

역세압력 변화에 따른 금속중공사막의 오염 특성

김상수, 최미진, 권건오
(주)삼원엔지니어링

Characteristics of metal membrane performance under various backwashing pressure conditions

Sang-Su Kim, Mi-Jin Choi, Keon-Oh Kwon
Samwon Engineering co., ltd.

1. 서론

막분리공정에서 분리막 오염은 막재질의 변질 및 막 표면에서의 농도 분극 현상에 기인하는데 막 오염의 억제와 적절한 시점에서의 막 세정은 막 투과 유속의 적정 수준 유지뿐만 아니라 처리수의 수질을 양호하게 유지하고 막의 수명을 연장하기 위해 매우 중요하다. 막 오염을 감소시켜 막 투과 유속을 향상시키기 위한 접근 방법으로는 물리화학적 세정방법, 유입수의 물리화학적 전처리, 모듈 형태나 운전 조건의 개선 등이 있다.

본 연구에서는 물리적 세정방법중 하나인 공기를 이용하여 역세압력의 변화에 따른 금속중공사막의 성능특성을 실험하였다.

2. 실험

2.1 실험장치

본 연구에 사용된 장치는 막결합 MBR(Membrane bioreactor)장치이며 모식도를 Fig. 1에 나타내었다. 직사각형 반응조의 유효용적은 50L이며 반응기의 상부는 개방되어 있다. 반응조는 온도를 유지하기 위하여 heater를 사용하여 $30\pm 1^\circ\text{C}$ 를 유지 하였으며, 실험실에서 제조한 모델폐수를 수위 조절기를 이용하여 공급하였다. DO 농도를 $5\sim 8\text{mg/L}$ 로 유지하고 폭기에 의해 완전혼합이 이루어지도록 하였으며 MLSS 농도는 $8,000\text{mg/L}$ 이상을 유지하였다.

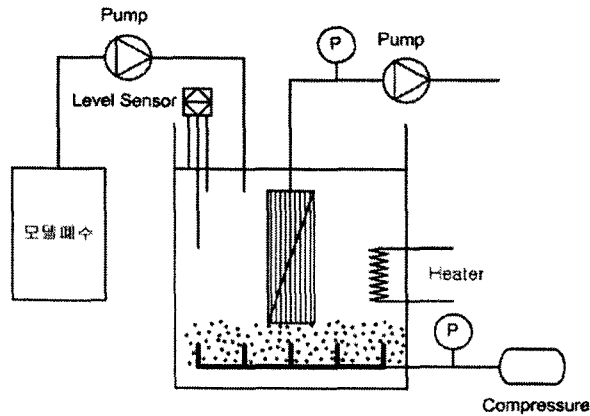


Fig. 1. 막 결합 MBR 장치 모식도

2.2 실험재료

분리막은 기공크기 $0.4\mu\text{m}$, 막면적 0.1m^2 인 금속중공사막((주)삼원엔지니어링)이며, 대상시료는 A광역시 S매립지공사의 질산화조로 매립지 침출수와 음식물탈리액이 섞인 폐수를 사용하였다. 채수된 폐수는 실험실에서 1주일간 안정화 시킨후 사용하였다. 미생물에 먹이를 공급하기 위해 모델폐수를 COD : N : P : Alkalinity = 1,000 : 180 : 18 : 1,000로 제조하였다. Glucose($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), NH_4Cl , KH_2PO_4 , NaHCO_3 (Duksan C&P)를 사용하였다.

2.3 실험조건

정량펌프를 사용하여 30분 운전에 1분 역세를 하였으며, 역세는 압축공기를 사용하여 1, 2, 3, 4, 5기압의 변화를 주었다. 역세효율을 알아보기 위해 역세 바로 전과 후의 투과량(J/J_0) 및 압력을 측정하였다. 역세를 하지 않았을 때의 변화를 보기위해 30분 운전 1분 정지 후의 변화를 측정하였다. 각각에 대하여 96시간씩 운전을 하였으며 각각의 운전조건에서 새로운 막으로 교체하여 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

역세압력 변화에 따른 성능 특성은 역세후의 투과량의 변화로 측정하였고, 그 결과를 Fig. 2에 나타내었다. 역세를 주지 않고 운전하였을 경우는 12시간 후에 초기 투과량의 30%, 96시간 후에는 약 24%의 수준으로 떨어졌으며, 역세를 주었을 경우는 48시간 후에 초기 투과량의 약 35% 수준으로 계속 유지가 되는 것을 확인 할 수 있었다. 48시간 후에 압력에 따른 초기 투과량의 변화는 1atm-30%, 2atm-31%, 3atm-40%, 4atm-36%,

5atm-34%로 나타났다. 역세 압력이 낮을때보다는 높을 때 더 좋은 투과 성능을 보이거나 3atm 이상에서는 압력이 높아도 3atm과 비슷한 결과를 나타냈다.

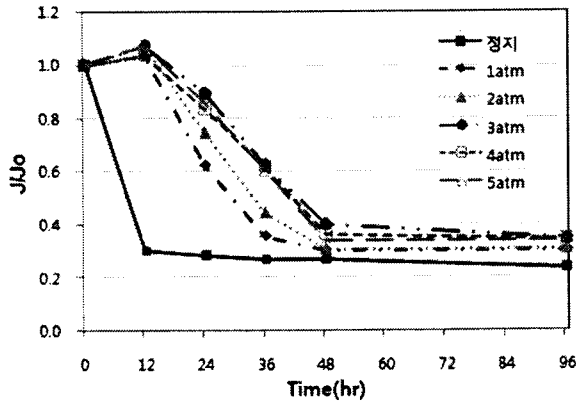


Fig. 2. 역세압력 변화에 따른 금속막의 투과효율 변화

4. 결론

이상과 같이 금속중공사막의 공기 역세압력 변화에 따른 투과성능 특성은

1. 역세를 주지 않는 것보다 역세를 주었을 경우 더 좋은 투과 성능을 나타내었다.
2. 역세압력이 3atm 이상일 때는 오히려 투과 성능이 떨어졌으며 3atm 일 때 가장 좋은 투과 성능을 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 중소기업청 “기술혁신개발사업”의 지원으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 김종오, “금속 막의 정밀 여과 특성 및 간헐적 오존 처리에 의한 막 오염 저감”, 멤브레인 14, 1 (2004)