

ISAAA Biotech Updates Korean Edition (March 2026)

식물에 관한 기사:

- ISF 사무총장, 유전자 편집 종자의 잠재력 실현을 위한 글로벌 규제 조화 촉구
- 정밀 농업을 위한 컴팩트한 솔루션
- CRISPR, 벼의 초장 및 수확량 관련 형질을 개선
- 연구 결과, GMO와 건강위해성 간 연관성 없음
- 연구 결과, 토마토, 당근 및 상추 잎에 페수 오염물질 축적
- ISAAA, 생명공학 작물 채택 글로벌 보고서 발표
- 유전적 돌파구, 밀 수확량 3배 증가 및 글로벌 식량 안보 강화 가능
- 과학자들, 공격 시 빛을 내는 최초의 자가발광 식물 개발
- 로담스테드 유전자 편집 보리, 영국 정밀육종생물체(PBO) 판매 승인 통지(Marketing Notice) 최초 획득

환경에 관한 기사:

- 코넬대학교 과학자들, 비소 노출을 검출하는 세균 개발

식물에 관한 기사:

ISF 사무총장, 유전자 편집 종자의 잠재력 실현을 위한 글로벌 규제 조화 촉구

국제종자연맹(International Seed Federation, ISF)은 무역 차질을 방지하고 농업 혁신을 가속화하기 위해 유전자 편집 종자를 위한 통합된 글로벌 규제 체계(unified global regulatory framework) 마련을 촉구하고 있다. 국가 간 기준을 조화시켜, 이 단체는 전 세계 농업인이 기후 변화와 식량 불안정에 대응하는 데 필요한 복원력이 높고 수확량이 많은 작물 품종을 이용할 수 있도록 하는 것을 목표로 하고 있다.

국제종자연맹(ISF) 사무총장 마이클 켈러는 현재 상충되는 국가별 규제가 뒤섞인 '패치워크(patchwork)' 체계가 종자 이동을 저해하고 유전체 신기술(new genomic technique)에 대한 투자를 위축시킨다고 강조했다. 그는 유전자 편집이 자연적으로 또는 전통 육종을 통해 발생할 수 있는 변화와 유사한 결과를 가져오는 경우가 많기 때문에, 기존 유전자변형생물체(GMO)와 동일한 과도한 규제를 적용받아서 안 된다고 주장했다. 대신 ISF는 외래 DNA를 포함하지 않는 산물이 전통 육종 식물과 동일한 수준의 규제 간소화를 적용받는 과학 기반 접근법을 지지하고 있다.

이른바 '그린 맵(green map)'으로 불리는 글로벌 조화를 이루기 위해 종자 업계는 국제 협력과 투명성 강화를 촉구하고 있다. 이러한 조치는 규제 준수 비용을 낮춤으로써 중소기업과 공공 연구기관이 경쟁할 수 있도록 할 것이다. 결국 ISF는 조화된 규칙이 더 적은 자원을 필요로 하고 점점 더 불안정해지는 환경에 잘 적응하는 작물의 신속한 보급을 가능하게 함으로써 보다 지속 가능한 식량 체계를 촉진할 것으로 보고 있다.

자세한 내용은 [AgTechNavigator](#)의 관련 기사를 통해 확인할 수 있다.

정밀 농업을 위한 컴팩트한 솔루션

캘리포니아대학교 데이비스 캠퍼스(UC Davis)와 혁신 유전체 연구소(Innovative Genomics Institute, IGI) 연구진은 기존 CRISPR-Cas9의 크기 한계를 극복한 '소형(pint-sized)' 유전자 편집기를 개발했다. '점핑 유전자(jumping genes)'에서 유래한 조작된 효소는 간단한 바이러스 전달 시스템(viral delivery system)을 통해 고효율의 유전 가능한 식물 유전자 편집을 가능하게 하며, 복잡하고 엄격한 규제를 받는 유전자변형 기술을 우회할 수 있도록 한다.

