발 간 등 록 번 호
11-1390000-002663-01



RURAL DEVELOPMENT ADMINISTRATION

가축분뇨
처리시설 및 관련기술 평가
2009

농촌진흥청
RURAL DEVELOPMENT ADMINISTRATION

발간사

과학기술의 급속한 발달에 힘입어 국내산업이 전 분야에 걸쳐 기술발달 고도화 과정을 달성하였거나 기술 고도화 단계에 이르고 있는 추세 입니다. 농업분야에서도 많은 기술의 개발 및 실용화가 이루어지고 있지만, 생명을 다루는 산업 특성상, 그 발달정도가 여타 3차 산업에 비해 더딘 것으로 느껴질 수 있습니다.

그러나 농업은 우리민족의 미래 생존과 번영을 담보하는 생명산업임과 동시에 친 인간적 녹색 국토 환경을 유지, 보존하는 중요한 기능을 가지고 있기 때문에 우리 세대에서 반드시 확대, 발전시켜 내야만 할 소중한 국가 기간산업입니다. 기후변화에 따른 기상이변과 자연재해 발생빈도가 높아지고 있는 현재의 범 지구적 자연환경 하에서 자연친화적 특성을 지닌 농축산업의 가치를 기술수준 정도 또는 단순한 경제 척도를 가지고 올바로 환산해내기가 어려울 것입니다.

국내 농업 생산액 중의 높은 비중을 가지고 있는 축산업 역시 최근의 급격한 기술발전에 힘입어 그 규모가 지속적으로 확대되고 있는 산업입니다. 축산분야에 있어서의 신기술 적용은 축산농가의 전업화를 가능케 함으로써 사육두수가 늘어나는 긍정적 효과를 달성한 반면에, 이로 인해 집약적으로 발생되는 가축분뇨를 적절하게 처리해야 하는 문제를 초래하였습니다. 축산업의 지속적 발전을 위한 필수요소로 자리매김한 가축분뇨 처리문제는 국가적으로 반드시 풀어야 할 숙제가 되었습니다.

그 동안 손쉽게 가축분뇨 처리방법으로 활용되었던 해양배출이 2012년부터 전면 금지될 예정으로 축산농가가 육상처리용 우수 가축분뇨 처리시설을 설치, 운영해야 할 필요성이 날로 높아지고 있습니다.

따라서 농촌진흥청에서는 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가 전문위원들로 하여금 가축분뇨 처리시설의 각종 처리효율을 객관적으로 평가토록 하고, 그 결과를 공개함으로써 축산농가가 자신의 농장특성에 맞는 처리 시설을 선택할 수 있는 기준을 제공할 목적으로 본 책자를 발간하였습니다.

본 평가사업은 관련산업체의 처리시설 관련 기술발전에 따른 완벽시공과 지속적 사후관리를 유도함으로써 미래 국가산업 개발방향인 저탄소 녹색성장 기반조성을 축산분야에 도입하는 계기가 될 수 있다는 점에서 그 의의가 크다고 할 수 있습니다.

가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가전문위원회가 관련 법률과 규칙에 따라 공정하게 수행한 평가결과를 수록한 이 책자가 가축분뇨 처리시설을 선택하고자 하는 축산농가, 관련업체 및 유관 행정기관에 많은 도움이 됨과 동시에 국내 가축분뇨 처리 관련기술발전을 앞당길 수 있는 초석이 될 수 있기를 바랍니다.

2009. 9.

농촌진흥청장 김 재 수

머리말

국내에서 축산업을 운영하고 있는 거의 모든 농가가 가축분뇨 처리시설을 갖추고 축산업을 운영하고 있으며, 농가 차원에서의 가축분뇨 처리시설의 신규설치 또는 노후시설 교체 수요도 지속적으로 발생하고 있습니다. 그에 따라 많은 수의 축산분뇨 처리시설 관련업체가 다양한 형태의 처리시설 및 관련기술을 개발하여 농가에 공급하여 왔습니다. 하지만 그동안 공급된 가축분뇨 처리시설 및 기술에 대한 정보가 많지 않은 관계로 개별 농가가 자기농장 상황에 부합하는 최적 가축분뇨 처리시설을 선택하는데 큰 어려움을 겪어 왔습니다.

따라서 농촌진흥청에서는 산업계, 학계 및 연구분야의 전문가들로 구성된 가축분뇨처리시설 및 관련기술 평가 전문위원회를 설치하여 업체에서 평가 의뢰한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술을 공정하고도 객관적인 기준에 근거하여 평가를 실시 하였습니다. 이 평가 사업의 목적은 현재 국내에서 운용 중인 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에 대한 객관적 평가정보를 제공하여 축산농가 등의 시설 수요자가 자기농장의 처리형태에 부합하는 우수시설을 선택할 수 있도록 하는 것입니다. 금년에는 관련규정을 개정하여 국내의 각계 전문가를 평가위원으로 추가 위촉하여 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가전문 위원수를 대폭 증원함으로써 평가의 공정성과 객관성 확보능력을 한층 더 강화하였습니다.

본 책자에는 2009년도 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가기준을 충족한 14개 업체 15개 시설에 대한 평가결과 정보를 수록하였으며, 별도 부록으로 2006년부터 2008년 사이에 수행한 평가결과도 요약하였습니다.

특히 금년도부터는 가축분뇨를 이용한 바이오가스화 시설에 대한 평가가 추가되었으며, 최종평가 결과 국내 바이오가스화 시설 2개 업체 및 그 시스템에 대한 정보가 새롭게 수록되었습니다.

이 책자가 축산농가 및 가축분뇨 처리시설 수요자의 가축분뇨 처리시설 선택, 운용에 유용하게 활용되어짐과 동시에, 가축분뇨 처리시설 생산 산업체의 기술발전에 크게 기여할 수 있기를 바랍니다.

2009. 9.

가축분뇨 처리시설 및 관련기술평가 전문위원장 오 인 환

Contents 목차

I 2009 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

1. 평가목적 08
2. 추진경과 08
3. 심사평가표 09

II 농가규모 가축분뇨 처리시설

1. 퇴비화 시스템 15
   - 강남시스템 17
   - 고려바이오플랜트 25
   - 상일 테크 33
   - 화인이테크 41
2. 액비화 시스템 49
   - 덕인환경 51
3. 정화 시스템 57
   - 대산엔지니어링 59

III 공동시설규모 가축분뇨 처리시설

1. 퇴비화시스템 69
   - 강남시스템 71
2. 액비화 시스템 79
   - 세명엔지니어링 81



1_09가축분뇨-머리말 2009.9.221:33PM 페이지5

	3. 퇴비 · 액비화 시스템	87
	일현환경개발	89
	지성ENG	97
	4. 액비 · 정화시스템	105
	청경	107
	5. 퇴비 · 액비 · 정화시스템	115
	지수테크	117
	충청환경건설	125
Ⅳ 바이오 에너지화 시스템	1. 바이오 에너지화 시스템	135
	금호산업건설	137
	유니슨	146
부 록	2006 ~ 2008 평가대상 업체 정보	155
	Ⅰ. '06 농가규모 자원화 시스템	157
	Ⅱ. '06 공동규모 자원화 시스템	187
	Ⅲ. '07 농가규모 자원화 시스템	213
	Ⅳ. '07 공동규모 자원화 시스템	225
	Ⅴ. '08 농가규모 가축분뇨 처리시설 및 관련기술	241
	Ⅵ. '08 공동규모 가축분뇨 처리시설 및 관련기술	257

Contents

■ 이 책자에 수록되는 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에 대한 평가정보는 업체에 대한 평가가 아니라, 평가를 신청한 시설에 국한된 것임을 밝혀둡니다.

■ 동일업체의 시설이라 하더라도 평가를 신청하지 않은 시설에 대해서는 평가정보를 적용할 수 없으므로 별도로 평가를 받아야 합니다.

■ 처리시설의 개요, 특징, 처리비용, 설치시 유의점 등의 설명은 각 해당업체에서 제공한 자료를 토대로 하여 작성하였습니다.

■ 평가의견 부분에 표기된 그래프는 신청시설의 편의성, 경제성(설치, 운영비), 기술력, 품질(악취수준, 기술의 완성도, 처리효율), 업체능력 (재무, 설계, 물질수지, 매뉴얼, A/S, 프리젠, 현장 적용성) 등의 각 지표별로 하여 참고자료로 활용할 수 있도록 하기 위해 표시한 것으로 업체간의 등급을 나타낸 것은 아님을 참고로 하십시오.

I

2009 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

1. 평 가 목 적
2. 추 진 경 과
3. 심사평가표

■ 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

1. 평가목적

● 퇴비화, 액비화, 정화, 에너지화 등 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에 대해 관련 전문가들로 하여금 기술력, 현장적용성, 경제성 등을 평가토록 하여 축산농가와 관련기술 수요자가 우수처리시설을 선택할 수 있도록 정보를 제공.

● 가축분뇨 처리시설 설치업체의 완벽시공 및 지속적인 사후관리 여건을 조성하여 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 효율증진.

2. 추진경과

가. 평가 근거

- 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 제43조, 제47조 및 시행령 제25조 1항
- 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가절차.
  농촌진흥청 고시 2009 - 16호,('09. 3. 11)

나. 평가 주요경과

- 평가실시 공고 : 국립축산과학원 공고 제 2009-8호('09. 1. 23)
- 평가신청 접수 : '09. 1. 23 ~3. 23
- 평가신청 업체 : 24개 업체 30개 시설.
- 서류심사, 업체 프레젠테이션 실시 : '09. 4. 23 ~ 24
  - 신청 대상 30개 시설(24개 업체)중 23개 시설(19개 업체) 적합판정.
- 가축분뇨 처리시설 현지실사 실시 : '09. 5 ~ 6
  - 20개 시설 18개 업체.
- 종합평가회 개최 : '09. 8. 12
  - 평가대상 20개 시설(18개 업체) 종합평가후 15개 시설(14개 업체) 최종선정.

3. 심사평가표

■ 가축분뇨 처리시설 선정 (서류, PT) 평가표

발표업체명 :　　평가자 :　　인

구 분	항 목	평가기준	배점 서류	배점 PT
업체능력 (25점)	기술력[해당시스템] (최대 5점)	■ 신기술 1건당 3점　■ 특허 1건당 2점 ■ 실용신안 또는 의장등록 1건당 1점　■ ISO인증 등 1건당 1점		
	재무 상태 (최대 5점)	자본금 (최대 3점)　■ 1.5억원 이상 3점　■ 1억원 이상 2점　■ 5천만원 이상 1점		
		부채비율 (최대 2점)　■ 120% 이하 2점　■ 200% 이하 1점　■ 200% 이상 0.5점		
	시스템설계 (최대 4점)	■ 시스템 공정단계별 시설용량 세부 계산근거 상세제시 4점 – 단일공정의 경우 시설용량 세부 계산근거 상세제시 4점 ■ 시스템 공정단계별 시설용량 계산근거만 제시 3점 – 단일공정의 경우 시설용량 계산근거만 제시 3점 ■ 시스템 최초공정과 최종공정에서의 시설용량 계산근거만 제시 2점 ■ 시스템 기본설계만 제시 1점		
	물질수지 (최대 4점)	■ 공정단계별 물질수지 계산근거가 충실 4점 ■ 공정단계별 물질수지 계산만 수록 3점 ■ 시스템 일부 공정 물질수지 근거만 있는 경우 2점 ■ 물질 수지표만 있는 경우 1점		
	매뉴얼 충실도 (최대 4점)	■ 매우충실 4점　■ 충실 3점　■ 양호 2점　■ 미흡 1점		
	A/S (득점합계) (최대 3점)	■ A/S전담 인력배치 1점		
		■ 단체협약에 의한 A/S 가입 1점		
		■ 정기적 순회 점검실시 1점		
경제성 (20점) · 현장 실사와 평균	설치비* [농가:양돈 1천두기준] [공동:양돈 2만두기준] (최대 10점)	농가 – 퇴비　■ 75백만원 이하 10점　■ 1억원 이하 8점 ■ 1.3억원 이하 6점　■ 1.5억원 이하 4점 ■ 1.7억원 이하 2점　■ 1.7억원 이상 1점		
		농가 – 액비·정화　■ 50백만원 이하 10점　■ 75백만원 이하 8점 ■ 1억원 이하 6점　■ 1.3억원 이하 4점 ■ 1.5억원 이하 2점　■ 1.5억원 이상 1점		
		공동　■ 21억원 이하 10점　■ 23억원 이하 8점 ■ 25억원 이하 6점　■ 27억원 이하 4점 ■ 29억원 이하 2점　■ 31억원 이상 1점		
	톤당 처리비 [양돈슬러리기준] (최대 10점)	농가　■ 10천원 이하 10점　■ 12.5천원 이하 8점 ■ 15천원 이하 6점　■ 17.5천원 이하 4점 ■ 20천원 이하 2점　■ 20천원 초과 1점		
		공동　■ 13천원 이하 10점　■ 15천원 이하 8점 ■ 17천원 이하 6점　■ 20천원 이하 4점 ■ 25천원 이하 2점　■ 25천원 초과 1점		
프레젠테이션 (득점합계, 최대 15점)		■ 처리시설의 적정성 10점		
		■ 제출서류 및 첨부물의 충실성 5점		

– 시스템 설계 및 물질수지는 서류와 PT 각각 채점 후 평균함.

– 설치비는 퇴비와 액비가 동시에 발생되는 시스템 경우, 총 설치비를 퇴비 기준으로 배점.

■ 가축분뇨 처리시설 선정 현지 평가표 (농가규모용)

발표업체명 : 평가자 : 인

구 분	항 목	평가기준
시설 악취수준 (최대7점)	악취발생정도 [현장 실사위원 평균]	■ 아무 냄새도 감지할 수 없음 7점 ■ 무슨 냄새인지 알 수는 없으나 냄새가 느껴지는 정도 6점 ■ 분뇨 냄새인지를 알 수는 있는 정도 5점 ■ 분뇨 냄새가 쉽게 느껴질 정도 2점 ■ 아주 강한 분뇨 냄새를 느낄 정도 1점 ■ 견디기 어려울 정도로 강한 분뇨 냄새가 나는 정도 0점
기술의 완성도 (최대14점)	화학성분 (7점) 퇴비:수분, 유기물, C/N, 염분(공정규격기준) 액비:질소 기준	퇴비: ■ 전항목 만족 7점 / ■ 1 항목 초과 6점 / ■ 2 항목 초과 5점 / ■ 3 항목 초과 2점 / ■ 전항목초과 0점 액비: ■ 0.2~0.4% 7점 / ■ 0.41~0.5%, 0.15~0.19% 6점 / ■ 0.51~0.6%, 0.1~0.14% 5점 / ■ 0.61~0.7%, 0.05~0.09% 2점 / ■ 0.71%이상, 0.04%이하 0점 정화: ■ 방류수질 ■ 특정지역 내 허가규모기준 충족 14점 ■ 기타지역내 허가규모기준 충족 8점 ■ 기타지역 내 허가규모기준 초과 0점 바이오가스화: 리터CH4/kg VS ■ 400L 이상 14점 ■ 350L 이상 12점 ■ 300L 이상 9점 ■ 250L 이상 6점 ■ 200L 이상 3점 연료화: 열량기준(Kcal/ kg) ■ 3,500Kcal이상 14점 ■ 3,000Kcal이상 12점 ■ 2,500Kcal이상 9점 ■ 2,000Kcal이상 6점 ■ 2,000Kcal미만 3점
	외관특성 (7점)	퇴비: ■ 갈색 4점 ■ 흑갈색 3점 ■ 황갈색 2점 / ■ 균질도100% 3점 ■ 균질도 80% 2점 ■ 균질도 50% 1점 액비: ■ 갈색 4점 ■ 흑갈색 3점 ■ 황갈색 2점 / ■ 균질도100% 3점 ■ 균질도 80% 2점 ■ 균질도 50% 1점
처리효율 (최대5점)	수분 제거율 기준 BOD, T-N 감소율 기준	퇴비: 수분 제거율 ■ 21% 이상 5점 ■ 16~20% 4점 ■ 11~15% 3점 ■ 5 ~10% 2점 ■ 5% 미만 1점 액비: BOD 감소율 ■ 50% 이상 5점 ■ 30~49% 4점 ■ 20~29% 3점 ■ 10~19% 2점 ■ 10% 미만 1점 정화: BOD 감소율 ■ 95% 이상 5점 ■ 85~94% 4점 ■ 75~84% 3점 ■ 65~74% 2점 ■ 65% 미만 1점 바이오가스화: VS제거율 ■ 80% 이상 5점 ■ 70% 이상 4점 ■ 60% 이상 3점 ■ 50% 이상 2점 ■ 40% 이상 1점 연료화: 처리량 기준 ■ 10톤이상/일 5점 ■ 7톤이상/일 4점 ■ 5톤이상/일 3점 ■ 2톤이상/일 2점 ■ 2톤미만/일 1점
경제성 (최대20점) (PT심사와 평균)	설치비 (10점) [양돈1천두기준]	퇴비: ■ 75백만원 이하 10점 ■ 1억원 이하 8점 ■ 1.3억원 이하 6점 ■ 1.5억원 이하 4점 ■ 1.7억원 미만 2점 ■ 1.7억원 이상 1점 액비: ■ 50백만원 이하 10점 ■ 75백만원 이하 8점 ■ 1억원 이하 6점 ■ 1.3억원 이하 4점 ■ 1.5억원 미만 2점 ■ 1.5억원 이상 1점 정화: ■ 50백만원 이하 10점 ■ 75백만원 이하 8점 ■ 1억원 이하 6점 ■ 1.3억원 이하 4점 ■ 1.5억원 미만 2점 ■ 1.5억원 이상 1점 바이오가스화: ■ 톤당 4천만원 이하 10점 ■ 톤당 5천만원 이하 9점 ■ 톤당 6천만원 이하 7점 ■ 톤당 7천만원 이하 5점 ■ 톤당 8천만원 이하 3점 ■ 톤당 8천만원 초과 1점 연료화: ■ 50백만원 이하 10점 ■ 75백만원 이하 8점 ■ 100백만원 이하 6점 ■ 130백만원 이하 4점 ■ 150백만원 이하 2점 ■ 150백만원 초과 1점
	톤당 처리비 (10점) [양돈슬러리기준]	■ 10천원 이하 10점 ■ 12.5천원 이하 8점 ■ 15천원 이하 6점 ■ 17.5천원 이하 4점 ■ 20천원 이하 2점 ■ 20천원 초과 1점 바이오가스화: 처리비 ■ 13천원 이하 5점 ■ 17천원 이하 3점 ■ 20천원 초과 1점 / ■ 15천원 이하 4점 ■ 20천원 이하 2점 수입 ■ 30천원 이하 5점 ■ 25천원 이하 3점 ■ 15천원 초과 1점 / ■ 30천원 이하 4점 ■ 20천원 이하 2점
편의성 (최대8점)	전문인력 필요 (3점)	■ 전문 및 전담인력 불필요시 3점 ■ 비전문 전담인력 필요시 2점 ■ 전문인력 필요시 1점
	시설 가동상태(3점)	■ 가동상태 양호 3점 ■ 가동상태 중간 2점 ■ 가동상태 불량 1점
	A/S 관리기록(2점)	■ 기록 보유 2점 ■ 없음 0점
현장 적용성 (최대6점)	PT발표내용 대비 현장 처리량(3점)	■ 100이상 3점 ■ 90~100% 2점 ■ 80~90% 1점 ■ 80%이하는 감점 반드시 실시
	PT공정도와 현장 처리시설과의 차이(3점)	■ 100이상 3점 ■ 90~100% 2점 ■ 80~90% 1점 ■ 80%이하는 감점 반드시 실시
감점	서류,PT와 상이점 (-10점)	처리공정과 처리용량 등 서류심사(프레젠테이션 포함)와 상이할 시 총 -10 점이내에서 감점을 부여

- 품질검사를 위한 퇴비액비는 채취, 분석의뢰, 결과에 의하여 배점. · 공정상 퇴비와 액비가 동시에 발생되는 경우, 각각 배점후 평균을 배점. (설치비도 동일 적용)
· 공정상 퇴비와 액비가 동시에 발생되나 샘플링 안되는 품목은 0점 배점. · 정화시설의 경우 방류수질기준 초과시 시료 추가채취후 재분석

■ 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 현지 평가표 (공동규모용)

발표업체명 : 평가자 : 인

구 분	항 목	평가기준
시설 악취수준 (최대7점)	**악취발생정도 [현장 실사위원 평균]**	■ 아무 냄새도 감지할 수 없음 7점 ■ 무슨 냄새인지 알 수는 없으나 냄새가 느껴지는 정도 6점 ■ 분뇨 냄새인지를 알 수는 있는 정도 5점 ■ 분뇨 냄새가 쉽게 느껴질 정도 2점 ■ 아주 강한 분뇨 냄새를 느낄 정도 1점 ■ 견디기 어려울 정도로 강한 분뇨 냄새가 나는 정도 0점
기술의 완성도 (최대14점)	**화학성분 (7점)** 퇴비:수분, 유기물, C/N, 염분(공정규격기준) 액비:질소 기준	퇴비: ■ 전항목 만족 7점 ■ 1 항목 초과 6점 ■ 2 항목 초과 5점 ■ 3 항목 초과 2점 ■ 전항목초과 0점 액비: ■ 0.2~0.4% 7점 ■ 0.41~0.5%, 0.15~0.19% 6점 ■ 0.51~0.6%, 0.1~0.14% 5점 ■ 0.61~0.7%, 0.05~0.09% 2점 ■ 0.71%이상, 0.04%이하 0점 정화: 방류수질 ■ 특정지역 내 허가규모기준 충족 14점 ■ 기타지역내 허가규모기준 충족 8점 ■ 기타지역 내 허가규모기준 초과 0점 바이오가스화: 리터CH_4/kg VS ■ 400L 이상 14점 ■ 350L 이상 12점 ■ 300L 이상 9점 ■ 250L 이상 6점 ■ 200L 이상 3점 연료화: 열량기준(Kcal/ kg) ■ 4,000Kcal이상 14점 ■ 3,500Kcal이상 12점 ■ 3,000Kcal이상 9점 ■ 2,500Kcal이상 6점 ■ 2,500Kcal미만 3점
	외관특성 (7점)	퇴비: ■ 갈색 4점 ■ 흑갈색 3점 ■ 황갈색 2점 액비: ■ 갈색 4점 ■ 흑갈색 3점 ■ 황갈색 2점 퇴비: ■ 균질도100% 3점 ■ 균질도 80% 2점 ■ 균질도 50% 1점 액비: ■ 균질도100% 3점 ■ 균질도 80% 2점 ■ 균질도 50% 1점
처리효율 (최대5점)	**수분 제거율 기준** BOD, T-N 감소율 기준	퇴비: 수분 제거율 ■ 21% 이상 5점 ■ 16~20% 4점 ■ 11~15% 3점 ■ 5 ~10% 2점 ■ 5% 미만 1점 액비: BOD 감소율 ■ 50% 이상 5점 ■ 30~49% 4점 ■ 20~29% 3점 ■ 10~19% 2점 ■ 10% 미만 1점 정화: BOD 감소율 ■ 99% 이상 5점 ■ 90~98% 4점 ■ 80~89% 3점 ■ 70~79% 2점 ■ 70% 미만 1점 바이오가스화: VS제거율 ■ 80% 이상 5점 ■ 70% 이상 4점 ■ 60% 이상 3점 ■ 50% 이상 2점 ■ 40% 이상 1점 연료화: 처리량 기준 ■ 10톤이상/일 5점 ■ 7톤이상/일 4점 ■ 5톤이상/일 3점 ■ 2톤이상/일 2점 ■ 2톤미만/일 1점
경제성 (최대20점) (PT심사와 평균)	**설치비 (10점) [양돈2만두기준]**	퇴비: ■ 21억원 이하 10점 ■ 23억원 이하 8점 ■ 25억원 이하 6점 ■ 27억원 이하 4점 ■ 29억원 미만 2점 ■ 31억원 이상 1점 액비: ■ 21억원 이하 10점 ■ 23억원 이하 8점 ■ 25억원 이하 6점 ■ 27억원 이하 4점 ■ 29억원 미만 2점 ■ 31억원 이상 1점 정화: ■ 21억원 이하 10점 ■ 23억원 이하 8점 ■ 25억원 이하 6점 ■ 27억원 이하 4점 ■ 29억원 미만 2점 ■ 31억원 이상 1점 바이오가스화: ■ 톤당 4천만원 이하 10점 ■ 톤당 5천만원 이하 9점 ■ 톤당 6천만원 이하 7점 ■ 톤당 7천만원 이하 5점 ■ 톤당 8천만원 이하 3점 ■ 톤당 8천만원 초과 1점 연료화: ■ 21억원 이하 10점 ■ 23억원 이하 8점 ■ 25억원 이하 6점 ■ 27억원 이하 4점 ■ 29억원 미만 2점 ■ 31억원 이상 1점
	톤당 처리비 (10점) [양돈슬러리기준]	■ 10천원 이하 10점 ■ 12.5천원 이하 8점 ■ 15천원 이하 6점 ■ 17.5천원 이하 4점 ■ 20천원 이하 2점 ■ 20천원 초과 1점 바이오가스화: 처리비 ■ 13천원 이하 5점 ■ 17천원 이하 3점 ■ 20천원 초과 1점 / ■ 15천원 이하 4점 ■ 20천원 이하 2점 수입 ■ 30천원 이하 5점 ■ 25천원 이하 3점 ■ 15천원 초과 1점 / ■ 30천원 이하 4점 ■ 20천원 이하 2점
편의성 (최대8점)	시설 가동상태(5점)	■ 가동상태 양호 5점 ■ 가동상태 보통 3점 ■ 가동상태 불량 1점
	A/S 관리기록(3점)	■ 상세기록 보유 3점 ■ 기록 보유 2점 ■ 없음 0점
현장 적용성 (최대6점)	PT발표내용 대비 현장 처리량(3점)	■ 100이상 3점 ■ 90~100% 2점 ■ 80~90% 1점 ■ 80%이하는 감점 반드시 실시
	PT공정도와 현장 처리시설과의 차이(3점)	■ 100이상 3점 ■ 90~100% 2점 ■ 80~90% 1점 ■ 80%이하는 감점 반드시 실시
감점	서류,PT와 상이점 (-10점)	처리공정과 처리용량 등 서류심사(프레젠테이션 포함)와 상이할 시 총 -10 점이내에서 감점을 부여

- 품질검사를 위한 퇴비액비는 채취, 분석의뢰, 결과에 의하여 배점. · 공정상 퇴비와 액비가 동시에 발생되는 경우, 각각 배점후 평균을 배점. (설치비도 동일 적용)
· 공정상 퇴비와 액비가 동시에 발생되나 샘플링 안되는 품목은 0점 배점. · 정화시설의 경우 방류수질기준 초과시 시료 추가채취후 재분석

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:56PM 페이지12

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:56PM 페이지13

Ⅱ

2009 농가규모 가축분뇨 처리시설

1. 퇴비화 시스템
2. 액비화 시스템
3. 정화 시스템

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:56PM 페이지14

1. 퇴비화 시스템






□ 강남시스템 17

□ 고려바이오플랜트 25

□ 상일 테크 33

□ 화인이테크 41

* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:56PM 페이지16

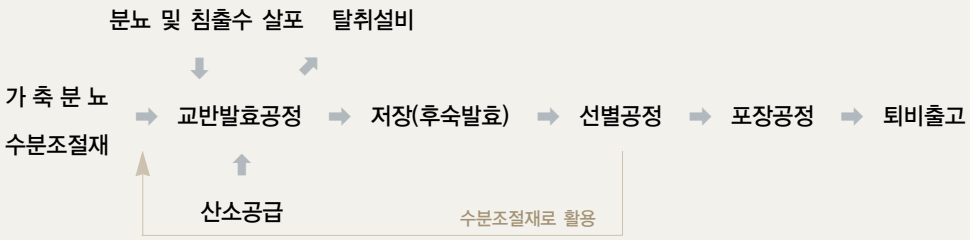


퇴비화 시스템 강남시스템 1

시설명칭	강남 발효교반 건조시스템
적용범위	양돈분뇨 슬러리 (농가형)
업체명	강남시스템

■ 주 소 : 충남 천안시 서북구 직산읍 모시리 296번지 제4지방산업단지 16-2호
■ 전화번호 : 041)584-6677~8 / FAX 041)584-6680
■ E-mail : taehwan0202@hanmail.net
■ 홈페이지 : www.kangnamsystem.co.kr

처리시설 개략 흐름도



처리시설 개요

■ 가축분뇨를 별도로 분리하지 않고 직선형 발효조에 투입하고, 에스컬레이터형 교반기를 이용하여 수분조절재와 교반 혼합함 (호기성발효의 적정 함수율 65% 이하로 조절).
■ 가축분뇨를 퇴비단 발효상 표층에 살포하면서 전 · 후진 왕복 교반하여 퇴비화 처리.
■ 퇴비단 발효상위에 과다한 분뇨살포로 인해 침출수가 발생되어 공기공급을 저해하고 혐기상태가 되는 것을 방지하기 위하여 침출수 배출라인을 설치하고 이를 통하여 침출수를 배출시킴.

처리시설 특징

■ 발효교반차에 설치된 가축분뇨 살포기로 분뇨를 펌핑하여 건조된 퇴적물 위에 살포하여 에스컬레이터형 전 · 후진 교반차로 왕복 교반.
■ 70~85℃의 고온발효로 퇴비 생산.
■ 발효교반차의 운전은 거의 자동화 되어있음.
■ 침출수가 발생할 경우 침출수 배출장치와 분뇨 살포장치를 이용해 발효상위에 재 살포하여 처리함.

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:56PM 페이지18

시설의 설정방법

■ 퇴비화 공정 : 직선형 발효조의 에스컬레이터식 발효교반기에 의해 교반 및 이동되면서 발효·건조 과정이 진행됨. 발효조 바닥의 산소 공급장치 및 침출수 배출장치에 의한 지속적인 산소공급으로 발효 · 건조를 촉진시키며 퇴비화를 유도함.

■ 1차 처리 및 2차 처리 운전방법

- 1차 처리 (에스컬레이터식 교반발효) : 초기 수분조절 후 투입 → 에스컬레이터식 정·역회전 방향 교반발효 → 고온 발효상위에 설치된 분뇨살포기를 이용하여 살포
- 2차 처리 (후숙장) : 발효조의 후반부에서 후숙 건조 → 후숙장으로 이동 (30일 체류) → 선별공정을 거쳐 수분조절재로 재이용하거나 포장실로 이동 → 제품화

〈퇴비성분 분석결과〉

항목	질소 (%)	인산 (%)	가리 (%)	유기물 (%)	유기물 대 질소비	비소 (㎎/㎏)	카드뮴 (㎎/㎏)	수은 (㎎/㎏)
규격 기준	–	–	–	25 이상	50 이하	50 이하	5 이하	2 이하
결과	4	3.7	3	46.3	11.6	13	흔적	흔적

납 (㎎/㎏)	크롬 (㎎/㎏)	구리 (㎎/㎏)	니켈 (㎎/㎏)	아연 (㎎/㎏)	pH –	염산 불용해물 (%)	수분 (%)	염분 (%)
150 이하	300 이하	300 이하	50 이하	900 이하	–	30 이하	50 이하	1 이하
흔적	흔적	52.1	흔적	461		1.8	22.2	0.6

(분석일자 : 2003. 11. 28. ㈜에이엔드에프)

처리비용

〈시설비 및 장비비 산출 및 근거〉

구 분	양돈 1,000두
분뇨 처리량	5.1톤 / 일
가 동 기 준	365일 / 년
분뇨 반입량	1,861톤 / 년
수분조절재 필요량	700톤 / 년
퇴비 생산량	1,152톤 / 년

■ 퇴비화시설 (단위 : 천원)

구 분	시설 · 장비명	사업량	단가	금액	비고
건축공사	발효조 건물	700㎡		220,000	
	퇴비사 건물	405㎡		127,000	
시스템	교반기, 송풍배관	1기		95,000	KN-05
	퇴비 포장설비	1식		70,000	반자동
	악취 저감시설	1식		100,000	
장비	스 키 드 로 더	1기		35,000	
합 계				647,000	

■ 부대시설 및 장비 (단위 : 천원)

구 분	시설 · 장비명	사업량	단가	금액	비고
부대시설 및 장비	차량 소독시설	1식		15,000	
합 계				15,000	

〈연간 운영비용〉

(단위 : 천원)

구 분	항목	내용	단위	단가	금액
지 출	수분조절재 구입비	1.9톤 / 일	700톤 / 년	100,000	70,000
	인건비	1인	12개월/년	2,000,000	24,000
	전력비	36.1원/kW	12개월/년	750,000	9,000
	수선비	수리,보완 등	1,861톤/년	1,000	1,860
	감가상각비	건축 20년	1년		17,350
		설비 15년	1년		21,000

계 143,210

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:56PM 페이지20

도입 시 유의점

〈공법 선정시〉

- 처리규모와 목적에 따라 발효교반기 모델 선정 필요. (분뇨처리 또는 퇴비판매 목적)
- 액비 생산은 별도의 제반설비 필요. – 저장조
- 처리 규모에 맞는 용적(면적) 확보.
- 별도의 후숙장 필요 – 야적시는 침출수 방출로 인한 피해 우려.
- 입지조건이나 경제적 상태보다는 현지사정 및 적정 발효퇴비화 시스템의 성능에 따라 선정.
- 호기성 미생물을 이용한 가축분뇨 자원화 특성상 주로 송풍량 및 체류시간(분해시간)에 따라 효율이 결정되므로 일련의 각 공정에서 충분한 송풍능력 및 용량이 확보되어 있어야 함.

〈설치 시〉

- 부지 면적의 축소를 위하여 퇴비화 시설의 발효상 유효높이를 3m 내외가 되도록 설치.
- 일련의 공정은 처리량 변동, 충격부하 등을 고려, 최소 10%이상의 여유용량을 고려하여 설치.
- 모든 시설은 가능한 한 가축분뇨에 대하여 내구성이 강한 재질(스테인레스 등)로 설치하는 것이 바람직함.

〈운전 시〉

- 퇴비화시 가능한 한 부재를 혼합하여 수분조절과 더불어 충분한 공극을 형성시켜 주는 것이 송풍도 용이하며 발효기간을 단축시킬 수 있음.
- 사용 전에 운전지침서(사용설명서)의 내용을 숙지하고 발효교반기를 가동.
- 발효교반기 가동시 교반기위 탑승을 금함.
- 원료 투입시 이물질(쇠, 돌 등) 분리 필요 – 발효교반기의 심각한 고장발생 원인.

〈유지관리 시〉

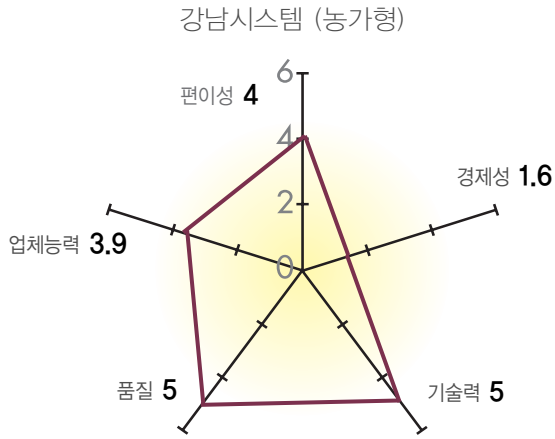
- 소모품에 대한 마모상태와 발효교반기의 성능과 효율을 수시로 확인.
- 발효교반기의 정상적인 작동을 위해 윤활유는 주기적으로 주입.
- 운전지침서(사용설명서)의 내용을 참고로 발효교반기를 자가 점검.

처리시설 실사례

■ 농가시설 규모

업체명	지역	처리량	설치연도	연락처
에덴농장	경북 영덕군 지품면	10톤/일 (산란계)	2005	054-733-4804
협동축산	경기 포천시 창수면	60톤/일 (양돈 2,300두)	2005	010-9922-4285
송오농장	충북 괴산군 사리면	20톤/일 (양계)	2005	016-9566-8880
함일농장	경기 여주군 능서면	20톤/일 (양계)	2005	011-522-5502
초동농장	전남 함평군 함평읍	80톤/일 (양계 250,000수)	2006	061-324-2929
계림농장	충남 아산시 신창면	30톤/일 (양계 110,000수)	2006	041-544-7604
지정농장	충남 홍성군 장곡면	55톤/일 (양돈 10,000두)	2006	041-642-7830
서울농장	경기 여주군 북내면	양돈 4,000두	2008	011-722-1132
옥천농장	충북 옥천군 안내면	40톤/일 (양계 240,000수)	2008	043-542-7074

평가의견서



평가자 의견

□ 발효조 상부에 원수를 살포하면서 교반하는 방식이므로 퇴비단 내 수분함량이 과다할시 정상적인 발효가 어려워지므로 적정수준의 투입량 조절이 필수적임.

□ 퇴비단 바닥에 산소공급용 산기관과 침출수 배출장치가 설치되어 있음.

□ 산기관 설치로 인해 퇴비단 바닥 30㎝ 이상에서 교반이 이루어져야 하고, 처리용적 산정시 이를 고려하여야 할 것임.

□ 원수를 고액분리하여 살포하고 교반기를 가동하며, 침출수는 지하비트에 저장하여, 주로 재활용하는 무방류 시스템을 적용하고 있음.

□ 에스컬레이터식 교반기의 성능은 약 285㎥/h로 정상적으로 작동이 가능하였음.

□ 스프로켓 및 체인 등 주요부위에 자동으로 오일을 공급할 수 있도록 하여 마모에 의한 파손 등을 방지하도록 제작되었음.

□ 점검표를 비치하여 사용자와 업체가 공동보유하여 수리내역 및 소모품 교환 시기를 판단할 수 있도록 하고 있음.

□ 본 에스컬레이터식 교반기는 자동과 수동이 모두 가능하며, 리미트스위치에 의해 작업구간을 설정 작동되며, 쉽게 조작이 가능하도록 제작됨.

□ 슬러리 살포와 교반시 악취와 수증기 발생이 우려되므로 대책이 필요함.

□ 시설 설치비가 타 유사시설에 비해 높고, 전력비와 수분조절재 소요량이 처리 비용이 상대적으로 높은 경향을 보이고 있음.



〈사진 1〉 퇴비 발효상

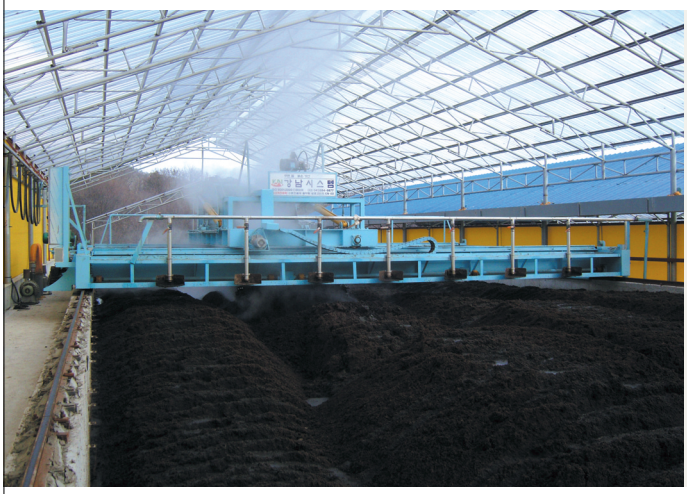


〈사진 2〉 교반 장치



〈사진 3〉 퇴비 교반장치 가동

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:56PM 페이지24



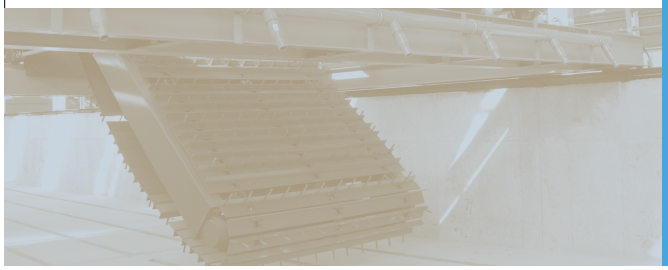
〈사진 4〉 교반기 가동모습



〈사진 5〉 농가형 교반장치



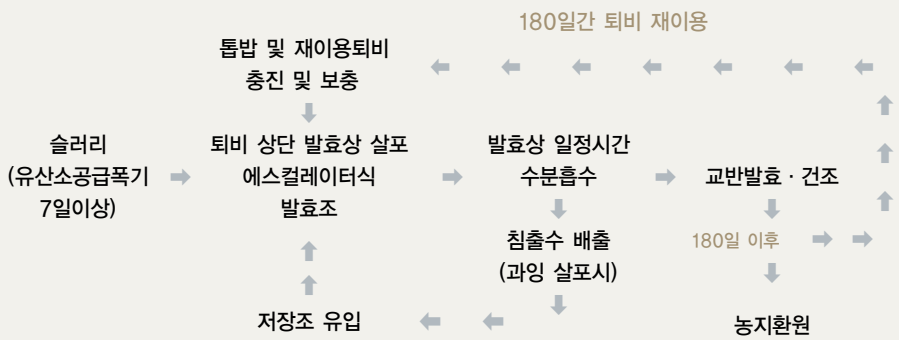
〈사진 6〉 반출부 퇴비



퇴비화 시스템 고려바이오플랜트 2

시설명칭	고려 궤도형 에스컬레이터식 교반기
적용범위	양돈분뇨 슬러리 및 전축종 가축분뇨(농가용)
업체명	(주)고려바이오플랜트 ■ 주 소 : 경북 경산시 용성면 고은리 73-1 ■ 전화번호 : 053) 853-0821,0825 Fax : 053) 852-4212 ■ E-mail : koreayugi @hanmail.net

처리시설 개략 플로우



처리시설 개요

■ 슬러리 돈사에서 배출되는 분뇨 슬러리를 7일간 폭기후 에스컬레이터식 발효조 옆에 설치되어 있는 저장조로 이송하여 에스컬레이터식 발효조의 재이용 퇴비 및 톱밥 상단부에 적정량을 살포함.

■ 일정시간이 지난후 에스컬레이터식 교반기로 교반하여 수증기를 증발시켜 발효 건조 시키는 시스템.

처리시설 특징

■ 에스컬레이터식 교반 발효조에서 호기성 발효에 의한 고온(70℃전후)발효로 파쇄 및 교반한 후 퇴적장에서 후숙(2차 발효건조)하여 퇴비화 함.

■ 발효조 높이가 180㎝~240㎝ 에 달하므로 보온성이 있음.

■ 교반날에 교반핀을 부착하여 발효조 저부에 다져진 퇴비를 파쇄해 줌.

■ 4륜 유압 구동으로 전후좌우 구동이 가능함.

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.21 9:57 PM 페이지26

■ 처리시설 운전은 거의 자동화 할 수 있음.
■ 모든 작동부는 유압 동작으로 전동모터를 사용함.
■ 전 · 후진용 대차에 부착된 커터형 수중 펌프를 발효조옆 저장조 방향에 설치하여 전 · 후 직선 왕복하면서 교반차의 살포장치에 의해 자동 살포함.

처리시설의 설정방법

■ 축　　종 : 양돈
■ 가축분원료 : 양돈분뇨슬러리
■ 시스템구성 : 직선형 에스컬레이터식 교반 발효조
■ 축분처리량 : 25톤/일(9,125톤/년)
■ 관 리 인 원 : 1명
■ 원료 투입방법 : 발효상 전반부에 톱밥충진 후 발효상 상단부에 슬러리를 살포
- 발효상 1㎥당 슬러리 20리터 살포
- 슬러리 발생량이 적을 경우 관리의 효율화를 위하여 적정일자 간격으로 살포
- 살포후 바로 교반하지 않고 발효상에 분뇨흡수를 위하여 일정시간 두었다가 발효가 왕성한 시간에 교반하여 수증기를 증발하여 건조시킴.

■ 운전방법 : 슬러리 돈사에서 1차저장조에 집수하여 7일 이상의 폭기로 냄새를 저감하여 운반 차량 또는 이송펌프로 발효조 옆 저장조에 투입 저장하여 교반기의 살포장치에 의해 재이용.
■ 탈취장치 : 없음

〈퇴비 성분분석〉

항　목	질소(%)	인산(%)	가리(%)	유기물(%)
규격기준	-	-	-	25 이상
결　과	0.88	1.84	0.96	34.1

항　목	유기물대질소비	비소(㎎/㎏)	카드뮴(㎎/㎏)	수은(㎎/㎏)
규격기준	50 이하	50 이하	5 이하	2 이하
결　과	32.3	1.07	불검출	불검출

항　목	납(㎎/㎏)	크롬(㎎/㎏)	구리(㎎/㎏)	니켈(㎎/㎏)
규격기준	150 이하	300 이하	300 이하	50 이하
결　과	불검출	8.61	134.8	6.3

항　목	아연(㎎/㎏)	pH	수분(%)	염분(%)
규격기준	900 이하	-	55 이하	1 이하
결　과	388.7	8.49	52.5	0.29

(분석일자 : 2009. 03. 05. 주.에이엔드에프)

처리비용

〈산출 조건〉

■ 적 용 축 종 : 돼지
■ 축분 처리량 : 25톤/일
■ 발효조 규격 : 1,536㎥ (넓이 6m×높이 1.6m×길이 80m×2열)
■ 톱밥 사용량 : 1,536㎥(6개월분)×2회+920㎥/년(연간 보충량) ≒ 3,990㎥/년
■ 톱밥 사용기간 : 6개월(년2회)
■ 축분 투입량 : 25톤/일×180일(6개월분)×2회/년= 9,000톤/년
■ 침출수 발생량 : 900톤/년 (투입 슬러리량의 10%)
■ 순수 처리량 : 8,100톤/년
■ 연간퇴비 생산량(부피) : 약 2,790㎥/년 (톱밥투입량의 30%는 감량)
■ 연간퇴비 생산량(무게) : 2,790㎥/년×(580kg/㎥×0.9)=1,550,340kg/년
≒ 1,550톤/년
■ 운 영 비 : 톱밥구입비+전력비+인건비+유류대+기타공과잡비
= 79,000,000원/년+11,866,500원/년+7,200,000원/년
+24,000,000원/년+3,600,000원/년
= 125,666,500원/년

- 톱밥구입비 : 3,990㎥/년×20,000원/㎥=79,000,000원/년
- 전 력 비 (①+②) : 2,025,000원/년+9,841,500원/년=11,866,500원/년
  ① 교 반 기 : 가동동력/대×가동시간/일×일수/년×45원/kW(농사용전력비)
  =25kW/대×2대×2.5시간/일×360일/년×45원/kW
  =2,025,000원/년
  ② 송 풍 기 : 33.75kW×18시간/일×360일/년×45원/kW×2열
  =9,841,500원/년
- 인 건 비 : 1명×2,000,000원/월×12개월 =24,000,000원/년
- 유 류 대 : 20,000원/일×360일/년 = 7,200,000원/년
- 기타 공과잡비 : 10,000원/일×360일/년 = 3,600,000원/년

■ 퇴비화시설 감가상각비 : 발효건조장 건축+발효건조장 토목+발효건조기
=5,449,450원/년+4,723,100원/년+8,666,500원/년
=18,839,110원/년

- 발효건조장 건축 감가상각비 = 공사비÷일수/년÷수명년수
= 109,008,000원÷365일/년÷20년
= 14,930원/일 = 5,449,450원/년

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.21 9:57 PM 페이지28

- 발효건조장 토목 감가상각비 = 공사비÷일수/년÷수명년수
  = 94,464,000원÷365일/년÷20년
  = 12,940원/일 = 4,723,100원/년

- 발효건조기 감가 상각비 = 시설비÷일수/년÷수명년수
  = 130,000,000원÷365일/년÷15년
  = 23,744원/일 = 8,666,500원/년

〈시설비 및 장비비 산출 및 근거〉

■ 퇴비화시설

구 분	규 격	금액(천원)	비 고
건축공사	넓이 15m×길이 80m	109,008	H빔 건물, PC라이트지붕
토목공사	넓이 6m×높이 1.6m×길이 80m-2열	94,464	콘크리트구조(저장조 포함)
발효건조기	궤도용 교반기	130,000	직선형 에스컬레이터식 교반기
합 계		333,472	

〈연간 경영수지〉 생산품 판매액은 고려하지 않음

■ 감가상각(고정비) : 18,839,110원/년
■ 운 영 비 : 125,666,500원/년
■ 순수 운영비 : 년간 운영비+시설 감가상각비
= 127,666,500원/년+18,839,110원/년 = 146,505,610원

처리시설 도입시 유의점

〈공법선정시〉

■ 자기 농장의 분뇨처리 규모와 목적에 따라 발효교반기 형태 및 기종선정.
■ 퇴비화시에 발생되는 침출수를 유입할 저장조를 갖출 것.
■ 시설 설치전 분뇨처리 규모에 맞는 면적확보.
■ 퇴비를 일정기간 저장할 후숙장을 갖출 것.
■ 현지 사정을 고려하여 발효 퇴비화 시설의 배치설정 고려가 필요함.
■ 각 공정에서 충분한 송풍능력 및 용량이 확보 되어야 함.

〈설치시〉

■ 퇴비발효상 유효높이를 2.4 m 이내로 해야 함.
■ 축분 처리시설은 최소 20% 이상의 여유용량을 갖도록 설치.
■ 건축 및 시설물 재료는 내구성이 강한 재질과 구조로 제작, 설치해야 함.

〈운전시〉

- 사용전 운전 지침서(사용설명서)의 내용을 잘 숙지하고 발효교반기를 가동.
- 발효전 교반기 주위에 사람 및 위험물질이 있는지 확인하고 가동.
- 원료 투입시 이물질(쇠,돌등) 분리 필요-교반기의 고장 및 교체의 원인.

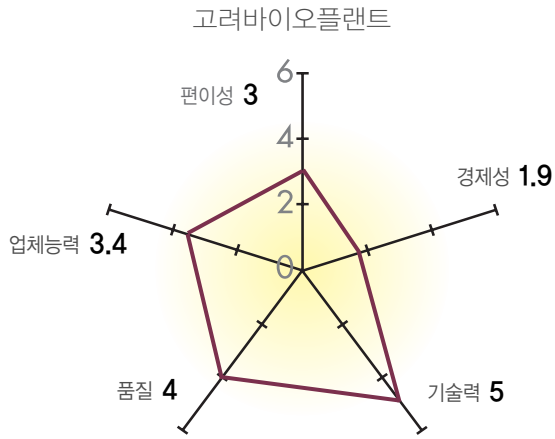
〈유지관리시〉

- 장치의 작동상태 수시점검 : 각 부품의 마모상태와 교환필요성, 발효교반기 상태.
- 기기 관리철저 : 주기적 윤활유 주입, 볼트 조임상태, 기기 청소의 생활화

처리시설 실사례

농장명	지 역	돈사 형태	두수 (두)	처리량 (톤/일)	설치 연도	전화번호
안정농장	경북 예천군 풍양면 흔효리 188	슬러리	5,000	25톤	1997	054)653-7951
신림농장	충남 논산시 노성면 노티리28-7	슬러리	2,500	10톤	1998	041)733-0250
대명영농	경북 영천시 고경면 청정리126-1	퇴비화	축분	80톤	2007	054)335-9101
(주)세진	경북 영천시 화산면 유성리200-9	퇴비화	축분	40톤	2008	054)335-3559

평가의견서



평가자 의견

□ 발효조 상부에 원수를 살포하면서 교반하므로 퇴비단 내 수분함량 과다시 정상적인 발효가 어려워지므로 적정수준의 투입량 조절이 필수적임.

□ 교반날에 교반핀이 부착되어 있어 퇴비단의 덩어리나 압축현상이 적어 발효조건을 충족시킬 수 있음.

□ 에스컬레이터식 축분교반기의 교반성능은 약 242㎥/h으로 정상적으로 작동이 가능하며, 교반 높낮이 변경이 용이하여 부분 및 전체 교반이 가능함.

□ 에스컬레이터식 교반기는 농가여건에 따라 퇴비단 바닥에 침출수 배출틀을 설치하고 상층 교반을 실시하여 저농도 여과액의 생산도 용이할 것임.

□ 실사농가의 경우 '98년도 제품으로 10년 이상을 사용기간 동안 체인 1회 교환과 레일 이음매의 마모 등 소모품 교환정도의 수리를 하여 내구성이 뛰어남.

□ 본 에스컬레이터식 축분교반기는 자동과 수동이 모두 가능하며, 리미트스위치에 의해 작업구간을 설정하여 작동하며, 누구나 쉽게 조작이 가능하도록 제작됨.

□ 발효조 높이는 180~240㎝ 수준으로 가변화할 수 있음.

□ 가축분뇨의 발효건조기술은 안정적이며, 1차 발효된 퇴비를 수분조절재로 재활용하고 있어 톱밥의 소요량을 절감하고 있음.

□ 가축분뇨 톤당 처리비용이 상대적으로 높은 수준을 보이고 있음.



〈사진 1〉 교반기 전면부

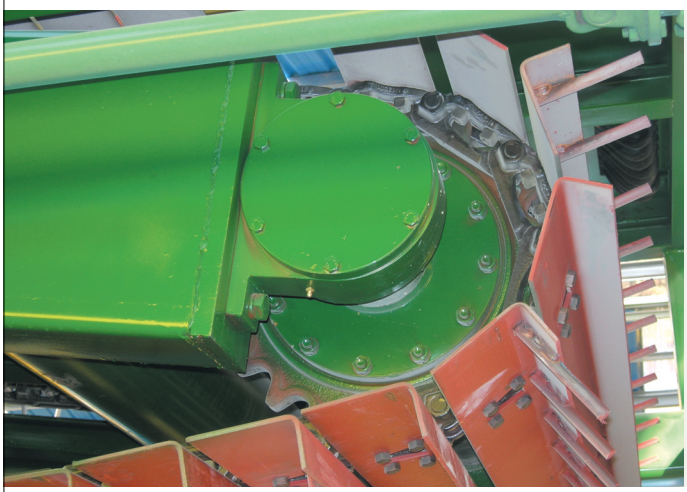


〈사진 2〉 교반기 구동부



〈사진 3〉 교반기 전기배선부

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:57PM 페이지32



〈사진 4〉 베어링 가공부



〈사진 5〉 발효상 전경



〈사진 6〉 교반기 가동모습



퇴비화 시스템 상일테크 3

시설명칭	수직밀폐형 고속발효기 설비
적용범위	양돈분 및 양계분
업체명	(주) 상일테크 ■ 주 소 : 충남 홍성군 은하면 화봉리 1008-4 은하전문 산업단지 ■ 전화번호 : 041) 641-8234 Fax : 041) 641 - 8240 ■ E-Mail : namjm@sangiltech.co.kr ■ 홈페이지 주소 : http://www.sangiltech.co.kr

처리시설 개략 플로우

필요시 수분조절재
(완성퇴비)
↓
돈분 및 계분 → 수직 밀폐형 고속발효기기 (COMPOST)투입, 발효, 건조 → 농지환원

처리시설 개요

■ 가축분을 수직밀폐형 고속발효기의 상부로부터 투입하여 고속발효시켜 퇴비화하는 시스템임.
■ 전체 발효조를 단열처리 함으로써 계절에 따른 생산능력의 저하 방지.
■ 발효조 내부의 퇴비단 장치가 회전하며 송풍하므로 호기발효와 수분증발을 촉진함.

처리시설 특징

■ 최 상부에 투입한 축분이 발효되어 유출되기까지 약 16일 정도가 소요됨.
■ 수직 원통형의 구조로 교반기 등에 비교하여 적은 설치공간 필요.
■ 발효조의 벽이 외벽, 단열재, 내벽으로 이루어져 발효시 발생하는 열을 이용하여 수분을 건조시키므로 별도의 건조장치가 필요 없음.
■ 별도의 수분조절재 사용이 필요 없으며 수분조절재가 필요시 완성퇴비를 수분조절재 대신 사용가능.

원료의 전처리

■ 슬러리 돈사 고액분리 고형물에 대하여는 사전에 수분조절재를 투입 약 2~3일간의 예비발효가 필요.

