



◇...본고는 농촌진흥청 축산기술연구소에서 발행한 『새로운 돼지 사육기술』에서 '돼지 분뇨처리'의 내용중 일부를 발췌, 게재한 것입니다.(편집자주)...◇



고 있음을 알 수 있으며 돼지 사육농가의 규모가 전업화 되어가고 있음을 알 수 있다.

## 2) 두당 돈분뇨 배설량 및 비료성분 배설량

돼지 두당 배설량은 분 2.5kg/일, 뇨 3.5kg/일 정도를 배설하며 축사내에서 분뇨의 분리를



돼지 분뇨처리, 돌파구를 찾아라!

# 돼지 분뇨처리 시설 종류별 장단점

- 축산기술연구소 -

## 1. 가축분뇨 처리현황

### 1) 사육두수 및 돈분뇨 생산량

돼지 사육두수는 약 6,461천두('96, 농림부)이며 신고대상 농가에서 사육하고 있는 돼지 사육비율이 34.7%, 허가대상농가가 49.2%를 사육하

적절히 했을때 돈분의 수분함량은 78.3%정도 된다.

### 3) 돈분뇨 처리시설 설치현황

돼지를 사육하는 농가 중 분뇨처리 시설을 의무적으로 하여야 할 신고 또는 허가대상농가는 13,622호로서 이중 퇴비화 시설은 3,949농가, 정화시설은

〈표1〉 사육두수 및 분뇨생산량

구 분	계	사 육 규 모			
		규제이하	규 제	신 고	허 가
사육두수 (천두)	6,461	239	796	2,240	3,180
분뇨생산량(천톤)					
- 분	5,895	218	726	2,044	2,902
- 뇨	8,254	305	1,017	2,862	4,064
- 계	14,149	523	1,743	4,906	6,966

\* 자료 : '96 농림부 자료인용 추정

〈표2〉 돈분뇨 배설량('96. 축산연)

구 분	배설량 (kg/두/일)	비 료 성 분(%)			
		수 분	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
분	2.5	78.3	0.83	1.01	0.33
뇨	3.6	-	0.79	0.15	0.33

\* 돼지 체중 60kg기준

8,980농가가 설치하였으며 미설치농가 및 규격미달 농가가 1,622농가로 조사되었다.

4.4) 정도이다.

## 2. 가축분뇨 처리상의 문제점

### 4) 번식비육일관 사육시 1일 분뇨배설량

양돈농가에서 모든 100두 규모의 양돈을 경영하고 있을 때 총사육두수는 약 1,156두로 계산되며 육성비육돈이 1,032두, 옹돈 및 후보돈이 24두 정도를 사육하고 있다고 할 때 돈분뇨 배설량은 6.9톤/일(돈분 2.5, 뇨

돼지 사육경영규모의 확대에 따라 돼지분뇨의 생산량은 점차 증가되어 돈분뇨 처리를 위한 시설의 투자비가 증가하게 되었다. 돼지 사육규모는 '80년대에 호당 사육규모가 14.1두에서 '96년도에는 188두로 무려 13배가 증가되어 양축농가들이 전업화되어 가고 있음을 보여

주고 있다. 따라서 돼지의 사육으로 인하여 필연적으로 발생하는 돈분뇨에 대한 처리비용이 비육돈 생산비의 5~10%(7,000~14,000원/두)를 차지하고 있어 양돈농가들이 경영에 어려움을 겪고 있다.

또한 가축분뇨의 발생지역이 권역별로 편중화되어있어 돈분뇨의 처리시 주로 이용되고 있는 수분조절재(톱밥등)의 생산 및 유통에 큰 어려움을 겪고 있는 것으로 조사되고 있다. 이렇게 돈분뇨의 생산량이 지역적으로 편중됨에 따라 지역별 경지면적에 대한 가축분뇨중 N성분 부하량을 기준으로 하여 비교해 보면 경기도의 경우에는 285kg/ha, 강원도 100kg/ha으로 경기도 지역이 강원도에 비하여 약 2.8배이상 N성분 부하량이 높은 것으로 계산되어지고 있다.

