

유전자 변형 밀 2018 년 사건 보고서



집행 요약

- 캐나다 식품 검사청(CFIA)은 2018년 1월 31일에 남부 앨버타주의 접근로에서 제초제 분무 처리에도 살아남은 소량의 밀이 발견되었다고 통지받았습니다.
- 캐나다 식품 검사청 검사로 그 발견된 밀은 제초제 내성을 갖도록 유전자가 변형되었음이 확인되었습니다. 유전자 변형(GM) 밀은 어느 국가에서도 상업용 재배가 승인되지 않습니다.
- 캐나다 식품 검사청은 통지를 받았기 때문에 연방 및 주 파트너들과 기타 이해관계자들과 협력하여 유전자 변형 밀의 출처와 유출 범위를 판정하기 위하여 가능한 한 이 발견에 관한 정확하고 신뢰성 있는 정보를 빠짐없이 수집하려고 애썼습니다. 광범위한 과학적 검사를 실시한 결과, 이 유전자 변형 밀은 발견된 장소 이외의 다른 곳에 존재하지 않는 것으로 입증되었습니다.
- 또한, 해당 밀이 식품 체계 또는 동물 사료 체계로 유입된 증거가 없을 뿐 아니라 환경 내 다른 곳에 존재한다는 증거도 없습니다.
- 캐나다 보건부(Health Canada)와 캐나다 식품 검사청은 이 발견에 대한 위험 평가를 실시했으며 식품 안전 위험이나 동물 사료 위험, 환경적 위험이 없는 것으로 결론지었습니다.
- 앨버타주에서 발견된 밀은 캐나다에서 판매용 또는 상업 재배용으로 승인된 어떤 밀과도 일치하지 않습니다.
- 캐나다 식품 검사청은 이 특정 유전자 변형 밀을 검출하는 검사를 개발했으며, 무역 파트너들이 원하면 수입 밀 검사에 사용하도록 이를 제공할 수 있습니다.
- 캐나다 식품 검사청과 다른 연방 및 주 파트너들, 업계 대표들은 해당 유전자 변형 밀의 출처를 구체적으로 확인하지 못했습니다. 발견 현장에서 수년에 걸친 모니터링 실시와 경감 조치로 해당 유전자 변형 밀이 그 지역에 계속 출현하지 않도록 확인할 것입니다.

캐나다 미승인 유전자 변형 밀이 발견된 단독 사건에 대한 검출과 대응

캐나다 정부는 유전자 변형 작물과 그 작물로 만든 식품 및 동물 사료에 대한 강력하고 철저한 규제 시스템을 보유하고 있습니다. 과학을 기반으로 하는 신뢰할 수 있는 규제 기관인 캐나다 식품 검사청은 투명성과 책임성을 지키려고 온 힘을 기울입니다. 즉, 건강상 또는 안전상 위험이 없을 경우에도 규제 위반 사건을 대중과 업계, 무역 파트너들에게 알린다는 뜻입니다.

이 보고서에는 남부 앨버타주의 한 접근로에서 발견된 소량의 제초제 내성이 있는 유전자 변형 밀에 대한 대응으로 캐나다 식품 검사청과 우리 연방 및 주 정부 파트너들이 취한 조치 요약이 담겨 있습니다.

배경

캐나다 정부의 우선순위는 안전 평가와 위험 관리 시 철저한 과학적 접근법을 이용하여 캐나다 환경과 동물 사료, 식품 체계를 보호하는 것입니다. 캐나다에서는 보건부와 식품 검사청이 유전자 작물을 비롯한 생물 공학 제품의 규제를 담당합니다. 캐나다 식품 검사청은 *종자법과 종자 규정(Seeds Act and Seeds Regulations)*에 따라 유전자 변형 작물의 환경 방출 규제를 담당합니다. 또한, 캐나다 식품 검사청은 *종자법과 종자 규정*에 따라 새로운 사료를 비롯한 가축 사료의 제조와 판매, 수입 감독도 담당합니다. 캐나다 보건부는 *종자법과 종자 규정*에 따라 캐나다 내 인체 소비용 새로운 식품의 안전 평가를 담당합니다.

