볏짚의 이용 및 사료가치를 높이자

이 병 석
축산시험장

반추가축 사육에 있어서 조사료의 확보는 가장 기본적인 것이다. 왜냐하면 반추가축은 생리적으로 풀을 섭취하도록 되어 있기 때문에 조사료는 필수적인 것이며 특히 농후사료는 어느때나 구입할 수 있으나 조사료는 생산적기에 충분량을 확보해 놓지 않으면 필요할때 구입하느라 애를 먹고 구입하더라도 비싼가격으로 비용이 많이 소요된다. 따라서 생산시기에 구입저장 이용함이 바람직하다.

우리나라에서 가장 손쉽게 구할 수 있고 풍족한 조사료원은 농산부산물인 볏짚이다. 벼 수확기를 맞이하여 장마철 흙탕물에 벼가 잠기지 않은것으로 건조가 잘된 볏짚을 조사료원으로 충분량을 확보해 놓는일은 동절기 반추가축 사육에 있어서 가장 큰 일중에 하나이다.

또한 볏짚의 사료가치를 향상시켜 축산물 생산을 높이는 것도 생산비 절감및 소득증대에 기여하는 바가 크다. 따라서 본고에서는 농산부산물중 생산량이 가장 많은 볏짚의 이용및 사료가치 향상에 대한것을 상기시키고자 한다.

1. 볏짚의 생산 및 이용

볏짚은 우리나라에서 생산되는 농산부산물중 가장 많아 벼 재배면적은 1,254천ha이며 볏짚 생산량은 8,185천톤으로 보리짚 생산량보다 11배가 넘고 전국 어디에서나 가장 쉽게 얻을 수 있는 반추가축의 조사료원이다.

재배면적 및 생산량

구 분	재 배 면 적	생 산 량
볏 짚	1,254ha	8,185천 M/T
보 리 짚	178	714

볏짚의 이용도를 보면 총 생산량중 가축의 사료로 이용되는 비율은 겨우 15%정도 밖에 되지 않으며 가축의 깔짚과 토양 유기물 공급제로 이용되는 것이 46%, 그외 건축, 펄프, 연료, 배양지 기타 등으로 이용되고 있는 실정으로 반추가축의 조사료로서 볏짚그대로 이용하거나 사료가치를 향상시켜 이용할 수 있는 볏짚량은 충분하다.

반추가축 사육에 있어서 조사료의 확보는 가장 기본적이다. 왜냐하면 반추가축은 생리적으로 풀을 섭취하도록 되어 있기 때문에 조사료는 필수적인 것이며 특히 농후사료는 어느때나 구입할 수 있으나 조사료는 생산적기에 충분량을 확보해 놓지 않으면 필요할때 구입하느라 애를 먹고 구입하더라도 비싼가격으로 비용이 많이 소요된다. 따라서 생산시기에 구입저장 이용함이 바람직하다. 우리나라에서 가장 손쉽게 구할 수 있고 풍족한 조사료원은 농산부산물인 볏짚이다. 벼 수확기를 맞이하여 장마철 흙탕물에 벼가 잠기지 않은것으로 건조가 잘된 볏짚을 조사료원으로 충분량을 확보해 놓는일은 동절기 반추가축 사육에 있어서 가장 큰 일중에 하나이다.

2. 볏짚의 영양적 특성

볏짚은 알곡을 수확한후의 농산부산물로서 섬유질 함량이 높고 리그닌과 실리카 함량이 많아 소화율과 소화속도가 떨어지고 Ca, P및 광물질 함량이 낮다. 또한 목초에 비하여 가소화 양분총량과 가소화 조단백질 함량이 낮으며 소에 있어서 기호성이 낮고 부피가 크기 때문에 사료로서 이용가치가 낮다. 그러나 우리나라에서는 가장 많이 이용되고 있는 조사료원이다.

3. 볏짚의 이용 방법

볏짚의 섭취량 및 소화율을 개선시키고자 개발된 방법은 30여 가지가 넘는다. 그러나 그중에 실제 이용되었거나 이용되고 있는 것은 몇가지 안된다. 이들을 크게 분류해 보면 다음과 같다.

가) 물리적 처리 방법

볏짚을 절단하거나 물에 담갔다가 이용하는 방법 또는 분쇄나 가압증기 처리 방법등이 있으며 감마선을 조사하거나 분쇄후 펠렛팅 또는 영양소나 양질 조사료를 첨가하여 이용하는 방법이다.

나) 화학적 처리 방법

가성소다용액을 처리하거나 소의 뇨를 분무 또는 요소용액을 볏짚에 처리하는 방법이 있으며 최근에는 암모니아 처리 방법이 많이 이용되고 있다.