이렇게 양돈규모가 전업화됨에 따라 양돈농가에서는 돈분뇨의 처리에 대한 부담이 증가하면서 양돈농가의 인식 미흡으로 인하여 축산의 규모화 속

〈표3〉 돈분뇨 처리시설 설치현황

(단위 : 개소)

구분	적용 기준	설치 대상	퇴 비 화 시 설 설 치						정 화 시 설 설 치				계	미 설치	규격 미달
			소계	건조 장	퇴비 사	비료 화	톱밥 축사	기타	소계	정화 조	저장 액비	기타			
허가 대상	일반	2,288	1007	176	319	361	108	43	1264	794	794	126	2271	17	127
	기타*	329	103	12	31	21	25	14	226	140	140	48	329	-	6
	계	2,617	1110	188	350	382	133	57	1490	934	934	174	2600	17	133
신고대상		11,005	2839	498	1096	107	819	319	7490	3105	1029	356	10329	676	665
계		13,622	3949	686	1446	489	952	376	8980	3487	4963	530	12929	693	798
간이대상		7,572	1291	139	498	13	433	208	4916	2939	1704	273	6207	1365	257

자료 : 농림부(1995)

\*기타 : 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 시행령 제4조 제1호 내지 4호에 해당하는 지역

〈표4〉 모든 100두 사육시 분뇨배설량

(단위 : kg)

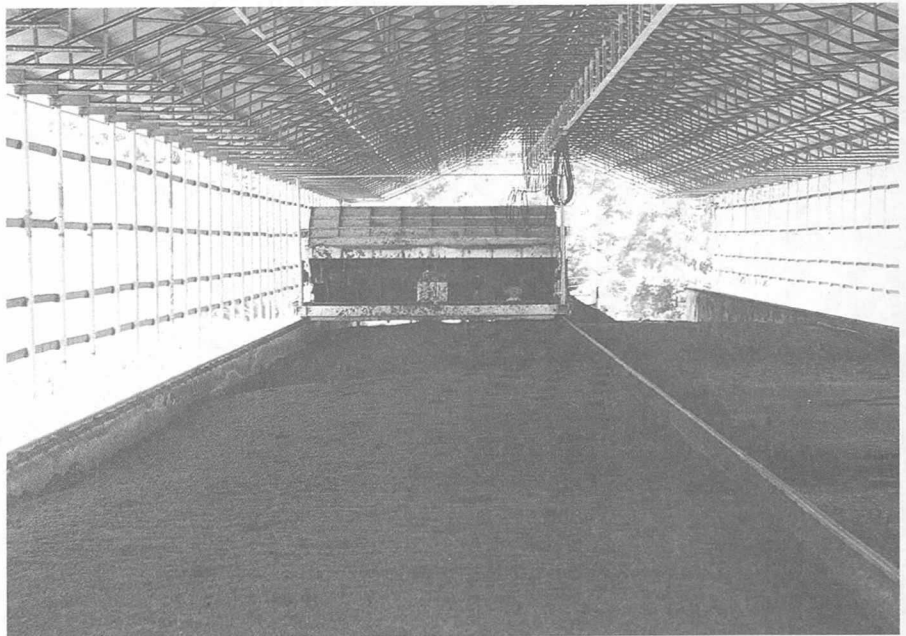
사육두수(두)		분생산량(kg)	뇨생산량(kg)	계
번식모돈	100	2.5×100두 = 250	5.5×100두 = 550	800
육성자돈	311	1.3×311두 = 404	2.0×311두 = 622	1,023
비육돈	721	2.5×721두 = 1,802	4.3×721두 = 3,100	4,902
번식웅돈	8	2.5× 8두 = 20	5.5× 8두 = 44	64
후보모돈	16	2.5× 16두 = 40	4.3× 16두 = 68	108
계	1,156	2,516	4,384	6,900