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.21 9:57 PM 페이지34

처리시설의 설정방법

■ 양 돈

- 원료(돈분) : 스크레퍼 분, 수분함량75%, 2500두 기준, 1두당 1일 2.1kg 기준
  처리량 : 1일/5,250kg (1일/5.8㎥)
- 가축분원료 : 양돈스크레퍼분
- 부재(수분조절재) : 필요없음
- 처리일수 : 16일
- 처리후 발생량 : 1일/1,274kg (1일/2.8㎥), 함수율 38% – 취출시
- 원료 투입방법 : 스크레퍼 분을 기기 투입바구니를 이용하여 상부 투입구에 투입.
- 운전방법 : 먼저 완성된 퇴비를 취출하여 상부에 투입가능한 공간을 만들며 취출시에는 기기내부의 교반기를 연속으로 작동하여 균등하게 완성퇴비가 배출 될 수 있도록 함.
- 퇴비 연평균생산량 : 약 465톤/년 (1.274t×365일 = 465t)

■ 양 계

- 원료(계분) : 무창계사–분관설치기준, 수분율 65%, 75,000수, 1두당 1일88g 기준
- 처리량 : 1일/6,600kg (1일/8.3㎥)
- 가축분 원료 : 무창계사(분관설치) 계분
- 부재(수분조절재) : 필요 없음.
- 처리후 발생량 : 1일/2,763kg (1일/6.1㎥), 함수율 35%) – 취출시
- 원료 투입방법 : 계분을 기기 투입바구니를 이용 상부 투입구에 투입
- 운전방법 : 완성된 퇴비를 취출하여 상부에 투입가능한 공간을 만들며 취출시에는 기기내부 교반기를 연속으로 작동하여 완성퇴비를 균등배출.
- 퇴비 연평균생산량 : 약 1,008톤/년 (2.763t×365일 = 1,008t)

〈퇴비 성분분석〉

■ 돈분퇴비

항 목	질소(%)	인산(%)	가리(%)	유기물(%)
규격기준	–	–	–	25 이상
결 과	2.68	0.87	2.41	45.7

항 목	유기물대질소비	비소(㎎/㎏)	카드뮴(㎎/㎏)	수은(㎎/㎏)
규격기준	50 이하	50 이하	5 이하	2 이하
결 과	17.1	0.74	불검출	불검출

항 목	납(㎎/㎏)	크롬(㎎/㎏)	구리(㎎/㎏)	니켈(㎎/㎏)
규격기준	150 이하	300 이하	300 이하	50 이하
결 과	1.94	3.81	364.3	6.33

항 목	아연(㎎/㎏)	pH	수분(%)	염분(%)
규격기준	900 이하	–	55 이하	1 이하
결 과	768.2	8.60	30.0	0.87

(분석일자 : 2009. 6. 15. ㈜에이엔드에프)

■ 계분퇴비

항 목	질소(%)	인산(%)	가리(%)	유기물(%)
규격기준	–	–	–	25 이상
결 과	1.93	2.67	2.34	31.2

항 목	유기물대질소비	비소(㎎/㎏)	카드뮴(㎎/㎏)	수은(㎎/㎏)
규격기준	50 이하	50 이하	5 이하	2 이하
결 과	16.1	0.36	불검출	불검출

항 목	납(㎎/㎏)	크롬(㎎/㎏)	구리(㎎/㎏)	니켈(㎎/㎏)
규격기준	150 이하	300 이하	300 이하	50 이하
결 과	1.18	4.63	47.4	7.17

항 목	아연(㎎/㎏)	pH	수분(%)	염분(%)
규격기준	900 이하	–	55 이하	1 이하
결 과	280.8	9.28	33.51	0.41

(분석일자 : 2009. 6. 15. 주.에이엔드에프)

처리시설의 설정방법

〈산출 조건〉

구 분	양돈 2,500두 (스크레퍼 고형물)	양계 75,000수
분뇨 처리량	5.25톤/일 (수분율 75%)	6.6톤/일 (수분율65%)
가 동 기 준	365일/년	365일/년
축분 투입량	2,117㎥/년 (5.8㎥ × 365일)	3,029.5㎥/년 (8.3㎥ × 365일)
퇴비 생산량	1,022㎥/년 (2.8㎥ × 365일)	2,226㎥/년 (6.1㎥ × 365일)
퇴 비 중 량	약 465톤/년 (1.275톤 × 365일)	약 1,008 톤/년 (2.763톤 × 365일)

■ 발효조 용적 : 66㎥ (지름 4.5m × 높이 4.15m)
■ 발효조 실용적 : 57㎥ (지름 4.23m × 높이 4.07m)
■ 부재 사용량
– 최초 투입시 : 톱밥 15㎥
– 보 충 : 필요 없음

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:57PM 페이지36

〈시설비 및 장비비 산출 및 근거〉

■ 퇴비화시설

구 분	규 격	금액(천원)	비 고
수직 밀폐형 고속 발효기	KX 66㎥형 (실용적 57㎥)	180,000	기계실, 투입리프트, 발효시설
수직 밀폐형 고속 발효기	KS 41㎥형 (실용적 39㎥)	140,000	기계실, 투입리프트, 발효시설
수직 밀폐형 고속 발효기	KR 21㎥형 (실용적 20㎥)	110,000	기계실, 투입리프트, 발효시설

■ 기초공사

구 분	규 격	금액(천원)	비 고
설비기초	넓이5m×길이6m×높이0.9m	10,000	콘크리트 구조물

〈연간 경영수지〉

■ KX 66㎥형 기준 운영비

- 감가상각비 : 17,417천원/년 (퇴비화시설 10년기준, 설비기초 30년기준)
- 수 리 비 : 1,200천원/년
- 차 량 비 : 3,025천원/년(유류대 : 1,825, 유지관리비 : 1,200천원)
- 인 건 비 : 8,213천원 (7,500원/시간×1명×3시간×365일)
- 전 력 비 : 5,074천원 (21.51마력×24시간×365일×0.746× 농업용병기준 36.1원/에스컬레이터)
- 부재료 구입비 (최초투입시) : 15㎥ × 10천원/㎥ = 150천원
- 총 운영비 : 35,079천원

도입시 유의점

■ 도입에 앞서 농장의 발생 분량, 수분율 상태, 분수집 방법에 대한 고려 필요.

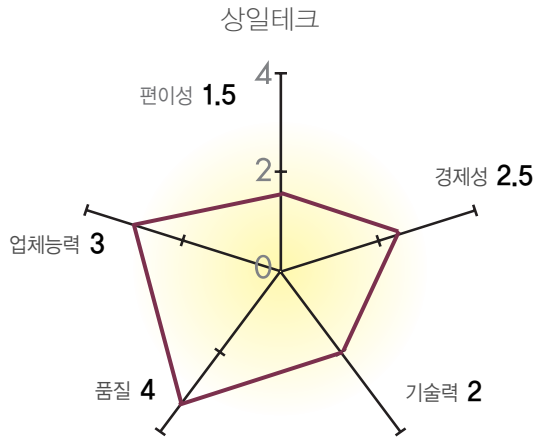
■ 완성 퇴비를 적재할 공간 및 예비발효 공간의 확보 필요.

■ 밀폐식 발효시설이므로 고장시 축분처리가 중단 될 수 있어서 관리에 만전을 기하도록 하며, 고장시에 대비한 예비처리 대책을 수립해야 함.

처리시설 실사례

농장명	지 역	돈사 형태	두수 (두)	처리량 (톤/일)	설치 연도	전화번호
파주부화장	경기 파주시	양계 (종계)	32,000	4.4	2007	010-6321-5727
한울농장	경북 영천시 북안면	양계 (산란)	40,000	6.6	2008	010-6480-5449
녹동농장	경북 경주시 서면	양계 (산란)	60,000	6.6	2008	010-3312-6646
K&P에그팜	충남 천안시 동면	양계 (산란)	65,000	6.6	2008	010-5456-8495
금화농장	경기 김포시 월곶면	양계 (산란)	130,000	19.8	2008	011-769-4931
가현농장	경기 김포시 통진읍	양계 (산란)	60,000	6.6	2008	010-5443-0379
대성농장	충북 옥천군 옥천읍	양계 (산란)	110,000	6.6	2008	010-2273-1122
천우농장	경남 양산시 상북면	양계 (산란)	60,000	6.6	2009	011-855-3227
알찬농장	전남 나주시 왕곡면	양계 (산란)	39,000	6.6	2009	011-9624-8842

평가의견서



평가자 의견

□ 평가대상 기기는 발효조 상단부 투입, 하단부 토출의 방식을 채택하고 있는 수직형 발효건조 퇴비화시설로서 발효조 내에 교반설비가 갖추어진 시설임.

□ 운전이 편리하고 발효시 냄새발생을 줄일 수 있는 구조로 되어있음.

□ 재료의 수분함량이 높을 경우 공기의 유동 등에 문제점을 가지고 있을 것으로 판단됨.

□ 내부재료의 부식방지 및 내구성에 유의하여야 함.

□ 기계식 교반시설이므로 구동부의 정기적 점검관리가 필요.

□ 취출 후 생긴 공간에 처리할 분을 투입하며 분 투입 후 기기내부의 교반기를 발효상태로 작동하여 빠른 발효가 이루어 질 수 있게 함.

□ 발효조 내부의 분은 샌드위치 상태로 층을 이루게 되며 발효조 하부로 갈수록 완성된 퇴비상태가 되므로 기기 작동시 이 층이 깨지지 않도록 주의할 필요가 있음.

□ 밀폐형 기기의 특성상 내부의 직접 확인이 어려우므로 기기의 온도 변화 및 압력의 변화 등을 주기적으로 확인해야 함.

□ 최초 설치 후 약 1달간 구동부에 주기적인 윤활제 주유가 필요.



〈사진 1〉 발효조



〈사진 2〉 투입장치



〈사진 3〉 발효기 조작부

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:57PM 페이지40



〈사진 4〉 발효조 내부온도



〈사진 5〉 교반기 투입부



〈사진 6〉 교반기 배출부



퇴비화 시스템 화인이테크 4

시설명칭	무축교반 고속발효기
적용범위	가축분뇨(농가규모)
업체명	주식회사 화인이테크 ■ 주 소 : 경기도 안산시 단원구 고잔동 703-2 트윈타운 A동 308호 ■ 전화번호 : 031-403-3833 ■ FAX : 031-403-3876 ■ E-Mail : info@fineetech.co.kr ■ 홈페이지 주소 : www.fineetech.co.kr

처리시설 개략 플로우우

수분조절재 ⬇

축산분뇨 ➡ 혼합기 ➡ 발효기 ➡ 퇴비포장 ➡ 퇴비저장

처리시설 개요

- 호기성 미생물을 이용, 가축분뇨의 유기물을 분해시켜 감량화 시킴과 동시에 분해 산물로 퇴비를 생산하는 기술임.
- 가축분뇨는 수분조절재와 혼합하여 적정 함수율을 60~68% 내외로 유지한 상태로 발효기로 투입하여 3일 이상 발효기 내부온도 55°C를 유지하고 15일 체류후 퇴비생산.
- 자전 및 스크류 회전에 의해 퇴비배출 및 내부교반이 이루어 짐.
- 발효기 하부에 산기장치 설치로 발효조 내로 공기를 균등 공급함.
- 발효기 및 이송 컨베이어는 밀폐형으로 설계함.

처리시설 특징

- 무축교반으로 장치구조가 간단함.
- 이송컨베이어와 발효조의 구성으로 유지관리 인자를 최소화.
- 밀폐형 구조로 이루어짐.
- 생산퇴비를 수분조절재로 재이용 가능.
- 내구성 확보를 위해 주요 재질은 스테인레스 304 사용함.
- 수동 및 자동 운전 가능.

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.21 9:57 PM 페이지42

원료의 전처리

■ 슬러리 형태분뇨는 분과 뇨를 선별하는 고액분리기 적용.
■ 스크레퍼 형태는 수분조절재의 적절한 혼합을 통하여 유입 함수율 조절이 가능하므로 원료의 전처리 공정이 필요치 않음.

처리시설의 설정방법

〈산란계 60,000두 기준〉

■ 시설능력(투입원료기준) : 2,738톤/년
■ 가축분 원료 : 계분 7.5톤/일
■ 수분조절재 : 0.64톤/일 (톱밥 0.15톤/일+재이용톱밥 0.49톤/일)
■ 혼합분의 중량 및 함수율 : 중량 8.13톤/일, 수분 65%, 용적중 약0.99톤/㎥
■ 처리일수 : 발효기내에서 15일
■ 발효조 설계 용적 : 직경 6.0m x 높이 3.8m (1,075 ㎥)
■ 발효조 필요 용적 : 85.7㎥ 〈여유율 20% 적용〉
■ 퇴비화원료의 혼합 및 투입방법 : 혼합기 기계교반 및 플라이트 컨베이어 이송 투입
■ 처리 운전방법
  – 처리 : 스크류식 교반발효조, 교반 1회/일 (전자동 무인화)
■ 퇴비저류와 제품화설비 : 퇴비 포장 및 퇴비퇴적장
■ 퇴비 연평균생산량 : 1,204톤/년

〈퇴비 성분분석〉

■ 퇴비 (현물 기준)

항 목	규 격	결 과	비 고
유기물(%)	25이상	36.5	
유기물대비 질소비	50이하	27.2	
질소(%)	–	1.34	
납(㎎/㎏)	150이하	45.9	
카드뮴(㎎/㎏)	5이하	0.2	
구리(㎎/㎏)	300이하	33.1	분석방법 :
크롬(㎎/㎏)	300이하	11.5	비료품질검사법
비소(㎎/㎏)	50이하	불검출	
수은(㎎/㎏)	2이하	불검출	
아연(㎎/㎏)	900이하	115.5	
니켈(㎎/㎏)	50이하	11.9	
염분(%)	1이하	0.61	
수분(%)	55이하	43.5	

(분석일자 : 2009. 1. 8. 우성환경기술센타)

처리비용

〈시설비 산출 및 근거〉

항 목	규 격	결과 (천원)	비 고
토 목	넓이 7m×길이 13m×높이 2m	7,300	
건 축	넓이 7m×길이 13m×높이 8m	45,000	
기 계	직경 6m×3.8m 외	247,200	
전 기		6,000	
합 계		**305,500**	VAT제외

〈운영비용〉 : 생산품 판매수익 제외

- 운 영 비 : 44,443천원/년

항목		금액(원)	산출근거		비고
			단가(원)	내역	
인건비	초급기능사	26,603,873	85,543원/일	1인× 31일	한국엔지니어링협회 대가기준. 2008년1월1일기준
	소계	26,603,873			
경비	전력비	23,388,899	36.1원/kW	18.3kW×365일	
	부자재비	1,368,750	25000원/톤	0.15톤/일×365일	수분조절재
	수선유지비	12,000,000원	1,000,000원/월	12개월	
	소모품비	787,882			경비의 5%
	소 계	16,545,532			
제조원가		43,149,405			
일반관리비		1,294,482			제조원가의 3%
합 계		**44,443,887**			

도입시 유의점

〈시설 선정 시〉

- 소규모 및 농가규모 적합여부 판정.
- 유기성 물질 함량이 높은 축분처리의 적합여부 판정.
- 처리기간 및 퇴비생산량 여부.
- 2차 오염물질 발생.
- 부지 소요면적의 적정성.

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:57PM 페이지44

〈설치 시〉

■ 수직형이므로 설치시 발효조의 하중을 고려.

■ 발효조의 외부 환경 변화에 따른 대처 : 보온 고려.

〈운전 시〉

■ 시설의 전처리 단계를 생략하였으므로 운영시 협잡물 분리배출 철저 요구.

■ 모든 공정은 자동센서에 의해 통제되나 1일 3번 이상 센서의 작동 유무 확인과 청소가 필요.

■ 혼합물을 투입할 시 블로워 22시간 가동.

〈유지관리 시〉

■ 소모품의 교체주기를 인지하여 적절한 시기에 교체할 것.

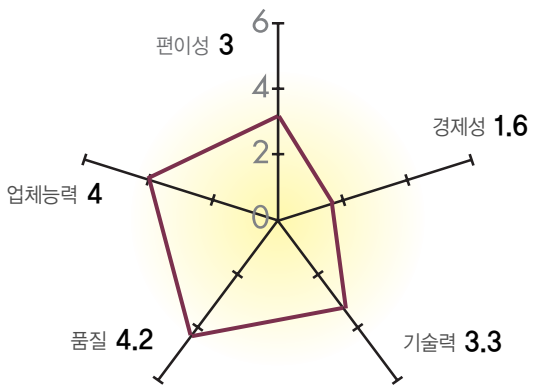
■ 밀폐식 발효시설이므로 고장시 축분처리가 중단될 수 있어서 관리에 만전을 가하도록 하며, 고장시에 대비한 예비처리 대책을 수립하여야 함.

처리시설 실사례

농장명	지 역	축사형태	처리량	설치연도
도연양돈장	경북 청도군 청도읍 내호리 88-2	스크레퍼	60㎥	2004
양도농장	인천시 강화군 양도면 능내리 575	스크레퍼	60㎥	2004
덕화축산	인천시 강화군 길상면 선두2리 839-28	스크레퍼	60㎥	2005
청솔영농조합	경남 진주시 미천면 어옹리 1266-1	슬러리	40㎥	2006
(주)브이앤이	경기 군포 산본 1123-2 인베스텔 511	스크레퍼	40㎥	2006
월성농장	전남 영광군 묘량면 562-8	산란계	90㎥	2009

평가의견서

화인이테크



평가자 의견

□ 발효조 상단부 투입, 하단부 토출 방식을 채택하고 있는 수직형 발효건조 퇴비화 시설로서 발효조 내 별도 교반설비가 없이 하부 송풍방식을 채택하고 있어서 고장 등의 기기적 고장이 적음.

□ 내구성이 양호하고 운전이 편리한 장점을 가지고 있으나 수분함량이 높을 경우 공기의 유동 등에 문제가 발생할 것으로 판단됨.

□ 양호한 발효를 유도하기 위해서는 공기 유동성이 좋은 원재료나 유동성 확보에 도움이 되는 부자재와 혼합하여 사용하여야 할 것으로 판단됨.

□ 초기 시설비가 많이 소요됨.

□ 밀폐형 구조이므로 내부 발효상태 확인이 어려움.

□ 발효운용에 실패시 내부의 분을 전부 반출해야 하는 경우가 있음.

□ 운전 노하우 습득에 시간이 걸림.

□ 교반 구동부와 산기관의 유지보수에 만전을 기해야 함.

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:57PM 페이지46



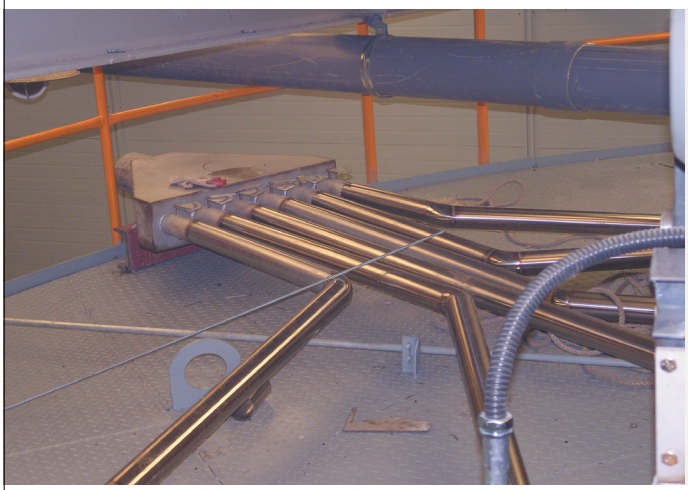
〈사진 1〉 교반기



〈사진 2〉 교반기 전면부



〈사진 3〉 발효조내 균분기



〈사진 4〉 배출부



〈사진 5〉 산기관



〈사진 6〉 농가설치 발효기

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:57PM 페이지48

2. 액비화 시스템






* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:57PM 페이지50



액비화 시스템 덕인환경 1

시설명칭	액비 고속발효 재순환 시스템
적용범위	양돈분뇨 및 분리 뇨
업체명	덕인환경주식회사 ■ 주 소 : 광주광역시 광산구 소촌동 17-8 ■ 전화번호 : 062-953-3173 FAX; 062-942-3173 ■ E-Mail : deokeon@hanmail.net

처리시설 개략 플로우

집중저장탱크 ➡ 고액분리기 ➡ 분리저장탱크 ➡ 액비고속발효기 ➡ 호기성액비탱크 200t 액비 ➡ 폭기시설탱크 200t 액비 ➡ 침전탱크 돈사 세척수 돈사내순환

처리시설개요

■ 원형 밀폐식 액비발효장치로서 스테인레스로 제작됨.
■ 액비 고속발효시스템으로서 산소공급기(분당 3.2㎥)와 산기기, 수중펌프(분당 약1톤 배출)와 기포제거기를 설비한 호기적 발효장치임.
■ 화학약품을 사용하지 않으며 액비고속발효기내부에 히팅 물탱크를 부착하여 내부 온도를 38℃~46℃로 유지함.

처리시설특징

■ 스테인레스로 제작하여 수명이 길고 수동 및 자동으로 사용할 수 있음.
■ 고속발효기는 해체 후 이동설치 가능.

원료의 전처리

■ 액비고속발효기는 구조적으로 간단하며 고장율이 적고 발효탱크를 스테인레스로 제작하여 수명이 김.
■ 시설 운전을 수동 및 자동으로 설정할 수 있음.

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.21 9:57 PM 페이지52

처리시설 설정방법

■ 필요 설치시설
- 고액분리기
- 액비고속발효기
- 액비저장탱크 400톤
- 폭기시설
- 시설의 전기소모량 : 16kW

■ 공정 및 운영
- 고액분리한 액상분뇨를 1차 액비고속발효기에 투입(12톤)
- 3일간 발효후 1일 15톤규모의 호기성탱크에 공급

처리비용

■ 운영비, 처리비(기준 : 1톤)

품 목	여 름	겨 울
미생물	600원	800원
전기소모	1,000원	1,600원
계	**1,600원**	**2,400원**

도입시 유의점

〈시설 선정시〉

■ 돼지 1,000~5,000두 내외의 농가에 적합한 시설임.
■ 저장조와 고액분리기를 보유하고 있어야 함.

〈설치시〉

■ 돈사내 기본 200톤~400톤 저장탱크를 보유한 농가에 설치 가능.
■ 주요시설은 가축분뇨에 대하여 내구성이 강한 재질(스테인레스 등)을 사용함.

〈운전시〉

■ 분리저장조 분뇨상태를 확인함.
■ 제어반의 수동 및 자동타이머 선정상태를 확인함.
■ 액비저장조와 고속발효기 상태를 점검해야 함.
■ 우천시 제어반 점검을 하도록 함.

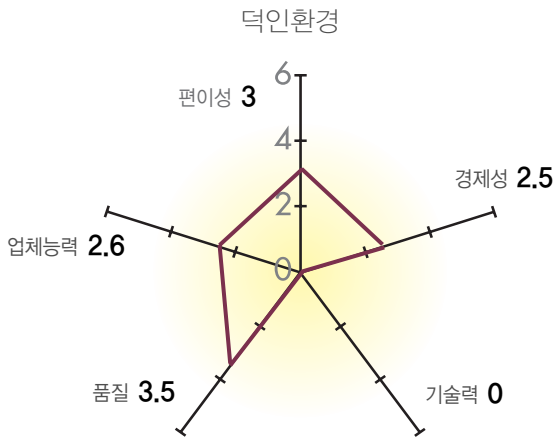
〈운전시〉

■ 고액분리한 1차 저장조에서 발효시스템 투입시 이물질에 의해 배관에 막힐 수 있으므로 점검이 필요함.
■ 정기적인 점검 및 노후부품 교환이 필요함(발효시스템 내부 수중펌프)
■ 제어반 고속발효기 시스템 내부온도 38℃~46℃ 유지여부 점검 필요함.

설치 실사례

수요처	주 소	수량	완공날짜	비고
돝누리농장	경남 고성군 대가면 척정리 산290-11	1식	2008	액비화
저궁농원	전남 장흥군 용산면 운주리 192	1식	2008	액비화
저팔계농장	전남 구례군 산동면 대평리 549	1식	2008	액비화
덕인축산	전남 장성군 서삼면 대덕리 617	1식	2008	액비화
구례액비 유통센타	전남 구례군 구례읍 백련리 575	2식	2008	액비화
천운농장	전남 화순군 동면 운농리 361-2	1식	2009	액비화
주명농장	전남 화순군 동면 오동리 219	1식	2009	액비화
구암농장	전남 화순군 동면 복암리 845	1식	2009	액비화
백운농장	전남 화순군 청풍면 백운리 317-1	1식	2009	액비화
선희축산	전남 화순군 화순읍 다지리 577-1	1식	2009	액비화
한우리농장	전남 화순군 화순읍 다지리 577-8	1식	2009	액비화

평가의견서



평가자 의견

□ 본 공정은 원수조 → 고액분리(1차, 2차 약주형) → 폭기(1차, 2차)로 이루어지는 단순한 공정임.

□ 액비발효를 위한 고액분리 슬러리 공급라인, 발효된 액비의 배출라인 등을 자외선에 취약한 수지계열의 제품을 사용하여 일부 내구성이 떨어질 수 있으나, 전체적인 기계 운영비용에서 차지하는 비중이 매우 적을 것으로 판단됨.

□ 고속발효기의 겨울철 온도유지를 위해 보온덮개 설치가 필요함.

□ 시설이 수직형으로 설치 되어지므로 좁은면적에 설치가 가능함.

□ 수직형 시설내에서 장치류가 설치되므로 구조적으로 간단함.

□ 스테인레스로 제작하여 내구성이 있음.

□ 사용자의 필요에 따라 장치의 가동 상태를 수동 및 자동으로 운전할 수 있음.

□ 산기기와 수중펌프가 작동할시에 거품이 발생하므로 시설에 거품제거기 설치가 필요함.



〈사진 1〉 처리시설 전경



〈사진 2〉 액비 발효조



〈사진 3〉 고액분리기

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:57PM 페이지56



〈사진 4〉 컨트롤 판넬



〈사진 5〉 발효기 설치 모습



〈사진 6〉 재활용 시설

3. 정화 시스템






* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:57PM 페이지58



정화 시스템 **대산엔지니어링** 1

시설명칭	MLE 변법을 이용한 가축분뇨 정화시설
적용범위	양돈 분뇨(농가형)
업체명	(주)대산엔지니어링 ■ 주 소 : 대구광역시 서구 평리5동 1492-34번지 ■ 전화번호 : 053)562-5020 ■ E-Mail : daesan2000@korea.com

처리시설 개략 플로우

고형물(퇴비화)

↑

돈사저장조 ➡ 집수조 ➡ 고액(탈수기)분리기 ➡ 유량조정조 ➡ 탈질조 ➡ 질산화조 ➡ 1차침전조 ➡ 1차처리수조 ➡ 가압부상 ➡ 2차처리수조 ➡ 재포기조(활성탄) ➡ 2차친전조 ➡ 여과수조 ➡ 모래여과기 ➡ 방류

처리시설개요

■ 양돈농가에서 발생되는 가축분을 1차적으로 벨트프레스를 이용하여 고액 분리시킴.
■ 그 여액은 질소와 인 제거를 기본 공정으로 하는 질산화조와 탈질조로 도입시킴으로써 질산성질소를 탈질화 시킴(MLE변법).
■ 생물학적 처리공법을 거쳐 얻어진 처리수를 가압부상 장치에 적용하고, 이 처리수를 활성탄에 한 번 더 접촉시켜 색도 및 SS 등을 제거함.
■ 활성탄이 하천으로 유출되지 않도록 모래 여과기를 거쳐 방류하는 공법임.

※ MLE(Modified Ludzack Ettinger)변법
무산소조가 호기성조보다 앞서 배열한 공법으로 호기성조에서 질산화된 혼합액을 무산소조로 내부 반송시켜 탈질 반응을 통해 질소가스로 제거하는 방식.

처리시설특징

■ 기존 액상부식법에서 주로 이용함.
■ 인위적 탄소원 공급이 불필요하고 염화철 사용량 감소.
■ 폭기조 액을 액비로 사용할 수 있음(사용전에 관할 지자체에 재활용 신고 필해야 함).

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.21 9:57 PM 페이지60

원료의 전처리

- 각 돈방에서 개별배출 및 중간 집수조를 거쳐 처리장의 집수조로 이송.
- 반응시설에 도입하기 전 고액분리 과정을 거쳐야 함.

처리시설의 설정방법

- 집수조내에 침전물이 퇴적하여 부패되지 않도록 디스크형 산기관을 이용하여 공기를 24시간 공급하여 교반 시켜줌.
- 고액분리시설은 집수조에서 이송되어진 가축분뇨에 염화제이철($FeCl_3$) 과 양이온 고분자 응집제를 주입한 다음 여과포 세척수는 다시 집수조로 반송시키고 처리수는 1차 유량조정조로 이송.
- 탈질조는 질산화조 반송수와 유량조정조로부터의 유입수를 골고루 섞기위해 수중믹서를 24시간 가동하여 질산성질소를 탈질화시킴 (탈질반응에 필요한 유기물은 유량조정조에서 공급함).
- 질산화조 체류시간 : 15일 이상, BOD용적부하 : 0.5kg BOD/일, DO : 0.5-2.0mg/L상태로 운영하며 내부반송은 500~800 %로 하여 운영함
- 가압부상조는 10m^3/hr으로 운전함.
- 재포기조는 활성탄을 투입하여 방류 전단계 처리수에 잔존하고 있는 SS 및 색도를 제거.

〈9,000두 기준 처리시설 운영조건 설정〉

- 고액(탈수기)분리기 가동시간 : 8시간/일 미만
- 부상조 가동시간 : 5시간/일 미만
- 탈질조 용량 : HRT 4~8일 이상
- 포기조 용량 : HRT 10~15일 이상
- 철염 사용량 : 100ℓ /50m^3, 폴리머사용량 : 10kg/50m^3
- 성분 분석결과 (mg/L)

구 분	BOD	SS	T-N	T-P
유입수	25,000	20,000	4,500	1,500
방류수	2.4	2.8	31.3	0.07

(분석일자 : 2008. 8. 13. 포천시)

처리비용

〈산출 조건〉

- 가축분뇨 발생량
  - 사육 두수 : 9,000두
  - 돼지 두당 1일 분뇨 발생량 : 2.49ℓ /일,두
  - 발생량 : 9,000두×2.49ℓ /두,일×$10^{-3}$$m^3$/일 = 22.41$m^3$/일

■ 세정수 발생량

- 사육 두수 : 9,000두
- 돼지 두당 1일 세정수 발생량 : 2.61ℓ /일,두
- 발생량 : 9,000두×2.61ℓ /두,일×10^{-3}㎥/일 = 23.49㎥/일

〈시설비 및 유지관리비 산출 및 근거〉

■ 시설비

구 분	내 용 (천원)	비 교
시 설 면 적	28.8m(넓이)×20.8m(길이)×5m(높이)	유효고 4.5m
토 목	280,000	유량조, 폭기조등
건 축	55,000	기계실, 보일러실
설 비	90,000	철구조물, 배관공사
기 계 구 매	170,000	탈수기, 블로워, 펌프구매
전 기	25,000	가설 및 결선
합 계	**620,000**	**VAT제외**

감 가 삼 각	11,200	토목, 건축 (30년)
(천원/년)	28,500	전기, 기계 설비(10년)
합 계	**39,700**	

■ 유지관리비(50㎥/일 기준)

	일 운영비(원)	연 운영비(천원)	㎥당 처리비(원)	비고
전 력 비	40,283	14,703	806	농사용(병)
약 품 비	120,500	43,983	2,410	견적가
감 가 삼 각	108,767	39,700	2,175	
합 계	**269,550**	**98,386**	**5,391**	

도입시 유의점

〈시설 선정 시〉

■ C/N비가 너무 낮은 분뇨에는 부적합.

■ 분뇨발생량이 일정하지 않을 경우에는 부적합.

〈시설 선정 시〉

■ 고액분리기는 부유물질(SS)의 농도를 저감 할 수 있는 고액분리기를 선택해야 함.

- 강제적인 압착이나 고속회전에 의한 탈수는 오히려 분리된 액상의 미세 부유물질 농도를 높여 처리시설의 부하량을 증가시킴.

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:57PM 페이지62

■ 유량조정조의 여유고를 확보해야 함.
  – 일시적인 고부하에 의한 처리효율 저하현상 방지.
■ 집수조에 이물질이 유입되지 않는 구조로 하고, 여유용량을 가질 수 있도록 설치.
■ 침전조의 감속기는 24시간 가동되어야 하며, 바닥에 침전물이 쌓여 부패되지 않도록 함.

〈운전 시〉

■ 작동방법 및 보호구 등을 비치하고 숙지한 다음 작동.
■ 탈수기 가동 및 정지시 여과포 세척을 위해 충분히(30분 정도) 공회전 시켜주어야 함.
■ L/S(레벨센서)와 연동하는 펌프류는 이물질 유입에 따른 막힘 현상 또는 오작동이 발생하지 않도록 수시로 확인해야 함.
■ 탈질조 부패방지 방지 및 혼합을 위해 조 내의 수중믹서는 24시간 상시 가동해야 함.
■ 반응조 내 약품이 충분히 용해될 수 있도록 교반하고, pH측정기는 주기적으로 세척 및 보정.

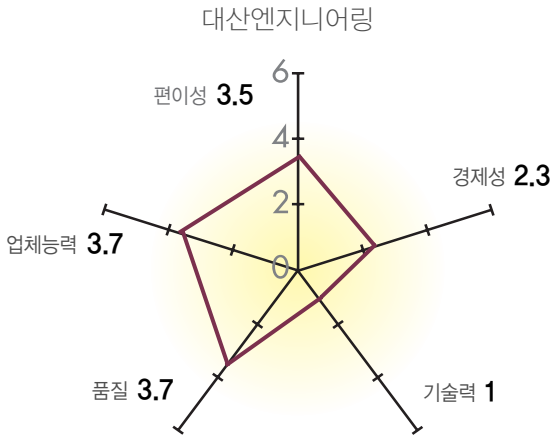
〈유지관리 시〉

■ 고액분리가 중요하므로 약품사용 및 기계적 오류로 인해 후단에 부하가 가해지지 않도록 함.
■ 기기장치의 취급방법을 숙지하며 정기적인 점검 및 노후부품의 교환이 필요함.
■ 실시간 모니터링 및 운전을 위해 계측기(pH, 온도, DO)의 주기적인 유지관리 필요.

처리시설 실사례

농장명	지 역	돈사형태	두수 (두)	처리량 (톤/일)	설치 연도	전화번호
영농조합법인 금호축산	경기 포천시 창수면	슬러리+ 스크레파	8,000	50톤	2008	031)534-2994
진안농업 회사 법인	전북 진안군 성수면	슬러리+ 스크레파	10,000	50톤	2008	063)432-0994
도드람 영농조합법인	충북 진천군 이월면	슬러리+ 스크레파	8,000	50톤	2009	043)533-7316

평가의견서



평가자 의견

□ MLE(Modified Ludzack Ettinger)변법을 이용한 가축분뇨처리임.

□ 무산소조가 호기성조보다 앞서 배열한 공법으로 호기성조에서 질산화된 혼합액을 무산소조로 내부 반송시켜 탈질 반응을 통해 질소가스로 제거하는 방식임.

□ 질산화조 후단에 침전조를 설치하여 질산화조 내 미생물 유지가능함.

□ 사계절 변화에 능동적으로 대처 할 수 있는 System 구성으로 판단됨.

□ 특정지역 설계의 경우 처리효율을 높이기 위한 장치가 다소 늘어남.

□ 혹한기 가동시 연료비가 부담이 늘어남.

□ 배관 등이 간결하여 동선이 짧아지고 작업이 용이함.

□ 운전요소 (용존산소, 분뇨 투입 등)에 대한 사전교육이 필요함.

□ 고액분리 고형물 및 침전슬러지를 처리할 수 있는 시설이 반드시 구비, 운영되어야 함.

2단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:57PM 페이지64



〈사진 1〉 처리장 전경



〈사진 2〉 폭기조



〈사진 3〉 탈수 장치



〈사진 4〉 열교환 장치



〈사진 5〉 부상 분리조



〈사진 6〉 모래 여과기

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.221:49PM 페이지66

Ⅲ

2009 공동규모 가축분뇨 처리시설

1. 퇴비화 시스템
2. 액비화 시스템
3. 퇴비 · 액비화 시스템
4. 액비 · 정화 시스템
5. 퇴비 · 액비 · 정화 시스템

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:58PM 페이지68

1. 퇴비화 시스템



□ 강남시스템 71

* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:58PM 페이지70

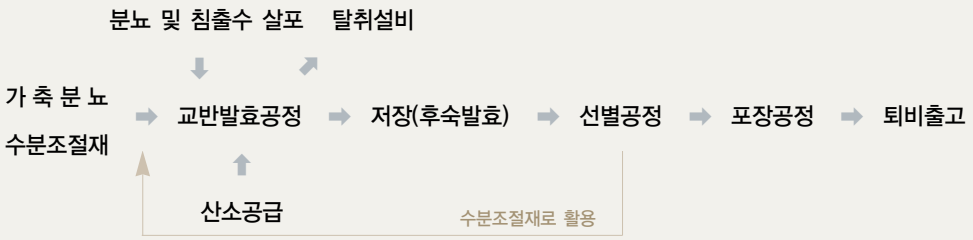


퇴비화 시스템 강남시스템 1

시설명칭	강남 발효교반 건조시스템
적용범위	양돈분뇨 슬러리 (공동형)
업체명	강남시스템

■ 주 소 : 충남 천안시 서북구 직산읍 모시리 296번지 제4지방산업단지 16-2호
■ 전화번호 : 041)584-6677~8 / FAX 041)584-6680
■ E-mail : taehwan0202@hanmail.net
■ 홈페이지 : www.kangnamsystem.co.kr

처리시설 개략 흐름도



처리시설 개요

■ 가축분뇨를 별도로 분리하지 않고 직선형 발효조에 투입하고, 에스컬레이터형 교반기를 이용하여 수분조절재와 혼합함 (호기성발효의 적정 함수율 65%이하로 조절).
■ 가축분뇨를 퇴비단발효상 표층에 살포하며 전 · 후진 왕복 교반하여 퇴비화 처리.
■ 퇴비단 발효상 위에 과다한 분뇨살포로 인해 침출수가 발생될 경우 공기공급 저해 및 혐기상태화가 될 수 있으므로 이를 방지하기 위하여 침출수 배출라인을 설치하여 침출수를 배출시킴.

처리시설 특징

■ 발효교반차에 설치된 가축분뇨 살포기로 분뇨를 펌핑한 다음 건조된 퇴적물위에 살포하여 에스컬레이터형 전 · 후진 교반차로 왕복 교반함.
■ 70~85℃의 고온발효로 퇴비 생산.
■ 발효교반차의 운전은 거의 자동화 되어있음.
■ 침출수가 발생할 경우 침출수 배출장치와 분뇨 살포장치에 의해 발효상위에 살포하여 수분 건조, 증발 유도.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:58PM 페이지72

처리시설의 설정방법

■ 발효조 바닥의 산소공급장치 및 침출수배출장치에 의한 지속적인 산소공급으로 발효 · 건조를 촉진시켜 퇴비화를 유도함.

■ 1차 처리 및 2차 처리 운전방법
- 1차 처리 (에스컬레이터식 교반발효) : 초기 수분조절 투입 → 에스컬레이터식 정·역회전 양방향 교반발효 → 고온 발효상위에 설치된 분뇨살포기를 이용하여 살포
- 2차 처리 (후숙장) : 발효조의 후반부에서 후숙 건조 → 후숙장으로 이동(30일 체적) → 선별공정을 거쳐 수분조절재로 재이용하거나 포장실로 이동 → 제품화

〈퇴비 성분분석결과〉

항목	질소 (%)	인산 (%)	가리 (%)	유기물 (%)	유기물 대질소비	비소 (㎎/㎏)	카드뮴 (㎎/㎏)	수은 (㎎/㎏)
규격 기준	-	-	-	25 이상	50 이하	50 이하	5 이하	2 이하
결과	0.94	2.05	1.10	41.0	43.6	1.32	0.32	불검출

납 (㎎/㎏)	크롬 (㎎/㎏)	구리 (㎎/㎏)	니켈 (㎎/㎏)	아연 (㎎/㎏)	pH -	전기전도도 (ms)	수분 (%)	염분 (%)
150 이하	300 이하	300 이하	50 이하	900 이하	-	-	50 이하	1 이하
2.76	12.8	264.6	9.85	516.7	6.15	4.36	48.4	0.3

(주)에이앤드에프 2007.11.28 07-311-134호 성분분석

처리비용

〈시설비 및 장비비 산출 및 근거〉

구 분	양돈 20,000두
분뇨 처리량	102톤 / 일
가 동 기 준	365일 / 년
분뇨 반입량	37,230톤 / 년
수분조절재 필요량	14,000톤 / 년
퇴비 생산량	23,000톤 / 년

■ 퇴비화시설 (단위 : 천원)

구 분	시설 · 장비명	사업량	단가	금액	비고
건축공사	발효조 건물	2,300㎡		720,000	
	퇴비사 건물	1,350㎡		420,000	
시스템	교반기, 송풍배관	2기	335,000	670,000	KN-03
	퇴비포장설비	1식		320,000	적재로봇
	악취저감시설	1식		300,000	
장비	스 키 드 로 더	1기		35,000	
합 계				2,430,000	

■ 부대시설 및 장비 (단위 : 천원)

구 분	시설 · 장비명	사업량	단가	금액	비고
부대시설차량 및 장비	소독시설	1식		15,000	
	차량 계근대	1식		20,000	
	운반 차량	2대	100,000	200,000	
합 계				235,000	

〈연간 운영비용〉

구 분	항목	내용	단위	단가(원)	금액(천원)
지 출	수분 조절재비용	38톤/일	14,000톤/년	100,000	1,400,000
	인건비	3인	12개월/년	2,000,000	72,000
	전력비	36.1원/㎾	12개월/년	1,450,000	17,400
	퇴비포장비	포장지 등	1,150,000포/년	400	460,000
	장비운영비	수거운반비	37,230톤/년	5,000	186,150
	기타 장비	12개월/년	500,000	6,000	
	수선비	수리,보완 등	37,230톤/년	1,000	37,230
	간접경비	복리후생비 등	12개월/년	2,000,000	24,000
	감가상각비	건축 20년	1년		114,000
		설비 15년	1년		65,000
지출 소계					2,381,780

3_4단락_09가축분뇨-내지 2009.9.219:58PM 페이지74

시설 도입 시 유의점

〈공법 선정시〉

- 처리 규모와 목적에 따라 발효교반기 모델 선정 필요. (분뇨처리 또는 퇴비판매 목적)
- 처리 규모에 맞는 용적(면적) 확보.
- 별도의 후숙장 필요 – 야적시는 침출수 방출로 인한 피해 우려.
- 입지조건이나 경제적 상태보다는 현지사정 및 적정 발효퇴비화시스템의 성능에 따라 선정.
- 호기성 미생물을 이용한 가축분뇨 자원화 특성상 주로 송풍량 및 체류시간(분해시간)에 따라 효율이 결정되므로 일련의 각 공정에서 충분한 송풍능력 및 용량이 확보되어 있어야 함.

〈설치 시〉

- 부지 면적의 축소를 위하여 퇴비화 시설의 발효상 유효높이를 3m 내외가 되도록 설치.
- 일련의 공정은 처리량 변동, 충격부하 등을 고려, 최소 10% 이상의 여유용량을 고려하여 설치.
- 모든 시설은 가능한 한 가축분뇨에 대하여 내구성이 강한 재질(스테인레스 등)로 설치하는 것이 바람직함.

〈운전 시〉

- 퇴비화시 가능한 한 부재를 혼합하여 수분조절과 더불어 충분한 공극을 형성시켜 주는 것이 송풍도 용이하며 발효기간을 단축시킬 수 있음.
- 사용 전 운전지침서(사용설명서)의 내용을 숙지하고 발효교반기를 가동.
- 발효교반기 가동시 교반기의 탑승을 금함.
- 원료 투입시 이물질(쇠,돌 등) 분리 필요 – 발효교반기의 심각한 고장발생 원인

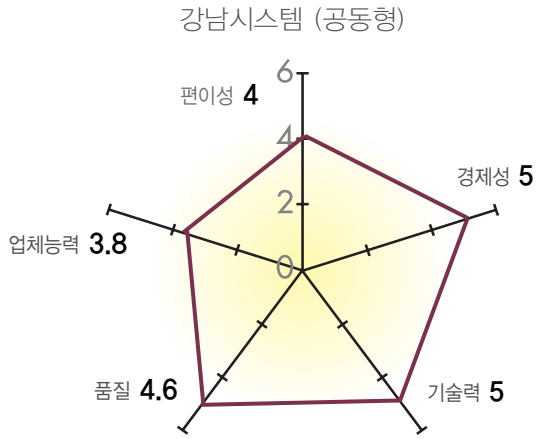
〈유지관리 시〉

- 소모품에 대한 마모상태와 발효교반기의 성능과 효율은 수시로 확인.
- 발효교반기의 정상적인 작동을 위해 윤활유는 주기적으로 주입해야 함.
- 운전지침서(사용설명서)의 내용을 참고로 발효교반기를 자가 점검.

처리시설 실사례

업체명	지역	처리량	설치연도	연락처
장수군청	전북 장수군 장계면	40톤/일 (공공처리장)	2004	063-350-2635
화성양돈영농조합	경기도 화성시 장안면	90톤/일 (공동퇴비제조장)	2005	031-351-9932
안중농협 1호기	경기도 평택시 청북면	80톤/일 (공동퇴비제조장)	2007	031-681-2100
안중농협 2호기	경기도 평택시 청북면	80톤/일 (공동퇴비제조장)	2008	031-681-2100
단양소백농협	충북 단양군 어상천면	80톤/일 (공동퇴비제조장)	2008	043-423-3930
켐피아바이오 1호기	경북 성주군 벽진면	100톤/일 (슬러지+양돈분뇨)	2008	011-506-0682
켐피아바이오 2호기	경북 성주군 벽진면	100톤/일 (슬러지+양돈분뇨)	2008	011-506-0682

평가의견서



평가자 의견

□ 발효조 상부에 원수를 살포하면서 교반하므로 퇴비단 내 수분함량 과다시 정상적인 발효가 어려워지므로 적정수준의 투입량 조절이 필수적임.

□ 퇴비단 바닥에 산소공급용 산기관과 침출수 배출장치가 설치되어 있음.

□ 산기관 설치로 인해 퇴비단 바닥 30㎝ 이상에서 교반이 이루어져야 하고, 처리용적 산정시 이를 고려하여야 할 것임.

□ 고액분리하여 교반기를 가동하며, 침출수는 지하탱크에 저장하여, 주로 재활용하는 무방류 시스템을 적용하고 있음.

□ 에스컬레이트식 교반기의 성능은 약 285㎥/h 임.

□ 스프로켓 및 체인 등 주요부위에 자동으로 오일을 공급할 수 있도록 하여 마모에 의한 파손 등을 방지하도록 제작되었음.

□ 자동과 수동이 모두 가능하며, 리미트스위치에 의해 작업 구간을 설정.

□ 작동하는 장치의 요소들의 구성으로 볼 때 내구성은 높을 것으로 판단됨.

□ 퇴비단의 교반이 많아 발효상이 밀폐되지 않을 경우, 슬러리 살포와 교반시 악취와 수증기 발생이 우려 되므로 대책이 필요함.

□ 수분조절재 소요량(21,000 톤/년, 슬러리처리)이 많음, 따라서 퇴비판매 수입이 뒷받침 되어야 경제성을 확보할 것임.



〈사진 1〉 교반장치



〈사진 2〉 교반 장치



〈사진 3〉 발효장 운영장면

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.221:50PM 페이지78



〈사진 4〉 분뇨살포 장면



〈사진 5〉 농가형 교반장치



〈사진 6〉 교반기 가동

2. 액비화 시스템






* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

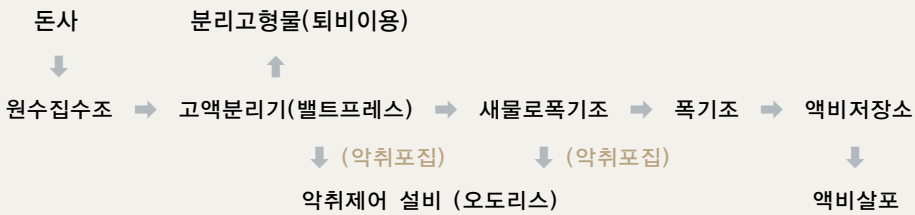
3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지80



액비화 시스템 **세명엔지니어링** 1

시설명칭	새물로 액비화 시스템
적용범위	가축분뇨 자원화 (액비: 공동형 시설)
업체명	세명엔지니어링 ■ 주 소 : 인천시 남동구 고잔동 626-1 (58B-2L) ■ 전화번호 : 032)822-9985 Fax : 032)822-9986 ■ E-Mail : smeng99@naver.com ■ 홈페이지 주소 : www.esemyong.co.kr

처리시설 개략 플로우



처리시설 개요

■ 시스템의 구조가 밀폐형으로 되어있고, 여기에 벤츄리형 폭기장치(새물로폭기조)를 장착함.
■ 원수 저장조 등을 밀폐상태로 시설하고, 부압을 이용한 버블로 미세 입자를 제거함.
■ 외부의 공기를 블로워를 이용해 폭기하는 것이 아니라 벤츄리 원리를 이용해 액비를 고속 분사 할 때 공기가 녹아들어가게 제작되었음.

처리시설 특징

■ 액비폭기시설(새물로 폭기조)이 외부에 설치되어 있음.
■ 폭기배관 및 밸브 등이 발효조 외부에 설치되어 있어 배관구성에 대한 조절이 용이함.
■ 공기와 액비의 혼합이 배관 내에서 이루어짐.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지82

처리시설의 설정방법

■ 투입원료(돈분 슬러리 등 액상분뇨)

- 전처리 : 고액분리과정이 선행되어야함.
- 원료 투입방법 : 고액분리된 액상부를 저류조에 저장한 후 처리대상량 만큼을 새물로 장치를 통과시켜 발효조로 유입함.
- 폭기 및 교반을 거쳐 액비를 안정화시킴.

■ 액비 성분분석 (㎎/L)

BOD	SS	T-N	T-P	NH_3-N	NO_3-N
120	800	851	0.6	258	295

(분석일자 : 2008. 10. 01. 주.상록엔바이로)

처리비용

〈시설비 및 장비비 산출 및 근거〉

■ 사육시설 7,000두 (일관사육) (단위 : 원)

품 목	내 역	단 위	수 량	금 액	비 고
토목공사	약 95평	LOT	1	104,500,000	35톤/일 처리기준
고액분리기	밸트프레스	LOT	1	75,590,000	
기계공사	블로워, 펌프류, 기타기계류	LOT	1	74,840,000	
제관공사	Hand Rail 외	LOT	1	21,615,000	
배관공사	이송배관, 산기배관, 기타배관	LOT	1	82,115,000	
전기공사	MCC Panel 외	LOT	1	11,176,000	
기타공사	공과잡비	LOT	1	10,164,000	
총 계				**380,000,000**	
톤당시설비				**10,857,143**	

〈연간처리비용〉

(단위 : 원)

항 목			금 액	비 고
지출 내역	생산원가	전력비	13,524,624	
		소계	**13,524,624**	
	직접경비	운송비	40,880,000	4,000원/톤×28톤/일×365일/년
		수선비	1,200,000	100,000원/월×12월/년
		약품비	15,890,436	
		인력비	24,000,000	2,000,000원/인/월×12월/년
		소계	**81,970,436**	

항 목	금 액	비 고
감가상각비	32,775,000	토목공사비 : 104,500,000원/20년 기계공사비 : 275,500,000원/10년
총 운 영 비	128,270,060	

시설 도입시 유의점

〈시설선정 시〉

- 원수 발생 이후 고형분의 신속한 분리방법이 선결되어야 함.
- 고액 분리분의 적정한 처리를 위한 퇴비화시설 등이 필요함.
- 액비의 재활용 여부 고려.
- 원료 및 액비의 진출입을 위한 지반구조 철저 분석.

〈시설비 및 장비비 산출 및 근거〉

- 토목구조의 안정성확보를 위한 기초구조공사 충실.
- 동선 및 작업편이성을 고려한 배관부위의 적절한 설치.
- 분뇨에 의한 부식에 견딜 수 있는 재질을 선택.
- 자기농장의 처리량을 고려한 적절한 용량의 기기를 선택.
- 비상시를 대비한 시설여유율 확보.

〈운전 및 유지관리 시〉

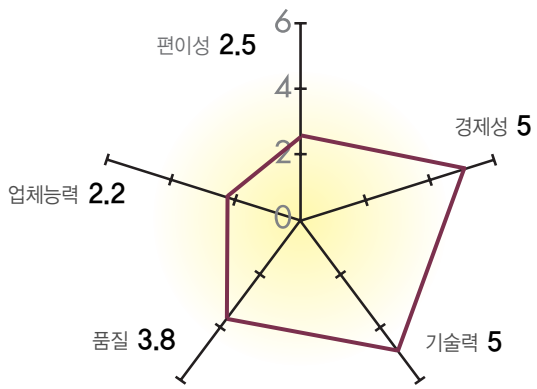
- 벨트 프레스 운영시 응집효율 수시 점검.
- 폭기조의 정상 가동 확인.
- 사용기간 경과시 밸브류 및 이음부분에서의 누수여부 관리.
- 모터 등 전기부분의 안전관리 철저.
- 동력전달벨트 등 소모성 부품의 노후여부 확인.
- 액비의 색상 및 냄새를 수시확인하여 시설의 정상가동 상태 유지.

처리시설 실사례

농장명	지 역	돈사 형태	두수 (두)	처리량 (톤/일)	설치 연도	전화번호
복있는농장	경남 함양군 유림면	슬러리	5,500	35톤	2008	055-963-4444

평가의견서

세명엔지니어링



평가자 의견

□ 단순 폭기에 의한 고속발효 액비제조장치로서 약품이나 미생물 사용하지 않는 "새물로 폭기 장치" 가 주요기술임.

□ 공정의 개요

처리공정은 원수조 → 벨트프레스 고액분리 → 새물로 폭기조 → 폭기조 → 액비 저장조 순으로 되어있음.

□ 시스템을 밀폐형으로 구성하고 다단 고속 폭기 장치를 이용하여 시스템 가동.

□ 유체의 흐름을 이용한 설계 시공임.

□ 새물로 폭지장치는 2006년도 농가규모 액비화 시스템으로 선정된 시스템이며, 금번 공동규모 액비화 시스템으로 신청한 복있는 농장의 경우 2008년 시스템 설치 후 액비생산과 정화방류를 동시에 추진하고자 하는 과정을 거치면서 일정 기간 가동 중단 상태를 거치기도 하였으나 공동규모 액비화 시스템으로 큰 문제는 없는 것으로 판단됨.

□ 시설비와 유지관리비의 저렴함이 장점이나, 공동규모 액비화 시스템이 갖추어야할 안정적인 액비생산 체계에 대한 경험 부족이 단점으로 지적됨.



