



암모니아 처리뱃짚의 이용효과

윤 상 기

축산시험장 낙농과 축산연구관

1. 머리말

젖소와 한우는 되새김위를 가지고 있는 가축으로 되새김위내에는 위 내용물 1g당 약 100억 마리의 세균과 50~100만 마리의 원생동물들이 서식하면서 조사료를 분해하여 가축이 이용하도록 제공하고 요소와 같은 비단백태질소 화합물을 미생물 단백질로 합성하기도 하며 비타민 B군과 K를 합성, 가축에 공급하는 등 가축성장에 있어서 매우 중요한 역할을 한다. 따라서 가축의 정상적인 성장과 생산을 위해서는 되새김위에 서식하는 세균들의 성장과 생육에 알맞는 조건을 제공하는 것이 무엇보다 중요하다. 이러한 조건을 유지하기 위해서는 사양표준에 알맞는 영양분의 공급과 동시에 적당한 섬유질 사료가 공급되어야 한다. 즉 젖소의 경우 최소한 체중의 1.5% 이상 그리고 총건물요구량의 1/3 이상은 조사료로 공급되어야 한다. 따라서 되새김위를 가진 가축은 농후사료는 없어도 사육이 가능하나 조사료 없이는 정상적인 성장과 생산이 불가능할 정도로 조사료가 중요하다. 이러한 조사료중에서 우리가 가장 많이 접하게 되는 것이 뱃짚이다. 우리나라의 뱃짚 생산량은 연간 약 710만톤

이나 되나 가축의 사료로 이용되는 것은 1/5에도 미치지 못하고 있다. 따라서 뱃짚을 잘 이용할 수 있는 방법이 농가에 보급된다면 부족한 조사료 문제해결에 많은 도움이 될 것이다. 뱃짚은 소화율이 낮고 소화속도가 떨어져 섭취량이 제한되고 있어 사료가치가 낮은 저질 조사료로 인식되고 있으며 이러한 뱃짚의 사료가치 향상과 섭취량 증가를 위하여 석회, 가성소다 그리고 요소등 여러가지 처리방법이 이용되고 있으나 현재 우리농가에 가장 널리 보급되어 있는 것이 암모니아가스 처리방법으로 특히 올해에는 행정기관이나 축협등에서 선정된 농가는 암모니아가스를 무료로 제공한다고 하며 자가부담처리 농가도 암모니아가스처리 회사와 연결시켜 준다고 하니 암모니아 처리 농가가 더욱 확대될 것으로 생각된다. 따라서 여기서는 암모니아가스 처리방법과 암모니아가스 처리뱃짚 급여요령등에 대하여 검토하고자 한다.

2. 암모니아처리 뱃짚의 영양적 특성

뱃짚은 에너지와 단백질 그리고 미량 광물질의 함량이 낮고 건물소화율과 에너지 이용율이 낮은 뿐 아

<표1> 암모니아 처리수준별 영양성분 비교

암모니아 처리수준(%)	일 반 조 성 분 (%)				소 화 율 (%)			영 양 가 (%)	
	조단백질	가용무질소물	섬 유 소	조 회 분	조단백질	가용무질소물	조 섬유	DCP	TDN
0	4.50	38.00	28.30	15.10	37.20	46.70	57.50	1.67	37.51
1	6.90	39.30	29.70	10.70	47.10	56.40	69.20	3.25	48.19
2	8.80	36.50	29.50	12.20	54.80	55.00	71.00	4.82	46.92
3	10.50	34.30	31.00	11.30	51.60	64.80	80.20	5.42	53.27
4	10.30	33.80	30.60	12.50	53.90	60.00	79.60	5.55	51.04
5	10.90	35.40	30.30	10.50	43.70	53.70	68.80	4.76	45.67

나라 리그닌과 실리카라는 가축이 이용할 수 없는 물질의 함량이 영양적으로는 불리하지만 조사료의 물리적 특성인 되새김을 촉진하는데는 중요한 역할을 한다. 이러한 볏짚에 암모니아가스를 처리함으로 여러 가지 효과를 얻을 수 있다. 즉 암모니아가스를 처리함으로써 얻을 수 있는 장점으로는,

- 농가에서 쉽게 적용할 수 있으며
- 다른 처리 방법보다 비교적 값이 싸며
- 암모니아처리 볏짚은 오래 보존할 수 있으며
- 단백질 함량이 2~3배 정도 증가되고
- 섭취량이 증가되며
- 에너지 가치가 향상되는 등의 장점을 가지고 있다.