\* 자료 : 수출돈 양돈단지의 분뇨처리시설 표준화에 관한 연구(1995. 육류수출업협회)

## 1) 돈분뇨 정상별 처리방법

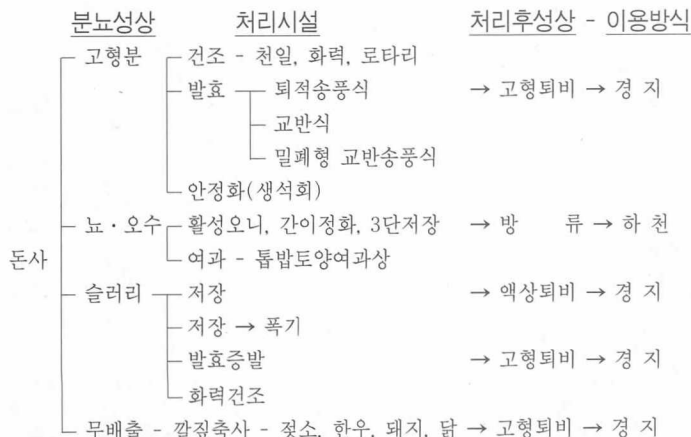
돈분뇨의 처리방법에는 퇴비화방법과 액비화방법 그리고 정화방법으로 크게 나눌 수 있으며 처리단계에 따라 분뇨 성상에 따른 처리방법, 처리시설의 종류, 처리후의 성상, 이용방

도에 부응할 정도로 환경보전에 대한 인식이 뒤따르지 못하고 있다. 이러한 현상이 발생하는 원인은 돈분뇨 처리를 위한 비용지출에 극히 소극적인 태도를 취하고 있기 때문이다. 특히 양돈노·오수 정화시설을 설치한 농가의 경우에는 시설의 운전기술 미숙으로 인해 사육두수증감에 따른 유입수의 오염 부하량이 일정하지 못하여 방류수의 정화정도에 차이가 심한 것



으로 조사되고 있다.

방법으로 구분되어 진다.



### 가) 돈분뇨 처리시설 선정의 기본적인 고려사항

돈분뇨 처리시설을 선정할 때 기본적으로 고려해야 할 사항은 첫째, 양돈농가의 입지와 기상조건 즉, 농가위치, 지형과 토지면적, 토지형태, 풍향과 풍속, 온도등을 고려해야 한다. 둘째, 인근지역의 사회적인 조건 즉, 주택 등 주위환경과 악취, 수질오염, 상수원 보호구역등을