이번 발견은 기존 Cas9 단백질보다 훨씬 작은 'TnpB'라는 효소에 초점을 맞추고 있다. 작은 크기 때문에 TnpB는 식물 바이러스에 쉽게 탑재될 수 있으며, 이 바이러스는 세포 내로 편집 장치를 전달하는 '전달체(courier)'로서의 역할을 한다. 이전 방식은 외래 DNA를 식물의 유전체에 영구적으로 삽입해야 했으며, 이로 인해 엄격한 GMO 규제가 적용되었다. 반면, 이 새로운 접근법은 'transgene-free' 편집을 가능하게 한다. 담배 식물을 대상으로 한 실험에서는 연구진이 최대 90%에 달하는 높은 편집 효율을 달성했으며, 새로운 형질이 거의 모든 후대에 유전되는 것으로 나타났다.

이 혁신 기술은 정밀 육종의 속도와 접근성을 획기적으로 개선할 수 있다. 전달 과정을 단순화함으로써 이 기술은 연구진이 복원력이 높고 수확량이 많은 작물을 더 빠르고 낮은 비용으로 개발할 수 있도록 한다. 연구진은

현재 토마토와 고추와 같은 주요 식량 작물에 이 시스템을 적용하기 위한 연구를 진행 중이며, 이는 기후 변화와 식량 안보 문제에 대응하는 데 강력한 도구가 될 것으로 기대된다.

자세한 내용은 [UC Davis](#)와 [IGI](#) 웹사이트의 관련 기사를 통해 확인할 수 있다.

CRISPR, 벼의 초장 및 수확량 관련 형질을 개선

대한민국 국립농업과학원 연구자들은 CRISPR 유전자 편집을 활용하여 벼의 초장과 기타 수확량 관련 형질을 개선하는 데 성공했다고 보고했다. 이 연구 결과는 *Nature Scientific Reports*에 게재됐다.

극한 기상 패턴은 벼의 성숙에 영향을 미쳐 도복과 수확량 감소를 초래한다. 예를 들어, 한국에서 재배되는 벼 품종 '삼광'은 초장 때문에 도복에 취약하다. 따라서, 연구자들은 이 품종의 우수한 유전적 배경을 보존하면서 도복 저항성을 개선하기 위해 CRISPR를 활용했다. 간장이 짧고 생장이 안정적인 SMXL4 편집 계통(smxl4)을 개발했다. 삼광에 비해 smxl4 편집 계통은 초장, 절간장, 수장, 일수립수 및 낱알 무게가 감소한 반면, 주당 수수가 증가했다.

이러한 결과를 바탕으로 SMXL4는 벼의 성장 및 발달에 관여하며, 도복 저항성이 높은 벼 품종 육성에 활용될 수 있다.

자세한 내용은 [Nature Scientific Reports](#)에서 확인할 수 있다.

연구 결과, GMO와 건강위해성 간 연관성 없음

조선대학교와 서울대학교 연구진은 수십 년간의 과학 문헌과 전 세계 보건 데이터를 분석한 결과, 유전자변형 생물체(GMO) 섭취와 주요 인체 건강 문제 간의 연관성을 뒷받침하는 일관된 증거가 없다고 밝혔다. 이 분석은 GMO 노출이 암, 알레르기, 생식장애와 같은 질환과 연관이 있는지를 평가하기 위해 역학 연구와 국제 보건 기록을 검토했다.

연구진은 여러 과학 데이터베이스에서 수집한 연구를 분석하고 엄격한 선정 기준을 적용하여 관련된 연구를 평가했다. 또한 여러 나라에서 GMO가 도입된 이후 발병률이 변화했는지 확인하기 위해 시계열 분석과 조인포인트 회귀분석을 활용하여 국가별 보건 추세를 분석했다. 이 연구는 GMO 승인 시기와 인구 집단 전반에서 주요 질환 발생률을 비교했다.

연구 결과, GMO 섭취와 암, 생식독성, 알레르기 및 기타 만성 질환의 발병률 증가 간의 일관된 연관성은 나타나지 않았다. 질환 추세는 국가 및 시기별로 서로 달랐으나, 이러한 변화는 GMO 승인 또는 도입과 일치하지 않았다. 전반적으로 연구진은 현재의 역학적 증거가 GMO 섭취와 주요 인체 건강 위해성 간의 인과관계를 뒷받침하지 않는다고 결론지었다.