〈사진 1〉 폭기조 폭기장면



〈사진 2〉 새물로 산기장치



〈사진 3〉 고액분리

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지86



〈사진 4〉 고액분리기



〈사진 5〉 새물로 특기배관



〈사진 6〉 산기배관장치

3. 퇴비 · 액비화 시스템






□ 일현환경개발 89

□ 지성ENG 97

* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지88

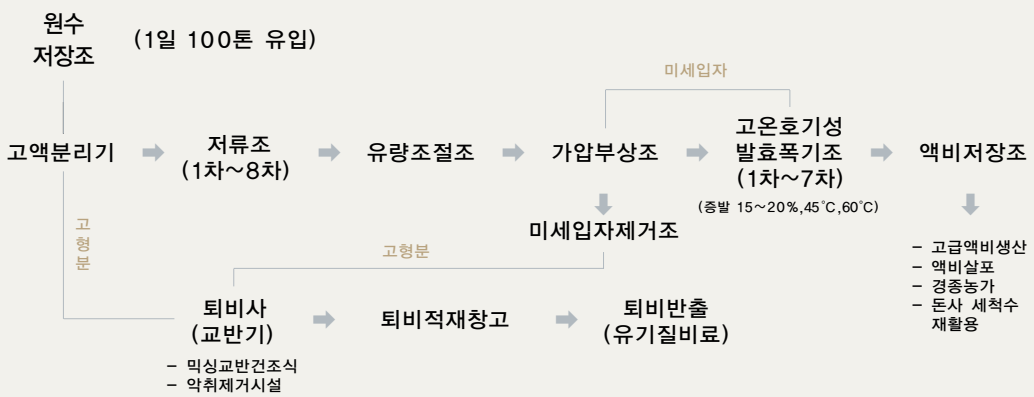


퇴비 · 액비화 시스템 **일현환경개발** 1

시설명칭	고온 호기성발효 ATFA공법
적용범위	가축분뇨 공동자원화시설(100ton/일)
업체명	일현 환경개발(주)

- 주 소 : 전남 나주시 동수동 333번지
- 전화번호 : 061) 336 - 1530, 062) 652-2636
- E-Mail : ilhyungreen@hanmail.net
- 홈페이지 주소 : http://www.ilhyun.co.kr

처리시설 개략 플로우



처리시설의 개요

- ATFA공법(Auto high Temperature Fermentation of compressed Air)은 산화지법 · 산화구법 · 가압부상법을 응용하여 고형물을 발효시키는 공법임.
- 분뇨의 고형분은 상향식 진동진공분리식 고액분리기를 통하여 분리된 후 믹싱교반 건조식 교반기로 퇴비화 되며, 뇨는 ATFA공법으로 액비화 됨.
- 고온호기성발효시스템은 부유물의 분해과정에서 발생되는 일정한 고온을 유지함으로써 액비화가 진행되도록 함.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지90

처리시설 특징

■ 액비화시스템
- 물리 · 화학 · 생물학적 방법을 동시에 수반.
- 고온호기성 발효 액비 생산시스템임.
- BOD, COD, SS, T-N, T-P 함유량이 낮은 액비를 생산할 수 있음.

■ 퇴비화시스템
- 믹싱 발효건조 공법임.
- 계절에 따라서 산소공급 온도를 조절(30~80℃) 할 수 있음.
- 교반기 하부에 고온 공기 배출부가 설치되어 있음.
- 교반기가 360도 회전이 가능하고 교반장치는 원형 패들형태로 되어 있음.

원료의 전처리

■ 이물질 분리대책 : 진동스크린 분리 방법
■ 원료 파쇄 : 이중커팅 펌프 사용

처리시설의 설정방법

■ 처리방법 : 액비화시설, 퇴비화시설
■ 처리용량 : 20,000두 기준(100ton~120ton/일 유입)
■ 고형분 분리 : 고액분리기(K-3000G - 2대) - 가동시간 4시간/일
■ 퇴비사 : - 규모 : 1,214m^2(교반시설 - 759m^2, 적재창고 - 455m^2)
- 퇴비발생 : 1일 20ton, 완숙퇴비 10ton
- 퇴비적재량 : 45일분 적재

■ 원수저장조 : 198m^3
■ 저류조 : 1,049m^3
■ 유량조정조 : 198m^3
■ 미세입자 제거조 : 138m^3 (난분해성 미세입자 퇴비사로 이동)
■ 가압부상조 : 198m^3
■ 고온호기성발효 폭기조 : - 규모 : 1,848m^3
- 증발량 : 15~20% (45℃~65℃)

■ 액비저장조 : 2,856m^3 (생산액비 : 60ton/일, 저장기간 약 50일분)
- 증발량 15~20% , 약 15ton~20ton
- 퇴비화 약 20%
- 당일 생산 액비 50~60ton/일 (지형 및 설계조건에 의해 달라질 수 있음)

■ 액비 성분분석표 (%)

질소(%)	유기물(%)	유기물/질소	염분(%)	수분(%)
0.74	25	45.8	0.23	56.5

(분석기관 : 2009년 9월 판코리아 농업환경과학 연구소)

(단위:mg/kg)

검사항목	비소	카드뮴	수은	납	크롬	구리	아연	니켈
분석성적	2	흔적	흔적	5	4	79	235	4
공정규격	5이하	0.5이하	0.2이하	15이하	30이하	50이하	130이하	50이하

(분석기관 : 2009년 9월 판코리아 농업환경과학 연구소)

처리비용

〈가축분뇨 자원화시설 세부예상 사업비〉

구 분			사업량	단가	사업비(천원)	비 고
총사업비					**3,000,000**	만단위 이하절삭
토목공사	**소 계**				**690,000**	
		퇴비화, 액비화시설,	1식		690,000	
		철근콘크리트공사				
건축공사	**소 계**				**604,100**	
	관리실	사무실	25평		75,000	
	퇴비화	퇴비사	159.72평		128,385	
	액비화	기계실	498.52평		400,715	
기계공사	**소 계**				**1,320,000**	
	퇴비화	교반기(30HP)			40,000	
	액비화	기계설비			1,280,000	
악취설비	**소 계**				**152,000**	
	퇴비화	5HP	6대		36,000	
	액비화	1HP	40대		86,000	
		3HP	6대		30,000	
전기/계장/수전/소방공사	**소 계**				**120,000**	
	퇴비화				120,000	
	액비화					
부대공사	**소 계**				**49,400**	
		계근대공사	50ton		20,400	
		차량소독조	1식		29,000	
기 타	**소 계**				**64,576**	
		설계 및 감리	1식		60,928	
		소방감리			3,648	

3_4단락_09가축분뇨-내지 2009.9.219:59PM 페이지92

〈연간 운영비용〉 (단위:천원)

구 분	계 산 식	수 입	지 출
전기요금	5,784㎾ × 30일×12×40.3원		83,910
인건비	2,000,000 × 4인 × 12개월		96,000
차량유지비 (차량 · 장비대외 할부금·유지비)	20,000,000 × 12개월		240,000
건물 감각상각비 (20년)	65,700,000		234,300
기계 감각상각비 (10년)	168,600,000		
시설유지비용	2,000,000 × 12개월		24,000
기타 관리비외	2,000,000 × 12개월		24,000
합 계			**702,210**

시설 도입시 유의점

〈공법 선정시〉

- 액비화 위주의 처리시설로서 개별농가에서 1차 고액분리한 원수를 투입해야하며 자원화시설에서 2차 고액분리된 축분을 처리하는 퇴비화시설을 공정 설계시 병행 반영해야 함.
- 고온호기성의 속효성발효가 강제공급된 압축공기와 산소량에 의해 효율이 좌우되므로 1차과정의 발효폭기조 기능이 안정적으로 유지되도록 기계 및 구조물이 설계되어야 함.
- 발효폭기조에서 걸러진 미세입자가 가압부상조로 반송되어 재차 미세입자제거조에서 처리되어 최종적으로 퇴비사로 이송되도록 공정 설계 필요.

〈공법 선정시〉

- 강제압착 또는 고속탈수는 오히려 액상농도를 높여 부하량을 증가시키는 등 처리시설의 효율과 직결되므로 고액분리기는 부유물질의 농도를 저감할 수 있는 기종을 선택해야 함.
- 고온호기성 발효폭기조내 45℃~60℃의 일정한 온도가 연중 유지되어야하며 이같은 온도의 액비를 퇴비사 바닥면을 통과시켜 보일러 효과를 거둘 수 있도록 설계 반영 필요.
- 일시적인 고농도의 부하요인에 의해 공법효율이 저하되는 경우에 대비, 부하량을 일정하게 유지하는 저류조 및 유량조절조를 반드시 설치해야 함.
- 믹싱증발교반기는 퇴비사바닥 50㎜까지 작동되도록 하고 온풍공급이 가능토록 설치.
- 저류조는 1차~8차에 걸쳐 부하량을 조정하며 유량조절조는 탱크수심 3m지점까지 센서가 감지할 수 있도록 해야 함.

■ 폭기조는 탱크수심 3.5m지점에 센서가 작동, 수위 미달시 기계의 공회전을 자동 차단하도록 설치.
■ 모든 공정의 처리 예비율은 20% 수준을 유지하여 설치.
■ 축분의 특성과 처리시설의 내구성을 감안, 스테인레스 재질로 기계구성

〈운전시〉

■ 공정상 대부분의 동력원은 모터의 회전력에 의해 공급되므로 역회전, 회전속도, 과부하 등의 점검이 필수적임.
■ 기계의 정상작동 체크 등 자동시스템 점검 매뉴얼 관리 필요.
■ 최종액비는 무취의 황갈색 또는 커피색상을 유지해야 함.

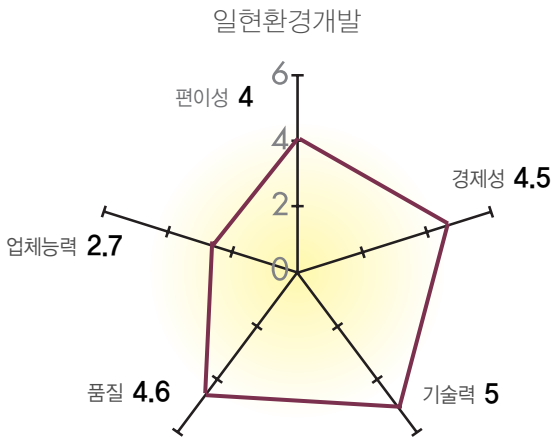
〈유지관리시〉

■ 1일 3회 이상 센서의 작동유무 확인과 주기적인 청소가 필요.
■ 고액분리기는 1일 4시간 가동을 기준으로 하되 컨트롤판넬의 자동타이머 설정과 정상작동 유무를 1일 1회 점검 필요.
■ 미세입자제거기의 정상작동 여부는 발효폭기조의 효율에 영향을 미치므로 난분해성 물질의 반송 및 제거기능 유지.
■ 호기성 발효폭기의 효율이 액비의 성상과 색상, 성분에 직접적 영향을 미치므로 1차~7차 폭기 센서의 정상 작동상태 유지.

처리시설 실사례

법인 및 농장명	지 역	두수 (두)	처리량 (톤/일)	설치 연도	전화번호
정말농장	전북 김제시 공덕면 회룡리 393-2	4,800	50	2003	063-545-2956
남광농장	제주 제주시 애월읍 광령리 산136	3,200	30	2005	064-747-3400
별드르단지	제주 제주시 한림읍 금악리 490	16,000	80	2005	064-796-0932
순창가축분뇨공동 자원화시설사업	전북 순창군 풍산면 한내리 산34번지	20,000	100	2009	063-653-9996
영광축분액비유통센터	전남 영광군 영광읍 우평리824번지	20,000	100	2008	061-352-4644

평가의견서



평가자 의견

□ 축산농가 배출분뇨 농도에 따라 1일 80~120톤 처리.
□ 운영편의성 측면에서 시설 전반적인 운영상 문제는 없으나 다수의 기계장치 가동에 따른 지속적인 수선유지 필요.
□ 퇴비화시설은 1일 고형물 발생량 부족으로 적정한 평가가 어려움.
□ 퇴비교반은 양 측면에 부착된 회전식 휠에 의해 수행되어지며 교반기 하단에서 온풍을 공급하는 구조로 이루어져 있음.
□ 일현환경개발의 교반장치로 교반이 이루어지기는 하지만 교반된 퇴비단의 굴곡이 타 기종에 비해 많이 나타나며 교반높이는 휠의 직경부분에 해당하므로 발효조 높이와 휠의 크기의 상관관계를 고려하여야 함.
□ 분뇨 1차 저류시설 부분은 노후화가 심하며, 계속적인 교반 인한 시설 내구성 단축이 우려됨.
□ 시설가동이 짧아 전체적인 시설 내구성에는 문제가 없음.
□ 1차 저류시설의 악취발생에 대한 개선이 필요, 시설내부보다 외부 공기 확산에 따른 악취 우려.
□ 퇴비화시설의 정상가동시 악취부분 개선 필요.
□ 퇴비화시설의 1일 투입량과 시설설치 용량 등을 검토시 현재시설로 정상처리에 문제가 예상.
□ 퇴비화시설의 히팅시설이 0.7㎾로 고온공기 공급에는 적합하지 않음.
□ 밀폐형 고온호기성교반 + 액비화 방식으로 현재 고농도 유입시 물을 혼합하여 처리하고 있음.
□ 액비생산후 일정기간 소요후 악취발생에 대한 검토 필요. 퇴비화부분은 시설용량 확대 등 부분 변경이 필요함.



〈사진 1〉 처리장 전경

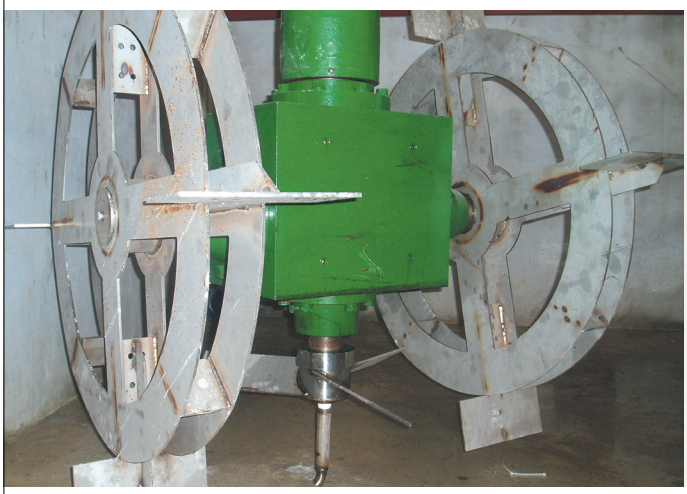


〈사진 2〉 저류조



〈사진 3〉 탈취시설

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지96



〈사진 4〉 교반기



〈사진 5〉 퇴비단 교반



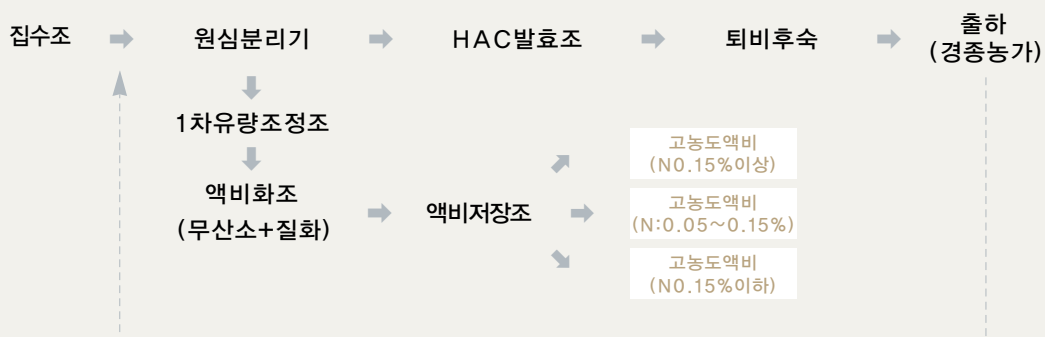
〈사진 6〉 교반기 가동모습



퇴비 · 액비화 시스템 지성ENG 2

시설명칭	HAC 공법을 이용한 가축분뇨 자원화 시스템
적용범위	가축분뇨 퇴 · 액비(공동형)
업체명	지성ENG ■ 주 소 : 충남 천안시 동남구 병천면 가전리 459-7 ■ 전화번호 : 041-562-0770, 0502-544-0770 Fax: 041-562-5698, 0502-544-0771 ■ E-Mail: jeesungeng@hanmail.net ■ 홈페이지 주소 : http://www.jeesungle.com

처리시설 개략 플로우



처리시설의 개요

HAC (High Efficiency Aerobic Composting : 고효율 호기성 발효) 공법

■ 가축분뇨를 고효율 호기성으로 발효시켜 퇴비 · 액비로 자원화하는 가축분뇨 처리 시스템.

■ 고액분리한 뇨의 질소농도가 각 처리 단계를 거치면서 변화됨.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지98

처리시설 특징

- 퇴비화 과정에서 스크류식 발효기는 원료의 파쇄 및 교반작용을 함.
- 교반기의 기계구조가 간단한 편임.
- 운전상태를 간단히 육안으로 확인 가능함.
- 고액분리시설에서 분리된 액은 액비조로 유입되어 액비화 됨.
- 처리시설은 상황에 따라 처리 형태 및 물량을 조절 할 수 있음.

처리시설의 설정방법

〈액비시설〉

- 원수조 : 체류시간 5일 이상으로 설계하여 유동적으로 사용 가능.
- 고액분리기 : 약주와 무약주 병행이 가능.
- 유량조정조 : 체류시간 2일 이상으로 설정.
- 액비화조(폭기조) : 체류시간을 11일 이상(3일×4조)으로 설정하여 충분한 탈질시간을 확보토록 함.

〈퇴비화 시설〉

- 수분조절재 : 톱밥 2㎥/일(0.46톤/일)
- 처리일수 : 1차 처리(공기주입식 스크류 교반발효기) 80일, 2차 처리(후숙) 20일
- 퇴비화원료의 혼합 및 투입방법 : 스크류 컨베이어에 의한 투입, 기계교반
- 1차 처리 및 2차 처리 운전방법- 1차 처리 : 공기주입식 스크류 교반, 교반 1회/일 (전자동무인화)- 2차 처리 : 공기주입식 스크류 교반발효
- 퇴비저류와 제품화설비 : 퇴비저류조, 벌크출하
- 퇴비 연평균생산량 : 913톤/년

〈퇴비 · 액비성분 분석〉

■ 퇴비 (단위:㎎/㎏,%이하)

유기물	비소	카드뮴	수은	납	크롬	구리	니켈	아연	염분%	수분%
49.9	25	불검출	불검출	불검출	불검출	297	28	591	0.9	33.2

(분석일자 : 2007. 2. 5. 충남대학교 농업과학연구소)

■ 액비 (단위 : ㎎/L)

pH	수분	염분	SS	질소	인산	가리	유기물
8.16	98.5	0.12	2.036	0.12	0.07	0.22	0.92

(분석일자 : 2008. 3. 3. 에이엔드에프(주))

처리비용

〈산출조건〉

■ 일관사육 20,000두 규모

■ 축분 처리량 : 100톤/일

〈시설비 및 장비비 산출 및 근거〉

■ 퇴비화시설 : 가로 12m, 세로 62m, 깊이 3.5m

시설 · 장비	사업량	단위	금액(백만원)	비고
건축공사	744	㎡	201	
교반기설치	1	기	180	
바닥송풍 및 여과수 배출시설	4	식	34.5	
소 계			**415.5**	

■ 액비화시설 : 가로 77m, 세로40m, 깊이 4.5m

구 분	규격	금액(백만원)	비고
토 목	11,000㎥	880	액비화조 및 저장조
기 계		950	고액분리장치, 블로워 배관 외
전 기	350㎾	100	가설 및 내선공사, 소방, 통신
건 축	200㎡	130	기계실, 관리실, 장비창고
합 계		**2,060**	

〈연간 처리비용〉

구분	종 류	금액/면적/기타 (2만두기준)	단위	금액/면적/기타 (2만두기준)	단위	비 고
지출 비용	수분조절재 구입비	31,956,930	원/년	1,065	원/톤	100톤×300일=30,000톤/년
	전기료 기본료	16,347,285	원/년	545	원/톤	325㎾×4,190원×12개월
	전기료 사용료	41,135,163	원/년	1,371	원/톤	2,489㎾h×55.1원×300일
	돈분뇨 수거비용	90,000,000	원/년	3,000	원/톤	30,000톤/년×3000원/톤
	액비 살포비용	135,000,000	원/년	5,000	원/톤	90톤×300일=27,000톤/년
	인건비	54,000,000	원/년	1,800	원/톤	관리소장-1인, 생산직-1인
	약품비	5,400,000	원/년	180	원/톤	탈취제 450,000원×12개월
	대손 충당금	18,100,000	원/년	603	원/톤	대손 충당금은 미사용시에도 연도별 누적(추후 보수시 예비비용)
	간접경비	12,200,000	원/년	407	원/톤	광열비, 성분검사비, 사무용품비, 교통/통신비, 복리후생비 등

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지100

지출 비용	세금 및 공과금	2,042,764	원/년	68	원/톤	
	감가 상각비(건축)	15,416,600	원/년	514	원/톤	
	감가 상각비(기계)	36,200,000	원/년	1,207	원/톤	
	대출이자	18,000,000	원/년	600	원/톤	6억×연이율3%
	소 계	**475,798,742**	**원/년**	**15,860**	**원/톤**	

시설 도입시 유의점

〈시설 선정시〉

- 시설 선정시 축분을 처리하는 퇴비, 액비화시설과 더불어 액비 비수기를 대비한 충분한 저장시설을 함께 설계하는 것이 바람직함.
- 교반발효상의 높이를 3m 이상 되도록 설계하여 발효상 열 손실을 줄이고 액비화조, 저장조의 유효수심을 4m 이상으로 하여 온도유지를 하며, 산소 용존률을 높이는 공정을 선정 토록함.

〈설치 시〉

- 건축물 및 기계설비는 부식가스에 강한 재질(스테인리스, 용융아연도금 등)을 선택해야 함.
- 모든 처리공정은 처리량 변동, 부하량 등을 고려하여 최소 20% 이상의 여유용량을 고려하여 설치.
- 송풍량 및 체류시간에 따라 효율이 결정되므로 각 공정에서 충분한 송풍능력 및 용량을 확보.
- 액비는 시비 목적에 따라 다양하게 사용할 수 있도록 저 · 중 · 고(단계별) 농도의 다양한 형태로 생산할 수 있는 공정을 선택.
- 액비저장조는 액비 비수기를 대비하여 충분한 용량으로 설치.
- 교반 발효설비는 발효조 외부에서 제어 가능한 시설을 설치.

〈운전 시〉

- 슬러지 투입시 수분조절재의 투입량과 함수율 조정이 중요.
- 축분뇨를 살포할 수 있는 설비를 설치하여 함수율 조정이 가능하도록 함.
- 건축물 및 기계설비는 환기를 잘 시켜 부식가스에 의한 피해를 방지.
- 원수, 유량조정조에서는 처리량과 부하량의 변동을 고려하여 액비화조로 이송시 균등하게 조절하여 가동.

〈유지관리시〉

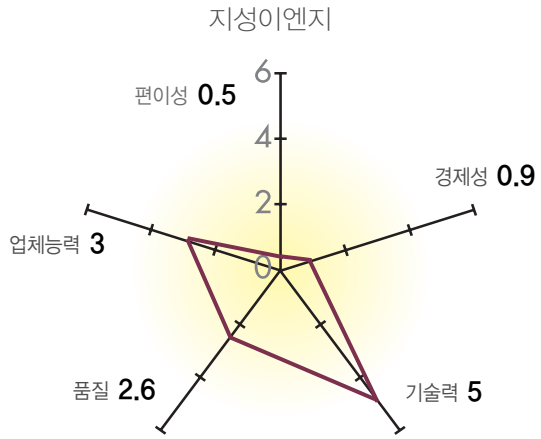
- 1일1회 점검이 필요함.
- 유지관리 지침서 및 시설 관리기록을 작성하여 관리.

■ 모든 기계설비는 가동 후에 가능한 한 세척하여 항시 깨끗이 유지하며, 구동장치 및 베어링 등은 정기적으로 그리스와 같은 윤활유를 주입하여 운전.

처리시설 실사례

농장명	지 역	돈사형태	두수 (두)	처리량 (톤/일)	설치 연도	연락처 (담당자)
연암축산대학교	충남 천안 성환읍	슬러리	5,000	30	2005	041-588-9115
학성농장	충남 보령 천북면	슬러리 +스크레퍼	15,000	50	2006	017-432-8872
고성군청	경남 고성군 개천면	농가수거 (공동)	-	50	2007	011-587-3254
장안 축산영농조합	경북 안동시	슬러리	10,000	50	2007	011-533-1591
제주양돈농협	제주시 한림읍	농가수거 (공동)	-	100	2008	011-693-1984
세미영농조합	서귀포시 대정읍	농가수거 (공동)	-	100	2009	010-4539-8289

평가의견서



평가자 의견

□ 실사평가한 공정은 돼지분뇨의 고/액분리 후 고형물은 퇴비화 과정을 거치고 액상은 액비화하여 이용하는 공정임.

□ 퇴비화 공정의 교반기는 스크류형으로 교반과 이송시 각도를 조절하여 운영하는 형태이며 수분조절재를 일시에 충진하여 운영하면서 분뇨의 양과 퇴비화시설의 수분상태에 따라 수분 조절재를 수시로 추가하여 관리하는 구조임.

□ 퇴비장의 깊이를 2.5m이상으로 유지하면서 운영함.

□ 스크류방식의 교반기를 사용함에 따라 기계적 부하가 적고 고장발생률이 낮을 확률이 높음.

□ 다른 퇴비화 시설과 비교시 수분조절재 등의 운영비는 비슷한 수준이 될 것으로 판단됨.

□ 액비화 시설은 장기포기 형태의 시설이나 전체 체류시간이 약 10일 정도로서 낮고 추가적인 후숙조가 없어 안정성이 높은 고품질의 액비를 생산하기에는 한계가 있을 것으로 판단 됨.

□ 실사평가한 공정의 경우 돈분뇨의 고/액분리시 응집제를 사용하기 때문에 응집제의 종류와 사용량에 대한 가이드라인이 제시될 필요성이 있음.



〈사진 1〉 퇴비사



〈사진 2〉 교반기



〈사진 3〉 액비화

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지104



〈사진 4〉 교반기 가동모습



〈사진 5〉 교반기 모습



〈사진 6〉 교반기 가동

4. 액비 · 정화 시스템





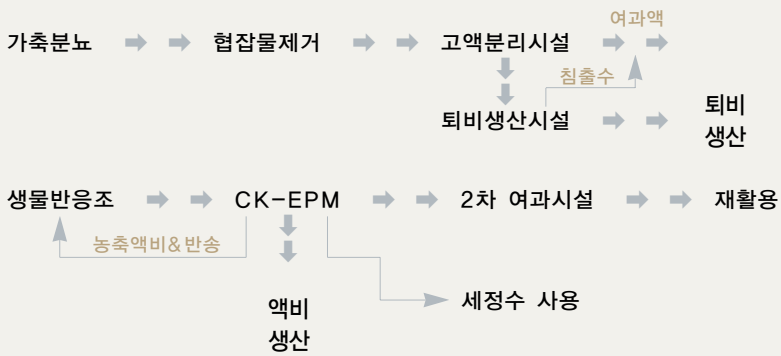

* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지106



시설명칭	CK-EPM 공법의 가축분뇨 자원화 시스템
적용범위	가축분뇨, 양돈 슬러리 분뇨
업체명	주식회사 청경 ■ 주 소 : 강원도 원주시 무실동 721-6번지 ■ 전화번호 : 033-766-4707 Fax : 033-766-4721 ■ E-Mail : ckepm@daum.net ■ 홈페이지 주소 : www.chungkyoung.com

처리시설 개략 플로우



처리시설의 개요

■ 발생된 가축분뇨는 고액분리하여 액상물은 생물반응조에서 액비를 생산하여 비료로 사용하고 선택적으로 EPM 장치를 통과시킨, 처리수는 세정수로 재활용하거나 방류하는 처리시설임.

■ 생물반응조에서 최종 액비로 이용하며, 액비의 이용이 불가능한 시기에는 EPM분리막 장치에 인입하여 처리수는 세정수로 이용하거나 방류하며, 농축수는 생물반응조로 반송.

■ 고도처리가 필요한 지역에서는 2차 여과를 한 번 더 실시하여 최종적으로 방류.

※ CK-EPM공법《Chung-Kyoung Embossing Plate Membrane Process》
액비화 시설과 정화방류 공정을 가변적으로 선택할 수 있는 공법.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지108

처리시설 특징

- 생물반응조는 활성슬러지의 변법을 적용하였음.
- EPM 분리막 적용 공정은 액비, 정화방류를 선택적으로 이용할 수 있는 장점이 있으며, 다단계로 구성된 생물반응조에서 액비가 생산되며 필요시 방류공정을 운영함.
- EPM 분리막 장치는 선택적으로 재활용수 생산량을 조절할 수 있으며, 생산된 재활용수는 돈사내 세정수로 이용.
- 시기에 따라 액비살포 및 정화방류의 조절이 가능.
- 재활용수는 2차 여과를 통해, 색도까지 제거.

원료의 전처리

- 발생된 가축분뇨는 집수조에 일시 저장되어 균질화된 이후, 이송설비에 의하여 유입되어야 하며, 고액분리기 및 펌프 등의 설비에 영향을 줄 수 있는 협잡물은 사전에 제거되어야 함.

시설의 설정방법

〈기본 설계 조건〉

- 축종 : 양돈분뇨
- 분뇨배출방법 : 분뇨혼합
- 희석배율 : 희석없이 시운전 및 유지관리
- 최종산물 처리 : 생물반응조 저장액 → 액비, 생물반응조 처리수 → 방류

단위시설	설계조건	주요설비	비고
스크린조	협잡물 제거	협잡물 제거기	
저류조	체류시간 2일	송풍기, 집수조 이용	
고액분리시설	고액분리기 등	고액분리기(6시간), 저속원심고액분리기, 여과시설	
유량조정조	체류시간 2일	송풍기, 산기관	
생물반응조	HRT : 15일 이상	송풍기, 디스크 멤브레인 산기관	
액비저장시설	현장상황 고려	현장여건고려하여 액비저장시설 설계(펌프, 산기관)	
CK-EPM장치	20시간/일 운전	EPM 분리막시설	
2차 여과시설	20시간/일 운전	역삼투 장치(R/O)	

〈액비, 정화 성분분석〉

- 원수 분석 결과 (mg/L)

구분	BOD_5	CODMn	SS	T-N	T-P	NH_4-N	pH	Cu	Zn
결과	35,150	17,085	26,785	6,057	1,062	3,220	7.47	7.9	37.7

(분석일자:2009.7.9. 상지대학교 자연과학연구지원센터)

■ 액비 분석 결과 (㎎/L)

구분	BOD_5	COD_{Mn}	SS	T-N	T-P	NH_4-N	pH	Cu	Zn
결과	499	5,410	11,607	1,093	606	87.1	7.55	2.3	11.8

(분석일자:2009.7.9. 상지대학교 자연과학연구지원센터)

■ 저농도액비(EPM장치 처리수) 분석 결과 (㎎/L)

구분	BOD_5	COD_{Mn}	SS	T-N	T-P	NH_4-N	pH	Cu	Zn
결과	1	52	0.3	478	173	169	6.44	0.049	0.365

※ 원수 성상에 따라 달라질 수 있으며, 최종방류시에는 R/O Filter 이용하여 방류함.
(분석일자:2009.7.9. 상지대학교 자연과학연구지원센터)

처리비용

〈산출조건〉

■ 일괄사육 20,000두(양돈 분뇨 100톤/일 처리시) 규모

■ 가축분뇨 처리량 : 100톤/일

〈시설비 및 장비비 산출 및 근거〉

■ 전처리시설

구 분	규격	금액(백만원)	비고
기 계	협잡물 및 고액분리기	40	원수성상에 따라 고액분리기 선택
전 기	전기-계장	20	
합 계		**60**	**VAT제외**

■ 생물반응조 시설

구 분	규격	금액(백만원)	비고
생물반응조	38m×18m×5m	300	저류조 및 포기조
기 계	EPM 장치 및 산기배관	1,000	브로워, 배관
전 기	배전판 및 펌프설치	30	가설 및 결선
건 축	기계실 외	60	기계실 및 운영실
합 계		**1,390**	**VAT제외**

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지110

〈유지관리비〉

■ 일괄사육 20,000두(양돈 분뇨 100톤/일 처리시) 규모

구 분	공 종	항 목	금액(백만원)	비 고
생물반응 공정 (백만원)	생물반응조 및 전처리	인건비	38	액비 처리시
		전력비	55	
		기타비용	2	
		소 계	95	
	고형물처리	슬러지처리비		*퇴비화 시설 별도
합 계			**95**	
CK-EPM공정 (백만원)	EPM 장치 외 부대설비	세정비	20	
		전력비	60	
		소 계	**80**	
감가상각비 (백만원)		1,450×0.9/15	87	
총 계 (백만원)			262	
톤당 처리비			**7,178원**	**년간 365일 가동조건**

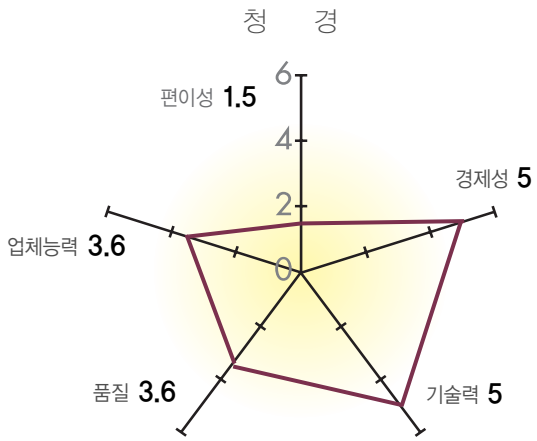
〈특기사항〉

■ 분리막 교체 : 3년 (관리상태에 따라 달라질 수 있음)

처리시설 실사례

구 분	주 소	용 량	비고
동우영농조합	충북 괴산군 사리면 사담리 573-2	30 ㎥/day	-
에버그린영농조합	전북 김제시 공덕면 마현리 834-6	40 ㎥/day	-

평가의견서



평가자 의견

□ 실사 평가한 공정은 장기포기의 생물학적 정화처리 시설 및 나노와 R/O 막분리 고도처리 공정으로 이루어져 있음.

□ 액상 돈분뇨가 1차 정화 처리조로 유입되는 형태로 총 4개의 장기 포기조로 구성되어 있으며 총 HRT는 약 20일 정도임.

□ 정화처리 시설과 고도 처리시설의 운전 상태는 비교적 양호.

□ 정화처리 공정과 고도 처리공정의 운전 상태가 양호하고 특히 고도 처리공정의 운전 관리 기술력이 인정 됨.

□ 액비저장조가 설비된 경우에는 정화공정의 일부를 액비화 공정으로 판단 할 수 있으나 본 시설의 경우에는 액비저장조 용량이 적음.

□ 액비 및 정화처리수는 돈사 세척수 및 기타 용도로 재사용할 수 있을 것으로 판단됨.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지112



〈사진 1〉 액비조 전경



〈사진 2〉 폭기 장면



〈사진 3〉 공기 공급장치



〈사진 4〉 여과 장치



〈사진 5〉 처리수 방류



〈사진 5〉 처리시설 전경

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지114

5. 퇴비 · 액비 · 정화 시스템






□ 지수테크 117

□ 충청환경건설 125

* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지116



시설명칭	JS공법 – 활성오니법(액비화)+정화처리(활성탄 or R.O)
적용범위	양돈분뇨 퇴.액비 및 정화처리
업체명	지수테크

■ 주 소 : 경기도 이천시 증포동 148-4 금장빌딩 3층 2호
■ 전화번호 : 031)635-0284 FAX: 031)631-0284
■ E-Mail : eng1972@naver.com
■ 홈페이지 주소 : www.jisutech.co.kr

처리시설 개략 플로우



처리시설의 개요

■ 분뇨를 로울러압착식 스크린으로 고액분리하여 고속 원심분리기(데칸터)로 2차고액분리한 후, 호기성미생물에 의한 생물학적처리(생물학적 탈질,탈인)로 유기물 및 질소, 인을 제거하는 공법.

■ 고액 분리된 분은 호기성 발효교반시설에 의하여 퇴비화.

■ 액비살포가 불가능할 경우를 대비하여 최종적으로 부상처리 후 활성탄 또는 RO(역삼투)로 고도처리하여 색도, 난분해성유기물 및 질소 등을 제거한 후 세척수로 재활용하거나 방류.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지118

처리시설 특징

- 부하변동이 심한 가축분뇨의 특성을 감안하여 원수조의 체류시간을 약 7일로 설계하여 부하변동을 최대한 줄임.
- 각 조 토목구조물을 지하구조물로 설계 함.
- 시설이 스텐레스로 제작 설치되어 내구성이 강함.
- 탈수방식은 인버터방식의 고속원심분리기(데칸터)를 사용.

처리시설 설정방법_20,000두 기준

〈액비화 시설〉

- 집수조-저류조의 체류시간을 7일 이상 설계.
- 고액분리기는 압착롤러가 부착된 시브스크린을 설치.
- 약품은 유기고분자응집제를 사용하며, 데칸터 가동시 직결 주입방식으로 사용.
- 농축조 체류시간을 7일 정도로 설계.
- 유량조정조는 체류시간은 2~3일 정도로 설계 함.
- 무산소조를 폭기조 앞에 두어 무산소상태에서 N_2를 대기중으로 방출.
- 침전조 체류시간은 0.4~0.5일로 설계.
- 액비성분분석 (단위: mg/L)

항 목	질소(%)	비소(mg/L)	카드뮴(mg/L)	수은(mg/L)
규격기준	0.3이상	5이하	0.5이하	0.2이하
결 과	0.30	불검출	불검출	불검출

항 목	크롬(mg/L)	구리(mg/L)	니켈(mg/L)	아연(mg/L)
규격기준	30이하	50이하	5이하	130이하
결 과	2.12	2.85	1.82	9.51

항 목	납(mg/L)	염분(%)	수분(%)	
규격기준	15이하	0.3이하	95이상	
결 과	0.92	0.25	98.5	

(분석일자:2008.08.19 호암엔지니어링㈜)

〈정화시설〉

- 유량조정조의 체류시간은 약 2~3일로 함.
- 침전조 체류시간은 0.25~0.3일로 함.
- 처리수조는 2침전조의 상등수 유량조절 역할을 하며, 체류시간은 약 1~2일로 함.

■ 정화(방류수 성분분석) (단위: ㎎/L)

구 분	BOD	SS	T-N	T-P
기타지역	150이하	150이하	850이하	200이하
특정지역	50이하	50이하	260이하	50이하
방 류 수	2.6	2.1	169.8	1.1

분석일자:2008.07.08 ㈜산업공해연구소

〈퇴비화시설 〉

■ 투입원료량 = 10톤/day × [1+ (74%-66%) / (66%-25%)]
= 12톤/day (중량단위)
= 12톤/day × 0.78톤/㎥ = 15㎥/day (용적단위)

■ 체류시간 및 가동방법

① 1차 처리(톱밥발효 교반시설)
- 로터리식 또는 에스컬레이터식 교반(가동방식-무인자동화)
- 체류시간: 30일 이상
- 송풍방법: 송풍기 공기 공급(24시간 연속 공급)
- 교반주기: 1회/일
- 무인자동화 가동으로 인력비 절감

② 2차 처리(퇴적장)
- 자연발효 및 퇴비저장의 역할을 함
- 체류시간: 30일 이상(퇴비사용 시기에 맞춰 퇴적장 용량의 설계 가능함)

처리비용_20,000두 기준

〈시설비 및 장비비 산출근거〉

구 분	20,000두 기준	비 고
일일 분뇨 처리량	110톤/일	슬러리
가 동 기 준	365일/년	
액비화 처리량	25,597톤/년	액비생산량: 70%
정화 처리량	10,970톤/년	정화처리량: 30%
퇴비 생산량	4,380톤/년	중량단위

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지120

〈액비화 및 정화시설 시설비〉

구 분	공사내역	금액(백만원)	비 고
토 목	집수조,폭기조외	600	900㎡
기 계	스크린,데칸터,블로워,펌프 외	700	110㎥/일
액비저장탱크	액비탱크,산기라인 외	640	5,000㎥
전 기	고압 및 2차전기	100	200~300㎾
건 축	기계실	80	300㎡
합 계		**2,120**	

〈퇴비화시설 시설비〉

구 분	공사내역	금액(백만원)	비 고
토 목	바닥,벽체	100	8m×50m
기 계	교반기	120	폭8m
기 타	전기, 송풍배관	8	
건 축	퇴비사 및 옹벽	130	400㎡
합계		**430**	

〈기타 및 장비비〉

구 분	공사내역	금액(백만원)	비 고
차량소독시설	소독설비, 토.건축물	20	50㎡
계근대	기초, 계량대	20	
운반차량	탱크로리,스키드로더	280	
기 타	관리동, 조경 외	100	
합 계		**420**	

〈퇴비화시설 시설비〉

처리시설 건설비 : 255,000만원 (연간 감가상각비: 15,300만원)

110㎥/일	일소요량	일처리비(원)	단 가(원)	비 고
응집제	16kg	96,000	6,000	분말
염화제이철	120ℓ	18,000	150	액상
활성탄	40kg	92,000	2,300	분말
전기료	2,400㎾h	87,600	36.5	
수선비	25,000			
인건비	1.5인	100,000	66,700	200만원/1인.월
톱밥비	8㎥	200,000		25,000
차량유지비	4대	268,000	67,000	유류비:5만원/대.일
				수선비:1.7만원/대.일
감가상각비		419,200		건설비×0.9/15년/365
합 계		**1,305,800**		
연간경비		**476,617,000**	**톤당 처리비**	**11,870**

시설 도입시 유의점

〈공법 선정시〉
- 연 중 안정적이고도 연속적으로 가축분뇨를 처리할 수 있는 시스템을 선정.
- 방류시 법적기준농도 및 색도까지 처리할 수 있도록 함.

〈설치시〉
- 원수조(집수조, ,저류조)의 체류 시간을 7일 이상 설계.
- 동절기 원수 고부하를 대비해 송풍기의 송풍용량을 설계용량보다 1.5배로 함 .
- 폭기조의 산기라인은 배관 직경과 길이 및 수압에 따른 계산방식에 의해 설계하여 폭기조내의 산소전달율을 좋게하고 원할한 교반으로 오니의 적체현상을 예방.
- 액비저장조의 용량설정은 액비의 비수기간에 맞춰 설계.
- 기계설비 및 토목구조물은 부하변동을 대비하여 20%이상 여유를 두어 설계.
- 가축분뇨의 부식성을 고려하여 모든 자재는 스테인레스(STS304)로 시공.
- 방류기준이 기타지역의 경우에는 활성탄처리를, 특정지역인 경우에는 RO처리를 시공하는 것이 바람직 함.

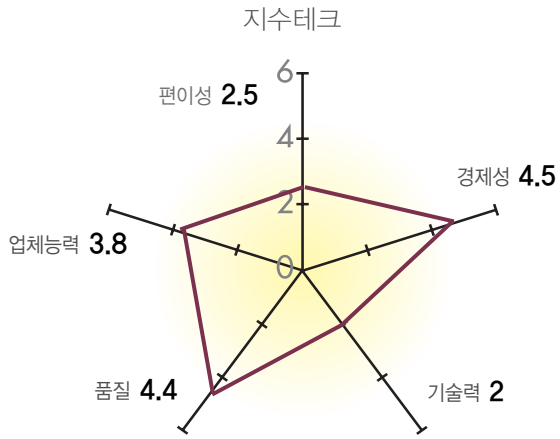
〈운전시〉
- 고농도의 액비활용은 폭기조 혼합액을 활용하고, 저농도의 액비를 활용하려면 액비저장조의 상등수를 사용.
- 무산소조 및 폭기조의 운영방법에 있어서 가장 중요한 인자는 원수 부하량과 오니 반송량으로 원수농도가 고부하일 경우 내부반송량을 증가시키고, 저부하일 경우 내부반송량을 감소시킴.
- 1, 2침전조의 오니 폐기방법은 저류조로 인출하며, 일일폐기량은 대략 원수투여량의 5~10%로 인출.(원수 유기물 제거량 만큼 오니를 폐기 할 것)
- RO처리시 실내온도를 20℃이상 유지.

〈유지관리시〉
- 데칸터,브로와 그리스 및 오일 등을 정기적 교환, 보충하여 관리.
- 브로워실은 청결유지하여 에어필터의 막힘현상과 모터의 부하현상 또한 예방.
- 여과기의 여재는 자동으로 역세되며, 여재 교체주기는 평균 2회/년으로 함.
- 동절기의 양호한 미생물관리를 위해 폭기조의 적정수온(20℃이상)을 유지할 것.

처리시설 실사례

농장명	소 재	처리량 (톤/일)	시공연도	비 고	연락처
(주)보람농업회사법인	경기 이천	110톤	2007	퇴.액비+정화	031-643-0843
남원농장	전북 남원	46톤	2009	퇴비+정화	011-682-6845
(주)예림GP	경남 밀양	30톤	2009	퇴.액비+정화	011-579-2890
한수축산	인천 강화	30톤	2009	퇴.액비+정화	011-9266-6141

평가의견서



평가자 의견

□ 스크린 및 고속데칸터에 의한 고액분리후 고형물은 톱밥과 혼합하여 퇴비화하고, 액상물은 무산소조 탈질공정과 질산화공정으로 액비화하며, 정화처리시 연결된 공정으로 도입시켜 가압부상과 활성탄폭기, 침전, 모래여과후 방류함.

□ 철저한 고액분리로 고분자응집제와 철염이 사용되나, 액비화 및 정화처리 공정이 깨끗하고 원활하며, '08년도 기준으로 1톤당 정화처리까지 5,300원의 처리비용이 소요되었으며 현재수준으로는 더 절약(약 3,500원)되고 있는 상태임.

□ 고액분리 과정은 약품투입 고속데칸터를 이용하고,저농도로 장기간(15일) 폭기처리하므로 냄새도 없고 운영이 매우 편리한 상황임.

□ 액비는 질산화폭기조 이후 침전 농축된 호기성액비로 얻어지며, 악취는 없음.

□ 후단 정화처리 단계에서 침전된 활성탄을 처리조 선단 원수조까지 보내는 조치가 된다면 좋을 것으로 판단됨.

□ 유량조정조 등에서 균일한 농도와 용량으로 폭기조에 유입되므로 폭기조 상태가 매우 양호.

□ 탈질조가 질산화조에 비하여 너무 작아 효율적 탈질을 위한 소량의 공기라도 혼입되지 않도록 유의가 필요함.

□ 퇴비와 액비사용시 전처리과정에서 부득이 한 혼입이 생기는 철염 및 폴리머가 토양에 영향을 줄 우려가 있으므로 유해물 품질검사가 지속적으로 필요함.



〈사진 1〉 정화처리시설



〈사진 2〉 정화 방류수



〈사진 3〉 블로워

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지124



〈사진 4〉 액비화시설



〈사진 5〉 데칸타

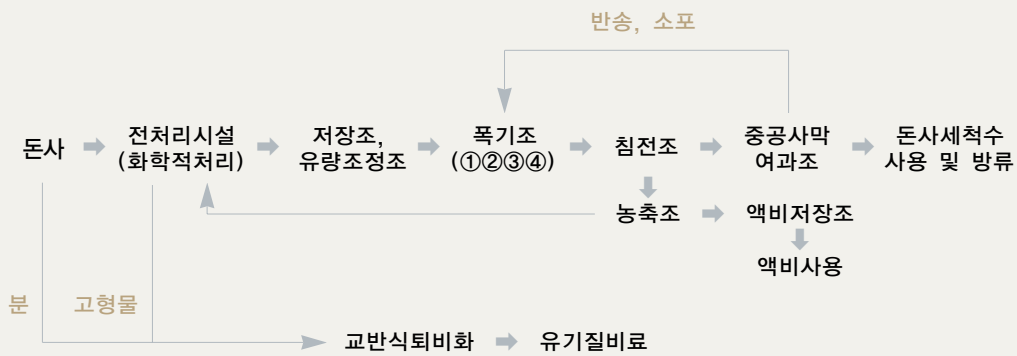


〈사진 6〉 퇴비화시설



시설명칭	중공사 생물여과 시스템
적용범위	돈사폐수의 분,뇨 (공동시설규모)
업체명	충청환경건설(주) ■ 주 소 : 충남 천안시 서북구 성정동 847 ■ 전화번호 : 041-577-7101~2 FAX : 041-574-6151 ■ E-Mail : ct7101@hanmail.net

처리시설 개략 플로우



처리시설의 개요

■ 축사에서 발생된 축분을 고액 분리하여, 고형분은 퇴비화시설을 이용하여 퇴비화하여 유기질 비료로 사용하고, 뇨는 미생물을 이용한 활성화방법과 중공사막 여과법을 이용, 돈사세척 등 재이용수로 사용하거나 방류할 수 있으며, 폭기조의 중간처리수를 액비화하는 시설임.

※ 중공사막여과법 : 미생물과 처리수를 중공사 막이라는 실형태의 표면에 미세한 구멍(0.1~0.4㎛)을 통해 오염물질을 여과할 수 있는 물리적 분리 방법으로 MLSS농도를 5,000~12,000㎎/L로 유지할 수 있는 공법

처리시설 특징

■ 미생물과 처리수가 중공사 막을 통하여 물리적으로 분리.

■ 연속적인 공기세정과 간헐 흡인운전 방식 채택.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지126

처리시설의 설정방법

■ 집수조 : 24시간 이상

■ 유량조정조 : 12시간 이상

■ 무산소조 : 처리유량기준 6~12시간

■ 폭기조 :

– 최소 유효수심을 2.5m이상

– 유효용량은 BOD용적부하율 0.2~0.5kg/m³ · day 설계 (체류시간 20일 이상)

■ 침전조 : 표면적부하 10~15m³/m³/day

■ 중공사 막 여과조

– 유효용량은 BOD용적부하율 0.5~1.0kg/m³/day 설계

〈1만두 기준〉

※ 정화처리

1. 분뇨량 : 10,000두× 4.23ℓ /1두×10-3= 42.3m³/일 (설계용량=50m³/일)
2. 유량조정조 : 25m³이상
3. 무산소조 : 5m³이상
4. 폭기조 : 1,000m³이상
5. 중공사막여과조 : 100m³이상

※ 퇴비화처리

1. 축분량 : 10,000두× 0.87톤/1두× 10-3= 8.7톤/일
2. 처리일수 : 통풍식 교반발효처리 60일, 퇴적장 30일
3. 퇴비 연평균생산량 : 3,175톤/년

■ 정화 (㎎/L)

구 분	BOD	SS	T-N	T-P	비 고
원 수	8,400	20,000	5,300	1,400	
방류수	15	2	120	10	

(분석일자 : 2009. 3. 4. 청남환경산업)

처리비용

〈산출 조건〉

■ 돼지사육 : 5,000두 규모

■ 폐수 처리량 : 30톤/일

■ 축분 처리량 : 7톤/일

〈시설비 및 장비비 산출 및 근거〉

■ 퇴비화시설 : 폭 5m, 길이 60m, 깊이 1.8m

구 분	공사내역	금액(백만원)	비 고
토목,건축	540㎥(폭7m×길이60m)	75	
교반시설	로타리식(5mL)	25	
송풍시설	0.75㎾× 2Set	9	
합 계		109	

■ 정화시설 : 가로 28.4m, 세로 19.7m, 깊이 4.5m

구 분	공사내역	금액(백만원)	비 고
토 목	폭 7.5m×길이 30.7m×높이 4.5m	80	저류조 및 폭기조
기 계		65	기계, 배관, 생물막
합 계		145	VAT제외

시설 도입시 유의점

〈시설 선정〉

■ 돈사시설 규모에 적합한지 여부 판단.

〈설치 시〉

■ 막분리-활성오니시스템은 내부에 압력이 발생하지 않도록 주의를 요하며, 외부의 물리적인 충격이 초래되지 않도록 세심한 주의를 필요로 함.

■ 중공사 막면을 효율적으로 세정하기 위하여 폭기를 이용한 상향류를 형성시키는 모양으로 설치.

■ 막 Unit는 간략화를 위하여 프레임을 만들어 수조에서 곧바로 내리는 구조로 설치.

〈운전 시〉

■ 장치 운전 시 0.2 kg/㎠이상의 차압으로 운전하여서는 안됨.

■ 운전 중 기타기기나 장치의 수리 및 분해 조립을 할 수 없음.

〈유지관리 시〉

■ 수리 및 정비는 장치의 가동정지 후 전원을 끈 상태에서 실시.

■ 정비나 세정 후 재가동 할 경우에는 스위치 및 각 밸브의 개폐여부를 확인하고 수동운전으로 운전을 확인한 후 자동운전에 임할 것.

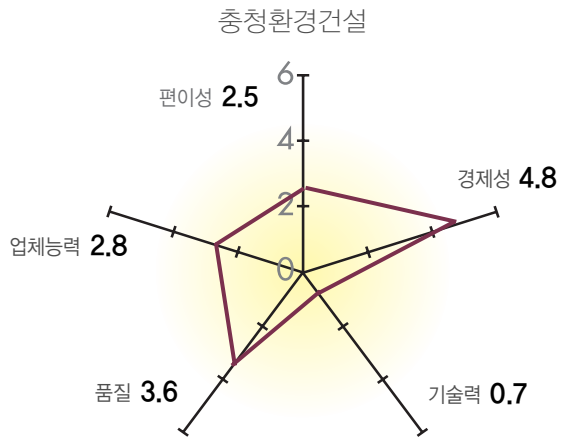
■ 장치의 정비 및 세정은 운전정비 항목이나 세정방법을 충분히 숙지 한 후 실시.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지128

처리시설 실사례

농장명	지 역	돈사형태	두수 (두)	처리량 (톤/일)	설치 연도	연락처 (담당자)
대원농장	충남 홍성군 광천읍 담산리	슬러리 (퇴비화+중공사막)	3.620	30	2005	011-422-3565
창일농장	충남 홍성군 내덕리	스크레파 (퇴비화+중공사막)	2,950	30	2007	011-431-4199
우리농장	제주 제주시 한림읍 상대리	슬러리 (퇴비화+중공사막)	4,500	449	2007	011-691-4920
논산 계룡축협	충남 논산시 광석면 중리	공동처리 (퇴비화+중공사막)	-	1,000 (저장액비)	2008	011-429-9710

평가의견서



평가자 의견

□ 벨트프레스에 의한 고액분리후 고형물은 톱밥 등과 혼합하여 퇴비화, 액상물은 저류조를 거쳐 폭기조에서 미생물 산화후 침전조 농축으로 액비화하며, 침전조 상등액은 다시 폭기조에서 중공사 막분리 및 활성탄여과를 거쳐 정화처리 방류하는 공정임.

□ 고액분리시 고분자응집제와 철염이 사용되나, 액비화 및 정화처리 공정이 비교적 좁은면적에 설치되고, 1톤당 정화처리까지 약 5,000원 수준으로 처리비가 소요됨.

□ 고액분리 과정에는 약품투입 벨트프레스를 적용하고 장기간(20일) 폭기 처리되며, 침전조 상등액을 침지형 중공사막으로 여과하므로 기존의 폭기조에 막을 적용한 MBR에 비하여 막 처리효율이 높고 수명이 오래가는 특징이 있음.

□ 막 관리는 주기적(약 3개월)으로 하며, 업체의 전문인력이 막청소 및 A/S를 실시함. (1회 20만원)

□ 퇴비화시설의 교반기 옆의 축분 원액탱크에도 폭기를 시켜주는 구조로 변경하여 축분을 균질화 함으로써 전면살포도 용이하고, 막힘없이 운영되도록 함.

□ 액비는 폭기조 후단의 침전조에서 농축된 호기성액비로 얻어지며, 악취는 전혀 없고 별도로 구성된 액비저장조에 보내져 지속적 폭기후 액비로 이용됨.