〈표5〉 분뇨처리 방법별 장단점

구 분	장 점	단 점
1. 발효처리 가) 기계식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단기간에 처리(15~30일)</li> <li>• 발효온도 80℃ 상승함 : 악취, 수분제거, 병원성 이물질 및 잡초종자 사멸</li> <li>• 완숙된 처리물 : 화학적으로 안정된 물질로 작물피해 경감 및 양분공급 및 토지개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 악취로 인해 악취민원 발생</li> <li>• 설치비용이 비싸고 대형규모 농가 위주로 시설보급, 중소 규모농가를 위한 시설의 개발 보급 미흡</li> <li>• 교반식 발효기는 부식성으로 인한 고장수리가 잦음 : 내구성 문제</li> </ul>
나) 수동식 1) 피트식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고장이 없고 설치비용 저렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 피트에 직접 들어가 작업함으로써 가스, 악취 등 작업환경 불량</li> <li>• 넓은 면적 소요</li> <li>• 우천시 퇴적된 분의 유실</li> <li>• 노지에 노출되어 악취확산</li> </ul>
2) 노지형 이동식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 축분퇴적량을 임의조절할 수 있음</li> <li>• 계절에 구애를 덜 받음</li> </ul>	
2. 건조처리 가) 화력건조 ○ 회전식(고온건조, 고온진공건조)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 짧은 시간에 충분한 수분과 악취제거(75~80분/t당)</li> <li>• 소요면적이 적음</li> <li>• 토목건축비용 감소 및 설치비가 비교적 저렴(25~50% 수준)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 함수율이 75%이상 처리비용 증가</li> <li>• 작물재배 농가의 수요량 저조</li> <li>• 악취확산방지장치(또는 미부착 효과가 좋지 않아가동시 민원 발생)</li> <li>• 발효가 충분치 않아 사용시 포장에서 악취발생</li> </ul>
○ 이송식 나) 일광건조 ○ 노지건조 ○ 하우스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계분건조에 유리함</li> <li>• 수분함량과 분량이 적은 소규모 양계농가에서 별도의 발효시설 없이 쉽게 이용 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 노지건조는 갑작스런 우천시 비를 맞을 수 밖에 없으며 건조기간이 길어짐, 악취확산으로 민원 발생</li> </ul>
3. 안정화 처리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 처리시간이 매우 짧음</li> <li>• 분뇨수송시 적재기와 진공 탱크를 이용함으로써 외부 노출이 되지 않음</li> <li>• 처리시설이 밀폐화되어 악취 확산 등 외부환경오염 발생이 적음</li> <li>• 농가의 분처리 부담이 비교적 적음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 넓은 건조면적 필요</li> <li>• 처리물에 강한 악취발생</li> <li>• 고온건조기의 집진탈취장치(살수에 의함)에서 발생하는 폐수처리 비용 부담</li> <li>• 생석회와 순도문제 제기</li> <li>• 연용시 석회사용량 증가</li> </ul>
4. 뇨처리 가) 활성오니법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템에 필요한 적정환경만 유지시키면 비교적 빠른 시간에 우수한 정화효과발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 겨울철 정화효과 현저히 감소 투입수 BOD가 1,000ppm이하일 때 정상적인 정화효과발생</li> <li>• 적정환경유지를 위하여 숙달된 기술이 요구됨</li> <li>• 농장여건에 맞는 유지관리, 운전기술 교육이 요구</li> <li>• 관리소홀시 정화율 저조</li> <li>• 사육규모에 맞는 적정시설 설치</li> <li>• 청소작업이 번거로움</li> <li>• 톱밥교체 빈번(3개월마다 전량 교체)</li> <li>• 유입수 조절 및 BOD부하가 낮아야 정화효율 기대</li> </ul>
나) 간이 정화조	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소규모 뇨·오폐수 배출농가에 적합</li> <li>• 가격이 저렴</li> </ul>	
다) 톱밥 토양 여과상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설치비용과 운전관리비가 적으며, 중규모(500두 내외) 처리농가 이용에 적합</li> <li>• 여과상의 재료교환만 제대로 이루어지면 정화효과 우수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상수원 인접등 지역적으로 제한</li> <li>• 우천시 효율저하</li> <li>• 배수로의 토양여과 불량</li> </ul>
라) 토양 침투 여과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소규모 농가에 적합</li> </ul>	
5. 톱밥축사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분뇨가 농장밖으로 배출되지 않음</li> <li>• 양질의 유기질비료로 자원화</li> <li>• 별도의 뇨처리 정화시설 불필요</li> <li>• 사육규모 관계없이 적용가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가스와 고온스트레스로 항병성 저하와 병원성 세균 및 기생충 감염증가</li> <li>• 톱밥교체가 힘들다</li> <li>• 분만돈사, 임신돈사에 적용 곤란</li> </ul>
6. 저장 액비화법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단순하고 처리비용이 저렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 라군이용시 넓은 용지필요 및 악취, 모기 등의 해충발생과 주변환경문제 야기 우려</li> <li>• 3단 또는 다단식저장은 병원성 물질 및 잡초종자 등의 피해 우려</li> <li>• 3단 간이정화조는 여름철 부유 물질이 과다발생 배출구가 막혀 이송이 되지 않는 경우 발생</li> <li>• 시용경지, 시용시기 제한</li> <li>• 저장시설 대형화</li> </ul>
7. 분뇨동시 처리 가) 분 발효 노 증 발식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 뇨폐수 처리까지 가능하게 하며 설치면적, 건축비용을 절감</li> <li>• 발효된 퇴비는 뇨속의 비료성분을 포함하고 있으므로 품질 향상</li> <li>• 수질오염원 근원적 차단</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수분과다시 발효열이 상승되지 않음으로 톱밥이용량 증가 및 겨울철 노증발 효과 떨어짐</li> <li>• 겨울철 발효처리기간이 길어짐</li> <li>• 악취방지 시설이 요구</li> </ul>
나) 메탄 가스 발효	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분뇨를 에너지원으로 활용</li> <li>• 폐액의 정화처리 용이 및 액비화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계절적인 영향을 받음</li> <li>• 시설비용이 많이 들어가며, 유지관리기술 요구</li> </ul>

