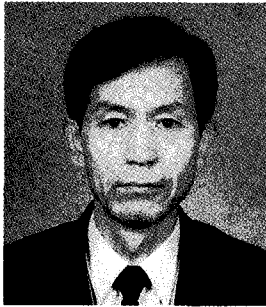


가축분뇨의 자원화 방안

# 깔짚(톱밥)형 유우사 시설 및 이용방안



권 두 중

축산기술연구소 축산기술부 시설환경과

## 1. 머리말

우리나라는 경제성장과 더불어 축산식품의 소비량이 증가하면서 가축사육 마리수가 늘어나고 단위 농가규모가 전업화 되면서 가축으로부터 배출되는 분뇨는 환경오염원이 되어 축산분뇨에 대한 관리규제도 강화되고 있는 실정이다. 그러나 가축의 분뇨는 마리당 배설량이 많고 특성상 유기성분이 농후하여 정화처리 하기가 어려우므로 액비화 또는 퇴비화 처리하여 유기자원으로 경지에 환원하는 방법이 가장 합리적이고 일반적이다.

젓소에 있어서 중소규모 낙농가

의 계류식우사와 노천운동장에 깔짚(톱밥 등)우사를 설치하여 이용하는 농가가 늘어나고 있다. 깔짚우사의 이용은 젓소관리 노력을 절감하고 분뇨의 냄새를 억제하며 분뇨의 유출로 환경오염을 근본적으로 방지하고 여름철 파리의 발생도 없으며 착유우를 깨끗이 사육할 뿐만 아니라 사육환경을 쾌적하게 개선해 주므로서 우유생산성의 향상과 목장운영의 의욕을 고취시켜 주는 등 여러 가지 면에서 좋은 결과를 얻고 있다.

그러나 젓소에 대한 깔짚우사의 이용이 표준화되어 있지 않아 시설

형태가 다양하며 흙바닥에 톱밥을 30cm정도 깔고 7~10일 간격으로 로타리 교반을 하면서 12개월 정도 이용하는 것이 보편화되어 톱밥의 수요가 많아졌으며 투광성 지붕재를 이용한 깔짚우사는 여름철 고온 스트레스를 가중시키고 마리당 시설면적이 넓게 소요되어 사육규모 확대시 시설면적의 한계가 있으며 톱밥등 깔짚의 수요공급의 불균형, 깔짚교체 노력의 과다소요등 젓소사육에 문제점이 없지 않다. 따라서 중소규모 낙농가의 규모에 맞는 깔짚우사의 이용기술을 소개하고자 한다.

## 2. 낙농시설 이용현황

그 나라의 낙농여건을 살펴보면 먼저 우사시설의 형태와 경지면적 그리고 분뇨처리 방법을 보면 알수 있다. 우리나라는 아직 영세 낙농을 벗어나지 못하여 인력관리 위주의 계류식우사와 노천운동장 이용형태가 92.5%를 차지하고 있으며 전업규모 사육확대에 의한 후리스틀 형태는 4.4%로서 점차 늘

어나는 실정이다.

분뇨처리 시설의 이용은 정화시설이나 간이정화처리하는 농가가 대부분을 차지하고 있으나 가축의 분뇨는 정화처리하는 것보다 경지 환원 자원화 하는 방향이 더 바람직하다. 최근 노천운동장에 깔짚우사를 설치하여 이용하는 농가가 15.6%로 급격히 증가하였는데 이는 환경규제와 관리노력 절감의 차

원에서 자구적 노력의 결과라 볼 수 있다.

