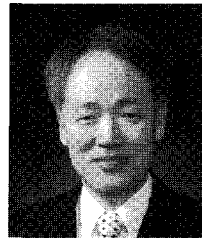




인텔리전트 패키징 전개 및 과제

Development of Intelligent Packaging



이 동 선

경남대학교 식품생명공학부 교수

식품포장 분야에서 최근 주목받는 키워드의 하나가 인텔리전트 패키징 (intelligent packaging)이다. 이는 센서 기술 및 정보기술의 발달로 많은 새로운 측정과 정보전달이 이루어지는 산업환경과 소비자 행동의 결과로 나타난 현상이다.

지난 수십년 동안 식품의 유통과 판매에는 커다란 변화가 일어났다. 냉장식품이 성장하여 다양한 품목에 진출하였고, 많은 혁신적 포장들이 식품 사용의 편의성을 향상시켰고 보존의 부가적 기능을 부여하였다. 그리고 현대의 환경에서 확장된 e-business 개념이 중요한 패러다임으로 자리잡고 있다.

단순한 보관과 운반의 기능을 넘어 소비자에게 부가적인 기능을 제공하는 포장이 식품 산업에서 중요한 역할로서 인식되고 있다.

따라서 추가적인 보존성의 기능을 제공하는 기능성 포장(active packaging)과 함께, 인텔리전트 패키징은 통신과 정보전달의 기능을 수행하는 개념으로 이해되고 있다.

E-business가 확장되는 세계적 추세 하에서 식품공급 체인에서 식품의 흐름은 효과적인 물류관리 시스템을 필요로 하고 있다. 식품의 생산은 유통 체인과 바로 연결되어서 재고

관리와 대금결제 등에서 자동화되어야 한다.

더욱이 식품의 안전성 관련 정보는 식품유통체인을 통하여 전달되면서 궁극적으로는 소비자에게까지 흘러가도록 관리되어야 한다.

포장은 그것에 담겨진 식품과 함께 최종적인 소비까지 같이 움직이는 특성을 가지므로, 포장에 어떤 정보를 포함시키면 그 정보는 최종적인 소비자에게까지 도달되는 것으로 전제할 수 있다. 그리고 식품 유통 체인에서 포장이 겪는 환경적 정보나 데이터가 수집되어 포장에 기록된다면, 이는 식품의 품질을 나타내는 목적으로 이용될 수도 있고, 물류관리나 식품제조를 위한 의사결정을 도와줄 수 있을 것이다.

이러한 인텔리전트 패키징의 현실적 실현을 위한 연구로는 대표적으로 유럽의 공동 프로젝트인 Actipack을 들 수 있다. 여러나라의 연구자들이 포함된 연구에서 인텔리전트 패키징의 개념을 '포장된 식품의 상태를 감지하여 유통과 저장 중의 식품 품질에 대한 정보를 제공하는 시스템'으로 정의하였다.

이 연구에서는 기능성 포장과 함께 식품의 품질을 감지하는 포장시스템에 대한 연구가 이루어졌으며, 특히 유럽에서 이러한 포장기

술을 어떻게 확장된 위생 규제에서 수용할 것인가의 문제를 검토하였다.

흥미로운 또다른 인텔리전트 패키징의 연구로서는 미국 뉴저지의 Rutgers 대학교의 Yam 교수에 의하여 진행된 가전제품과 결합된 포장정보 전달의 개념이 있다.

그는 전자레인지에 바코드 판독기를 장착시키고, 이를 통하여 식품의 정보를 전자레인지가 읽어서 해당 식품의 조리과정을 저절로 제어하는 시스템을 설계하고 이를 prototype 전자레인지에서 구현하였다. 이러한 경험으로부터 그는 인텔리전트 패키징을 '유통기한 연장, 안전성 향상, 품질 관리, 정보제공, 가능한 문제의 경고를 위한 의사결정을 촉진하기 위하여 지능적인 기능(감지, 검출, 기록, 추적, 통신, 과학적 logic 적용)을 수행할 수 있는 과학 기술'로 정의하였다.

이러한 연구이외에도 여러 혁신적인 아이디어를 갖는 기술개발이 진행되고 있고, 관련 제품이 현실화되고 있다. 유통되는 식품품질을 온도에 따른 변패속도의 적분에 의해 육안적으로 확인하게 하는 시간-온도 적산계(time-temperature indicator)와 여러가지 바코드가 대표적인 지능형 포장의 도구적 기술의 예로 들 수 있다.

이외에도 최근에 부각되고 있는 비접촉 비가시적 정보전달의 기능을 가진 RFID(Radio Frequency Identification) 시스템은 인텔리전트 패키징과 결합하여 많은 가능성의 문을 활짝 열어놓고 있다.

특히 RFID 기술은 포장 태그로 사용되면서 다양한 센서 기술과 결합되어 그 응용의 범위를 확장하고 있는 중이다. 또 기술개발의 진전으로 가격도 많이 떨어져, 중국에는 €0.05 정도까지 접근할 것으로 전망되고 있다.

앞에서 말한 인텔리전트 패키징의 도래와 전개는 다학제적 기술개발의 산물이고, 앞으로의 방향과 전망도 여러 기술분야의 협력을 통하여 이루어질 수밖에 없다.

특히 우리의 식문화는 많은 영양적 장점을 가지고 있으면서도, 또한 한계점을 가진다. 소비자의 식생활의 최종점까지를 접근시키는 인텔리전트 패키징의 식품 분야에서의 적용은 이러한 한국적 식문화와 식품에 대한 충실한 연구와 연계되어야 될 것으로 생각되고, 식품공학적인 관점에서 식품포장을 연구하는 필자도 식품미생물학, 통계학, 정보통신공학 전공의 학자와 협동하여 현대적 식품유통에서 적용될 수 있는 저장안정성 모델의 개발을 시도하고 있다.

나노 기술, 센서 기술, 반도체 기술의 영역이 포함된 많은 분야가 한국의 식품 유통소비와 유통의 특수성을 다루면서, 포장과 긴밀히 연계되어서 진행되는 연구와 기술개발이 필요할 것으로 생각된다.

이로부터 인텔리전트 패키징의 지평이 보다 넓게 열어가고 우리의 시장 범위도 확장될 것으로 생각하고, 이에 대한 학계와 업계의 관심을 요청하고자 한다. [ko]