

특 허10-0993799

특 허10-1043594



MDS공법을 이용한

축산 분뇨 처리 설비

(자원화 & 유기질 비료내 풀씨 제거)

저 탄소 녹색성장을 위한 신기술 처리공법(CO₂ 발생 최소화로 친환경 축산업 조성)

주소 : 본사 - 경기도 광명시 하안3동 20번지 광명시범공단 212/221

공장 - 경기도 화성시 필탄면 가재리 223-4

CONTENTS

1. -----> **MDS 공법 & 설비개요**

2. -----> **축산 분뇨 자원화 방안**

3. -----> **TEST 결과**

4. -----> **경제성 분석**

5. -----> **기업부설연구소 :**
지문위원 : 이상진 박사
(전)국립축산과학원 원장
(현)단국대학교 석좌교수
연구소장 : 진호근 박사
(전)대림대학교 기계공학부교수
(현)기업부설연구소 소장

MDS개발의 목적

1. 1990년대 이후 축산업의 비약적 발전
2. 가축 사육 환경의 질적 향상
3. 사육 두수의 증가
4. 축산 농가의 전 · 기업화



축산 분뇨
발생량 증가!



2012년부터 해양 투기 금지
(전량 육상처리)



축산 분뇨 처리 신 기술개발 요구

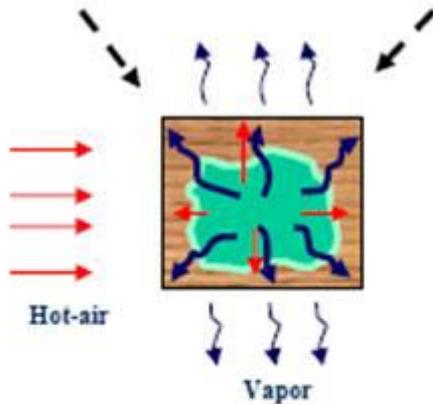
2008년 발생한 465만3천톤의
축산 분뇨의 효율적인 처리를 위해
신 기술 개발이 필수적임



모든이 제안하는 MDS 공법

MDS공법 소개 1.

MDS 공법



High internal pressure
Pumping out the moisture from inside
Efficient evaporation of surface
moisture
High drying rate & lower drying stress

1

MDS공법은 물 분자간의 충돌을 유도해
물 분자가 1초간 약 24억 5000만 회의 분자
배향에 의한 회전운동을 일으키며, 이때 분자간의
미찰열이 발생하는데, 발생하는 열에 의해
순간적으로 **살균작용**, 발생 열에 의한 **건조 작용**,
발생 열에 의한 **추출작용** 등을 이용함

2

MDS공법은 내부가열 방법으로써, 열전도
방식의 외부가열에 비해 열효율이 탁월하고 가열
시간이 매우 짧아 가열 및 건조분야에서 대단히
큰 역할을 해내고 있음

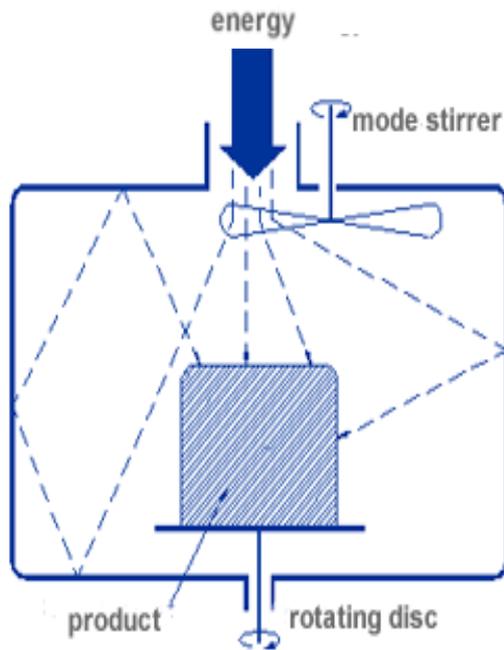
MDS공법 소개 2.