표1은 암모니아 처리수준과 무처리 볏짚의 영양성분을 비교한 것으로 암모니아가스 3%를 볏짚에 처리할 때 조단백질은 4.5%에서 10.5%로 증가되었으며 섬유소 소화율은 57.5%에서 80.2% 그리고 볏짚의 에너지(TDN)는 37.5%에서 53.2%로 증가되어 향상됨을 알 수 있다.

암모니아가스를 처리한 볏짚은 소화율이 향상되고 반추위내에 머무는 시간이 감소함에 따라 무처리 볏짚보다 섭취량이 11~21% 증가하게 되어 전체적인 영양분 섭취량도 향상시킬 수 있다. 그리고 볏짚에 대한 암모니아가스 처리수준은 표1에서 보듯이 3~4%가 가장 효과적인 것을 알 수 있다.

3. 암모니아 처리방법

볏짚에 대한 암모니아처리 방법에는 낱가리방법, 판넬을 이용한 조립식 간이사일로 이용방법 그리고 대형 철제 처리기구인 전기오븐을 이용하는 방법 등이 있으나 판넬사일로와 오븐처리방법은 현재 잘 이용되

지 않고 있으며 비교적 비용이 적게 들고 일반농가에서 손쉽게 처리할 수 있는 낱가리 처리방법이 가장 널리 보급되어 있다. 낱가리 처리방법은 전기오븐 방법보다 처리기간이 길게 요구되지만 처리비용이 싸며 동시에 많은 물량을 처리할 수 있는 이점이 있다. 낱가리에 의한 암모니아가스 처리방법은 다음과 같다.

먼저 바닥을 평탄하게 정리 작업을 하고 비닐을 충분한 넓이로 간후 그위에 볏짚을 차곡차곡 낱가리 형태로 쌓는다. 이때 비닐 가장자리가 60cm 정도 남도록 한다. 볏짚을 충분히 낱가리 한후 볏짚위에 비닐을 덮고 바닥의 비닐과 포개어 공기가 새어나지 않게 비닐을 막은 후 주위를 흙으로 충분히 덮은 다음 비닐등이 바람에 날리지 않도록 노끈으로 군데군데 묶는다(그림1). 한국낙농육우협회에서 공급하는 암모니아 처리용 비닐의 규격과 가격은 표2와 같이 3톤 규모의 1기처리에 12,120원의 비닐가격이 소요된다.

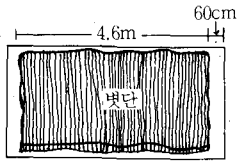
낱가리에 이용되는 비닐은 0.08~0.1mm 두께의 비닐을 사용하고 0.05mm의 비닐은 2중으로 된 것을 사용한다. 그리고 비닐이 작아 연결을 필요로 할 때는 비닐연결부위에 신문지를 깔고 전기다리미를 이용 접착시킨다. 볏짚을 완전히 덮은 비닐은 구멍이 있는지 잘 관찰하고 구멍이 있을 경우 강력접착 테이프를 이용 완전히 막은 후 암모니아가스를 볏짚의 3% 주입한다.

암모니아가스 주입후 공기가 새어나가지 않도록 비

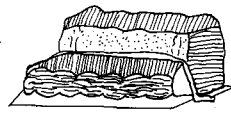
<표2> 암모니아 처리용 비닐규격과 가격

품 명	1기용(3톤기준)	2기용
규격	9.6 × 9.8	9.6 × 13.5
(cm) 깔개	4.8 × 5.0	4.9 × 8.7
가격(원)	12,120	18,830

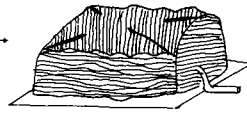
* 비닐의 최종도착지는 낙우회 또는 조합까지임.



