



ISAAA Biotech Updates Korean Edition (April 2026)

식물에 관한 기사:

- ISAAA 보고서, 2024년 생명공학·유전자변형(GM) 작물 상위 생산국 발표
- 페루, 유전자 편집 지침 발표
- 과학자들, 식품 안전 개선을 위해 정밀육종으로 초저아스파라긴 밀 개발
- 전문가들, 작물 유전자 편집 효율 높인 CASY7 개발
- IGI 연구진, 광합성 효율 강화를 위한 CRISPR 돌파구 공개
- 일본 및 브라질, 비갈변 바나나에 청신호
- 과학자들, CRISPR 활용해 토마토 히스타민 감소
- 베트남, 농업 생명공학 규제 체계 개정

동물에 관한 기사:

- 미주리대학교, 닭 유전자 편집 새 방법 개발

환경에 관한 기사:

- 중국 전시회서 유전자 편집 발광 식물 공개

식물에 관한 기사:

ISAAA 보고서, 2024년 생명공학·유전자변형(GM) 작물 상위 생산국 발표

2024년에 농업 생명공학이 세계적으로 계속 확대됐으며 20종 이상의 생명공학·유전자변형(GM) 작물이 31개국에서 재배됐다. 미국은 7,990만 헥타르의 생명공학·유전자변형(GM) 작물을 재배하며 세계를 선도했으며, 브라질, 아르헨티나, 인도 및 캐나다가 그 뒤를 이었다.

전 세계 농업 생명공학 분야는 콩, 옥수수, 면화 및 카놀라 등 4가지 주요 생명공학·유전자변형(GM) 작물이 주도하는 양상을 보였다. 콩은 단독으로 1억 헥타르 이상의 재배 면적을 차지했으며, 옥수수가 그 뒤를 이었다. 그러나 생명공학·유전자변형(GM) 면화는 현재까지 19개국에서 재배되어 가장 널리 재배된 작물로 나타났다.

또한, 올해에는 기후 회복력 형질부터 관상용 혁신에 이르기까지 다양한 특화 형질이 도입됐다. 나이지리아의 가뭄 저항성 TELA 옥수수, 호주의 TR4 저항성 바나나, 브라질의 고수확 유칼립투스 등이 대표적인 성과로 꼽힌다. 농업 분야를 넘어, 발광 페튜니아와 공기정화 포토스 등 소비자 대상 제품은 생명공학의 역할 확대를 보여줬다.

생명공학·유전자변형(GM) 작물 채택의 최신 동향에 대해 더 알아볼 수 있다. *Biotech Updates*의 [엘리트\(Elite\)](#) (US\$100) 또는 [프리미엄\(Premium\)](#) (US\$50) 구독을 통해 [ISAAA 보고서](#)를 받아볼 수 있다. 자세한 내용은 knowledgecenter@isaaa.org로 문의할 수 있다.

페루, 유전자 편집 지침 발표

페루 환경부(Peruvian Ministry of the Environment)는 [CRISPR](#)와 같은 첨단 생명공학 기술을 통해 개발된 생물체를 평가하기 위해 새로운 규제 체계를 공식적으로 승인했다. 장관령 제D00068-2026-MINAM DM호를 통해 제정된 이 가이드라인은 유전자 편집 생물체가 변형생물체(Modified Living Organism, MVO)로 분류되어야 하는지를 판단하기 위한 기술 기준을 마련한다. 이와 같은 사례별 과학적 접근 방식은 당국이 기존 형질전환생물체와 외래 DNA를 도입하지 않는 정밀 유전자변형을 구분할 수 있도록 하며, 국가의 기존 생물안전성 법률 내에서 필요한 명확성을 제공한다.

이 조치는 형질전환생물체 재배에 대한 모라토리엄이 현재 2035년까지 시행되고 있는 페루에 있어 중요한 시점에 발표된 것이다. 예측 가능한 법적 체계를 마련함으로써, 정부는 국내 연구소와 대학이 기후 변화와 자원 부족에 적응력이 높은 작물을 개발할 수 있도록 역량을 강화하는 것을 목표로 하고 있다. 유전자원 및 생물안전 담당 국장(Director of Genetic Resources and Biosecurity) 데이비드 카스트로는 페루의 풍부한 생물다양성 보전과 생명공학 진흥이 상호 보완적인 목표이며, 앞으로는 엄격한 과학적 근거에 기반해 추진될 것이라고 강조했다.

