

PD-1

## 양어장내 암모니아폐수 처리 시 초기 암모니아 농도, 온도 그리고 pH의 영향

이정훈 · 김병진\* · 이민수 · 나인걸 · 서근학  
부경대학교 화학공학과, \*부산 바이오기업 지원센터

### 서론

본 연구는 질화세균 고정화된 PVA bead를 공기부상식 생물반응기를 이용하여 폐수 중 저농도 암모니아의 고도처리에 있어서 초기 암모니아의 농도, 온도 그리고 pH의 변화가 암모니아 산화반응에 미치는 영향에 대해 연구하였다.

### 재료 및 방법

본 연구에서는 질화세균을 PVA-boric acid법을 이용하여 직경이 4 mm 구형의 고정화 질화세균을 제조하여 공기 부상식 생물반응기에 충전시켜 실험을 수행하였으며, 필요한 공기는 rotameter를 설치하여 공급하였고 생물반응기를 항온수조 내에 설치하여 반응기 내 온도를 조절하였다.

실험에 사용한 암모니아 함유 폐수는 TAN 농도를  $5 \pm 0.2 \text{ g/m}^3$ 으로 조절하여 사용하였다. 초기 유입 암모니아 농도의 변화의 영향을 알아보기 위하여 유입수의 TAN 농도를 2.5, 5, 7.5 및  $10 \text{ g/m}^3$ 으로 변화시켜 암모니아 제거속도 및 제거효율을 구하였다. 또한 pH 및 온도 변화에 따른 암모니아성 질소의 제거 영향을 알아보기 위하여 pH를 5.6에서 9.0으로, 온도를 10에서  $35^\circ\text{C}$ 로 변화시켜 관찰하였다.

암모니아성 질소의 분석은 선택성 전극(ORION-9512BN)을 사용하여 측정하였고, 용존산소는 용존산소 측정기(YSI-55)를 사용하여 측정하였으며, pH는 pH meter(ORION-290A)를 사용하여 측정하였다.

### 결과 및 요약

유입합성폐수의 농도변화에 따른 암모니아성 질소의 제거속도와 제거효율을 볼 때 충진을 변화에 따른 암모니아성 질소의 제거속도 차는 크지 않았고  $2.5 \text{ g/m}^3$ 에서는

155 g/m<sup>3</sup> · day, 10 g/m<sup>3</sup>에서는 630 g/m<sup>3</sup> · day를 나타내었고 제거효율에 있어서도 초기 유입 암모니아성 질소의 농도의 변화에 따라 큰 변화 없이 90% 이상의 효율을 보여주고 있으며, 각 충전율에 따라 93±2%의 제거효율을 보여주고 있다.

온도에 따른 영향에 있어서는 온도가 높아짐에 따라 암모니아 제거 속도는 각 충전율에 있어서 큰 변화가 없었으며 온도에 따른 제거속도 또한 차이를 보이지 않으나 25℃에서 323±8 g/m<sup>3</sup> · day의 제거속도를 보이고 있으며, 10℃에서 15, 20%의 충전율에서는 295±5 g/m<sup>3</sup> · day의 제거속도를, 10%의 충전율은 270 g/m<sup>3</sup> · day의 다소 낮은 값을 나타내고 있고 제거효율은 30℃에서 모든 충전율에 있어서 95±2%의 효율을 보여주고 있으며 35℃에서도 큰 차이가 없다.

pH에 따른 암모니아성 질소의 제거영향은 모든 충전율에서 반응기 내 pH 7~9에서 제거속도와 제거효율이 각각 310±10 g/m<sup>3</sup> · day와 94±3%로 유지함으로써 Sharma et al.[1]에 의해 보고된 질산화에 있어서의 최적 pH 조건인 7~8.5의 범위에 접근하는 것을 볼 수 있다. 그러나 pH가 6.1 이하로 감소하면서 제거속도와 제거효율 모두 급격히 감소하였다. 이는 Lahav et al.[2]이 보고한 pH 6.2 이하에서 최대 제거속도의 50% 이상 감소한다는 것과 비슷한 결과를 보이고 있다.

그러나 본 실험에서는 충전율 10% 일 때 최적 pH조건에서 최대 305 g/m<sup>3</sup> · day의 제거속도에서 pH 6으로 낮추었을 때 223 g/m<sup>3</sup> · day로 27%의 감소를 보여주고 있다. 이는 질화세균이 온도의 영향에서처럼 PVA에 의해 보호되어지고 있는 것으로 판단된다.

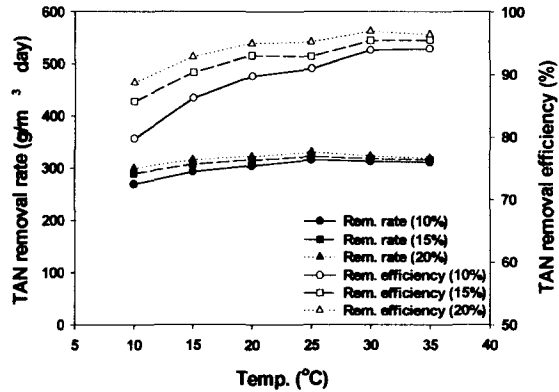


Fig. 1. The effect of temperature on TAN removal rate and removal efficiency.

## 참고문헌

1. Sharma, B., Ahlert, R.C. 1977. Nitrification and nitrogen removal. *Water Research*, 11, 897
2. Lahav, O., Artzi, E., Tarre, S. and Green, M. 2001. Ammonium removal using a novel unsaturated flow biological filter with passive aeration. *Water Research*, 35, 397