## 3. 깔짚재의 이용

### 가. 깔짚재의 종류

깔짚재의 종류는 다양하여 톱밥, 왕겨 또는 가공처리 왕겨(분쇄, 팽연), 목편, 수피, 세절 또는 분쇄볏짚, 땅콩껍질, 옥수수대, 낙엽, 대패밥, 발효건조우분, 산업폐기물 등 30여종을 들수있으며 이중 자원이 풍부하고 농가에서 쉽게 구입하여 이용할수 있는 것은 10여가지를 들수 있는데 가장 많이 이용되는 것은 역시 톱밥, 왕겨, 대패밥이 있으며 최근에 톱밥의 수요가 급증함에 따라 공급부족으로 왕겨의 가공처리 이용방법이 확산되고 있으나 현재로는 물량부족으로 일반화되어 있지 않은 실정이다.

### 나. 깔짚재의 조건

○ 유기성 자연분해가 쉬운 물질로서 토양에 환원시 유기질원이 될 것

○ 토양환원시 특성성분이 집적 또는 공해물질이 함유되지 않으며 2차 변화 작용에 의한 유해물질이 생기지 않을 것

○ 수분을 흡수·보유 또는 증발의 조절능력이 우수할 것

○ 깔짚재의 형태와 가공형태에 따라 수분조절 능력이 달라진다.

○ 깔짚재의 사용량(두께와 면적)에 따라 이용효율이 달라진다.

○ 깔짚재로부터 먼지, 냄새, 해충의 발생이 억제될 것

표1. 낙농시설이용 현황

(단위: %)

우 사 형 태			분뇨처리시설 형태			
계류식우사	후리스틀	루즈반	정화시설	간이정화	깔짚우사	미설치
92.5	4.4	1.1	24.4	46.4	15.6	11.4

\*'95 목장 종합실태조사 (서울우유조합, 4625농가, '95.12~'96.1)

표2. 소 사육 분뇨처리시설 설치현황

(단위: 호 '95년말현재)

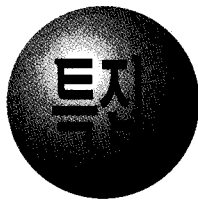
구 분	설치대상	자원화 시설				정화시설	미설치
		깔짚우사	퇴비사	저장액비화	기 타		
계	52,780	10,492	9,388	4,821	3,056	12,007	13,016
허가대상	1,170	411	366	141	70	141	41
신고대상	12,351	3,431	3,335	1,180	638	1,668	2,099
간이대상	39,259	6,650	5,687	3,500	2,348	10,198	10,876
설치율(%)	100.0	19.9	17.8	9.1	5.8	22.7	24.7

젖소·한우를 포함한 소 사육시설의 분뇨처리시설 설치현황은 표2와 같으며 이중 젖소의 깔짚우사이용 농가는 총 4천여 농가로 추정된다.

표3. 깔짚재료별 특징

재 료 명	함수율 (%)	용수량 (%)	용적중 (g/L)	회분 (%)	T-C	pH
톱 밥	26.9	272	181	0.6	55.2	6.5
왕 겨	13.0	125	115	14.5	47.5	8.5
분쇄왕겨	12.0	165	185	13.8	47.9	7.2
팽연왕겨	16.0	205	235	17.9	45.6	7.8
목 편	11.4	72	184	0.2	55.4	5.9
대 패 밥	7.7	253	—	0.2	55.5	5.0
수 피	18.0	56	0.2	3.2	53.8	5.6
볏 짚	13.9	244	70	9.5	50.3	7.6
땅콩껍질	5.9	186	38	1.7	54.6	5.5

\*용수량:간이법 24시간 침지후 24시간 방치후 중량 측정



## 가축분뇨의 자원화 방안

표4. 톱밥생산량 및 수요량

(단위 : 천톤/년)

구 분	업체수	생 산 량		총수요량	부족량
		총생산량	축산용		
계	1,484	1,108	448	799	Y 351
임산물 가공업자	1,477	499			
피죽등 이용톱밥		601			
축 협	7	8	8		

\* 총생산량중 축산이용을 40% 적용

표5. 전국지역별 톱밥가격(단위 : 4.5M/T, 만원)

도 별	가 격	도 별	가 격
경 기	29.2	전 북	34.3
강 원	30.0	전 남	28.3
충 북	34.8	경 북	27.0
충 남	31.5	경 남	30.0

\*톱밥의 가격은 지역에 따라 차이가 많으며 톱밥생산이 많이 되는 인천과 포항, 목포에서 가격이 가장 낮았다.