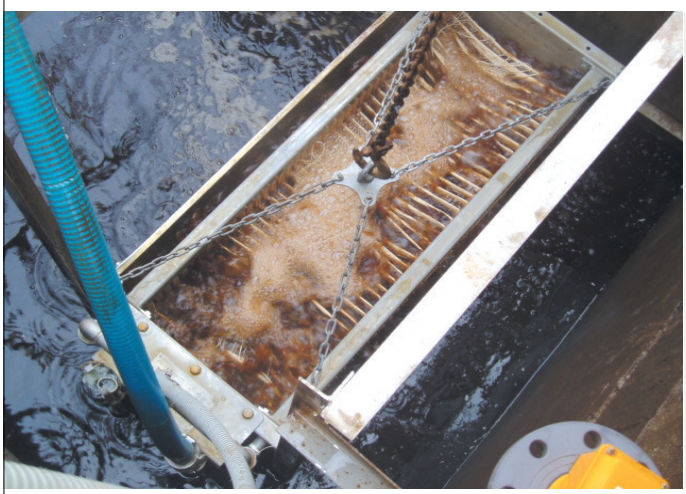
□ 유량조정조에서 균일한 농도와 용량의 축분이 폭기조에 유입되므로 폭기조 상태는 양호한 것으로 판단되나 더 나은 환경상태를 위하여는 완성된 액비를 선단으로 최대한 보내 주어 반송액중의 MLSS농도를 높이는 것이 바람직함 (F/M 비를 더 낮게 운영함이 요망됨).

□ 탈질조가 미비된 상태여서 방류수의 질소농도에 유의하여야 하므로 시설선택시 탈질에 대한 강화조치가 필요함.

3_4단락_09가축분뇨-내지 2009.9.219:59PM 페이지130



〈사진 1〉 정화시설



〈사진 2〉 중공사막



〈사진 3〉 중공사막 시설



〈사진 4〉 액비화 시설



〈사진 5〉 퇴비화 시설



〈사진 6〉 퇴비 교반기

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지132

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지133

Ⅳ

2009 바이오 에너지화 시스템

1. 바이오 에너지화 시스템

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지134

1. 바이오 에너지화 시스템






□ 금호산업건설 137

□ 유니슨 146

* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

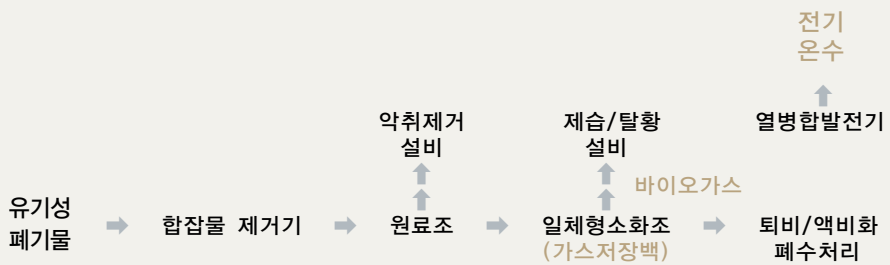
3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.219:59PM 페이지136



바이오 에너지화 시스템 금호산업건설 1

시설명칭	유기성폐기물 이용 바이오가스 생산 연구 시설
적용범위	가축분뇨(돈분뇨, 우분뇨)
업체명	금호산업(주) 건설사업부 기술연구소 ■ 주 소 : 경기도 용인시 처인구 양지면 대대리 금호건설 기술연구소 ■ 전화번호 : 031-322-6986 ■ E-Mail : ysyu1@kumhoenc.com ■ 홈페이지 주소 : http://www.kumhoenc.com

처리시설 개략 플로우



처리시설의 개요

■ 가축분뇨를 중온의 혐기소화조에서 25~30일간 체류시키면서 혐기미생물에 의해 생성된 바이오 가스를 이용하여 열병합 발전하여 전기와 온수를 생산하는 시스템.

■ KH-ABC 시스템은 가축분뇨(돈분뇨)를 저장하는 원료조, 가축분뇨를 소화시키는 혐기소화조, 혐기소화조 상부에 장치하여 혐기소화조에서 발생한 바이오가스를 포집하는 가스저장백, 혐기소화조와 가스저장백 사이에 설치한 생물 탈황설비, 바이오가스에 함유된 수분과 황화수소를 제거하는 제습/탈황설비, 전기를 생산하는 열병합 발전기 등으로 구성됨.

■ 혐기소화조는 직육면체의 수평형 구조로 설계.

■ 혐기소화를 거친 혐기소화액은 퇴비화, 액비화 또는 수처리 할 수 있음.

처리시설 특징

■ 단상 혐기소화 시스템

– 혐기소화의 단계적 반응이 하나의 반응조에서 이루어지는 단상 혐기소화 시스템.

– 혐기소화조는 유기물에 대한 충격부하 방지를 위한 내부 분할 격벽을 구비한 구조임.

3_4단락_09가축분뇨-내지 2009.9.21 10:0 PM 페이지 138

■ 수평형 혐기소화시스템
- 혐기소화조는 수평형 구조물로 지중에 설치하기에 적당함.
- 소화조 상부는 복개하여 관리실 등으로 활용할 수 있음.

■ 고농도 유기성 폐기물 처리 시스템
- 소화조 내부에 미생물 부착을 위한 여재를 설치하여 미생물을 고농도로 유지함.
- 여재는 소화조의 격벽과 소화조 하부의 양 모서리에 각 각 설치함.
- 고농도의 유기물 처리가 가능함.
- 유기물의 높은 분해율로 바이오가스 발생효율이 높음.

■ 일체형 혐기소화시스템
- 소화조 상부에 가스저장백을 설치.
- 생물 탈황시설을 소화조 상부와 가스저장백 사이에 설치.

■ 슬러지 배출 시스템
- 교반기는 소화조 내부의 혼합과 함께 하부의 침전된 슬러지의 배출을 유도하는 구조로 설계됨.

■ 통합소화 가능
- 가축분뇨, 음식물쓰레기, 하수슬러지, 농산부산물 등의 통합소화가 가능한 시스템.
- 통합소화시의 장점을 활용하여 바이오가스 생산량 증대 가능.

원료의 전처리

■ 돈분뇨의 처리 : 원료저장조 이송 전, 조목 스크린을 이용하여 협잡물을 제거함.

■ 원료 저장조의 침사(모래 등의 침전물) 제거.

처리시설의 설정방법

■ 원료 저장조
- 지상에 설치한 철근콘크리트 구조물(유효 용량 24㎥)로 동절기 저온 원료의 투입시 혐기소화조의 충격을 완화하기 위한 가온시설을 구비하고 있음.
- 원료의 체류시간은 통상 3일로 함.
- 원료는 6회/일로 분할하여 투입함.

■ 소화조
- 철근콘크리트 구조물로 지상에 설치되어 있음.
- 혐기소화 장치(KH-ABC)는 혐기성 소화조, 교반기, 여재를 부착한 격벽 및 하부 여재 수단을 포함하여 구성.
- 혐기성 소화조의 내측에는 혐기성 소화조의 온도를 조절하기 위한 가온 배관이 설치.
- 혐기소화조의 양 단에는 각 각 유기성 폐기물의 유입부와 유출부가 설치.
- 격벽은 소화조의 내부에 일정간격을 두고 복수개로 배치되며 여재로 구성되어 있음.
- 격벽은 소화조를 전단, 중단, 후단으로 구분하도록 설치되어 있고, 전단부에서는 가수분해 및 산 발효가 이루어지고 중, 후단에서는 메탄생성 반응이 이루어지는 구조임.

– 소화조 교반기는 교반과 슬러지의 배출이 원활하도록 유도하는 구조로 설계됨.
– 소화조에는 pH측정기 2대, 온도측정기 2대, 압력식 수위계 1대를 설치.

■ 생물탈황설비
– 섬유류 및 목재류 재질의 여재를 사용하여 혐기소화조의 상단과 가스저장백 사이에 설치.
– 발생된 바이오가스 중 황화수소는 소화조와 일체형으로 구성된 생물 탈황 여재 장치로 처리.

■ 가스저장백
– 가스저장백은 polyester 직조에 PVC 코팅 재질의 유연성 있는 백으로 만들어 짐.
– 초음파 레벨센서와 연동되는 안전밸브 및 메탄가스 유출 경보기 등 안전장치가 설치됨.

■ 제습/탈황설비
– 바이오가스 중에 포함된 수증기와 황화수소를 제거 (냉각기와 제습/탈황설비로 구성).

■ 가스분석기
– 제습/탈황 후 바이오가스의 메탄, 산소, 황화수소를 정량적으로 모니터링.

■ 열병합 발전기
– 혼소형(바이오가스+경유) 열병합 발전기 설치.

■ 잉여가스 연소기(Flare Stack)
– 발전기 및 보일러의 연료로 사용되고 남은 바이오가스를 연소하는 설비.

원 료	원료 투입량 (톤/일)	바이오가스 발생량(㎥/일)	메탄농도(%)	발전량 (kWh/일)	온수발생량 (톤/일)	소화액 배출량 (톤/일)
가축분뇨	5	100	68	230	6톤(70℃)	4.9
가축분뇨	100	2,000	68	4,600	120톤(70℃)	98

〈혐기소화액 성상〉

■ 혐기소화액

항목	원료조			소화액
	음식물폐기물	가축분뇨	원료	
투입량	1.0 (t/d)	4.0 (t/d)	5.0 (t/d)	4.9(t/d)
단위	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
TS	90,300	53,500	60,860	28,000
VS	77,100	38,00	45,820	15,600
SS	44,800	24,300	28,400	14,000
COD	141,700	63,000	78,740	35,700
T-N	2,500	5,400	4,820	4,500
T-P	400	620	576	400

※ 실증연구시설 운영 중(2008. 1), 자체 분석결과

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.2110:0PM 페이지140

■ 액상비료 분석

항 목	규격기준	결 과	비 고
질소(%)	0.3	0.59	※ 분석방법 :
비소(㎎/㎏)	5	불검출	농촌진흥청고시
카드뮴(㎎/㎏)	0.5	불검출	비료분석법에 준함
수은(㎎/㎏)	0.2	불검출	
납(㎎/㎏)	15	0.07	
크롬(㎎/㎏)	30	0.87	
구리(㎎/㎏)	50	15.6	
니켈(㎎/㎏)	5	0.57	
아연(㎎/㎏)	130	82.1	
수분(%)	95	98.0	
염분(%)	0.3	0.29	

※ 분석일자 : 2009. 3. 18. 에이엔드에프(농진청위탁기관)

처리비용

〈산출 조건〉

■ 번식비육 일관사육 1,000두 규모
■ 축분 처리량 : 5톤/일
■ 소화조 : 유효용량 150㎥ (폭4m×길이4m×깊이12m)
■ 액비 발생량 : 4.9톤/일
■ 바이오가스 발생량 : 100㎥

〈시설비 및 장비비 산출 및 근거〉

■ 실증연구시설 설치비 (5㎥/day 규모 바이오가스플랜트)

항 목	금액 [백만원]	비 고
토목공사	103	
건축공사	131	
기계공사	481	■ 본 시설은 실증연구시설임.
전기공사	144	■ 부가세 미포함.
계측공사	28	
합 계	**800**	

■ 실증연구시설 유지관리비 (5㎥/day 규모 바이오가스플랜트)

항 목	금액 [백만원]	비 고
인건비	30	현장운영인력
수도광열비	7	초기 시운전시 소화조 가온용 연료비, 전기세, 관리실 난방비 등
수선유지비	3	기타 플랜트 유지관리비용
합 계	**40**	**-**

※ 실증연구시설의 처리비용 : 21,900원/톤

시설 도입시 유의점

〈시설 선정 시〉

■ 원료

- 가축분뇨 : 가축분뇨 단독처리시 혐기소화 처리는 용이하나 경제성 확보는 어려움.
- 가축분뇨+음식물류 폐기물 : 안정적인 혐기소화 가능, 경제성 확보 가능.

■ 혐기소화액의 처리

- 액비 : 액비활용 가능 지역의 경우에만 가능, 액비 활용도에 따라 액비저장탱크 결정.
- 액비/퇴비 활용 불가시 정화처리시설 설치 필요함.

〈설치 시〉

■ 규모 확대시에는 혐기소화조와 분리된 별도의 가스저장 시설을 설치하는 것이 바람직함.

■ 안정적인 혐기소화를 위해 반송 시스템을 구비하는 것이 바람직함.

■ 원료조 및 소화조는 지중화 하는 것이 부지 활용도 높일 수 있음.

〈운전 시〉

■ 바이오가스

- 수시로 바이오가스의 누출여부를 확인해야 함.
- 바이오가스의 발생량을 확인하여 혐기소화의 상태를 점검해야 함.
- 동절기에는 바이오가스의 수분응결에 의한 수분발생량 점검 필요함.

■ 소화조

- 소화조의 pH는 주기적으로 확인하여 혐기소화의 상태를 점검해야 함.
- 원료의 투입량과 배출량을 점검해야 함.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.2110:0PM 페이지142

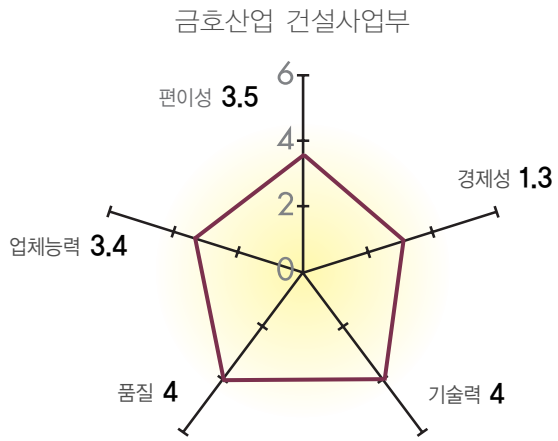
〈유지관리 시〉

■ 주기적으로 철, 코발트, 니켈 등의 미량금속을 소화조에 투입(미생물 활성을 증가).
■ 원료 유입시 유량을 고려하여 분할 투입함.
■ 발전기 가동시 메탄함량이 50% 이하가 되면 효율이 낮아짐.
■ 가스보일러의 역화가 발생하지 않도록 유의해야 함.
■ 황화수소 농도는 500ppm 이하가 되도록 유지함.

처리시설 실사례

농장명	지 역	돈사형태	두수 (두)	처리량 (톤/일)	설치 연도	연락처 (담당자)
국제축산 영농조합	경기도 안성시 일죽면 화봉리210번지	스크레파	1,000	5톤	2007	031-671-6686

평가의견서



평가자 의견

□ 장기 운전 자료에 의한 바이오가스 생산량 측정이 정확히 이루어지지 않아 기술의 완성도, 처리효율에 대한 정확한 평가가 곤란하였으나 전반적으로 바이오가스 생산량은 양호.

□ 시설비와 톤당 처리비용은 Pilot 규모여서 매우 높게 나타났으나, scale-up 시 중소규모의 바이오가스 플랜트에 적용이 가능할 것으로 판단됨.

□ 공정의 구성은 원료조정조와 소화조, 열병합 발전기 및 보일러 그리고 탈취탑으로 구성됨.

□ 원료 저장조는 축산분뇨(혹은 음식물 탈리액 20% 혼입 가능)를 최대 4일간 저장(20㎥)할 수 있으며, 소화조(150㎥)는 정방형으로 30일의 체류시간을 가지고 내부에는 교환기가 설치됨.

□ 시설운영비는 인건비, 전력비, 유지관리비 등에 대해 처리 톤당 45,600원에 이르는 것으로 되어 있으며, 상용규모로 scale-up시 톤당 처리비는 낮아질 것으로 예상.

□ 시설이 농장 내에 설치되어 있어 축산분뇨의 이송이 용이하며, 모든 기기의 운전을 중앙제어반에서 통제 및 자동 운전되도록 시설되어 있음.

□ 소화조의 구조상 대규모 처리시설에 부적합할 것으로 판단되며, 중소규모의 처리시설에서 고형물 농도 5% 내외의 축산분뇨 처리가 가능할 것으로 판단됨.

□ 축산분뇨의 고액분리 없이 수화반응 -산생성 및 메탄발효 반응이 동일 소화조에서 이루어 짐.

□ 고농도의 축산분뇨(TS 10% 내외, 실제 축사에서 고액분리가 되지 않은 경우의 농도임)가 유입되면 소화조에 순차적으로 축적되는 현상이 발생할 수 있음.

□ 혐기소화 유출액을 농장의 정화처리시설에서 처리하여 방류하고 있으며, 상용규모의 시설이 설치될 경우 액비로 활용하는 것을 고려함.

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.2110:0PM 페이지144



〈사진 1〉 플랜트 전경



〈사진 2〉 원료 이송라인



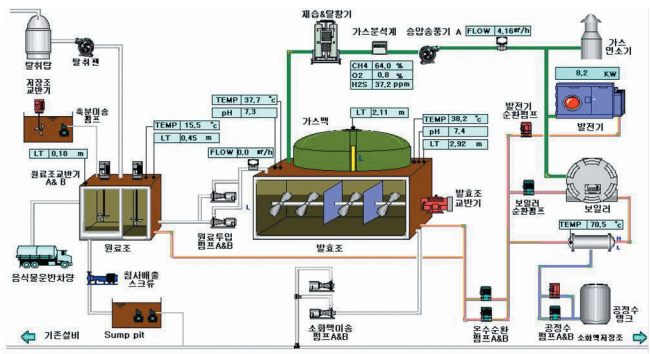
〈사진 3〉 발전기실



〈사진 4〉 기계실



〈사진 5〉 가스 저장조



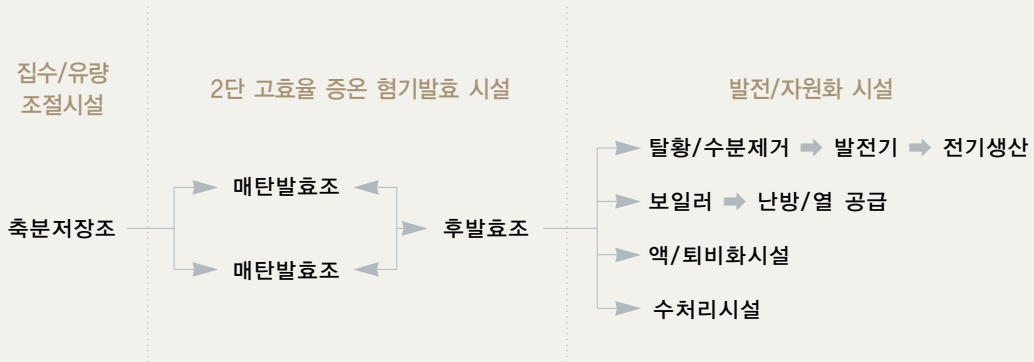
〈사진 6〉 시설공정도



바이오 에너지화 시스템 유니슨 2

시설명칭	축산분뇨 바이오가스 처리시스템-중온2단혐기발효(UBR공법)
적용범위	축산 분뇨
업체명	유니슨 주식회사 ■ 주 소 : 충남 천안시 수신면 장산리 803번지 ■ 전화번호 : 041-620-3457 ■ E-Mail : khpark@unison.co.kr ■ 홈페이지 주소 : www.unison.co.kr

처리시설 개략 플로우



처리시설의 개요

■ 유량조절조에서 일정량의 가축분뇨를 지속적으로 발효조에 투입하여 중온 발효공법 및 2단 발효시스템을 이용하여 부하변동 및 미생물 활성을 최적화시킴으로써 바이오 가스 생성.

■ UBR(Unison Biogas plant Recovery system)은 원수가 각각 1, 2 발효조로 유입이 가능하고 역방향 및 내부순환 시스템을 가지고 있어 충격 부하 및 효율 저하시 신속대응 가능.

처리시설 특징

■ 축산분뇨 원수를 고액분리 또는 전처리 하지 않고 전량 발효조에 투입.

■ 집수조 및 유량조절조의 원수 체류시간을 최소화하여 원수의 농도 변화를 줄임.

■ 미생물 안정화를 기할 수 있는 시스템(2단 발효조) 적용.

■ 3중 교반 장치를 구성.

■ 중온 혐기발효, 2단 발효조 형태임.
■ 원수의 부하변동, 발효조 효율유지를 위한 원수 분배, 역방향 운전 및 슬러지 반송 장치 설치.
■ 발효액 성상, 가스 성상 점검을 위한 점검구 및 관측창 설치.
■ 공기주입 방식을 통한 발생 바이오가스 내 최적의 탈황효율 유지.
■ 각 시설별, 공정별 측정기 및 모니터링 시스템 가동을 통한 자동운전 및 제어 가능.

원료의 전처리

■ 초기 시운전 기간 스크린 사용(기존 돈사의 이물질 제거) : 약 3개월
→ 3개월 이후 스크린은 최종 유출수(액비)에 사용하여 액비 성상을 높이는데 사용
■ 이후 원수의 별도 전처리 없음.

처리시설의 설정방법

■ 유입수는 유량조절조의 혼합교반기를 통해 성상을 균등화 시킨 후 원수펌프를 이용하여 발효조로 매일 일정량씩 분산하여 투입.
■ 유량조절조에는 pH, 온도, ORP의 변동사항을 지속적으로 모니터링 할 수 있는 설비부착.
■ 발효조로 이동된 유입수는 상부에서 하부로 이동되며 발효액의 적절한 혼합을 통하여 미생물 성장 및 슬러지 침적을 방지.
■ 발효조의 체류시간은 원수 총량(원수의 농도, 원수의 양)에 따라 설계되며 최적 발효율 및 안정화를 위해 약 40일 이상 체류시간을 설정.

〈원수 및 발효조 효율〉 (단위 : mg/L)

공정별	BOD_5	COD_{Cr}	COD_{Mn}	TN	TP	SS
원수(집수조)	60,271	151,428	32,761	7,141	5,481	64,260
1발효조	20,554 (66%)	64,398 (57.5%)	14,208 (56.7)	6,547 (9%)	3,299 (40%)	22,158 (65.5)
2발효조	10,889 (82%)	51,469 (66%)	12,265 (62%)	6,199 (18%)	1,986 (69%)	16,457 (74%)
슬러지분리	1,605 (97.8%)	–	2,349 (92.8%)	3,215 (55%)	–	884 (88.9%)
가압부상	981 (98.9%)	6,124 (96%)	1,259 (96.2%)	2,809 (60.7%)	80 (98.5%)	783 (98.8%)

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.2110:0PM 페이지148

〈각 공정별 용량 산출〉

■ 집수시설

NO	항 목	설 계 사 양	시 설 제 원	비 고
T-101	집 수 조	체류시간 : 2일 이상	형 식 : 장방형 철근콘트리트 용 량 : 50㎥이상	
T-102	유 량 조 절 조	체류시간 : 2일 이상	형 식 : 장방형 철근콘트리트 용 량 : 50㎥이상	
T-103	유 기 물 조 절 조	저장량 : 1㎥/d 체류시간 : 7일 이상	공급량 : 0.2㎥/d 재 질 : PE TANK	폐 발 효 유

■ 발효시설

NO	항 목	설 계 사 양	시 설 제 원	비 고
T-201	제1 발효조	체류시간 : 35일 내외 용량 : 700㎥이상	형 식 : 원주형 재 질 : 철근콘트리트 (R.C 350강도) 유효 용량 : 770㎥이상	1조
T-202	제2 발효조 (안정화조)	체류시간 : 25일 내외 용량 : 500㎥이상	형 식 : 원주형 재 질 : 철근콘트리트 (R.C 350강도) 유효 용량 : 565㎥이상	1조

■ 배관 PIT

NO	항 목	설 계 사 양	시 설 제 원	비 고
T-301	배관실	우수관로 설치	재 질 : 철근콘트리트 (R.C 240강도) 규 격 : 폭3m×길이 4m×높이 4m 배수 시설 : 관로 매립(150A)	공 간 활 용

■ 가스 저장시설

NO	항 목	설 계 사 양	시 설 제 원	비 고
T-401	제1 가스 저 장 조	저장용량 : 24시간 이상 가스온도 : 38℃	규 격 : 직경 14m×높이 5m 저장 용량 : 473.92㎥ 온 도 : 38℃ 내포 재질 : EPDM	1SET
T-402	제1 가스 저 장 조		규 격 : 직경 12m×높이 4m 저장 용량 : 301.59㎥ 온 도 : 38℃ 내포 재질 : EPDM	1SET

■ 발전 및 전기 제어실

NO	항 목	설 계 사 양	시 설 제 원	비 고
T-501	발전 및 전기제어실	규격 : 폭 4.2m×길이 10.5m ×높이 3.0m 방음 및 환기설비 구비	형 식 : 장방형 재질 : 철근콘트리트 (R.C 240) 환기 설비 : 급 · 배기팬 방음 설비 : 흡음판	발전실과 제어실 분리

〈설비, 장비 산출근거〉

■ 집수장비

No.	항 목	규 격	수 량	단 위
P-101 A/B	원수공급 펌프	- 형식 : Submersible	2	EA
M-102	교반기	- 형식 : Submersible	1	EA
A-103	교반기	- 종류 : Agitator	1	EA
SF-102	Flow meter	- 범위 : 50~1,000LPM	1	EA
ST-102	Thermometer	- 형식 : 유리 전극(범위 : 0~100℃)	1	EA
SP-102	pH meter	- 형식 : 백금 전극(범위 : 0~14)	1	EA
SO-102	ORP meter	- 형식 : 반도체 센서(-1,999~1,999 mV)	1	EA

No.	항 목	규 격	수 량	단 위
MS-201/2 B	잠수형 교반기	- 종류 : Sub-mixer	2	EA
MA-201/2 A	경사형 교반기	- 종류 : Agitator	2	EA
E-101	유기물 투입장치	- 종류 : Screw motor	1	set
E-203/4/5	점검배관	- VGI 300A	3	set
E-201/2A	관측창	- 300A	2	set
E-201/2B	관측조명	- 투광등	2	set
ST-201/2	Thermometer	- 형식 : 유리 전극(범위 : 0~100℃)	2	EA
SP-201/2	pH meter	- 형식 : 백금 전극(범위 : 0~14)	2	EA

■ 배관장비

No.	항 목	규 격	수 량	단 위
P-301	Feedback Pump	- 형식 : 용적식	1	EA
H-301 A/B	난방 분배기	- 형식 : 10구 HEATER	4	set

■ 가스 저장시설

No.	항 목	규 격	수 량	단 위
E-404 A/B	가스포 고정장치	- 규격 : 14m× 5mH	2	set
E-401/2	가스압 조절장치	- 규격 : 150A	2	set
B-401	탈황설비		1	set
E-403	제습설비		1	set

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.2110:0PM 페이지150

■ 발전 및 전기 제어 장비

No.	항 목	규 격	수 량	단 위
G-501	발전기	- 용량 : 60kWh급 (형식 : 가스전소형)	1	set
B-501	가스 송풍기	- 형식 : Ring blower	1	EA
H-501	보일러	- 형식 : 가스보일러(용량 : 40,000kcal)	1	set
P-501 A/B	온수순환 pump	-	2	set
PL-502	MCC PNL	- 형식 : 옥내 자립형	1	set
PM-501	CH_4 meter	- 형식 : Potable	1	EA
PM-502	H_2S meter	- 형식 : Potable	1	EA
	자동 제어	- INTERFACE PROGRAM	1	SET

처리비용

〈시설비 및 장비 비 산출 및 근거〉

■ 20ton UBS20

구 분	공사내역	금액(백만원)	비 고
토목공사	집수조, 발효조/배관실, 발전실, 액비저장조/기계실	660	발전기, 보일러, 제어판 배치
장비설치	발효조 교반기, 발효조 교반기, 발효조 교반기, 펌프류, 가스저장시설, 부대 장비	360	수중 믹서, Blower펌프류, Fb Pump, 발효조 상부포집
배관류	PLP, PVC, SUS, PE	180	원수, 가스, 반송, 난방, 점검구
기타 부속 공사	설비/내 · 외부/마무리 공사	200	보일러set, 단열 갈바 마감
전기공사	전기 설치, 계측 장비, 모니터링/관리	140	자동운전 및 관리 시스템
발전설비	열병합 발전기	260	발전기설치, 시운전/ 교육
합 계		**1,800**	

〈연간 경영수지〉

■ 20ton UBS20 ※ 분뇨 수거 및 유통에 관한 경비 제외

구 분	공사내역	금액(백만원)	비 고
지출	1. 인건비 -	농가형	
	2. 경상비 -	농가형	
	3. 발전기유지비	6,260	생산전력 kWh당 21.6원 소요
	4. 플랜트유지비	1,752	1일 60kWh 사용, 80원/kWh
	5. 시설수선충당금	37,200	시설투자비의3%
	6. 감가상각비	62,000	시설비(1,240백만원) 20년 정액 감가상각
	계	**107,212**	

시설 도입시 유의점

〈시설 선정 시〉

■ 경제성 및 초기 기본시설 투자비를 고려.
■ 돈사가 비교적 시설에 가까운 곳에 위치하여 원수의 공급이 용이하도록 함.
■ 액비의 사용 및 액비살포가 용이한 지역 선정.
■ 연약 지반 및 하천부지에 대한 설치시 장기 이용능력 검토.
■ 방역관리, 항생제, 소독제 관리 및 돈사 안전관리 등 분뇨 수거 돈사의 관리 상태 점검.

〈설치 시〉

■ 각 시설별, 항목별 운용조건 자료관리를 위한 측정 장비 설치 및 보유 유무.
■ 각 시설별 안내 및 안전을 위한 안전게시판 설치 유무.
■ 시공사를 통한 시설 유지관리 및 시운전 관련 교육.
■ 각 설비 항목별 매뉴얼 보유 유무 확인.

〈운전 시〉

■ 축분의 유입 농도 및 유입량이 연 중 일정량 지속적으로 유입되어야 함.
■ 과량의 소독제, 항생제, 세제 및 기타 독성물질 등의 유입 사전 차단.
■ 시설 중 방역 및 외부민원 차단을 위한 공사 관리.
■ 지역적 특성에 따른 기온의 변화 및 원수의 사전 정보를 통한 시설 설계 및 운전관리.
■ 유량조절조 및 유량계를 통한 유입수의 부하 변동 관리, 측정 장비 및 모니터링 장비를 통한 원수의 부하관리.

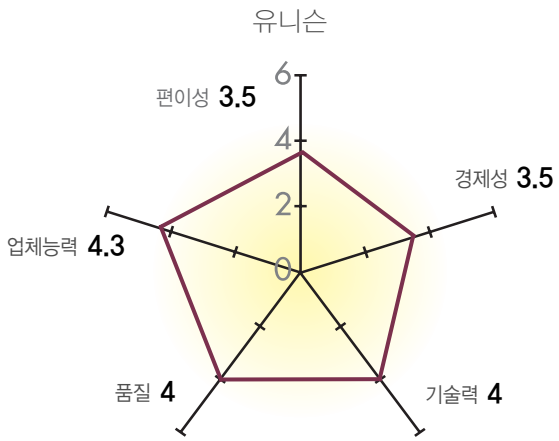
〈유지관리 시〉

■ A/S 관련 규정 및 항목 확인.
■ 유지관리, 상시관리 일지 비치 및 관리.
■ 항목별 데이터 관리 및 전체 시설의 이상유무 확인.

처리시설 실사례

농장명	지 역	돈사형태	두수 (두)	처리량 (톤/일)	설치 연도	연락처 (담당자)
여양농장 (최명복)	충남 청양군 장승리	슬러리	4,000	20톤	2007	011-407-0301

평가의견서



평가자 의견

□ 혐기성 바이오가스 생산 및 전기생산시스템과 후속 호기성 처리시스템으로 구성.
□ 바이오가스 생산시스템은 양호하게 운전된 것으로 판단되었으나, 연계 후속공정의 정화시스템은 처리용량초과에 기인하여 운영상태가 좋지 않은 것으로 판단됨.
□ 하루 20톤 처리규모의 바이오가스 생산시스템으로 시설비는 9천만원/톤 (규모에 따라 증감 수조임) 수준임.
□ 가축분뇨 반입비용을 10,000원/톤으로 환산하였을 때 주 수입원은 분뇨반입비용과 전력 판매비용으로 구성되었으며, 16,630원/톤의 수입 발생. 지출비용은 발전기 유지비, 플랜트유지비, 시설수선 충당금, 감가상각비 등을 포함하여 14,670원/톤이 소요되는 것으로 조사됨.
□ 농가규모는 농가 상주인력이 일정교육 후 운영 가능한 것으로 판단(숙련된 전문가 불필요).
□ 시설은 내구성이 강한 고강도 콘트리트로 제작되었고, 교반 및 기타 장비는 필요시 교체가능.
□ 밀폐형으로 거의 냄새가 발생하지 않은 반면, 후속 정화처리는 냄새가 발생할 수 있음.
□ 독일의 기술을 수입하여 국내에 적용한 공정으로서, 향후 지속적인 연구개발 및 현장적용으로 기술을 입증받아야 할 것으로 판단됨 (발전시설 등을 포함한 장비들도 국산화 필요).
□ 본 기술은 간단한 반응기 형태로 운전 및 유지관리가 용이한 장점이 있으나, 발생가스를 별도로 포집하여 불순물들을 정화하지 않기 때문에 원하는 수준까지 가스질을 향상시키기 어려운 단점이 있어, 향후 발생가스 포집을 분리하여 처리 후 이용기술에 대한 연구가 필요.
□ 소화 후 발생되는 부산물은 퇴·액비로 활용가능하나 냄새로 인해 활용성이 다소 떨어지는 단점이 있으므로, 액비가 비수요기에는 정화 후 방류하는 기술이 포함되어야 함.



〈사진 1〉 경사형 교반기

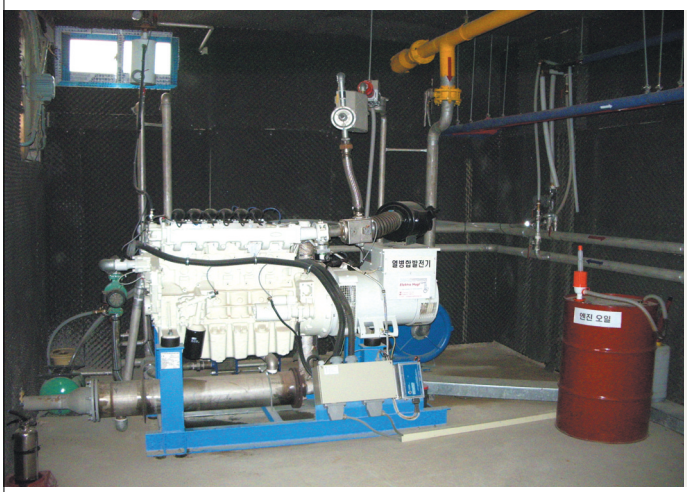


〈사진 2〉 가스배관 압력조절장치



〈사진 3〉 발전소 전경

3_4단락_09가축분뇨내지 2009.9.2110:0PM 페이지154



〈사진 4〉 발전기



〈사진 5〉 발전소 시설 전면



〈사진 6〉 소화액 처리시설 외부전경

가축분뇨-부록1수정 2009.9.21 10:2PM 페이지155

부록

2006, 2007, 2008
평가대상 업체 정보

가축분뇨-부록1수정 2009.9.2110:2PM 페이지156

I

2006 농가규모 자원화시스템

1. 퇴비화 시스템
- 이앤비 _ 158
- 지성ENG _ 160
- 태창공업 _ 162
- 한국공작소 _ 164
- 한일기공 _ 166

2. 액비화 시스템
- 세명엔지니어링 _ 168
- 윈크린환경건설 _ 170
- 일현환경개발 _ 172
- 젠트로 _ 174
- 타오 _ 176

3. 퇴·액비화 시스템
- 동광기업 _ 178

4. 퇴·액비 및 정화시스템
- 에코데이 _ 180
- 청경 _ 182
- 태양그린 _ 184

* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

퇴비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	**이 앤 비**
퇴비화처리방식의 구분	**스크류 교반식**
업체 담당자	**조 성 백** 업 체 명 : (주)이앤비 주 소 : 대구광역시 달서구 호림동 2-3번지 전화번호 : 053-592-2301 Fax : 053-592-2305 http://www.dk-tech.co.kr E-mail : enb@hanmail.net

기본 설계 수치

1. 시설개요 : 가축분뇨를 발효조 내에서 살포하여 하나 또는 두 개의 스크류로 교반 및 이송하면서 퇴비화처리하는 시설
2. 처리방식 : - 슬러리 살포 및 스크류 교반과 이송 (All-in All-out),
   - 수분조절재 투입 후 분뇨 투입 및 스크류 교반과 이송 (선입선출)
3. 적용축종 : 양돈, 양계
4. 원료처리량 : 25톤/일 (9,125톤/년, 수분조절재포함)
5. 부재료 : 수피, 톱밥, 재이용퇴비
6. 조정수분(투입함수율) : 65% ~75%
7. 총발효기간 : All-in All-out : 5개월, 선입선출 : 3개월
8. 농가소재지 : 충남 보령시 천북면 장은리 464 수철농장

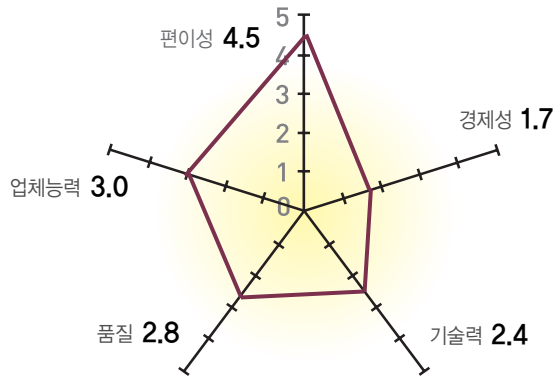
처리시설의 개략 공정도

1. All-in All-out : 70%의 수분조절재 투입 ➡ 슬러리 살포 ➡ 교반 ➡ 수분조절재 추가 투입 ➡ 교반및 이송 ➡ 퇴비
2. 선입선출 : (수분조절제 투입 ➡ 분뇨 투입 ➡ 교반과 이송 작업) 반복 ➡ 퇴비 배출

시 설 특 징

1. 처리량에 따라 발효조 폭을 자유롭게 설계 할수 있다. (폭 6m ~14m)
2. 발효조의 깊이를 깊게 할 수 있어 기후에 맞는 발효조건을 충분히 갖출수 있고, 부지효율을 극대화 한다. (최고 2.4m)
3. 처리분뇨의 형상에 따라 All-in All-out 또는 선입선출의 두가지 방법을 선택할 수 있다.
4. 스크류식으로 교반과 이송의 능력이 탁월하다.
5. 분뇨속에서 작업되는 기계 부분이 스크류 밖에 없어서 고장이 적고, 유지비가 적다.
6. 스크류 모터를 제외하고 유압 방식으로 구동되므로 전기 소모량이 적고, 고장이 적다.
7. 완전 무인 자동화로 분뇨처리에 대한 부담을 줄일수 있다.
8. 스크류 교반후 발효조의 표면적이 극대화 되어 수분 증발량을 높일수 있다.
9. 스크류의 각도를 자유로 설정하여 교반과 이송 등의 작업에 탁월하다.

평가결과



평가자 의견서

□ 본 장치는 퇴비더미내 수분함량을 최대한 낮게 유지해 주어야 적정효율 발생이 가능한 것으로 판단됨.

- 수분 과다상태에서 깊게 교반하면 정상적인 퇴비화 과정없이 침출수가 발생될 가능성 높음.

□ 고수분 돼지슬러리 처리시 관리자가 퇴비화 과정을 살펴보면서 교반 강도 및 슬러리 실포량을 결정해야 적정 처리 가능.

□ 원료물을 발효조 상층부에 살포하면서 교반 퇴비화 하는 방법으로 퇴비더미내 수분함량 과다시 정상적인 퇴비화 현상이 일어나지 않을 가능성이 높음.

□ 농장주의 퇴비화시설 운영에 대한 관심도가 높아야 정상 운영이 지속될 것으로 사료됨.

□ 양돈 1천두 기준 설치비는 보통의 수준이지만 탈취시설 등의 필요한 부대시설 설치를 고려하여야 할 것임.

□ 양돈 1천두 기준으로 환산한 톤당 처리비용은 보통 정도임.

⇒ 이 시스템이 제시한 액비화 및 액비 이용을 위한 운영비를 포함한 운영경비의 산출과 이에 대한 검토가 필요함.

□ 악취방지법의 제정으로 인해 가축분뇨의 처리시 발생되는 악취민원 발생이 증가될 것으로 예상되는 시점에서 퇴비화 시설의 정상가동으로 양호한 호기성 퇴비화 상태를 유지하는 것이 중요한 사항 임.

□ 퇴비더미내 톱밥 등을 투입한후 연속적으로 돈분뇨를 투입하여 퇴비화 하여 3~5개월후 한꺼번에 꺼내는 방법으로 퇴비내 비료성분 및 중금속 과다축적 가능성이 있음

- 작물에 사용시 사전 성분 분석후 사용하는 것이 바람직 함.

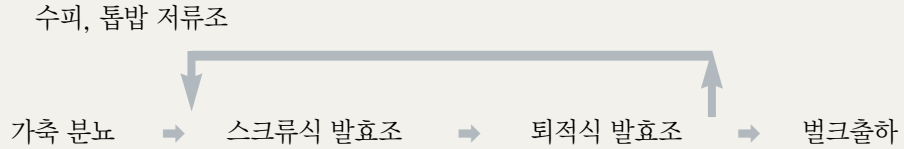
퇴비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	지성ENG
퇴비화처리방식의 구분	공기주입식 스크류 + 퇴적 방식
업체 담당자	문기분 전무 업 체 명 : 지성ENG 주 소 : 충남 천안시 동남구 병천면 가전리 459-7 전화번호 : 041-562-0770/0502-544-0770 Fax : 041-562-5698/0502-544-0771 http://www. jeesungle.com E-mail : jeesungeng@hanmail.net

기본 설계 수치

1. 시설개요 : 가축분뇨를 스크류식 발효조에서 퇴비화처리하는 시설
2. 처리방식 : 스크류식 발효조 + 퇴적식발효조
3. 적용축종 : 양돈(2,500두)
4. 원료처리량 : 12.5톤/일 (4,562톤/년)
5. 부재료 : 왕겨, 수피, 톱밥, 재이용퇴비
6. 조정수분(투입함수율) : 98%
7. 총발효기간 : 180~365일
8. 농가소재지 : 충북 진천군 덕산면 신척리 391

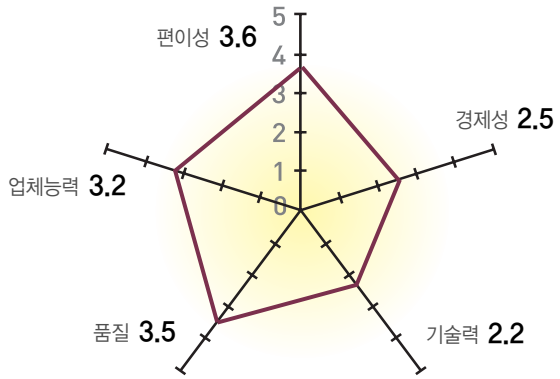
처리시설의 개략 공정도



시 설 특 징

1. 원료(축분)의 물질변화에도 발효나 기계가동에 문제가 없어 추분뇨 처리시설에 적합하다.
2. 스크류식 발효조에서 호기성발효에 의한 고온(70℃ 전후) 발효로 파쇄 및 교반되며, 잡균 잡초해충이 없고 고품질 퇴비가 생산된다.
3. 발효조는 3m 로 깊으며, 1m 또는 0.5m 에 비하여 보온성이 있고, 시설면적이 적고, 단위면적당 축분 처리능력과 퇴비 생산량이 많다.
4. 퇴비생산은 계절에 의한 영향이 별로 없다.
5. 로터리식, 에스컬레이터식에 비하여 단순한 기계구조로 관리가 용이하고 전력비 등 운전비용이 싸다.
6. 타시설보다 발효조 깊이가 3~4m로 깊으므로 건축면적이 적게 들어 공사비가 적다.
7. 처리시설 운전은 거의 자동화 되어 있으며, 기계 이상발생이 적고, 눈으로 간단히 확인되어, 일상의 기술적 관리가 필요 없다
8. 재이용퇴비를 사용하여 분뇨의 수분을 조정하기 때문에 톱밥 소요량이 적다.

평가결과



평가자 의견서

□ 처리공정은 수분조절재(왕겨)를 초기 발효조에 일시 투입한 다음 매일 추가로 보충하며, 축분 이송시 스크류의 교반각도를 조절하여 운영하며, 일반 교반시는 90°로 가동, 축분강제 대량 이송시 45°~75°에서 교반기를 가동.

□ 퇴비사 운영은 가축분뇨 투입부위는 전체 발효조 길이의 0~75% 부위이고 끝부분 25%는 후기 완숙발효 부위로 운영하며 최종 퇴비는 투입 6개월 후에 반출,

□ 설치비용은 교반장치 8,000만원, 건물 5,400만원 합계 13,400만원 소요되어 타 퇴비화 시설과 큰 차이는 없음.

□ 기계장치 운영시 자동으로 운영되어 편리하며, 별도의 지정 작업자 없이 이용이 가능함.

□ 시설의 내구성을 위해 스크류에 특수 코팅기술을 이용하여 제작하며, 스크류 몸체 끝부분에서 고압의 공기를 분사하여 퇴비장 하부의 퇴비화 효율상승이 가능함.

□ 스크류축의 각도를 변경하면 퇴비의 이송량을 조절하며, 퇴비장 깊이를 2m이상 교반이 가능하여, 같은 면적에서 많은 량의 축분교반이 가능함.

□ 가축분뇨의 퇴비화 발효건조 기술은 안정적이나, 침출수 처리에 대한 기술이 요구됨.

□ 퇴비가 최종 완숙퇴비 상태이며 사용농가는 퇴비화시설 전반적인 처리 성능에 만족.

□ 퇴비화시설에서 발생하는 침출수 해결을 위해 별도의 시설설치나 추가적인 퇴비화시설 증축이 필요함.

□ 스크류방식 퇴비화시설은 농장에서 발생하는 사돈 등의 퇴비화 처리시에 기계적인 부하가 타시설보다 적은 특징이 있음.

퇴비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	**태창공업**
퇴비화처리방식의 구분	**급속 발효 방식**
업체 담당자	**정 현 구** 업 체 명 : 주식회사 태창공업 주 소 : 광주 광역시 광산구 장덕동 985-20 전화번호 : 062-956-2413 fax : 062-956-2415 http://www.taechang123.com E-mail : taechang04@kornet.net

기본 설계 수치

1. 시설개요 : 가축분뇨를 발효조에서 급속발효하는 시설
2. 처리방식 : 퇴적식 발효조
3. 적용축종 : 양돈, 양계
4. 원료처리량 : 약 6톤/7일 (톱밥포함)
5. 부재료 : 톱밥
6. 조정수분(투입함수율) : 70%
7. 총발효기간 : 7일
8. 농가소재지 : 운호양계

처리시설의 개략 공정도

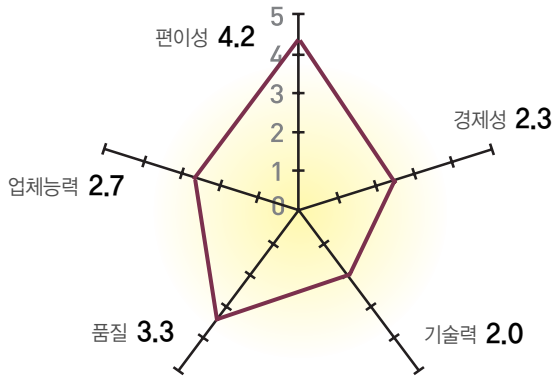
톱밥 ⬇

계분 ➡ 콘베어 ➡ 콤포스트 ➡ 배출 콘베어 ➡ 선별 ➡ 출하

시 설 특 징

1. 발효조에서 호기성발효에 의한 고온(70℃ 전후) 발효로 교반되며, 잡균 · 잡초 · 해충이 없고 고품질 퇴비가 생산된다.
2. 발효조는 4,590m로 깊으며, 4m 또는 50cm에 비하여 보온성이 있고, 시설면적이 적으며, 단위면적당 퇴비 생산량이 많다.
3. 퇴비생산은 계절에 의한 영향이 별로 없다.
4. 에스컬레이터식에 비하여 심플한 기계구조로 관리가 용이하고 전력비 등 운전비용이 저렴하다.
5. 에스컬레이터식에 비하여 청소가 용이하다.
6. 처리시설 운전은 거의 자동화 되어 있으며, 기계 이상 발생이 적고, 눈으로 간단히 확인되어, 일상의 기술적관리가 필요없다.
7. 톱밥은 맨 처음 가동시에만 필요하다.

평가결과



평가자 의견서

□ 본 장치는 축분의 수분함량을 65% 내외를 유지하여야만 적정효율 발생이 가능한 것으로 판단됨.

□ 따라서 계분이 계사내에서 1차 예비건조되어 나오는 직립식 산란계사에 적용이 가능한 방법으로 생각되며, 수분함량이 높은 돈사에서는 적용이 어려울 것으로 사료 됨

□ 발효조 용량이 적은 관계로 관리인이 정상적인 가동을 하지 못하면 처리물량이 적어질 수 있으며, 이에 따른 정상적인 기능을 발휘하지 못할 가능성이 있으므로 퇴비사 등을 추가로 확보하는 것이 필요함.

□ 이 시스템은 주로 계분을 자원화 하기 위한 시스템으로 이를 양돈 1천두 규모 기준으로 환산하면 설치비 부담이 매우 큰 편임.

□ 발효조에 투입되는 원료물이 수분함량이 적어 빠른 시간내에 건조 발효되므로 퇴비화 과정상의 악취발생량은 적음 편임.

□ 농장주의 퇴비화시설 운영에 대한 관심도가 높아야 정상 운영이 지속될 것으로 사료됨

□ 악취방지법의 제정으로 인해 가축분뇨의 처리시 발생되는 악취민원 발생이 증가될 것으로 예상되는 시점에서 계분을 급속한 건조퇴비화로 악취에 의한 민원 발생 사전 대처 가능.

□ 본 공법은 반드시 투입되는 원료물의 수분함량이 낮아야 한다는 단점을 가지고 있으므로 예비건조된 계분에 한해서 적용이 가능 할 것임.

□ 수분함량이 높은 돼지분뇨 등에는 적용에 한계성을 보일 수 있음.

□ 건조발효기간이 6~7일이므로 계분내 유기물이 퇴비화 과정을 정상적으로 진행되지 않았기 때문에 반드시 2차 후숙이 필요할 것으로 사료 됨.

□ 1차 발효된 건조 퇴비화물의 수분함량은 매우 낮은 것으로 조사 됨.

가축분뇨-부록1수정 2009.9.21 10:2PM 페이지164

퇴비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	**한 국 공 작 소**
퇴비화처리방식의 구분	**로타리식**
업체 담당자	**강 윤 식** 업 체 명 : 한 국 공 작 소 주 소 : 경기도 고양시 덕양구 화전동 416-8 전화번호 : 02-3158-6374/2551 fax : 02-3158-2552 E-mail : hkm6374@hanmail.net

기본 설계 수치

1. 시설개요 : 가축분뇨를 로타리식(나선형 스크류식) 발효기에서 퇴비화 처리하는 시설
2. 처리방식 : 로타리식 교반기
3. 적용축종 : 양돈(15,000두)
4. 원료처리량 : 60톤/일 21,900톤/년
5. 부재료 : 발효건분, 톱밥, 왕겨 등
6. 조정수분(투입함수율) : 60%
7. 총발효기간 : 50일
8. 농가소재지 : 전라영농조합법인

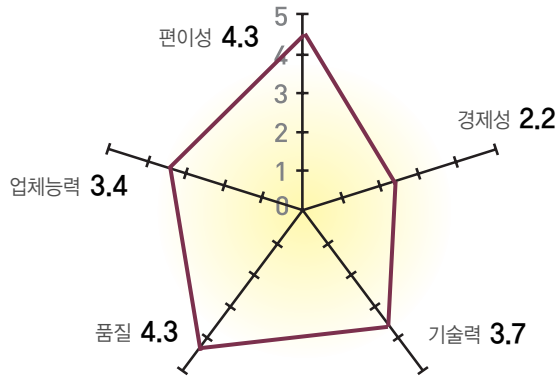
처리시설의 개략 공정도

축사가축분뇨발생 ➡ ① (무동력/동력이송) 1차저장조이송 ➡ (동력이송) 발효건조기계로 이송 ➡ 발효조살포(수분조절)
➡ (블로워 가동) 교반실행(지속적 교반, 실행) ➡ (가축분뇨동시처리) 1차 발효건조(고온발효, 수분증발)
➡ 2차 후숙(완숙퇴비, 부숙도판정) ➡ 제품포장(자동계량, 포장) ➡ 제품출하

시 설 특 징

1. 로타리식 발효조에서 호기성미생물발효로 초기 발효작업 시작으로부터 2~3일이 지나면 80~85℃ 발효로 파쇄 및 교반되며, 잡균 잡초해충이 없고 고품질 퇴비가 생산된다.
2. 자동센서 감지시스템 및 작업조건 예약기능에 의해 작업시간을 자유롭게 조절할 수 있고, 자동콘트롤 통합운전 제어방식을 채택한 무인자동화로 별도 노동력 투입 없이도 퇴비장 운영이 가능하다.
3. 폭 5M 깊이 1.5M를 한번에 뒤집는 강한 힘의 특수구동부를 장착하여 과부하에 의한 기계기능의 손상을 최소화 된다.
4. 기계 자체의 수분조절 믹서기능으로 별도 혼합기가 필요 없고, 3-4톤 정도의 작업물량을 전진 이송시키는 독특한 교반기능을 장착하여 기계 활용이 매우 경제적이다.
5. 기계의 무리를 최소화한 유압방식 채용 등 기계의 특허제품화로 안전도, 유용성, 기능성이 월등히 높다.
6. 1회 작업완료가 약 40분으로 작업시간이 빠르고, 대량의 물량 투입시 투입조의 물량저하가 전혀 발생하지 않는다.
7. 기계 자체의 이랑형성 기능으로 동일한 퇴비장 면적을 기준할 때 수분증발 표면적이 월등히 높아 보다 빠른 수분증발과 유지 에너지 비용이 대폭 절감된다.
8. 퇴비장 하부의 에어라인 바닥 발효퇴비를 뒤집고, 상부로 끌어올려 주며 사방으로 흩뜨려 주는 나선형 스크류우 2단 교반기 장착으로 통기성과 산소공급이 증대되어 발효건조 기간을 대폭 단축시켜 주어 대량의 가축분뇨를 동시에 처리할 수 있어 효과적이다.
9. 퇴비 접촉부위에는 유동 마찰부분을 없애고, 간단하고 견고한 기계구조로 설계하고, 부식성과 마모성에 강한 재질을 사용하여 오랜 기계수명을 보장한다.

평가결과



평가자 의견서

□ 초기에 톱밥을 로터리식 교반발효조에 일시 투입한 다음 매일 추가로 보충하며 3개월 발효, 1개월 수분조절, 총 4개월마다 퇴비반출 후 포장하여 판매.
□ 톱밥 투입순환시스템으로 처리하며, 기존 퇴비화방법과 큰 차이는 없으며, 바닥 공기공급시설은 발효조 1개당 3Hp 원심송풍기 13개, 총 26개 가동하며 퇴비화 유도.
□ 처리시설의 규모는 길이 140m×폭9m×높이1.5m 2기로 타 퇴비화시설보다 큰 규모임.
□ 가축분뇨 톤당처리비용은 타 퇴비화시설과 큰차이는 없으며, 농장에서 1포당 2,600원/20Kg으로 연간 약 30만포 정도의 퇴비를 판매하여 품질은 타 퇴비화시설보다 우수함.
□ 시설비는 교반시설 및 발효조, 건물 등 8억원, 창고 및 포장시설 3억원으로 총 11억원 정도 투자되어 초기시설비 부담이 큼.
□ 처리시설 운영비는 년간 전기세 3,600만원, 톱밥 2억6천만원, 운영인원 6명(차량기사 2, 영업, 기계운전 등) 기타 수선비용 등이 소요.
□ 시설 운영은 초기 1일 1회 왕복 가동, 후기는 1~2일에 1회 왕복 분뇨 살포하며 교반작업하며, 시스템이 자동으로 작동되어 운영이 간편함.
□ 퇴비화시설 운전방법은 로터리 타입의 교반기로서 일반적인 로터리보다 축이 길어 기계 부하량이 커서, 동력전달장치가 타 시설보다 견고하게 제작되어서 고장이 거의 없으나, 타 기계장치보다 초기 시설비가 큼.
□ 사용농가는 기계장치의 견고성으로 인해 고장이 거의 없었으며, 조작이 간편하여 사용상에 어려움이 없음.
□ 가축분뇨의 발효건조 기술은 안정적이나, 발효장에서 발생되는 침출수 처리에 대한 추가적인 처리기술의 개발이 필요함.
□ 전체적인 시설비용이 타 퇴비화시설보다 높게 투자되어 있음.
□ 퇴비화시설의 큰특징으로 타 시설보다도 큰 규모로 인한 운영 부하율 감소로 인한 제품의 내구성이 강함.

