

바이오기술을 활용한 BT산업 적용사례

바이오산업은 인류에게 당면한 질병의 치료, 환경, 식량 및 에너지 문제를 해결하기 위해 생물자원으로부터 현대 바이오기술(Biotechnology)을 활용하여 획기적인 바이오제품과 기술을 제공하고 있는 산업 분야이다. 바이오산업 분야는 국제적으로 표준화되어 있지는 않고 국가별로 분류체계가 조금 차이나지만 크게 3가지 분야로 구분 할 수 있다.



참고문헌

<http://dongascience.donga.com> | <http://www.biosafety.or.kr>

첫 번째는 의약품 개발 분야로 바이오산업 중 가장 성장이 빠르고 시장규모가 큰 분야인 레드 바이오산업이며 두 번째는 농·식품 분야로 그린 바이오산업, 마지막은 에너지·환경·자원분야로 화이트 바이오산업으로 구분하고 있다. 레드 바이오 기술을 활용한 제품은 인슐린과 같은 유전자 재조합 단백질 의약품, 항암제 등으로 쓰이는 항체 의약품, 성장호르몬, 백신, 혈액제제, 진단키트 등이 알려져 있으며 그린 바이오 기술을 활용한 제품은 건강기능식품, 발효식품, 바이오화장품 등이 알려져 있다. 화이트 바이오 기술을 활용한 제품은 미생물무공해 살충제, 미생물비료, 바이오플라스틱, 바이오에탄올 등이 알려져 있다.

특히 그린바이오 기술은 농작물, 식품, 사료 등의 개발 분야로 식량난 해결을 위해 농작물의 수율을 높이고 병해충으로부터 피해를 예방하며 환경에 대한 영향을 줄이고 있다. 전통적인 식물 육종 방법은 식물 유전자원의 자연변이, 인위적 돌연변이, 일대잡종(F1)을 이용하는 방법으로 새로운 품종을 만드는 기술이다. 이 과정을 반복하다 보면 부모 세대의 장점만을 잘 물려받은 좋은 품종이 탄생할 수 있다. 하지만 수확량, 크기, 맛 등 소비자가 원하는 특징을 갖춘 품종이 나타날 때까지 긴 시간이 걸리고, 교배가 가능한 종이 한정적이란 점이 한계점으로 작용한다.

따라서 새로운 유전자원을 찾게 되고 대안으로 유전자재조합 기술이 개발되어 인공교배가 안 되는 종에서 유용한 유전자를 도입하여 새로운 유전자원을 확대하거나, 원래 가지고 있는 특정 유전자의 발현을 조절할 수 있게 되었다.

1994년 무르지 않는 토마토(FLAVR SAVRTM)가 시장에 처음 판매되면서 유전자변형작물(제초제 및 해충저항성)이 상업적으로 재배되기 시작하였다. 바이러스저항성 파파야는 비가공 유전자변형식품으로 일본 시장에 처음 들어온 과일이다.

베타카로틴이 추가된 황금쌀, 베타카로틴 강화 바나나, 고구마, 타피오카가 개발되어 야맹증을 앓거나 비타민A가 부족하여 어린이들이 시력을 잃고 있는 지역에 공급될 예정이다. 화훼 분야에서는 파란 카네이션과 파란 장미가 개발되어 시판되고 있고, 고 안토시아닌 토마토와 오메가-3 지방산 강화 대두유 같은 기능성 물질을 강화한 유전자변형작물들도 상업화되었다.

순수한 아밀로펙틴만을 생산하는 전분 감자는 섬유, 종이, 접착제 등 산업적 용도로 개발되었고, 갈변방지 및 아크릴 아마이드 감소 감자 및 가뭄저항성 옥수수, 리그닌 함량이

감소된 알팔파 등 기능을 보완한 작물들도 상업화되었다. 그러나 시작된 유전자재조합 기술은 외부유전자를 도입한다는 점에서 안전성 논란이 현재까지 이어지고 있다.

유전자재조합 기술에 대한 찬반여론이 여전히 뜨거운 가운데, 불과 5년 전 개발된 크리스퍼 유전자 가위 기술이 동물, 식물, 인체에 실제로 적용되는 사례도 발생하고 있다. 3세대 유전자 교정기인 크리스퍼 유전자 가위 기술은 외부 유전자를 도입할 필요 없이 이미 내부에 존재하는 유전자를 자르고 이어 붙여 새로운 형질을 만든다. 크리스퍼 유전자 가위 기술로 장기간 보존이 가능한 갈변 저항성 양송이 버섯이 개발되었고 미국 농무부(USDA)에서는 규제하지 않을 것이라고 밝힌 바 있다.

하버드 의대 교수팀은 한 제약회사와 공동으로 인간과 돼지 이중 장기 이식의 걸림돌로 꼽혔던 내인성 레트로바이러스를 없애는 돼지를 만드는데 성공했다고 사이언스에 발표한 바 있다. 또한 미국 캘리포니아에서는 헌터 증후군이라는 대사질환을 앓고 있는 환자 몸 속에 세계 최초로 유전자 편집 기술이 실시된 바 있다. 작년에 유전자 가위 기술 후속으로 개발된 4세대 유전자 교정기인 염기교정 유전자 가위 기술은 DNA 이중 가닥을 가위처럼 자른 뒤 원하는 것으로 고칠 수 있게 돕는 크리스퍼 유전자 가위 기술과는 달리, DNA가닥을 그대로 두고 원하는 염기를 바로 대체하는 또 하나의 최신 바이오 기술로 떠오르고 있다.

이렇듯, 바이오기술은 다양한 분야에서 계속 발전해 나가고 있지만 질병치료, 안전한 먹거리 등 윤리적 문제, 안전성 문제를 두고 사회적으로 해결해야 하는 많은 문제를 안고 있다. 그럼에도 불구하고 질병, 환경, 식량, 에너지 문제 해결을 위한 바이오 기술은 다양한 산업 분야에 적용되어 우리의 삶의 질을 높이는 데 중요한 역할을 하고 있고 미래 유망 산업으로 손꼽히고 있다. 바이오산업의 발전을 위해 각국 정부는 적극적인 바이오산업 육성정책을 실시하고 있으며, 각종 규제방안 마련을 위한 정책적인 가이드라인 제시에 고심하고 있다.



글 산업화지원연구부 신수영