자세한 내용은 [GM Crops & Food](#)의 리뷰를 참고하면 된다.

연구 결과, 토마토, 당근 및 상추 잎에 폐수 오염물질 축적

존스 홉킨스 대학교의 새로운 연구에 따르면 토마토, 당근, 상추 등 일반적인 작물은 처리된 폐수에서 유래한 의약품 부산물을 식용 부위보다 주로 잎에 축적하는 것으로 나타났다. 이 발견은 인간이 섭취하는 과일과 뿌리 작물이 화학물질 오염으로부터 대체로 보호되고 있음을 시사하며, 식품 안전에 안도감을 준다.

Environmental Science & Technology에 게재된 이 연구는 도시 폐수를 활용한 작물 관개의 안전성을 평가한 프로젝트의 일환이다. 연구자들은 항우울제와 항경련제 등 정신활성 의약품 4종이 식물에서 어떻게 처리되는지에 초점을 맞췄다. 이러한 의약품(카르바마제핀, 라모트리진, 아미트리프틸린, 플루옥세틴)은 재이용 관개수에서 자주 검출되는 것으로 알려져 있다. 이들 화학물질의 이동 경로를 추적한 결과, 물이 '고속도로(superhighway)'와 같은 역할을 하여 식물의 뿌리와 줄기를 통해 잎으로 의약품을 운반하는 것으로 나타났다. 물이 잎의 기공을 통해 증발하면 의약품 성분은 식물의 잎에 남아 사실상 갇히게 되며, 이는 식물이 노폐물을 배출하는 메커니즘이 없기 때문이다.

카르바마제핀과 같은 일부 의약품은 식물의 모든 조직 전반에서 더 높은 축적 경향을 보였지만 식용 부위의 전체 농도는 잎에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 예를 들어, 토마토 잎의 의약품 농도가 과일에 비해 200배 더 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 규제기관이 폐수 관개에 적합한 작물을 식별하고, 어떤 특정 의약품이 인체 식품 체계로 유입될 위험이 가장 큰지를 판단하는 데 도움을 줄 것으로 기대된다.

자세한 내용은 [Johns Hopkins University Hub](#)의 기사를 참고하면 된다.

ISAAA, 생명공학 작물 채택 글로벌 보고서 발표

농업 생명공학 응용을 위한 국제 서비스(International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications, ISAAA)가 발표한 전 세계 생명공학 작물 채택 현황을 제시하는 보고서에 따르면 1996년부터 2024년까지 73개국이 생명공학 작물을 채택했으며, 이는 29년간에 걸친 안전한 활용과 전 세계적 확산을 입증한다.

ISAAA Brief 57 「[Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2024](#)」는 전 세계 재배 및 상업 승인 추세를 추적하는 권위 있는 시리즈의 최신 보고서이다. 이 보고서는 2026년 2월 27일에 웨비나를 통해 공식적으로 공개됐으며 800명 이상의 국제 시청자에게 도달했다.

채택과 승인 데이터에 더해, 이 보고서는 연구개발 파이프라인에 대한 포괄적인 분석을 제시하며 시장에 진입하는 최신 생명공학 형질을 강조한다. 또한, 이해관계자가 규제 절차를 간소화하고 해당 기술의 도입을 가속화할 수 있도록 전략적인 권고를 제시한다.

ISAAA 보고서는 [Biotech Update Elite 및 Premium 구독](#)을 통해 확인할 수 있다. 또한 주요 데이터와 차트가 포함된 [슬라이드 자료](#)는 ISAAA 웹사이트에서 다운로드할 수 있다. 기업 및 기관은 보고서의 활용 가치를 극대화하기 위해 기업용 구독을 이용할 것을 권장한다. 자세한 내용은 knowledgecenter@isaaa.org로 문의할 수 있다.