표6. 지역별 분뇨생산량 및 왕겨생산량 추정

지역	분뇨생산량 <sup>1)</sup> (천톤)			부용재 생산량				축분의 퇴비화 가능량 추정
	분	뇨	계	톱 밥 <sup>2)</sup>		왕 겨 <sup>3)</sup>		
				중 량	부 피	중 량	부 피	
				천톤	천m <sup>3</sup>	천톤	천m <sup>3</sup>	천톤
경 기	5,315	2,508	7,833	350	1,400	250	2,000	3,400
강 원	1,187	466	1,653	47	180	56	448	668
충 북	1,300	495	1,795	16	64	96	768	832
충 남	3,643	1,739	5,382	37	148	228	1,824	1,972
전 북	1,869	754	2,623	39	156	278	2,224	2,380
전 남	2,854	1,143	3,997	39	156	290	2,320	2,476
경 북	3,600	1,399	4,999	55	220	186	1,488	1,708
경 남	2,684	1,106	3,890	102	408	17	136	544
제 주	432	241	673	2	8	0.3	2.4	10.4
합 계	22,786	10,059	32,845	686	2,744	1,601	12,808	15,552

- 1) 분뇨생산량 산출근거 : '95. 4. 1 농림수산부('94)자료 이용
- 2) 톱밥생산량 : 농림수산부('94)자료 이용  
- 톱밥중량 기준 1톤 : 4m<sup>3</sup>(축분부피:톱밥부피 = 1:1로 축분을 퇴비화 하는 것으로 기준함)
- 3) 왕겨생산량 : 농림수산통계연보('94)에서 전국에서 벼생산량을 이용 제현을 75%로 계산하여 왕겨생산량을 추정함

표7. 깔짚우사 이용형태 분포

구 분	지 붕 형 태				바 닥 형 태	
	계	비닐하우스	선라이트	슬레이 함석	흙바닥	콘크리트
농가수	98	65	22	11	80	18
비율(%)	(100)	(66)	(23)	(11)	(82)	(18)

깔짚우사 이용형태 분포는 비닐하우스 형태에 흙바닥에서 톱밥을 30cm정도 두께로 이용하는 농가가 가장 많고 그 다음은 경질 투광성지붕재 또는 지붕개폐식우사로서 최근 늘어나는 실태이다.

### 다. 톱밥의 수급과 전망

톱밥의 생산량은 연간 110만톤이 생산되며 이중 축산에 40%인 44만톤이 이용되며 나머지는 연료용, 공업용 등으로 소비되고 있다.

축산용 총톱밥 소요량을 추정하면 79만톤이며 35만톤이 부족한 현실이다. 부족한 톱밥을 농산가공 부산물인 왕겨, 대패밥 등을 이용하여 충당하고 있다.

### 라. 왕겨 생산량

물리성을 개선한 가공처리(분쇄, 팽연)왕겨의 생산량이나 가격은 아직 일부분에 미치지 않아 시장형성이 되어있지 않은 상황이므로 자원이 풍부한 통왕겨를 분쇄기를 이용하여 자기분쇄 이용하는 것도 바람직한 방법이라 할 수 있다.