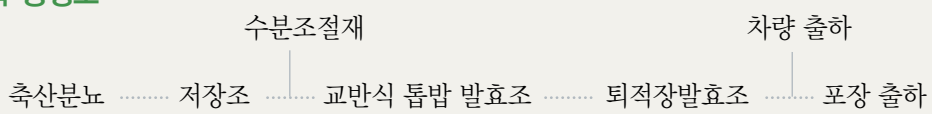
퇴비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	**한 일 기 공**
퇴비화처리방식의 구분	**직 · 회전겸용 에스컬레이트식 + 퇴적방식**
업체 담당자	**여 상 수** 업 체 명 : 한일기공 영업부 주 소 : 대구광역시 동구 각산동 295 - 5 전화번호 : 053-961-0686 Fax : 053-962-0687 E-mail : hanil0423@hanmail.net

기본 설계 수치

1. 시 설 개 요 : 가축분뇨를 에스컬레이트식 발효조에서 퇴비화 처리하는 시설
2. 처 리 방 식 : 에스컬레이트식 발효조 + 퇴적식발효조
3. 적 용 축 종 : 양돈(4,000두)
4. 원료처리량 : 20톤/일
5. 부 재 료 : 톱밥, 왕겨
6. 조정수분(투입함수율) : 수분 조절제 투입 후 그 위에 축분 살포
7. 총 발효기간 : 180일
8. 농가 소재지 : 충북 영동군 추풍령면 고구름영농조합

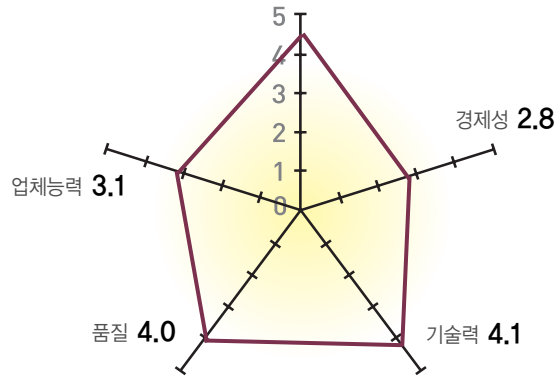
처리시설의 개략 공정도



시 설 특 징

1. 에스컬레이터식 발효조에서 호기성 발효에 의한 고온(70℃ 전후) 발효로 파쇄 및 교반되며, 잡균 · 잡초 · 해충이 없고, 고품질 퇴비가 생산.
2. 발효조는 180cm로 깊으며, 150cm 또는 100cm에 비하여 보온성이 있고, 시설면적이 적고, 단위 면적당 퇴비 생산량이 많음.
3. 처리시설 운전은 거의 자동화 되어 있으며, 기계 이상 발생이 적고, 눈으로 간단히 확인되어 일상의 기술적 관리가 필요 없음.
4. 재이용 퇴비를 사용하여 분뇨의 수분을 조정하기 때문에 톱밥 소요량이 적음.
5. 기존 방식의 경우 한 방향으로만 교반이 가능하여 1회 교반시마다 약 2m씩 톱밥이 전진하게 되어 매일 퇴비가 생산 되므로 판매가 원활한 대규모 농장에서 많이 사용되어 왔으나, 직 · 회전식겸용 교반기는 앞 · 뒤 양방향 교반이 가능하여, 후숙 시설이 협소하거나 퇴비 판매가 어려운 농장도 사용이 가능.
6. 교반기의 폭과 길이 및 높이가 농가의 형편에 맞게 주문 제작이 가능하며, 기존의 로타리식과 스크류 방식의 교반기보다 일일 처리량이 대단히 많으며 단위 면적당 퇴비 생산량이 많음.
7. 직 · 회전형 에스컬레이트식 교반기는 국내 최초로 개발. 별도의 퇴적식 발효조가 필요없으며 톱밥을 연속적으로 재활용하므로, 농가 부담이 현저히 감소.
8. 전체적인 교반기의 제작은 탈 · 부착이 쉽게 조립식으로 제작되어 고장시 눈으로 간단히 확인되어 수리가 쉬우며 수명이 오래감.

평가결과



평가자 의견서

□ 발효상 바닥에 일정 간격으로 송풍로를 설치하고, 톱밥이나 왕겨를 충진 후 가축분뇨를 살포, 직·회전 겸용 에스컬레이터식 교반기를 사용하여 퇴비화 처리하는 시설.

□ 주요 시설비 중 토목, 건축 비용은 일반 퇴비화 발효상 시설의 경우와 큰 차이가 없을 것으로 예상됨. 그러나, 교반기 설치비용은 로타리식 교반기 보다 다소 증가할 것으로 판단.

□ 운전비는 일반적인 교반기를 사용한 퇴비화의 수준일 것으로 예상됨.

□ 교반기는 부분적 교체 및 탈·부착이 용이하도록 조립식으로 제작되어 있으며, 전기장치는 자동과 수동의 조작이 가능한 P.L.C(자동제어 시스템) 방법을 사용하고 있음. 하부에서 끌어올려 뒤로 넘기는 에스컬레이트식 교반방식을 채택하여, 혼합물(퇴비)의 덩어리나 다짐현상이 적게 발생하기 때문에 호기발효 촉진에 유리한 것으로 판단됨. 교반 깊이를 자유로이 조절할 수 있는 직·회전 겸용식으로 양 방향으로 교반 할 수 있어 기존 단방향 교반방식에서의 한쪽 방향으로 충진물이 계속 밀려나오는 문제점을 극복한 것이 특징임.

□ 부식이 우려되는 에스컬레이터 상판은 스테인레스 재질로 제작하고 전체를 방청도장을 실시하여 부식을 방지하고 있으나, 장기사용을 위해서는 주기적인 방청작업이 필요함.

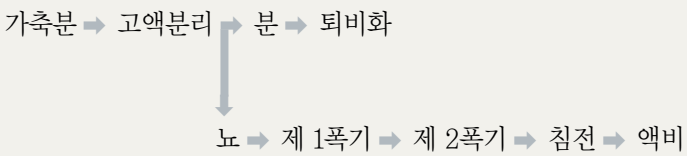
□ 발효상이 밀폐되어 있지 않을 경우 슬러리 살포시, 교반시 악취발생이 우려되므로 이에 대한 대책이 필요함. 부재를 사용하는 퇴비화시설로 설치 시 부재구입이 용이한지를 고려할 필요가 있음. 일일 교반되는 퇴비량이 많으므로 암모니아발생에 대한 악취방지시설이 필요하며 교반량을 조절하여 고온건조를 피해야 품질 좋은 퇴비 생산이 가능함

□ 고온발효방식을 채택하고 있기 때문에 유해폐기물을 혼합하지 않고 양질의 축분뇨와 부재만을 사용하여 발효시킨다면 병원균이 사멸된 양질의 퇴비 생산이 가능할 것으로 판단됨.

액비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	세명엔지니어링
처 리 방 법	폭기를 이용한 가축분뇨 고속발효 액비 제조장치 및 시스템
적 용 축 종	가축분뇨(돈사 및 우사)
업체 담당자	구 홍 회 업 체 명 : 세명엔지니어링 주 소 : 인천시 남동구 고잔동 626-1 (58B-2L) 전화번호 : 032)822-9985 Fax : 032)822-9986 E-Mail : smeng99@naver.com 홈페이지 주소 : www.esemyong.co.kr

처리시설의 개략 공정도



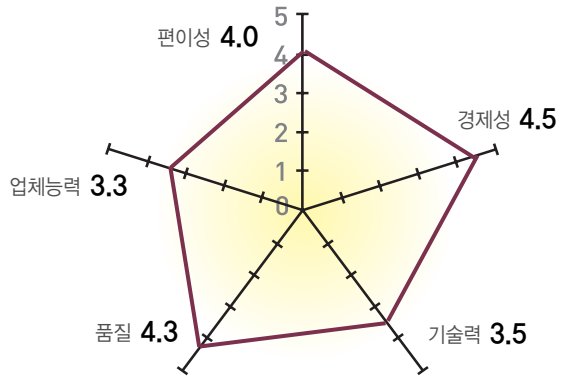
처리시설 개요

가축분뇨(돈분)를 고액분리기로 고액분리하고, 분은 퇴비사에서 퇴비화 시키며 분리된 뇨는 저장조에 저장한다. 분리뇨 저장조에서 일정량의 뇨가 폭기조로 유입되어 고속발효 액비화 과정을 거친다. 이때, 발생하는 거품(스컴)을 제거하여 양질의 저농도 액비를 생산하여 농지에 환원시키는 시스템이다.

처리시설 특징

1. 스텐레스 재질이며, 밀폐형 폭기 구조로 되어있다.
2. 자연유하방식에 의한 구성 방법으로 파포기가 없다.
3. 일반 상식을 적용한 구성 방법으로 폭기시 악취가 외부로 누출되지 않아 냄새가 없다.
4. 분뇨처리의 숙적인 찌꺼기와 스컴을 정기적으로 토출, 24시간 이내에 완숙 발효 액비를 생산할 수 있다.
5. 시설물의 부피가 크지 않아 좁은 면적에 설치가 가능하다.
6. 생산된 양질의 액비는 같은 시비 면적에 많은 양의 액비를 살포 할 수 있어 가축분뇨자원화의 효율을 높일 수 있다.

평가결과



평가자 의견서

□ 순한 고액분리 과정만을 거쳐 약품 및 미생물을 사용하지 않고 분뇨내의 토착미생물을 이용하여 속성 발효됨.

□ 폭기시에 발생하는 악취가 거의 없고 48시간 이후면 농지에 바로 환원 할 수 있는 상태가 됨.

□ 시스템 구성이 1일 가동 방식으로 1일 1회 급수 스위치만 조작함으로써 사용법이 아주 간편.

□ 시설물의 단계적 운영으로 액비 농도를 저농도에서 고농도까지 활용이 가능.

□ 시중 유통되는 수중펌프를 이용하여 가동시 소음이 없고 시제품을 철구조물 스테인레스로 제작하여 내구성을 높일 계획이라고 함.

□ 1일 처리량이 10톤 수준으로 일반 양돈 농가 2,000두 규모에 적당하며 사육두수가 증가할수록 설치비가 절감되고 시설 용량에 비해 적은면적(2,000두 기준 20-30평 내외)으로 설치가 가능 함.

□ 별도의 약품첨가제 사용없이 적은 금액의 전기요금 및 액비 살포 비용만으로 유지관리되는 특징

□ 밀폐형 구조 방식으로 폭기시에 악취가 없어 민원을 우려하는 양돈 농가에는 특히 유리 할 것으로 판단됨.

□ 고액분리시 발생되는 악취제거와 분리된 분의 2차 처리 방안이 모색 되어야 할 것으로 보임.

□ 악취방지법이 제정으로 민원 발생 소지가 없는 시설물이 요구 되는 시점에서 폭기시와 액비 살포시 악취가 없는 시설물로 양돈농가에서 적극 관심을 가져야 할 액비 시스템으로 생각됨.

□ 고액 분리 방법중 분리된 뇨의 저장조가 밀폐형으로 구성되면 효과적 이었을 것임.

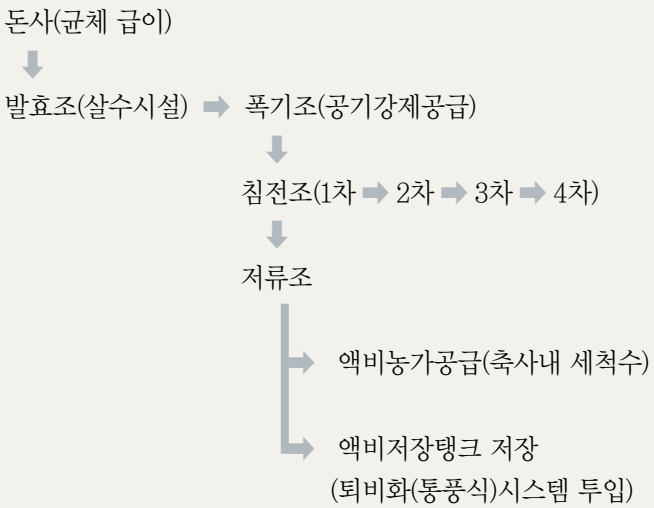
□ 폭기 처리후 액비화된 뇨의 저장 탱크가 최소 3개월(2,000두 기준 450톤)을 보관할 수 있는 용량이 필요.

가축분뇨-부록1수정 2009.9.21 10:2PM 페이지170

액비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	(주)원크린환경건설
처 리 방 법	고온호기 속성발효
적 용 축 종	양돈
업체 담당자	노 승 근 업 체 명 : (주)원크린환경건설 주 소 : 경상남도 김해시 봉황동 18-24번지 전 화 : (055)325-7751~2 팩스 : (055)333-4190 E-mail : one7751@hanmail.net

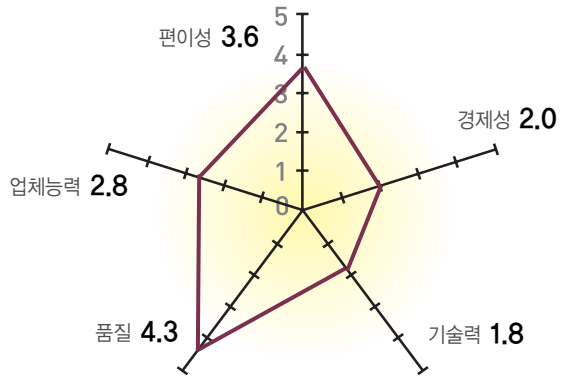
처리시설의 개략 공정도



처리시설 개요

미생물 제재를 사료에 첨가 (사료 1톤당 : 2Kg)하여 돼지에게 먹인 후 배설된 분뇨는 발효조로 투입하여 미생물이 함류된 분뇨에 더욱 더 활성화시키기 위해 산소를 강제로 공급함에 따라 급속 발효가 진행되므로 이때 많은 거품이 발생한다.
이 거품을 소포기에 파포 시킴에 따라 일어나는 거품속의 산화 물질이 증발산 되거나 다시 액체가 되어 침전조와 저류조로 배출된다.
이렇게 처리 순환된 분뇨는 미생물에 의한 시스템의 작용으로 돈사의 악취 발생을 억제 할 수 있으며 시스템에 의하여 배출된 처리수는 농경지에 살포하거나 저장액비탱크에 후숙 저장하거나 통풍식 발효시스템에 살포하여 양질의 유기질 퇴비를 생산 할 수 있다.

평가결과



평가자 의견서

□ 본 시설의 경우 축사부터 가축분뇨처리 시설까지 연계처리 되는 처리방법으로 외부 온도에 크게 좌우되므로 남부지방에 적용되는 시설이고 처리조 1기당 설치시설 규모가 500두~600두 규모로 설치하여야 액상 발효조를 제대로 운영을 할 수 있음.

□ 처리시설을 설치 · 운영하기 위하여 기존 슬러리 축사의 바닥을 개보수 하여야 하고 사료에 미생물이 첨가되어야 함.

□ 처리된 최종 처리수는 세척수 등으로 재활용 가능.

□ 일반 액비화시설보다는 초기 투자비용이 다소 높지만, 처리비용 및 운전비용이 저렴하고 부숙 및 악취도가 낮아 농가에서 가축 분뇨처리를 위한 액비화시설로서 모범이 될 수 있음.

□ 축사 내 환경이 개선되고 가축분뇨처리시설도 악취가 저감되고 주변에 파리 등 해충이 발생하지 않으므로 악취 저감 방식으로 인정되지만 미생물을 잘 자랄 수 있게하는 조건 부여가 중요.

□ 액비를 살포할 수 없는 시기를 대비하여 액비를 보관할 수 있는 액비 저장조가 필요함.

□ 이 처리방법은 축사내 소독을 하면 미생물이 살 수 없기 때문에 무항생제 축산물을 생산하고자 하는 농가에 적용 가능할 것으로 사료됨.

□ 이 시설은 농가용으로서 제대로 운영을 한다면 축사 및 가축분뇨 처리시설의 악취도 저감되므로 액비 살포 면적을 확보하고 운영한다면 확대가 가능할 것으로 사료됨.

가축분뇨-부록1수정 2009.9.21 10:2PM 페이지172

액비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	일현환경개발(주)
처 리 방 법	고온호기성발효(ATFA공법)
적 용 축 종	돈사 슬러리 분뇨 및 분뇨분리 뇨

업체 담당자

정 병 호
업 체 명 : 일현환경개발(주)
주 소 : 전남 나주시 동수동 333번지
전화번호 : 061) 336 - 1530, 062) 652-2636
E-Mail : ilhyungreen@hanmail.net
홈페이지 주소 : http://www.ilhyun.co.kr

처리시설의 개략 공정도 양돈농가 1,000두 기준(1일 발생량:5톤/일)

돈사저장조 ➡ 고액분리기 ➡ 유량조정조(저류조) ➡ 산화부상기(ATFA공법) ➡ 저장조 ➡ 돈사세척 및 자원화

⬇

전분(난분해성물질)제거 ⬇

	자원화	증발	1.40℃ : 0.8ton/day
	1-1.5ton/day(20-30%감량)	1-1.5ton/day(20-30%감량)	2.50℃ : 1.0ton/day
			3.60 ℃ : 1.2ton/day
5ton/day	3.5-4ton/day		2-2.5ton/day

처리시설 개요

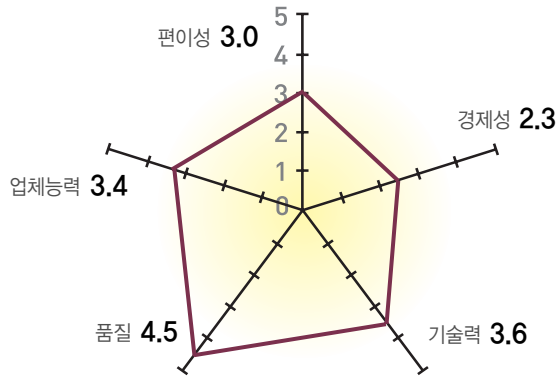
양돈분뇨의 일반적인 특성인 복잡하고 다양한 성상을 가지고 있으며, 고농도의 물성을 지니고 있고, 악취를 유발하는 인자를 가지고 있다.

이에 대하여 자사는 육안으로 보이는 고형분을 상향식 진동진공분리식 고액분리기를 통하여 분뇨 성상의 변화를 최소화 하며 부유물질을 분리시키고, 고형분은 분리시 산소를 공급시켜 발효를 촉진시켜 퇴비화한다. 또한 이에 발생되는 액상은 ATFA공법으로 처리한다.

자사의 시스템은 공기 압축과 용해량의 변화에 대한 효율적인 장치를 개발하여, 용존산소와의 비율을 회전속도와 산소공급의 수치를 계산하여 빠른 시간에 생물학적 및 물리、화학적 반응을 유도하고 부유물의 분해과정에서 발생되는 일정한 고온을 유지함으로써 악취를 제거하고 미세한 기포를 통해 부유물을 배출하고 뇨는 발효가 진행된 액비상태로 유지된다.

또한 발효된 뇨는 액비 저장조에 저장하여 안정화 단계를 거친 후 초지 및 농경지에 살포하거나 돈사의 세척수로 사용하는 시스템이다.

평가결과



평가자 의견서

□ 양돈농가에서 고액분리된 뇨를 대상으로 산화부상기로 폭기하여 악취가 거의 없는 양질의 액비를 생산하는 시설임.

□ 시설 운영에 전문가가 필요하지 않지만 운영시 부하를 조정하는 주의가 필요.

□ 처리시에 악취제거 약품을 넣지 않고 기계장치로 악취를 제거하는 것이 장점.

□ 자동으로 운영되고 있지만 센서의 작동유무를 확인하고 정기적인 청소가 필요.

□ 시설 설치비 및 운영비용이 저렴하지만 액비살포지가 연중 확보된 곳에 한하여 운용이 가능함.

□ 악취가 없는 양질의 액비가 생산되므로 농경지에 액비 활용도가 높고 축사 세척수로도 활용할 수 있는 장점이 있음.

□ 액비 살포 농경지가 부족한 지역에서는 별도의 액비저장조를 확보하여 성수기 수요에 대비하는 것이 필요할 것임.

액비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	(주) 젠 트 로
처 리 방 법	수중 에어리프트공법에 의한 폭기 교반시스템
적 용 축 종	양돈분뇨 및 착유우분뇨
업체 담당자	배창동 업 체 명 : (주) 젠 트 로 주 소 : 강원 횡성군 우천면 양적리 37-34 전화번호 : 033-342-5630 fax : 033-342-5632 http://www.gentro.co.kr E-mail : gentro@chol.com

처리시설의 개략 공정도

축사(돈사, 우사)

⬇

유입조 ➡ 고액분리 ➡ 액비발효조(교반, 폭기) ➡ 발효액비운반 ➡ 액비저장조 ➡ 이용(농지살포)

⬇ ⬆

분리고형물(퇴비이용) 조정조

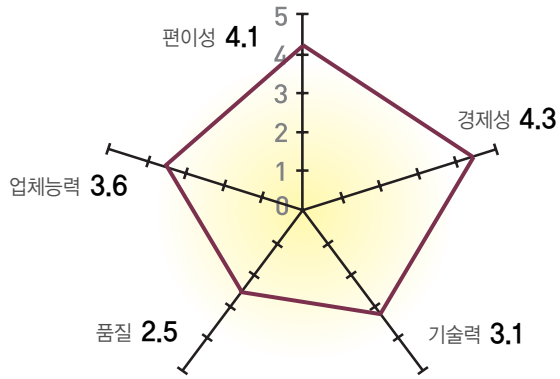
처리시설 개요

가축분뇨를 각종 고액분리기로 고액분리하고, 분리된 뇨는 액비발효조로 유입시켜 3단계의 폭기 교반처리로 일정기간 호기처리를 한뒤 농지의 액비저장조에 옮겨 저장후 농지에 살포하는 친환경 재활용 시스템이다.

처리시설 특징

1. 폭기시설의 자동화로 전문인력이 필요없다.
2. 구조 및 시스템이 단순하여 조작이 간편하며 운영이 용이하다.(관리시간 일일 1시간 미만)
3. HDPE를 원료로 하는 PDF(Polyethylene Double Frame)판넬로 제작됨으로서 가축분뇨가스 및 기타 화학물질에 의한 부식이 전혀 없다.
4. 탱크 내부에 PE 시트로 라이닝처리를 하여 분뇨의 누수가 전혀 없다.(설치사용 9년 이상 사용중)
5. 현장조립이 간편하고 시공기간이 매우 짧다.
6. 미세기포식 폭기교반시스템의 적용으로 슬러리 침전을 방지하여 탱크이용 효율이 우수하다.

평가결과



평가자 의견서

□ 호기성 소화처리를 기본으로 하면서 액비를 생산하는 공정으로서 기존농가에 보유중인 액비저장조를 이용할 수 있음.

□ 구조가 단순하며 에어 리프트 펌프에 의한 파이프내 액체이동으로 상하의 액이 고르게 섞일 수 있음.

□ 전문가 없이도 농가가 직접 운영하는 단순한 구조임.

□ 액비화 방법으로 이용되므로 조제된 액비를 다른 액비저장조로 운반할 수 있는 계획과 농경지확보 등에 대해 사전 조치가 필요함.

□ 이 액비화시스템은 농가시설용으로 장치 설치비가 매우 저렴함.

□ 운영에 필요한 것은 공기공급 뿐만으로 톤당 처리비용이 저렴함.
(미생물제 등 발효제를 투입하는 경우 운영비는 변동됨)

□ 지속적으로 액비가 제조되지 않고 운영된다면 공정중 악취가 발생될 수 있음.

□ 액비저장조 및 농지확보를 지속적으로 해야함.

□ 발효조 유입전에 철저한 고액분리가 악취저감에 필수적임.

□ 향후 원활한 발효를 위해서는 일정량의 발효액을 남겼다가 추가액의 발효를 쉽도록 하는 운영조치가 필요됨.

□ 생산된 액비는 균질하고 악취가 많지는 않음.

액비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	타오
처 리 방 법	가축분뇨자원화시설(고온호기발효시설; TAO system)
적 용 축 종	양돈, 한우, 육우의 슬러리 분뇨
업체 담당자	안동책 (전무) (011-456-0981) 업 체 명 : 주식회사 타오 주 소 : 강원도 원주시 흥업면 대안리 1072 전화번호 : 033)763-4195, Fax : 033)763-4196 E-mail : dca3535@naver.com

처리시설의 개략 공정도

유입 ➡ 고온발효 ➡ 저장조 ➡ 농지환원

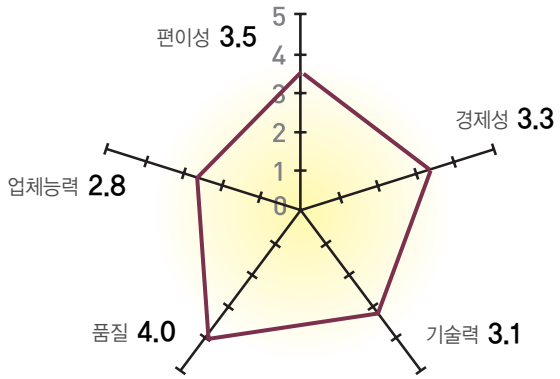
처리시설 개요

가축분뇨를 고온발효 복합균제와 같이 반응기에 투입하여 공기를 불어 넣어준다. 반응기내의 고온 호기 산화 반응을 유도하여 반응기내의 온도를 50~60℃로 만들어, 가축분뇨내의 유해 병원성세균 등이 사멸된 발효 액비를 이용하는 방법

처리시설 특징

1. 고온발효장치의 반응시간이 짧아 소요부지가 적다.
2. 분뇨가 고액분리 없이도 통합처리(슬러리 형태)가 된다.
3. 계절과 무관하게 자원화가 이루어진다.
4. 톱밥과 같은 수분조절재가 불필요하다.
5. 고온발효장치의 반응온도가 50~60℃로 유지되어 유해 병원성세균이 사멸된다.
6. 고온발효장치의 반응온도에 의해 약 20~30% 증발이 가능하다.

평가결과



평가자 의견서

□ 호기성 소화처리에 의하여 액비를 생산하는 공정으로서 농가에서 편리운영.

□ 콤팩트한 박스형태로 내부의 벤츄리형 모타에 의한 공기공급으로 상하의 액이 고르게 섞일 수 있음.

□ 전문가 없이도 농가가 직접 운영하는 단순한 구조 · 장치임.

□ 액비화 방법으로 이용되므로 조제된 액비를 다른 액비저장조로 운반할 수 있는 계획과 농경지확보 등에 대해 사전 조치가 필요함.

□ 이 액비화시스템은 농가시설용으로 장치 설치비가 비교적 저렴함.

□ 운영에 필요한 것은 미생물제와 공기공급으로 톤당 처리비용이 저렴함.

□ 지속적으로 액비가 제조되는 과정임에도 불구하고 공정중 다소 악취가 발생됨.

□ 향후 발효조 유입전에 철저한 고액분리가 악취저감에 필수적인 요소로 필요됨.

□ 장치내부에서 일정높이 이상의 액을 잔류시켜서 운영함으로서 운영을 가속시킴.

□ 향후 원활한 악취예방을 위하여는 유입공기의 산소전달효율 개선(공급량 조절 등)과 미세고액분리가 필수적임.

□ 액비로 발효가 완료된 상태에서 계속적인 공기 공급이 안 될 경우 다시 썩는 문제가 있으므로 저장시 지속적인 공기공급이 필요됨.

□ 생산된 액비는 균질하고 냄새가 없는 편임.

가축분뇨-부록1수정 2009.9.21 10:2PM 페이지178

퇴 · 액비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	동광기업
처 리 방 법	액상분뇨 퇴비화시설(SCB공법)
적 용 축 종	돈사 슬러리 분뇨 및 고액분리 분뇨
업체 담당자	임 태 빈 업 체 명 : 주식회사 동광기업 주 소 : 경기도 평택시 서탄면 수월암리 191- 13 전 화 : 031-611-4907~8, 팩스:031-667-4906 E-mail : dongkwang732@hanmail.net

처리시설의 개략 공정도

바닥폼설치 ➡ 바닥콘크리트타설 ➡ PE그레이팅설치 ➡ 필터망설치
➡ 부재(톱밥,왕겨)충진 ➡ 슬러리 살포(1일1회) ➡ 슬러리는 생물여과수로 변모
➡ SCB여과수(농작물에 살포)

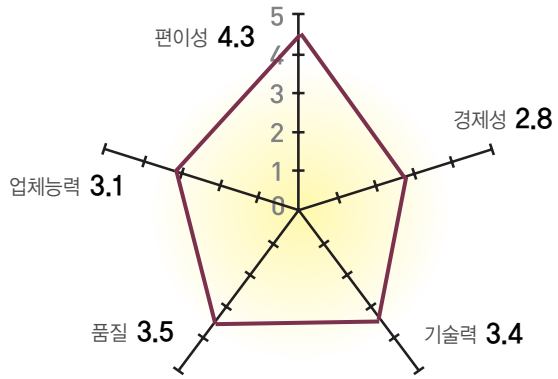
처리시설 개요

부재를 충진한 SCB발효상에 슬러리를 살포하면 슬러리중 고형물은 발효상의 상층부에 억류며, 억류된 고형물은 상층교반으로 발효상 후단으로 걷어내어 퇴비화. 액상물은 부재입자들에 의해 형성된 공극을 통하여 하부로 유출되는 과정에서 부재 표면에 서식하는 발효상 미생물에 의해 분해, 액비로 변모하여 하부로 배출.

처리시설 특징

1. 슬러리를 별도의 장치로서 고액분리시키지 않고 SCB발효상의 독특한 구조와 운전방법으로 고형물은 퇴비화, 액상물은 액비화하는 공정.
2. 활성슬러지공정의 경우처럼 전문지식이 필요하지 않고 운전이 쉬움.
3. 하부로 배출된 액비는 미생물의 분해작용과 물리적 여과작용을 거친 소위 생물여과액비로서 찌꺼기가 없기 때문에 액비살포기를 사용하지 않고 관개시비로서 쉽게 수도작에 사용할 수 있음.
4. 유무기물 부하를 줄여주는 정화처리공정(예 : 활성슬러지공정)의 전처리공정으로 이용할 수 있음.

평가결과



평가자 의견서

□ 기존 퇴비화 발효상의 바닥에 일정간격으로 송풍로를 겸할 수 있는 깊은 홈을 설치하여 침출수가 바닥에 고이지 않고 홈을 통하여 외부로 신속히 배출됨으로서 호기발효를 촉진하는 것을 특징으로 하는 퇴·액비화 시설.

□ 주요 시설비중 건축 및 교반기설치 비용은 일반 퇴비화 발효상 시설의 경우와 큰 차이가 없을 것으로 예상되지만, 발효상 바닥에 송풍 및 침출수 배출을 위한 토목구조물을 설치함으로 토목비는 다소 증가할 것으로 판단됨.

□ 액비(침출수)를 생산하지 않고 퇴비만 생산할 경우 운전비는 일반 퇴비화 방법의 수준이지만, 액비를 생산하는 경우에는 액비처리비에 따라 운전비도 다소 차이가 있음.

□ 발효상에는 왕겨나 톱밥을 충진하여 사용하는 것이 일반적이며, 슬러리 살포 후 상층부에 고형물이 집적, 피막이 형성되어 잘 스며들지 않으면 상층부만 또는 전층(약 1m)을 교반하여 피막을 파괴 후 슬러리를 살포하는 것이 주요 업무임. 그 외 송풍기는 타이머를 부착하여 자동으로 가동과 정지를 반복하게 설치되어 있음. 침출수는 자연유하식으로 배출되게 설계되어 있어 운전이 쉽고 간단한 것이 특징임.

□ 대부분의 시설은 내구성이 긴 토목구조물로 이루어져 있으며, 부식이 우려되는 교반기도 내구성을 요하는 부분은 스테인레스로 제작되어 있으나 장기사용을 위해서는 주기적인 방청작업이 필요할 것으로 예상됨.

□ 발효상이 밀폐되어 있지 않을 경우 슬러리 살포시 악취 발생 우려가 있음. 발효상의 용량이 충분할 경우에는 전반부는 슬러리를 살포하고 액비를 생산하는 곳으로, 후반부는 전반부에서 밀려나온 퇴비의 후숙장소로 사용하면 되지만, 면적이 좁을 경우에는 별도의 후숙장이 필요함. 침출수를 액비로 사용할 경우 액비사용은 특정 계절에 편중되기 때문에 충분한 용량의 액비저장조가 필요함.

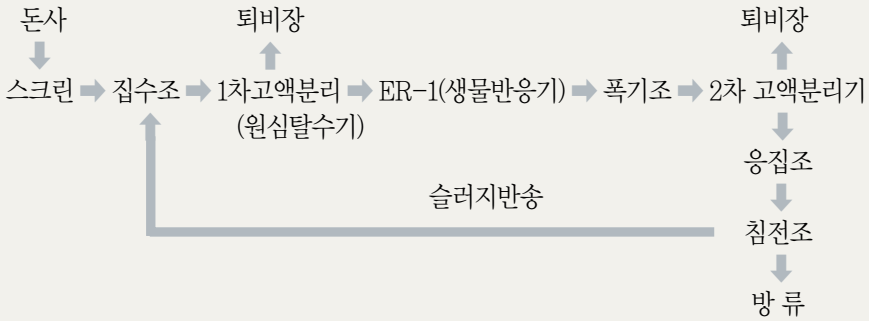
□ 생산된 액비는 찌꺼기나 악취가 없이 충분히 발효되어 경종농가들에게 선호도가 높다고 함. 그러나 생산된 퇴비는 충분히 발효되지 않은 상태이므로 후숙장을 설치하거나 발효상을 여유 있게 설치하여 충분히 후숙시켜 사용할 수 있도록 보완 한다면 가축분뇨 자원화시설로서 적합하다고 판단.

가축분뇨-부록1수정 2009.9.21 10:2PM 페이지180

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	(주) 에코데이
처 리 방 법	ER-1을 이용한 가축분뇨 방류 및 액비화 시스템
적 용 축 종	양돈 슬러리 분뇨
업체 담당자	**박주형 차장** 업 체 명 : (주)에코데이 주 소 : 서울시 노원구 월계동 산76 인덕대학 창업센타 521호 전 화 : 02-993-1495 팩 스 : 02-993-1497 E-mail : jhpark@ecodays.com

처리시설의 개략 공정도



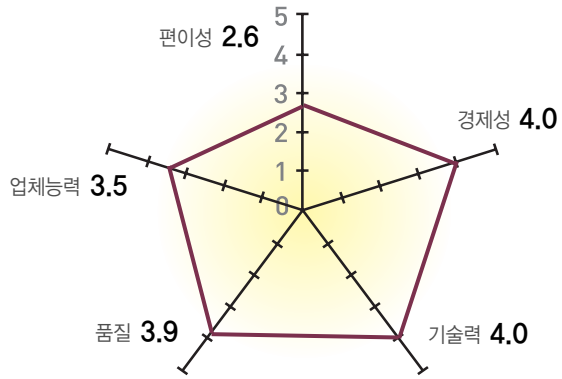
처리시설 개요

본 시스템은 액비 생산과 정화처리 후 방류를 동시에 할 수 있는 시스템으로 가축분뇨를 고액분리하고, 혼합 및 산소전달율이 뛰어난 ER-1 생물반응기로 호기성 처리하는 공정으로 구성되어 있다. 액비의 경우 ER-1 생물반응기를 거쳐 짧은 시간에 양질의 액비를 생산할 수 있어, 방류 할 경우 후속공정(응집침전)을 통해 BOD, SS 150mg/L 이하의 수질기준을 준수하여 방류 할 수 있다.

처리시설 특징

1. 가축분뇨 배출수질기준을 만족시켜 방류할 수 있으며, 선택적으로 농경지의 살포 스케줄에 맞추어 비료공정규격을 충족시키는 양질의 액비를 생산할 수도 있다.
2. 방류와 액비를 동시 또는 선택적으로 운영할 수 있어 농가의 시비계획에 따라 탄력적으로 운영할 수 있다.
3. ER-1생물반응기는 PFR형식의 호기성 생물반응기로 일반 호기성 반응조에 비해 높은 F/M비를 가지므로, 처리시간 및 시설비를 1/3이하로 줄일 수 있다.
4. ER-1생물반응기는 산소전달율이 높아 저동력의 송풍기를 사용하므로 전력비가 절감된다.
5. 고액분리기 1대로 유입수의 고액분리, 잉여슬러지의 탈수를 동시에 할 수 있어, 경제적이다.
6. 일일 운영관리 시간이 3시간 미만으로 설계되어 전담관리자가 필요없다.
7. NET(과학기술부 제K055호) 기술인증과 NEP(산업자원부 2004-021(EEC)) 제품인증을 동시에 획득한 ER-1을 사용하므로 처리 성능이 안정적이다.

평가결과



평가자 의견서

□ ER-1생물반응기(국가 신기술 NET, NEP 인증)를 이용한 생물학적 처리 및 액비생산

□ 1차 고액분리 시 무약주 탈수함으로서 액비에 필요한 질소 확보.
(약주 탈수시 C/N비의 불균형으로 생물학적 처리성능 저하, 약품비 증가)

□ 원심탈수기를 이용한 고액분리로 실제 운영에 소요되는 노동력 감소.

□ 액비+퇴비, 방류+퇴비를 선택적으로 운영할 수 있는 공정으로 구성.

□ 약품비, 전력비, 인건비를 고려하여 톤당 운영비 6,000원 이하로 운영비 소요.(감가상각비, 퇴비생산비, 액비운송비 제외)

□ 운영시 가장 많은 시간과 인력을 투입해야 하는 부분이 고액분리 공정이나,(벨트프레스의 경우 전담요원이 필요할 정도) 이를 해소하기 위하여 원심력을 이용한 탈수기를 적용하였으며, 실제 고액분리에 투입해야하는 인력은 용량에 관계없이 1~2시간 정도임.(타이머를 이용한 반자동식 운전)

□ 전체적인 폐수의 흐름이 24시간 연속 주입, 방류됨으로 폐수처리 운전상 특별한 운영기법이 필요하지 않음.

□ 주요 핵심기술인 ER-1 생물반응기는 스테인레스 재질로 제작되어 가스 및 폐수접촉으로 인한 부식에 강하여 반영구적임.

□ 1차 고액분리 후 ER-1 생물반응기를 거친 폐수는 축산폐수 고유 악취가 현저히 감소하였으며, 이를 바로 액비로 사용한 경우에 냄새, 파리, 토양 오염, 식물의 고사 등 2차 오염현상이 발생하지 않음.

□ 최초 집수조와 1차고액분리 공정을 실내로 설계하거나 탈취설비를 추가하여 악취를 줄일 수 있음.

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	청경
처 리 방 법	나노고액분리장치를 이용한 자원화 방식
적 용 축 종	양돈 슬러리 분뇨 및 분뇨분리 뇨
업체 담당자	이 종 석 업 체 명 : 주식회사 청경 주 소 : 강원도 원주시 무실동 721-6번지 전화번호 : 033-766-4707 Fax : 033-766-4721 E-Mail : ckepm@daum.net 홈페이지 주소 : www.chungkyoung.com

처리시설의 개략 공정도

돈사 (스크레퍼식, 재래식 : 응집선택 사항)

↓

응집고액분리 ➡ 탈질조 ➡ 폭기조(내부반송) ➡ 나노고액분리기(RDM) ➡ RO(선택) ➡ 방류 (액비비수기)

↓ ↓ ↓

분리고형물(퇴비이용) 액비저장조 ➡ 액비살포 액비살포

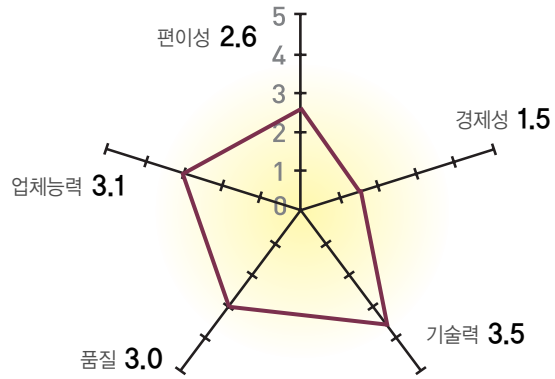
처리시설 개요

양돈 분뇨를 응집고액분리기 등으로 고액분리하여 분리된 분은 퇴비화하고 뇨는 탈질조, 폭기조로 구성된 액비화 탱크에서 부숙시킨 후 저장조에 비축하여 액비로 살포하고 액비 살포가 어려운 비수기에는 부숙된 액비를 나노 분리막으로 고액 분리하여 법적 방류 수질은 물론 약품 사용 없이도 친환경적 처리방법으로 색도가 제거된 상태에서 방류할 수 있는 축산분뇨 자원화 및 정화방류 시스템이다.

처리시설 특징

1. 기존의 액비화 시설(SCB, CnB, TAO, 액비탱크 등)을 이용할 수 있다.
2. 액비 비수기에는 정화방류를 하여 액비 저장 탱크 용량과 수송비용을 절감할 수 있다.
3. 정화방류시 화학약품의 사용없이 나노 분리막의 여과로 색도를 제거하여 방류한다.
4. 물리적여과방식으로 자동화가 용이하여 전문 인력이 필요 없고 소요인력이 일일 1시간 미만이다.
5. 나노 분리막의 오염시 세척 후 재사용이 가능하므로 사용기간이 길다(3년 무교체 실적 확보).

평가결과



평가자 의견서

□ 호기성 미생물처리를 기본으로 하며 호기 액비를 생산하는 공정임.

□ 구조는 다소 복잡하며 활성오니법과 막분리를 적용한 케이스임.

□ 다양한 기계장치로 인하여 충분히 숙지하고 운영해야 하는 구조임.

□ 폭기조에서 호기성액비가 생산되는 구조이므로 조제된 액비를 다른 액비저장조로 운반할 수 있는 계획과 농경지확보 등에 대해 사전 조치가 필요함.

※ 방문현장 농가의 경우 액비이용은 극히 적고 후단의 RDM을 이용한 방류를 함

□ 이 액비화시스템은 농가시설용으로는 장치 설치비가 고가임.

□ 운영에 필요되는 것들 중 대부분이 동력장치로서 전기료가 많이 듬.

□ 지속적으로 폭기조에 유입처리되어 액비가 제조되므로 악취는 없음.

□ 액비저장조 및 농지확보를 지속적으로 해야함.

□ 호기성 발효를 위한 폭기조에 유입전 분뇨에 대하여 철저한 고액분리로 부하를 더 낮추어야 더욱 빠른 액비발효와 냄새저감이 유리할 것임.

□ 농가에 보급 및 적용확대를 위해서는 RDM 공정에 대한 대폭적인 가격 인하가 필요됨.

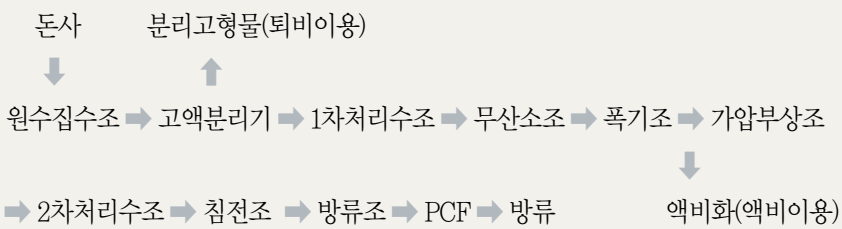
□ 액비로 활용이 현 상태도 미진하기에 향후에도 정화방류에 집중될 소지가 있어 정화방류시 색도 해결이 필요되고, RDM 농축액의 퇴비장 확보를 정형화할 필요가 있음.

□ 액비는 폭기조 호기액으로 균질하고 냄새는 없음.

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	태양그린 주식회사
처 리 방 법	활성오니처리 (TYT 공법)
적 용 축 종	양돈
업체 담당자	이 창 훈 업 체 명 : 태양그린 주식회사 주 소 : 충남 홍성군 홍성읍 남장리 221-1 한국폴리텍4 홍성대학 창업보육센터 406호 전화번호 : 041-632-4220 fax : 041-633-5220 E-mail : sj-ent@hanmail.net

처리시설의 개략 공정도



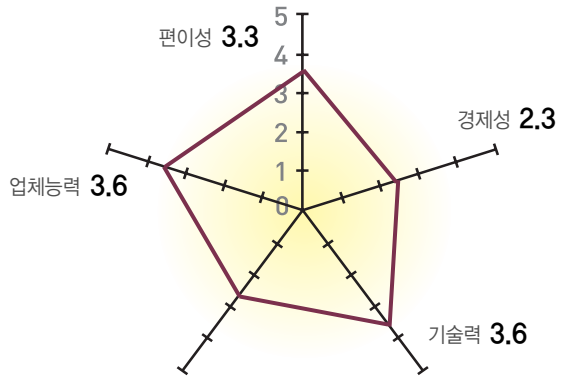
처리시설 개요

정화처리(활성오니 시설)기본공정에 당사의 특허 신기술등을 접목하여 처리효율을 극대화하여 안정적인 수질을 방류. 1차고액분리된 분리고형물은 퇴비이용하고, 폭기 처리된 처리액은 액비 필요시기 액비의 활용이 기능한 시스템임.

처리시설 특징

1. 고액분리공정에서의 퇴비화활용이 가능하다.
2. 액비 필요시기 액비의 활용이 가능하다.
3. 질소제거공정으로 안정적인 질소제거가 가능하다.
4. 시설의 소요부지가 적다.
5. 시설운영이 편리하고 유지비용이 저렴하다.
6. 안정된 방류수질이 실현가능하다.
7. 지속적인 기술지원과 사후관리 시스템

평가결과



평가자 의견서

□ 전 처리 고액분리 후 원수농도를 저감하고 폭기과정과 2차 고액분리 후, 활성탄 반응 후 침전 방류하는 정화처리방식으로서 시스템의 안정성은 높으나, 자원화 부분에 대한 명확한 운영기준과 적용사례가 미흡함.

□ 고형물의 퇴비화시설은 단순야적 후 주변 농가에 공급하는 시스템으로 퇴 · 액비화시설에 대한 시설설치와 운영방법 정립이 필요한 상황임.

□ 처리시설의 액비생산후 액비공급에 대한 단계적인 시스템 구축이 필요함.

□ 회사의 처리 기술력은 주변 농가에 많은 시스템 보급으로 안정적이나, 자원화 부분에 대한 실적은 없는 다소 미흡.

□ 사용농가의 운영시스템 평가는 전반적으로 긍정적이며, 액비 자원화부분에 대해서는 향후 확대하여야 할 것임.

□ 시스템의 전체적인 운영비용은 퇴비화 감가상각비 등 적용시 10,000원(기준필요) 이하가 예상됨.

□ 시설 특성상 퇴비화시설과 비교시 고액분리시설 가동으로 인한 전담인력이 필요함.

□ 기존의 활성슬러지법을 활용한 운전기술로 유지관리 및 운전이 안정되어 있고, 관리계약을 통해 정기적으로부터 유지관리 보수 등을 실시하고 있어 안정적임.

□ 처리고형물은 고형물(2)과 왕겨(1)로 혼합 퇴비사에 야적 후 주변농가에 공급.

□ 시설비는 정화처리시설 1억5천만원, 퇴비사 7천만원이 소요됨.

□ 기존 정화처리시설의 자원화 확대를 위한 기술적인 정립이 필요.

Ⅱ

2006 공동규모 자원화시스템

1. 퇴비화 시스템

지성 ENG _ 188

2. 액비화 시스템

다우테크 _ 190
일현환경개발 _ 192

3. 퇴·액비화 시스템

에스더블유바이오텍 _ 194
지앤엘 _ 196

4. 퇴·액비 및 정화시스템

대현엔비텍 _ 198
백구엔지니어링 _ 200
부강테크 _ 202
제닉스엔지니어링 _ 204
GNCA _ 206
태양그린 _ 208
피엠지 _ 210

* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

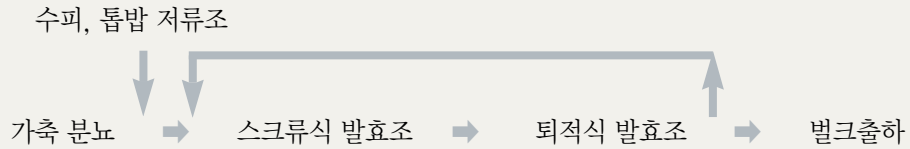
퇴비화시스템 소개서 [공동시설]

업 체 명	**지성ENG**
퇴비화처리방식의 구분	**공기주입식 스크류 + 퇴적 방식**
업체 담당자	**문기분 전무** 업 체 명 : 지성ENG 주 소 : 충남 천안시 북면 동남구 병천면 가전리 459-7 전화번호 : 041-562-0770/0502-544-0770 Fax : 041-562-5698/0502-544-0771 http://www. jeesungle.com E-mail : jeesungeng@hanmail.net

기본 설계 수치

1. 시설개요 : 가축분뇨를 스크류식 발효조에서 퇴비화 처리하는 시설
2. 처리방식 : 스크류식 발효조 + 퇴적식 발효조
3. 적용축종 : 양돈(10,000두)
4. 원료처리량 : 30톤/일 (10,950톤/년, 깔짚 포함)
5. 부재료 : 왕겨, 수피, 톱밥, 재이용퇴비
6. 조정수분(투입함수율) : 98%
7. 총발효기간 : 180~365일
8. 농가소재지 : 경북 안동시 서후면 성곡리 87-1

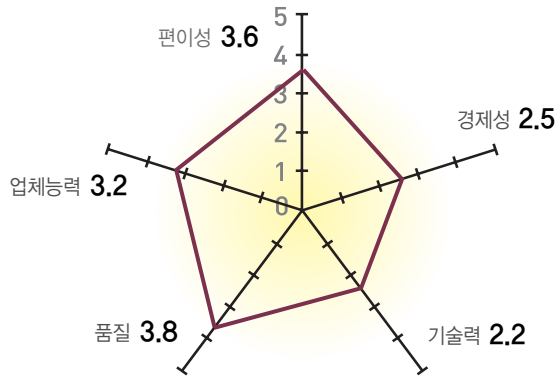
처리시설의 개략 플로우



시 설 특 징

1. 원료(축분)의 물질변화에도 발효나 기계가동에 문제가 없어 축분뇨 처리시설에 적합하다.
2. 스크류식 발효조에서 호기성발효에 의한 고온(70℃ 전후) 발효로 파쇄 및 교반되며, 잡균 · 잡초 · 해충이 없고 고품질 퇴비가 생산 된다.
3. 발효조는 3m 로 깊으며, 1m 또는 0.5m 에 비하여 보온성이 있고, 시설면적이 적고, 단위면적당 축분 처리능력과 퇴비생산량이 많다.
4. 퇴비생산은 계절에 의한 영향이 별로 없다
5. 로터리식, 에스컬레이터식에 비하여 단순한 기계구조로 관리가 용이하고 전력비 등 운전비용이 싸다.
6. 타 시설보다 발효조 깊이가 3~4m 로 깊으므로 건축면적이 적게 들어 공사비가 적게 든다.
7. 처리시설 운전은 거의 자동화 되어 있으며, 기계 이상발생이 적고, 눈으로 간단히 확인되어, 일상의 기술적관리가 필요 없다.
8. 재이용 퇴비를 사용하여 분뇨의 수분을 조정하기 때문에 톱밥 소요량이 적다.

평가결과



평가자 의견서

□ 퇴비화시설 운영 시 수분조절재(파쇄목)를 발효조에 초기에 일시 투입한 다음 매일 추가로 보충하며, 퇴비의 교반시 90°, 이송시 45°~75°로 스크류를 가동하여 운영.

□ 가축분뇨 투입부위는 전체 발효조 길이의 0~75% 부위이고 끝부분 25%는 후기 완숙발효 부위로 운영하며, 퇴비는 투입 4~5개월 후에 전량 반출하고, 밑바닥 50cm는 공기층으로 왕겨를 이용하고 그 위에 파쇄목을 충진(리본스크류방식 적용)

□ 설치비용은 교반장치 9천만원, 건물 및 발효조 12천만원, 합계 21천만원 소요되어 타 퇴비화 시설과 큰 차이는 없음.

□ 기계장치는 자동으로 운영되어 편리하며, 별도의 지정 작업자 없이 이용가능하며, 1일 2회 가동하고 1회 분뇨살포에 3.5~5시간 소요되어 총 7~10시간 가동으로 작동.

□ 장비의 내구성 강화를 위해 스크류에 특수 코팅기술을 이용하여 제작하며, 스크류 몸체 끝부분에서 고압의 공기를 분사하여 퇴비장 하부의 퇴비화 효율상승이 가능함.

□ 스크류축의 각도를 변경하면 퇴비의 이송량을 조절하며, 퇴비장 깊이를 2m 이상 교반이 가능하여, 같은 면적에서 많은 량의 축분교반이 가능함.

□ 기계의 구조가 가볍고 간단하여 고장발생 요인이 적으며, 퇴비 교반시 부하가 적은 구조임.

□ 가축분뇨의 퇴비화 발효건조 기술은 안정적이나, 침출수 처리에 대한 기술이 요구됨.

□ 사용농가의 전반적인 퇴비화시설 처리 성능에 문제가 없음.

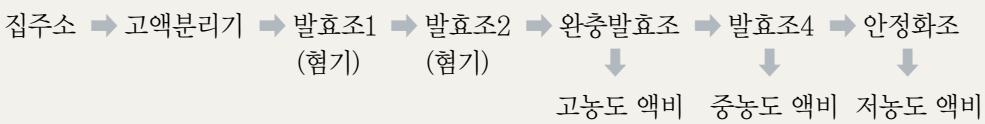
□ 퇴비화시설에서 발생하는 침출수 해결을 위해 별도의 액비화 시설설치나 추가적인 퇴비화시설 증축이 필요함.

□ 스크류방식 퇴비화시설은 농장에서 발생하는 사돈 등의 퇴비화 처리시에 기계적인 부하가 타시설보다 적은 특징이 있음. 기존 퇴비화시설과의 비교시에 수분조절재 구입 등의 운영비에서는 큰 차이는 없음.

액비화시스템 소개서 [공동시설]

업 체 명	(주)다우테크
처 리 방 법	3-Way system(용도적합형 액상비료 제조방법)
적 용 축 종	양돈 분뇨
업체 담당자	정 현 수 업 체 명 : (주)다우테크 주 소 : (본 사) 경기도 화성시 정남면 금복리 42-9 (연구소) 경기도 의왕시 고천동 290-2 대영골든밸리 908호 전화번호 : 031-450-6770~2 fax : 031-450-6774 E-mail : tankthink@hanmail.net

처리시설의 개략 플로우



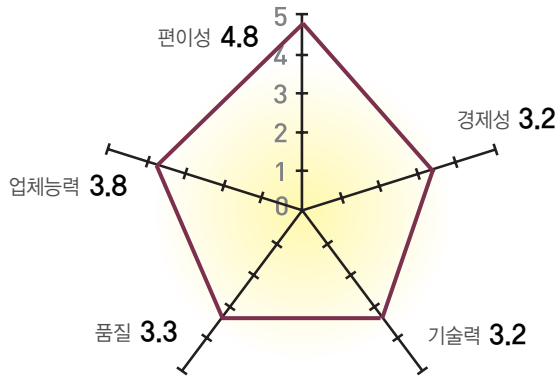
처리시설 개요

1. 발효조를 5단으로 구성하여 혐기, 무산소, 호기조건의 교대노출을 통한 안정적인 액비생산.
2. 완충발효조를 운영하여 유입원수의 부하변동, 발효효율 저하 시, 발효기간 단축이 필요할 경우 혐기/호기 교대 운영이 가능.
3. 슬러지 반송설비 구성을 통한 충분한 미생물농도 유지(주기적인 미생물 식종이 없음).