유전자 변형 밀은 상용화를 추구하는 기업이 없었기 때문에 어느 국가에서도 상업 재배용으로 승인되지 않았습니다. 하지만, 케놀라, 옥수수, 대두를 비롯한 제초제 내성을 지닌 유전자 변형 작물은 캐나다에서 20년이 넘게 승인되어왔습니다. 캐나다 보건부와 식품 검사청의 평가에 따르면 이런 유전자 변형 작물은 유전자가 변형되지 않은 작물과 똑같이 안전하며 인체 건강이나 동물 건강, 환경에 유해하지 않습니다. 캐나다 식품 검사청 웹사이트에는 승인받은 [작물 전체 목록](#)이 나와 있으며 [식품 안전성 판정](#) 역시 캐나다 보건부 웹사이트에서 보실 수 있습니다.

유전자 변형 밀에 대한 제한적 연구 재배 시험은 캐나다 밀 재배 지역에서 1990년대 이후 실시되어왔습니다. 또한, 전 세계의 영국, 미국, 호주 등의 국가들에서도 시험이 실시되었습니다. 이런 시험으로 새로운 상업용 유전자 변형 작물 품목의 안전과 적합성에 관한 정보를 수집할 수 있으며, 캐나다 농업 부문의 경제 활동과 혁신을 지원합니다. 캐나다 식품 검사청은 이런 시험에

대한 엄격하고 철저한 조건을 부여하여 제품 개발업자들이 제한 조건에 따라 자신의 새로운 유전자 변형 품종을 농장에서 시험할 수 있게 허락합니다.

모든 시험은 캐나다 식품 검사청이 검사하여 이런 조건의 준수 여부를 확인합니다. 이런 시험을 출처로 하는 실험적 식물 물질이 캐나다 환경에 계속적으로 출현하는 경우는 없었습니다. 유전자 변형 밀이 발견된 지점이나 근처에서 밀 재배 시험을 한 적은 없었으며 이번에 발견된 유전자 변형 밀이 이전에 승인된 시험과 직접 연계되는 증거는 없습니다. [제한적 연구 재배 시험](#)에 관한 정보는 공개되어 있으며 캐나다 식품 검사청 웹사이트에서 보실 수 있습니다.

다른 관할권에서 미승인 유전자 변형 밀이 방출된 경우는 있었습니다. 미국은 2013 년 오리건주, 2014 년 몬태나주, 2016 년 워싱턴주에서 발생한 3 번의 개별 미승인 유전자 변형 밀 방출 사건을 보고했습니다. 이 사건들은 앨버타주에서 발견된 유전자 변형 밀과는 유전자적으로 다른 유전자 변형 밀 품목과 관련이 있었습니다. 캐나다에서 발견된 유전자 변형 밀 사건과 이전 미국 사건들을 연결할 증거는 없습니다. 캐나다에서 발견된 사례와 유사하게, 미국에서 발생한 유전자 변형 밀 사건들도 단독 사건들이었고, 유전자 변형 밀은 상업계로 유입되지 않았습니다.

캐나다 식품 검사청 활동

발견과 통지

2017 년 생장철에, 남부 앨버타주 제초제 살포 계약업자가 글리포세이트 제초제(Roundup) 처리에도 살아남은 밀을 지역 당국에 보고했습니다. 앨버타 주 정부는 검사할 검체를 수집하여 2018 년 1 월 말 해당 밀에 제초제 내성이 있음을 확인했습니다.

2018 년 1 월 31 일, 캐나다 식품 검사청은 앨버타 주 정부로부터 제초제 내성이 있는 소량의 밀이 남부 앨버타주에서 발견되었음을 통지받았습니다. 캐나다 식품 검사청은 연방 및 주 파트너들과 협력하여 이 밀의 출처와 잠재적인 유출 범위를 판단하려고 즉시 종합적인 위험 기반 조치를 취했습니다.