## 4. 젓소 깔짚우사의 이용현황

### 가. 깔짚우사 시설이용현황 번식관리 등, 기타

깔짚우사의 이용효과는 여러 가지 장점이 있으며 그중 첫째 복잡한 분뇨처리 시설이 별도로 필요하

표8. 깔짚우사 시설 이용상황

구 분	깔짚우사 지붕형태			
	비닐하우스	선라이트	선라이트+슬레이트	평 균
성우 1두당 면적 (m <sup>2</sup> )	15.6(4.7)	13.4(4.1)	15.6(4.7)	14.9(4.5)
톱밥 두께(cm)	32.0	25.0	33.0	30.0

\* ( )안은 평임

나. 젖소관리노동력 투하시간

표9. 계류식우사와 깔짚(톱밥)우사의 젖소관리노동력 투하시간 비교 (단위 : 시간/년/두)

구 분	계류식우사	톱밥발효우사
소물기(우사-운동장)	13.44	7.12
사료조리 및 급여	34.28	25.30
착 유	66.69(100)	35.90(54)
분 뇨 청 소	27.99(100)	11.29(40)
번식관리, 등, 기타	9.43	0.05
계	151.83	79.67
지 수 (%)	(100)	(52)

표10. 계류식우사와 톱밥우사의 우유생산성 비교 ('93.4~'94.3)

구 분	계류식우사(46농가)				톱밥우사(49농가)			
	경산우 1~10두	11~20두	20두 이상	평균 (지수,%)	경산우 1~10두	11~20두	20두 이상	평균 (지수,%)
산 유 량 (kg/일/두)	19.6	19.7	19.0	19.5	20.5	22.0	22.6	22.0
FCM 18.9 (kg/일/두)	18.9	18.9	17.9	18.7 (100)	19.4	21.1	21.3	21.0 (112)
세 균 수 (만개/ml)	29.3	21.6	28.7	25.7 (100)	20.3	21.2	17.9	20.2 (79)
체세포수 (만개/ml)	57.4	46.2	63.3	53.3 (100)	83.7	43.7	50.9	49.8 (93)

지 않아 분뇨처리가 해결되는 동시에 양질의 유기질비료 생산이 가능하며 분뇨청소 및 처리를 위한 노력이 대폭 절감된다. 둘째 착유우를 청결히 사육하게 되므로 목장 환경 개선으로 주위환경이 아울러 개선되고 악취, 해충(파리등)의 발생이 억제되며 착유우의 피모가 청

결하므로 착유작업 노력이 적게 들고 위생적이어서 착유와 분뇨청소 노력에서만 절반이상이 절감되는 효과가 있다.

다. 깔짚(톱밥)우사 이용시 우유생산성에 미치는 영향 산유량에 있어서는 계류식우사

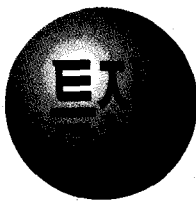
에 비하여 톱밥우사 이용능가가 12% 더 생산되며 원유내 세균수 및 체세포수도 톱밥우사에서 항상 되는 경향은 있으나 통계적 유의차이는 나타나지 않았다. 이러한 톱밥우사의 효과는 우선 착유우의 사육환경 개선(운동장 환경-깔짚바닥, 여름철 그늘, 겨울철 보온 등)의 효과로 볼 수 있다.

라. 톱밥상의 온도 및 수분율 톱밥상내의 온도는 여름철 고온시 28.3℃, 겨울철 저온시 2.9℃를 보였으며 지붕형태별로 보면 선라이트 지붕에서 톱밥상 온도가 가장 높고 따라서 수분율도 가장 낮았다.

착유우의 피모청결도에 있어서도 톱밥상내 온도와 수분율과의 관계가 있어 선라이트 지붕 톱밥우사에서 가장 청결하였다. 톱밥상의 수분율이 65% 이상이 되면 착유우의 피모가 불결해진다.

마. 톱밥상의 발효제 사용 효과

톱밥상의 온도 및 수분율은 톱밥의 교체시기, 단위면적당 수용두수, 톱밥상의 뒤집기 빈도, 발효제의 성능과 계절 등에 따라 복합적 요인이 작용하나 발효제별 단순비교로 보아 톱밥상의 온도 및 수분율은 계절기후에 큰 영향을 받았으며 발효제별 톱밥의 온도 및 수분율의 통계적 차이는 없었고 발효제를 처리하지 않은 경우와 비교해서 유의적 차이를 나타내지 않았으므로 발효제 처리의 효과가 낮은 것으로 나타났다.