다) 물리 화학적 처리 방법

물리적인 방법과 화학적인 방법을 곁들여 이용하는 것으로 알카리를 볏짚에 처리하면서 압력을 가중하고 열을 가하여 알카리 처리 효과를 증진시키는 방법이 있다.

라) 생물학적 처리 방법

볏짚에 알카리 처리를 하여 담근먹이를 제조 이용하는 방법이다.

이상과 같이 여러가지의 사료가치 향상 방법이 개발되었고 앞으로도 더 좋은 방법이 연구될 것으로 본다.

각종 처리에 의한 조사료의 건물소화율 개선 효과를 보면 아래 표와 같으며 가장 좋은 효과는 물리적 처리로 팽창시킴에 따라 137.5%의 개선 효과를 볼수 있었고, 효소 처리는 84.7%, 크로린 처리 63.5%, 오존과 과산화 수소수 처리가 56-57%, 가축 분 처리 담근먹이가 50.8%의 건물 소화율 개선 효과를 볼수 있다.

• **처리 방법에 따른 볏짚의 건물 소화율 개선 효과**

처 리 방 법		소화율개선효과(%)
물리적	침 지	15.4
	분 쇄	38.6
	증 기 압	23.2
	팽 창	137.5
화학적	가 성 소 다	47.1
	요 소	22.1
	암 모 니 아	28.6
	크 로 린	63.5
	오 존	56.8
	과 산 화 수 소	55.5
물리화학적	가성소다화펠렛팅	30.3
생물학적	효 소	84.7
	담 근 먹 이	25.5
	분 •담 근 먹 이	50.8

그러나 현실적으로 볏짚의 사료가치를 향상시키는 가장 실용성 있고 경제적인 것은 볏짚 이용시 볏짚의 길이를 알맞게 잘라주는 것과 이것에 가성소다 처리 및 암모니아 가스처리를 하는|방법이다. 특히 암모니아 가스처리는 방법이 간단하고 어디에서나 쉽게 처리하여 이용할 수 있는 장점이 있어 최근 가장 많이 이용하고 있으며 정부에서도 권장하고 있는 방법이다.

4. 볏짚 절단길이에 따른 사료가치 변화

가) 볏짚의 절단길이에 따른 소화율 변화

볏짚을 절단하여 급여하게되면 볏짚의 허실을 방지할 수 있고 섭취를 용이하게 해준다. 뿐만 아니라 볏짚의 절단길이에 따라서도 소화율의 차이가 있는데 표에서 보는것 처럼 너무 짧게 잘라 급여하면 오히려 소화율이 떨어지고 자르는데 시간이 너무 많이 소비되어 경제적이지 못하다.

따라서 2-6cm 정도의 길이로 잘라 급여하는 것이 소화율도 높고 소가 섭취하기에도 용이하여 적당하다.

• **절단길이에 따른 소화율 변화**

볏짚절단길이	소 화 율 (%)		
	건 물	조단백질	조 섬 유
0.5 cm	56.18(100)	45.24(100)	58.78(100)
2.0	59.80(106)	47.10(104)	62.31(106)
6.0	62.49(111)	51.90(115)	65.78(112)

( )내는 비율임

즉 0.5cm보다 6.0cm로 자르는 것이 건물, 조단백질 및 조섬유의 소화율은 각각 11.0%, 15%및 12%높았다. 이는 볏짚의 길이가 길수록 반추에 의한 저작시간이 길고 타액 분비량이 많으며 반추위내에서 미생물에 의한 분해작용을 많이 받기 때문인 것으로 사료된다.

나) 볏짚 절단길이에 따른 소화관내 정체 및 통과 시간 변화

볏짚의 길이가 짧은 것은 미생물의 분해를 많이 받아 빨리 분해 되기 때문에 소화관을 통해 짧은 시간에 많은량이 이동되었으나 볏짚의 길이가 긴것은 반추위를 통과할 수 있는 크기로 저작되는 시간이 길고 이에 따라 서서히 미생물의 분해 작용을 점차 많이 받기 때문에 소화기관을 소량씩 오랜시간 동안 통과하게 된다.

• **소화관내 정체시간 및 통과율 변화**

볏짚 절단 길이	소화관내 정체 시간	소화관내통과율
0.5 cm	45.3 시간	2.20% / 시간
2.0	50.6	1.97
6.0	89.5	1.11

즉 볏짚을 0.5cm로 잘랐을 경우에는 45.3시간이던것이 6cm로 자르면 약 2배인 89.5시간 동안 소화관내에서 정체된다. 따라서 통과량의 비율도 볏짚길이가 0.5cm보다는 6cm가 절반 정도 낮다.