유전적 돌파구, 밀 수확량 3배 증가 및 글로벌 식량 안보 강화 가능

아델레이드 대학교 연구진을 포함한 국제 연구팀은 밀 수확량을 3배까지 증가시킬 수 있는 유전적 변이를 규명했다. 이 발견은 휴면 상태의 유전자 *WUSCHEL-D1 (WUS-D1)*을 활성화하는 데 초점을 맞추고 있으며, 이를 통해 밀의 꽃이 자방 한 개가 아닌 세 개를 형성하게 되어 일수립수를 증가시키고 기존 농지에서의 생산성을 향상시킬 수 있다.

이 연구는 *Proceedings of the National Academy of Sciences*에 게재되었으며, 유전자 편집 도구를 활용하여 다자방 밀의 DNA를 분석하고 기존 품종과 비교했다. 이 유전적 유발 요인을 규명함으로써 육종가들은 해당 형질을 상업용 밀 품종에 도입하기 위한 연구를 진행할 수 있다. 스콧 보든 박사와 그의 동료들은 이번 발견이 곡립밀도를 높이기 위한 로드맵을 제시할 뿐만 아니라, 역사적으로 대규모 생산이 어려웠던 잡종 밀을 비용 효율적으로 개발할 수 있는 방법을 제공한다고 설명했다.

이 발견은 다른 곡물 작물에도 중대한 시사점을 제공할 것으로 예상된다. 과학자들은 유사한 유전적 원리를 활용하여 다른 곡물에서도 다자방 품종을 개발할 수 있으며, 이를 통해 기후 변화의 영향에 대응하는 글로벌 식량 공급을 더욱 강화할 수 있을 것으로 보고 있다. 생명공학이 발전하면서 이 성과는 현대 농업의 생산성과 지속 가능성 목표를 달성하는 데 있어 정밀 육종의 중요성을 강조한다.

자세한 내용은 [GRDC Groundcover](#)의 기사를 참고하면 된다.

과학자들, 공격 시 빛을 내는 최초의 자가발광 식물 개발

과학자들은 식물이 공격을 받을 때 빛을 내도록 작물을 설계함으로써 식물 스트레스를 시각화하는 방법을 개발했다. 첨단 바이오센서를 활용하여 MRC Laboratory of Medical Sciences(LMS), 체코 과학아카데미 실험 식물학연구소(Institute of Experimental Botany of the Czech Academy of Sciences), 그리고 생명공학 스타트업 Planta의 연구진은 식물이 물리적 손상이나 초식동물의 위협을 받을 때 형광 빛을 내는 최초의 자가발광 식물을 개발했다. 이 생물발광은 손상 부위에서 식물의 다른 부위로 전달되는 급속한 칼슘 신호에 의해 유발되며, 방어 유전자를 활성화하는 고속 SOS 신호로 작용한다.

이 기술은 연구진이 식물이 환경적 스트레스에 대응하기 위해 내부적으로 어떻게 의사소통하는지를 최초로 실시간으로 관찰할 수 있게 한다. 곤충이 잎을 물면 조작된 바이오센서는 동물에서도 발견되는 신경전달물질인 글루탐산염의 급증을 감지하며, 이는 이후 칼슘 파동을 유도한다. 이 첨단 모니터링 시스템은 식물의 신경계와 유사한 반응을 보여주는 시각적 지도를 제공하며 초당 약 1밀리미터의 속도로 이동하여 임박한 위험을 먼 앞쪽에 알린다.

이 혁신은 미래의 지속 가능한 농업과 글로벌 식량 안보에 중요한 잠재력을 지니고 있다. 식물 스트레스의 정밀한 유발 요인과 경로를 이해함으로써, 과학자들은 화학 농약에 대한 과도한 의존 없이 해충과 기후 관련 어려움을 더 잘 견딜 수 있도록 강건한 작물 품종을 개발할 수 있다. 기술이 발전함에 따라, 눈에 보이는 증상이 나타나기 훨씬 전에 해충 발생이나 탈수의 초기 경고를 제공하는 “스마트 작물” 개발로 이어질 수 있으며, 이는 보다 회복력 있는 식량 시스템 구축에 기여할 수 있다.

