

해수 순환여과 탈질시스템에서 질소 제거 능력

손명현 · 전임기 · 조기채
국립수산진흥원 양식개발과

서론

순환여과 시스템에서 사육어가 먹이를 섭취한 후 사육수 중에 배설하는 암모니아는 생물 여과조에서 질산화과정에 의해 독성이 적은 질산염으로 축적되는데, 이러한 질산염도 고농도로 축적되면 어류의 성장에 영향을 미치게 된다. 이 실험에서는 생물 여과조에 탈질 시스템을 장치하여 효과적인 질산염 제거(Arbia and van Rijn, 1995; Whitson et al., 1993)를 위한 탈질 조건별 사육수질변화 및 이에 따른 실험어인 조피볼락, *Sebastes schlegeli* 및 큰민어, *Nibea japonica*의 성장에 미치는 영향을 조사하였

재료 및 방법

실험을 위한 순환여과 사육시스템은 직경 100 cm, 높이 70 cm(수심 50 cm)의 FRP 원형수조와 가로 50 cm, 세로 40 cm, 높이 100 cm(수심 90 cm, 수용적 180 L)의 질화여과조 및 직경 48 cm, 높이 80 cm(수용적 180 L)의 탈질조로 구성되어 있다. 탈질여과조내의 기질 주입과 체류시간은 모두 정량 펌프(천세 Feeder Model VX-73와 Model AX 1-21)를 이용하였으며, 탈질조내의 유기 탄소원으로는 공업용 메탄올(77.3%)을 사용하였다. 이 때 탄소(C)와 질소(N)의 비율은 3~5:1로 조절하였으며, 탈질조내 체류시간은 4~16시간으로 조절하였다. 또한 사육시스템의 1일 해수의 추가량은 정량펌프를 이용하여 전체 수량의 3% 이내로 조절하였고, 질화조 및 탈질조는 2주일에 한번씩 주기적으로 청소하였다.

결과 및 요약

1차 실험에서는 탈질조내 4시간 및 8시간 체류 조건으로 운용되는 순환여과시스템에서 탈질조내 체류시간별 유입산소농도에 대한 유출산소농도는 4시간체류구에서 5.6 mg/ℓ에서 1.0 mg/ℓ으로 82.1%, 8시간체류구에서 5.8 mg/ℓ에서 0.7 mg/ℓ으로 87.9% 감소하였고, 탈질조내 체류시간별 질산성 질소의 제거율은 50.3%와 55.9%로

8시간체류구에서 높았다.

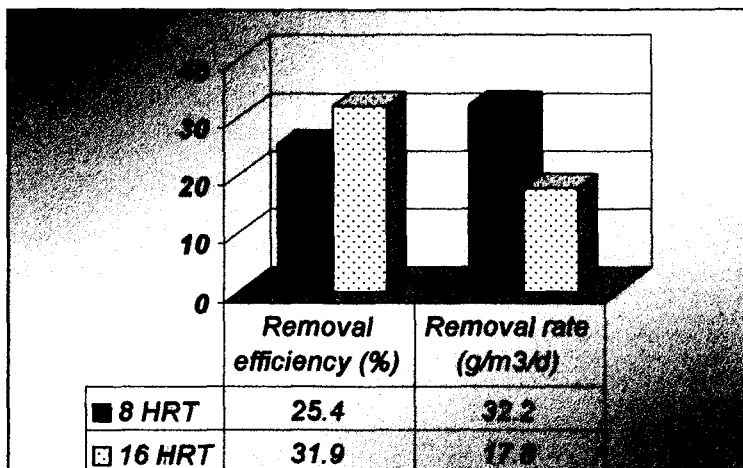


Fig. 1. Removal efficiency and removal rate in the denitrified filter system.

탈질조내 8시간 및 16시간 체류 조건으로 운용되는 순환여과시스템에서 탈질조내 16시간체류구의 탈질수 COD와 질산성 질소의 농도는 8시간체류구에 비하여 낮았으나 아질산성 질소의 농도는 높게 유지되었다. 체류시간별로 질소 제거 조사 결과, 8시간체류구와 16시간체류구의 평균 질산염 제거율은 각각 25.4%와 31.9%로 16시간체류구가 높았으나, 일간 단위 m³당 질산염의 제거량은 각각 32.2 g 및 17.8 g 으로 8시간 체류구가 16시간체류구에 비하여 많았다.

이상의 실험결과를 요약하면, 순환여과 탈질시스템에서 탈질율은 체류시간이 긴 16시간체류구가 높았지만, 탈질량은 8시간체류구에서 가장 높아 순환여과시스템에 있어서 탈질조내 적정 체류시간은 8시간이며, 이때 일간 단위 m³당 질산염의 제거량은 32.2 g으로 밝혀졌다. 또한 유입 용존산소농도가 탈질조에서 소비된 후 유출되는 용존산소농도가 0.5 mg/l 이하로 유지될 때 질산염의 제거효율이 높음을 알 수 있었다.

참고문헌

- Arbiv, R. and J. van Rijn, 1995. Performance of a treatment system for inorganic nitrogen removal in intensive aquaculture systems. *Aquacult. Eng.*, 14 : 189~203.
- Whitson, J., P. Turk and P. Lee, 1993. Biological denitrification in a closed recirculating marine culture system. p. 458~466. *Techniques for Modern Aquaculture*. ASAE, St. Joseph, MI.