(1) 바닥에 비닐을 깐다. 가장자리 60cm 정도 비닐을 남기고 벚짚 낫가리를 한다.



(2) 암모니아 주입관(1인치 쇠파이프)을 넣는다(주입관의 한쪽끝은 막고 한쪽은 고압호스를 연결, 쇠파이프에는 40cm 간격으로 1.5mm 구멍을 뚫었다.)



(3) 쌓기가 끝난 벚짚 낫가리를 넣는다(주입관의 한쪽끝은 막고 한쪽은 고압호스를 연결, 쇠파이프에는 40cm 간격으로 1.5mm 구멍을 뚫었다.)



(4) 덮은 비닐과 바닥의 비닐을 가조런히 하여 밑가압고 홀로 덮는다(가스 주입구 쪽을 제외하고 완전 밀봉)



(5) 암모니아의 주입 암모니아 통을 눌러서 주입한다. 이때는 금연, 화기가 없도록 한다.



(6) 바람의 피해를 막기 위하여 낫가리를 동여맨다.

<그림1> 암모니아 처리시의 작업순서

닐을 잘 덮고 저장하되 저장기간은 외기온도가 5℃ 미만일때는 8주이상, 5~15℃에서는 4~8주, 15~30℃에서는 1~4주 그리고 30℃ 이상에서는 1주미만의 저장기간을 거쳐야 암모니아가스가 벚짚에 충분히 침투된다.

이러한 저장기간은 우리나라의 계절로 볼 때 겨울철은 4~8주, 여름철은 1~4주 그리고 봄, 가을은 3~4주가 필요하게 된다. 저장기간이 지난후에는 처리벚짚을 1~2일간 공기에 노출시켜 흡착이 안된 암모니아가스가 완전히 증발할 수 있도록 한 후 가축에 급여한다. 비닐을 벗길때는 과일 암모니아가 남아 있을 수 있으므로 주의하고 바람이 없는 날을 선택하여 비닐을 벗긴다. 벗긴 비닐은 찢어지지 않도록 잘 보관하면 암모니아처리에 한번 더 이용할 수 있다.

4. 암모니아처리 벚짚 급여요령

암모니아 벚짚을 젖소에 급여한 연구결과는 그리 많지 않지만 표3에서의 결과를 보면 벚짚보다 최고비유기 이후의 유량감소 비율이 줄어들고 유지율이 향상되며 평균 산유량도 1일 약 2kg 정도 증가되는 것으로 보고되고 있다.

또한 암모니아처리 벚짚은 섭취량이 벚짚보다 1일 1kg 정도 높으며 되새김위내의 산도(pH)와 암모니아태 질소의 함량을 높여 반추위내 세균이 성장하는데 좋은 조건을 제공하게 된다. 표4는 암모니아처리

벚짚을 평균체중 600kg인 젖소에 급여할 때 산유량별

<표3> 착유우에 대한 암모니아처리 벚짚 급여효과

구 분	무 처리 벚짚	암모니아처리 벚짚(3%)
산 유 량(kg / 일)		
개 시	17.77	18.61
종 료	11.56	13.49
평 균	13.72	15.57
유량감소율(% , 주)	3.2	2.5
유 지 율(%)	3.17	3.31

<표4> 젖소에 대한 암모니아처리 벚짚 급여시 산유량별 사료급여량

사료 급여량(kg / 일)	1 일 산 유 량(kg)			
	15	20	25	30
1 배합사료	6	9	11	15
암모니아 벚짚	5	5	5	5
옥수수사일리지	22	25	25	30
2 배합사료	6	7	10	15
암모니아 벚짚	5	5	5	6
호맥사일리지	30	35	35	35
3 배합사료	5	7	10	13
암모니아 벚짚	5	5	5	5
이타리안사일리지	25	25	25	30
4 배합사료	6	8	10	15
암모니아 벚짚	5	5	5	5
산야초	33	33	33	35
5 배합사료	6	7	9	14
암모니아 벚짚	4	4	5	5
이타리안 청예	30	35	35	35
6 배합사료	6	7	10	14
암모니아 벚짚	6	7	7	7
알팔파 큐브	5	5	5	5