새로운 규정은 아르헨티나, 브라질, 미국, 캐나다, 일본 및 유럽연합(European Union, EU) 회원국을 포함한 30개국 이상이 채택하고 있는 세계적 추세에 페루가 보조를 맞추도록 하고 있다. 페루 농업 분야에서는 이 규정이 감자와 벼 같은 주요 식량 작물의 생산은 물론, 블루베리와 아보카도 같은 고부가가치 수출품 생산에도 혁신을 가져올 수 있다. 해충 저항성과 물 이용 효율이 높은 품종 개발을 촉진함으로써, 이 지침은 페루가 높은 생물 안전성 기준을 유지하면서 식량 안보와 국제 경쟁력을 강화할 수 있도록 하고 있다.

자세한 내용은 [SeedWorld](#)의 기사를 참고하면 된다. 스페인어로 된 지침은 [El Peruano](#)에서 확인할 수 있다.

과학자들, 식품 안전 개선을 위해 정밀육종으로 초저아스파라긴 밀 개발

로담스테드 연구소의 과학자들은 아스파라긴 함량을 크게 낮춘 새로운 유전자 편집 밀을 개발했으며, 이는 식품에서의 아크릴아마이드 생성 감소로 이어진다. 연구진은 아미노산 아스파라긴을 생성하는 특정 유전자를 '제거(knockout)'하기 위해 정밀 CRISPR 기술을 활용함으로써 수확량의 유의미한 감소 없이 기존 품종에 비해 아스파라긴 함량을 최대 50%까지 감소시켰다.

이 돌파구는 밀에 자연적으로 존재하는 유리 아스파라긴이 베이킹, 튀김, 토스팅과 같은 고온 조리 과정에서 독성 아크릴아마이드로 전환되는 식품산업의 오랜 과제를 해결한다. 기존 육종 방식을 통해 아스파라긴 함량을 낮추려는 이전 시도들은 종종 수확량 감소나 생육 저하로 이어졌지만, 이번 정밀 유전자 편집 접근법은 아스파라긴 생성에 관여하는 asparagine synthetase-2(TaASN2) 유전자를 표적으로 삼았다.

이번 연구는 Karlsruhe Institute of Technology, Leibniz Institute for Food Systems Biology, Technical University of Munich, University of Reading, Curtis Analytics Limited 등 협력 기관들과 공동으로 수행되었으며, CRISPR로 편집된 밀 계통과 기존 돌연변이 육종(TILLING) 계통을 비교했다. 또한 한 편집 계통에서는 관련 TaASN1 유전자의 '부분적 제거(partial knockout)'를 포함했다. 이러한 정밀 유전자 편집은 수확량 저하 없이 곡립 내 유리 아스파라긴 함량을 59% 감소시켰으며, 이중 편집 계통에서는 최대 93% 감소 효과를 보였다. 반면, 기존 TILLING 방법으로 개발된 밀은 유리 아스파라긴 함량을 50% 낮췄지만, 약 25%의 수확량 감소가 나타났다.

로담스테드 연구소의 수석 연구원인 나브니트 카우르 박사는 "이번 연구는 CRISPR 기술이 작물 유전체에 정밀하고 유익한 변화를 구현할 수 있는 힘을 보여준다. 지원적인 규제 체계가 마련된다면 농업과 식량 체계에 상당한 이점을 가져올 수 있을 것이다."라고 말했다. 산업적 이점에 더해, 초저아스파라긴 밀은 유해 오염물질에 대한 식이 노출을 감소시킴으로써 공중보건 분야의 중요한 진전을 의미한다. 영국이 유전자기술(정밀육종)법(Genetic Technology [Precision Breeding] Act) 시행을 추진함에 따라 이번 연구는 유전자 편집이 복잡한 식품 안전 과제를 해결하고 글로벌 주요 작물의 영양 특성을 개

선하는 데 어떻게 활용될 수 있는지를 보여주는 강력한 모델을 제시한다.

자세한 내용은 [Rothamsted Research News](#)의 기사를 참고하면 된다.

전문가들, 작물 유전자 편집 효율 높은 **CASY7** 개발

화남농업대학(South China Agricultural University)의 과학자들과 협력 연구진은 CRISPR 유전자 편집 시스템에서 널리 사용되는 Cas9 뉴클레아제의 고성능 대안인 CasY7이라는 유전자 편집 도구를 개발했다. 당초 임상시험에서 성공을 거둔 이 “분자 가위(molecular scissors)”는 이제 농업 분야에 맞게 최적화됐다. 구조와 유도 시스템을 개선함으로써, 연구진은 식물 DNA에 정밀한 변화를 가하는 능력을 크게 향상시켰다.

