

» 계분처리기술

# 계분 처리 및 자원화기술 동향과 전망



문 성 호

주식회사 와이엠아이 대표

“가 축분뇨를 활용한 자연순환농업활성화대책”을 정부에서 마련한지도 8년차다. 축산농가가 양질의 퇴비와 액비를 경종농가에 제공함으로써 친환경농산물 생산에 도움과 안전하고 위생적으로 농지를 환원할 수 있는 기술이다. 축산농가와 경종농가의 상생의 구도 협약과 정부정책의 기술지원과 축산 분뇨가 친환경 자원화에 따른 축산업의 가장 민감하고 중요한 추진과제 사업이다.

## 1. 처리기술현황

### 1) 로타리 교반기 처리기술(자연발효를 산소와 수분조절제(톱밥) 투입 교반발효하는기술)

로타리 교반기 처리기술은 계분을 1년 정도 저장시설의 발효장에 산소와 수분조절제를 투입 통기성을 확보하여 로타리 교반기를 이용하여 펼쳐줌으로써 발효조건을 형성시키는 공법이다. 이 처리기술의 특징은 자연퇴비화방식을 접목한 기술로서 처리과정에서 발효시간이 오래 소요됨으로 이로 인한 악취가 매우심하며 많은양의

표 1. 축종별 가축분뇨 발생량

(천톤, 2014 농림축산식품부)

| 구 분 | 닭·오리  | 돼지     | 대가축    | 기타    |
|-----|-------|--------|--------|-------|
| 발생량 | 6,909 | 18,373 | 20,786 | 1,167 |

표 2. 호기성퇴비화 물질계산

| 구분 | 건물질분해량                                 | 건물질 분열   | 발효 시간                                  | 수분증발량  |
|----|--|--|--|--|
| 공식 | 유기물분해율 35%,<br>2,400×0.35 =<br>840kg/일 | 건물질분해열4,500kcal/kg,<br>840kg×4,500kcal/kg<br>= 3,789,000/일 | 유기물분해율설정 35%,<br>건물질 1일 분해율<br>설정 4.0% | kg증발필요열량800kcal,<br>3,780,000kcal :<br>800kcal=4,725kg/일 |

표 3. 호기성 발효의 필수조건

| 구분 | 영양공급      | 최적온도   | 수분     | 산소         | 통기성        |
|----|-----------|--------|--------|------------|------------|
| 조건 | 계분미생물 영양원 | 30~40℃ | 30~80% | 산소량 20% 이상 | 공극율 20% 이상 |

처리 및 저장에 따른 넓은 면적 발효건조장 건설의 따른 축산농가의 요구되는 경제적 부담이 문제점을 가지고 있다.

로타리 교반기술은 먼저 고려할 부분은 악취 저감기술이다. 부패균에 노출된 계분을 안전하게 발효퇴비화과정에서 심한악취 발생됨으로서 악취저감기술이 요구된다. 현재기술은 발효장 돔 설치 악취포집기술이다. 포집기술은 하우스형 돔으로서 적은 시공비 및 간편 기술이다. 문제는 포집한 악취를 어떻게 저감하는 기술에 접목하는 많은 문제점이 요구된다. 보편적 저감기술인 세정식기술은(물분사 분진, 악취 충돌포집형) 효율은 좋으나 문제는 오염된 폐수가 발생한다. 오염된 폐수를 주기적으로 환경처리업체 위탁처리가 선행되어야할 기술과제이다.

호기성 미생물의 증식과 유기물 산화분해 발효과정에서 발생하는 NH<sub>3</sub>(암모니아) 의한 부식방지 철구조물 시공기술은 사업수행에 따라 검토가 요구된다. 장점은 안전한 발효퇴비생산이며 단점은 악취로 인한 민원발생, 넓은 면적 처리장필요, 수분 조절제 부담, 이동 제한에 따른 처리장 저장능력 확보 등이다.

## 2) 수직형 급속발효건조기 처리기술(미생물의 급격한 증식을 위한 인큐베이터 기술)

수직형 급속발효건조기 처리기술은 수직 밀폐형 공간에서 외부의 제한을 받지 않으며 호기성발효원리를 이용하여 빠른 시간 안에 강제적으로 급속 발효건조를 형성해주는 공법이다.

이 처리 기술의 특징은 산소, 온도, 수분을 강제적으로 공급할 수 있는 장치와 유압구동방식 인페라가 부착된 수직밀폐형 발효건조기다. 호파승강기 및 콘베이어를 이용하여 상부투입구로 매일 7~8ton 투입하다(정체기간 7~8일, 투입량 약 60~70ton) 투입된 계분에 호기성미생물발효의 최적의 환경을 제공하고 자체발열 및 발효가 이루어 질수 있도록 지속적으로 산소, 온도 공급 및 교반한다. 미생물에 의해 유기물 분해가 되면서 산화열(65~75℃)이 발생하고 공기 및 산소를 주기적으로 공급하여 수분량이 증발하여 호기성미생물이 급격한 증식 및 유기물 분해가 반복되며 NH<sub>3</sub> 발생 및 산도는 PH 7~8로 최적 유지한다.

수직형 발효건조기의 원활한 발효퇴비화 기술은 호기성 고온 발효과정에서 발생하는 자체 산



화열을 사용함으로써 대폭적인 에너지절감과 밀폐형 특성상 악취발생의 환경을 개선하고 청결하고 위생적 안전한 처리 및 퇴비 생산으로 정부의 “가축분뇨를 활용한 자연순환농업 활성화 대책” 일환으로 자원화 연구기술이라고 볼 수 있다.

수직형 급속발효건조 처리기술은 적은면적에서 많은 양의 처리가 가능하며 밀폐형 악취발생을 최소화하면서 수분조절재(톱밥)재사용으로 경쟁력과 양질의 퇴비를 생산할 수 있다. NH<sub>3</sub>(암모니아)생성으로 내구성 있는 철구조물과 입·배출이 용이한 물류동선 자체산화열 이용에 관한 기술적 검토 및 민감지역 악취민원문제 기술이 요구된다. 장점은 안전한퇴비생산, 악취 따른 민원해결, 적은 면적 설치가능, 수분조절제 무 사용, 이동제한에 의한 문제 해결, 자

연으로 환원, 경종농가의 수익증대, 축산업의 경쟁력재고 등이며 단점은 민감 지역 악취 민원 등이다.

## 2. 결론

가축분뇨를 자원화하는 기술에 표2와 표3을 접목한 결과물의 퇴비가 생산됨에 있어서 로타리 교반처리기술과 수직형 급속발효건조기처리 기술의 장·단점을 충분히 검토하여 경제성과 안전성 누구나 편리하게 운영할 수 있는 기술을 사업 수행에 핵심이라 할 수 있다. 축산분뇨를 처리 및 퇴비화함에 있어서 비축산인, 경종농가, 정부가 객관적 기준에 평가할 수 있는 기술개발에 우리 모두 열과 성을 다해야 될 것이다. **양계**