## 가축분뇨의 자원화 방안

표11. 깔짚우사 지붕형태별 톱밥상내 온도, 수분율 및 착유우 피모청결도 비교

구 분	지붕 형태별			평 균
	비닐하우스	선라이트	선라이트+슬레이트	
○ 톱밥상 온도(℃)				
- 봄 (3~4월)	19.5	22.0	17.2	19.6
- 여름 (6~7월)	28.6	28.6	27.8	28.3
- 가을 (10월)	17.5	21.5	23.4	20.8
- 겨울 (12~2월)	2.4	3.5	2.9	2.9
평 균	17.0	18.9	17.8	17.9
○ 톱밥상 수분율(%)				
- 봄 (3~4월)	60.2	55.2	62.5	59.3
- 여름 (6~7월)	67.0	56.7	62.5	62.1
- 가을 (10월)	61.3	59.7	58.1	59.7
- 겨울 (12~2월)	65.5	63.5	66.3	65.1
평 균	63.5	58.8	62.4	61.6

증발 유도와 톱밥의 효율적 이용효과를 얻기 위함이다.

### 사. 투광성 지붕의 여름철 차광망 피복 효과

여름철 기온이 25℃ 이상이 되면 고온스트레스를 받기 시작하여 하루중 최고기온을 나타내는 14~16시경에 체온과 호흡수가 가장 높아지는데 이때 노천운동장에 비하여 차광망 그늘에서는 체온이 2% 감소, 호흡수는 17% 감소한다(권 등, 1992). 톱밥우사의 경우 비닐하우스에 차광망 피복여부가 여름철 우사내 기온, 톱밥상면 및 톱밥상내 온도변화를 보면 차광망을 피복하므로써 우사내 기온(톱밥상 1m 높이) 2.4℃, 톱밥상면(톱밥상 1cm 높이) 12.2℃, 톱밥상내(10cm 깊이)에서는 3.1℃가 각각 낮은 효과가 있다.

표12. 비닐하우스 깔짚우사 차광망 피복효과

(단위: ℃)

기온측정높이	비닐하우스	비닐+차광망피복	차 이
톱밥상 100cm 높이	31.6	29.2	Y2.4
톱밥상 1cm 높이	39.0	26.8	Y12.2
톱밥상내(100cm)	26.7	23.8	Y3.1

\* 측정시기: '94. 6월 14시, 외기온 30.4℃

### 아. 톱밥우사의 착유우 발굽 발육상황

깔짚우사의 이용은 착유우의 발굽이 마모될수 있는 기회가 적어 발굽길이가 길며 깔짚상이 폭신하고 빠지기도 하며 발굽의 형태가 넓적하고 위로 말려 오르는 형태를 가지고 있는 경우가 많으므로 년 1회 정도는 삭제관리를 필요로 한다.

### 자. 노천운동장 및 깔짚우사

흙바닥의 수질오염 가능성  
노천 흙운동장 및 깔짚우사의 흙바닥인 경우 노액의 토양중 침투

표13. 계류식우사와 톱밥우사의 발굽길이 비교

(단위: cm)

구 분	계류식우사	톱밥발효우사			
		평 균	비닐하우스	선라이트	선라이트+슬레이트
앞 발 굽	7.92	8.80	9.22	8.58	8.60
뒷 발 굽	7.98	9.57	10.28	9.16	9.28
평 균	7.95	9.19	9.75	8.87	8.94

\* 제판에서 제각선단부위 까지의 길이: 각 농가 5두씩 좌우 발굽 평균치임('94. 6)

