

상향류식 연속 역세 여과에 의한 양식장 배출수의 처리특성

박종호 · 황규덕 · 김이오 · 조규석 · 황금희 · 김동식
충청북도내수면연구소

서론

현재까지 양어용수의 재이용을 위하여 널리 적용되고 있는 공정은 생물여과공정으로서 종속영양균(heterotrophs)과 독립영양균(autotrophs)이 여과상에 공존하면서 각각 유기물과 암모니아를 산화 제거시킨다(Bovendeur et al., 1990). 그러나 생물여과공정만으로는 난분해성 물질들을 효과적으로 제어할 수 없으며, 종속영양균에 의한 유기물 산화속도가 독립영양균에 의한 암모니아 및 아질산의 산화속도보다 상대적으로 빠르기 때문에 질산화가 효과적으로 진행되지 못하여 재이용을 위한 수질을 충분히 만족시키지 못하는 것으로 알려졌다(Pallers et al., 1988).

따라서 본 연구에서는 순환 여과식 양식 시스템 내의 여과공정의 효율을 향상시키기 위한 상향류식 연속 역세 여과를 운영하여 각각의 장치에 대한 처리 효율을 비교 검토하고, 최적처리공정과 운전조건을 도출하는 것을 목적으로 하였다.

재료 및 방법

본 연구에서는 아크릴로 제작한 기존의 연속역세여과 수처리 장치와 이를 개량한 연속역세 여과장치를 가지고 실험을 수행하였다. 이때 사용한 여과장치의 크기는 전체 용적이 70ℓ 이고 working volume은 35ℓ 이었다. 실험에 이용된 시료는 2가지 종류로서 시료 A는 어류의 사료를 증류수에 24시간 용해시켜 Whattman No. 1으로 여과시킨 후 증류수와 일정비율로 혼합한 뒤 NH₄Cl을 주입하여 제조한 암모니아/유기물 혼합시료, 시료 B는 실제로 어류를 사육하고 있는 양어장으로부터 채취한 배출수이다. 여과장치의 유입수로 이용된 첫 번째 시료와 두 번째 시료의 성상은 표 1과 같다. 표 1에서 볼 수 있듯이 고형물의 평균농도는 5.3 mg/ℓ 이었으며, 두 번째 시료에서의 고형물의 농도는 2.4 mg/ℓ 이었고 유기물의 농도(COD_{Cr})는 약 17.2 mg/ℓ 이었다. 질소중 TKN(organic & ammonia)의 농도는 1 mg/ℓ 이하이었으며 nitrite 및 nitrate농도는 10.2 mg/ℓ 이었고 T-P 및 SRP의 농도는 각각 2.6 및 2.4 mg/ℓ 이었다.

표 1. 시료의 성상

(unit : mg/ℓ)

| Item | | COD _{cr} | COD _{Mn} | BOD ₅ | SS | TKN | NH ₄ ⁺ -N | NO _x | T-P | Ortho-P |
|------------|---|-------------------|-------------------|------------------|-----|-----|---------------------------------|-----------------|-----|---------|
| Wastewater | A | 15.7 | - | - | 5.3 | 4.3 | - | 17.4 | 2.3 | - |
| | B | 17.2 | 8.2 | 4.4 | 2.4 | < 1 | < 1 | 10.2 | 2.6 | 2.4 |

결과 및 고찰

양어용수 재순환을 위한 생물여과상의 처리효율을 향상 및 배출특성을 알아보기 위하여 상향류식 연속역세여과를 다양한 조건하에 시도되었다. 본 연구에서는 기존의 연속역세여과 수처리 장치와 이를 개량한 연속역세 여과장치를 가지고 실험하였다. 개량 역세여과장치는 기존에 이용되고 있는 DynaSand 여과장치를 유체역학 및 물리·화학적 개념을 응용한 장치로 개조하여 역세기능의 향상, 산소전달 능력의 향상, 여과 처리수 인출부의 개량에 의한 처리수 탁도제거 기능 향상 및 연속적인 수두 손실 감지에 의해 폐수성상에 따른 여과장치운전의 자동화를 도모하는데 중점을 두었고, 또한 여과사의 표면을 특정물질로 코팅함으로 여과사 표면전하를 변화시켜 여과능력의 향상과 생물막 형성력의 증대를 꾀하는데 실험의 목적을 두었다.

이번 연구에서 양어장사육용수 처리를 위해 조사된 개량된 상향류식 연속역세여과 장치의 효율은 부유물 제거효율이 평균 71 % 이었고, NH₄⁺-N, T-P 및 SRP의 제거효율은 84%, 85% 및 88%로 각각 나타났다.

참고문헌

- Nijhof, M. and J. Bonverdeur, 1990. Fixed film nitrification characteristics in sea-water recirculating fish culture system. *J. Aquacult.*, 87 : 831~849.
- Pallers, M. H. and W. M., Lewis, 1988. Use of ozone and fluidized-bed biofilter for increased ammonia removal and fish loading rate. *The Progressive Fish-Culturist*, 50 : 141~147.