MDS 공법

- 1 공정시간의 단축 → 일반 건조 (열풍, 발효, 가열)에 비해 통상 5~30배 이상 생산성 향상
- 2 품질 향상 → 균질가열로서 품질 변화의 최소화
- 3 작업공간의 감축 → 건조가열에 비해 1/5 ~ 1/10 규모로써 공간활용 극대화
- 4 친환경적 작업공간 → 유지보수의 신속 · 간결성
- 5 높은 에너지 절약 → 건조 가열에 비해 15~40% 절약으로 원가절감
- 6 정밀제어 가능 → 미세한 출력제어로 고 정밀 제품생산 가능

축산 분뇨 자원화 설비

MDS 기술



1. 기존의 건조 시스템보다 **최대 30배 이상 건조능력 향상**
2. 복잡한 형상이라도 균일하게 가열할 수 있음
3. 탁월한 살균력 (순간 온도 300℃ 이상, 온도조절 가능)
4. 건조 효율이 높음 (전력의 80%이상 건조효율로 교환)
5. 축분 건조 시 발생하는 **악취의 발생량이 현격히 감소**
6. 축분 내 함유되어 있는 **인레중 잡초 풀씨 제거** (조식 파괴)
7. 축분 내 수분 분자만이 반응하여 매질 외부로 배출
8. 도축 부산물의 난분해성 물질(지방산 등) 분해 탁월

축산 분뇨 자원화 설비

설비 특성

1. 대량의 축산 분뇨의 효율적 처리
(수분 조절제<톱밥, 우드칩, 등> 투입 비용 발생하지 않음)
2. MDS공법에 의한 자체 고온 발열로 살균 가능
(수분 분자간의 마찰열 사용)
3. 불 균일한 형상에 관계없이 균일한 가열
4. 축분의 재활용을 위한 최적의 함수율 조절 가능
(축분 고체 연료 20% 이하, 깔짚 재활용 30%이하, 유기질 비료 50%이하)
5. 기존 설비와 동일량 처리 비교시, 설치 부지 면적 감소
6. 축분 내 함유되어 있는 인래중 잡초 풀씨 조직 파괴로 발아 억제
(유기질 비료 사용시 농가에서 발생하는 2차적 문제 해결)
7. 기존 방식과 동일량 축분 처리시 운전 비용 감소

축분 자원화 설비

처리 방식의 비교 및 차이점

No.	구분	비교 내용	비고
1	기존 발효 건조 방식	지정 함수율 도달을 위해 최소 7일 간의 발효 및 건조 공정 처리	호기성 및 혐기성 발효
		발효 /건조 기간(7일)에 동일한 설비 수량 설치 (넓은 설비 면적 차지)	
		발효조 내의 수분 함수율이 30%이하에선 건조 불가 (발효조건 불충족)	
		30%이하의 함수율 도달 위해 부가적 건조 설비 개별 설치	
		발효 및 건조만으로는 축분 내 풀씨 제거 불가	
2	MDS 공법 건조 방식	단 1일 간의 건조 및 살균 공정 처리 (발효조와 동일 용량 처리시)	설비 면적, 운영 비용 및 관리비 면에서 경제성 극대화
		단일 설비의 설치 (발효조에 비해 설비 면적 감소)	
		생물학적 발효 충족 조건과 관계없이 함수율 20%이하 건조 가능함	
		부가적인 건조 설비 개별 설치 필요 없음	
		각종 유해 세균 살균 및 축분 내 풀씨 제거	
		축분 내 수분 성분만 반응/배출 함으로서 공정 처리율 극대화	

