

스마트 포장재는 신선도의 척도

글_진정일 고려대 대학원장 jjjin@korea.ac.kr

짚으로 만든 꾸러미로 포장된 토종닭 달걀은 정말 맛있게 보인다. 그러나 요즘 짚꾸러미도 보기 어려울 뿐만 아니라 토종닭 달걀을 찾는 것부터가 사치에 가까운 일이다. 그나마 두꺼운 펄프로 만든 달걀 박스는 친근감이라도 느낄 수 있지만, 반투명 플라스틱 박스에 가지런히 꽂혀 있는 달걀은 아무래도 장난감 같아서 구미가 당기지 않는다. 그럼에도 불구하고, 1983년 경부터 전세계에서 소비되는 플라스틱의 부피는 철 소비량보다 더 많아졌다.

그래서 현대는 플라스틱 시대 또는 고분자 시대라고 부르고 있다. 그런 시대로 들어선지 벌써 20년이 되어가고 있는 셈이다. 오스트레일리아와 루마니아에서는 종이로 만든 지폐 대신 플라스틱으로 만든 화폐를 사용하고 있고, 모든 신용카드가 플라스틱 제품이라는 점을 생각하면 우리가 플라스틱 시대에 살고 있다는 사실은 분명하다.

요즘은 한 걸음 더 나가서 '스마트 플라스틱'이라는 문구가 광고에 등장하기 시작했다. 사람도 '스마트' 하기가 힘든 법인데 어떻게 플라스틱이 '스마트' 할까? 플라스틱의 '스마트화'에 대한 아이디어가 쏟아지고 있지만, 여기서는 상품을 포장하는 재료의 경우를 몇 가지 살펴보기로 한다.

토마토 케첩을 쉽게 눌러서 짜낼 수 있는 스퀴즈 병에 넣기 시작한 것은 오래 전의 일이다. 그러나 스퀴즈 병을 만드는 폴리에틸렌이나 폴리프로필렌은 공기 투과를 막지 못하기 때문에 용기에 담긴 케첩이 쉽게 변질되는 문제가 생겼다. 그래서 개발한 것이 바로 용기를 여러 겹으로 만드는 아이디어였다. 두 겹의 폴리프로필렌층 사이에 산소 투과성이 낮은 에틸렌-비닐알코올 공중합체(EVA)를 넣으면 쉽게 누를 수도 있고, 공기가 스며들어서 제품이 변질되는 것도 막을 수 있기 때문이다. 단순하게 보이는 포장재이지만, 그 속에는 상당한 과학 지식과 기술이 포함되어 있는 셈이다.

화학적 지식을 보다 더 적극적으로 활용하면 스마트 포장재를 만들 수 있다. 예를 들어 용기 속의 산소를 제거해주고, 만약 용기 속에 들어있는 산소의 양이 너무 많아지면 용

기의 색깔이 변해서 판매자와 소비자들이 쉽게 구별할 수 있도록 해줄 수가 있다. 기적처럼 보이겠지만, 의외로 간단하게 그런 스마트 포장재를 만들 수 있다. 푸른 색깔의 탄산철 가루를 공기가 잘 통하는 작고 투명한 봉투에 넣어서 부패하기 쉬운 식품의 포장 속에 함께 넣어두면 된다. 탄산철 가루는 용기 속에 들어있는 산소를 흡수해서 갈색의 삼탄산이철로 변하게 된다. 따라서 포장 속의 푸른색 탄산철이 갈색으로 바뀌면 식품이 산소에 노출되었다는 사실을 알 수 있게 된다.

제품이 출하된 후 얼마나 되었고, 그 동안에 어떤 온도 변화를 겪었으며, 포장된 내용물이 얼마나 신선한가를 확실하게 알려주는 스마트 표지도 곧 등장할 것으로 보인다. 스웨덴과 미국의 몇몇 회사들은 이미 그런 아이디어 상품을 판매하고 있다.

스웨덴의 비스탑사는 비스탑 TTI 표지(라벨) 기술을 판매하고 있다. 서로 반응한 시간과 온도 변화에 따라 색깔이 달라지는 효소와 화합물(기름 성분)을 두 개의 주머니에 나누어 넣은 후에 포장이 완성되면 두 주머니 사이를 막고 있는 막을 파열시켜서 반응이 시작되도록 하는 간단한 방법이다. 그 때부터 두 주머니 속의 효소와 화합물이 서로 반응해서 혼합물의 수소 이온 농도 지수(pH)가 줄어들면서 주머니에 함께 들어있는 지시약의 색깔이 점차 녹색에서 황색으로 변하게 된다. 포장의 곁에 붙어있는 색깔 기준표와 비교해보면 그 제품이 얼마나 오래 되었고, 어떤 온도에서 보관이 되었는가를 곧바로 알아낼 수 있다.

저장 온도에 따라 신선도가 달라지는 식품의 경우에는 온도에 따라 민감하게 색깔이 변하는 지시약을 담은 작은 주머니를 함께 넣으면 식품의 신선도를 쉽게 알아낼 수도 있다. 항원-항체 사이의 상호작용을 이용해서 제품의 신선도를 확인할 수도 있다. 뚜껑을 열면 뜨거워지거나, 차가워지는 포장 기술도 많이 이야기되고 있다. 이 정도면 정말 '스마트'한 포장 기술이라고 할 수 있지 않을까? ㉔