

로타리식 원형발효 건조기

가축폐기물의 처리장치에 대한 이용목적은 요약해서 환경오염의 방지와 양질의 유기질비료를 생산하는데 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해서는 현재 국내에 여러 종류의 기종이 설치, 가동중이나 근래 일본에서 장기간 개발되어 지금은 선풍적으로 호평리에 보급되고 있는 원형발효조는 기계장치가 단순구조로 되어 있으며 완전 자동화에 성공한 유기질비료 제조 PLANT로서 국내에서는 최초로 기술이전되어 이제 순수한 국산 기자재로 제작되어 절찬리에 시판, 가동중에 있다.

여기에 원형 발효 PLANT의 특징과 일반적인 참고 자료를 다음과 같이 분류해서 기술코자 한다.

1. 원형발효 PLANT의 특징

1) 토지의 유효 이용방법

발효조가 원형으로 구성되어 있으므로 기하학적으로 토지를 최대

한 유효하게 이용할 수 있으며 특히 지하방식에 의한 지열과 보온효과는 경제적인 고온발효를 가능하게 한다.

2) PLANT의 경제성

원형발효조는 경제적인 면에서

특

중점건

도분발효건조시설

집

돈분뇨의 유기질비료화

시대 본격 돌입



김 남 기

((주)고창기계시스템 전무이사)

역학적(力學的) 자연의 법칙을 이용하여 기계의 유연한 운전과 에너지절감으로 장치유지비의 절감효과가 있으며 특히 지하방식의 특징은 겨울철의 보온효과와 발효촉진 및 자연을 이용한 보온효과도 겸할 수 있다.

3) 생력화 및 효율화

기계장치가 완전 자동화되어 있으므로 기계가 가동시에만 동력이 작동하므로 동력비의 절감효과와 단기간에 숙성된 유기질비료가 생산된다.

4) 고품질의

유기질비료

최적의 발효조건으로 고온(高溫) 80℃ 전후 발효이므로 병원균이 사멸된 균일한 양질의 유기질비료가 생산된다.

5) 기계원리의 간략화와 합리화

원형발효조의 내부

가장자리에 원료(돈분)를 투입시키면 혼합교반 반송기의 작동에 의하여 자동으로 수분이 조절되어 발효조의 중심부로 서서히 이송되면서 고온 발효처리되어 외부로 연결된 스크류콘베아에 의하여 자동적으로 숙성된 유기질비료가 배출된다.

돈분뇨의 유기질비료화
시대 본격 돌입

돈분뇨 발효건조시설 총점검

6) 악취(惡臭)의 자연수집

발효조 내에서 발생하는 악취는 원추형으로 된 천막지붕에 연결되어 있는 배출관을 통하여 지하에 설치된 토양탈취 장치에 흡수되며 이곳에서 악취는 미생물에 의한 분해 작용으로 자연 소멸된다.

2. 원형발효조의 규모

원형발효조의 규모는 <표1>에서 보는 바와 같이 사육두수와 사료섭취량에 따라서 결정된다.

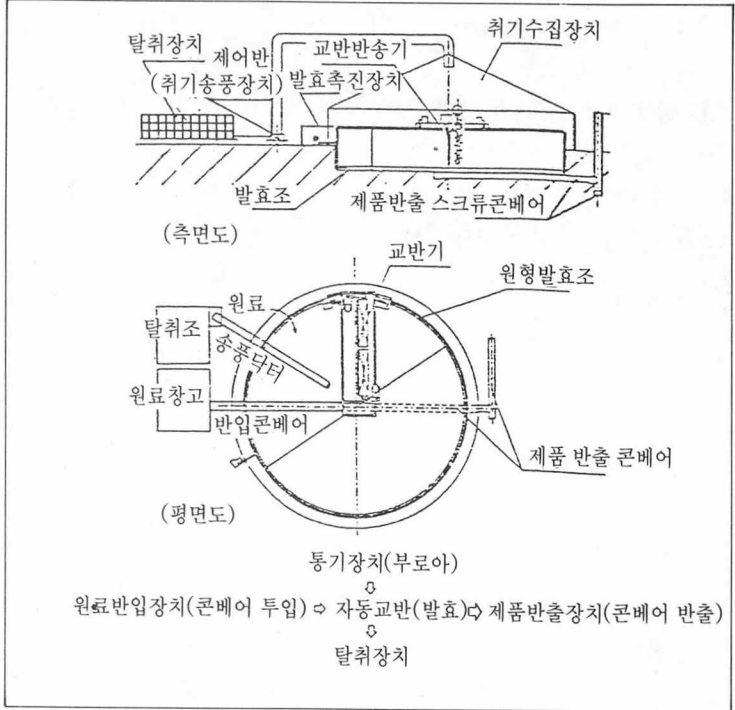
예를들면 GR90형 원형발효조는

- ① 원형발효조의 크기가 직경 9m 이며
- ② 발효기간은 원료투입 순서대로 15일이 소요되고
- ③ 돈분의 매일 투입적정량은 6.5-7톤이며
- ④ 사용전력은 12KW
- ⑤ 1일 전력이동시간은 약 4시간 전후
- ⑥ 매일 돈분 투입량을 역산하면 사육두수를 계산할 수 있다.

<표1> 원형발효조의 규모

형식별 처리능력	GR-65형	GR-90형	GR-120형	GR-150형	GR-200형
발효조의 직경(m)	6.5	9.0	12.0	15.0	20.0
발효처리일수(일)	15	15	15	15	15
발효조의 용적(m ³)	65	125	225	350	620
1일 투입중량(톤)	3-3.5	6-7	11-12	17-19	30-32
1일 투입용량(m ³)	4-4.5	8-9	14-15	21-24	38-40
사용전력(Kw)	8	12	16	20	24

(1일 전력 사용시간은 3-4시간)



<그림1> 원형발효조의 구조

3. 기계장치의 구조와 원리

본 원형발효조는 돈분을 일정기간 축적, 정기적으로 혼합(교반), 발효시켜서 유기질비료화하는 제조장치이다(그림1).

