

액상구비 제조설비의 운전방법(유의사항)

유재일

(축협 축산종합연수원)



액상구비 제조설비의 주기능 설비는 발효조와 발효촉진설비(기계·기구)이다.

혐기성미생물을 이용하는 처리방식으로 액상구비를 제조할 때에는 발효촉진 설비가 별도로 필요치 않기 때문에 특별한 운전기술이 요구되지 않는다.

그러나 호기성 미생물을 이용하는 처리방식에서는 발효촉진 설비가 필히 설치되어야 하고 운전의 정확도에 따라 완속까지의 처리기간, 환경오염원(악취가스 같은 것)의 발생정도(량), 최종 처리산물(구비)의 질이 결정 되어지므로 운전의

기본원칙을 익혀 운전하여야 처리효율을 최대한으로 높일 수 있다.

호기성처리 액비화에서 운전의 주 대상은 산소공급 설비이며, 기술목표는 최적량의 산소(공기)를 공급코자 하는 것이다.

1. 공기공급량

호기적처리 액상구비 제조나 생화학적 축산폐수의 정화처리(淨化處理)시 폭기(曝氣), 폭기조(曝氣槽) 같은 용어가 자주 쓰여지고 있다.

폭기는 영어 aeration의 번역어(日本에서 부터)로 aeration의 어의는 어떤 물체에 공기를 쫓게 하는 것, 물체(액체, 고체)

내부에 공기를 통과시키는 것, 또는 어떤 공간에 통풍을 시키는 것 등으로 이런 것을 포괄적으로 표현할 때 쓰여지는 용어이다.

액상분뇨의 처리시 aeration (공기주입, 폭기)은 처리물 내에 공기량(곧 산소량)을 높여 주기 위한 행위를 말한다.

공기량을 높여 주는 방법과 기계는 전술(폭기기계)한 바와 같이 대단히 많이 개발·이용되고 있다. 처리물에 적정한 공기를 공급하는 일이 곧 액상구비 조제의 가장 중요한 기술이다.

공기 공급량은 m^3 /시간으로 표시하며, 적정량을 공급하기 위하여서는 먼저 시간당 얼마만큼을 공급할 것인가를 설정하는 것이 중요하다.

적정공기량은 내용액(内容液)의 성상과 농도, 온도같은 것에 따라 다르므로 수학적으로 확실하게 계산한다는 것은 대단히 어려우며(농가로서는 사실상 불가능) 발효가 진행되는 과정과 최종산물(액상구비)을 가지고 과소, 과다를 판단한다.

일반적으로 공기 공급량이 부족한 경우는 혐기성발효 부분이 많아지고 그 결과로 나쁜 냄새가 많아지며 부숙(발효) 진행이 잘 안된다.

“

분뇨의 액상구비화에서 공기공급은 전체 분뇨에 고르게 공급되어야 하고 공기의 이용효율을 높이기 위해서는 공기방울의 크기가 미세하여야 한다.

”

반대로 과도한 양의 공기가 공급될 때에는 외부로부터 기온이 낮은 공기가 많이 공급되므로서 처리액의 온도가 낮아지고 이에 따라 고온미생물의 번식이 위축되고 발효속도가 떨어진다.

적정량의 공기가 공급되면 온도가 계속 상승하다가 발효가 완료된 단계(완숙상태)에 다다르면 온도가 내려간다.

적정산소 공급량의 실험치는 액상분뇨 1톤당 $1\sim 5m^3$ /시간로 보고 되고 있다. 이와같이 적정 공기량의 폭이 큰 것은 액상물(처리분뇨)의 상태와 환경에 따라 적정량이 변화하기 때문이다.

분뇨의 액상구비화에서 공기량도 중요하지만, 어떻게 공기를 공급하느냐도 매우 중요하다. 공기 공급은 전체 액상물(분뇨)에 고르게 공급되어야 한다. 공급된 공기의 이용효율(미생물의 산소이용효율)을 높이기 위하여서는 공기방울의

크기(bubble size)가 미세하여야 하고 액체내에 산소량(용존산소)의 변화가 크지 않도록 하여야 한다.

