

# 활성오니 정화시설을 근간으로 한 고도처리 기술

담당자 : 윤태한 ((주)도드람환경연구소 / 031-631-0431 / E-mail : yth0331@hanmail.net)

## 가. 개발기술 핵심사항

- 기 보급된 활성오니정화시설의 경우 가축분뇨의 고액분리가 균등하지 않고 고액분리 효율이 저조하여 후단의 생물학적 처리가 어렵고 내부반송 운전에 대한 경험 및 이해 부족으로 영양염류인 질소와 인의 처리에 많은 어려움이 있으며, 생물학적 처리를 통해서도 민원발생을 야기시키는 색도물질을 제거할 수 없어 처리수를 방류할 경우 민원의 발생 우려가 매우 높음
- 농가의 분뇨처리의 현실성에 맞게 액비로 활용할 수 있는 기간에는 내부반송을 중단, 비효성분을 높여(질소를 제거하지 않음) 최대한 액비로 활용하고, 액비로 활용할 수 없는 기간에는 위의 조건을 바탕으로 내부반송을 가동하여 질소를 제거하고 고도처리를 적용시켜 인, 색도 까지도 안전하게 제거하는 공정을 적용하고자 함
- 생물처리 후 고도처리는 처리수의 특성과 수처리분야 비전문가인 농가수준을 감안, 운전이 용이한 응집, 활성탄 공정을 채택함으로써 누구나 운전이 가능하도록 함
- ※ 고도처리란 : 폐수의 2차 처리 후에도 잔존하는 오염물의 제거를 위한 추가적인 처리를 의미하며 대상물질은 무기성 이온, 영양염류(N, P), 중금속(유해금속) 및 합성유기물이다.

## 나. 영농활용 내용

- 고액분리된 유입분뇨슬러리의 유기물(BOD)제거 및 질소산화를 위해 체류시간(HRT)를 20일 이상으로 설계, 운전하고, 침전조의 농축슬러지를 반송하여 생물반응조의 미생물 농도를 조절
- 산화된 질소( $\text{NO}_3^{-2}$ )를 제거하기 위한 내부반송은 원수인 돈분뇨슬러리가 고농도 유

## 6. 축산환경

기물과 질소를 함유하는 특성을 감안, 고농도인 원수를 희석하여 충격부하도 줄이고 질소제거 기회를 높여 보다 많은 질소 제거를 위해 유입원수량(Q) 대비 10배(10Q)이상을 반송하는 것이 바람직

- 인의 경우에는 내부반송을 통해 호기성상태와 혐기성 상태를 교대로 노출시켜 미생물에 긴장(Stress)을 주어 정상수준 이상의 인을 흡수, 잉여슬러지 배출을 통해 제거함과 동시에 색도성분을 제거를 위한 생물학적 처리 후단에서의 응집 처리로 인 제거
- 민원발생의 주요 원인이 되는 돈분뇨슬러리 처리수중의 색도는 주로 유기물분해 과정에서 부수적으로 생성되는 휴믹산에 기인하며, 휴믹산은 응집으로 쉽게 제거할 수 있다는 점을 감안, 생물학적 처리 후 응집처리로서 색도를 제거하고, 제거되지 못한 미량의 색도는 시설비가 저렴하고, 운전이 용이한 활성탄으로 제거
- 아래의 운전조건을 바탕으로 활성오니정화시설이 보급되어 있거나 보급되는 농가들에게 이론적 운전기술 및 경험을 교육화하고 활용시킴으로써 처리시설의 이용성을 개선하고자 함

– 활성오니 정화시설

- 수리학적 체류시간 : 20일 이상(폭기조) 운전할 수 있도록 시설 설치
- 내부반송 : 10배(10Q)정도 운전
- 외부반송 : 1배(1Q)이상 운전
- 온 도 : 20℃이상을 유지(폭기조의 유효높이를 4m이상을 설치)
- pH : 폭기조 말단의 pH는 6.8~7.2의 중성으로 운전
- DO(용존산소) : 폭기조 말단의 DO를 1.0~2.0로 유지하도록 pH와 연계하여 운전

– 응집공정

- 염화제2철( $FeCl_3$ ) 투입량 : 처리원수의 상태에 따라 상이하나 pH 4~6이 되도록 유입
- 고분자응집제 투입량 : 약 300mg/ℓ
- 가압부상기 공기압력 : 4~5kgf/cm<sup>2</sup>

– 색도 제거공정

- 활성탄 투입량 : 처리원수의 0.1% 투입(브로워를 이용한 공기교반 실시)

## 다. 기대효과

- 활성오니공정의 운전조건을 체계화하여 보급함으로써 시설의 운영 및 관리가 용이
- 색도와 영양염류(질소, 인)의 효율적인 제거를 통한 민원발생 원인 제거
- 경제성 분석

(5,000두 일괄 사육농장 기준)

손실적 요소(A)	이익적 요소(B)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 증가되는 비용               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 토목, 건축공사비 : 150,000,000원</li> <li>  : 150,000,000원/20년 (감가상각 20년)</li> <li>  = 7,500,000원</li> <li>- 시설제작 및 설치비 : 300,000,000원</li> <li>  = 30,000,000원 (감가상각 10년)</li> <li>- 운전비(전기료, 화학약품비 등)</li> <li>  : 8,000원/톤×9,308톤/년= 74,464,000원/년</li> <li>- 관리비</li> <li>  : 18,000,000원/년</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 증가되는 수입               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양투기비용</li> <li>  : 30,000원/톤×9,308톤/년</li> <li>  = 279,240,000원/년</li> </ul> </li> </ul>

○ 추정 수익액(B-A) : 149,276,000원/년

### ※ 산출기준

- \* 분뇨발생량 : 25.5톤/일[5.10 /두 · 일(세척수 포함)]×9,308톤/년
- \* 해양투기비용 : 30,000원/톤
- \* 정화처리시설 운전비(전기료, 화학약품비 등) : 8,000원/톤
- \* 정화처리시설 관리비 : 150만원/인 · 월
- \* 토목 · 건축 사용연한 : 20년,
- \* 시설 · 장비 사용연한 : 10년