

대장균의 불활성 셀로바이오스 오페론 활성화 및 진화적 적응을 통한 복합당 동시 이용 대장균 개발

이성국*

UNIST 나노생명화학공학부

(sklee@unist.ac.kr*)

석유 화학 연료가 고갈됨에 따라 세계 각국에서는 대체 에너지에 상당한 관심을 쏟고 있다. 이러한 대체 에너지로서의 바이오 연료 생산은 목질계 바이오매스가 있으며, 이에 포함된 셀룰로오스 및 헤미셀룰로오스를 효율적으로 분해시키는 방법과 새로운 균주의 탐색 및 당화 발효 공정에 많은 연구가 집중되어 있다. 대장균은 목질계 연료 생산을 위한 효율적인 수단으로 인식되고 있는데, 그 이유는 바이오매스의 가수분해산물 내에 존재하는 모든 당(아라비노오스, 갈락토스, 글루코스, 만노오스, 자일로스)을 이용할 수 있기 때문이다. 하지만, 이들 중 글루코스가 존재하는 경우 그 외의 탄소원을 이용하는데 필요한 효소의 생합성이 억제되는 현상인, 탄소원 이화물 억제(carbon catabolite repression)로 인해 대장균의 잠재성이 제한된다. 따라서, 가수분해산물 내에 존재하는 자일로스와 아라비노오스와 같은 당류는 글루코스가 완전히 고갈될 때까지 대사될 수 없다. 이 글루코스 선호 이용은 발효 공정을 방해하여 공정 시간을 증가시킬 뿐만 아니라 바이오연료 생산성을 감소시킨다. 또한 이용되지 않은 탄소원의 축적으로 인해 하위 공정에 영향을 미친다. 이에 섬유소계 연료 생산의 비용, 효율 및 용이성을 개선하기 위해 대장균의 셀로바이오스 대사 오페론의 잠재적 유전자(cryptic genes)을 활성화 시키고 진화적 적응(evolutionary adaptation)으로 복합당 이용능이 개선된 변이 대장균 개발과 이와 같은 당 선호도에 관련된 조절 메커니즘에 대하여 발표한다.