자세한 내용은 [LMS 웹사이트](#)의 기사를 참고하면 된다.

로담스테드 유전자 편집 보리, 영국 정밀육종생물체(PBO) 판매 승인 통지(Marketing Notice) 최초 획득

로담스테드 연구소에서 개발한 유전자 편집 보리 품종은 영국의 정밀육종을 위한 새로운 규제 체계 하에서 최초로 판매 승인(Marketing Authorization)을 받은 작물이 됐다. 이는 자연적으로 발생할 수 있는 유익한 형질을 지닌 유전자 편집 작물의 상업화를 간소화하는 것을 목표로 하는 유전자기술(정밀육종)법의 시행에 따른 것이다. 잎의 지질 함량을 높이기 위해 CRISPR 유전자 편집을 통해 개발된 보리는 영국에서 기존에 적용되던 유전자변형생물체(GMO)에 대한 엄격한 규제에서 벗어나는 중요한 전환점을 나타낸다.

이 새로운 품종은 환경적 및 경제적 영향이 크며, 특히 축산업에서 그 영향이 두드러진다. 연구자들은 보리잎의 지질 함량을 높임으로써 이를 섭취하는 소의 메탄 배출을 크게 줄일 수 있을 것으로 보고 있다. 이 ‘그린 엔지니어링’ 접근은 농업이 직면한 주요 기후 과제 중 하나에 대응하는 동시에, 농가에 에너지 밀도가 더 높은 사료를 제공한다. 이 품종 개발을 주도한 피터 이스트먼드 박사는 이번 승인이 재배자, 소비자, 그리고 환경이 혁신적인 육종 기술의 혜택을 누릴 수 있게 하는 “매우 중요한” 단계라고 밝혔다.

이 성과는 영국 식품 생산의 새로운 시대를 여는 기반을 마련하며, 전문가들은 이르면 2026년 말부터 최초의 정밀육종 제품이 슈퍼마켓 진열대에 등장할 것으로 예상된다. 로담스테드 과학자들은 이번 조치가 수십 년간의 연구의 결실이자 ‘상식에 부합하는 결정(win for common sense)’이라며 영국이 농업생명공학 분야의 글로벌 리더로 자리매김할 수 있을 것으로 보고 있다.

자세한 내용은 [로담스테드 연구\(Rothamsted Research\)](#)의 기사를 참고하면 된다.

환경에 관한 기사:

코넬대학교 과학자들, 비소 노출을 검출하는 세균 개발

코넬대학교 과학자들은 환경에서 비소 노출을 감지하고 기록할 수 있는 ‘살아 있는 센서(living sensor)’로 기능하도록 E. coli를 설계했다고 밝혔다. 이 새로운 바이오센서는 비소 오염이 주요 문제로 여겨지는 무산소 환경에서도 작동하도록 설계됐다. 이 연구는 열악한 환경에서 독성 오염물질을 모니터링하는 데 활용될 수 있는 개념 입증을 제공한다.

이 설계된 세균은 Cre recombinase라는 효소를 이용해 작동하며, 비소가 존재할 때 해당 효소가 세균의 DNA에 유전적 변화를 유도하여 최대 12세대까지 검출 가능한 기록을 형성한다. 이 시스템은 세균이 비소를 감지하

면 형광 신호를 낸다. 또한, 매우 낮은 나노몰(nanomolar) 농도의 비소를 감지할 수 있으며, 무산소 및 호기성 조건 모두에서 작동한다.

연구자들은 이 접근법이 다른 환경 독성물질을 감지하는 데 활용될 수 있으며, 다양한 미생물 시스템에도 적용될 수 있다고 밝혔다. 이 연구는 환경 모니터링과 공중보건 보호 개선을 위한 저비용이면서 신뢰할 수 있는 도구로서 설계된 '살아 있는' 바이오센서의 잠재력을 강조한다.

자세한 내용은 [코넬대학교\(Cornell University\)](#)의 기사를 참고하면 된다.