제초제 내성이 있는 밀의 유전자 변형 확인

2018 년 2 월 12 일, 캐나다 식품 검사청의 오타와 유전자형/식물학 검사실(Ottawa Genotyping/Botany Laboratory)은 앨버타주로부터 해당 밀의 종자 검체를 받았습니다. 캐나다 식품 검사청은 다양한 공통 유전자 변형 DNA 염기 순서의 중합 효소 연쇄 반응(PCR) 증폭을 비롯한 여러 DNA 기반 분석을 실시했습니다. 이 분석으로 해당 밀의 유전자 변형이

확인되었습니다. 유전자 변형 식물에 사용되는 것으로 알려져 있는 DNA 단편들이 포함되어 있고 이는 밀에서 자연적으로 일어나지 않기 때문입니다.

해당 밀의 유전자 변형을 단정적으로 보여주는 것 외에도, 이 분석은 특정 유전자 변형 밀 품목들을 앨버타주에서 발견된 유전자 변형 밀의 출처에서 배제하는 데도 도움이 되었습니다. 캐나다 식품 검사청은 캐나다 내 제한적 연구 재배 시험에서 이전에 심었던 모든 유전자 변형 작물의 데이터베이스를 유지 관리하고 있습니다. 캐나다 식품 검사청은 해당 유전자 변형 밀에서 특정 변형 DNA 단편들의 존재 여부를 판정하여 추가 검사가 필요한 유전자 변형 밀 품목 목록을 좁혀나갈 수 있었습니다.

유전자 변형 밀 DNA 염기 순서의 확인

이 분석 결과, 캐나다 식품 검사청은 2 개의 서로 다른 회사에 기인한 3 가지 가능성에 초점을 맞출 수 있었습니다. 2018 년 2 월 22 일, 캐나다 식품 검사청은 과거 시험에서 유전자 변형 밀 품목들을 테스트했던 각 회사의 유전자 변형 품목들을 검출하는 방법과 자료를 받으려고 두 회사 모두에 연락했습니다. 이런 자료와 방법을 받는 것은 캐나다 식품 검사청이 해당 유전자 변형 밀을 식별하는 데 중요합니다.

2018 년 3 월 13 일, 캐나다 식품 검사청은 유전자 변형 밀의 잠재적 출처로 한 회사의 밀 품목을 배제할 수 있었습니다. 두 번째 회사인 몬산토(Monsanto)와의 협력으로, 캐나다 식품 검사청은 앨버타주 유전자 변형 밀이 미국 내 미승인 유전자 변형 밀 방출 품목의 유전자와 일치하지 않음을 단정지을 수 있었습니다.

추후 협력을 통하여, 2018 년 4 월 8 일, 캐나다 식품 검사청은 앨버타주에서 수집한 밀 검체가 1990 년대 말과 2000 년대 초에 캐나다와 미국 양국에서 다수의 제한적 연구 재배 시험에 사용된 몬산토 유전자 변형 밀 품목(MON71200)과 일치함을 확인했습니다. 제한적 연구 재배 시험의 물리적 위치는 앨버타주에서 유전자 변형 밀이 발견된 장소로부터 약 300km 이상 떨어진 지점이었습니다. 경과된 시간과 상당한 거리를 고려할 때, 이번에 발견된 유전자 변형 밀을 이전 시험과 연계하는 방법이나 연계 여부를 설명할 증거는 없습니다.

배경 품종 확인: 캐나다 종자와 곡물에 유전자 변형 밀이 없다는 보증 제공

캐나다 식품 검사청은 삽입된 유전자 변형 DNA 염기 순서를 확인하려고 노력하는 한편 DNA 지문화 기법을 사용하여 나머지 밀의 정체성을 더 알아보기 위해 DNA 를 조사하고 있었습니다. DNA 지문화는 바코드와 같은 기능을 하여 자체 DNA 안에 있는 고유한 패턴으로 생물을 식별할 수 있습니다. 캐나다 식품 검사청은 DNA 패턴으로 밀 품종을 알아볼 수 있는 수백 개의 DNA

지문 데이터베이스를 유지 관리합니다. 캐나다 곡물 위원회(CGC)도 유사한 데이터베이스를 유지 관리합니다.

