

일반강연 III-6

관형 막모듈을 이용한 난백단백질의 농축과 투과거동

최남석, 김인철, 최중구, 홍성표, 탁태문
서울대학교 생물자원공학부

Concentration of egg-white protein and it's permeation behavior using Tubular membrane

N. S. Choi, I. C. Kim, J. G. Choi, S. P. Hong, T. M. Tak
Division of biological resources and material Eng.,
Seoul National University, Suwon, Korea

1. 서 론

식품공업 분야에서 특정 성분의 분리, 정제, 농축은 매우 중요한 단위공정으로써 추출(Extraction), 여과(Filtration), 증류(Distillation), 증발(Evaporation) 등의 조작을 통하여 실시되고 있다. 최근 들어 화학공업, 기계공업, 식품공업의 지속적인 발전에 힘입어 단위조작을 효율적으로 실시할 수 있는 기술로써 국내의 산업화되고 있는 것이 분리막 기술이다.

현재 식품공업 분야에서 활용되고 있는 분리막공정의 종류는 정밀여과(Microfiltration), 한외여과(Ultrafiltration), 초정밀여과(Nanofiltration), 역삼투(Reverse Osmosis) 시스템으로 유제품, 조미료, 음료공업, 장유산업, 기능성 인자의 분리 등에 공업적으로 점차 그 도입 가능성이 증가하고 있다.

RO에 의한 사과주스농축에서의 투과거동은 V. Alvarez 등에 의해서 연구되었고[1], 난백단백질의 분리거동은 Ehsani 등에 의해서 연구되었으며[2], Guell 등은 혼합단백질의 MF동안의 fouling거동에 대해서 연구하였다[3].

분리막 공정의 특징은 구동력으로서 열에너지를 전혀 사용하지 않고 압력만으로 이용하기 때문에 상분리에 의한 물리화학적 성질을 피할수 있으며, 비교적 소규모 장치로 많은 양을 처리할 수 있는 이점이 있다. 또한 에너지 손실이 적어 경제적인 면에서 유리한 점이 많으며, 에너지 절약형 최신공정이라 말할 수 있다.

이러한 점에도 불구하고, 분리막 공정에서 fouling에 의한 flux의 감소에 따른 productivity의 감소의 문제점이 발생한다.

본 연구에서는 Polyethersulfone(PES), Cellulose acetate(CA) 재질의 막을 분획분자량(Molecular Weight Cut-Off), 유량, 압력의 변화에 따른 난백단백질의 투과거동에 대하여 알아보았다.

2. 실험

Polyethersulfone(PES)과 cellulose acetate(CA)의 Polymer로 막을 제조하였다. 고분자 첨가제로는 pk-30(polyvinylpyrrolidone, MW=40,000)을 사용하였고, 용매는 N-methyl-2-pyrrolidone(NMP)과 acetone을 사용하였다.

본 실험에서는 분획분자량(MWCO = 20,000~80,000), 유량(1.0~1.8m/s)와 압력(0.5~2.5kgf/cm²)를 변화시켜 난백단백질의 투과거동을 살펴봄으로서 농축에 있어서의 process condition을 선택하여 Tubular module로 난백단백질의 농축 실험을 하였다.

농축실험에서 rejection은 HPLC, 단백질, 수분, 이온함량은 각각 kjedahl 질소 분석기, 수분측정기, Ion chromatography로 측정하였다.

Tubular module 농축장치는 fig. 1과 같다.

3. 결과

농축실험에서 PES와 CA막은 모두 분획분자량 50,000이 적당하였다. 유량과 압력은 1.8m/sec와 2.0kgf/cm²이 적당하였다.

PES와 CA막은 분획분자량 50,000으로 Tubular membrane을 제조하였고, 위의 조건으로 농축거동에 대하여 살펴보았다.

4. 참고문헌

1. V. Alvarez, S. Alvarez, F.A. Riera, and R. Alvarez, J. Membrane Sci., 127, 25~34, 1997
2. Neda Ehsani, Sinikka Parkkinen, and Marianne Nystrom, J. Membrane Sci., 123 105~119, 1997
3. Carme Guell, and Robert H. Davis, J. Membrane Sci., 119 269~284, 1996

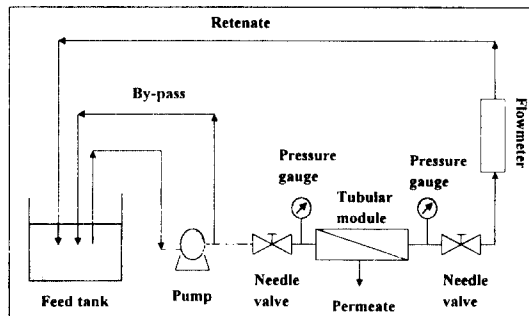


Fig. 1. Diagram of Ultrafiltration apparatus.

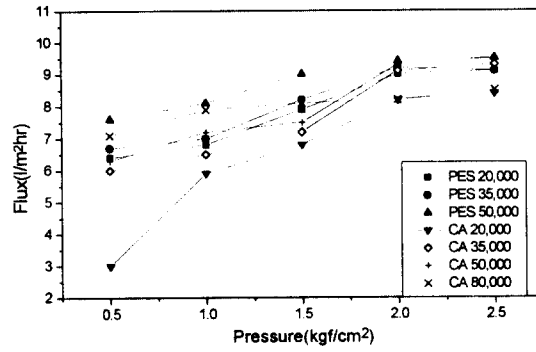


Fig. 2. Plot of flux vs pressure.

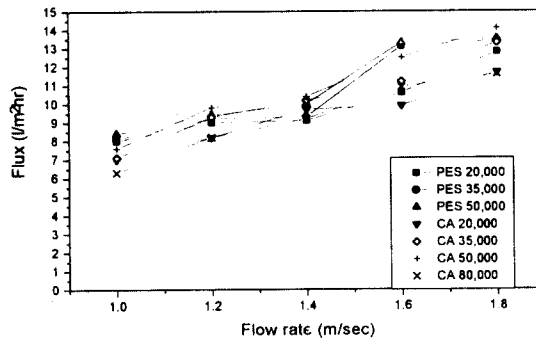


Fig. 3. Plot of flux vs flow rate