축산 분뇨 자원화 설비

MDS설비 Process 및 장점



축분 발생



Ecody-MD2000
축분 자원화 설비



축분 펠릿 성형



유기질 비료 생산



축분 고체 연료화



축분 연료 보일러

장점

1. 발생하는 축산 분뇨를 단 기간 **대량 처리** 가능
2. 기존 발효 방식보다 차지하는 부지 **면적 대폭 감소**
3. 기존 방식과 동일 축분 발생량 처리시 **운전 비용 절감**
4. MDS공법에 의해 사용 목적에 맞는 **함수율 조절** 가능
5. 생물학적 건조 조건의 충족없이 **함수율 조절** 가능
6. 유지 보수인 **신속 · 간결성**
7. 연료 생산 설비 중 **최단시간**에 생산

축분 자원화 설비 적용 및 설치사례

Ecodyry-MDS 2000 / 배치식(경기 여주 S농장)



※ 본 설비의 제원과 사양은 품질의 개선을 위해 예고 없이 변경될 수 있음

축분 자원화 설비 적용 및 설치사례

Ecodry-MDS 2000 / 배치식(경북 칠곡 C농장)



※ 본 설비의 제원과 사양은 품질의 개선을 위해 예고없이 변경될 수 있음

축분 자원화 설비 적용 및 설치사례

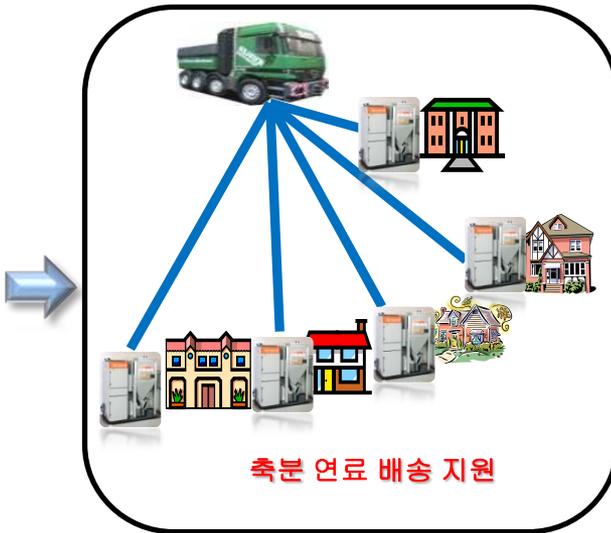
Ecodry-MDS 2000 / 연속식(경남 통영 | 실업)



