

## Candida boidinii F<sub>ate</sub>DH를 이용한 전기화학적 CO<sub>2</sub>환원에 의한 개미산의 제조

김성례, 정광덕\*  
한국과학기술연구원  
(jkdcats@kist.re.kr\*)

공업적으로 *Candida boidinii* F<sub>ate</sub>DH (CbFDH)는 개미산을 이용하여 NAD<sup>+</sup>로부터 NADH를 재생하는 효소로 활용되어 왔다. 이 반응은 평형반응이므로 역반응인 CO<sub>2</sub>로부터 NADH를 매개로 개미산을 합성하기 위한 시도가 수행되어 왔으나 평형전환의 관점에서 전환율은 매우 제한적인 한계를 가지고 있다. 실제 CbFDH를 사용하여 CO<sub>2</sub>로부터 개미산을 합성하는 경우 낮은 속도를 보일 뿐만 아니라 조효소인 NADH에 대한 inhibition도 관찰되어 개미산을 합성하기 위해 적합하다고 보기 어려운 측면이 있었다. 본 연구에서는 NADH를 전기화학적으로 재생과 동시에 CO<sub>2</sub> 전환반응을 수행하는 경우 평형반응의 한계의 극복 가능성을 관찰하고자 하였다. CbFDH를 사용하는 경우 buffer, pH, NADH의 농도, CbFDH/NADH 비의 영향을 검토하였고, NADH를 재생하기 위한 전기화학적 전극으로서 Au, Ag, Cu 전극의 영향 및 최적화조건을 수립하였다. 이 기반에서 CbFDH의 존재하에 NADH를 전기화학적으로 재생하면서 CO<sub>2</sub>로부터 개미산을 제조하는 반응을 수행하였다. 그 결과 전기화학적 재생이 없는 3시간동안 개미산의 반응에서 NADH 대비 약 20%이하의 CO<sub>2</sub> 전환율을 보였으나 NADH의 재생과 동시에 CO<sub>2</sub>의 전환반응을 수행한 결과 5시간반응 후 NADH 대비 약 95%의 전환율을 보이는 것은 물론 전환율의 속도가 일정하게 유지되는 것을 보여주어 이러한 시스템을 구성하는 경우 CO<sub>2</sub>로부터 개미산을 제조하는 바이오-전기화학 시스템의 구성이 가능함을 보여주었다.