산소공급 기계들에 대하여는 앞의 기계항에서 소개하였다. 산소 공급기계의 작동방식에는 공급과 단절을 반복하는 방식과 연속적 공급 방법이 있으며 연속방식이 분뇨처리 효율(발효율)이 높다.

2. 공기공급시간

액상물의 구비화시 호기성 발효의 제반조건을 구비하여 주었을 때 연속운전방법(산소의 연속공급)에서는 발효가 완료(충분한 상태)되는데 까지 72~150시간이 필요하고 완숙되기까지(저류조에 두는 기간)는 10일정도가 소요된다.

발효(구비화시)가 완료된 상태의 구비의 색상은 황색내지 다갈색으로 되고, 냄새는 가축 분뇨의 고유냄새(신선분뇨:

암모니아 가스냄새, 썩은 것 : 아황산가스, 타르 등 냄새)는 매우 미미하여지고 오히려 친근감이 가는 냄새를 느낀다. 내적 상태는 안정화되어 액온은 상온(常溫 : 기온상태)으로 된다.

발효의 진행과정(미생물의 활동 진전)에서 공기공급 초기에는 온도가 상온에 가까우나 1일 정도에 최고발효온에 근접되도록 올라가며, 최고온의 상태(70℃ 정도)로 3일정도 지속되다가 서서히 내려간다. 그러나 공기 공급이 부족하거나 지나치면 온도 상승이 매우 완만하거나 내려간다. 이때는 공기량을 조절하여야 한다.

온도상승에 따라 상온생활 유해미생물(대장균), 잡초종자, 기생충란 같은 인체나 식물, 토양 등에 유해한 생명체들이 사멸된다.

발효의 진행에 따라 pH는 9 까지도 상승하며, pH가 상승함에 따라 중성 또는 약산성에서 생존하는 유해생명체들이 사멸한다.

pH가 8 이상으로 유지되면 냄새는 매우 미미하여지고, 이 상태는 액상구비로 사용 가능한 단계이며, 이때까지의 소요시간은 대개 72시간대이다.

발효진행 과정에서 질소분은 약간 소실되며 발효가 매우 왕

성하게 일어날 때는 거품이 생겨 발효조에서 넘치기도 하며 수분이 증발되어 액체량은 감소한다.

거품이 많이 생겨 넘칠때에 산소공급을 중단하면 넘치지 않는다. 기계방식에 따라서는 거품을 파괴시켜 주도록 한 것도 있다.

호기성발효 액비화 방식에서는 앞에 설명한 바와 같이, 항상 거품이 넘칠 소지가 있으므로 발효조의 상부에 일부 또는 전부를 개방하여 두어야 한다.

이렇게 고온발효시킨 액비라도 장기간 저장하면 다시 혐기성 발효로 전환되어 악취가 나므로 시용계획에 맞추어 발효시키는 것이 좋다.

3. 온도관리

호기성 발효시 외부기온이 낮으면 발효시작 초기 온도상승이 완만하고, 최고온도가 높게 형성되지 않으며 발효기간도 길어진다.

따라서 지상설치식 발효조는 여름에는 발효속도도 빠르고 최고온도도 높게 형성되지만, 저온기에는 고온시의 반대 현상이 일어난다. 그러므로 저온기에 가동을 많이 할 때는 열보전 대책이 필요하다.

열보전 방식에는 자연열을

이용하는 방식과 자체발생열을 보전·이용하는 방식이 있다. 발효조를 지하(또는 반지하)식으로 설치하면 저온기에 열보전이 용이하여 발효가 촉진되고 지상식에서는 발효조 외부를 단열 시공 하거나 비닐하우스 같은 것을 설치하는 등의 방식으로 내부 또는 주변열을 보전한다.

매우 저온인 때는 고온발효가 유도되지 않기도 하므로 우리나라에서는 열보전 대책이 꼭 필요하다. **●**