### 바. 톱밥우사의 로타리 교반 효과

톱밥상의 교반빈도는 톱밥상내의 호기성 발효를 유도하는 작용을 하므로 교반을 자주 해줄수록 온도

는 상승하는 것이 일반적이다. 톱밥의 교반실시효과는 톱밥상의 발효와 온도상승을 위해서라기 보다는 우분이 많은 상층과 톱밥이 많은 하층과의 균일혼합에 의한 수분

표14. 흙바닥의 토양중 NO<sub>3</sub>-N 함량

(단위: ppm)

토양 깊이별 (cm)	농 가		측시 흙바닥
	노천운동장	흙바닥 깔짚우사	깔짚우사
30	12.5	1.0	37.7
60	3.8	2.1	14.1
90	2.4	0.7	15.0

\* 94년 12월 청명시 측정

표15. 계절별 깔짚우사내의 기온변화

(단위:℃)

구 분	계 절 별				평 균
	봄 (3~5월)	여름 (6~8월)	가을 (9~11월)	겨울 (12~2월)	
-사외					
최 고	18.8	27.8	22.2	5.8	18.7
최 저	6.3	18.3	8.2	-5.8	6.8
평 균	12.5	23.1	15.2	0.0	12.7
-사내					
최 고	20.3	28.9	20.5	5.2	18.7
최 저	4.7	16.4	7.0	-6.4	5.4
평 균	12.5	22.7	13.8	-0.6	12.1

\* 선라이트지붕, 여름철 차광망 피복, 착유우 두당 깔짚상 면적 16.5㎡ 제공

로 질산성 질소의 오염 가능성이 있는 것으로 나타났다.

### 5. 효율적인 깔짚우사 설치 및 관리 이용

가. 깔짚우사 설치장소의 요건

- 통풍이 잘 되는곳

- 배수가 잘 되는곳
- 지하수의 영향을 받지 않는곳
- 공기의 이동이 잘 되는곳
- 채광시간이 긴 곳
- 안개 상승지가 아닌 곳

### 나. 깔짚우사의 배치와 동선체계

깔짚우사의 배치는 착유실과 우유처리실은 서편에 배치하여 서풍에 의한 깔짚우사로부터 먼지와 냄새의 오염을 방지하고 깔짚우사와 착유실 사이에 착유대기장을 배치하며 깔짚우사는 깔짚상이 남향으로 사료섭취장을 북향으로 배치하면 효율적이다. 깔짚상을 이용완료 후 교체되는 깔짚퇴비는 퇴비사에서 퇴적 발효시켜야 양질의 유기질 비료로 이용될수 있으므로 별도 퇴비사를 동편이나 동북편에 배치하여 깔짚우사로부터 깔짚퇴비의 교체노력을 생략화 하는 것이 유리하다.

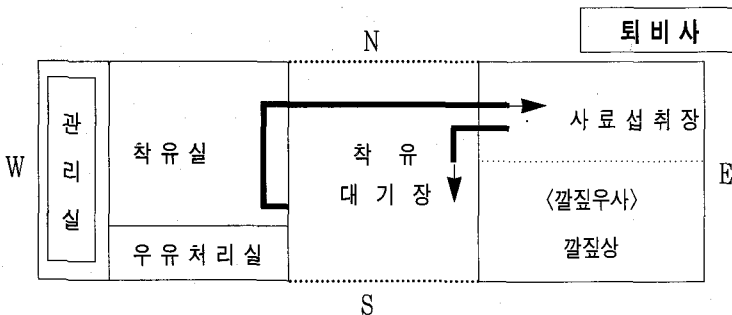
### 다. 효율적인 깔짚우사 이용

#### 1) 계절별 깔짚우사내의 기온변화

깔짚우사 내외의 기온차이를 보면 봄과 여름에는 최고기온이 우사내가 1.1~1.5℃ 높으나 최저기온은 1.6, 51.9℃ 낮으며 가을과 겨울에는 최고, 최저기온은 모두 우사내에서 0.6~1.7℃ 낮다. 여름철 최고기온이 26℃ 이상이면 착유우는 고온 스트레스를 받으므로 (Mcdowell, 1976) 차광망 피복 등 그늘시설이 필요하다.