처리시설 특징

1. 적용 작물에 따른 생산액비의 농도조절이 용이하고, 공정 전환이 쉬워 수요자의 요구품질을 충족시킬 수 있음.
2. 자체 개발된 교반기술 적용으로 미생물과 유기물의 접촉효율 증대.
3. 혐기/무산소/호기 조건의 다양한 종의 미생물 군집형성으로 악취발생량 저감.
4. 악취발생지점의 집중화를 통한 악취제거 효율 향상.
5. 완충발효조 운영으로 액비의 최대생산량 확장 가능(최소 20% 이상).
6. 혐기성 발효조의 운영을 통해 공기공급량의 최소화 가능(전력비 절감).

평가결과



평가자 의견서

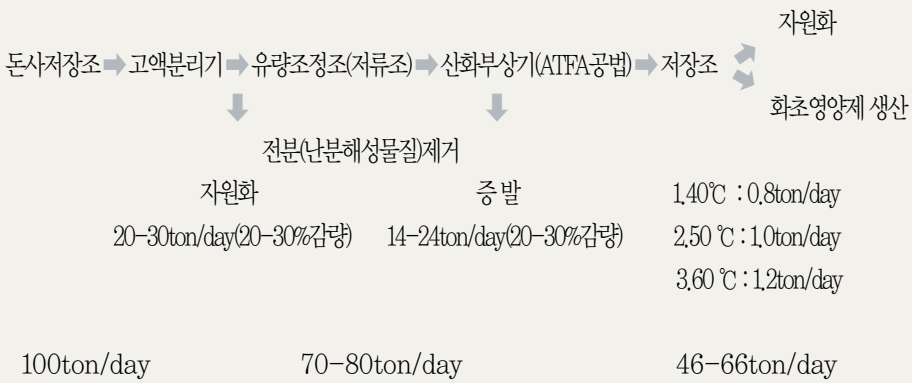
□ 설치비는 100톤/일 처리시 약 23억원으로 퇴비제조시설 별도임.
□ 톤당 유지관리비 3,550원, 감가상각비 3,100원 정도의 운영비가 소모될 것으로 예상됨.(차량유지비, 톱밥구입비, 미생물구입비, 액비살포비 제외)
□ 완충발효조의 운영에 따른 부하변동 대응성이 높기 때문에 시설의 운영이 안정적임.
□ 완충발효조의 공기공급량 조절을 통해서 호기성 발효조의 충격부하를 최소화함.
□ 시설물 및 설비의 배치를 집중화 함으로써 유지관리 동선이 짧고 내구성이 우수하여 고장율이 낮은 설비 설치가 장점임.
□ 자연유하식 흐름으로 유입이후 별도의 유지관리가 불필요함.
□ 법랑판넬을 이용하여 볼트로 조립한 시설로 내부식성, 내화학성, 내후성을 갖음.
□ 기초구조에서 정방형으로 배치된 기초철근과 판넬이 일체형을 이루고 콘크리트가 타설되므로 외부충격 및 진동에 강한 특징이 있음.
□ 발효된 액비는 안정화되어 악취가 저감된 상태임.
□ 호기조 내 침전조를 설치하여 시설의 설치공간을 최소화하였으며, 침전조에서 슬러지의 침전을 통해 고농도의 미생물을 집적하고 슬러지 인출을 통해 생산액비 내 고형물의 농도를 저감함.
□ 혐기/무산소/호기조건의 다양한 종의 미생물 군집형성으로 악취발생량 저감
□ 유입성상에 따른 혐기/호기 교대 운전으로 발효생태 조절이 가능함.
□ 유입배관이 1번 반응조에만 설치되어 있어, 1번 발효조의 유지관리시 타 설비의 운영을 중단해야 하며, 발효조 하부에 퇴적된 슬러지의 배출 설비가 없어 발효조를 비워야 슬러지 반출이 가능한 단점이 있음.(보완필요)
□ 최종 배출되는 액비는 부산물 비료의 기준을 만족하고 있으며, 수요자의 요구에 따라 적절한 농도로 보급이 가능한 상태임.

액비화시스템 소개서 [공동시설]

업 체 명	일현환경개발(주)
처 리 방 법	고온호기성발효(ATFA공법)
적 용 축 종	돈사 슬러리 분뇨 및 분뇨분리 뇨
업체 담당자	정 병 호 업 체 명 : 일현환경개발(주) 주 소 : 전남 나주시 동수동 333번지 전화번호 : 061) 336 - 1530, 062) 652-2636 E-Mail : ilhyungreen@hanmail.net 홈페이지 주소 : http://www.ilhyun.co.kr

처리시설의 개략 플로우

공동처리시설 : 1일 처리량 100톤/일

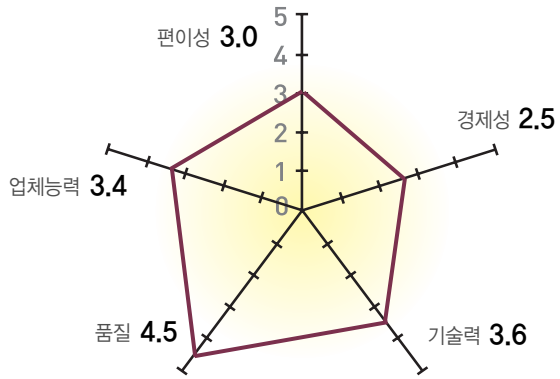


처리시설 개요

육안으로 보이는 고형분을 상향식 진동진공분리식 고액분리기를 통하여 분뇨의 성상의 변화를 최소화 하며 부유물질을 분리시키고, 고형분은 분리시 산소를 공급시켜 발효를 촉진시켜 퇴비화한다. 또한 이에 발생되는 액상은 ATFA공법으로 처리한다. 이 시스템은 공기 압축과 용해량의 변화에 대한 효율적인 장치를 개발하여, 용존산소와의 비율을 회전속도와 산소공급의 수치를 계산하여 빠른 시간에 생물학적 및 물리·화학적 반응을 유도하고 부유물의 분해과정에서 발생되는 일정한 고온을 유지함으로써 악취를 제거하고 미세한 기포를 통해 부유물을 배출하고 뇨는 발효가 진행된 액비상태로 유지된다.

또한 발효된 뇨는 액비 저장조에 저장하여 안정화 단계를 거친 후 초지 및 농경지에 살포하거나 돈사의 세척수로 사용하는 시스템이다.

평가결과



평가자 의견서

□ 양축농가에서 고액분리된 뇨를 대상으로 산화부상기로 폭기하여 악취가 거의 없는 양질의 액비를 생산함.

□ 시설 운영에 전문가가 필요하지 않지만 운영 시 부하조정에 주의가 필요함.

□ 처리 시에 악취제거 약품을 넣지 않고 기계장치로만 악취를 제거하는 것이 장점임.

□ 자동으로 운영되고 있지만 센서의 작동유무를 확인하고 정기적인 청소가 요구됨.

□ 시설 설치비 및 운영비용이 저렴하며 액비살포지가 연중 확보된 곳에 한하여 공동시설로서 운영 가능.

□ 악취가 없는 양질의 액비가 생산되므로 액비 활용도가 높음.

□ 액비 살포 농경지가 부족한 지역에서는 별도의 액비저장조를 확보하여 성수기 수요에 대비하는 것이 필요할 것임.

가축분뇨-부록2수정 2009.9.21 10:3PM 페이지194

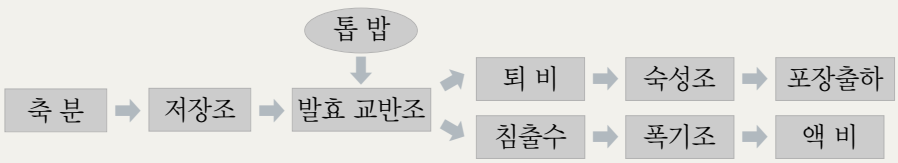
퇴 · 액비화시스템 소개서 [공동시설]

업 체 명	**에스더블유바이오텍 ⇒ 주) 바이오 플랜트**로 사명변경
퇴비화처리방식의 구분	**가로형 로타리를 이용한 필터링 방식**
업체 담당자	**기영종** 업 체 명 : 주) 바이오 플랜트 주 소 : 광주 광산구 매산동 776-9 전화번호 : 062)955-0113. Fax 062)955-0419. E-mail : 0116040051@hanmail.net

기본 설계 수치

1. 시설개요 : 발효조 3개라인을 시설하여 2개라인은 발퇴비효를 이용한 바이오 필타로 사용하고 한라인은 완숙퇴비 생산라인으로 시설하며 발효조와 발효조 사이는 활성 정화조로 사용한다
2. 처리방식 : 발효조를 바이오 필타로 활용하여 정화된 500ppm 미만의 액비를 쎄라믹볼을 이용하여 정화한다
3. 적용축종 : 돈분 우분 계분
4. 원료처리량 : 일일 100톤
5. 부재료 : 톱밥 수피 왕겨 30%재활용
6. 조정수분(투입함수율) : 돈분98% 60%
7. 총 발효기간 : 60일 뇨 통과시간 24시간
8. 농가소재지 : 해남 해진축산 .금천 단위조합 .공주 계룡비료

처리시설의 개략 플로우

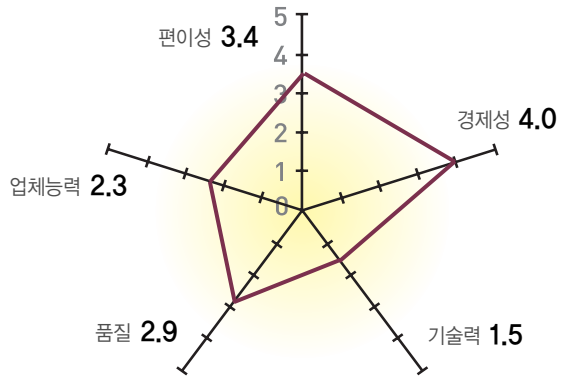


시 설 특 징

*기존시설 리모델링이 가능하고 시설의 유지비 기존의 80%까지 절감
*공기 공급량을 계절과 성상에 따라 자동 공급.
*침출수 액비 상태로 자동 배출.
*공기공급관 1일 5회 이상 자동 청소.

1. Air 공급 시스템으로 최적의 호기성발효 조건 유지.
2. 발효조 높이가 1.8m이고 길이가 60m 이상으로 발효층이 깊다.
3. 발효조 정밀 시공으로 바닥에 퇴적층이 안 생긴다.
4. 기계와 유기물 접촉부를 최소화 하여 기계수명이 길다.
5. 페들의 속도가 빨라 공기와 접촉시간을 증가시켰다.
6. 기계구조가 간단하고 튼튼하다(하자보증서 3년발급)
7. 침출수 재사용

평가결과



평가자 의견서

□ 풍차형 로타리의 회전에 따라 수분조절재 및 고형분이 비산되어, 오염시킬 가능성이 높고 특히 전원공급장치에 묻어 고장의 원인이 될 수 있음.

□ 현 로타리의 형상으로 교반시 축분의 수분함량이 높을 경우 과도한 부하를 받을 수 있으며, 그 현상으로 축 벨트의 끊어짐 현상이 발생 가능성 높음.

□ 본 장치는 축분의 수분함량을 65% 내외로 유지시킬 때 적정효율 발생이 가능한 것으로 판단됨.

□ 현장방문시 퇴비화가 정상적으로 진행되지 않아 악취가 발생되고 있었음.

□ 돈슬러리의 투입량은 약 25톤정도이며 일일 퇴비화 시설 1㎥당 부하량은 약 30톤 정도임.

□ 액비저장조가 1,400톤(1,000톤, 400톤)규모로 설치되어 있으며 침출수를 저장하였다가 액비살포시기에 살포.

□ 톤당 처리비용이 낮게 조사되었으며 퇴비화 과정 중에서의 수분증발량 극대화를 위한 별도의 노력이 필요함.

□ 운영자의 관심도가 높아야 정상 운영이 지속될 것으로 사료됨.

□ 풍차형 로타리가 고속으로 회전함에 따른 돈분 및 톱밥 등의 비산현상에 대한 대비가 필요함.

□ 퇴비더미 내 톱밥 등을 투입한 후 연속적으로 돈분뇨를 투입하여 퇴비화 하여 3~5개월후 한꺼번에 꺼내는 방법으로 퇴비 내 비료성분 및 중금속 과다축적 가능성이 있음.

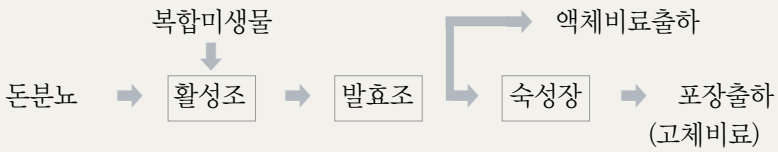
퇴 · 액비화시스템 소개서 [공동시설]

업 체 명	**(주)지앤엘**
퇴비화처리방식의 구분	**활성 발효조 교반식 + 후숙방식**
업체 담당자	**이 재 혁** 업 체 명 : (주)지앤엘 주 소 : 경기도 김포시 통진읍 동을산 리 71-1 전화번호 : 031-988-5111 fax : 031-988-2123 E-mail : yeah0925@paran.com

기본 설계 수치

1. 시설개요 : 돈분뇨를 교반식 활성 발효조에서 복합 미생물에 의한 촉매 퇴,액비화 기술
2. 처리방식 : 교반식 활성조 + 교반식 발효조
3. 적용축종 : 양돈
4. 부재료 : 복합 미생물, 팽연 왕겨
5. 원료 처리량 : 30톤/일
6. 조정수분(투입 함수율) : 96%
7. 총 발효기간 : 27일

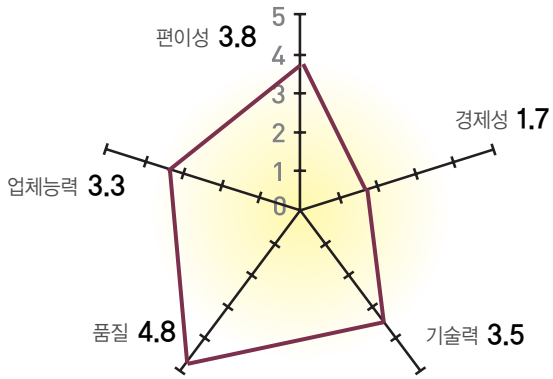
처리시설의 개략 플로우



시 설 특 징

1. 본 시설은 환경 신기술 인증(2006년10월24일)된 시스템
2. 팽연 왕겨 및 한국 토양에 있는 복합 미생물을 첨가, 촉매 단기 발효 효과가 있고, 고품질 그린 1급 고체 비료 및 액체 비료를 생산한다.
3. 계절 및 온도의 변화에 영향을 받지 않고, 퇴, 액비를 생산 할 수 있다.
4. 한국 토양에 맞는 복합 미생물을 개발 사용하므로 2차 토양 오염이 없다.
5. 설비 운전은 자동화 되어 있어 운전이 간편하다.
6. 고체 비료, 액체 비료 생산량의 조절이 가능하다.
7. 관리가 용이하고, 설비 구조가 간단하며, 유지보수 비용이 적다.
8. 돈, 분뇨 함유된 수분 증발로 부재료의 사용량이 적고, 퇴, 액비의 생산량 조절이 가능하다.

평가결과



평가자 의견서

□ 축산 농가에서 슬러리를 수거하여, 활성조에서 보일러의 간접 열로 고온 1차 발효시킴. 그 후 밀폐형 발효조로 이송함. 팽연왕겨를 수분 조절재로 사용하여 수분 및 C/N비를 조정한 후, 복합미생물을 투입하여 속성 발효시켜 퇴비 및 액비를 생산하는 공정임.

□ 시설비 중에는 왕겨를 팽연화 시키는 시설비도 포함되어 있음. 그렇지만, 일반적인 발효상을 이용한 퇴비화공정이나 활성슬러지 공정에 비해 슬러리 톤당 시설비와 운영비가 다소 높음.

□ 밀폐형 발효조와 3단계 탈취로 파리 등의 해충과 악취가 없어 민원발생이 쉬운 도시 인근에서도 가동이 가능한 친환경적 시스템으로 판단됨. 분해가 쉬운 팽연왕겨를 부재로 사용하고 발효촉진을 위해 복합미생물을 첨가하여 단기간(약 1개월)에 부숙퇴비를 생산한다는 것이 장점임. 수요에 따라 퇴비 액비 생산비율을 조절할 수 있고, 전체 공정이 자동조절시스템으로 구성되어 있는 것이 특징임.

□ 운전비를 보전하기 위해서는 생산된 퇴 · 액비를 안정적으로 판매할 수 있는 판로개척이 필요함. 퇴 · 액비의 사용은 특정 계절에 편중되기 때문에 충분한 용량의 퇴비 및 액비를 저장 할 수 있는 공간이 필요함. 전체 공정이 자동조절시스템으로 구성되어 있어 관리가 쉽지만, 유지 보수를 위해 전문 인력이 필요함.

□ 악취방지시설이 겸비된 밀폐형 발효조로 처리하기 때문에 악취나 파리 발생이 없으며, 생산된 퇴 · 액비의 품질도 양호하여 자원화공정으로 적합.

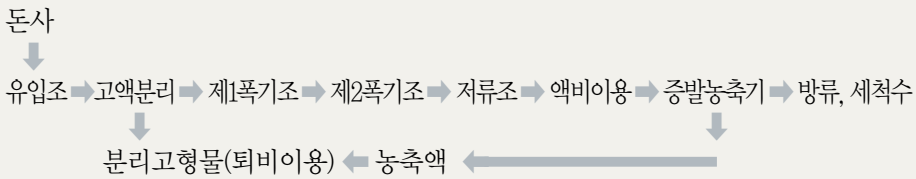
퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동시설]

업 체 명	**대현 앤비텍(주, 에코바이론으로 사명 변경)**
처 리 방 법	**슬러리 고액분리 → 폭기후 액비활용 → 유기물 농축후 퇴비사로 이송 → 스크류 교반 발효식 + 퇴적방식 → 자원화**
업체 담당자	**이 종 국(대표이사)** 업 체 명 : 주식회사 대현엔비텍(에코바이론) 주 소 : 경기도 평택시 포승면 도곡리 863-3(경기 수원시 장안구 연무동 247-14) 전화번호 : 031-682-1057(031-241-9450) fax : 031-682-1057 E-mail : aci400@hanmail.net(aci400@hanmail.net)

기본 설계 수치

1. 시설개요 : 분뇨를 원심력 고액분리기로 고액분리하고, 루츠브로어를 이용하여 20일간 폭기처리후 액비로 사용하고, 비수기에는 액비를 증발농축기로 필요없는 물은 분리후 방류, 세척수로 사용하고, 농축액은 퇴비사로 이송하여 자원화하는 시스템이다.
2. 처리방식 : 증발농축기를 이용한 농축액 자원화 시설.
3. 적용축종 : 양돈축산분뇨
4. 원료처리량 : 37톤/일 (13,505톤/년)
5. 부재료 : 톱밥, 버섯배지
6. 조정수분(투입함수율) : 80%
7. 총발효기간 : 150일 이상
8. 농가소재지 : 충남 천안시 성환읍 율금리 연암 GGP농장

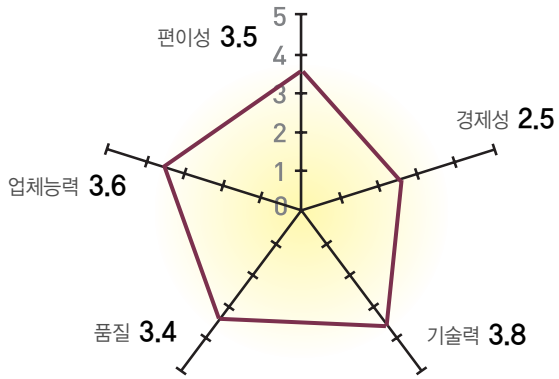
처리시설의 개략 플로우



시 설 특 징

1. 무인 자동화 운전이 가능하다.
2. 액비사용시기에는 기계작동을 멈출 수 있다.
3. 계절적인 영향과 분뇨의 성분에 따른 영향을 받지 않는다.
4. 정화방류가 아닌 유기성 비료성분을 농축하고 필요없는 물만 분리시킨다.
5. 적은 면적에 설치하므로 시설비가 저렴하고, 운전비용이 저렴하다.
6. 축사에서 배출되는 축분을 저장조에 1차 저류하였다가 2차 발효장 내에 저장조로 이송발효기를 1일 2회 좌 · 우, 상 · 하로 교반하는 동시에 자동으로 배출량을 환산하여 자동입력하면 축산분 · 뇨를 자동살포하여 수분조절재(톱밥 및 왕겨등)와 혼합하여 함수율을 조절하며 교반하게된다.
7. 교반시 송풍장치는 타 공정의 50%만 설치하고 기계자체 스크류 축에서 고압의 브로어를 이용하여 산소를 공급하므로 산소가 골고루 공급되여 발효가 빠르며 발효상의 높이를 1.8~2.7m 까지 용적할 수 있어 대기 온도가 낮을 때에도 발효온도를 유지하며 5~10개월에 한번씩 전부 출하 후 다시 채우는 방법으로 한다

평가결과



평가자 의견서

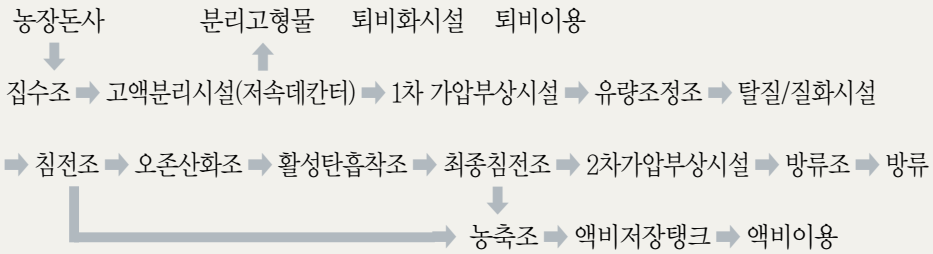
□ 톤당 유지비는 분석결과 6,992원/㎥으로 사료됨
□ 인터넷으로 실시간 모니터링과 원격제어에 의한 자동화로 무인 운전이 장점임.
□ 액비 사용시기에는 센서에 의해 자동으로 정지하고, 필요시에 3단농축기가 자동 가동됨.
□ 지역특성 및 필요에 따라 액비화, 퇴비화, 정화처리를 선택적으로 동시에 수행할 수 있는 자원화 시스템으로 계절적인 영향과 분뇨의 성분에 따른 영향을 받지 않음.
□ 3단농축기의 본체 및 배관을 스텐레스 재질로 제작하여 반영구적이며, 경우에 따라 이동설치도 가능함.
□ 처리수가 색도 없이 맑고, 분뇨처리과정이 외부에 보이지 않고, 내부에서 악취제거 시설이 정착된 친환경 처리시설임.
□ 분뇨를 원심분리기로 고액분리하고, 폭기조에 공기를 주입하여 호기성미생물을 이용한 액비처리공정임.(20일간 폭기조에서 호기성 미생물에 의하여 숙성되어 악취가 나지 않는 액비로 산성화된 토양에 살포하기에 적합함).
□ 액비살포가 불가능할 경우 3단농축기에 의하여 방류가 가능하기 때문에 불필요하게 많은 액비저장조를 설치하지 않아도 됨.
□ 3단 농축기에서 분리된 물은 일반지역에서는 그대로 방류가 가능하고, 특정지역에서는 질소의 함량을 260ppm이하로 맞추기 위해 차아염소산나트륨 반응 후 탈기시켜 방류함(방류수의 색도가 수돗물처럼 맑음).
□ 3단농축기를 거친 처리수는 BOD 33.7mg/L, SS 17mg/L, T-N 353mg/L, T-P 0.5mg/L로 총질소를 제외하고는 특정지역의 수질 조건을 충분히 만족하는 처리수질을 보임. 유입 유기물질의 99.8%가 제거되는 등 일반적인 축산분뇨처리시설에서는 생각하기 어려운 고도의 처리수질을 나타내고 있음(차아염소산나트륨에 반응시킨 후 유기물질과 질소, 인을 완벽하게 제거하도록 계획중).
□ 집수설비와 액비화설비, 증발농축장치를 위한 최소한의 부지만을 필요로 함. 증발을 위한 보일러 가동에 필요한 연료비용이 유지관리비의 많은 부분을 차지하게 되며, 농사용 전기료 적용시 처리비용이 경제적임.

가축분뇨-부록2수정 2009.9.21 10:3 PM 페이지200

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동시설]

업 체 명	백구엔지니어링 주식회사
처 리 방 법	T.L.W.T. System(Total Livestock Wastewater Treatment)
적 용 축 종	양돈 슬러리 분뇨
업체 담당자	김 정 수 업 체 명 : 백구엔지니어링 주식회사 주 소 : 경기도 수원시 장안구 조원동 894 일호골든타워 1105 전화번호 : 031-303-1770 fax : 031-303-1767 E-mail : baekkoo@chol.com

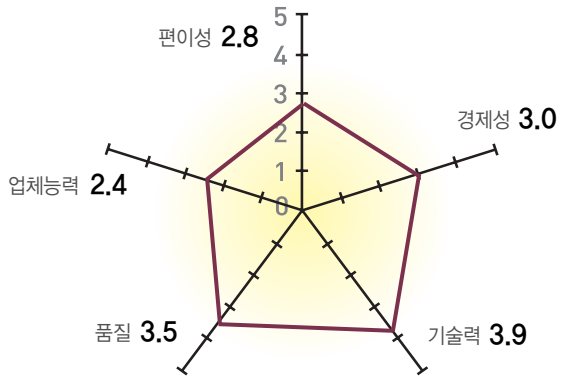
처리시설의 개략 플로우



처리시설 개요

1. 각 농장으로부터 유입된 축산분뇨는 집수조에서 저장되었다가, 처리시설로 유입되어 처리된다.
2. 집수조로부터 유입된 원수는 저속데칸터에서 고액분리기능을 수행하며, 분리된 고형물은 발효시설에서 발효되어 퇴비로 최종 처분되며, 분리된 여액은 생물학적 처리공정의 부하량을 줄여주기 위한 1차가압부상시설을 거친 후, 생물학적 처리공정으로 유입되기 전 농도 및 유량의 균등화를 위해 유량조정조에 저장된 후, 생물학적 처리공정(탈질/질화조)으로 유입되어 처리된다.
3. 침전조에서는 탈질/질화조에서 생성된 슬러지를 중력 침전에 의하여 분리하고, 탈질조에 필요한 미생물량을 유지하기 위하여 슬러지를 일정량 반송시키며, 잉여 슬러지는 농축조에서 농축시켜 액비저장탱크에 저장후, 액비로 농지에 환원한다.
4. 생물학적 처리시설을 거친 후, 오존산화조를 두어 생물학적 처리공정에서 처리되지 않은 난분해성 물질을 산화/분해시켜 처리효율을 높이며, 활성탄 흡착조에 활성탄을 투입하여 생물학적으로 처리가 불가능한 물질을 흡착시켜 색도를 제거하고 2차 침전조에서 중력 침전에 의해 분리한다. 침전물은 내부 반송시켜, 활성탄이 담체 역할을 하여 2차 생물학적 처리시설을 동시에 일어나게 함으로써 처리효율을 높인다.
5. 활성탄 흡착조에서 생성된 슬러지와 처리수 혼합액을 중력 침전에 의하여 분리하고, 반송슬러지는 활성탄 흡착조로 보내고, 잉여 슬러지는 농축시설로 보낸다. 처리수는 2차 가압부상시설에서 최종처리된 후 방류되게 된다.
6. 고액분리실등 악취가 발생하는 공정에 탈취효과가 탁월한 겔형 탈취제를 사용하여, 설치비 및 전력비가 적게 들어 경제적이고, 무소음 및 간편한 유지보수가 가능하도록 한다.

평가결과



평가자 의견서

□ 본 시설의 경우 가축분뇨를 정화처리하면서 고형물을 퇴비화하여 자원화하고 액비를 살포할 시기에는 액비로 사용할 수 있는 시설로 시스템을 안정적으로 운영할 수 있다는 장점이 있으나 전문인력의 관리가 필요함.

□ 탈색을 위해 오존처리시설을 설치하였는데 관리자에게 위험수칙을 알리는 등 철저한 관리가 필요.

□ 초기투자비용은 크지만 규모에 비해 운영비가 적게 들게 설계되어 있어 공동시설로서 권장할 수 있음.

□ 정화처리 주변에는 냄새나 파리 등은 거의 없지만 유입 저류조가 개방되어 있어 폭기시 악취가 발생될 수 있으므로 밀폐가 필요함.

□ 이 시설의 경우 퇴비화와 정화처리를 주로 하면서 액비를 이용하기 때문에 공동시설 운영시 안정적으로 운영이 가능할 것으로 예상됨.

□ 고농도 가축분뇨를 정화처리 시스템으로 적정하게 구성하여 액비 이용이외의 량을 방류수 수질기준에 적합하게 처리 방류하고 있음.

□ 6개월 이상 사용되는 소량의 톱밥에 고액분리된 분을 계속 투입하므로 퇴비내 비료성분 및 중금속 과다 축적이 가능성이 있음.

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동시설]

업 체 명	(주)부강테크
처 리 방 법	회분식 간헐포기 시스템
적 용 축 종	젖소 및 돼지 등의 가축분뇨(슬러리 및 스크래퍼)
업체 담당자	친환경사업팀 팀장 음영진 02-3011-7142, 016-758-0149 업 체 명 : (주)부강테크 주 소 : 서울특별시 강남구 역삼동 789-6 고려빌딩 4층 전화번호 : 02-3453-5221 Fax : 02-556-2025 E-mail : yje@bkt21.co.kr

처리시설의 개략 플로우

- 액비화(처리) 시설

  가축분뇨 ➡ 협잡물 제거기 ➡ 회분식 간헐포기조(BCS 반응조) ➡ 액비저장조 ➡ 액비살포

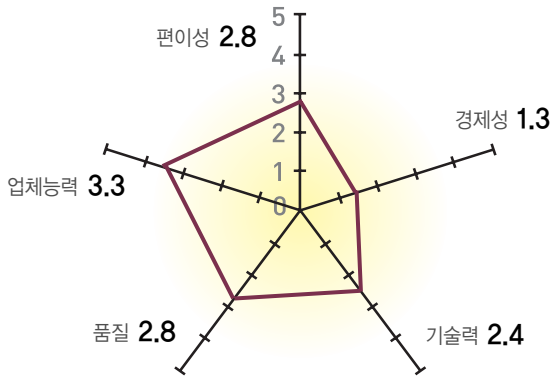
- 부산물(슬러지) 처리

  협잡물 및 잉여슬러지 ➡ 슬러지탈수기 ➡ 탈수케익 ➡ 퇴비화시설

처리시설 요약

1. 축산농가에서 발생된 가축분뇨를 액비화시설로 반입하여 전처리(고액분리)와 생물학적 처리방법에 의한 액비화와 정화처리를 동일 시설물에서 선택적으로 동시에 수행할 수 있는 자원화 시스템이다.
2. 수거차량에 의해 반입된 가축분뇨는 협잡물제거기로 투입되어 협잡물과 기타 조대고형물이 분리/제거되고, 유기물 및 질소함량이 높은 폐수가 액비생산 시설인 회분식 간헐포기조(BCS 반응조)로 간헐적으로 투입된다.
3. BCS 반응조는 송풍기 가동여부에 따라 포기/비포기 과정을 반복적으로 수행하여 액비생산에 적합한 고온성 미생물을 성장시켜 악취가 발생하지 않는 고품질 액비를 생산함과 동시에, 슬러지 침전과정을 수행하여 고형물 함량이 낮은 액비를 생산하여 살포가 용이하고 보건, 위생상 안전한 액비를 생산하게 된다.
4. BCS 반응조는 포기/비포기 시간과 폐수 투입량 및 수위조절을 통해 액비품질(비료성분 함량)을 환경여건에 따라 유연성 있게 조절할 수 있으며, 액비 비수기시 BCS 반응조 일부 또는 전부를 정화처리 운전모드로 전환하여 법적 방류수질에 적합한 처리수를 생산할 수 있다. 또한 전처리시설 및 BCS 반응조 운전은 자동제어 프로그램 및 실시간 모니터링 시스템에 의해 지속적으로 안전하게 관리될 수 있다.
5. 전처리 시설에서 발생된 협잡물 및 슬러지와 BCS 반응조에서 발생된 잉여슬러지는 슬러지 탈수기로 투입되어 함수율이 낮은 슬러지케익을 생산하여 퇴비화시설로 이송된다.

평가결과



평가자 의견서

□ 정화처리를 기본으로 하면서 액비를 생산하는 공정으로서 반드시 전문가가 관리를 하여야 함.

□ 모든 공정을 자동화 하여 처리 효율이 높을 수 있음.

□ 실시간 모니터링 및 자동제어 운전 가능.

□ 운전조건(온도, 투입량, 포기/비포기 시간 등)을 자동으로 조절 가능.

□ 액비로 이용시 액비탱크의 설치 및 농경지확보등 행정적인 처리에 대해 사전 검토가 필요 함.

□ 이 시스템은 공동시설용으로 설치비가 높은 편임.

□ 액비화와 정화방류가 가능한 공동시설로 톤당 처리비용이 높은 편임.

□ 현재 액비화 생산까지만 구축되어 있고 액비탱크 및 농경지면적 확보 등에 대한 준비는 미흡함.

□ 가축분뇨의 자원화 측면에서 접근하고 있어 향후 가축분뇨의 액비 사용증가시 다양한 균질 액비를 공급 할 수 있을 것으로 사료 됨.

□ 가축분뇨를 액비화하기 위한 세부적인 추진 계획 수립이 필요 함.

□ 생산 액비가 균질되어 있고 냄새가 많이 발생되지 않음.

- BCS공정을 거치면서 유기물 분해율이 높은 것이 장점임.

□ 액비의 연속 생산 및 저장시 액비의 비료성분 변화 등에 대한 계속적인 자료 축적이 필요할 것임.

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동시설]

업 체 명	(주)제닉스엔지니어링
처 리 방 법	4단계 생물학적처리와 막분리를 이용한 축산폐수처리시스템 (Nix-MBR-HT형)
적 용 축 종	가축분뇨 슬러리 폐수 (돈사폐수)
업체 담당자	김하나 대리 업 체 명 : (주)제닉스엔지니어링 주 소 : 경기도 고양시 일산동구 백석동 1323 동문굿모닝타워1차 705호 전화번호 : 031-920-8245/7 fax : 031-920-8248 E-mail : genix97@chol.com

처리시설의 개략 플로우

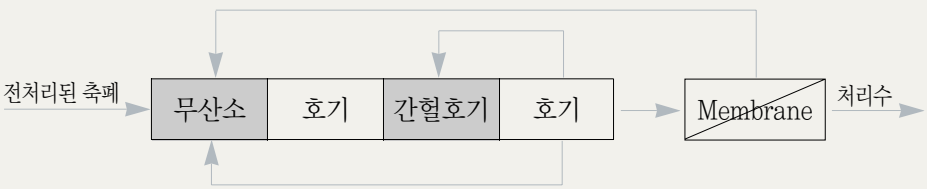
돈사폐수 ⇩

유입조 ➡ 고액분리 ➡ 유량조정조 ➡ 가압부상조 ➡ Nix-MBR-HT ➡ 액비(수경용수)

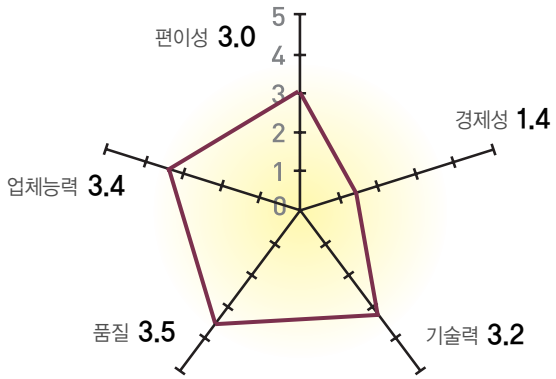
분리고형물(퇴비이용) ⇩ 액비 ⇩

주 처리시설 개요

1. 전처리(고액분리, 가압부상)되어 유입된 1차 가축폐수를 생물학적 처리(무산소, 호기, 간헐폭기, 호기)와 분리막여과공정을 결합한 MBR 프로세스로 유기물 및 질소, 인을 제거하는 가축폐수고도처리시스템으로서,
2. 고액분리과정에서 발생되는 슬러지는 퇴비로 사용하고, MBR시스템내의 생물반응조에서 인출한 미생물액은 농지에 액비로 살포하며 MBR시스템 최종 UF처리수는 수경용수로 이용하는 시스템임



평가결과



평가자 의견서

□ 정화처리가 기본인 처리시설로서 반드시 전문가가 관리 하여야 함.

□ 처리 운영상 부차적으로 액비가 만들어지는 생물학적 처리공정임.

□ 거의 모든 공정에서 농도가 다른 호기성 액비를 얻을 수 있음.

□ 액비화 방법으로 이용하기 위하여는 액비탱크의 설치 및 농경지확보 등 행정적인 사전 검토가 필요함.

□ 이 시스템은 공동시설용으로서는 설치비가 많이 드는 편임.

□ 정화방류를 기초로한 액비는 톤당 처리비용이 매우 높은 편임.

□ 액비화 방법으로 이용은 가능하지만 현재는 실험적으로 소량의 액비가 사용되고 있음.

□ 일일 유입량을 고려할 때 일정량 액비처리되기 위하여는 대량의 저장조 및 농경지면적 확보가 필수적임.

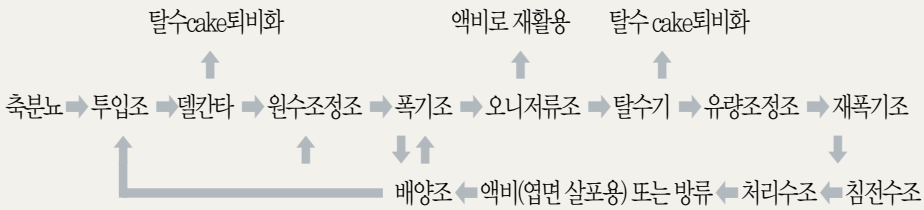
□ 가축분뇨 처리가 정화처리에서 자원화로 선회하고 있어 향후 액비 이용증가시 다양한 균질 액비를 공급 할 수 있을 것임.

□ 액비가 균질되어 있고 농도 · 기능별로 생산될 수 있고 냄새가 거의 없음.

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동시설]

업 체 명	(주)GNCA
처 리 방 법	GNCA 자연정화법(호기성 분해 발효및 호기성 발효 감량화 방법)
적 용 축 종	양돈및 축분
업체 담당자	안 영 재 업 체 명 : (주)GNCA 주 소 : 충북청원군 옥산면 국사리 69-2 전화번호 : 043-260-5871 fax : 043-269-1991 http://www.gnca.net E-mail : midaspia@yahoo.co.kr

처리시설의 개략 플로우



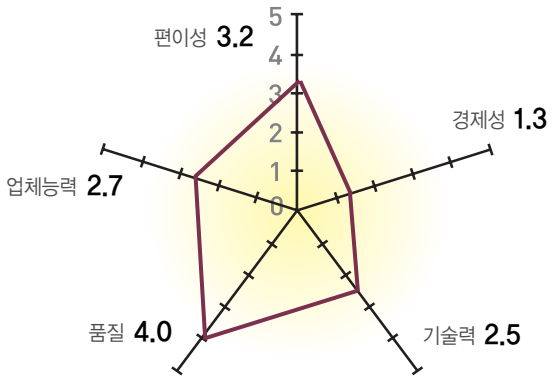
처리시설 개요

축산분뇨를 연속폭기식 자연정화법에의해 정화하여 폭기조에서 완료된 오니는 오니저류조로 이송시켜, 이곳의 처리수를 액비로 사용하고, 남은 액비는 탈수하여 탈수케이크는 퇴비화하고 탈수여액은 재폭기하여 엽면살포용 액비로 사용하며 남는 처리수는 방류하는 시스템으로 액비에 악취가 전혀 발생하지 않는 특징이 있음.

처리시설 특징

1. 배양조에 Reactor Tower를 설치하여 분뇨의 토양화 반응을 유도하여 악취가 없어지고 유기물의 분해를 촉진.
2. 원수조정조에서 폭기조로의 유입은 계량조를 경유시키므로 폭기조의 BOD가 항상 일정하도록 설계되어있다
3. 투입조,원수조의 산기장치는 일반디스크 산기관을 사용하기 때문에 DO가 거의 검출되지 않아 탈질조의 기능을 완벽히 수행
4. 폭기조, 배양조의 산기관장치는 미세기포산기관을 사용하여 오니의 일령이 길어지고 질산화율이 98%이상 달성된다.
5. 본공법은 처리대상수외 농도 여부의 고저에 상관없이 희석수를 일체 사용하지 않음.
6. 기온차에의한 변화가 적음.

평가결과



평가자 의견서

□ 슬러리를 데칸터로 고액분리 후, 분리된 액은 1차 및 2차 폭기조로 이송하여 폭기시키면서 활성화된 토양균을 이용하여 부식시킴. 부식화 반응이 완료되면 저류조로 이송시켜 액비로 사용하고, 여잉의 액비는 막분리 처리 후 방류함.

□ 고액분리, 폭기, 침전, 반송 등 일련 처리공정이 활성슬러리지 공정과 유사하기 때문에 시설비도 활성슬러지 공정의 수준일 것으로 판단됨.

□ 미생물로서 유기물을 처리하는 과정의 처리비는 활성슬러지 공정의 수준일 것으로 예상되지만, 미생물 처리 후 액비로 사용하기 때문에 방류를 위해 추가적으로 실시하는 SS제거, 색도제거 등에 소요되는 비용은 절약될 것으로 판단됨.

□ 관리에서의 가장 핵심적인 부분은 폭기조의 미생물을 양호한 상태로 유지시키는 것임. 그러므로 관리상 요구되는 지식 및 노력도 활성슬러지공정 수준일 것으로 판단됨.

□ 슬러리 투입, 오니 반송 등 대부분 자동조절구조 이루어져 있음. 그러나, 주기적으로 DO, OPR, pH, MLSS 등의 관리가 필요함. 액비사용은 특정계절에 편중되어 충분한 용량의 액비저장조가 필요함. 슬러리 자체를 액비화 하지 않고 고액분리 후 분리된 액을 액비화하는 공정이기 때문에 고형물을 처리하는 시설이 별도로 필요함.

□ 생산된 액비는 악취가 거의 없으나, 고액분리과정에서는 악취가 발생할 우려가 있음. 민원이 예상되는 지역에서는 이에 대한 대책이 필요할 것으로 판단됨.

□ 액비화공정보다는 처리 후 방류를 전제로 한 정화처리공정에 속함. 그러나, 처리과정 중 미생물로 분해, 발효시킨 폭기조의 액은 악취도 없으며 비료로서의 가치가 크기 때문에 액비화공정으로도 활용할 수 있을 것으로 판단됨.

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동시설]

업 체 명	태양그린 주식회사
처 리 방 법	활성오니처리 (TYT 공법)
적 용 축 종	양돈
업체 담당자	이 창 훈 업 체 명 : (주)태양그린 주 소 : 충남 홍성군 홍성읍 남장리 221-1 한국폴리텍4 홍성대학 창업보육센터 406호 전화번호 : 041-632-4220 fax : 041-633-5220 E-mail : sj-ent@hanmail.net

처리시설의 개략 플로우

돈사 → 분리고형물(퇴비이용)

원수집수조 → 고액분리기 → 1차처리수조 → 무산소조 → 폭기조 → 가압부상조 → 2차처리수조 → 간헐폭기조 → 침전조 → 방류조 → PCF → 방류

폭기조 → 액비화(액비이용)

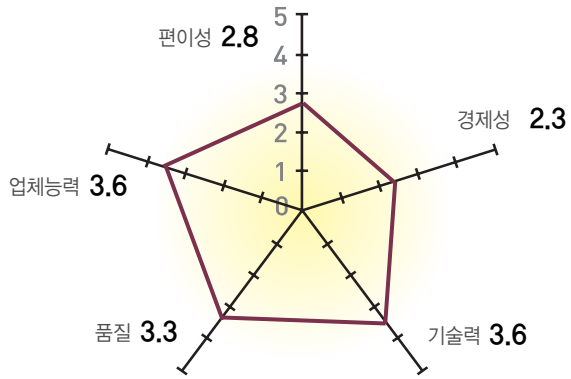
처리시설 개요

정화처리(활성오니 시설)기본공정에 당 사의 특허 신기술등을 접목하여 처리효율을 극대화하여 안정적인 수질을 방류, 1차고액분리된 분리고형물은 퇴비이용하고, 폭기 처리된 처리액은 액비 필요시기 액비의 활용이 가능한 시스템임.

처리시설 특징

1. 고액분리공정에서의 퇴비화활용이 가능하다.
2. 액비 필요시기 액비의 활용이 가능하다.
3. 질소제거공정으로 안정적인 질소제거가 가능하다.
4. 시설의 소요부지가 적다.
5. 시설운영이 편리하고 유지비용이 저렴하다.
6. 안정된 방류수질이 실현가능하다.
7. 지속적인 기술지원과 사후관리 시스템

평가결과



평가자 의견서

□ 처리시스템은 1차 폭기 후 응집제를 사용하여 벨트프레스로 고액 분리하여, 고형물은 퇴비화하고 액상물은 폭기 정화처리 후 2차 고액분리 후 활성탄 주입 침전 후 방류하며, 액비는 필요 시기에는 활용이 가능.

□ 정화처리와 액비 자원화 부분에 대한 명확한 운영기준 과 적용사례가 미흡함.

□ 처리시설의 적정한 운영조건을 위해 전담 1인이 필요함.

□ 특히 고액분리가 1일 8-9시간 운영되며, 고액분리 시 인력집중이 높음.

□ 시설비는 정화처리시설 6억5천만원 소요됨(65톤/일, 퇴비사 미포함).

□ 처리시설의 액비생산 후 액비공급에 대한 단계적인 시스템 구축이 필요함.

□ 처리는 안정적으로 운영하고 있으나, 현재 전량 방류상태로 자원화부분에 대한 실적은 미흡한 상황임.

□ 기존의 활성슬러지법을 활용한 운전기술로 유지관리 및 운전이 안정되어 있으며, 시설설치 업체와 관리계약을 통해 정기적으로부터 유지관리 보수 등을 할 경우 보다 안정적 운영이 보장됨.

□ 차후 퇴비화시설 보완은 필요한 상황이며, 액비공급 시스템 구축이 요구됨.

□ 월 운영비용이 8,409,690원(감가상각비 제외)으로 월 1,950톤의 분뇨발생으로 톤당 처리비용은 4,313원으로 퇴비화비용과 감가상각비 등 고려시 톤당 10,000원 내외가 예상됨.

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동시설]

업 체 명	피엠지
처 리 방 법	BB&P PROCESS (활성오니처리시설+액비화시설:장기폭기법)
적 용 축 종	돈사 슬러리 분뇨
업체 담당자	손경석 (H.P:016-380-8715) 업 체 명 : 주식회사 피 엠 지 주 소 : 충북 청주시 상당구 사천동 48-1번지 충북산업용재유통상가 201동 401호 전화번호 : 043-211-7280~1 fax : 043-211-7282 H-PAGE : WWW. IPMZ.COM

처리시설의 개략 플로우

원수저장조 ➡ 고액분리 ➡ 유량조정조 ➡ 1,2,3,4차폭기조 ➡ 가압부상 ➡

2차 유량조정 ➡ 미생물조 ➡ 침전조 ➡ 처리수조 ➡ 여과 ➡ 방류

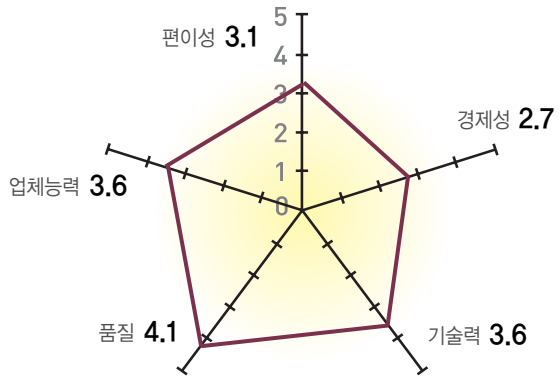
처리시설 개요

돈사에서 발생하는 분뇨 및 세정수를 고액분리기(탈수기)를 이용하여 고액 분리하고, BB&P PROCESS (장기폭기법)중 폭기조에 공기 주입(BLOWER)하여 호기성미생물 이용한 처리공정이다, 고액분리된 처리액은 폭기조에서 호기성 미생물에의하여 산화되어 작물에 직접 시비가 가능한 액비로 사용할 수 있으며 이는 유기물 함량 및 질소질 함량이 적당하여 산성화된 토양에 적합하다. 또한 동절기 및 우기시 초지에 액비살포가 불가능할 경우 활성오니 처리 방식에 의하여 직접 방류가 가능하기 때문에 축산폐수 발생으로 인한 민원 및 농장경영에 문제를 유발시키지 않는다.

처리시설 특징

1. 단계별 폭기조 운영으로 액비화 효율을 향상 시킨다.
2. 폭기조를 저류조로 이용하고, 후처리시설을 이용하여 방류 가능하므로 농경지의 살포 작업스케줄을 얼마든지 조절 가능하다.
3. 폭기조에 블로워 사용 및 호기성미생물을 이용한 처리방식이므로 보온에 대한 걱정이 없다.
4. 처리액은 후처리시설을 이용 직접 방류할 수 있는 수질농도를 유지한다.
5. 처리액을 활용하기 때문에 시설운전이 안정적이고 처리가 촉진된다.
6. 터보블로워를 이용하므로 전기 절감 효과가 기존 블로워보다 30% 이상 증가한다.

평가결과



평가자 의견서

□ 자원화(퇴비화+액비와)와 함께 가축분뇨를 정화처리 후 방류하는 시스템이다. 따라서 주변 여건 즉 퇴비화 및 액비화가 여의치 않을 경우 정화처리 후 방류할 수 있다는 점이 시스템 운영의 장점이라고 볼 수 있음.

□ 일 100톤 시설의 경우 액비화 및 정화 방류 시설과 교반식 톱밥 발효시설(퇴비저장시설 제외)을 포함한 순수 시설비용은 약 12억원 정도이며 토지구입비용 및 수전설비(1차 동력) 등 부대설비는 제외한 금액임.

□ 정화처리에 있어 직접비용(인건비, 약품비, 수선비)을 계산할 경우 약 6,000원/톤의 비용이 들며 그 외에 감가상각비, 수분조절재 등의 퇴비생산비, 액비운송비 등이 추가됨.

□ 시스템의 핵심적 기술은 최초 슬러리 원수를 퇴비화 및 액비/정화처리를 위한 효율적 분리와 액비 및 정화처리를 위한 폭기조 운영이 그 핵심됨.

□ 폭기조 운영은 산소량과 투입 유기물 부하량에 따라 적절한 수치 조작이 필요하며, 폭기조 적정 운영이 액비로 이용시 냄새 및 기타 액비성분 조절에 필수역할을 함.

□ 액비로 이용되지 못할 경우는 최종 정화공정을 거쳐 방류하게 되며, 현재 대부분 량을 방류하고 있음.

□ 단점은 기계류 가동 시 상주 인력이 꼭 필요하다는 부분이며 특히 고액분리 등의 주요설비 가동시 필요로 함.

□ 전형적인 정화방류방법이며, 액배와 정화 병행의 경우 BOD 용적부하, MLSS 농도 등 여러 가지 조건을 맞추어야 하는 운영의 어려움이 따름.

가축분뇨-부록3수정 2009.9.2110:4PM 페이지212

Ⅲ

2007 농가규모 자원화시스템

1.액비화 시스템

다우테크 _ 214

2.퇴·액비 및 정화시스템

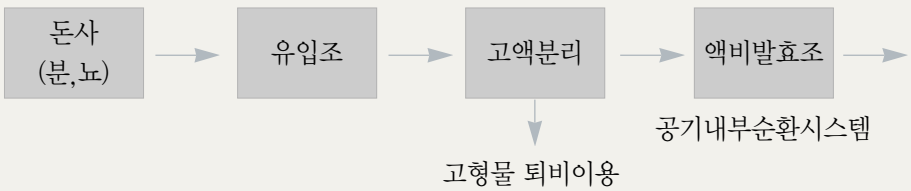
와트렌 _ 216
이레환경테크 _ 218
청경 _ 220
한국환경기술 _ 222

* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

액비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	(주) 다우테크
처 리 방 법	악취저감형 액비생산 시스템
적 용 축 종	양돈분뇨
업체 담당자	박병곤 팀장 업 체 명 : (주)다우테크 주 소 : 경기도 화성시 정남면 금복리 42-9 전화번호 : 031)450-6770~3 fax : 031)450-6774 E-mail : water1004@dawtech.co.kr

처리시설의 개략 공정도



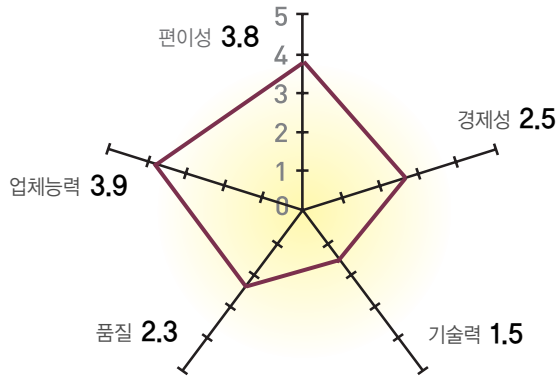
처리시설 개요

축사에서 발생하는 축산분뇨를 고려하여, 축산뇨를 혐기/호기 발효조로 유입한 후, 일정 시간 폭기시스템을 가동시킨다. 폭기 중 발생된 악취가스는 발효조 상부에서 포집하여 이를 다시 발효조 내로 반송시켜 발효액 내의 미생물에 의해 악취를 저감하는 내부순환방식을 채택하였다. 발효조에서는 일정기간 발효 및 안정화를 거쳐 액비를 생산하는 시스템이다.

처리시설 특징

1. 동절기 외부 흡인공기량을 감소시켜 발효조내 수온저하를 최소화(미생물 활성 유지로 발효효율 향상)
2. NH_3의 재순환을 통해 발효액 내 NH_3 분압을 높게 유지(액비내 질소농도를 높게 유지가능)
3. 발효조 지붕의 악취가스 강제 순환주기를 짧게 유지하여 구조물과 악취가스의 접촉시간 감소(시설물의 내구성 향상)
4. 주입되는 산소량의 일부는 질산화에 이용하므로 유기물 산화량 감소가능
5. 기존 액비화 시설 및 설비를 최대한 활용할 수 있고, 소규모의 축산농가에서도 쉽게 설치할 수 있음
6. 공기순환 시스템으로 축산분뇨에서 발생하는 악취를 호기성 발효조 내에 존재하는 미생물을 이용하여 저감시킨다.

평가결과



평가자 의견서

□ 액비저장조에 원추형의 밀폐지붕을 설치하고, 액비저장조 상부의 내부공기를 포집하여 재폭기 함으로써 액비 저장조에서 외부로 배출되는 악취를 줄여 폭기 교환시간을 최대한 늘릴 수 있음.

□ 동절기 외부 흡입공기량을 감소시켜 발효조 내 수온저하를 최소화가(미생물 활성유지로 발효효율 향상)가능한 구조임

□ 액비저장조를 밀폐할 경우 부식이 우려되므로 시설 전에는 이를 고려하여 재료 선택에 신중을 기해야 할 것임.

