

# 고농도 질소 함유 폐수의 생물학적 탈질에 관한 연구

## Study for biological denitrification of high strength nitrogen industrial wastewater

한형석\*, 원기연\*\*, 송진호\*\*\*, 이은실\*\*\*\*, 김호\*\*\*\*\*, 최창식\*

Hyung Suk Han, Ki Yeon Won, Jin Ho Song, Eun Sil Lee, Ho Kim, Chang Sik Choi

### 요 지

해양 투기가 금지되면서 혐기소화를 통해 최종적으로 발생하는 폐기물 양을 줄이고 메탄 등의 바이오 가스를 얻어 이를 에너지로 얻기 위한 많은 공정들이 현장에 적용되고 있다. 하지만 혐기 소화 과정을 마친 후 유출되는 유출액은 고농도의 유기물질 및 암모니아성 질소, 인산염 등을 다량으로 함유하고 있어 적은 양이라도 하천이나 호수 등에 유입되면 수질 악화와 부영양화를 초래할 위험성이 크다. 이번 연구에서는 음식물류 폐기물로부터 바이오가스를 생산하기 위한 혐기소화 공정에서 발생하는 유출액의 방류수 수질기준 확보와 경제성을 만족시킬 수 있는 처리공정의 상용화 기술을 개발하기 위해 생물학적 처리, 물리 화학적 처리를 통합한 공정을 적용하였다.

P건설사 혐기소화 유출액 pilot plant(1 ton/day) 운전 결과 50~70%로  $\text{NO}_2\text{-N}$ 이 약 1,000 mg/l 정도로 축적되는 현상을 보였으며 상대적으로  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 의 농도는 400~600 mg/l로 C/N 비가 낮아 탈질이 어려울 것으로 판단하였다. 이에 실험실 규모에서의 실험을 진행하였다.  $\text{NO}_2\text{-N}$ 와  $\text{NO}_3\text{-N}$ 을 기준으로 McCarty 양론비 기준 80%에서 300%까지 메탄올을 주입해 제조 폐수와 실제 폐수로 실험을 진행하였고 제조폐수로 실행된 실험에서 아질산 탈질의 효율을 확인하였다.

미생물이 메탄올에 순응 후 완전 탈질에 걸리는 시간은 약 2.5일로 확인 되었으며 메탄올이 추가로 주입되지 않은 반응조의  $\text{NO}_2\text{-N}$ 의 탈질량은 메탄올이 이론값 100% 주입 된 반응조에 비해 30% 이하의 처리 효율을 나타냈다. 이론값을 기준으로 메탄올이 100% 주입된 반응조는 약 96.1%의 탈질 효율을 보였으며 메탄올 순응 후에 약 1.5일의 HRT가 단축되었기 때문에 메탄올에 장시간 순응 시 탈질 효율이 더 좋아질 것으로 보인다.

아질산탈질에 대한 실험실 규모 연구결과를 토대로 pilot plant에서 재현성 검토를 목적으로 운전을 수행하였다. 무산소조의 HRT는 2.7일 이었으며 호기조의 HRT는 4.1일 이었다. 유입수의 평균  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  농도는 2,878 mg/L, T-N 농도는 2,723 mg/L로 나타났으며  $\text{NO}_2\text{-N}$  기준 C/N비 1.2~1.8의 메탄올을 주입하였을 때 96% 이상의 탈질율을 보였다.

핵심용어 : 혐기소화 유출액, 탈질, C/N비

\* 정희원 · 그린프라(주) 부설연구소 · E-mail : hanarayo@naver.com  
\*\* 비회원 · 그린프라(주) 부설연구소 · E-mail : kiyeoun1004@naver.com  
\*\*\* 비회원 · 그린프라(주) · E-mail : jhsong65@hanmail.net  
\*\*\*\* 비회원 · 고등기술연구원 청정에너지팀 · E-mail : les0302@iae.re.kr  
\*\*\*\*\* 비회원 · 고등기술연구원 청정에너지팀 · E-mail : kimh0505@iae.re.kr  
\* 비회원 · 고등기술연구원 청정에너지팀 · E-mail : cschoi@iae.re.kr