로 총 규모이상(소 50두이상)양축가나 공동으로 구입하여 사용할 수도 있다.

(3) 암모니아처리의 장점

벧짚의 암모니아처리는 조사료가 부족한 우리나라 실정에 꼭 맞는 처리방법으로서 다음과 같은 장점을 지니고 있다.

- ① 소화율 및 기호성이 향상된다.
- ② 처리시 질소함량 증가로 인해 단백질 절약효과를 기대할 수 있다.
- ③ 처리과정이 간편하여 비용과 노력이 적게 들고 처리상의 위험성도 적다.
- ④ 잔류 무기염에 의한 토양오염이 되지 않으며 부식성이 없어 처리기구의 손상이 없다.
- ⑤ 암모니아는 각종 부패성 미생물의 증식을 억제시켜 영양소손실을 줄일 수 있으므로 보존성이 뛰어나다.

(4) 급여효과

암모니아처리는 벧짚의 섭취량을 많게하고 그 속에 함유된 양분도 보다 많이 생산에 이용되어질 수 있게 함으로서 가축의 생산성을 증가시킨다.

한우의 큰소비육기간중 배합사료와 함께 조사료원으로 벧짚과 암모니아처리 벧짚을 각각 급여하면서 비교한 결과, 조사료의 섭취량은 암모니아처리에 의하여 17%가 증가되고, 비육기간의 평균 일당증체량은 13%가 증가되었다.

한우의 육성기간중 조사료원으로 암모니아처리벧짚의 급여효과를 알아보기 위하여 체중 180kg정도의 암소를 대상으로, 배합사료를 체중의 1%를 급여하면서 조사료원으로 벧짚과 암모니아처리벧짚을 각각 자유채식시켰을때, 표 4에서 보는바와 같이 섭취량은 암모니아처리에 의하여 24%가 증가되었으며, 암모니아처리벧짚을 먹었던 소들은 일당증체량이 0.56kg으로

표준발육이 되었으나 볏짚을 급여하였던 소들은 0.36kg으로 표준발육에 미달되었으며, 육성기이후에도 임신 및 1산시까지 총 570일간 계속 암모니아처리볏짚을 급여하면서 발육과 송아지생산에 미치는 영향을 조사한 결과, 육성기이후의 발육도 증가되었으며 발정, 수태 분만도 정상적으로 이루어졌다.

표4. 한우 암소 육성기와 번식기의 암모니아처리볏짚 급여 효과

구 분	육 성 기		번 식 기	
	볏 짚	암모니아처리	볏 짚	암모니아처리
기간(일)	36.0	220	22	360
개시시체중(kg)	173.0	180.0	300	302.3
종료시체중(kg)	303.4	302.3	355	424.3
일당증체량(kg)	0.36	0.6	0.2	0.35
1일사료섭취량(kg)				
배합사료(kg)	2.47	2.53	3.4	3.67
볏짚(kg)	3.98	4.9	4.4	4.68
번식성적(kg)				
조사두수(두)			5	5
임분만(두)			4	4

한편 착유중인 젖소에게도 배합사료를 유량의 40%와 싸일리지를 두당 10kg 씩을 급여하면서 볏짚과 암모니아처리볏짚을 자유급여하였을때(표 5), 암모니아처리볏짚을 급여하였던 소들은 볏짚의 섭취량이 16% 증가되었으며, 산유량은 10%증가되고 유지율도 증가되므로서 암모니아처리를 위하여 소요되는 비용을 제외하고도 16%정도의 소득증가 효과가 기대되었다.

표5. 젖소 착유기중 암모니아처리 볏짚 급여효과

구 분	볏 짚	암모니아처리
산유량(kg)		
개시시	17.8	18.6
종료시	11.6	13.5
감소량(80일간)	6.2	6.1
평균일일산유량	13.7	15.6
유지율(%)	3.2	3.3
사료섭취량(kg/일)		
배합사료	6.1	6.6
싸일리지	9.5	9.4
볏 짚	4.6	5.5
우유수입-사료비(지수)	100	116

다. 과산화수소(H₂O₂) 처리
(1) 처리개요

최근 저질 조사료의 소화율을 향상시키기 위한 방법으로 과산화수소를 첨가함으로써 알카리화한 과산화수소를 처리하는 방법이 소개되고 있다.

과산화수소처리를 하면 상기한 알카리처리와 마찬가지로 섬유질의 리그닌과의 결합을 끊어주고 반추위내 미생물수와 섬유질 입자에 미생물의 부착이 증가됨으로써 섬유질의 반추위내 분해율이 높은 편이며, 젖소의 생산성면에 있어서도 알팔파와 옥수수사일리지 대신에 총 건물의 20%까지 대체하여도 차이가 없다는 보고도 있다. 그러나 처리시 용액의 pH가 11.5 유지되지 않으면 헤미셀룰로스(hemicellulose)의 손실이 50%에 달하며 방법이 복잡하여 아직까지 실용화할 수 있는 단계는 아니다.

(2) 처리방법

1% 과산화수소수 용액(w/v)에 약 5cm로 절단한 볏짚을 침지시키고 처리용액의 pH를 11.5수준으로 조절하기 위하여 50%과산화수소 용액(w/w)을 첨가하면서 실온에서 약 5.5시간 동안 저어준다. 처리중 용액의 pH는 반드시 11.5±3.0수준이내에서 수행되어야 한다. 반응이 완료된 후 농염산으로 중화시켜 거른 후 세척액의 pH가 8이하로 될때까지 물로써 씻고 건조시킨 다음 급여한다.