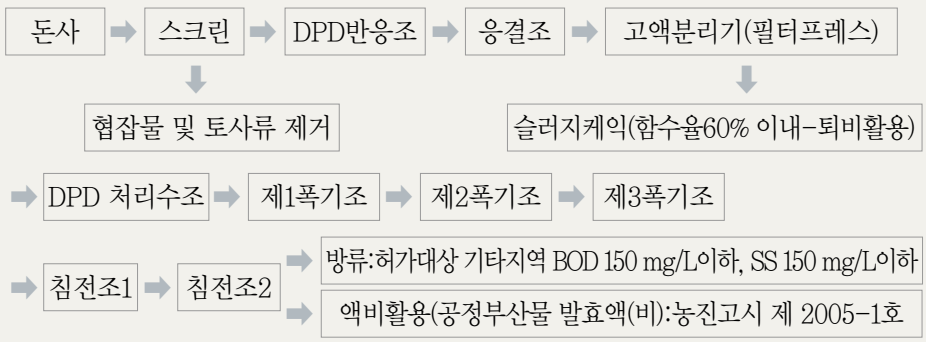
□ 기존 액비화 시설 및 설비를 최대한 활용할 수 있고, 소규모의 축산농가에서도 설치가 쉽고, 경제적(별도의 설비 및 설치공간이 불필요)일 것으로 판단됨.

□ 교반/폭기 시스템의 종류와 관계없이 원리의 적용이 가능하고, 유지관리가 쉬움.

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	와트렌
처 리 방 법	DPD 반응 + 생물학적 후처리 시스템
적 용 축 종	양돈분뇨
업체 담당자	이사 권기백 업 체 명 : 주식회사 와트렌 주 소 : 성남시 분당구 구미동 186-1 팬텀빌딩 315 전화번호 : 031-713-1262 fax : 031-713-1263 E-mail : watren@hanmail.net

처리시설의 개략 공정도



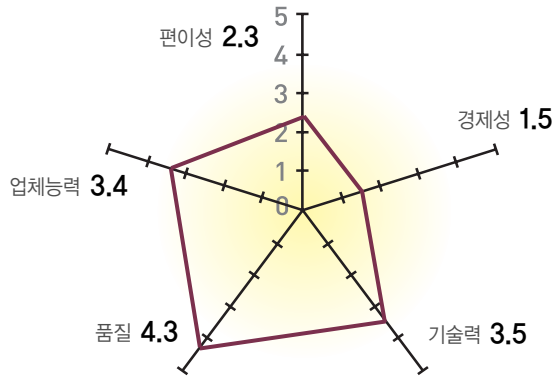
처리시설 개요

DPC 공법은 고농도 유기폐수인 양돈폐수에 무기응집제(산화 · 응집반응)을 첨가한 후 고속물리력을 가하여 폐수 내에 존재하는 유기물(BOD,COD) 및 점성, 독성, 병원성미생물 등과 응집방해인자인 휘발성지방산, 점성, 탄산염 등을 제거하며, 응집결속력을 강화시켜 고액분리기로 SS를 제거하는 공법이다.

처리시설 특징

※ DPC공정에서 고속물리력은
- 약품과 폐수의 접촉반응을 극대화시켜 약품주입량을 최소화
- 응집방해 인자인 탄산염 및 거품제거
- 산화 · 중화반응 시 폐수와 무기응집제의 접촉 최대화를 통한 응집력 강화
- CO_2가스와 폐수와의 접촉을 극대화 시켜 유기물 제거효율 향상

평가결과



평가자 의견서

□ 고액분리 효율을 극대화하여 단기간에 호기성 저농도 액비를 생산하는 공정임.

□ DPC 반응기내에서 충분한 반응시간 등을 통해 응집을 방해하는 휘발성지방산, 지방, 점성 등의 요인이 제거되어 응집결속력이 강화되므로 필터프레스로 고액분리가 가능해짐.

□ 고속교반으로 인하여 무기응집제와 분뇨의 접촉을 최대한으로 유지하므로 응집효율 증가.

□ 무기응집제 투입시 거품발생으로 인한 소포제 사용을 줄이기 위하여 거품문제 해결 필요.

□ 필터프레스는 공기압력으로 응집된 분뇨가 주입되므로 설정된 여과압력보다 압력이 높아지면 자동정지되어 무인운전이 가능함. 이로써 야간운전이 가능해져 처리량 증가.

□ DPC 반응기 및 고속교반기 등은 부식에 대비하여 스테인레스로 구성되어 설치비가 고가이므로 농가 보급을 위해서는 가격인하가 요구됨.

□ 고액분리된 고형분의 수분함량이 낮아 수분조절재 사용이 불필요하므로 퇴비사 면적이 많이 필요치 않음.

□ 고액분리된 액의 유기물 함량이 낮으므로 폭기조 용량이 적게 요구되나, 향후 질소제거를 위하여 충분한 용량 확보 필요.

□ 폭기조에는 담체를 충진하여 미생물 유실방지 및 적정 농도 유지에 기여하고 있음.

□ 하절 강우기, 동절 결빙기 등 계절 특성에 따른 액비사용이 어려울 때, 동일 시스템 내에서 액비화 및 정화방류가 병행됨으로 농장내 분뇨 적체 방지 기능.

가축분뇨-부록3수정 2009.9.21 10:4PM 페이지218

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	(주) 이레 환경 테크
처 리 방 법	JAB 공법
적 용 축 종	양돈 슬러리 분뇨
업체 담당자	대리 임호성 업 체 명 : (주) 이레 환경 테크 주 소 : 경기도 안산시 단원구 고잔동73 골든빌 오피스텔 514호 전화번호 : 031)450-0690 fax : 031)450-0691 E-mail : ereenv@yahoo.co.kr Home page : www.jireheco.co.kr

처리시설의 개략 공정도

액비 생산 : 스크린조 ➡ 집수조 ➡ 고액분리기 ➡ 유량조정조#1 ➡ JAB 반응기 ➡ 액비저류조

정화처리시 : 추가공정 필요 (원심탈수기 ➡ 유량조정조#2 ➡ 폭기조1 ➡ 1차침전조 ➡ 탈질소 ➡ 질산화조 ➡ 2차침전조 ➡ 방류조 ➡ 방류

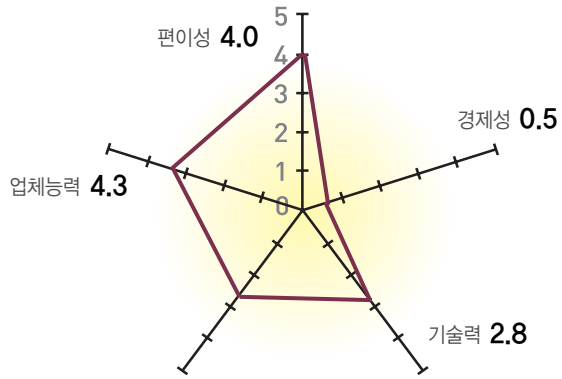
처리시설 개요

JAB 공법은 호기성 고율미생물교반기로 기액혼합펌프와 이젝터를 이용하여 효율적인 공기 공급과 폐수의 혼합을 통하여 MLSS농도를 증대시켜 난분해성 입자의 분리가 가능한 고효율의 처리기술임.

처리시설 특징

1. 고부하율(15~20kgBOD/day)를 통한 체류시간의 단축.
2. 고처리효율 (BOD 90~95%, T-N 85~90%).
3. 각종 부하변동, pH 변동 및 저해물에 대한 스트레스 대처 능력이 우수.
4. 기액혼합 펌프를 사용하여 종래의 송풍장치에 비하여 60%정도의 전력비 감소 및 소음 문제 해결.
5. 산소용존 효율을 높여 미생물 활성화에 의한 MLSS 증식 탁월.
6. 충격 발생시 1~2일의 단시간 내 회복.
7. 장치가 단순하며 전력비 저감 및 자동화운전에 따른 운영비 절감.
8. 장시간에 미분해성 물질의 완벽제거로 액비화 탁월함.
9. 비료성분의 지효성 탁월.
10. 적절한 유기물 농도의 유지로 작물의 광합성에 매우 효과적임.

평가결과



평가자 의견서

□ 설치된 처리시설은 양돈분뇨를 고액분리하여 분은 퇴비화 하고 액상은 정화처리를 기본으로 함.

□ 활성오니 처리시설 전 단계에 본 시설을 설치하여 평시에는 정화 방류하다가 액비를 살포할 시기에는 액비로 농경지에 환원하는 체계로 운영하는 시스템임.

- 밀폐형 미생물반응기는 콘크리트로 시설되었고 고액분리된 돈슬러리를 호기성 미생물을 이용하여 고속으로 분해시키는 공정임.
- 운영체계는 분뇨슬러리를 집수조에 저장한 후 고액분리기를 이용하여 고액분리한 후 고형물은 퇴비화하고, 액상물은 유량 조정조에 일차 저장한 후 고효율 미생물 반응기에서 체류시간을 약 1일 정도 유지하여 반응시킨 후 액비저류조에 저장하였다가 정화방류하고 필요시 액비로 농경지에 환원하는 방법임.
- 자가 또는 임대농경지 사전확보가 필요하며 생산된 액비를 저장할 수 있는 액비 저장조가 반드시 필요함.

□ 시설은 BOD 용적부하 약 22.3kg/㎥/일, 체류시간은 1.13일로 시간당 처리량은 약 5㎥임.

- 비전문가가 관리 가능하도록 세부 매뉴얼 제공 필요함.

□ 액비비수기에 정화방류를 하는 방법이므로 반응기 뿐만 아니라 전체 공정을 운영할 수 있는 관리기술 전수가 필요하다고 판단됨.

□ 호기성 발효조 유입 전에 철저한 고액분리가 필요하며, 특히 전체공정에서의 악취감소방안 수립이 요구됨.

□ 투입 원료물의 질소 등 비료성분의 농도가 일정하지 않을 수 있으므로 정기적으로 액비성분의 분석비치가 요구됨.

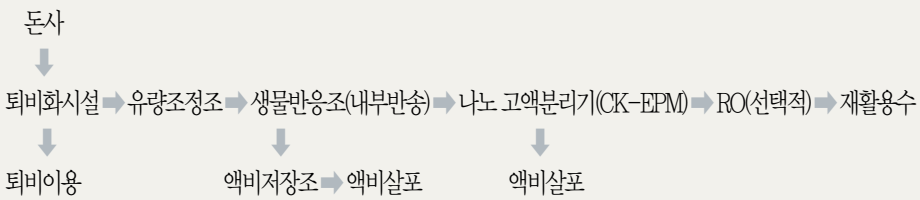
□ 생산된 액비는 균질한 상태였으며, 냄새가 거의 없는 편이었음.

□ 고액분리된 액의 유기물 함량이 낮으므로 폭기조 용량이 적게 요구되나, 향후 질소제거를 위하여 충분한 용량 확보 필요.

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	청경
처 리 방 법	나노고액분리장치를 이용한 자원화 방식
적 용 축 종	양돈분뇨 및 슬러리
업체 담당자	차장 태민호 업 체 명 : 주식회사 청경 주 소 : 강원도 원주시 무실동 721-6번지 전화번호 : 033-766-4707 Fax : 033-766-4721 E-Mail : ckepm@daum.net 홈페이지 주소 : www.chungkyoung.com

처리시설의 개략 공정도



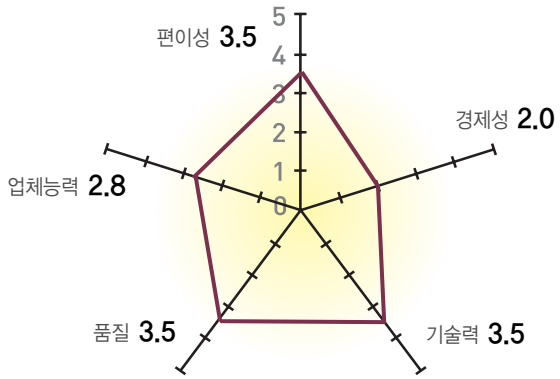
처리시설 개요

양돈분뇨를 퇴비화 시설에 살포하여 퇴비화 하고, 여과된 침출수를 생물 반응조로 유입시켜 발효과정을 거쳐 액비로 이용한다.
생물반응조는 혐기적 조건과 호기적 조건을 구비할 수 있도록 설계, 호기성 Bacilus가 우점된 생물반응조에서 생산된 발효액비는 안정화되어 악취가 없고 미생물활성을 가진 고품질 액비의 생산 및 이용이 가능하다.

처리시설 특징

1. 안정적 퇴비생산이 가능하며. 부형재 등의 사용을 최소화 할 수 있다.
2. 생물반응조에서 생산된 액비는 미생물 발효로 안정하고 악취가 없어, 즉시 이용이 가능하며, 필요에 따라 나노고액분리기를 이용, 고농도액비와 저농도 액비를 선택적으로 생산할 수 있어 수요에 대한 공급이 원활하다.
3. 물리적 처리 및 생물학적 처리(약품 첨가하지 않음)로, 친환경적이며 환경적으로 안정하다.
4. 공간 집약형 시설로서, 소요 부지면적이 작다.
5. 액비이용 비수기에는 정화방류 또는 용수로 재 이용이 가능하여 액비저장시설 확보 부담금이 적다.
6. 유입원수성상 변동에도 안정정인 처리효율을 가지고 있어 방류시에도 수질이 확보된다.

평가결과



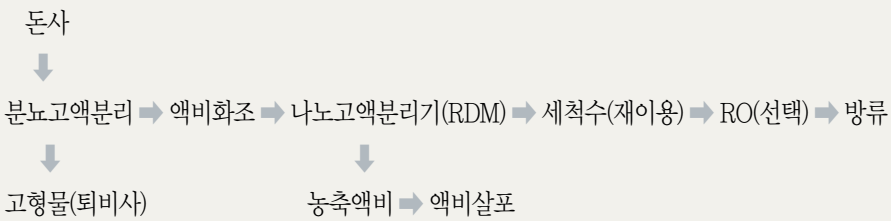
평가자 의견서

□ 호기성 미생물을 이용하는 호기 액비화 공정임.
□ 장마철과 농작물 생육기간 등 액비 비수요기를 대비하여 나노막을 이용한 농축 분리 과정으로 여액을 방류하는 구조임.
□ 대부분 농가가 자체보유 중인 기계교반식 퇴비화 시설을 퇴비단 여과방법으로 활용, 고액분리하고 있음.
□ 생물반응조(폭 기조)외에도 탈질조(무산소조)를 별도로 두고 있어 액비 중 질소함량을 줄이고 있음.
□ 전반적으로 다소 복잡한 공정으로 구성된 활성오니법과 막분리법을 적용한 경우임.
□ 나노막분리공정(CK-EPM)은 기계장치 설비로서 부식에 대비한 스테인레스로 구성되어 설치비가 고가임.
□ 공정운영에 요구되는 재료적 요소는 대부분 전기적인 동력장치이므로 시설설치전 전력동력확보가 필요됨.
□ 액비화 및 정화에 소요되는 비용은 주로 전기비용이 많은편이고, 기기세척외에 약품은 사용치 않아 약품비는 거의 없음.
□ 타이머 장치 등 자동화된 공정으로 운영자가 거의 필요하지 않고 매일 가동상태를 관찰 판단 해주는 정도로 운영함.
□ 액비화는 주로 콘크리트 구조물에서 이루어지고, 필요용도에 따른 액비는 스테인레스로 된 막분리 공정에서 만들어지므로 소재의 부식우려는 거의 없음.
□ 농가보급을 위하여 나노막 분리공정(CK-EPM)에 대한 적정한 개선으로 대폭적인 가격인하가 필요됨.
□ 퇴비단 여과방식이 없는 농가에 적용시 철저한 고액분리로 부하를 낮추는 방법을 강구하여야 더 효율적일 것임.
□ 액비는 균질하고 악취가 없이 잘 만들어진 상태이며, 일시 저장을 위한 저장공간이 항상 필요함.
□ 나노분리막은 사용 후, 비사용기간동안 막보호를 위하여 맑은 물로 씻어주고 채워주는 과정이 필요하나, 밸브 및 펌프조작이 수동이어서 향후 공정개선이 요구됨.
□ 나노막 분리공정은 겨울철에 온도저하로 효과가 저감되므로 반드시 보온하여야 함.

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	한국환경기술
처 리 방 법	KET RDM 공법 {나노분리막 (NF) 고액분리 방식}
적 용 축 종	양돈 슬러리 분뇨
업체 담당자	대표 최찬섭 업 체 명 : 주식회사 한국환경기술 주 소 : 강원도 원주시 태장동1720-38 전화번호 : 033-744-2427 fax : 033-742-4109 E-mail : ketrdm@ketrdm.com

처리시설의 개략 공정도



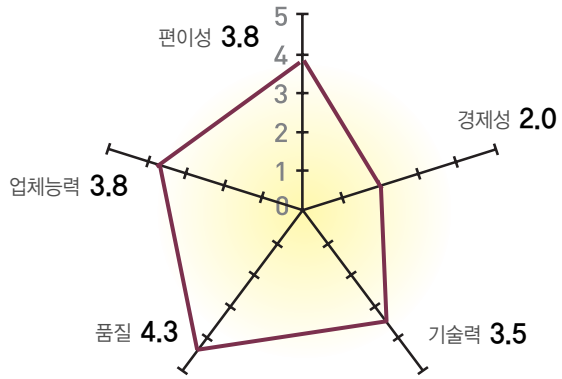
처리시설 개요

양돈분뇨를 고액분리하여 분리된 분은 퇴비화하고 뇨는 탈질조, 폭기조로 구성된 액비화조에서 부숙시킨후 나노고액분리기(RDM)로 농축하여 저장조에 농축액비로 저장하고 여과수는 세척수로 재 이용할 수 있으며, 필요할 경우 법적 방류수질 기준에 적합하고 색도가 제거된 상태에서 방류할 수 있는 축산분뇨 자원화 시스템임.

처리시설 특징

1. 기존의 액비화 시설(SCB, CnB, TAO, 액비탱크 등)을 이용할 수 있음.
2. 액비살포의 비수기에는 정화방류를 하여 액비저장탱크용량과 수송비용을 절감할 수 있음
3. 정화방류 시 화학약품의 사용없이 나노분리막의 여과로 색도를 제거하여 방류함
4. 물리적 여과방식으로 자동화가 용이하고 전문인력이 필요없고 소요인력이 일일 2시간 미만임.
5. 나노분리막의 오염 시 세척후 재 사용이 가능하므로 사용기간이 길다는 장점이 있음.

평가결과



평가자 의견서

- □ 양돈분뇨를 고액분리하여 고형물을 퇴비화, 액상물은 액비화 또는 정화처리하는 시스템임.
- □ 액비화는 호기성 미생물을 이용하는 호기 액비화 공정임.
- □ 저농도 액비뿐 아니라, 나노고액분리기(RDM)를 이용하여 농축액비도 생산할 수 있음.
- □ 액비살포 비수기(장마철, 농작물 생육기간, 동절기 등)에는 정화방류할 수 있는 구조임.
- □ 정화방류시 화학약품의 사용없이 나노분리막 여과로 색도 제거가 가능할 것으로 사료됨.
- □ 생물반응조(폭기조)와 탈질조(무산소조)를 두고 있어 액비중 질소함량을 줄이고 있음
- □ 물리적 여과방식으로 자동화가 용이하며 운전시 전문인력 없이 비전문가도 훈련만 받으면 운영.
- □ 나노분리막 오염시 세척후 재사용이 가능하다고 하면, 사용기간이 비교적 길것으로 보임.
- □ 전반적으로 다소 복잡한 공정으로 구성된 활성오니법과 막분리공정을 적용한 공정으로 보임.
- □ 비교적 설치비가 고가인 것으로 사료됨.
- □ 이 시스템은 대부분 전력으로 운영되므로 전기료가 많이 소요될 것으로 사료됨.
- □ 화학약품을 사용하지 않으므로 약품비는 소요되지 않을 것으로 보임.
- □ 생산된 액비는 균질하고 악취가 없으며, 액비 살포전까지 액비를 저장할 수 있는 적정용량의 액비저장조 확보가 필요함.
- □ 응집고액분리기의 운전상태에 따라 과다 발생하는 스컴의 정기적인 제거가 필요할 것임.
- □ 시스템의 매뉴얼(교본)에 따라 운전하고, 기록 유지를 하며, 수시로 점검 · 보완이 필요함.
- □ 봄, 여름, 가을철에는 운영에 무리가 없을 것 같으나, 기온이 영하로 떨어지는 겨울에는 주의를 해야 할 것으로 판단됨.(겨울철 대책이 필요함)
- □ 정화처리시 처리용량은 액비의 부숙상태에 따라 달라질 것으로 사료됨.
- □ 액비화를 위해서 농가 스스로 살포농경지의 확보가 필요함.(경종농가 연계처리방안 강구)
- □ 많은 농가에 보급하기 위해서는 현재보다 더 가격을 인하시킬 필요가 있음.
- □ 양질의 액비생산과 정화처리 효율을 높이기 위해서는 철저한 고액분리가 필요할 것으로 사료됨.(고성능의 고액분리기 필요)

가축분뇨-부록4수정 2009.9.21 10:5 PM 페이지224

Ⅳ

2007 공동규모 자원화시스템

1. 퇴비화 시스템

다나바이오 시스템 _ 226
한일기공 _ 228

2. 퇴·액비 및 정화시스템

에코데이 _ 230
에코멤브레인 _ 232
와트렌 _ 234
이레환경테크 _ 236
한국환경기술 _ 238

* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

퇴비화시스템 소개서 [공동시설]

업 체 명	다나 바이오 시스템
처 리 방 법	통풍식 직선형 에스컬레이터식
업체 담당자	양사헌 업 체 명 : 주식회사 다나 바이오 시스템 주 소 : 충남 천안시 직산읍 마정리 526 전화번호 : 041-584-3262(0505-411-3262) fax : 041-584-6681 E-mail : dalsem@dana.co.kr URLhttp://www.dana.co.kr

처리시설의 개략 플로우

돼지농가에서 톱밥혼합 후 반입

⬇

축산분뇨(돈, 우, 계) ➡ 송풍식 발효조 (폭4.5m×높이2.5m×길이5m×15조) ➡ 에스컬레이터식 발효조 (폭6m×높이1.8m×길이45m×1조) ➡ 저장 ➡ 포장출하

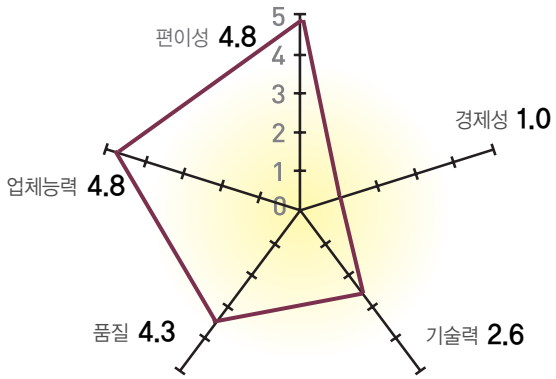
처리시설 개요

1. 시설개요 : 농협에서 가축분뇨를 축산농가에서 수거하여 통풍식+에스컬레이터식 발 효조에서 퇴비화처리하는 시설
2. 처리방식 : 통풍식 발효조 + 에스컬레이터식발효조
3. 적용축종 : 아산시 인근 축산농가에서 수거
4. 원료처리량 : 34.5톤/일 (년간 퇴비생산량 : 3700톤/년이상)
5. 부재료 : 수피, 조정수분(투입함수율) : 65%
7. 총발효기간 : 36일

처리시설 특징

1. 에스컬레이터식 발효조에서 호기성발효에 의한 고온(70℃ 전후) 발효로 교반되며, 잡균 및 잡초 · 해충이 없고 고품질 퇴비가 생산된다.
2. 발효조는 깊이 180cm로서 100cm 또는 50cm에 비하여 보온성이 있고, 시설면적이 적고, 단위면적당 퇴비생산량이 많다.
3. 퇴비생산은 계절에 의한 영향이 별로 없다.
4. 에스컬레이터식으로 대용량 처리에 적합하다.
5. 특허기술인 급기대롱(통로)을 적용하여 막힘없는 공기공급이 가능하다.
6. 처리시설 운전은 거의 자동화 되어 있으며, 기계이상발생이 적고, 눈으로 간단히 확인되어 일상의 기술적관리가 필요 없다.

평가결과



평가자 의견서

□ 가축분뇨를 축산농가에서 수거하여 통풍식+에스컬레이터식 발효조에서 퇴비화 처리하는 시설로서 축분과 톱밥 등 수분조절재를 사전에 혼합하여 퇴적송풍식 발효조에서 1차 발효조에서 1차발효 후 기계교반 퇴비화 시설에서 재차 발효하는 형태의 공정이며, 송풍형태는 바닥 송풍형태를 위하고 있음.

□ 기계교반은 에스컬레이터식 형태를 취하고 있으며, 폭 5m이상의 발효조에 1기의 교반기를 설치하여 퇴비더미를 분할하여 교반하여 주는 형태를 취하고 있음

□ 전반적으로 관리 시 투입되는 축분과 톱밥 등의 수분조절재와의 혼합이 적정하여야 최적의 효율을 나타낼 수 있으며, 수분함량 과다 시 퇴비화 조건이 혐기성화 되어 악취 등이 발생될 가능성이 높음.

□ 퇴비화과정 중 발생되는 수증기 및 악취물질에 의한 건축물 및 교반기계의 부식에 대비하는 대안이 필요함,(부식에 의한 피해는 안정성 및 내구성 저하 등의 원인

□ 기계교반기의 공정운영에 필요되한 재료적 요소는 거의가 전기 동력장치이므로 시설 설치전 동력전력 확보가 필요됨.

□ 교반기는 부분적 교체가 용이하도록 조립식으로 되어 있으며, 전기장치는 자동과 수동 조작이 가능한 자동제어 방식을 사용하고 있으며, 퇴비화 시설 하부에서 끌어 서 뒤로 뒤집는 형태의 에스컬레이터식 교반장치를 채택하여 가축분뇨와 톱밥의 혼합물이 뭉쳐지거나 다짐현상을 적게 하는 장점이 있으며, 이는 곧 퇴비더미의 호기성 퇴비화 촉진을 유도하는데 유리한 방법으로 작용될 수 있을 것으로 생각됨.

□ 가축분뇨와 톱밥이 혼합되어 호기적으로 분해되는 발효상이 밀폐되지 않을 경우 교반 시 발생되는 악취가 확산될 우려가 크므로 이에 대한 대책이 필요한 상황임.

□ 고온 호기성 발효조건을 채택하기 때문에 양질의 가축분뇨와 톱밥 등을 부자재로 사용하여 퇴비화 한다면 양질의 퇴비 생산이 가능할 것으로 판단됨.

가축분뇨-부록4수정 2009.9.21 10:5 PM 페이지228

퇴비화시스템 소개서 [공동시설]

업 체 명	(주) 한일기공
처 리 방 법	순환형 에스컬레이터식 발효조
업체 담당자	여상수 과장 업 체 명 : 한일기공 영업부 주 소 : 대구광역시 동구 각산동 295-5 전화번호 : (053) 961-0686 팩스 : (053) 962-0687 E-mail : hanil0423@hanmail.net URL : http://www.hanilplant.net

기본 설계 수치

1. 시 설 개 요 : 가축분뇨를 에스컬레이터식 교반 발효조에서 퇴비화 처리하는 시설
2. 처 리 방 식 : 순환형 에스컬레이터식 교반 발효조
3. 적 용 축 종 : 양돈(18,000두)
4. 원료처리량 : 60톤/일
5. 부 재 료 : 톱밥, 왕겨, 기타
6. 조정수분(투입함수율) : 약 70%
7. 총 발효기간 : 180일
8. 농가 소재지 : 경북 성주군 선남면 용신영농조합법인

처리시설의 개략 플로우

수분 조절재

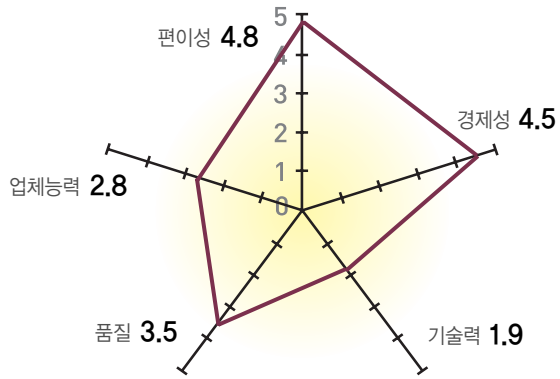
↓

가축분뇨 ➡ 저장조 ➡ 교반식 발효조 ➡ 차량출하 ➡ 농협 퇴비공장과 연계

시설 특징

1. 에스컬레이터식 교반발효조에서 호기성 발효에 의한 고온(70℃ 전후) 발효로 파쇄 및 교반되어 잡균 및 잡초, 해충이 없고, 퇴적식 발효를 거쳐 고품질 퇴비가 생산된다.
2. 에스컬레이터식 교반기는 교반능력이 뛰어나 원료의 파쇄 및 입자의 세립화로 공기와의 접촉이 양호하며 덩어리의 입자가 균일하다
3. P.L.C 방식의 전기장치로 전기적인 고장이 적으며 수리비용절감과 안전을 최우선으로 제작되었으며 인버터 모터를 사용하여 속도조절을 가능하게 하여 상황에 대처할 수 있다.
4. 발효 퇴비를 재 이용하여 분뇨의 수분을 조정하기 때문에 톱밥 소요량이 적다.
5. 직 · 회전식 겸용 교반기는 앞 · 뒤 양방향 교반이 가능하며, 후숙시설이 협소하거나 퇴비 판매가 어려운 농장도 사용이 가능하다.

평가결과



평가자 의견서

□ 가축분뇨를 에스컬레이터식 교반 발효기를 이용하여 호기성 퇴비화 하는 방법으로 처리방식은 순환형태임.

□ 퇴비화 시설의 흐름도는 가축분뇨를 수거하여 저장조에 저장하였다가 발효조에 톱밥을 충진한 후 상층부에 돈분뇨를 살포하고 에스컬레이터 교반 발효기를 이용하여 교반한 후 퇴비를 생산하는 공정임.

□ 교반기는 부분적 탈부착 및 교체가 가능하도록 조립식으로 제작되었으며, 전기장치는 자동과 수동조작이 가능한 자동제어 방식을 선택하고 있음.

□ 교반방식은 에스컬레이터를 이용하여 퇴비화 시설 바닥층에 있는 혼합물을 상층부로 끌어올리면서 교반하여 주는 방식으로 혼합물의 덩어리를 깨어주고 수분 과다지역 및 과소지역이 없도록 골고루 교반하여 주는 방식임.

□ 퇴비화 더미내 송풍방식은 블로워를 이용하여 바닥층에서 송풍관을 이용하여 송풍하는 방식을 채택하고 있으나 수분 과다 시 송풍라인이 침출수등에 의하여 막힘현상이 발생될 가능성이 높으므로 송풍라인에 대한 관리 및 관심이 특히 요구됨.

□ 기계교반은 에스컬레이터식 형태를 취하고 있으며, 폭 5m 이상의 발효조에 1기의 교 반기를 설치하여 퇴비더미를 분할하여 교반하여 주는 형태를 취하고 있음.

□ 퇴비화과정 중 발생되는 수증기 및 악취물질에 의한 건축물 및 교반기계의 부식에 대비하는 대안이 필요함.(부식에 의한 피해는 안정성 및 내구성 저하등의 원인)

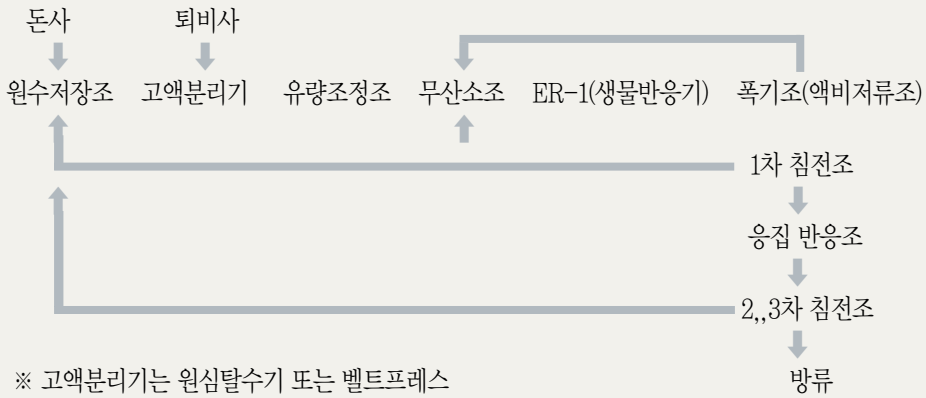
□ 가축분뇨와 톱밥이 혼합되어 호기적으로 분해되는 발효상이 밀폐되지 않을 경우 교 반 시 발생되는 악취가 확산될 우려가 크므로 이에 대한 대책이 필요한 상황임.

□ 고온 호기성 발효 조건을 채택하기 때문에 양질의 가축분뇨와 톱밥등을 부자재로 사용하여 퇴비화 한다면 양질의 퇴비 생산이 가능할 것으로 판단됨.

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동규모]

업 체 명	(주) 에코데이
처 리 방 법	ER-1을 이용한 가축분뇨 퇴 · 액비화 및 정화처리 시스템
적 용 축 종	돼지(돈분뇨슬러리 및 분리 뇨)
업체 담당자	**박주형 차장** 업 체 명 : (주) 에코데이 주 소 : 서울시 노원구 월계동 산 76 인덕대학 창업센터 521호 전화번호 : 02-993-1494~6 fax : 02-993-1497 E-mail : jhpark@ecodays.com

처리시설의 개략 플로우



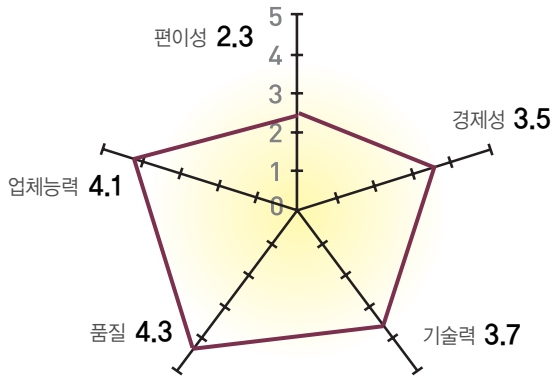
처리시설 개요

본 시스템은 가축분뇨를 액비화하거나 또는 정화, 방류할 수 있는 기능을 동시에 지닌 시스템이다. 가축분뇨를 먼저 고액분리한 후 액상물은 호기성 ER-1 생물반응기로 유입시켜 처리한다. 호기성 ER-1 생물반응기로 처리하면 가축분뇨는 액비로 가공되며, 정화처리시 에는 후속공정(응집침전)을 통해 액비중에 잔존하는 질소를 비롯한 BOD 및 SS 등을 처리하여 방류할 수 있다.

처리시설 특징

1. 봄, 가을에 집중되는 액비수요를 충족시킬 수 있도록 액비를 단기간에 다량 생산할 수 있으며, 비수기에는 정화처리하여 방류할 수 있다.
2. 액비생산과 방류를 동시 또는 선택적으로 할 수 있어 운영주체의 활용성을 높일 수 있다
3. ER-1생물반응기는 PFR형식의 호기성 생물 반응기다.
4. ER-1생물반응기는 산소전달율이 높아 저동력의 송풍기를 사용하므로 전력비가 절감된다.

평가결과



평가자 의견서

□ ER-1 생물반응기를 근간으로 한 급속 호기성 액비화 공정임.

□ 장마철과 농작물 생육기간 등 액비비수요기에는 응집공정으로 액비중의 오염물질을 제거하여 방류하는 구조임.

□ 분리판으로서 내부가 다단으로 구분된 밀폐형의 ER-1 생물반응기는 산소 용해율을 높이기 위해 각단 상부에 일정기간 공기가 체류할 수 있도록, 그리고 공기는 산기관을 사용하지 않고 배관으로 주입하는 구조로 설계되어 있음.

□ 호기성 ER-1 생물반응기 전단에 탈질조(무산소조)를 두어 질소를 제거할 수 있도록 설계되어 있음.

□ ER-1 생물반응기로서 단시간에 액비를 생산할 수 있으나 액비 수요기는 주로 봄, 가을로 한정되어 있으므로 비수기에 생산된 액비를 저장할 수 있는 별도의 액비저장조가 필요함.

□ 정화 방류시 ER-1 생물반응기등으로 처리한 처리수를 응집 -침전공정을 채택하여 처리하고 있으나 응집된 슬러지가 침전조에서 모두 침전 제거되지 못하고 일부 부상하여 유출되는 현상이 발생될 수 있으므로 이에 대한 제어대책이 필요함.

□ 응집처리수를 직접 방류하는 구조로 설계되어 있어 응집시 철염사용이 많을 경우 처리수가 강산성 상태로 방류될 수 있으므로 이에 대한 보완이 필요함.

□ 응집처리수 중에는 SS 및 BOD 등이 방류수 수질기준 이하 농도로 제거되었다 할지라도 방류수 수질규제 항목은 아니지만 민원을 야기할 수 있는 색도 성분이 상당량 존재하므로 경우에 따라서는 추가적인 색도 제거공정이 필요함.

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동규모]

업 체 명	에코멤브레인
처 리 방 법	ECO System (퇴비생산시설+생물학적 처리시설+액비생산시설)
적 용 축 종	돈사슬러리 분뇨
업체 담당자	대표이사 김동진 업 체 명 : 주식회사 에코멤브레인 주 소 : 인천 남동구 남촌동 621-13 14B/14L 전화번호 : 032-815-3017 팩스번호: 032-815-3076 E-mail : eco-membrane.com 홈페이지 : www.eco-membrane.com

처리시설의 개략 플로우

가축분뇨 ➡ 전처리시설 ➡ 퇴비생산시설 ➡ 생물학적처리시설 ➡ 액비생산시설 ➡ 부산물 축사 세척수로 재이용

- 전처리시설 ⬇ 털 및 협잡물 제거
- 퇴비생산시설 ⬇ 분리고형물 퇴비로 자원화
- 액비생산시설 ⬇ 농축수 액비로 자원화

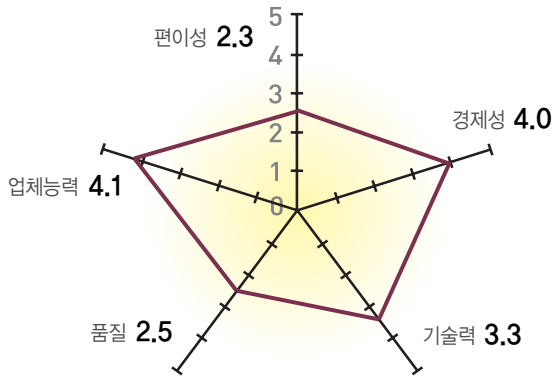
처리시설 개요

돈사에서 발생하는 가축분뇨를 고액분리기(Decanter)로 고액분리하여 퇴비로 자원화하고, 생물학적 처리를 거친 분뇨는 멤브레인 액비생산 장비를 거쳐 액비로 자원화하고 일부 생산되는 부산물은 축사 내부 세척수로 재이용하는 "가축분뇨 자원화 ECO-system" 이다

처리시설 특징

1. 다단으로 구성된 혐기 호기 생물학적 처리시설은 액비의 품질 및 액비 생산효율을 증가시킨다.
2. Cross Flow 방식의 멤브레인 장비는 액비 생산량을 자유롭게 조절할 수 있어 액비 살포계획을 세우기 용이하다.
3. 멤브레인 액비 생산 장비의 부산물은 축사 내부 세척용 등으로 재이용이 가능하다.
4. 자체 개발한 생물학적 공법인 4S 혐기여과 시스템은 유입분뇨의 성상변동에도 안정적인 퇴 · 액비 생산이 가능한 시스템이다.

평가결과



평가자 의견서

□ 미생물을 이용한 생물학적 처리 후 액비를 농축시키는 공정임.

□ 농작물 생육기간 등 액비 비수요기를 대비하여 역삼투분리막을 이용한 농축분리 과정으로 여액을 방류하는 구조임.

□ 초기 악취발생 및 유입되는 분뇨의 성상변동을 방지하기 위하여 혐기여과조를 거쳐 고액분리 시도

□ 화학반응을 통한 응집 후 고속 데칸타를 이용하여 1차 고액분리하고 있으며, 연속적으로 응집 및 분리가 가능.

□ 질소의 제거 효율을 높이기 위하여 폭기조 앞단과 중간에 무산소조를 운영.

□ 생물학적 처리에서 미처리된 용존성/비용존성 물질을 가압 부상으로 2차 고액분리하고 처리수를 멤브레인 유입수로 사용.

□ 멤브레인 액비 농축시설은 모든 공정이 자동으로 이루어져 관리가 용이하나 수시로 전처리 필터의 압력을 확인하여 기준치 이상의 차압이 발생할 경우 새것으로 교체하여야 하며, 처리수의 유량이 감소할 경우 멤브레인 세정 작업을 해주어야 함.

□ 액비농축 시설은 액비 생산량과 방류량 조절이 가능하여 계절적, 기후적 외부조건에 따라 능동적으로 대처 가능.

□ 생물학적 처리가 끝난 액비를 멤브레인 유입수로 사용하기 때문에 농축수의 냄새가 거의 없고 부유물질도 제거되어 수도작에 관개시비가 가능하며, 농축수의 회수율을 조절하면 액비 성분 함량의 조절이 가능하여 기능성을 띤 액비 생산이 가능함

□ 액비 농축시설의 관리 상태에 따라 분리막의 수명이 달라지므로 주의를 기울여야 함.

□ 관리시간의 최소화를 위하여 세정작업의 자동화, 원수투입 시 약품부족, 멤브레인 가동 시작 및 중지 등 몇 번의 버튼 조작만으로 관리가 가능토록 하였음.

□ 역삼투막분리공정은 겨울철에 온도저하로 효율이 저감하므로 반드시 보온하여야 함

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동규모]

업 체 명	와트렌
처 리 방 법	DPC반응 + 생물학적 후처리 시스템
적 용 축 종	양돈 분뇨

업체 담당자

이사 권기백
업 체 명 : 주식회사 와트렌
주 소 : 성남시 분당구 구미동 186-1 펜덤빌딩 315
전화번호 : 031-713-1262 fax : 031-713-1263
E-mail : watren@hanmail.net

처리시설의 개략 플로우



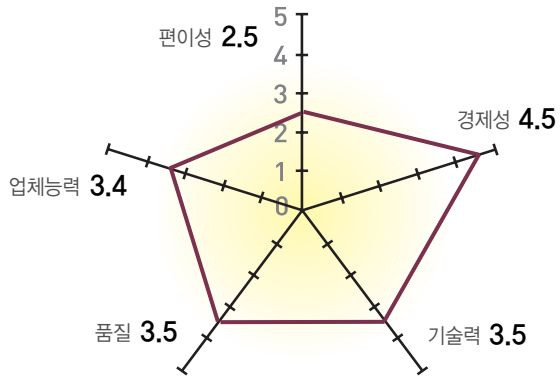
처리시설 개요

DPC 공법은 고농도 유기폐수인 양돈폐수에 무기응집제(산화 · 응집반응)를 첨가한 후 고속물리력을 가하여 폐수 내에 존재하는 유기물(BOD, COD) 및 점성, 독성 병원성미생물 등과 응집방해인자인 휘발성지방산, 점성 탄산염 등을 단시간(3시간) 내에 제거하며, 응집결속력을 최대한 강화시켜 고액분리기로 SS를 제거한다.

처리시설 특징

※ DPC공정에서 고속물리력은
- 약품과 폐수의 접촉반응을 극대화시켜 약품 주입량을 최소화
- 응집방해 인자인 탄산염 및 거품 제거
- 산화 · 중화반응 시 폐수와 무기응집제의 접촉 최대화를 통한 응집력 강화
- CO_2가스와 폐수와의 접촉을 극대화 시켜 유기물 제거효율 향상
- 공기와 폐수 접촉계면 대폭증가(4~16배)로 유기물 제거효율 향상

평가결과



평가자 의견서

□ 고액분리 효율을 극대화하여 4~6일 정도의 단기간에 완전부숙, 악취제거, 발효능력을 향상시킨 호기 액비화 공정임.

□ 분뇨와 응집제의 연속주입 시 미처 반응이 이루어지지 않은 상태로 고액분리를 시도하는 문제를 해결키 위하여 일정량씩 충분한 반응시간을 주어 고액분리 후 액비화하는 구조임.

□ DPC반응의 형태는 고속물리력의 효과를 극대화시키기 위하여 폭이 좁고 높은 원뿔형 콘 형태로 설계 되어 하부에서 고속교반함으로써 약품과 분뇨의 접촉반응을 최대화시켜 약품 주입량을 최소화함.

□ DPC반응 운전인자로는 pH값만 고려하면 되므로 약품주입량을 표준화시킴.

□ 고형물회수율이 높고 운전이 용이한 필터프레스는 여과포의 청소, 교체 등으로 축산에서 사용이 적었으나, 충분한 반응시간 및 응집효율 향상으로 사용이 가능해짐 으로써 고액분리노동력 감소효과가 있음.

□ 필터프레스는 자동으로 설정된 여과압력까지 여과가 이루어지도록 하여, 관리자가 없어도 운전이 정지되므로 야간운전이 가능.

□ 필터프레스 탈수케익 수분함량이 낮으므로 별도의 수분조절재가 필요치 않으며, 퇴비판매를 통한 수익창출이 가능해짐.

□ 폭기조 내부의 폭기설비로는 산기관 대신 수압에 따른 슬러지퇴적방지 및 폭기효과가 뛰어난 산기통을 설치하였으며, 미생물 유실방지 및 적정미생물 농도 유지를 위하여 미생물 담체를 적용, 폭기조관리 효율을 극대화하여 운전함.

□ 액비 비사용기에는 후처리 보강을 통한 방류 가능

□ DPC 공법은 응집효율이 높고, 케익의 수분함량이 낮아 케익처리에 대한 부담이 적음.

가축분뇨-부록4수정 2009.9.21 10:5 PM 페이지236

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동규모]

업 체 명	(주) 이레 환경 테크
처 리 방 법	JAB 공법
적 용 축 종	양돈 슬러리 분뇨
업체 담당자	대리 임호성 업 체 명 : (주) 이레 환경 테크 주 소 : 경기도 안산시 단원구 고잔동 724 골든빌 303호 전화번호 : 031-496-0691 FAX : 031- 496-0691, E-mail : ereenv@yahoo.co.kr Home page : www.jireheco.co.kr

처리시설의 개략 플로우

액비 생산 : 스크린조 ➡ 집수조 ➡ 고액분리기 ➡ 유량조정조#1 ➡ JAB 반응기 ➡ 액비저류조

정화처리시 : 추가공정 필요(원심탈수기 ➡ 유량조정#2 ➡ 폭기조 ➡ 1차침전조 ➡ 탈질조 ➡ 질산화조 ➡ 2차 침전조 ➡ 방류

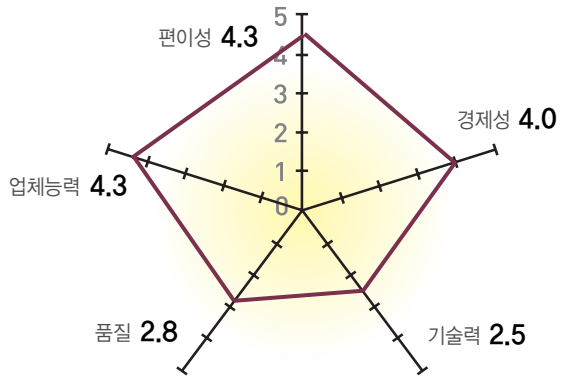
처리시설 개요

JAB 공법은 호기성 고율미생물교반기로 기액혼합펌프와 이젝터를 이용하여 효율적인 공기 공급과 폐수의 혼합을 통하여 MLSS농도를 증대시켜 난분해성 입자의 분리가 가능한 고효율의 처리기술임.

처리시설 특징

1. 고부하율(15~20kgBOD/day)를 통한 체류시간의 단축
2. 고처리효율 (BOD 90~95%, T-N 85~90%)
3. 각종 부하변동, pH 변동 및 저해물에 대한 Stress 대처능력이 우수
4. 기액혼합 펌프를 사용하여 종래의 송풍장치에 비하여 60% 정도의 전력비 감소 및 소음 문제 해결
5. 산소용존 효율을 높여 미생물 활성화에 의한 MLSS 증식을 도움
6. Shock 발생시 1~2일의 단시간 내 회복
7. 장치가 단순하며 전력비 저감 및 자동화운전에 따른 운영비 절감
8. 장시간에 미분해성 물질의 완벽제거
9. 비료성분의 지효성

평가결과



평가자 의견서

□ 가축분뇨를 고농도의 호기성 미생물을 이용하여 유기성오염물질을 고속으로 분해시키는 공정이며, 고효율 밀폐형 미생물 반응기가 3개로 구분되어 있음.

□ 고농도 가축분뇨를 호기성 발효화 하여 양질의 액비를 생산하는 공정임.

□ 액비화 공정은 원수를 집수조에 저장한 후 고액분리기를 이용하여 고액분리한 후 고형물은 퇴비화하고 액상물은 유량조정조에 일차 저장한 후 고효율 미생물 반응 기에서 체류시간을 약1일 정도 유지하여 반응시킨 후 액비저류조에 저장하였다가 비수기에는 정화방류하고 성수기에는 액비로 농경지에 환원하는 방법을 채택하고 있음.

□ BOD 용적부하는 약22.3kg/㎥ 일로 주고 체류시간은 1.13일로 하고 시간당 처리량은 약 5㎥로 하고 있음.

□ 기존의 활성오니 공정에 추가한 가능한 시설로 전문가가 상주할 필요가 없으며 단순한 구조임.

□ 액비화방법으로 이용되므로 액비저장조의 확보가 필요하고 또한, 액비 살포계획과 농경지 면적 사전확보 등의 사전 조치가 필요함.

– 연간 가축분뇨 액비의 활용계획이 세부적으로 작성되어야 효과적인 가축분뇨 액비 활용 가능

□ 비성수기에 활성오니법등을 이용하여 정화방류를 실시하는 방법이므로 반응기 뿐만 아니라 전체 공정을 운영할 수 있는 관리기술의 전수가 필요하다고 생각됨.

□ 호기성 발효조 유입 전에 철저한 고액분리가 필요하며, 특히 전체공정에서의 악취감소방안 수립이 요구됨.

□ 투입원료물의 질소등 성분의 농도가 일정하지 않을 수 있으므로 정기적으로 액비의 비료성분을 분석기록 비치가 필요하다고 판단 됨.

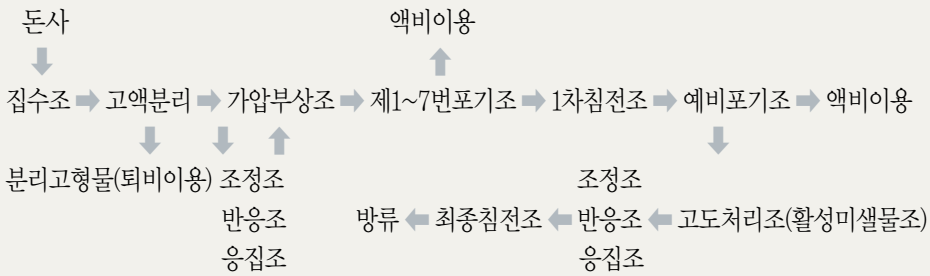
□ 생산된 액비는 균질한 상태였으며, 냄새가 거의 없는 편이었음.

가축분뇨-부록4수정 2009.9.21 10:5 PM 페이지238

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동규모]

업 체 명	(주) 한국환경기술
처 리 방 법	활성오니 + 고도처리
적 용 축 종	돼지 슬러리 분뇨 및 분뇨분리 뇨
업체 담당자	유 호 종 업 체 명 : (주) 한국환경기술 주 소 : 충남 천안시 병천면 병천리 13번지 전화번호 : 041-555-0871 FAX : 041-555-0375 E-mail : Enbiogreen@hanmail.net

처리시설의 개략 플로우



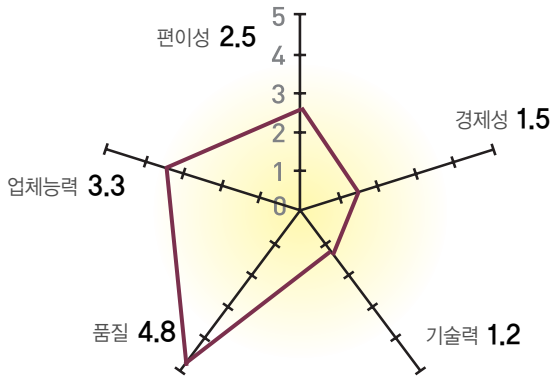
처리시설 개요

집수된 축분뇨를 고액분리기에 유입시켜 고형분을 60% 이상 제거후 처리수조에 펌프 이송하여 냄새제거 미생물을 접종후 1차 살균소독 중화처리 및 가압부상처리후 24시간 균등하게 포기조로 이송하여 포기조에서 미생물이 생육할 수 있도록 포기조건을 마친 후 침전하여 상등수는 예비포기조에 자연이송되고 침전 슬러지는 반송하여 활성오니를 돕는다. 예비포기조로 이송된 처리수는 3차수처리 시설인 활성방류하고, 시비기에는 4~7번 포기조 또는 예비포기조로부터 액비를 뽑아 경종 농가에 환원 살포하는 시스템이다.

처리시설 특징

1. 시기에 따라 액비살포 및 정화방류의 조정이 가능하므로 대용량의 장기액비저류시설이 불필요하다.
2. 초기단계에 냄새제거 미생물의 접종으로 악취가 발생하지 않는다.
3. 정화 방류수의 수질기준을 충족함은 물론 고도처리로 색도까지 잡아 무색, 무취의 방류수질 유지가 가능하다.
4. 시스템 및 미생물의 적용성이 높아 분뇨의 다양한 성상에 관계없이 동시처리가 가능하 여 개별농가뿐 아니라 공동처리장에의 적용이 용이하다.
5. 비교적 짧은 처리기간(유입에서 방류까지 약 23일 소요)으로 처리용량에 비해 시설비 및 운전경비가 저렴하다.

평가결과



평가자 의견서

□ 본 시스템은 양돈분뇨를 화학적 고액분리 후 정화처리하여 방류하는 과정에서 처리 중간단계의 액비를 농경지에 이용할 수 있는 시스템임.

□ 처리시설 건설비에는 축분발효시설이 포함되지 않은 비용이며, 초기 설치비는 다소 많이 소요됨.

□ 이 시스템은 농경지에 작물이 생육되어 액비를 이용할 수 없는 시기에는 정화처리하여 방류를 하고, 액비를 살포할 수 있는 시기에는 처리 중간단계의 액비를 살포할 수 있는 시스템으로 매우 합리적이 시스템으로 볼 수 있음.

□ 액비를 이용하고자 하는 경우에는 가급적 약품 등을 혼합되어서는 않되도록 하는 것이 좋으며, 현재는 전 처리에서 화학적인 가압부상 운영중으로 액비 이용에 문제는 없다고 생각됨.

□ 이 시스템은 단순저장조 형태의 액비저장조 보다 이용성이 클 것으로 판단되며, 초기 시설비가 많이 소요됨.

□ 처리 중간단계 액비의 경우 냄새가 거의나지 않아, 액비의 농경지 살포시 악취에 의한 민원발생 등이 없을 것으로 판단됨.

□ 기계시설의 감가상각비와 전기료, 퇴비화시설 운영비 등을 고려하지 않은 상태에서 톤당 8,000원정도 처리비용이 예상됨.

□ 운영시 전문인력의 확보가 필요한 상태임.

□ 처리시설이 2년 정도 운영되고 있으며, 시설 내구성 문제도 없다고 여겨짐.