고려해야 한다. 셋째, 퇴비의 생산과 이용계획 즉, 퇴비종류, 연간 처리량, 이용방법, 시기, 작물 등을 검토한다. 넷째, 돈분의 퇴비화시 주로 이용되는 수분 조절용 부자재의 연간 소요량, 확보방안, 가격, 퇴비품질 등을 고려해야 한다. 다섯째, 퇴비화 시설의 시설형태 및 기계 즉, 기계구조와 기능, 운전의 난이도, 내구성 및 가격 등을 신중히 검토하고, 여섯째, 돈분처리시 투입되는 예산과 투자 소요액 부담능력등을 고려한다. 일곱째, 돈분처리시설의 노동력과 관리운영 능력, 여덟째, 비육돈 생산비중 돈분뇨 처리비용 즉, 감가상각비, 수리유지비, 가축 단위생산당 처리비용 등을 고려하여 돈분뇨 처리시설을 설치하여야 한다.

### 나) 분뇨처리 방법별 장단점 ('96. 축산연)〈표5〉

〈표6〉 가축분뇨 처리시설 형태와 적용대상 가축

구분	시설형태	축 증		
		소	돼지	닭
분처리	1. 발효건조시설 ○기계식 - 피트형 로타리식 교반식 - 피트형 회행식 교반식 - 피트형 에스컬레이터 교반식 - 원형 에스컬레이터 교반식 - 상자형 송풍 퇴적식 ○수동식 - 간이교반 퇴적식(노지형, 피트형)		○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
	2. 건조시설 ○화력건조 - 회전교반식 : 감압장치 유·무 - 이송식 ○일광건조 - 단순건조, 건조 퇴적발효		○	○   ○
	3. 안정화 처리		○	
	4. 단순퇴적	○		
뇨처리	1. 활성오니 정화		○	
	2. 간이식 활성오니 정화		○	
	3. 톱밥 토양여과		○	
	4. 토양여과		○	
	5. 3단(다단식)저장 간이정화	○	○	
	6. 액비화(단순저장, 폭기저장)	○	○	
분뇨 동시처리	1. 톱밥발효 축사(돈사·우사)	○	○	
	2. 슬러리 액비화 저장	○		
	3. 분발효 건조상에 뇨살포		○	
	4. 메탄발효		○	

〈표7〉 퇴비화 및 정화처리 시설 설치비

구분	퇴적송풍	기계교반		톱밥 토양여과	간이정화조(KDST)	활성오니법
		축분	슬러리			
돼지사육두수(두)	1,000	3,000	3,000	500	500	1,000
총시설비용(천원)	22,459	132,858	227,675	6,140	14,400	27,000

\* 수출돈 생산단지의 분뇨처리시설 표준화에 관한 조사연구(육류수출입협회, 1995)

다) 가축분뇨 처리시설 형태와 적용대상 가축('96. 축산연)〈표6참조〉

돼지의 사육규모별 돈분뇨의 처리비용은 퇴적송풍식의 경우

에는 돼지 1,000두 규모에서 약 22,459천원 정도가 소요되며, 3,000두 규모에서 기계교반식 발효시설은 132,858천원 정도의 예산이 소요된다.

