

Blue Rose 불가능의 영역, 파란장미

영어로 '파란 장미(blue rose)'는 '있을 수 없는 것', '불가능한 것'이라는 뜻을 가진다. 장미의 색을 파란색으로 바꾸는 것, 즉 파란 장미를 만드는 것이 그 동안 불가능의 영역이었다는 의미이기도 하다. 과연 파란 장미를 만드는 것은 불가능한 일일까?

글 이종호(과학국가박사, 한국과학저술인협회 회장)

사랑 받는 꽃, 장미

수많은 학자들이 유전자를 이용한 연구를 통해 노벨상을 받았다. 이러한 성과는 그 동안의 연구 실적을 토대로 유전학자들로 하여금 불가능의 과학에 도전하게 만들었는데, 담배, 당근 등을 새로운 형태의 식물로 만드는 것은 물론 멸종된 매머드도 복제할 수 있을 것으로 추정된다. 유전자 합성 방법은 수없는 연구와 특이한 식물을 만들어내었음에도 유독 파란 장미만은 불가능한 것으로 인식되었다는 것이 이해가 되지 않을 것이다.

유독 많은 꽃 중에서도 장미는 오래 전부터 인간의 사랑을 받아왔다. 기원 전 2,000년부터 인간에 의해 재배되기 시작하면서 수많은 교배를 거쳐 그 종류가 2만 여 종에 이르기까지 다양하다. 그만큼 장미는 세계 각국에서

꽃에서 파란색 효소의 합성을 이끌어내는 청색 유전자를 '블루진(blue gene)'이라고 부른다.



독특한 종을 만들어내기 위해 심혈을 기울이고 있는 품목인데, 이는 장미의 품종 하나만으로도 경우에 따라 엄청난 로열티를 받을 수 있기 때문이다. 장미의 경우 '장미 품종의 저작권'이 그 어느 꽃보다 드세다. 실제로 국산 장미는 2010년에 수출액 1억 달러를 넘긴 수출 효과 작목 중 하나이기도 하다.

청색 유전자의 비밀

파란 장미가 나올 수 없다는 과학적 설명에도 불구하고 그 동안 파란 장미가 등장했다는 소식은 꾸준히 발표되곤 했다. 그러나 그것들은 파란색에 가까운 연보라색으로 엄밀한 의미에서 파란 장미는 아니었다.

학자들은 장미의 특성, 즉 파란 장미를 만들 수 없는 이유를 파악하자 오히려 맹렬히 파란 장미 만들기에 도전했다. 꽃에서 파란색 효소의 합성을 이끌어내는 청색 유전자를 '블루진(blue gene)'이라고 부르는데, 학자들은 다른 종류의 파란 꽃에서 블루진을 분리시켜 장미 유전자에 이식시킨다면 파란색의 유전자를 가진 효소를 만들 수 있지 않을까, 하고 생각했다.

먼저 페튜니아의 세포 속 플라스미드(plasmid)에서 청색 색소를 분리하여 토양균에 옮겨 심고 증식을 시켰다. 같은 방법으로 장미 염색체를 토양균에 이식한 다음 증식시켜 페튜니아의 청색색소 유전인자 부분을 잘라내어 장미 유전자와 합성시키면 토양균에 의해 장미는 파란색 꽃을 피울 수 있다는 것이다. 이와 같은 방법으로 태어난 것이 바로 파란 카네이션이다.

카네이션 또한 델피니드의 합성이 불가능한 식물이었기 때문에 엽록소의 초록색과 어우러져 보랏빛을 띠는 진한



‘델피니딘(Delphinidin)’이 색소의 열쇠!

자연계에서 일반적으로 파란색을 띠는 색소는 시아니딘과 델피니딘이다. 특히 델피니딘(Delphinidin)은 파란 색소의 중심 성분으로 파란색 꽃의 90%를 차지한다. 그러나 장미에는 이 델피니딘이 전혀 함유되어 있지 않다. 조금이라도 델피니딘이 함유되어 있다면 교배를 거듭하여 원하는 색을 볼 수 있지만, 장미처럼 전혀 델피니딘이 없는 경우에는 파란 꽃을 만든다는 것이 불가능하다. 델피니딘은 산도(pH)6~7 정도의 액포 속에서 생성되지만, 장미의 액포 속 산도는 4.5~5.5 정도 밖에는 되지 않는다. 대체로 산성 토양에서 자란 꽃은 붉은 빛을 띠고, 알칼리성 토양에서 자란 것은 푸른 빛을 띠는 것도 바로 이 때문이다.

청색으로, 엄밀한 의미에서 완벽한 성공이라고 보기 어려운데도 파란 카네이션의 성공은 많은 사람들의 이목을 집중시키기에 충분했다.

학자들은 파란 카네이션에 고무되어 파란 장미에 도전했다. 2004년 6월, 일본의 식·음료 기업인 ‘산토리홀딩스’가 20년의 연구 끝에 파란 장미 개발에 성공했다고 주장했다. 제비꽃과 팬지에서 파란 색소를 만드는 유전자 블루진을 추출해 장미에 이식한 것이다. 그러나 이들 장미 역시 과거에 개발된 파란 장미와 마찬가지로 연한 보라색을 띠고 있다. 이것 역시 완전한 파란 장미는 아니지만, 현재까지 가장 파란 장미에 가깝다고 인정받는 품종이므로 시장에서 상당한 고가로 판매되고 있다.

파란 장미의 해답은 인간?

식물을 통해 파란 장미를 만드는 것이 상당히 어렵다는 것을 파악한 학자들은 그야말로 놀라운 발상의 전환을 시도했다. 식물에서 파란 장미를 만들 수 있는 효소를 추출하는 것이 아니라, 동물에서 효소를 추출하여 파란 장미를 만들어 보자는 것이다. 그 동물은 바로 인간이다.

미국 밴더빌트대 의대 피터 구엔게리치 교수팀은 사람의 간에 있는 효소 중 하나인 시토크롬 P450으로 파란 장미를 만드는 연구를 진행하고 있다. 그는 시토크롬 P450을 박테리아에 넣어 박테리아를 파랗게 만들었다. 효소가 박테리아에 있는 아미노산을 파란 색소인 인디고로 바꾸기 때문이다. 인디고는 델피니딘보다 훨씬 더 진한 파란색을 띠므로 파란색 장미로서는 안성맞춤이다. 인간의 유전자를 품은 파란색 장미가 태어날 수 있을까? 지켜볼 일이다.