

## 보조 미생물전기화학적 혐기성소화의 적용적합성 검증을 위한 bench scale에서의 성능향상 연구

### Study of performance improvement in bench scale auxiliary bioelectrochemical anaerobic digestion for application suitability verification

양현명\*, 천아인, 김민지, 차지환, 전항배\*\*

Hyeon Myeong Yang, A In Cheon, Min Ji Kim, Ji Hwan Cha, Hang Bae Jun

#### 요 지

오늘날 급격한 인구증가 및 도시화로 인해 음식물류 폐기물 발생량이 크게 증가하였으며, 음식물류 폐기물에서 발생하는 음폐수의 적절한 처리방안에 대한 관심이 증가하였다. 혐기성 소화(Anaerobic digestion; AD)는 음폐수의 바람직한 처리방법으로 알려졌지만, 긴 처리기간 및 공정 불안정 등의 문제로 개선이 필요하며, 그 중 기존 AD에 보조 반응조를 추가한 보조 미생물전기화학적 혐기성소화(Auxiliary bioelectrochemical anaerobic digestion; ABEAD)가 적절한 개선방안으로 제시되었다. 하지만 아직 20 L 이상 용량에서의 연구는 이뤄지지 않았으며, 따라서 본 연구에서는 100 L의 용량에서 ABEAD의 성능향상을 평가하고 규모증가에 따른 성능변화를 비교하였다.

반응조는 AD와 ABEAD로 구성되었다. 유효용량 100 L, 유기물부하율 4 kg/m<sup>3</sup>/d, HRT 20 days 및 중온소화(35℃) 조건으로 운전하였으며, AD는 기계적 교반, ABEAD는 기계적 교반 및 펌프를 통한 bulk 용액 순환이 이뤄졌다. ABEAD의 전극재질은 SUS304를 사용하였고, 0.4V의 전압을 공급하였다. 성능비교는 pH, 휘발성지방산(Volatile fatty acids; VFAs), 유기물제거율 및 메탄 생성량을 비교해 수행하였다.

실험결과 AD는 pH 및 VFAs가 각각 평균 7.37 및 3,880 mg/L, ABEAD는 각각 평균 7.5 및 2,870 mg/L로 VFAs의 빠른 처리를 통해 공정안전성 향상되었고, 유기물제거율 및 메탄생성량의 경우 AD는 각각 평균 65.8 % 및 85.1 L/d, ABEAD는 각각 평균 76.1 % 및 108.1 L/d로 유기물의 빠른 처리 및 메탄전환이 이루어져 비교적 큰 규모에서도 ABEAD의 성능향상이 나타남을 확인하였다. 또한 이전 소규모 연구들과 비교를 통해 규모에 따른 성능향상폭을 비교했을 때에도 큰 차이가 나지 않는 것으로 판단되며, 따라서 ABEAD는 BEAD 기술의 상용화 및 적용에 적합한 것으로 사료된다.

**핵심용어 : 미생물전기화학적 혐기성소화, Bench scale**

#### 감사의 글

본 연구는 교육부 및 한국연구재단의 4단계 두뇌한국21 사업(4단계 BK21 사업)과 2022년도 정부의 제원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(NRF-2018R1D1A3B07048118).

\* 정회원 · 충북대학교 공과대학 도시에너지환경융합학부(환경공학전공) 박사과정 · E-mail : [yhm015@naver.com](mailto:yhm015@naver.com)

\*\* 충북대학교 공과대학 도시에너지환경융합학부(환경공학전공) 교수 · E-mail : [jhbcbe@chungbuk.ac.kr](mailto:jhbcbe@chungbuk.ac.kr)