

일반강연 II-9

막결합형 연속회분식 반응조에서의 질소제거 및 막여과 특성

홍성표, 배태현, 김인철, 김정학*, 탁태문
서울대학교 생물자원공학부, SK케미칼*

Nitrogen removal and Membrane filtration characteristics of Membrane coupled bench scale SBR

S.P.Hong, T.H.Bae, I.C.Kim, J.H.Kim* and T.M.Tak
School of biological resources and material Eng.,
Seoul National University, R & D center SKchemicals*

1. 서론

하.폐수처리를 위해서 많이 사용되어온 생물학적 처리방법은 유기물 부하변동 또는 운전조건에 의해 슬리지팽화나 기타 여러 가지 문제점이 발생할 경우 원활한 침전 분리가 되지 않아 유출수내에 고형물농도가 증가하고 포기조 내에 미생물량이 유지되지 않고 또한 소요부지면적이 많이 차지하는 등의 문제점을 가지고 있다. 고액분리의 문제점과 시스템의 compact화의 문제점을 해결하기 위한 방법으로 전통적인 생물학적처리 시스템의 침전조를 분리막으로 대체한 분리막 생물 반응기 시스템(MBR : Membrane Bio-Reactor)이 시도 되어온 이후 분리막 생물반응기 시스템은 빠른 속도로 성장하여 최근에는 많은 상용화된 공정들이 선보이고 있다. 이러한 방법은 유출수내의 부유고형물 성분이 검출되지 않고, 유입수의 수질 변동에 비교적 일정한 수질을 유지할 수 있어 안정적인 운전이 가능하며, 고농도의 미생물농도를 포기조 내에 유지 할 수 있어 처리효율을 증대 시킬 수 있다. 또한 낮은 F/M비로 운전이 되기 때문에 잉여슬리지 발생량을 줄일 수 있고 질산화공과 같은 성장속도가 느린 미생물의 농도를 증가시킬 수 있어 질산화율을 높일 수 있는 장점을 가지고 있다. 그러나 운전시간이 증가할수록 분리막 표면에 유기물 및 입자에 의한 겔층 및 케이크층을 형성하여 투과유속이 감소하는 것이 이 시스템의 경제성과 효율성을 저하시키

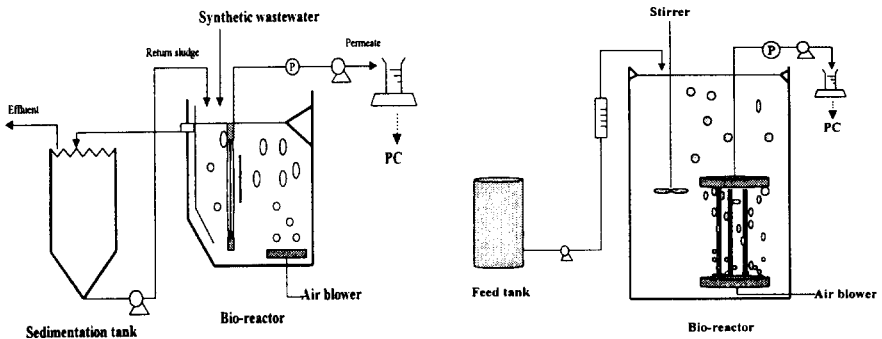
는 것으로 보고되고 있다.

본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하는 방안으로 막모듈 자체에 aeration을 함으로서 막오염을 줄이고자 한다. 또한 질소, 인 제거 시스템으로 잘 알려진 SBR(sequencing batch reactor) system과 막을 결합함으로써 질소 제거와 함께 안정적인 처리수질을 얻고자 한다.

2. 실험

슬러지는 경기도 신갈 소재 (주)일양식품 하수시설의 반송 슬러지를 채취하여 주요 탄소원 글루코스를, 질소원으로는 황산암모늄을 사용하여 장시간 실험실에서 순화 시킨 후 사용하였다.

막의 종류별 및 모듈형태에 따른 투과특성을 조사하기 위하여 Fig. 1(a)같이 침전조가 있는 활성슬러지 시스템에서 투과실험을 수행하였고 질소제거율을 높이기 위하여 Fig. 1(b)의 장치로 막을 결합한 SBR 실험을 수행하였다.



(a)Membrane coupled activated sludge system (b)Membrane coupled SBR system

Fig. 1. Schematic diagram of experimental system

현재 상용화된 SKchemicals중공사막으로 각각의 모듈을 제작하여 사용하였다. 연동펌프, 폭기기, 원심펌프는 각각의 타이머로 조절하였다.

원수와 유출수의 COD 및 TOC를 AQUA LYTIC사의 COD meter(Fotometer AL282)와 TOC-5000A(Shimadzu)를 각각 이용하여 측정하였고, 질산화 정도 및 탈질 정도를 알아보기 위하여 NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- 과 모든 이온들의 측정은 이온 크로마토 그래프 시스템(Ionchromatograph, Shimadzu, Japan)을 이용하여 측정하였다.

3.결과 및 토의

막의 종류별에 따른 투과실험에서는 유출수의 수질의 큰 차이 없이 투과 유속에서만 차이가 보였다. 이후 실험은 Flux가 가장 좋은 막인 MF10으로 실험을 수행하였다. 모듈자체에 aeration을 한 경우 모듈에 aeration을 하지 않은 경우보다 50%정도 투과유속 향상이 관찰되었다. 막을 결합한 SBR실험에서 초기 25일까지는 70-80%정도의 질소제거가 되었지만 이후 실험에서 90%이상의 질소제거가 관찰 되었다.

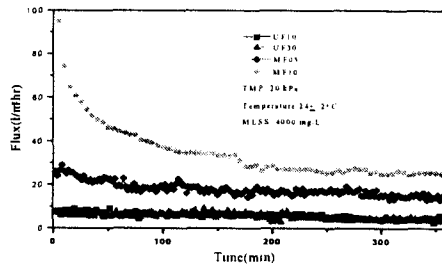


Fig.2. Flux behaviors according to membrane type

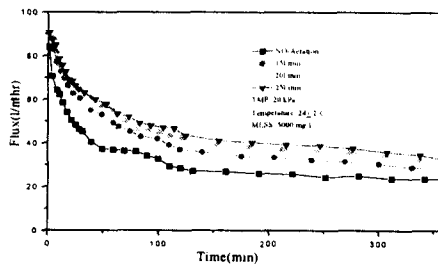


Fig.3. Flux behaviors according to aeration flow rate

4.참고문헌

1. K. Yamamoto and K.M.Win, *Wat. Sci. Tech.*, **23**, 1639(1991)
2. T. Yokomz., *Desalination*, **98**, 319(1994)
3. H.S. Shin , S.M. Lee , G.O. Kim , I.S. Seo and K.H. Lim, *Proceedings of the Water Quality International 1998 - IAWQ 19th Biennial International Conference - V.8* , 72(1998)