※ 본 설비의 제원과 사양은 품질의 개선을 위해 예고 없이 변경될 수 있음

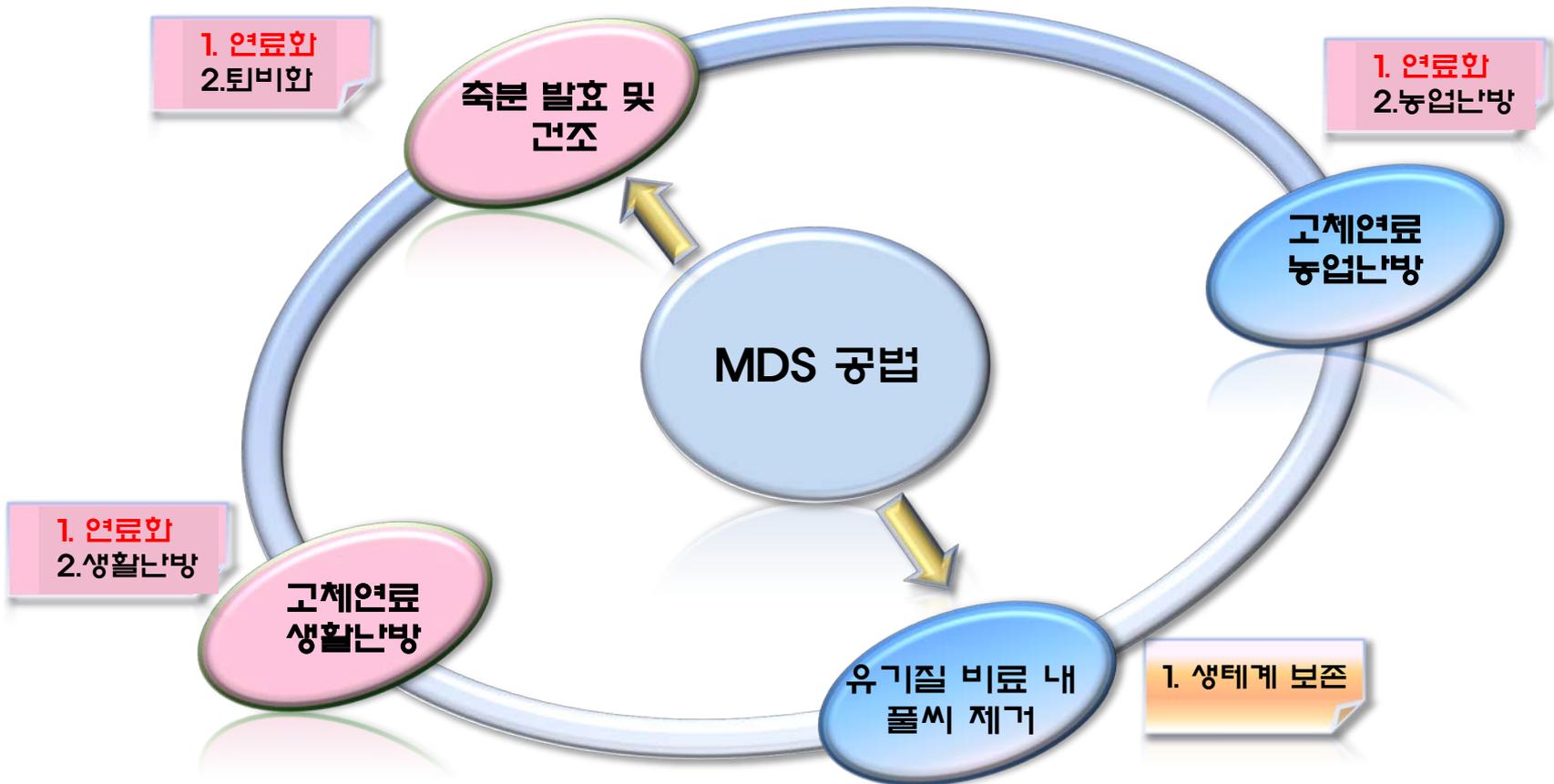
축산 분뇨 자원화 방안

축분 고체 연료의 활용



축산 분뇨 자원화 방안

응용 분야



축분 자원화 방안

자원화 별 분류

축 분 발생

고체 연료화 : 가장 경제적 효율성이 큰 처리 방법으로 판단 됨.
: 친환경적 재활용으로서 연소 후 발생한 재(Ash)는 토양의 훌륭한 밑거름으로 다시 환원(약 PH 8~9)

깔짚 재활용 : 깔짚 구매에 따른 경제적 부담감 해소
: 기존에 사용중인 톱밥을 축 분으로 대체 함으로서 축분 발생량을 줄이는데 효과적일 것으로 판단 됨

유기질 비료 : 깔짚으로 2회 이상 사용된 축 분은 비료로 재활용

톱밥의 성상 비교

No.	구 분	성 상	비 고
1	국내산	크기 : 2~3mm, 수분 함수율 : 45%이내	20,000~25,000개의 공극
2	수입산	크기 : 300~400mm로 압축, 수분 함수율 : 15%이내	

