

담수와 해수에서의 포말생성 특성

서근학 · 신정식 · 이창근 · 정호수 · 이진경
부경대학교 화학공학과

서론

어류의 대사 작용과 미섭취 사료 등에 의해서 발생하는 생물학적 오염물은 사육 중인 어류에 나쁜 영향을 야기하고(1), 부영양화를 촉진하여 적조를 유발할 가능성이 매우 높아 가능한 신속하게 제거되어야 한다. 이와 같은 생물학적 오염물을 제거하는 방법으로는 침전법이나 여과법에 의해 제거되고 있으나 장치의 구조가 복잡하고 운전 경비가 많이 소요되는 단점이 있다. 이에 따라 최근 양어장 순환수 중 어류에 유해한 성분을 동시에 처리할 수 있는 방법으로써 포말분리법이 연구되어지고 있다(2).

포말 분리가 효과적으로 수행되기 위하여서는 안정된 포말의 생성이 가장 중요하다. 수중에서 포말생성 및 안정성에 영향을 미치는 인자로는 계면활성제 농도, 공탑공기유속 및 염농도 등이 있다(3). 본 실험에서는 담수와 해수 중에서 포말 생성에 영향을 미치는 인자인 단백질 농도, 공기분산기의 기공크기, 공탑 공기유속 그리고 염농도 영향에 대하여 포말분리관내 생성된 포말층 높이에 대한 연구를 수행하여 포말 분리법을 생물학적 오염물을 제거하기 위한 가장 적합한 형태의 장치 설계 및 제작을 위한 기초 자료를 도출하려 하였다.

재료 및 방법

본 실험에서 사용된 포말 생성 장치는 내경 5 cm, 높이 150 cm의 아크릴관을 사용하여 제작하였다. 포말생성관의 액본체 부피는 100 mL였으며 포말생성관 하부에는 유리 여과기를 이용한 공기 분산기를 설치하여 기포가 균일하게 발생하도록 하였다. 공기 공급은 공기펌프를 이용하여 공급하였으며, 공기 유량은 유량계를 이용하여 조절하였다. 각 실험조건에서의 최대 포말 생성 높이는 회분식으로 3회 운전하여 준 정상상태에서 포말높이의 평균값을 취하였다.

실험수의 포말 생성을 위한 단백질은 부경대학교 부속양어장에서 발생하는 포말 농축물(foam condensate)을 수거하여 증류수로 희석시켜 사용하였으며 해수실험에서는 인공해수시약(Colalife, USA)으로 염도를 30 ‰로 맞춘 후 사용하였다. 단백질의 농도 분석은 Lowry의 방법(4)에 의해 수행하였으며 총 부유 고형물의 농도는 standard method(5)에 따라 진공여과법으로 분석하였다. 탁도는 탁도계(Model 2100N, HACH Co. LTD)를 이용하여 측정하였다.

결과 및 요약

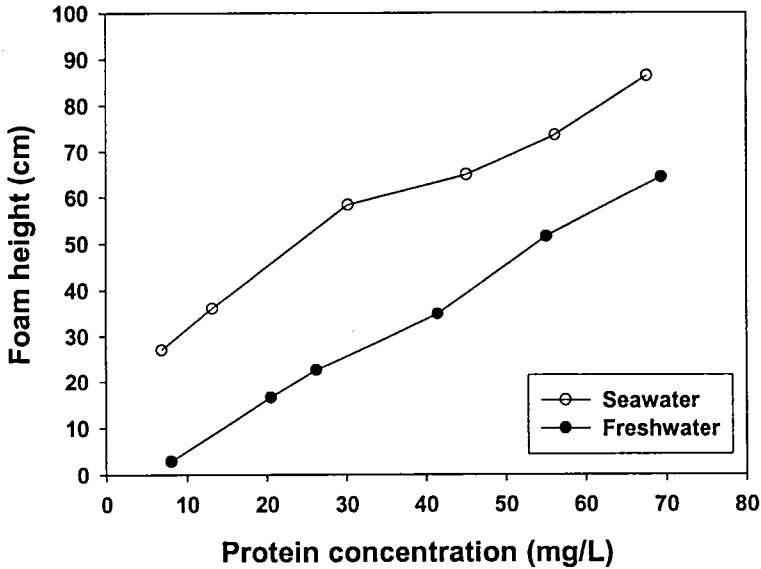


Fig. 1 The change of the foam height with respect to initial protein concentration.

담수와 해수에서 단백질 농도가 증가할수록 포말 생성 높이가 높게 형성되었으며 공기 분산기의 기공크기가 작아질수록 포말 생성 높이가 높아지는 것으로 나타났다. 또한 공탑 공기유속 증가하면서 포말 생성 높이도 증가하였고 공탑 공기유속의 최적 운전조건은 담수의 경우 0.84 cm/sec 였으며 해수의 경우에는 0.6 cm/sec 였다.

NaHCO₃의 염 농도에 대한 영향에서는 담수에서의 NaHCO₃ 성분 존재가 포말 생성을 촉진한다는 것을 알 수 있었으며 해수에서는 담수에서보다 그 영향이 적은 것으로 나타났다.

참고문헌

- Wheaton, F., J. Hochheimer and G.E. Kaiser. 1989. Biological filters for Agriculture. Scientific Article #A-4904, Maryland Agricultural Experiment Station.
- Suh, K.H. and M.G. Lee. 1995. Treatment of Aquacultural Recirculating Water by Foam Separation - I. Characteristics of Protein Separation. J. Korean. Fish. Soc., 28(5), 599~606 (in Korean).
- Noble, M. and J. Varley. 1998. Protein recovery using gas-liquid dispersion. J. Chromatogr., B711, 31-43.9.
- Lowry, O. H., N. J. Rosebrough, A. L. Farr and R. J. Randall. 1951. Protein measurement with the Folin phenol reagent. J. Biol. Chem. 193, 265-275.
- APHA, AWWA and WEF. 1992. Standard methods for the examination of water and wastewater. 18th ed., EPS Group.