볏짚을 절단하여 급여하게되면 볏짚의 허실을 방지할 수 있고 섭취를 용이하게 해준다. 뿐만 아니라 볏짚의 절단길이에 따라서도 소화율의 차이가 있는데 너무 짧게 잘라 급여하면 오히려 소화율이 떨어지고 자르는데 시간이 너무 많이 소비되어 경제적이지 못하다. 따라서 2-6cm 정도의 길이로 잘라 급여하는 것이 소화율도 높고 소가 섭취하기에도 용이하여 적당하다.

볏짚 절단 길이가 짧을수록 사료섭취 시간이 짧아지고, 위의 수축 이완 운동량이 감소되며 작은 사료입자에 의한 반추작용이 감소되며 하부 소화기관으로의 통과 속도가 빨라 반추 및 반추위내의 소화에 필요한 에너지 소비가 감소된다. 또한 반추위의 공복상태가 빨라 사료의 섭취량을 증가시키는 장점도 있으나 미생물에 의하여 분해 소화될수 있는 기회가 감소됨으로 소화율은 감소된다. 그러나 볏짚의 길이가 길면 섭취량이 감소되고 이로 인하여 충분한 영양소 공급이 이루어지지 않으며 통과 속도의 감소로 소장에 공급되는 양분량도 적게 된다.

따라서 너무 짧거나 길지 않도록 2-6cm로 적당하게 잘라 급여함이 좋다. 한우의 채식회수 및 반추회수를 보면 1분당 각각 58.0및 48.6회이고 하루 동안에는 각각 12,035및 20,120회이나 이것 역시 볏짚의 길이에 따라서 차이가 있다.

• 볏짚 급여시 한우의 채식 및 반추회수

구 분	채 식 회 수	반 추 회 수
1 분당	58.0	48.6
1 일간	12,035	20,120

또한 양질 조사료와 저질조사료간에는 반추시간에 차이가 있는데 일반적으로 건초는 볏짚보다 반추시간이 적어 1일 건초섭취시 584분 볏짚은 622분으로 건초 섭취시 섭취 영양분이 많고 반추에 소모되는 에너지 손실이 적어 양질의 조사료를 급여함이 저질조사료 보다 훨씬 유리하다.

5. 볏짚의 가성소다 및 암모니아 처리 이용

가) 가성소다 처리

수산화나트륨(NaOH) 1.5%용액에 볏짚을 침지하거나 볏짚에 분무하는 것으로 소화율 10-20% 향상된다.

가성소다 처리의 장단점을 살펴보면 사료 섭취량을 증가시키며 볏짚같은 저질 조사료의 에너지 이용성을 향상시키는데 가장 효과적인 방법이다. 표에서와 같이 가성소다 처리 수준을 증가할수록 장내통과 속도는 무처리시 74.8%에서 6%처리시 65.2%로 점점 감소하는 경향으로 장내에서 볏짚의 소화흡수 이용효과를 높일 수 있는 잇점이 있다.

• 가성소다 처리수준별 장내통과율 변화

처 리 수 준	장 내 통 과 율
0 %	74.8 % / 시간
3	68.2
6	65.2

그러나 가격이 비싸고 취급시 위험성이 있으며 소의 음수량과 뇨 배설량을 증가시킨다. 그러므로 앞으로도 좀더 연구가 필요한 분야라고 생각한다.

나) 암모니아 처리

바닥에 비닐을 깔고 그위에 볏짚을 쌓은후 비닐로 덮어 밀봉 시킨후 볏짚에 암모니아 가스를 주입하는 방법으로 작용기전은 암모니아에 의하여 볏짚에 함유되어 있는 리그닌과 셀루로스, 리그닌과 헤미셀루로스의 결합을 파괴시켜 반추가축에 있어서 이용율을 높인다.

장단점을 보면 처리 방법이 간단하고 비용이 적게 들며 환경 오염 문제가 적다. 또한 조사료의 기호성 및 소화율을 향상시키며 조단백질 함량을 2-3배 증가시키고 에너지 가치의 향상 및 볏짚의 저장성을 높여준다. 반면에 우사에 암모니아 냄새가 많이 나고 취급시 주의가 요망되며 반응 안된 암모니아의 유실량이 많은 결점이 있다.

