

합성생물학에 기반한 이소프레노이드(Isoprenoids) 생산용 플랫폼 인공균주 개발

왕충룡, 장희정, 주가, 하보경, 양리양, 김선원*
경상대학교 응용생명과학부(BK21)
(swkim@gnu.ac.kr*)

이소프레노이드는 IPP (isopentenylpyrophosphate)와 DMAPP (dimethylallyldiphosphate)를 구성단위물질로 하는 자연계에서 가장 큰 화합물군으로 약 5만종 이상이 밝혀져 있다. 이소프레노이드 생산기술은 다양한 유용산물들을 생산할 수 있는 매우 확장성이 있는 기술로 줄기(stem)기술인 IPP와 DMAPP 생합성 기술에 가지(branch)기술인 최종산물 생합성효소 유전자를 도입하는 기술로 구성된다. 이소프레노이드 시장규모는 의약품 이소프레노이드 120억불, 카로티노이드 및 유도체 20억불, 기반화학물질(이소프렌) 20억불, 기타 기능성 물질(향기물질 및 감미료) 16억불로 방대하다. 이소프레노이드 생산 인공미생물의 개발은 자연계에 존재하는 미생물을 단순하게 이용하는 수준을 넘어서 미생물의 모든 대사과정이 목적물질 생산에 집중되도록 미생물의 모든 구성요소들을 인위적으로 설계하고, 표준화된 부품과 모듈들을 인공적으로 제작 및 도입해서 고성능의 맞춤형 인공미생물로 재구성하는 것이다. 이를 구현하기 위해서 유전자 조작이 용이한 대장균을 모델 균주로 이용하고 있다. 대장균의 이소프레노이드 물질 스펙트럼 및 대사경로는 단순해서 외래 생합성 경로의 도입 시에 순수한 단일물질 형태의 이소프레노이드를 고생산할 수 있다. 특히, 이소프레노이드는 장사슬 탄화수소 구조를 가지고 있어서 고품질 바이오연료 물질로 주목 받고 있다.