약 1,000개 식물을 대상으로 한 대규모 실험에서 최적화된 CasY7 시스템이 옥수수에서 87.7%, 벼에서 82.9%의 유전자 편집 효율을 보였다. 이는 이 도구가 기존 산업 표준보다 약 3배 더 높은 효율을 보인다는 것을 의미한다. 또한 멀티플렉싱 기능을 갖춘 것으로 나타났으며, 과학자들이 여러 형질을 동시에 편집할 수 있도록 했다.

연구진에 따르면, CasY7은 복잡한 형질 특성을 지닌 밀과 같은 주요 작물에 활용 가능한 강력하고 다재다능한 도구이다. CasY7은 식물 유전자를 보다 신뢰할 수 있고 효율적으로 변형할 수 있는 방법을 제시함으로써 전 세계 식량 수요를 충족하기 위한 더 강인하고 생산성이 향상된 작물 개발에 강력한 새로운 도구를 제공한다.

자세한 내용은 [Journal of Integrative Plant Biology](#)에 게재된 연구 논문을 참고하면 된다.

IGI 연구진, 광합성 효율 강화를 위한 **CRISPR** 돌파구 공개

혁신유전체학연구소(Innovative Genomics Institute, IGI) 과학자들은 식물 [유전자](#)를 정밀하게 조절할 수 있는 새로운 세포 기반 접근법을 개발했으며, 이는 작물의 탄소 고정과 식량 생산 방식을 혁신할 잠재력을 지닌다. Nature Biotechnology에 게재된 연구에서 연구자들은 수수 잎 세포를 이용하여 광합성 유전자 조절 DNA 내에 수천 개의 [CRISPR](#) 편집을 시뮬레이션했다.

이 혁신적인 플랫폼은 과학자들이 주요 작물의 [게놈](#)에서 핵심 단백질 생산을 증가시키거나 감소시키기 위해 DNA의 어떤 위치를 어떻게 편집해야 하는지를 정확히 규명할 수 있도록 하며, 햇빛과 대기 중 탄소를 처리하는 능력을 최적화한다. 이 연구는 [유전공학](#) 분야의 중대한 과제를 해결하며 유전자를 단순히 “비활성화하는(breaking)” 수준을 넘어 유전자 발현 수준을 정밀하게 조절할 수 있도록 한다. 연구진은 단백질 자체 대신 조절 영역을 표적화함으로써 핵심 광합성 단백질의 발현 수준을 증가시킬 수 있는 방법을 제시했다. 이

정밀한 조절 능력은 생물학적 탄소 포집 분야의 중대한 진전으로 평가되며 탄소 저장 능력 향상을 통해 기후 변화를 완화하는 동시에 식용 곡물과 과일의 수확량을 증가시키는 이중 효과를 제공한다.

초기 실험은 수수를 중심으로 진행됐지만 연구진은 이번 연구 결과가 다양한 작물에 적용될 수 있다고 강조했다. 이번 연구를 통해 얻어진 데이터는 기계학습 모델을 학습시키고 고도화하는 데에도 활용될 예정이다. [기후 변화](#)가 전 세계 식량 안보를 지속적으로 위협하는 가운데, 이 기술은 생산성이 더 높을 뿐만 아니라 대기 중 탄소를 더욱 효율적으로 제거할 수 있는 식물 개발을 위한 중요한 새로운 도구를 제공한다.

자세한 내용은 [news release from IGI](#)의 기사를 참고하면 된다.

일본 및 브라질, 비갈변 바나나에 청신호

트로픽의 비갈변 바나나 품종은 일본과 브라질에서 규제 승인을 획득했다. 이번 승인으로 양국에서 해당 제품의 수입, 판매, 소비가 가능해진다. 또한 세계 최대 바나나 생산국과 소비국 중 하나인 브라질은 해당 품종의 재배를 승인했다.

영국의 농업생명공학 기업 트로픽(Tropic)의 최고경영자(CEO) 길라드 거손은 “이번 승인은 혁신적이고 폐기물 저감 효과가 있는 농산물을 전 세계 소비자에게 제공하는 데 있어 중대한 진전이다. 일본과 브라질은 각각 글로벌 과일 시장에서 매우 중요한 역할을 하고 있으며, 이번 결정은 현대 공급망을 위해 설계된 새로운 농업 기술에 대한 국제사회의 신뢰가 높아지고 있음을 보여준다.”라고 말했다.