#### 2) 깔짚상 온도

깔짚의 두께가 두꺼울수록 깔짚상내 온도가 높았으며 봄, 여름에는 각처리 모두 26℃ 이상 되었고 톱밥 30cm 처리구에서는 가을까지도 26℃ 이상 유지되었으며 겨울철에는 3.5℃ 이하로 톱밥두께가



(그림 1) 깔짚우사 배치 및 동선체계 ("예")



## 가축분뇨의 자원화 방안

표 16. 깔짚상 처리방법별, 계절별 깔짚상 온도 변화

(단위 : °C)

구 분	깔짚상 처리방법		
	톱밥 10cm+ 콘크리트바닥	톱밥 30cm+ 콘크리트바닥	톱밥 30cm+ 흙바닥
봄 (5~6월)	26.3	28.5	28.9
여름 (7~8월)	27.1	31.4	33.1
가을 (9~10월)	22.1	27.6	27.8
겨울(12~2월)	2.3	3.0	3.5
평 균	19.5	22.6	23.3

표 17. 톱밥상 처리방법별, 계절별 톱밥상내 수분율 변화

(단위 : %)

구 분	깔짚상 처리방법		
	톱밥 10cm+ 콘크리트바닥	톱밥 30cm+ 콘크리트바닥	톱밥 30cm+ 흙바닥
'93.여름(7~8월)	54.6	53.0	52.1
가을(9~11월)	54.8	47.6	43.8
'94.겨울(1~2월)	63.8	69.9	66.9
평 균	57.7	56.8	54.3

\* 톱밥상 뒤집기 간격일수 : 7일

얕을수록 온도가 더 낮다.

### 3) 깔짚상내 수분율

톱밥상의 수분율은 봄과 가을은 증발효과가 좋아서 톱밥상을 유지하는데 쉬우나 여름철에는 공기중 습도와 착유우의 수분배설량이 많아 깔짚상이 과습하기 쉬우며 겨울철에는 톱밥상의 빙결로 수분증발이 억제되어 과습과 거칠은 표면으로 착유우의 환경에 좋지 않게 된다. 특히 이른 봄(2월하순) 해빙기에는 톱밥상의 과습으로 착유우의 몸에 우분이 묻어 불결해지기 쉬워진다.

4) 깔짚우분의 성분 깔짚우사 이용시 10cm 두께로 사용하는 것이 30cm로 사용하는 것에 비하여

우분율이 많게 되어 성분함량에 있어서도 그만큼 많아진다. 톱밥을 30cm 두께로 사용하는 경우 수분과 각성분이 상층에만 많은데 이는 충분한 교반이 이루어지지 않기 때문이며 톱밥의 효율적 이용을 위해서도 10cm 두께로 이용하는 것이 효과적임을 알 수 있다. 교체한 깔짚우분을 자가사료포에 비료로 이용할 경우 직접 경지에 환원할수 있겠으나 유기질 비료로 비효를 높이기 위해서는 퇴적 등 방법을 이용한 재발효처리를 하여야 할 것이다.

### 5) 경제성

경산우 24두용 톱밥우사의 경우

바닥처리별 년간

유지비용을 비교하면 톱밥 10cm+콘크리트 바닥으로 12개월 사용하는 것이 평당 5,467원으로 가장 적게 소요되며 톱밥 30cm+흙바닥, 그리고 톱밥 30cm+콘크리트 바닥 순으로 많이 소요되었다.

