

Oxygen Biosensor-Indicator for Intelligent Packaging

이하나, 원기훈[†]

동국대학교 화공생물공학과

(keehoon@dongguk.edu[†])

지능형 포장은 식품의 생산부터 소비 전 과정에서 안전성과 품질, 유통 정보를 실시간으로 모니터링 할 수 있는 새로운 포장 시스템이다. 산소는 유제품이나 육류의 지방 산패 및 비타민과 색소의 산화를 일으켜 식품의 품질 변화를 초래한다. 따라서 식품 포장 내에서 산소의 제거는 매우 중요하며, 소비자가 포장 내 산소의 부재를 눈으로 쉽게 확인하기 위해 산소 존재시 색이 변하는 산소 지시계가 개발되어 상용화되었다. 본 연구에서는 유통 전 과정에서의 정량적 모니터링을 위해 산소에 의해 색이 변하면서 산소 농도에 비례하여 전기적 신호를 나타내는 센서형 산소 지시계를 처음으로 개발하였다. 고선택성 센서형 산소 지시계를 위해 산소를 기질로 이용하는 효소 촉매인 락카아제(laccase)와 전자전달 매개체인 ABTS를 사용하였다. 환원 전극으로 부터 나온 전자를 매개체와 효소를 통해 산소에 전달함으로써 산소 농도에 비례하여 환원 전류가 증가하게 되며, 동시에 산소에 의한 색소의 효소적 산화 반응을 이용해 색 변화를 유도한다. 효소적 전기화학 반응과 환원 전류를 측정하기 위해 cyclic voltammetry와 chronoamperometry를 이용하였다. ABTS가 고정화된 전극과 색소, 락카아제를 이용하여 아르곤, 공기, 산소 조건에서 실험한 결과, 환원 전류 및 색의 변화를 성공적으로 확인할 수 있었다. 본 연구에서 최초로 개발된 바이오센서형 산소 지시계는 지능형 포장의 핵심 요소가 될 것이다.