풀씨 발아 TEST

- ◆ MDS를 이용한 축분 내 풀씨 발아 TEST 시작일 : 12월 23일
- ◆ 아래 사진은 발아 TEST 시작일로부터 5일 경과 후 결과임

호 맥			
			
초기씨앗	MDS 10분 경과	MDS 20분 경과	MDS 30분 경과
헤어리베치			
			
초기씨앗	MDS 10분 경과	MDS 20분 경과	MDS 30분 경과

- ◆ 축분 내 잡초 풀씨가 M/W에 노출되는 경과 시간이 길어질수록 발아율이 현격히 저하됨

MDS제조 유기질 비료 성분분석

분석 결과



항 목	규격기준	결 과
질 소(%)	-	1.55
인 산(%)	-	1.33
가 리(%)	-	2.59
유기물(%)	25 이상	61.16
유기물대질소비	50 이하	39.46
비 소(mg/kg)	50 이하	불검출
카드뮴(mg/kg)	5 이하	0.6
수 은(mg/kg)	20이하	불검출
납 (mg/kg)	150 이하	불검출
크 롬(mg/kg)	300 이하	26.54
구 리(mg/kg)	300 이하	92.41
니 켈(mg/kg)	50 이하	20.07
아 연(mg/kg)	900 이하	437.58
pH	-	8.74
전기전도도(mS/cm)	-	7.63
수 분(%)	50 이하	17.9

◆ 분석 인린 업체 : (주)에이엔드에프

- 농촌진흥청 비료 이화학 분석 시험연구기관 -

◆ MDS공법을 이용한 축분 건조 처리 후 재활용 및 에너지화

MDS제조 축분 고체 연료

열량

△ 6~10m/m의 크기로 성형하여 연료와 유기질 비료로의 활용이 용이함.



◇우분, 돈분, 계분 고품연료의 발열량은 함수율 및 채취시료에 따라 차이는 있지만 일반적으로 20%이하 수분 함량 고체 연료를 기준 3,400 ~ 3,600kcal(평균 3,500kcal)의 열량을 발생하며 축분 1kg은 전력 4.0 ~ 4.1kw에 상응하는 에너지임

No.	구분	단위	발열량 (kcal)	단가 (원) / 1,000 kcal
1	실내 등유	1ℓ	8,800	171
2	보일러등유	1ℓ	8,950	169
3	경유	1ℓ	9,050	211
4	무연탄	1Kg	4,500	89
5	축분	1kg	3,500	~

◇ MDS공법을 이용한 축분 건조 처리 후 펠렛 성형을 이용한 축분 고체 연료로 재활용

경제성 분석

축분 2Ton => 유기질비료로 가공 하는데 드는 소요비용

참고 : 유기질 비료로 처리(생산)할 시는 연료처리에 비해
약 40~50% 경비절감효과 증가

총 전력비 : 유기질 비료 소요전력  380kW
[건조, 유기질비료 생산]

1kg당 소요전력 => 약 0.3kW

연료 1kg당 제조비용 => 심야전기 : 15.6원 (원물 2kg기준)
일반전기 : 25.2원 (원물 2kg 기준)
농사용(병)전기 : 15.9원 (원물 2kg 기준)

◆ MDS공법을 이용한 축분 건조 처리 후 유기질비료로 재활용

경제성 분석

축분 2Ton => 연료로 가공 하는데 드는 소요비용

총 전력비 : 건조 소요전력  800kW
[건조, 펠릿(성형) 생산]

1kg당 소요전력 => 약 0.8kW

연료 1kg당 제조비용 => 심야전기 : 41.5원 (원물 2kg기준)
일반전기 : 67원 (원물 2kg 기준)
농사용(병)전기 : 42.2원 (원물 2kg 기준)

◆ MDS공법을 이용한 축분 건조 처리 후 펠릿 성형을 이용한 축분연료 재활용

경제성 분석

축분성형 연료의 특성

▷ 2,000kg(2ton)축분을 연료화 할 경우비교

구분	초기수분	건조/성형 후	생분 연료화 성형 건조 후 생산량
수분함량 (%)	약70~80이상	20 전후	축분 2,000kg ⇒ 건조/성형 후 1,000kg(약 50% 감소-함 수율 조절 가능)

발열량(1,000kg)	보일러 등유 환산	전력량 환산	무연탄 환산
3,500,000kcal (1,000x3500)	391ℓ	4,070kW	778kg

