

72. 입자성 유기물의 가수분해 및 산발효 공정의 동역학 모델

토목환경공학과 김 희 경
지도교수 송 영 채

본 연구에서 개발한 입자성 유기물의 가수분해 및 산발효 공정의 동역학 모델은 기존의 문헌에서 보고된 혐기성 소화모델의 한계점들을 고려하여 입자성 유기물의 가수분해 및 산발효 반응을 효율적으로 설명하였다.

그러므로 본 연구에서는 가수분해 효소가 산발효 균에 의해 생성되고 생성속도는 산발효 속도에 비례하며 가수분해 산물인 용해성 유기물의 부족에 의해서 촉진되는 것을 가정하여 가수분해 효소의 생성 및 입자성 유기물의 분해와 산발효 균의 대사작용을 연계한 모델을 제안하였으며 특히 입자성 유기물의 함량이 높은 음식물 쓰레기의 산발효 실험을 통해 본 연구에서 개발한 모델을 검증하였다.

본 모델은 가수분해 및 산발효 반응을 설명하기 위해 6개의 모델 변수(X)와 12개의 파라미터(P)로 모델 변수에 대한 물질수지를 세웠으며 총 6개의 모델 변수 중 산발효조 실험에 의해 쉽게 측정이 가능한 변수인 단당류(Ssc), 생성물인 유기산 농도(Sa) 두 가지만을 고려하여 민감도 해석을 수행하였다.

따라서 본 연구에서 제안한 가수분해 및 산발효 모델을 검증하기 위하여 파라미터들의 민감도 평가를 한 결과 최대 비기질 이용율(k_a), 산발효속도에 대한 반속도상수(K_a), 산발효균의 수율(y_x), 그리고 산발효균의 사멸계수(k_{xd}) 4개로 평가되었으며 산발효 실험결과를 이용한 모델 파라미터 추정에서는 나머지 8개의 파라미터들을 상수로 취급하고 4개의 파라미터들의 최적 추정치를 Gauss-Newton 알고리즘을 이용한 비선형 회귀분석법으로 구하였고 나머지 8개의 파라미터 들 또한 앞서 추정된 4개의 인자들을 상수로 두고 같은 방법으로 추정 하였다. 따라서 앞서 설명한 방법으로 추정한 최적치는 $ka, Ka, yx, k_{xd}, k_{ed}, k_{plw}, Y_{em}, K_{em}, \sigma, \alpha, k_h, K_p$ 값이 각각 0.9367/hr, 360.1mg/L, 0.7294mg/mg, 0.3585/hr, 0.0512/hr, $4.6874 \times 10^{-6}/d$, 0.0221mg/mg, 500mg/L, 3.9986, 0.6, 0.0917/hr, 3000mg/L으로 각각 나타났으며 이 결과 값을 이용하여 본 연구에서 개발한 모델에 적용시켜 시뮬레이션 해본 결과 음식물 쓰레기의 산발효 실험결과를 효과적으로 묘사할 수 있었다.

73. Bacillus sp.를 이용한 침출수의 고도처리

토목환경공학과 박 상 호
지도교수 김 인 수

우리나라의 쓰레기 매립장은 침출수의 고도처리시설이 미비한 곳이 대부분이며 이로 인한 주