하수슬러지 복합미생물에 의한 수소생산 – 분압과 C/N 비율의 영향

윤영수[1,2], 이영우[1,*], 오유관[2], 김미선[2]
[1]충남대학교 화학공학과;
[2]한국에너지기술연구원 바이오에너지연구센터
(ywrhee@cnu.ac.kr*)

혐기발효 미생물은 발효 중에 수소와 유기산을 생성하는데, 본 실험에서는 이들에 영향을 미치는 요인 중 pH, C/N 비율, 분압, 교반속도 등을 비교하였다. 사용한 미생물 복합체는 하수슬러지에서 분리되었으며, DGGE 분석 결과 Clostridium 속이 우점종이었다. 초기 배양 pH 7.0으로 균체성장을 최적화 하였으며, 배양 중에는 5.5로 조절하여 수소생산을 유도하였다. 분압의 영향은 교반 속도 200 rpm에서 2.5 L stirred-tank형 배양기에 80, 50 % 를 실용량으로 가동할 때, 배양 6시간 동안 기질로 첨가된 포도당의 67과 95 %가 각각 분해되었다. 또한 동일한 균체량(2.5 g-dcw/L-배양액)을 생산하기 위해 배양시간은 각각 6.5, 3.5시간이 소요되었으며, 수소생산율은 각각 0.84, 1.18 ml H2/ml-broth로써, 실용량을 50 % 로 가동할 때 수소생산율은 1.4배 높았다. 실용량 50 %로 혐기발효기를 가동할 때, 배양액의 교반 속도도 수소생산에 영향을 주었으며 본 실험에서 비교한 100과 200 rpm 중 전자가 후자보다 수소생산율은 약 1.8배 높았다. 본 미생물 복합체를 탄소/질소(C/N)비율을 3.5, 7 및 14로 달리하여 배양하였을 때, C/N 비율 3.5에서 수소생산 효율은 0.64 mol H2/mol-glucose로 가장 높았으며, 유기산은 formate, lactate, acetate, butyrate가 각각 0.43, 11.05, 6.82, 1.612 mM이 생성되었다.