캐나다 곡물 위원회와 캐나다 식품 검사청은 앨버타주 유전자 변형 밀의 DNA 를 사용하여 지문을 구성하고 그것을 이런 데이터베이스에 이미 보관되어 있는 지문들과 비교합니다. 2018 년 3 월 23 일, 캐나다 식품 검사청은 캐나다 곡물 위원회와 협력하여 앨버타주에서 발견된 유전자 변형 밀이 캐나다에 현재 등록된 어떤 밀 종자 품종과도 일치하지 않음을 확인했습니다. 유전자 변형 밀은 캐나다 식품 검사청과 캐나다 곡물 위원회가 자료로 보관하고 있는 약 450 가지 밀 품종 중 어느 것과도 일치하지 않는 고유한 DNA 지문이 있습니다. 즉, 밀은 캐나다에서 판매 또는 캐나다로 수입되기 전에 등록되어야 하므로, 등록 종자 품종을 구입하는 농장주들은 이런 품종들에 유전자 변형 밀이 없음을 확신하고 안심하셔도 좋습니다.

또한, DNA 지문은 캐나다의 곡물 수출 품종에 대해서도 비교 확인되었습니다. 캐나다 곡물 위원회는 모든 대량 밀 수출 선적물의 검체를 수집하고 모니터하여 품질을 보장합니다. 이런 일상적인 모니터링에는 DNA 지문화를 사용하여 선적물에 존재하는 밀 품종을 확인하는 것이 포함됩니다. 지난 3 년간 생산연도에 걸쳐, 1,500 여 개의 수출 선적물에서 거의 170,000 개의 낱알을 분석했습니다. 캐나다 곡물 위원회가 실시한 데이터 검토에서 이런 종류의 유전자 변형 밀과 일치하는 경우는 발견되지 않았습니다. 캐나다 식품 검사청은 지속적으로 캐나다 곡물 위원회와 협력, 캐나다산 곡물을 모니터하여 대량 수출 선적물에 어떤 위반 품종도 포함되지 않도록 할 것입니다.

캐나다 식품 검사청과 캐나다 곡물 위원회는 캐나다 곡물에 어떤 유전자 변형 밀도 포함되지 않음을 추가 입증하기 위하여 대초원 지역에서 추출한 혼합 밀 검체를 공동으로 검사했습니다. 2018 년 4 월 9 일, 캐나다 곡물 위원회는 수확 검체 프로그램에서 추출한 5 개 혼합 밀 검체를 캐나다 식품 검사청에 보내 추가 분석을 하도록 했습니다. 이 혼합 검체는 서부 캐나다 밀 종류를 대표하며 총 1692 개 개별 검체를 포함했습니다. 캐나다 식품 검사청과 캐나다 곡물 위원회는 둘 다 개별적으로 이 유전자 변형 밀 검체를 검사했습니다. 2018 년 4 월 26 일, 캐나다 식품 검사청은 유전자 변형 밀이 검출되지 않았음을 확인했습니다. 이 결과는 캐나다 곡물 위원회도 독자적으로 확인했습니다.

유전자 변형 밀의 검출 방법

2018 년 4 월 6 일, 캐나다 식품 검사청은 유전자 변형 밀을 단정적으로 검출하는 2 단계 PCR 기반 방법의 개발과 인증을 완료했습니다. 이 방법은 유전자 변형 밀 낱알 1000 개 중 1 개를 검출해낼 정도로 민감합니다.

또한, 캐나다 식품 검사청은 유전자 변형 밀의 DNA 염기 순서 분석으로 정체성을 더 알아보고 이런 유전자 변형 밀을 검출하는 더욱 효율성 높은 두 번째 1 단계 PCR 검사 개발을 시작했습니다. 캐나다 식품 검사청은 DNA 염기 순서 분석을 실시하여 변형된 DNA 단편이 밀의 DNA 에 삽입된 곳을 찾을 수 있었습니다. 이렇게 얻은 지식은 천연 밀 유전체와 삽입된 변형 DNA 간 교차점에 있는 DNA 염기 순서를 선별적으로 증폭하는 PCR 기반 검사 개발의 기저가 되었습니다. 이 방법으로, 이 유전자 변형 밀에 삽입된 DNA 존재를 검출하는 매우 선별적인 단일 단계 검사를 실시할 수 있습니다.

