Fermentative hydrogen production from molasses: The application of a packed bed reactor

박미정[1], 조지혜[1], 박종문[1,2,*]
[1]포항공과대학교 환경공학부; [2]포항공과대학교 화학공학부
(jmpark@postech.ac.kr*)

수소는 화석연료의 부족 위기와 환경오염 문제를 해결할 수 있는 차세대 청정에너지로 평가받고 있다. 다양한 수소 생산 방법 중 혐기 발효를 통한 생물학적 수소 생산은 물리·화학적 수소생산 방법과 달리 친환경적이고, 다양한 유기성 폐기물을 기질로 사용할 수 있으며, 광합성 미생물을 이용한 수소 생산에 비해 빠른 수소 생산율을 보이며, 빛을 필요로 하지 않는다는 장점이 있다. 본 연구에서는 고농도의 당류를 포함하며, 설탕 제조 과정에서 발생하는 부산물인 당밀(Molasses)을 기질로 하여, 바이오매스를 고농도로 유지할 수 있는 고정 시스템을 이용하여 수소 생산의 가능성을 살펴보고자 하였다. 하수처리장의 혐기성 소화조 슬러지를 열처리하여 접종원으로 하였으며, polyurethane을 담체로 하여 수소 생성균을 고정시켰다. 유입수인 당밀은 40배 가량 희석(28g COD/L)하여 기질로 사용하였으며, pH와 온도, 수리학적 체류시간(HRT)은 각각 5.4~5.6, 35℃, 12 h로 유지하여 실험하였다. 연구 결과, 수소는 3.0 L/d (20℃ 기준)로 안정적으로 발생되었으며, 10.8%의 COD 제거율을 보였다. 또한 대부분의 당류(Glucose, Sucrose, Fructose)가 제거되었으며, 주 대사산물은 부틸산, 아세트산, 에탄올이었다. 본 연구 결과를 통해 보다 경제적인 기질을 이용하여 안정적 수소 생산이 가능한 것으로 나타났다.