

담수에서의 안정적인 포말분리를 위한 포말생성 영향 인자

신정식 · 이주화 · 서근학

부경대학교 화학공학과

전화 (051) 620-1467, Fax (051) 625-4055

Abstract

The foam height was increased with the increase of protein concentration in the bulk solution and the decrease of the pore size. And it was increased at higher superficial air velocities and leveled off at beyond 0.84 cm/sec. It was the highest in the region of strong acid and foam height was recovered at pH 7. The influence of salts, such as NaCl, NaHCO₃, promoted to form.

서론

몇 년 전부터 수중 오염물을 제거하는 방법으로 포말분리법이 새롭게 대두되고 있다. 다른분리법이 수중 오염물의 농도가 낮을 경우 제거율이 매우 낮은 것에 비해 포말 분리법은 수중 오염물의 농도가 낮더라도 오염물을 고농도로 농축시켜 제거할 수 있는 장점이 있다¹⁾.

포말 분리가 효과적으로 수행되기 위해서는 포말의 안정적인 생성이 중요하다. 본 실험에서는 담수에서의 안정적인 포말생성을 위하여 포말생성에 영향을 미치는 인자인 단백질 농도, 기공크기, 공탑공기유속, pH, 염농도, 그리고 온도등에 대하여 알아보았다.

재료 및 방법

본 실험에서 사용된 포말 분리장치는 내경 50 mm, 높이 1500 mm의 아크릴관을 사용하여 제작하였다. 안정된 기포생성을 위해 분리관 하부에 유리 여과기(G3)를 이용한 공기 분산기를 설치하였으며 공기 공급은 에어펌프를 이용하였다. 또한 유량조절을 위해 rotameter를 설치하였다. 실험수의 포말 생성을 위한 단백질은 부경대학교 부속양어장에서 발생하는 포말 농축물을 수거하여 증류수로 희석시켜 사용하였으며 단백질의 농도 분석은 Lowry의 방법²⁾을 이용하여 수행하였다.

결과 및 고찰

Fig. 1은 실험수의 단백질 농도의 변화에 따라 운전시간에 따른 포말 생성 높이를 나타낸 그림이다. 공탑공기유속을 0.84 cm/sec로 하고 공기 분산기를 기공크기가 G3인 유리 여과기를 설치하여 운전한 결과 단백질 농도가 증가할수록 안정적인 포말 생성이 이루어지는 시간이 길어진다는 것을 알 수 있었으며 단백질 농도가 증가할수록 포말생성 높이가 증가하는 것으로 나타났다.

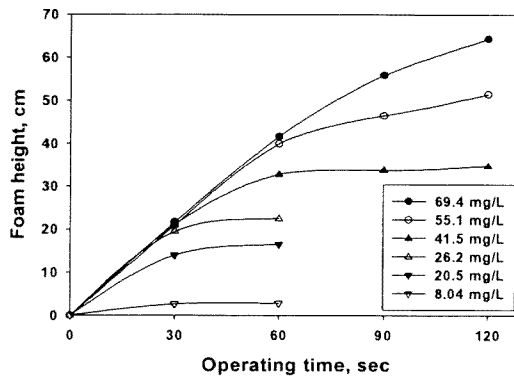


Fig. 1 The change of the foam height according to the operating time for different protein concentration.

공기 분산기를 규격이 G1에서 G4인 유리 여과기를 조절하여 실험한 결과 기공크기가 작아질수록 최대 포말생성 높이가 높아지는 것을 알 수 있었으며 공탑공기유속에 따른 포말생성 높이를 알아본 결과 공탑공기유속이 증가할수록 최대 포말 생성 높이도 증가하였으나 0.84 cm/sec 이상의 공탑공기 유속에서는 최대 포말 생성 높이의 차이가 크지 않았다. 따라서 공탑공기 유속의 최적 운전조건은 0.84 cm/sec로 보여진다.

pH에따른 포말생성높이를 알아본 결과 강산에서 47 cm의 가장 높은 최대 포말 생성 높이를 보여주었다. 또한 중성인 pH 7 부근에서 다시 활성을 찾아 최대 포말생성 높이가 25 cm로 상승하였다.

NaCl과 NaHCO₃의 염 농도 변화에 따른 포말생성 높이를 알아본 결과 NaCl을 첨가했을 때 5000 mg/L까지는 포말생성 높이의 차이가 없었으나 10000 mg/L을 첨가하였을 때 포말생성 높이가 33 cm까지 급격히 증가하는 것을 볼 수 있었다. 또한 NaHCO₃를 첨가한 실험에서는 7000 mg/L까지 첨가했을 때 최대 포말생성 높이가 27 cm로 꾸준히 증가하다가 14000 mg/L를 첨가했을 때에는 포말생성 높이가 45 cm로

급격히 증가하는 것을 볼 수 있었다. 따라서 NaCl 보다 NaHCO₃를 첨가하였을 때 포말생성에 대한 영향을 더 많이 받는다는 것을 알 수 있었다.

요 약

단백질 농도가 증가할수록 포말생성 높이가 높게 형성되었으며 공기 분산기의 기공크기가 작아질수록 포말생성 높이가 높아지는 것으로 나타났다. 또한 공탐공기유속이 증가할수록 포말생성 높이도 증가했으나 0.84 cm/sec 이상에서는 포말생성 높이가 거의 일정하였다. pH의 영향에서는 강산에서 가장 높은 포말생성 높이를 보여주었고 중성인 pH 7 부근에서 포말생성 높이가 회복되었다. NaCl과 NaHCO₃의 염 농도에 대한 영향에서는 수중의 염 성분 존재가 포말생성을 촉진시켰다.

참고문헌

1. Brown, A. K., Kaul, A and Varley, J.: Biotechnol. Bioeng., 62(3), 278(1999).
2. John M. Walker, "BASIC PROTEIN AND PEPTIDE PROTOCOLS"(1994), 1-4