트로픽의 비갈변 바나나는 타임 매거진(Time magazine)의 ‘2025년 최고의 발명품’ 중 하나로 선정됐다. 이 바나나 품종은 갈변을 유발하는 효소인 폴리페놀 산화효소 (polyphenol oxidase)를 암호화하는 유전자를 비활성화하기 위해 유전자 편집 기술을 활용해 개발했다. 따라서 이 바나나는 기존 캐번디시 바나나와 동일한 뛰어난 맛, 식감, 향을 유지하면서도 껍질을 벗기거나 절단한 이후에도 기존 바나나보다 더 오랫동안 단단함과 노란색, 신선함을 유지한다.

자세한 내용은 [Tropic](#)의 보도자료(news release)를 참고하면 된다.

과학자들, CRISPR 활용해 토마토 히스타민 감소

전남대학교의 전문가들은 [CRISPR-Cas9 유전자 편집](#)을 활용해 토마토의 히스타민 수치를 줄이는 새로운 방법을 개발했다. 민감한 사람들에게 이상 반응을 유발할 수 있는 성분인 히스타민은 토마토에서 비교적 높은 수치를 보인다. 이 연구에서 연구자들은 과일 숙성 과정에서 히스타민 생성과 관련된 특정 [유전자](#)를 편집했다.

연구진은 토마토 내 히스타민 축적과 관련된 숙성 관련 유전자 3종(*SIHDC1*, *SIHDC2*, *SIHDC3*)을 규명했다. 연구진은 CRISPR를 활용하여 *slhdc1*, *slhdc1 slhdc2* 및 *slhdc1 slhdc2 slhdc3* 돌연변이 식물을 개발했다. 이 유전자들은 과일이 숙성될수록 활성이 증가하는 것으로 나타났다. 이번 연구에서 연구진은 식물의 정상적인 생육에 영향을 미치지 않으면서 이러한 유전자를 편집해 히스타민 생성을 조절하는 것을 목표로 했다.

이 연구 결과, 모든 돌연변이 식물은 숙성된 과일에서 히스타민 수치가 유의미하게 감소한 것으로 나타났으며, 정상적인 생육과 수확량도 유지했다. 이 연구는 *SIHDC1*이 토마토의 숙성 과정에서 히스타민 축적에 핵심적인 역할을 한다는 점을 강조한다. 이 연구 결과는 식물의 생육에 영향을 미치지 않으면서 저히스타민 토마토 품종을 개발할 수 있는 유망한 전략을 제시한다.

자세한 내용은 [SSRN](#)에 게재된 논문 초록을 참고하면 된다.

베트남, 농업 생명공학 규제 체계 개정

베트남 정부는 시행령 제43/2026/NĐ-CP호 발표와 함께 농업 생명공학 규제를 개정했으며, 이는 국가의 식량 및 사료 부문을 현대화하기 위한 조치이다. 2026년 초부터 시행되는 새로운 체계는 최소 5개 OECD 또는 G20 국가에서 이미 승인된 유전자변형(GE) 제품에 대해 식품 및 사료 승인 기간을 기존 90영업일에서 45영업일로 단축함으로써 시장 진입 절차를 크게 가속화한다. 이번 개혁은 생명공학을 농업 성장의 전략적 핵심 분야로 지정한 베트남의 2025년 정책 방향과 일치하며, 보다 효율적인 무역과 국내 생산을 촉진할 것으로 기대된다.

새로운 법안의 핵심 내용 중 하나는 기존 유전자변형생물체(GMO)와 유전자 편집 작물을 공식적으로 구분하는 것이다. 개정된 생물다양성법(법률 제146/2025/QH15호)에 따라 외래 DNA가 없는 유전자 편집 생물체는 기존 GMO에 적용되던 엄격한 규제 요건의 적용 대상에서 제외된다. 대신 개발자들은 '자체 결정(self-determination)' 과정을 활용할 수 있으며, 간소화된 행정 서식을 통해 농업농촌개발부(Ministry of Agriculture and Rural Development, MARD)에 자사 제품의 상태를 통보할 수 있다. 이러한 규제 완화 조치는 현재 식물 기반 작물에 적용되지만, 유전자 편집 동물에 대한 구체적인 지침은 아직 개발 중이다.