## 6. 맺음말

환경을 깨끗이 보존하는 것은 우리생활을 윤택하게 하고 인간생존의 방편이기도 하다. 최근 축산분뇨가 자원을 벗어나 오염원으로 지목되면서 분뇨관리 규제가 강화되고 있다. 젓소에서 분뇨오염으로부터 지구해결의 방편으로 깔짚우사화가 늘어나고 있다.

그러나 시설형태가 다양하고 깔짚소요가 많으며 이용방법이 확립되지 않아 농가의 이용상황이 각기 다르며 변화되어가고 있 깔짚(톱밥)의 이용효율을 극대화하기 위하여 지붕은 비닐하우스+차광망, PE, PET+차광망, 또는 지붕개폐식의 어느 재료구조도 가능하며 벽은 개방형이고 바닥은 콘크리트 바닥에 톱밥두께는 10cm로하여 착유우 마리당 16.5㎡의 톱밥상 면적을 제공하고 1주일에 한 번이상 로타리 교반하여주면 12개월은 사용할수 있으며 가능하면 깔짚교체시기를 초겨울에 하면 더욱 효과적이다.

톱밥구입이 어려운 경우 왕겨를 분쇄하여 대체이용이 가능하며, 깔짚우상과 사료섭취장을 구분하여 시설하는 것이 효과적이데 사료섭취장은 깔짚을 깔지 않고 매일 우

표18. 깔짚사용후의 깔짚우분 성분함량

(원율 : %, mg/kg)

구 분	수분	N	P	K	Ca	Mg	Fe	MN	Cu		
		%						- mg/kg -			
생톱밥		46.2	1.32	0.00	0.02	0.05	0.02	47.5	1.3	0.0	
톱	콘크리트바닥+	상층	67.2	4.14	0.29	0.76	0.27	0.19	656.3	10.3	2.5
	톱밥 10cm	하층	57.6	4.68	0.21	0.71	0.30	0.17	770.0	10.0	0.0
밭	콘크리트바닥+	상층	70.9	3.33	0.19	0.69	0.19	0.14	474.0	6.3	0.0
	톱밥 30cm	하층	58.7	0.66	0.00	0.16	0.09	0.07	230.0	2.5	0.0
분	흙바닥+	상층	72.7	4.05	0.15	0.47	0.17	0.13	421.3	6.3	2.5
	톱밥 30cm	하층	59.2	0.45	0.02	0.05	0.06	0.02	112.5	1.3	2.5

표19. 깔짚상 처리방법별 연간 평당 소요비용 (경산우 24두 적용)

구 분	깔짚상 처리방법		
	톱밥 10cm+ 콘크리트바닥	톱밥 30cm+ 콘크리트바닥	톱밥 30cm+ 흙바닥
톱밥 사용기간 (개월)	12	12	12
연간 톱밥소용량(m <sup>2</sup> )	39.6	118.8	118.8
톱밥비용(천원) 431	1,293	1,293	
콘크리트바닥 비용(천원)	225	225	-
계(천원)	656	1,518	1,293
연간 평당비용(원/평/년)	5,467	12,650	10,775
지 수%)	100	231	197

\* 톱밥가격 : 10,884원/m<sup>2</sup> (농가평균 구입가격)  
 콘크리트(레미콘) : 37,800원/m<sup>2</sup>/10년 (40-180-8) 적용

분을 손쉽게 할 수 있다.

깔짚상의 수분증발효과는 지붕 형태에 따라 다르나 투광재 지붕이 개폐식지붕보다 양호하며 용마루를 깔라놓아 통풍을 좋게하면 여름철 더위방지 및 증발효과를 더욱 좋게할 수 있다.

젖소 노천운동장을 깔짚우사화 하므로써 착유우를 깨끗이 사육할 수 있으며 관리노력의 절감과 젖소의 쾌적환경 조성으로 우유생산성이 향상되고 젖소분뇨의 오염원으로부터 자원으로 분뇨해결이 될 것이다.

<필자연락처(0331)292-4517>

