

김병진, 조진구, 서근학  
 부경대학교 화학공학과

1. 서론

최근 경제 성장과 더불어 고단백, 저지방 식품인 어류의 수요가 증대되고 있으며, 특히 흰감용 활어의 소비량이 급증하고 있다. 반면 해수의 수급이 용이하지 않은 내륙지방의 경우 활어수조 내 해수의 오염도가 높아 어류의 폐사가 발생하며, 이로 인해 국민건강에 영향을 미친다. 활어 수조 내에서 발생하는 어류의 배설물 중 단백질 성분은 미생물에 의해 분해되어 암모니아를 발생시키고 용존산소를 감소시키는 물질로서 신속한 제거가 필요하다<sup>1)</sup>.

본 연구의 목적은 해수에 함유된 단백질을 포말분리법을 이용하여 연속적으로 제거하는 공정을 개발하는 것으로서, 포말분리장치로 유입되는 폐수 내 단백질 농도 및 수력학적 체류시간이 단백질 제거속도와 제거율에 미치는 영향 등을 고찰하였다.

2. 재료 및 방법

본 실험에서 사용된 포말분리장치는 Fig. 1의 형태로 내경 5 cm, 높이 60 cm의 아크릴관을 사용하여 제작하여 사용하였다. 포말분리관의 액본체 부피는 1 L였으며 포말분리관 하부에는 유리 여과기(pore size : G3)를 이용한 공기 분산기를 접합시켜 기포가 작고 균일하게 발생하여 포말에 의한 분리능이 최대가 될 수 있게 하였다. 공기의 공급은 공기 펌프를 이용하여 공급하였으며, 공기 유량은 유량계의 조절밸브를 이용하여 조절하였다. 원수는 액층 상부에서 공급하고, 처리수는 하부에서 유출 되도록 하였으며 공기는 탑의 하부에서 공급함으로써 향류식 접촉을 시켰다.

실험에 사용한 해수는 부산지역 횡집에 공급되는 해수에 부경대학교 부속양어장에서 발생하는 포말 농축물을 희석시켜 사용하였다. 단백질의 농도 분석은 UV<sub>280</sub> method<sup>2)</sup>를 사용하였다.

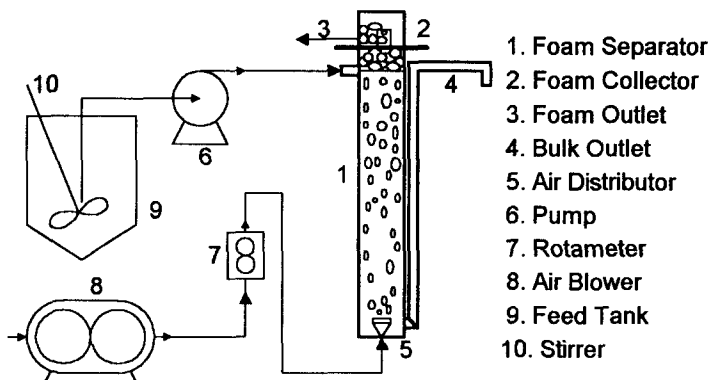


Fig. 1. Schematic diagram for the foam separation experimental.

### 3. 결과 및 고찰

유입되는 해수내 단백질 농도가 단백질 제거 속도 및 제거율에 미치는 영향을 알아보기 위하여 체류시간을 2.34 min, 공탑 공기 유속을 0.85 cm/sec로 유지하고 유입되는 해수 내의 단백질 농도를 12.0, 23.7, 38.0, 49.3, 62.4 g/m<sup>3</sup>으로 변화시키면서 연속운전을 수행하였다. Fig. 2에서 보는 바와 같이 유입되는 단백질의 농도가 증가함에 따라 단백질 제거율은 감소하였으나 제거속도는 유입 단백질의 농도가 38.0 g/m<sup>3</sup>일 때 가장 높게 나타났다.

연속 포말분리 공정에서 운전 효율에 가장 큰 영향을 미치는 운전 인자인 수력학적 체류시간의 변화에 따른 단백질 분리의 특성 변화를 조사하기 위하여 공탑 공기 속도를 0.85 cm/sec, 초기단백질 농도를 16.13 g/m<sup>3</sup>로 일정하게 유지하면서 체류시간을 8.8, 3.5, 1.4, 0.77, 0.48, 0.28 min으로 변화시켜 단백질 제거 실험을 수행하였다. Fig. 4에서 보는 바와 같이 수력학적 체류시간이 감소하여 유량이 증가함에 따라 단백질 제거속도도 증가하여 0.48 min의 체류시간에서는 9.65 g protein/m<sup>3</sup> · min으로 최대값을 나타내었고 0.48 min 이하의 체류시간에서는 단백질 제거속도가 급격히 감소하였다. 단백질의 제거율은 수력학적 체류시간이 감소함에 따라 감소하는 것으로 나타났다.

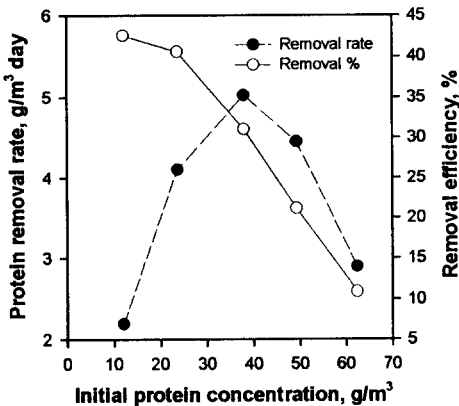


Fig. 2. Changes of protein removal rate and removal efficiency on initial protein concentration.

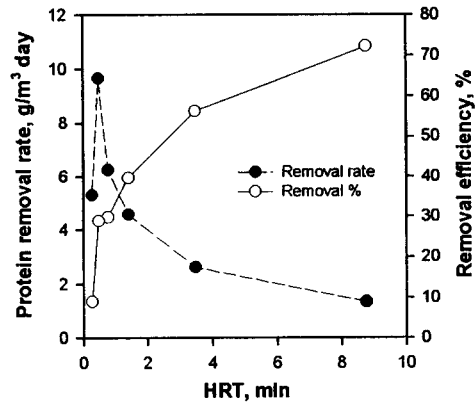


Fig. 3. Changes of protein removal rate and removal efficiency on hydraulic residence time.

#### 요약

포말분리법을 이용하여 해수 중의 단백질 제거 실험을 수행한 결과 유입 단백질의 농도가 38.0 g/m<sup>3</sup>일 때 제거 속도가 최대였으며 0.48min의 수력학적 체류시간에서 9.65 g protein/m<sup>3</sup> · min의 가장 높은 단백질 제거속도를 얻을 수 있었다.

#### 참고문헌

- 서근학, 이희근, 김병진, 조문철, 안수현, 조재운, 1998, 포말분리법에 의한 양어장의 단백질 제거, 한국환경과학회지, 7(1), 41-45
- Bollag, D.M. and S.J. Edelman, 1991, Protein methods. Wiley-Liss, New York, USA, 46pp.