또한 개정된 체계는 식품 표시와 안전 정의와 관련해 실질적인 변화를 도입한다. 콩기름, 옥수수전분, 면실유와 같은 유전자변형(GE) 원료 유래 고도 정제 제품은 이제 공식적으로 'GM 식품'의 정의에서 제외된다. 이는 이러한 가공품이 검출 가능한 유전물질을 포함하지 않는 경우가 많다는 점을 인정한 조치이다. 또한 이 조치는 밀폐형 생산 시스템에 사용되는 유전자변형미생물(genetically modified microorganisms, GMMs)에 대한 최초의 종합 지침을 제시한다. 베트남은 복합형질 및 미생물에 대한 보다 명확한 단계별 승인 체계를 구축함으로써 환경 및 안전 보호 조치를 유지하는 동시에 민간 부문의 행정 부담을

줄이는 것을 목표로 한다.

자세한 내용은 [USDA FAS GAIN Report](#)를 다운로드해 참고하면 된다.

동물에 관한 기사:

미주리대학교, 닭 유전자 편집 새 방법 개발

미주리대학교의 연구자들은 닭이 달걀에서 유용한 의료용 단백질을 생산할 수 있도록 하는 새로운 유전자 편집 접근법을 개발했다. 이 연구는 삽입된 유전자가 시간이 지나면서 점차 비활성화되는 현상인 '후성유전학적 유전자 침묵(epigenetic silencing)'이라는 조류 유전학 분야의 오랜 과제를 해결한다. 연구진은 의료용 및 농업용 안정적인 유전자 편집 닭 계통을 개발함으로써 이 과제를 극복하는 것을 목표로 한다.

연구진은 GAPDH라는 효소와 관련된 유전자를 표적으로 삼기 위해 CRISPR을 활용했다. 농업식품천연자원대학(College of Agriculture, Food and Natural Resources, CAFNR) 교수 이기후는 "이 효소는 에너지를 생성하기 위해 당을 분해하는 데 필요하기 때문에 모든 세포가 생존하려면 반드시 필요하다. 연구진의 가설은 이 효소가 활성 상태이기 때문에 해당 위치에 삽입한 유전자 조각 역시 지속적으로 활성화된 상태를 유지할 것이라는 것이었다."라고 말했다.

과학자들은 유전자 활성을 추적하기 위해 발광 마커를 추가했으며, 해당 마커가 여러 차례의 세포 분열 후에도 활성 상태를 유지한다는 사실을 확인했다. 연구 결과, 이번 연구에서는 유전자 침묵이 전혀 발생하지 않은 것으로 나타났다. 이기호 교수는 이 연구가 유용한 의료용 단백질이 포함된 달걀을 생산하는 안정적인 유전자 편집 닭 개발을 지원할 수 있으며, 조류인플루엔자 확산을 줄이는 데 도움이 되는 유전 가능한 유전자의 도입 가능성을 포함해 농업적 및 경제적 이점을 제공할 수 있다고 말했다.

자세한 내용은 [University of Missouri](#)의 보도자료(news release)를 참고하면 된다.

환경에 관한 기사:

중국 전시회서 유전자 편집 발광 식물 공개

유전자 편집 발광 식물은 2026년 4월 17일부터 19일까지 중국 쑤저우 국제엑스포센터에서 열린 '2026년 가든 컨퍼런스 x 가든 컬렉션 디자인 위크'의 하이라이트 중 하나였다. 유전자 편집 발광 식물 연구개발에 주력하는 중국 스타트업인 매직펜 바이오 (Magicpen Bio)는 이 발광 식물을 선보였다.

발광 식물은 식물 세포에 반딧불이와 발광성 균류 유전자를 삽입하여 식물이 은은한 빛을 낼 수 있도록 개발됐다. 연구자들은 난초, 해바라기, 국화 등을 포함해 20종 이상의 식물이 어두운 곳에서 빛을 낼 수 있도록 변형했다.

3일간의 행사 기간 동안 매직펜 바이오의 전시는 기존 인공 조명을 넘어서는 혁신적인 '야간 정원' 솔루션에 대한 산업계의 증가하는 수요를 강조했다. 발광 식물을 완전 밀폐형 독립 전시관에 전시했다. 이 전시관은 주택 디자이너, 조경 엔지니어, 문화관광 운영업체 등을 포함한 약 840개 전문 관람객 그룹의 관심을 끌었다. 이 회사는 발광 식물을 중국 전역의 조경 디자인 및 야간 환경 재구상을 위한 핵심 도구로 자리매김하는 것을 주요 목표로 하고 있다.

자세한 내용은 [Magicpen Bio](#)와 [Euronews](#)의 기사를 참고하면 된다.