* 젖소의 조건 : 체중-600kg, 유지율-3.7% 기준

사료급여 수준을 제시한 것이다. 즉, 1일 20kg의 우유를 생산하고 조사료로 암모니아처리 볏짚과 옥수수 사일리지를 이용한다면 이때의 사료급여량은 착유 3호 배합사료는 9.0kg, 옥수수사일리지는 25.0kg 그리고 암모니아처리 볏짚은 5.0kg 급여한다. 만일 사료급여 예3번과 같이 조사료로 암모니아처리 볏짚과 이탈리아 라이그라스 사일리지를 이용하면서 1일 25kg의 우유를 생산하는 젖소에는 배합사료 10kg 암모니아처리 볏짚 5kg 이탈리아 라이그라스 사일리지 25kg을 급여하여야 젖소가 필요로 하는 영양수준을 급여할 수 있다. 따라서 표4에서 제시된 조사료 조건을 고려하여 배합사료의 급여수준을 결정하면 된다.

한우에 대한 암모니아처리 볏짚 급여시험은 많이 이루어졌으며 최근에는 각 조사료 종류별 배합사료 급여수준을 결정한 한국 표준 가축사료 급여기준(1992)이 축산시험장에서 새로 개정되어 발간되었다.

〈표5〉 한우 수소 육성 및 비육시 체중별 사료급여량

사료급여량 (kg/일)	체 중 (kg)									
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
1 암모니아 볏짚 배합사료	0.8	1.1	1.5	1.9	2.3	2.3	2.2	2.0	2.0	1.9
2 암모니아 볏짚 야건초 배합사료	0.4	0.7	0.9	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1
3 암모니아 볏짚 옥수수사일리지 배합사료	0.4	0.7	0.9	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1
4 암모니아 볏짚 호맥사일리지 배합사료	0.4	0.7	0.9	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1
5 암모니아 볏짚 이탈리안 사일리지 배합사료	0.4	0.7	0.9	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1
6 암모니아 볏짚 옥수수대 배합사료	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8
7 암모니아 볏짚 산야초 배합사료	0.4	0.7	0.9	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1
8 암모니아 볏짚 이탈리안 청초 배합사료	0.4	0.7	0.9	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1
9 암모니아 볏짚 청예호맥 배합사료	0.4	0.7	0.9	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1

* 1일 증체목표 : 1.0kg

〈표6〉 한우 성빈우 유지시 체중별 사료급여량

사료급여량(kg/일)	체 중 (kg)					
	300	350	400	450	500	550
1 암모니아 볏짚 배합사료	4.9	5.6	6.3	7.0	7.7	8.3
2 암모니아 볏짚 야건초 배합사료	2.5	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0
3 암모니아 볏짚 옥수수사일리지 배합사료	2.2	2.5	2.9	3.2	3.4	3.7
4 암모니아 볏짚 호맥사일리지 배합사료	2.2	2.5	2.9	3.2	3.4	3.7
5 암모니아 볏짚 이탈리안 사일리지 배합사료	2.2	2.5	2.9	3.2	3.4	3.7
6 암모니아 볏짚 옥수수대 배합사료	2.1	2.5	2.8	3.1	3.3	3.6
7 암모니아 볏짚 산야초 배합사료	2.4	2.8	3.2	3.5	3.8	4.1
8 암모니아 볏짚 이탈리안 청초 배합사료	2.2	2.5	2.9	3.2	3.4	3.7
9 암모니아 볏짚 청예호맥 배합사료	2.2	2.5	2.9	3.2	3.4	3.7

한우에 대한 사료급여 기준중 1일 1kg의 증체를 목표로 하는 수소육성 및 비육시 체중별 사료급여 수준을 제시한 것을 보면 표 5와 같다. 즉 체중 400kg인 한우 수소를 비육시킬 때 암모니아 볏짚과 야건초를 조사료로 급여한다면 이때 각 사료의 1일 급여량은 큰소비육사료(Ⅱ) 6.4kg, 암모니아처리 볏짚 1.3kg, 그리고 야건초를 1.3kg 급여하고 체중 450kg인 한우수소에 산야초와 암모니아처리 볏짚을 같이 급여한다면 암모니아처리 볏짚 1.2kg, 산야초 4.8kg, 큰소비육사료(2) 7.4kg을 급여할 때 1일 1kg의 증체를 이룰 수 있다.