1) 발효조(醱酵槽)

원통형으로(콘크리트조) 되어

있으며 발효조의 상관부에 원형으로 된 주행 레-루가 부설되어 조의 중심축 선을 기점으로 레-루위를 회전하는 주행 후레임과 이 주행 후레임에 부착된 혼합 교반 이송장치의 작동으로 발효조 내에 축적된 원료를 계속 혼합교반 이송시킨다.

2) 교반반송기

(攪拌搬送機)

철강제의 후레임 위를 자동으로 선회하며 퇴적되어 있는 돈분을 바닥에서 상단부로 끌어 올려서 후면으로 낙하시키는 작업을 반복하면서 점진적으로 돈분을 조의 중심부 방향으로 이송시키면서 발효·축진

되어 외부로 배출된다(그림2).

3) 발효촉진장치(부로아)

발효촉진을 위한 송풍장치는 발효조 밑바닥에 나선형(螺旋形)으로 배관되어 있는 다공관(多空管)에 부로아가 연결되어 송풍작용을 한다.

4) 전기제어장치

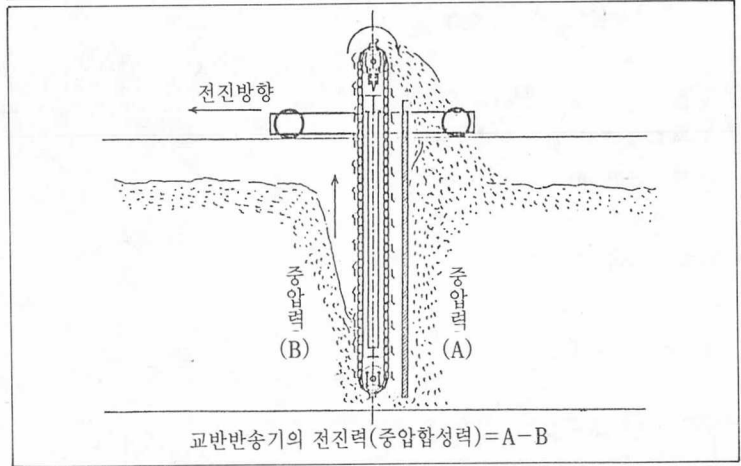
교반반송기, 발효촉진장치, 스크류콘베아, 벨트콘베아, 취기수집장치 등을 각각 자동 조작·제어한다.

이상의 장치에 작동으로 혼합교반기의 회전작용에 의해서 교반기의 후면에 설치되어 있는 수압판(受壓板) 뒤에 일정량의 돈분이 축적되면 축적물의 중압(重壓)된 압력으로 교반기를 전진시킨다(무동력 상태). 계속 이와같이 반복동작함으로써 발효조 내부에 축적된 돈분이 점진적으로 중심부로 이동되면서 양질의 유기질비료가 외부로 배출된다.

4. 원형발효조의 이용방법

① 원형발효조에 투입되는 돈분은 미생물 분해시(호기성(好氣性)발효) 절대적인 조건으로서 수분함량 60~65% 정도로 조정(調定)하여 투입하는 것을 원칙으로 한다.

② 원형발효 PLANT는 호기성 발효방법을 채택하고 있으므로 미생물 분해에 최적량의 공기(산소)의 공급이 필수적이다.



(그림2) 교반기의 주행원리

③ 활발한 미생물의 분해과정에서 발생하는 열(온도)의 보온과 새로운 돈분의 투입에서 미생물의 분해활동에 필요한 온도를 유지하기 위해서는 발효조 내에 항상 돈분을 충분하게 투입하여 퇴적고(堆積高)가 높을수록 발효상태가 우수하다. 그러므로 퇴적고의 높이를 보전하기 위해서 교반반송기도 직립형(直立型)으로 조립되어 있다.

④ 원형발효 PLANT는 퇴적높이를 높게 유지함으로써 퇴적물 내를 흐르는 공기는 가온(加溫), 가습(加濕)되어짐과 동시에 발효분해과정에서 발생하는 취기확산(臭氣擴散)을 억제하는 작용도 한다.

⑤ 미생물의 활발한 분해작용에 의해서 발효조내에서 발생하는 암모니아가스(NH₃)는 합리적이고 경제적으로 포취처리(捕臭處理)되어 발효조 운전작업중 악취의 확산은 거의 없다.

5. 토양탈취법의 원리

미생물탈취법(토양탈취 및 ROOKWOOL탈취방식)은 토양속에서 미생물의 활발한 분해작용을 탈취에 이용하여 악취의 축적을 거의 없는 상태로 변화하게 하는 방법이다. 일반적으로 축분의 악취는 암모니아가스(NH₃)와 유화가스(H₂S)로 구성되어 있으나 토양중의 미생물의 활발한 분해작용에 의하여 악취는 질소가스와 물로 변화된다. 이와같은 토양중의 미생물에 의한 활동이 끊임없이 반복, 작용함으로써 소기의 목적을 달성할 수 있으나 토양탈취조는 탈취에 최적의 구조와 미생물이 활발하게 분해작용을 할 수 있도록 구조를 조성하여 주는 것이 가장 중요한 탈취의 조건이다. 토양탈취방법과 구조에 대한 것은 다음의 기회에 상세하게 기술코자 한다. ■■■