암모니아 처리수준은 원물중 3-4%가 적당하고 처리 온도는 높을수록 화학적 반응이 빨라 처리한 볏짚의 조단백질 함량 증가 및 소화율 향상이 겨울철 보다 여름철이 높다. 따라서 여름철 기온이 30℃ 이상일 경우에는 암모니아 처리후 1주일 정도면 처리가 완료되어 소에게 급여할 수 있지만 5-15℃일 경우에는 4-8주, 5℃미만일 경우에는 8주 이상이 소요된다.

따라서 볏짚에 암모니아 처리시에는 벼 수확후 날씨가 추워지기전에 처리하여 이용함이 효과적이다.

6. 볏짚 가성소다 및 암모니아 처리시 영양소 및 소화율 변화

볏짚에 가성소다 처리를 함에 따라서 가소화 양분 총량은 25%가 증가되었고 볏짚에 암모니아 처리시에는 조단백질 함량이 4.5%에서 10.5%로 증가되었으며 가소화 양분총량은 42% 증가된 53.2%이었다.

• 볏짚의 가성소다 및 암모니아 처리시 영양성분 변화

(단위 : %)

구 분	조단백질	조 섬 유	가소화양분총량
볏 짚	4.50	28.30	37.51 (100)
가성소다 4% 처리볏짚	4.30	28.20	46.74 (125)
암모니아 3% 처리볏짚	10.50	31.00	53.27 (142)

( )내는 지수임.

조단백질 소화율은 무처리 보다 암모니아 처리볏짚이 39% 증가되었고 조섬유 소화율은 가성소다 처리시 21%암모니아 처리시 39%가 각각 증가 되어 볏짚의 사료가치를 향상 시켰다.

• 볏짚의 가성소다 및 암모니아 처리시 소화율 변화

(단위 : %)

구 분	조단백질	가용무질소물	조 섬 유
볏 짚	37.2 (100)	46.7 (100)	57.5 (100)
가성소다 4% 처리볏짚	32.8 (88)	63.2 (135)	69.8 (121)
암모니아 3% 처리볏짚	51.6 (139)	64.8 (139)	80.2 (139)

( )내는 지수임.

7. 볏짚의 암모니아 처리 이용 효과

한우 큰소비육시에 암모니아 처리 볏짚을 급여하였을때 무처리 볏짚 급여시보다 일당증체량은 0.92kg으로 18%증가되었고 1kg 증체당 농후사료 소요량은 5.93kg으로 14%, 볏짚은 6.70kg으로 9%의 사료절감 효과를 얻을수 있었다.

젖소에게 암모니아 처리 볏짚 급여시 1일 평균 유량은 무처리 볏짚 급여시 13.72kg에 비하여

• 한우 큰소비육시 암모니아 처리 볏짚 이용

(단위 : kg)

구 분	개시 체중	종료시 체중	일당 증체량	1kg 증체당 사료이용성	
				농후사료	볏짚
볏짚	309.2	426.4	0.78	6.87 (100)	7.35 (100)
암모니아 처리 볏짚	304.0	442.8	0.92	5.93 (86)	6.70 (91)

( )내는 지수임.

13% 높은 15.57kg이었으며 1일 사료 섭취량은 암모니아 처리 볏짚 급여구가 17%많았으나 우유 생산 판매 수입이 많아 소득은 볏짚 급여구에 비하여 16% 더 높은 결과를 얻었다.

• 젖소의 암모니아 처리 볏짚 급여 효과

구 분	1일 평균 유량	1일 사료 섭취량 (kg)			경제성 (원)		
		농후사료	담금먹이	볏짚	우유판매수입	사료비	소득
볏짚	13.72kg	6.09	9.49	4.64	4,586(100)	1,418(100)	3,168(100)
암모니아 처리볏짚	15.57	6.84	9.42	5.51	5,324(116)	1,664(117)	3,660(116)

★ '86년 기준

이상과 같이 볏짚은 우리나라에서 가장 값싸고 인기 있는 반추가축의 조사료원으로 풍부한 양이 생산된다. 그러나 일부 농가에서는 볏짚을 충분히 확보 하지 아니하고 지나친 농후사료 위주의 사양으로 가축의 생산성 및 소득을 떨어뜨리는 경우가 있는데 이는 어리석은 방법이다. 볏짚은 간단한 물리적 또는 화학적 및 기타의 방법으로 사료가치를 향상 시켜 양질의 조사료원으로 이용할 수 있다.

따라서 여건에 맞는 방법을 선택하여 볏짚의 이용효과도 높이고 농후사료도 절약하여 경제성을 높일 수 있도록 각자 노력하여야 되겠다.

경영개선 표어

볏짚의 처리이용으로 조사료비를 절감합시다