그외 성빈우 유지에 필요한 사료급여 기준은 표6과 같다.

볏짚 3톤을 암모니아가스 처리할 때 소요되는 추가 비용은 비닐대 12,120원과 암모니아가스 대금을 자가 부담할때 57,200원 등 총 69,320원의 비용이 추가되

〈표7〉 조사료 종류별 영양함량과 가격 비교

사 료 명	조단백질	에 너 지 (TDN)함량	kg당 사료가격	원/kg, TDN
착 유 사 료	17.92%	72.00%	200원	278원
벧 질	4.50	37.51	145	387
암 모 니 아 처리 벧 질	10.50	53.27	168	315
알 팔 파 큐 브	15.19	53.55	258	482

* 벧질가격은 한국낙농육우협회에서 공급하는 가격임.

어 벧질 1kg당 23.1원이 더 소요된다. 그러나 에너지 (TDN) kg당 가격으로 환산하여 비교하여 보면(표 7)과 같이 무처리 벧질의 387원 보다 암모니아가스 처리한 벧질이 315원으로 72원이 싸게된다.

5. 맺음말

우리나라에서 1년에 생산되는 벧질은 710만톤이나

되며 이러한 벧질의 이용증대를 위한 방법으로 농가에 가장 널리 보급된 것이 암모니아가스 처리 방법이다.

암모니아가스는 부식성과 침투성이 강하며 높은 압력하에서는 액체상태로 존재하고 있다가 공기와 접촉하면 기체가 되어 벧질에 침투하고 벧질의 섬유질을 연하게 하여 소화되기 쉽게 할 뿐 아니라 암모니아에 존재하는 질소는 벧질과 결합하여 비단백태 질소화합물의 함량을 증가시켜 단백질 공급원으로 제공되기도 한다. 또한 암모니아는 벧질이 부패되거나, 곰팡이가 발생하는 것을 막으므로 벧질을 오래 저장할 수 있게도 한다. 따라서 벧질을 원 상태로 이용하는 것 보다는 암모니아가스를 처리하여 이용하는 것이 영양적인 측면이나 경제적인 측면에서 유리하므로 가능한 벧질은 암모니아가스를 처리한 후 가축에 급여하도록 한다.

전지대두 및 면실 공급안내

낙농육우농가의 생산성 향상을 위해 고단백, 고에너지 사료인 전지대두(全脂大豆, 열처리 콩, Full fat soybeans)와 면실(綿實, Cotton Seeds)을 국내 최고의 품질로 저렴하게 공급하오니 많은 신청 바랍니다.

1. 주요성분

사 료 별	건 물	조 단 백	조 지 방	조 섹 유	조 회 분	칼	습 인	TDN (%)
전 지 대 두 (열 처리 콩)	94	36	18	6	6	0.2	0.5	93
면 실	93	21	17	24	-	0.14	0.68	90

2. 급여량 및 효과(착유우 기준)

사 료 별	급 여 량 (두/일)	급 여 방 법	효 과
전 지 대 두 (열 처리 콩)	1일 착유량 ○ 25~30kg : 1.5~2kg ○ 31~40kg : 2~3kg	○ 배합사료와 혼합급여 ○ 같은량의 배합사료와 대체하여 급여	○ 기호성 증대 ○ 유량, 유지율 향상
면 실	착유우 : 2~3kg	○ 배합사료와 혼합급여	○ 섬유소의 완전소화, ○ 유지율 향상

3. 공급가격(상차도가격) : ○ 전지대두 : 355원 /kg, ○ 면 실 : 235원 /kg

4. 신청마감 : 1993. 10. 30

5. 공급시기 : 1993. 10월 초순부터 (공급업체 : 대현상사)

6. 신청방법 : ○ 신청서접수 : 한국낙농육우협회 알선사업부

○ 대금납부구좌 : -농협 : 087-01-108205, -축협 : 051-11-120361

한 국 낙 농 육 우 협 회

전화 : (02) 588-7055~6, 584-5143, 521-7181