◇ MDS공법을 이용한 축분 건조 처리 후 펠릿 성형을 이용한 축분 고체 연료로 재활용

축분 2,000kg(2ton)분량을 연료화 할 경우 경제적 가치

구 분		경제적 가치	비 고
보일러등유 대비(2010년기준)		1076원/ℓ x 391ℓ = 420,716원	
전력대비 (2010년기준)	심야전기(갑)	44원/kW x 4,070kW = 179,080원	봄·가을 기준
	산업용(갑)	52원/kW x 4,070kW = 211,640원	봄·가을 기준
	농사용(병)	36원/kW x 4,070kW = 146,520원	봄·가을 기준
무연탄 대비(2010년기준)		112원/kg x 778kg = 87,136원	

※ 가격출처 : 2010년 한국석유공사, 한국전력공사, 대한석탄공사

◆ MDS공법을 이용한 축분 건조 처리 후 펠렛 성형을 이용한 축분 고체 연료로 재활용

펠릿 보일러



모던엔지니어링(주)
Modern Engineering Co.,Ltd.

GLOBAL COMPANT FOR NATURAL ENVIRONMENT

설비명 : B GP - 33
축분연료 보일러 (시설하우스용)

본 설비는 300,000 kcal/h용이며
용량별 재직기능 합니다

▶ B GP - 33

- 작업폭(Working width) : 850x1650mm
- 구동방식(Driving system) : Inverter system
- 사용연료 : 우드펠릿, R.P.F. 분쇄골통



분쇄처리 시스템
(칩펠러)



재활용 모터비터



자동 컨트롤러

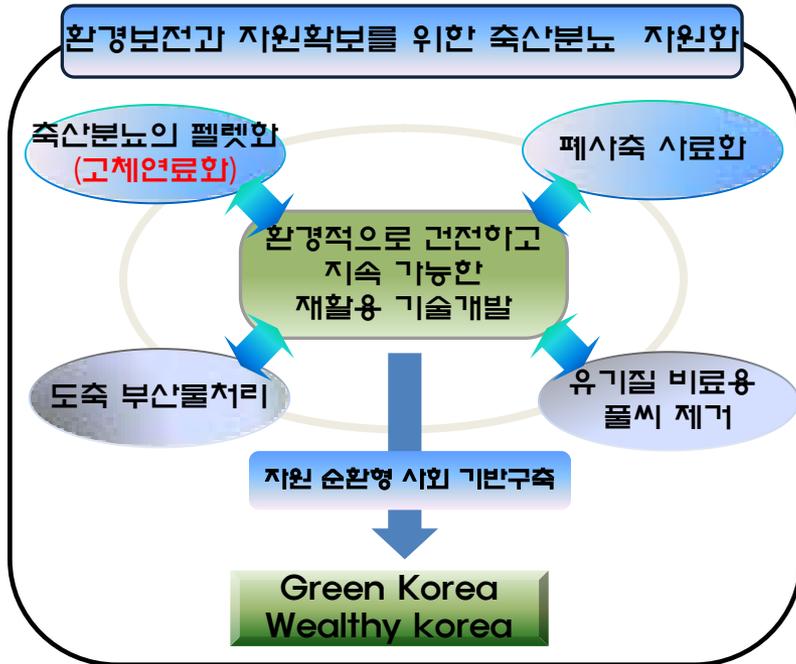


◆ MDS공법을 이용한 축분 건조물을 펠릿성형 처리 후 재활용 및 에너지화



사업의 기대 효과

“더 깨끗한 지구를 위해 노력하겠습니다.”



가축분뇨를 2차 오염 없이 축분 내 수분 분자간의 마찰을 유도해 열 분해하여 수분만 증발 및 쾌적한 환경조성

고체 연료화 : 난방 에너지 사용

깔집 재활용 : 건조된 부산물 톱밥대용

유기질 비료 : 2차 처리 공정 후 자원화

자연에서 자연으로 그린에너지화 산업에 최적인 시스템으로 사회에 공헌

맺음말

“저희 모던은 최고의 기술진과 오랜 경험을 바탕으로 타당성 검토에서부터 설계 · 시공 · 운영 · A/S까지 모던이 책임지겠습니다.”

