

Biofilter system의 semi-pilot scale 운전조건하의 톨루엔의 제거

정동혁, 이반, 안진영, 김병우*
성균관대학교
(bwkim@skku.edu*)

요즘 강화되는 법적규제로 인해 더욱 더 많은 비용이 대기오염 물질 처리와 관리에 소요되고 있는 시점에서 바이오필터(biofilter)는 산업이나 농업 등의 다양한 공정에서 배출되는 저농도의 휘발성 유기화합물(VOCs; volatile organic acids) 등의 악취물질제거에 성공적으로 적용되고 있다. 바이오필터는 단순한 구조, 적은 시설비와 운전비용, 그리고 2차 오염물질이 최소로 발생한다는 장점이 있으나, 미생물의 낮은 생분해속도로 인해 주로 저농도 VOC에 제한적으로 적용되는 단점이 있다. 본 연구는 이러한 바이오필터의 적용범위를 확장시키기 위한 광촉매(TiO₂)/바이오필터 복합공정의 선행연구로 수행되었다. 바이오필터 반응기에는 혼합미생물이 부착된 다공성 무기담체를 충전하였으며, 담체 충전층의 부피는 5.2L이다. 제거대상 VOC로 톨루엔(toluene)을 선정하였으며, 20~100 ppmv 범위의 농도로 주입하였다. 혼합가스의 주입량은 10 L/min 이하, superficial velocity는 2.1 cm/s 이하, EBRT (empty bed residence time)은 30 s 이하로 운전되었으며, nutrient solution은 간헐적으로 주입하였다. 톨루엔의 부하량은 23.3~116.6 g/m³/h 로 단계적으로 증가시켰으며, 운전기간 중 톨루엔의 제거성능, pH, 압력강하 등을 연속적으로 모니터링하여, 제거율을 향상시키는 최적의 운전조건을 확보하고자 하였다.