V

2008 농가규모 자원화시스템

1. 액비화 시스템

- 빛나매크로 _ 242
- 신일산업개발 _ 244
- 좋은환경 주식회사 _ 246
- (주)한국기시 _ 248

2. 퇴·액비 및 정화시스템

- 도드람환경연구소 _ 250
- (주)엔트로피 _ 252
- 주식회사 이레 _ 254

* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

액비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	빛나매크로
처 리 방 법	사피데 액비화 시스템(약주형 고액분리 후 폭기 방식)
적 용 축 종	양돈 분뇨 (농가형)

업체 담당자

업 체 명 : 빛나매크로
주 소 : 경기도 화성시 장덕동 469-5
전화번호 : 031)355-0233~4, FAX 031)355-4430
E-mail : caleb@vinna.co.kr. 홈페이지 : http://www.vinna.co.kr

처리시설의 개략 플로우

돈사
⬇
원수조(폭기) ➡ 1차고액분리 ➡ 저류조(폭기) ➡ 2차약주형고액분리 ➡ 폭기조
➡ 액비, 재이용

⬇ 분리고형물(퇴비이용) 함수율 80%이하

⬇ 분리고형물(퇴비이용) 함수율85%이하

⬆ 미생물배양기

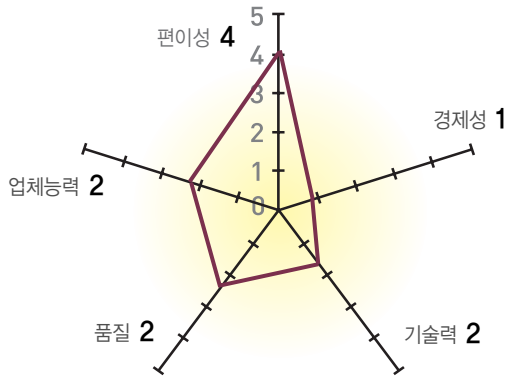
처리시설 개요

1. 양돈분뇨를 사피데 고액분리기를 통하여 조대고형물을 분리하고 여액은 저류조에서 폭기.
2. 저류조에서 폭기후 2차 약주형 고액분리기로 미세 SS를 제거하고 폭기조로 유입.
3. 폭기조로 유입된 여액은 폭기를 통하여 BOD, SS, T-N, T-P의 함유량을 감소함.

처리시설 특징

이 시스템은 가축분뇨를 액비 또는 정화방류 처리하는 시설의 전단에 적용하는 설비로서 이 장치의 사용에 의해 가축분뇨 중의 SS 농도가 감소되므로 후단의 폭기조에서 미생물의 유기물 분해효과가 개선된다.
이 장치는 고액분리 효율을 증대할 수 있으며 필요시 정화방류설비로 변경이 가능하며 자동화 운전이 가능하며 설비가 비교적 간단함.

평가결과



평가자 의견서

□ 본 공정은 원수조 → 고액분리(1차, 2차 약주형) → 폭기(1차, 2차)로 이루어지는 단순한 공정임.

□ 1차 고액분리기 형태는 슬러리원액을 벨트위에 공급하면 압착로울러를 통과하면서 유출액은 밑으로 빠지고 고형분만 배출되는 방식으로 이루어져 있고, 분리된 고형물의 수분함량 70 ~ 80%를 유지하는 것으로 판단됨.

□ 2차 고액분리기는 1차 고액분리수를 저류조에 저장한 채 일정기간 폭기한 다음 응집처리를 거친 후 1차 고액분리기와 같은 방식으로 고액을 분리함.

□ 폭기조는 산기관 폭기방식 또는 벤추리 형태에 의한 폭기 등으로 구성됨.

□ 본 시스템을 액비자원화시스템으로 활용하기 위해서는 사육두수에 상응하는 충분한 용량의 액비저장탱크 확보가 우선되어야 할 것임.

가축분뇨-부록5수정 2009.9.21 10:6 PM 페이지244

액비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	[주]신일산업개발
처 리 방 법	스테인리스 액비저장탱크
적 용 축 종	양돈 분뇨 및 분뇨분리된 뇨 (농가형)

업체 담당자

업 체 명 : [주]신일산업개발
주 소 : 경기도 안산시 단원구 초지동 649-7번지 반월공단 10블럭 75롯트
전화번호 : 031) 491-2692
E-mail : shinil0310@hanmail.net 홈페이지 :www.shinilind.net

처리시설의 개략 플로우

돈사저장조 ➡ 고액분리기 ➡ 액비저장탱크 ➡ 경작농가살포
⬆
액비화발효

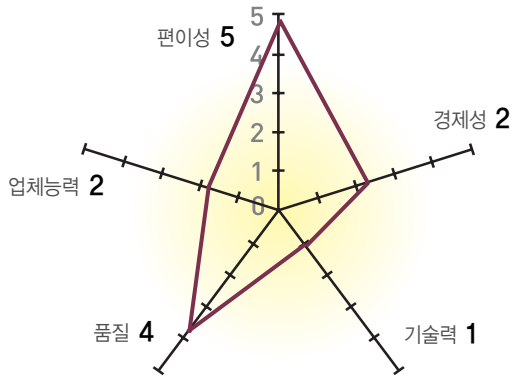
처리시설 개요

액비저장탱크의 외벽자재를 스테인리스 철판을 이용한 볼트조립식 설치와 지붕자재로 알루미늄시트를 사용하였으며, 저장탱크 내부의 교반장치로 미세기포장치를 사용함.

처리시설 특징

1. 스테인리스 탱크의 특징
   - 철을 주성분으로 하면서도 녹이 발생하지 않음.
   - 외부 충격에 강하고 부식성이 강한 액체의 저장이 가능함.
   - 용접방식이 아닌 볼트조립식으로 설치.
2. 알루미늄 지붕재의 특징
   - 탱크의 지붕에 알루미늄을 사용.
   - 지붕재는 태풍이나 폭설에도 견고하고, 자외선 및 부식에 강함.
   - 바깥부분을 밀봉하여 분뇨냄새를 중앙부로 유도하여 배출하도록 설치.
3. 폭기시설의 특징
   - 미세 산기관방식을 적용함.

평가결과



평가자 의견서

□ 액비저장탱크의 스텐레스 철판 외벽과 알루미늄 시트를 사용한 지붕 및 미세기포장치를 이용한 폭기시설로 구성됨.

□ 시설자재인 스테인리스는 내구성과 외부경관 유지성 등에 있어서 양호함.

□ 고형물은 부재료와 섞은 후 저장 후 퇴비업체 반출.

□ 용접방식이 볼트조립식으로 견고하게 설비되어 있음.

□ 미세기포장치는 과도한 거품발생을 고려하여 운전에 주의가 필요함.

□ 알루미늄 시트를 사용한 지붕은 견고하나, 밀폐 시에는 자재의 부식이 가속화될 수 있음.

□ 액비살포 농경지가 부족한 지역에서는 별도의 액비저장조를 확보하여 성수기 수요에 대비하는 조치가 필요함.

가축분뇨-부록5수정 2009.9.21 10:6 PM 페이지246

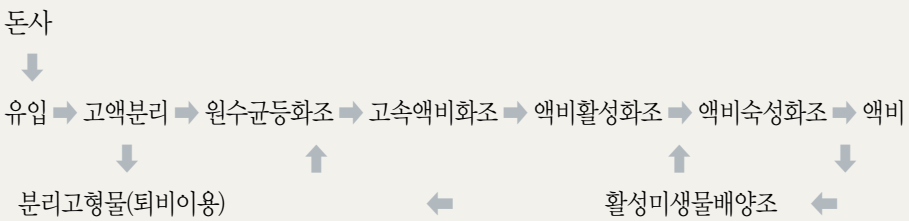
액비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	좋은환경 주식회사
처 리 방 법	기능성액비 고속화 시스템
적 용 축 종	양돈 분뇨 및 분뇨분리된 뇨 (농가형)

업체 담당자

업 체 명 : 좋은환경 주식회사
주 소 : 충남 논산시 내동 363-7
전화번호 : 041-736-1055
E-mail : sludge1@hitel.net

처리시설의 개략 플로우



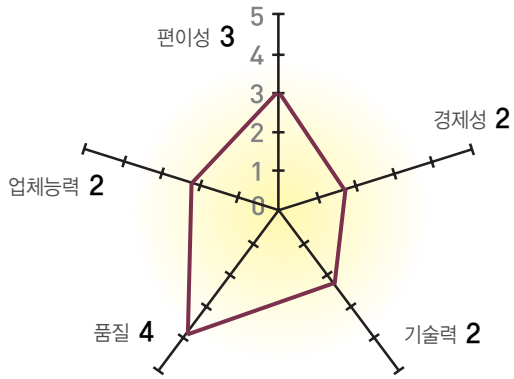
처리시설 개요

가축분뇨를 고액분리 후, 탈수된 분은 퇴비화시키고 분리된 분과 뇨는 저장조에 저장한다. 분리된 분과 뇨는 원수균등화조에 유입되어 고속액비화조에서 가축분 입자를 아주 미세단위(㎛단위)로 분쇄. 고속액비화기에 의하여 유기물은 미세하게 분쇄된다. 분쇄과정에서 자외선을 조사함으로써 병원성 세균의 성장을 억제한다.

처리시설 특징

1. 폭기시설의 자동화가 가능하다.
2. 가축분뇨 내의 입자를 미분쇄하여 미생물과 산소의 접촉표면적이 증가.
3. 자외선 조사를 통해 병원성 균체의 생성을 억제한다.
4. 자외선조사가 이루어지는 동안 광회복현상에 발생
5. 화학약품을 사용하지 않음.

평가결과



평가자 의견서

- □ 고속액비화기의 처리효율로 토목건설비용을 줄일 수 있음.
- □ 기존액비저장시설도 쉽게 개선하여 이용할 수 있음.
- □ 시스템이 타이머에 의한 무인화가 가능함.
- □ 생산된 액비는 냄새가 적어 농가의 사용 선호도가 좋음.
- □ 고속액비화기의 초기 설비비용이 추가로 소요됨.
- □ 초기 시운전 시 선택적 미생물 접종이 필요함.
- □ 아미노산 액비생산을 위한 자외선램프는 수명에 따라 교체가 필요함.

가축분뇨-부록5수정 2009.9.21 10:6 PM 페이지248

액비화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	(주) 한국기시
처 리 방 법	고온 호기성 액비화 시스템(이하 CABR)
적 용 축 종	양돈 분뇨 및 분뇨분리된 뇨 (농가형)

업체 담당자

업 체 명 : (주) 한국기시
주 소 : 경기 화성 정남 괘랑리 499-9
전화번호 : 031) 352-7415-8
E-mail : gckim@paran.com

처리시설의 개략 플로우

돈사
⬇
유입조 ➡ 고액분리 ➡ 투입조 ➡ CABR(고온호기성액비화시스템) ➡ 저류조 ➡ 액비이용
⬇
분리고형물(퇴비이용)

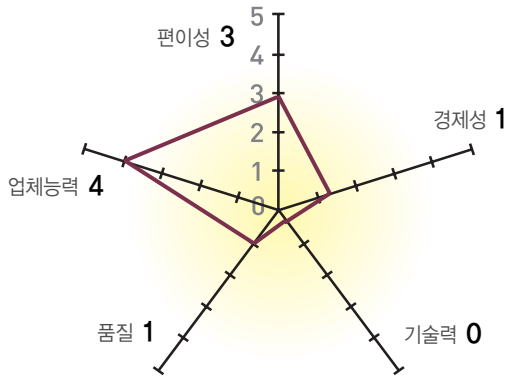
처리시설 개요

착유우분뇨 또는 돈분뇨를 고액분리기로 고액분리하고, 수중 폭기펌프와 육상형 폭기펌프로 고온 호기성 액비화 처리한다. 처리액은 저류조에 저장하여 교반하면서 액비화하여 농지에 살포하는 시스템.

처리시설 특징

1. 고온 호기성 액비화 시스템.
2. 저류조는 슬러리 탱크를 이용.
3. CABR의 폭기기는 수중침적형 폭기펌프 설치로 전동기의 발열을 이용하여 액온의 보온이 가능.
4. 활용성이 높은 폭기펌프 선정으로 다양한 형태의 고액분리기도 적용이 가능.
5. 처리액을 활용.

평가결과



평가자 의견서

□ 호기성 소화처리에 의하여 액비를 생산하는 공정으로서 농가에서 편리하게 운영.

□ 콤팩트한 박스형태로 내부의 벤츄리형 모타에 의한 공기공급으로 상하의 액이 고르게 섞임.

□ 생산된 액비는 균질하고 냄새가 없는 편임

□ 전문가 없이도 농가가 직접 운영하는 단순한 구조 · 장치임.

□ 본시설은 (광합성+호기성)미생물의 활발한 성장에 의하여 유기물이 안정화 되는 과정이기 때문에 미생물의 활성화를 위하여 시설의 연속운전이 반드시 실시되어야 함.

□ 지속적으로 액비가 제조되는 과정임에도 불구하고 공정 중 다소 악취가 발생됨.

□ 발효조 유입 전에 철저한 고액분리가 악취저감에 필수적임.

□ 장치내부에서 일정높이 이상의 액을 잔류시켜서 운영하여야 처리효과가 있음.

□ 원활한 악취예방을 위하여는 유입공기의 산소전달효율 개선(공급량 조절 등)과

□ 미세고액분리가 필수적임.

□ 액비로 발효가 완료된 상태에서도 계속적인 공기공급이 안될 경우 다시 썩는 문제가 있으므로 저장 시 지속적인 공기공급이 필요됨.

가축분뇨-부록5수정 2009.9.21 10:6 PM 페이지250

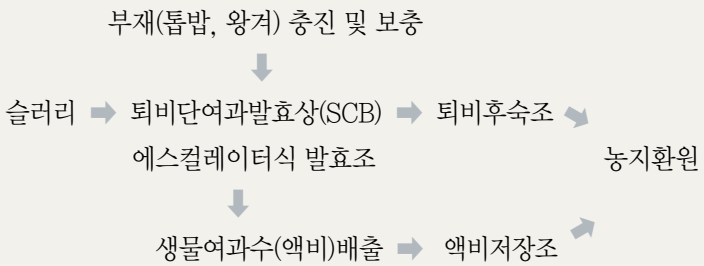
퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	도드람환경연구소 (구. 도드람 양돈 협동조합)
처 리 방 법	퇴비단여과(SCB공정) 퇴 · 액비 동시생산 시설
적 용 축 종	양돈분뇨 슬러리 및 전축종 가축분뇨(농가형)

업체 담당자

업 체 명 : 도드람환경연구소
주 소 : 경기도 이천시 신둔면 지석리 28-13
전화번호 : 031) 631-0431~2 Fax : 031) 631-0437
E-mail : joon3554@hanmail.net. 홈페이지 : http://etp.co.kr

처리시설의 개략 플로우



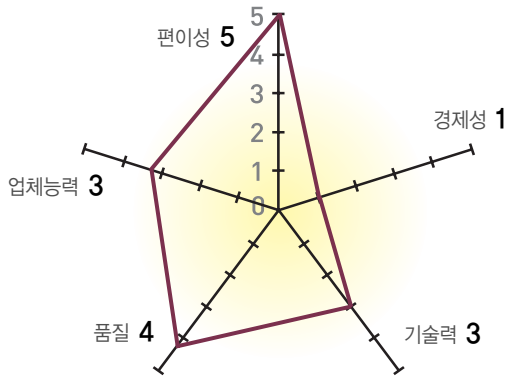
처리시설 개요

가축분뇨 슬러리를 퇴비단여과발효상(SCB발효상) 표층에 살포하여 여과되지 않은 고형물은 퇴비화하고 여과된 액상물은 액비화하는 시설.
양돈분뇨 슬러리를 생물여과수(액비)로 전환하여 생물여과수는 액비로 사용하거나 필요시 정화처리하여 방류하고, 고형물은 퇴비화시켜 농지로 환원.
와 저농도 액비를 생산하는 공정

처리시설 특징

1. 발효상 바닥에 송풍로를 겸할 수 있는 액비배출구 설치
2. 별도의 고액분리기를 사용하지 않고서 슬러리 중 고형물은 퇴비화, 액상물은 액비화 함.
3. 퇴비는 발효상 상층부에 걸러진 고형물만 상층교반으로 걷어내어 발효시켜 생산.
4. 유기물 및 SS부하를 저감시키는 정화처리 전 처리 공정으로서 활용할 수 있음.

평가결과



평가자 의견서

□ 가축분뇨 슬러리를 퇴비단여과발효상(SCB발효상) 표층에 살포하여 여과되지 않은 고형물은 퇴비화, 여과된 액상물은 액비화 처리함.

□ 퇴비단여과 발효상 + 직회전겸용 에스컬레이터 교반기로 구성되며, 기존 퇴비화시설의 개선으로 설치가능.

□ 고형물이 많은 슬러리는 스크린 등으로 전 처리 후 처리하는 것이 발효상 관리에 유리

□ 투입 슬러리량의 약 60%정도 액비가 발생됨.

□ 여과층을 거쳐 바닥의 수로에 모인 여과수의 양이 증가하면 송풍을 저해하게 되므로 배출이 잘 되도록 설계를 할 필요가 있음.

□ 상층부만 교반을 실시하므로 지속적인 처리가 되지 않으면 발효상이 붕괴될 수 있기 때문에 지속적 관리와 이용이 필요함.

□ 시설의 기본 단위는 2,000두 이상을 확보하여야 유효함.

□ 건축물이므로 건폐율에 영향을 미침.

□ 왕겨만 사용시에는 고형분이 하단까지 침투되어 공극 폐쇄, 송풍 및 여과액 배출 감소(주기적인 전체교반으로 해결 가능)

□ 발효상 높이가 낮을 경우 여과액비의 농도가 증가함.

□ 교반기 종류별 특성상 교반 후 발효상 표면이 평편하지 않을 경우 슬러리 살포 시 한쪽으로 몰리는 현상이 발생하여 여과액비의 농도가 불균일해질 수 있음.

□ 발효여과상 높이를 높게 유지하여야 증발량이 극대화되고 액비품질이 좋아짐.

가축분뇨-부록5수정 2009.9.21 10:6 PM 페이지252

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	(주) 엔 트 로 피
처 리 방 법	ETP-SR(N) 공법 [활성오니(N, P 고도)처리]
적 용 축 종	양돈 가축분뇨 (슬러리 + 스크레퍼) (농가형)

업체 담당자

업 체 명 : (주) 엔 트 로 피
주 소 : 서울특별시 동작구 대방동 23-147 의당빌딩 2층
전화번호 : 02-817-0867~8 FAX : 02-817-0857
E-mail : etpcbi@empal.com 홈페이지 http://www.etp.co.kr

처리시설의 개략 플로우

돈사(저장시설) 탈수CAKE (발효 후 퇴비이용)

스크린 ➡ 원수 집수조 ➡ 고액분리(탈수기)장치 ➡ 1차 유량조정조 ➡ 탈질조 ➡ 무산소조 ➡ 질산화조 ➡ 침전조 ➡ 접촉조 ➡ 2차 유량조정조 ➡ EAF(가압부상조) ➡ 여과시설 ➡ 방류

처리시설 개요

양돈농가에서 발생되는 가축분뇨중 고농도로 유입되는 유기오염물질(SS)을 1차적으로 벨트프레스를 이용하여 고액분리한 후 분리된 고형물은 퇴비화 시켜 퇴비로 이용하고 그 여액은 고도처리 방식 인 N, P 제거를 기본 공정으로 하는 생물학적 처리공법으로 처리하고 여기서 얻어진 처리수를 가압부상 장치에 적용하여 처리수를 직접 방류하는 공법이다.

반응단계 최후단에 설치된 가압부상조를 거쳐서 방류하는 방법을 이용함. 응집약품과 분뇨처리수가 부상조로 들어가기전 배관 내에서 혼합되어 응집제와 축산분뇨와의 접촉효율을 높임.

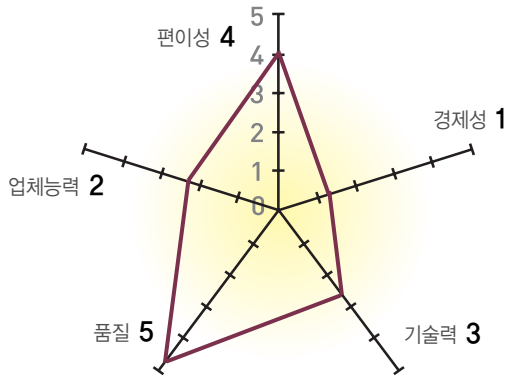
처리시설 특징

가축분뇨가 가압부상조를 거친 다음 스펀지형태의 여과막을 거쳐 나옴

시설이 샌드위치 판넬로 지어진 건물 내에 설치되므로 외부 온도에 의한 영향을 덜 받는다.

시설의 전체적인 흐름은 벨트프레스를 이용하여 고액분리를 거친 후 탈질조와 무산소조, 질산화조를 거쳐 2차 유량조정조에 저장한 다음 가압부상조를 거친 후 여과, 방류하는 형태임.

평가결과



평가자 의견서

□ 시설은 이용기간 10년 수명을 산정하고 운영하고 있으며 부식이 우려되는 부분은 스테인리스 철강을 사용하였음.

□ 처리장 주변의 냄새정도는 분뇨냄새를 인지할 정도임.

□ 이 시설의 전반적인 구성은 일반적인 생물학적 공법을 적용하고 있지만 처리장 후단부에서 가압부상조를 사용하는 것이 특징으로서 응집제를 공급배관내 에서 혼합하여 공기와 함께 주입하고 있어 부상효율을 높이고 있음 .

□ 부상조 후단에 설치된 필터를 자주 청소하여야 하므로 관리가 번거로운 측면이 있으나 이는 그 전반부인 부상조에서 생성되는 응집 부상산물이 많은 것 과 연관됨.

□ 운영비가 비교적 저렴하게 투입되어지고 있음.

□ 공정이 컴팩트화 되어있어 공정 중 한 부분이라도 문제가 발생하면 전체 시스템의 처리효율이 낮아짐.

□ 처리시설이 샌드위치 판넬 건물 내에 설치되므로 작업자가 느끼는 냄새강도가 높음.

□ 정화처리 시스템의 상태가 나빠졌을 경우 정상상태로 회복되기까지는 상당한 시간이 소요됨. (시설관리 지침 준수)

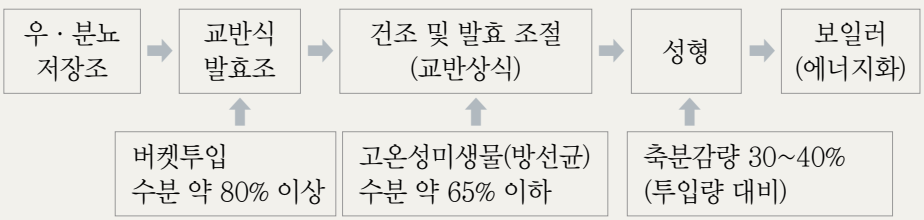
퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [농가규모]

업 체 명	이레
처 리 방 법	에너지화 설비(원통형 교반식+가축분뇨 전용 보일러)
적 용 축 종	축분처리 (농가형)

업체 담당자

업 체 명 : 주식회사 이레
주 소 : 경기도 파주시 조리읍 장곡리 592-2
전화번호 : 031-943-3841 FAX : 02-817-0857
E-mail : web@erae.biz 홈페이지 : www.erae.biz

처리시설의 개략 플로우



처리시설 개요

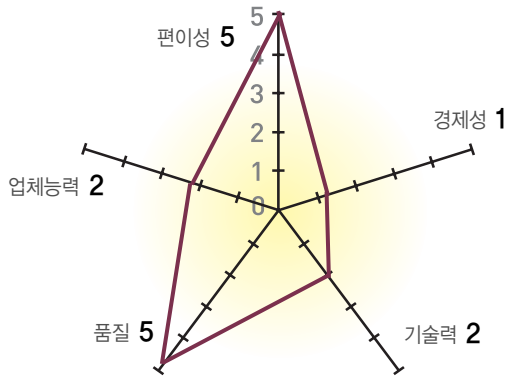
고온성 미생물을 이용하여 발효하고 기계 교반에 의하여 수분 및 악취를 제거 후 성형하여 축분 전용 보일러를 이용, 자연순환형 대체에너지로 활용하거나 퇴비로 사용하는 시스템.

축분을 친환경 처리로 연료화/퇴비화시켜 생활난방, 온수, 축산급수, 농업난방분야에 이용 가능

처리시설 특징

1. 축분을 건조함에 있어 별도의 에너지를 사용하지 않고 축분에 함유되어 있는 방선균 및 고온성 미생물의 활동에 의한 발효를 유도하고, 발효 중 발생되는 열원을 이용하여 건조하는 방식임.
2. 발효에 필요한 산소공급과 교반을 하여 적정수준의 발효가 완료되면 사용자의 선택에 따라 연료용 성형과 퇴비를 생산하는 시스템.
3. 성형된 연료를 전용보일러를 이용하여 에너지원 또는 퇴비로 활용.

평가결과



평가자 의견서

□ 생산연료를 화훼/원예 및 시설하우스 등에 공급하여 사용이 가능함.

□ 발생된 축분이 30%의 양으로 감소되어 연료로 생산되며, 연료로 사용 후 발생 되는 잔재는 3% 정도로 퇴비로 사용이 가능함.

□ 적정수준의 발효가 완료되면 사용자의 선택에 따라 연료나 퇴비로 사용하게 되나 퇴비생산을 위해서는 별도 성형장치가 요구됨.

□ 동절기에는 건조에 필요한 소요기간이 길어지거나 별도 에너지 공급이 필요 하므로 퇴비생산용으로 가동하고, 그 외 계절에는 연료생산용으로 활용.

□ 수직형 교반시설로서 에스컬레이터, 로터리에 비해 부하정도가 높을 것으로 판단됨.

□ 건조라인을 통해 수분 40%수준으로 조절된 성형연료를 보일러 연료로 사용하 기 위해서는 20%수준으로 수분을 감소시켜야 함. (별도의 건조시설이 요구됨)

□ 우분 공동처리시설로 개별농가 연료 사용시 시설 설치(보일러, 에너지라인 등)의 경제성을 검토할 필요가 있음.

□ 시설비용이 크고 투자비 회수에 장시간이 소요됨.

□ 일정한 시설면적이 필요하며 또한 별도의 건물 확보가 필수적임.

□ 생산된 축분연료를 활용하기 위한 별도의 보일러와 전용급수설비를 병행.

□ 동절기 성형연료의 건조시간 단축을 위해 축분 전용 보일러의 열을 이용한 건조장치가 필요함.

VI

2008 공동규모 자원화시스템

1. 퇴비화 시스템

- 삼진 EMC _ 258

2. 퇴·액비 및 정화시스템

- 도드람 양돈조합 _ 260
- 지씨 남원 _ 262
- 한국기시 _ 264

3. 정화시스템

- 청록이앤지 _ 266
- 엔트로피 _ 268

* 이 책자에 수록된 평가결과는 업체에서 평가신청한 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에만 한정하여 적용됩니다.

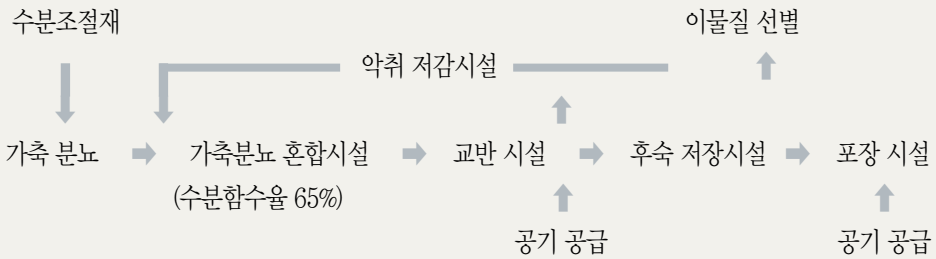
퇴비화시스템 소개서 [공동규모]

업 체 명	삼진EMC
처 리 방 법	가축분뇨 퇴비화시설(로타리식 및 에스컬레이터식 교반기)
적 용 축 종	가축분뇨

업체 담당자

업 체 명 : 삼진EMC
주 소 : 대전광역시 대덕구 평촌동 296-5
전화번호 : 042) 932 - 7200 - 1 FAX : 041-932-7202
E-mail : samjin91@hanmail.net

처리시설의 개략 플로우



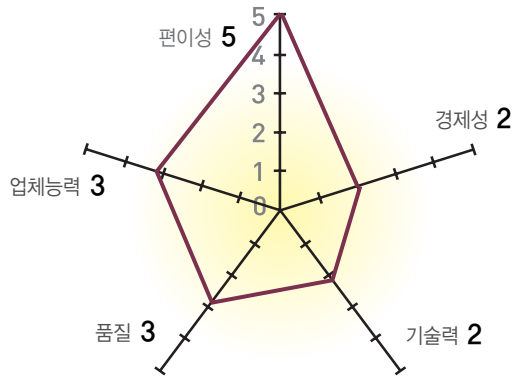
처리시설 개요

1. 혼합된 축분을 발효조인 교반조에 투입하여 교반하는 시스템으로서, 고효율 호기성 발효기를 이용하여 심층 교반.
2. 교반조 바닥에 산소를 공급할 수 있는 공기공급 배관과 노즐을 설치하여 공기를 공급함으로써 공극을 확보하여 통기성을 높임
3. 발효조에서 발효된 퇴비를 후숙저장조에서 후숙시킴으로 완숙된 퇴비를 생산

처리시설 특징

1. 교반기가 정방향과 역방향으로 모두 교반할 수 있음.
2. 설치하고자 하는 곳의 특성에 따라 처리방법의 변경이 용이함.
   (퇴비화. 퇴비+액비화)
3. 부품 조립식 비율이 95%로 유지관리가 쉬움.
4. 작업자가 교반시설의 외부에서 조작 관리하는 방식 되어있음.
5. 교반의 방향, 높이, 거리, 속도 등을 임의로 정하여 사용할 수 있음.
6. 원활한 공기공급을 위해 노즐분사방식을 채택.

평가결과



평가자 의견서

□ 로터리교반식 발효시설은 시설구조가 단순하여 시설유지에 따른 수선비 부담은 크지 않을 것으로 판단되며, 발효시설 폭에 따른 시설을 선택적으로 설치 할 수 있으며, 1회 운영으로 발효시설 전체를 교반할 수 있어서, 시설 가동횟수가 적어 장기적인 시설 내구성 유지에 효 과적으로 판단됨.

□ 로터리교반식 발효시설에서 생산된 퇴비는 2차 후숙시설에서 2달 정도 보관

□ 시설 설치비는 다른 교반식 발효기보다 저렴한 편임.

□ 시설의 전체적인 주변환경은 양호한 편이며 전체적으로 시설이 안정적으로 운영되고 있음

□ 시설의 특징으로 기존 로터리교반기의 회전축이 축분 속에 위치하여 베어링 등의 잦은 고장이 빈번하였으나, 현재 설치된 교반기 회전축은 축분 상부에 위치하여 효율적으로 운영이 가능함.

□ 교반시설이 2m 이하로 제작되어야 함.

□ 발효 효과보다는 건조효과가 높음.

□ 설치된 시설의 깊이가 1.2m로 다른 퇴비화시설보다 동일면적에서 발효용량이 적은 것이 단점이며, 현재 1.5m까지는 교반할 수 있는 시설을 보유.

□ 초기 퇴적물의 수분조절이 퇴비화 속도를 좌우하게 되므로 충분한 부자재의 사용이 필요할 것임.

□ 시설의 전체적인 평가로는 큰 문제없이 운영이 잘되고 있으며, 농장이나 축분퇴비생산시설에도 선택이 가능함.

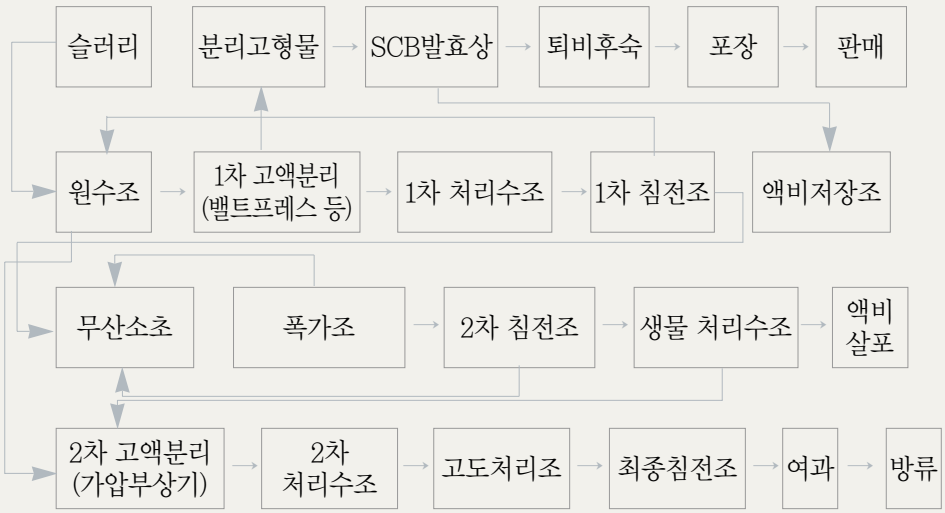
퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동규모]

업 체 명	도드람환경연구소 (구. 도드람 양돈 협동조합)
처 리 방 법	퇴 · 액비화 및 정화시설 (SCB + DODRAM-T Process)
적 용 축 종	양돈분뇨 슬러리(공동형)

업체 담당자

업 체 명 : 도드람환경연구소
주 소 : 경기도 이천시 신둔면 지석리 28-13
전화번호 : 031) 631-0431~2 Fax : 031) 631-0437
E-mail : joon3554@hanmail.net. 홈페이지 : http://www.dodram.com

처리시설의 개략 플로우



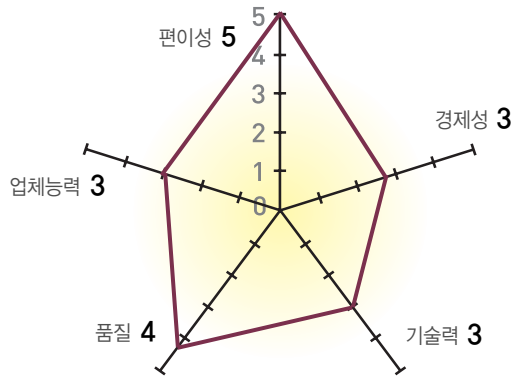
처리시설 개요

퇴비화, 액비화, 정화 모두가 가능한 공정으로써 계절별, 목적별로 독립적으로 운영하거나 필요에 따라 공정을 조합하여 퇴비+액비, 퇴비+정화, 퇴비+액비+정화 등의 방법으로 운전이 가능한 공법임. 돈사에서 배출된 슬러리를 먼저 고/액분리 시킨 후 고형물은 부재(톱밥, 왕겨 등)와 혼합하여 발효, 후숙시킴. 리액은 생물학적, 물리적 처리로서 작목에 따라 시용목적(기비, 추비 등)에 따라 다양하게 사용할 수 있게 저농도, 고농도 액비로 제조하며, 잉여의 액비는 탈질, 2차 고액분리, 고도처리, 여과 등 일련의 처리공정으로서 안전하게 처리하여 방류하는 시스템

처리시설 특징

1. 고효율의 고액분리 방식을 채택하였으며, 충분한 송풍량과 장기간의 폭기처리.
2. 1차 고액분리 후 1차 침전조를 두어 고액분리시 유실되는 부유물질 추가 제거.
3. 고도처리조에서 색도를 제거하면서 발생하는 부유물질은 PCF 여과기로 제거.
4. 배관, 산기라인 등 부식되기 쉬운 설비는 모두 스테인리스 재질을 사용하여 부식에 강하며, 감가상각비를 낮춤.

평가결과



평가자 의견서

□ 원수집수조, 1차 고액분리(벨트프레스), 1차 처리수조, 1차 침전조, 무산소조, 폭기조, 2차 침전조, 생물처리수조, 2차 고액분리(가압부상기), 2차 처리수조, 고도처리조, 최종 침전조, 여과, 방류조 로 구성됨.

□ 무산소조를 둠으로써 탈질을 극대화하고 장기폭기에 따른 폭기조 pH 저하를 내부반송량 조절로 방지함.

□ 가압부상기에는 미세기포발생기를 적용하여 응집제를 적게 사용.

□ 고도처리조에서 색도를 제거하면서 발생하는 부유물질은 PCF 여과기를 이용하여 제거.

□ 배관, 산기라인 등 부식되기 쉬운 설비는 모두 스테인레스 재질을 사용.

□ 처리공정이 다소 복잡하며, 혐/호기조는 한번 충격부하를 받으면 정상상태를 회복하기까지 상당한 시일을 요함으로 원수유입을 일정하게 하여 충격부하를 방지하고, 상태를 지속적으로 관찰하여야 함.

가축분뇨-부록6수정 2009.9.21 10:7 PM 페이지262

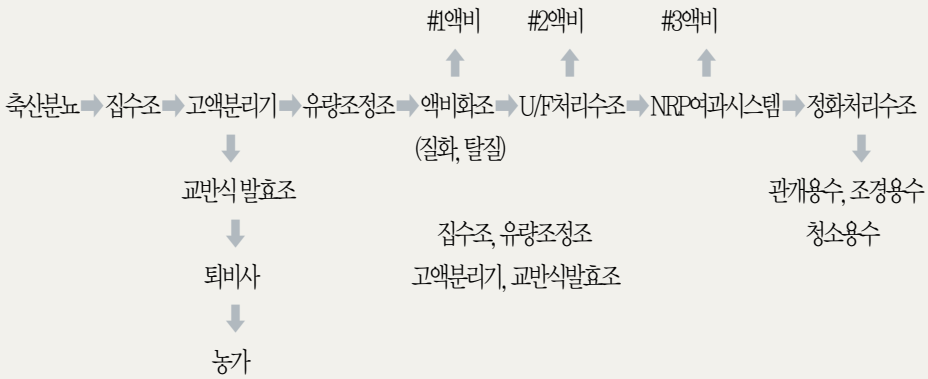
퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동규모]

업 체 명	(주) 지 씨 남 원
처 리 방 법	멤브레인 시스템(MBR공법)
적 용 축 종	축산분뇨 액비화 및 정화처리(공동형)

업체 담당자

업 체 명 : (주) 지 씨 남 원
주 소 : 본점소재지 : 제주특별자치도 제주시 연동 276-6 대경B/D 8층
사업장소재지 : 서울특별시 구로구 신도림동 426-26 1층
전화번호 : 064 - 748 - 1544 FAX : 064 - 748 - 1545
E-mail : GCNAMWON@yahoo.co.kr .

처리시설의 개략 플로우



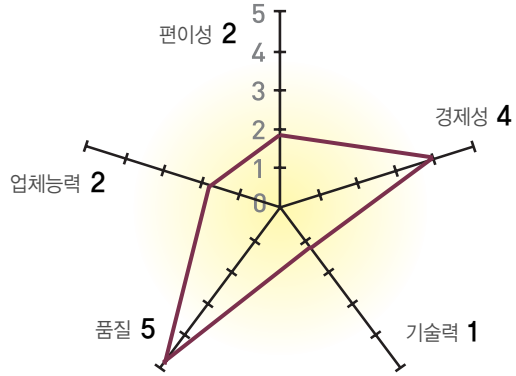
처리시설 개요

MBR공법《Membrane Bio-Reactor SYSTEM》은 기존 활성슬러지 공법에서 중력 침강에 의한 고액분리하는 침전조 대신 분리막을 이용하여 고액분리를 달성하는 공법임. 침지 방식의 중공사막 (中空絲膜, Hollow Fiber)을 이용하여 폭기조 혼합액 중에 포함되어 있는 부유물질(SS), 탁도 성분, 박테리아 등을 물리적인 여과 공정만으로 제거함.

처리시설 특징

1. 막여과에 의한 완벽한 처리수질 확보(현탁 물질, 병원성 미생물 제거)
2. 미생물에 의한 분해제거, 막분리 공정에 의한 분리제거 : 일정한 처리효율 발휘
3. 막분리 농축으로 슬러지 농축효율 증대
4. 침전조 불필요 : 침전조 및 펌프설비 불필요
5. 추가공정 없이 중수 이용가능(세척수, 조경수, 관개용수)

평가결과



평가자 의견서

□ 돼지분뇨 수거 후 고액분리가 기본적으로 무기 및 유기 응집제로 응집한 다음, 벨트 프레스 혹은 원심 탈수기로 탈수하여야 함.

□ 고형물은 퇴비화 시설로 이송하여 호기성 퇴비화 실시.

□ 액상물은 폭기조로 이송되어 호기성 처리방법으로 처리 됨.

□ 고액분리기로부터 발생된 여액을 유량조정조에 일시 저장하였다가 후속공정인 액비화조에 24 시간 연속으로 일정량 공기를 공급는 시설로 구성되어 있으며, 침전방지와 균질화를 위해서 폭기하여야 함.

□ 멤브레인 운전에 의한 농축수의 액비화는 UF농축수 그리고 NF 농축수로 구별되는데 액비의 주요성분인 질소가 제거된 후 멤브레인의 운전으로 액비에 대한 품질의 손상이 우려됨.

□ 질산화제1조에서 무산소 제1조로 8Q가 반송되며 질산화조2의 유출수는 UF와 NF 멤브레인을 통과하여 NPR 처리수조로 옮겨지고, 축산농가내에서 재활용수로 사용되고 있으며 UF와 NF 농축액은 액비로서 사용되고 있으나, 고도처리 시설에 대한 세부적인 자료제시 필요.

퇴 · 액비 · 정화시스템 소개서 [공동규모]

업 체 명	(주) 한국기시
처 리 방 법	기시콤포에 의한 퇴비 및 정화처리 시스템
적 용 축 종	양돈 분뇨 및 분뇨분리의 분과 뇨 (공동: 28,000두 단지)

업체 담당자

업 체 명 : (주) 한국기시
주 소 : 경기 화성 정남 괘랑리 499-9
전화번호 : 031) 352-7415-8
E-mail : gckim@paran,com

처리시설의 개략 플로우

농가 저장조 ➡ 돈분 수거차 ➡ 투입조 2조 ➡ 발효조 3SET(U형로터리식) ➡ 퇴비포장 및 판매 (11톤/일, 4,000톤/년 출하)

돈뇨 수거차 ⬅ 뇨폐수 110톤/일 탈수케익 5톤/일

집수조 ➡ 무산소조 ➡ 질산화조 ➡ 탈수 ➡ 1차 폭기조 ➡ 1차 침전조 ➡ 2차폭기조 ➡ 최종침전조 ➡ 방류조 ⬅ 소독방류조

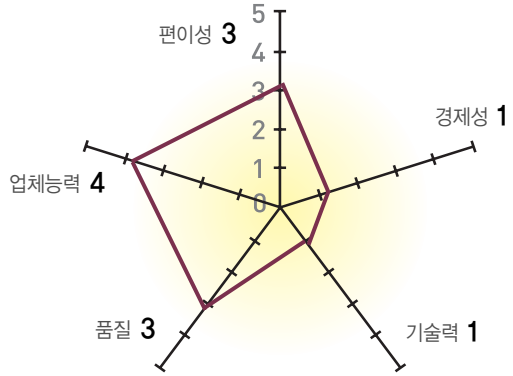
처리시설 개요

가축분뇨(돈분뇨와 탈수케익)를 선회식 로터리로 원형 발효조에서 퇴비화 하는 시설과 돈사에서 발생한 분뇨오수를 벨트프레스로 고액분리한 후 장기폭기법에 의한 활성오니로 정화처리하는 시스템.

처리시설 특징

1. 퇴비화시설
   - 생분뇨를 수분조절재 투입 없이 발효열과 태양열만으로 퇴비화 함.
   - 스크류 컨베이어에 의한 원료의 자동 투입으로 무인운전.
   - 회전식 분뇨살포차로 발효조 전체 면적에 균일한 분뇨공급
2. 활성오니에 의한 정화 처리시설
   - 플록 형성을 향상시키기 위해 1차 폭기조에서 교반 폭기하여 벨트프레스로 압축탈수.
   - 장기폭기법을 적용.
   - 벨트프레스를 적용하여 탈수여액을 정화처리.

평가결과



평가자 의견서

□ 돼지분뇨 수거 후 고액분리가 기본적으로 실시되어야 본 공법을 효과적으로 활용함.

□ 발효조의 유효깊이는 0.8m이상으로 설치하고 발효조의 바닥에는 공기를 0.2㎥/ 분 이상 불어넣을 수 있는 송풍시설을 갖추어야 하며, 송풍구멍이 막혀 정상적인 공기 공급이 되지 않을 때를 대비하여야 함.

□ 가축분뇨를 수분조절재 투입없이 발효열과 태양열만으로 퇴비화하는 공법으로 설명하고 있으나 투입되는 유기물량에 따른 수분증발 가능량 예측 등에 대한 세부적인 자료 제시 필요.

□ 장기폭기식 활성오니법을 기본공법으로 하고 있음.

□ 폭기조에서 미생물을 활성화 시켜 플럭형성을 향상시키기 위해 1차 폭기조에서 교반 폭기하여 벨트프래스로 압축탈수하여 고형물은 퇴비화.

□ 장기폭기식 활성오니법으로 계절적 환경변화 및 갑작스런 유입수량 및 농도의 변화 적응 성이 높다고 되어 있으나 세부적인 자료는 미제시 됨.

□ 활성오니조를 제1 폭기조 제2폭기조, 제3폭기조로 3원화하여 안정적인 정화효율을 유지 하기 위한 노력을 하고 있음.(각폭기조 별 적정관리 요령 추가 제시 필요)

□ 정화처리시설 전제공정에 대한 물질 수지 계산이 사전에 이루어져야 정상적인 정화처리가 효과적으로 이루어 질 수 있을 것으로 판단 됨.

가축분뇨-부록6수정 2009.9.21 10:7 PM 페이지 266

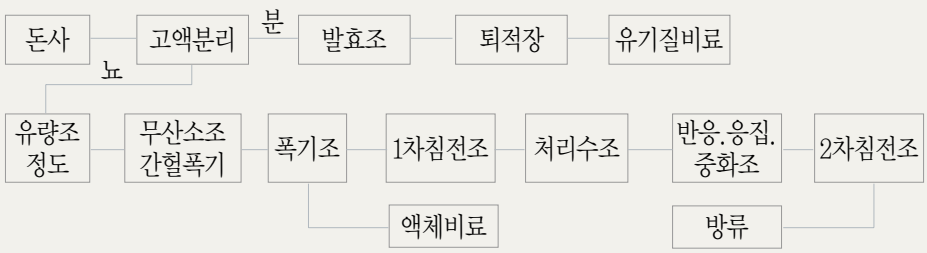
정화시스템 소개서 [공동규모]

업 체 명	청록이앤지
처 리 방 법	축산분뇨(오수) 처리장치 (정화처리시스템)
적 용 축 종	양돈 분뇨

업체 담당자

업 체 명 : 청록이앤지
주 소 : 전남 화순군 화순읍 서태리 541-3번지
전화번호 : 062) 264 - 7845
E-mail : kim2647845@hanmail.net
홈페이지 : http://www.chongrok.com

처리시설의 개략 플로우



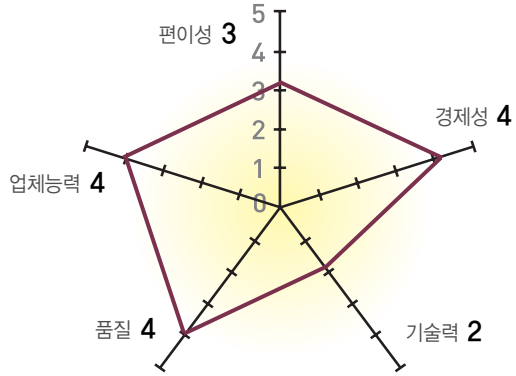
처리시설 개요

돈사에서 발생하는 분뇨를 1차 집수조에 저장하고 산기장치를 가동함으로써 침전물형성을 최소화 한 다음 드럼스크린형 고액분리기와 벨트프레스 탈수장치를 이용하여 돈분뇨 슬러리를 고액분리 한 다음 고형물은 퇴비화하고 액체는 정화 방류하는 시스템

처리시설 특징

1. 첫 단계 처리과정인 무산소조에 인의 일부 방출과 질소의 탈질반응.
2. 두 번째 단계인 폭기조에서는 시설 내부에 필요한 공기 즉 산소를 주입, 교반시키면서 활성 슬러지에 의한 유기물질의 산화, 슬러지의 증식, 자기산화 등 생물학적 반응을 진행.
3. 후속 단계인 침전조는 생물학적 처리과정에서 생성된 플럭(floc)을 중력에 의하여 자연침강시켜 제거하는 역할을 함.
4. 처리수조에서는 생물학처리 후 오염물질 변화를 균등화시키는 과정을 거치고 후속 공정에 화학반응조에서 염화 제 2철을 첨가하여 입자를 크게 뭉치게 함.
5. 2차 침전조에서는 화학적 처리후 생선된 플럭(floc)이 중력 침강하여 고액분리 한 후 최종적으로 방류하는 처리형태의 시설임.

평가결과



평가자 의견서

□ 공정의 개요 : 돈사에서 발생하는 분뇨를 고액분리하여 분은 퇴비화하고, 뇨는 생물학적 + 화학적 처리방법으로 처리한 후 방류하는 공법임.

□ 시설은 이용기간 15년 수명을 산정하고 운영하고 있으며 부식이 우려되는 부분은 스테인리스 철강을 사용하였음.

□ 처리장 주변의 냄새정도는 분뇨냄새를 인지할 정도임.

□ 액비가 필요할 경우에는 최종 폭기조에서 액비 활용이 가능.

□ 운전이 유동적으로 계절에 따라 액비+퇴비+정화를 할 수 있음.

□ 가축분뇨 처리시설설치와 운영을 업체에서 일괄적으로 수행하는 체계를 지니고 있어서 농가의 부담을 덜어줌.

□ 유지관리측면에서 시설한 업체에서 펌프,브로와 및 기타 기기, 기본적인 소모품 등은 위탁 관리비에 포함되어 있으므로 기계류의 고장 유무 등에 신경쓰지 않아도 됨.

□ 시설측면에서 방류시스템 운영기술이 필요.

□ 정화처리 시스템의 상태가 나빠졌을 경우 정상상태로 회복되기까지는 상당한 시간이 소요. (시설관리 지침 준수)

□ 설치 업체가 소액, 소규모 소모품 무료교환, 분뇨 처리장 관리 등의 노력을 부담하고 있어 시설관리 및 A/S측면에서 유리.

가축분뇨-부록6수정 2009.9.21 10:7 PM 페이지 268

정화시스템 소개서 [공동규모]

업 체 명	(주) 엔 트 로 피
처 리 방 법	ETP-SR 공법 [활성오니(N, P 고도)처리]
적 용 축 종	양돈 가축분뇨, 슬러리 + 스크레퍼형 (공동형)

업체 담당자

업 체 명 : (주) 엔 트 로 피
주 소 : 서울특별시 동작구 대방동 23-147 의당빌딩 2층
전화번호 : 02-817-0867~8 FAX : 02-817-0857
E-mail : etpcbi@empal.com 홈페이지 : http://www.etp.co.kr

처리시설의 개략 플로우

돈사(저장시설) 탈수CAKE (발효 후 퇴비이용)

스크린 ➡ 원수 집수조 ➡ 고액분리(탈수기)장치 ➡ 1차 유량조정조 ➡ 1차 화학처리(반응,중화,응집)조 ➡ CAF(가압부상조) ➡ 2차 유량조정조 ➡ 탈 질 조 ➡ 무산소조 ➡ 질산화조 ➡ 후탈질조 재폭기조 ➡ 침전조 ➡ 3차 유량조정조 ➡ 2차 화학처리(반응,중화,응집)조 ➡ 부상반응조 ➡ 4차 유량조정조

탈질조(& 집수조)로 반송,[액비이용]

➡ 여과시설(SAND & A/C FILTER) ➡ 방 류 조 ➡ 방 류

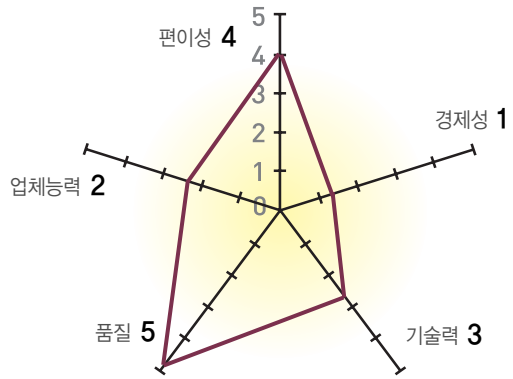
처리시설 개요

양돈농가에서 발생되는 가축분뇨 중 고농도로 유입되는 유기오염 물질(SS)을 1차적으로 고액분리한 후 분리된 고형물은 퇴비화하고, 여액은 고도처리 방식인 N, P 제거를 기본공정으로하는 5 단계 바덴포[Bardenpho](생물학적처리)공법 후 여과 방류하는 시설임.

처리시설 특징

1. 시설이 샌드위치 판넬로 지어진 건물 내에 설치되므로 외부 온도에 의한 영향을 덜 받음.
2. 시설의 전체적인 흐름은
   - 벨트프레스를 이용하여 고액분리를 거친 후 1차 유량조정조에 저장하였다가
   - 혐기조, 무산소조, 호기조, 무산소조, 호기조의 바덴포 처리공정을 거쳐 2차 유량조정조에 저장한 다음
   - 부상조반응조를 거친 후 여과, 방류하는 형태를 지니고 있음.

평가결과



평가자 의견서

□ 이 시설은 이용기간 10년 수명을 산정하고 운영하고 있으며 부식이 우려되는 부분은 스테인 리스 철강을 사용하였음.

□ 미생물반응조(폭기조)외에도 탈질조(무산소조)를 별도로 두고 있어 방류수중의 질소 함량을 줄이고 있음.

□ 탈질처리를 위한 전단계로 질산화가 잘 일어나도록 보온에 염두하여 및 폭기조 및 무산소조를 구조물로 덥고 있음.

□ 폭기조내 산소전달 효율을 높이기 위해 디스크형 멤브레인 산기관을 적용한 점이 운영의 경제화에 기여 하였음.

□ 폭기시에 발생되는 거품을 제거하는 방법으로 블로워 용량을 감안하여 에어리프트 펌프를 적용한 거품파쇄기가 독특함.

□ 전체적인 규모가 많은 공기량를 요하는 구조이므로 루츠보다는 에너지 효율적인 터보 블로워 적용이 바람직 함.

□ 주공정의 원활 운영을 위하여는 처리 핵심인 벨트프레스에서 철저한 고액분리가 되어야하므로 전문관리인력 배치가 필수임

2009 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가 전문위원

이 름	소 속	직 급
오인환	위원장, 건국대학교	교 수
강희설	국립축산과학원	과 장
김동수	농협중앙회	기술역
김두환	진주산업대학교	교 수
김완주	논산계룡축협	차 장
김재환	국립축산과학원	연구관
김재훈	국립환경과학원	연구관
김진호	국립농업과학원	연구사
라창식	강원대학교	교 수
박순철	한국에너지기술연구원	책임연구원
박치호	국립축산과학원	연구사
소규호	국립농업과학원	연구관
심우범	백봉농장	대 표
오권영	국립농업과학원	연구사
윤정인	국립환경과학원	연구사
이상락	건국대학교	교 수
이성현	국립농업과학원	연구관
이상복	국립식량과학원	연구관
이영행	한국과학기술원	선임연구원
이정희	국립환경과학원	연구관
이준표	한국에너지기술연구원	선임기술원
정광화	국립축산과학원	연구사
정종원	국립축산과학원	연구사
정진영	한국과학기술원	선임연구원
조승희	국립축산과학원	연구사
조진현	대한양돈협회	차 장
천동원	국립축산과학원	연구관
하욱원	농림수산식품부	사무관
황규대	경희대학교	교 수

발간등록번호 : 11-1390000-002663-01

2009 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

발 행 일 : 2009년 9월

발 행 인 : 농촌진흥청장 **김 재 수**

편 집 인 : 국립축산과학원장 **라 승 용**

발 행 처 : 국립축산과학원 축산환경과
(연락처 Tel. 031-290-1710)
441-707 경기도 수원시 권선구 오목천동 564번지

인 쇄 처 : 삼미기획 ☎ 031-291-1567

ISBN : 978-89-480-0351-2 93520

가축분뇨-부록6수정 2009.9.2110:7PM 페이지272