구체적인 예로써 2274ℓ의 물과 35% 과산화수소수 68ℓ를 혼합(1%)한 용액을 교반할 수 있는 용기에 넣어 볏짚 91kg을 침지시킨다. 처리용액의 pH를 11.5로 유지시키기 위하여 50% 과산화수소용액(w/w) 약 32.2ℓ가 필요하고 반응이 끝난 후 중화시키기 위하여 농염산 15.1ℓ가 필요하다.

4. 사일리지 제조

개량벼 품종은 재래종에 비하여 기장이 짧아서 고공품으로써는 가치가 떨어지나 섬유질이 적고 생탈곡 직후의 생볏짚은 녹색을 띠고 있어 종래의 건조된 볏짚보다는 영양가가 높을 뿐만 아니라 수분함량이 많아 비교적 기호성이 좋은 양질의 볏짚사일리지를 제조 이용할 수 있을 것으로 보이지만 볏짚 자체성분의 조악함 때문에 다른 사일리지에 비해 기호성이 떨어지고 섭취량이 낮다.

볏짚사일리지 제조시에는 부족되는 질소원의 공급을

위해서 비단백태질소인 요소와 기호성과 에너지의 밀도를 더해주기 위해서 당밀을 보완, 공급해 주어야 한다. 축산시험장에서는 육성한우에 대한 요소와 당밀 첨가 볏짚사일리지 급여효과 시험을 수행한 바 표 6에서와 같이 일당 증체량과 사료섭취량에 있어서 볏짚사일리지 50% 대체구는 옥수수사일리지 100%구에 비하여 유의적인 차이를 볼 수 없었던 반면 kg증체당 사료비는 50% 대체구가 적게 들었다.

착유우에 대한 시험에서는 표 7에서와같이 산유량은

옥수수사일리지 100%구와 볏짚사일리지 50%+ 옥수수사일리지 50% 혼용구, 볏짚사일리지 100%구간에 유의차가 없었으나 유지율은 볏짚 사일리지 100%구에서 떨어졌다.

이상의 결과로 보아 육성한우 및 착유우의 조사료로써 볏짚사일리지는 옥수수사일리지의 상당한 부분을 대체할 수 있는 사료적 가치가 있었고 옥수수사일리지와 볏짚사일리지 50 : 50 혼용 급여가 바람직하다 하겠다.

표 6. 볏짚 사일리지의 한우에 대한 급여효과

구 분	개시체중 (kg)	종료체중 (kg)	일당증체량 (kg/일)	사 료 섭 취 량(kg/ 일)				소득(증체가격-사료가격, 1,000원)
				농후사료	건 초	옥수수사일리지	볶짚사일리지	
100% 옥수수사일리지	117	167	0.56	0.82	0.32	2.4	-	164.6
50% 볏짚사일리지 +50% 옥수수사일리지	117	164	0.52	0.85	0.35	1.4	0.99	154.0
100% 볏짚사일리지	115	142	0.30	0.86	0.41	-	2.20	81.2

표 7. 볏짚 사일리지의 착유우에 대한 급여효과

구 분	산 유 량 (kg/일)	유 지 방 (%)	무 지고형분 (%)	사 료 섭 취 량(kg/ 일)		소 득(산 유 량-사료가격, 1,000원)
				사일리지	농후사료	
100% 옥수수사일리지	17.3	3.94	8.16	28.3	7.7	3,376
50% 옥수수사일리지 +50% 볏짚사일리지	16.2	3.80	8.17	21.8	7.7	3,487
100% 볏짚사일리지	15.3	3.56	8.44	17.6	7.7	3,247

5. 맺는말

이상과 같이 볏짚에 대한 여러가지 처리를 가하여 사료적 가치를 증진시키기 위한 방법과 문제점에 대해서 알아보았다. 즉 물리화학적 처리, 발효처리를 통해서 이들 사료의 소화율과 사료섭취량을 증가시키고 증체량이나 우유생산량을 개선시킬 수 있었으나 이러한 개선효과 이상으로 처리비용이 과다하게 지출되어 생산비용이 높아져 경제적인 효과가 없는 것이 실제적인 실용화에 장애요인이 되고 있는 것으로 사료된다. 처리가 용이하고 비용이 적게 들어 경제적 효과가 있는 처리방법을 개발해나가는 것만이 저질조사료의 사료이용도 증진을 위해서 가장 중요한 과제가 아닌가 생각된다.

한편, 처리된 저질 조사료의 유통면에 있어서도 대규모 공장에 의해 제품화시키기 보다는 각 양축농가에서 직접 처리를 할 수 있도록 간편하고 효과적인 방법을 계속적으로 개발 보급함으로써 농가 스스로 부

족한 조사료를 보충하고 확보가능한 양질의 조사료와 혼합급여함으로써 이용을 향상 및 단일 조사료의 장기적 편중섭취에 의해 발생될 수 있는 생리적 장애를 예방하여야 할 것이다. 최근 암모니아처리 볏짚의 다량급여로 인한 가축의 생리적 장애를 호소해 오는 양축농가의 문의가 많이 접수되고 있는 바 이 부분과 관련된 지속적인 시험연구가 요청되며 농가에서도 각종 필수영양소 특히, 미량영양소(무기물, 비타민등) 공급에 더욱 관심을 기울여야 할 것이다. 또한, 처리후 유리암모니아를 완전히 제거하되 유리 암모니아의 재이용과 환경을 고려하여 충분히 회수할 수 있는 방안도 강구되어야 할 것이다.