주변 지역에서 수집한 종자 및 곡물에 대한 유전자 변형 밀 검사

알려지지 않은 밀의 유전자 변형을 확인하고 그것을 검출하는 검사를 개발한 캐나다 식품 검사청은 미승인 유전자 변형 밀 발견 접근로와 이 부지를 소유하는 농장 사업장에서 출처와 잠재적인 유출 범위를 판정하려고 계속해서 체계적으로 단서들을 조사했습니다.

2018년 4월 20일, 캐나다 식품 검사청은 부지 소유자와의 일련 회의 중 첫 회의를 열어 해당 접근로 근처 부지의 역사, 그들이 운영하는 전체 재배지의 윤작, 농장에서의 농업 관행뿐 아니라 보관하고 있는 모든 물질의 위치와 내용을 논의했습니다. 캐나다 식품 검사청은 농장에 보관된 모든 밀과 밀이 포함된 곡물에 대하여 상당한 현장 검체 추출과 검사를 실시했습니다. 이런 검사 활동은 약 1500 에이커 상당의 농장 부지에 달하는 9개 재배지를 비롯한 전체 농장 사업장으로 확대되었습니다. 모든 종자 및 곡물 검체 추출 활동은 국제 종자 검사 협회(ISTA) 종자 검체 추출 절차에 부합하는 캐나다 식품 검사청의 종자 검체 추출 프로토콜에 따라 완료되었습니다.

캐나다 식품 검사청은 유전자 변형 밀과 연계될 수 있는 농장 관리 관행과 관련한 어떤 것도 확인할 수 없었습니다. 부지 소유자는 파종 및 수확 장비를 소유하고 다른 농장과 공유하지 않습니다. 장비는 재배지나 농장 마당에서 세척하고 외부에서는 하지 않습니다. 모든 비료와 제초제 처리는 일반 살포법으로 부지 소유자가 실시합니다. 이 농장 사업장은 캐놀라, 밀, 보리를 심습니다. 모든 종자 검체는 유전자 변형 밀에 대하여 음성 결과가 나왔습니다. 부지 소유자는 어떤 종자도 판매한 적이 없습니다. 현장에서 제한적 연구 재배 시험이 실시된 적이 없었으며 컨설턴트나 작물 영입자(crop scout)가 농장을 방문한 적도 없었습니다. 모든 단서는 철저하게 조사되었습니다.

또한, 이 기간에 캐나다 식품 검사청은 접근로를 사용하는 임차인들도 면담했습니다. 캐나다 식품 검사청은 도로 관리와 유전자 변형 밀을 연계할 수 있는 어떤 것도 확인할 수 없었습니다. 임차인은 지난 5년간 해당 도로에서 공사가 없었음을 확인했습니다. 접근로 옆을 따라 도로

배수로를 덮는 파종은 없었으며 벧짚도 사용되지 않았습니다. 접근로 유지 관리 기록을 보면 2017년에 길을 따라 통제되어야 하는 잡초로 밀이 처음 확인되었습니다.

2018년 5월 1일, 농장 사업장의 종자와 보관된 곡물에 대한 유전자 변형 밀 검사는 전부 음성 결과가 확인되었습니다. 이 결과는 유전자 변형 밀이 해당 농장의 2017년 수확 작물에 존재하지 않았음을 나타냅니다.

2018년 5월 8일, 농지가 충분히 마르자마자 캐나다 식품 검사청은 발견 장소 주위의 재배지에서 추가 검체 추출과 검사를 실시했습니다. 이전 시즌의 다른 유전자 변형 밀의 잔여물이 원래 발견된 현장 근처에 존재하는지 알아보는 것이 목표였습니다. 캐나다 식품 검사청 검사관들은 접근로 양쪽을 수색 패턴으로 걸으며 조사했습니다. 접근로 길이는 500m 이고, 수색은 접근로의 양쪽에서 60m 를 연장한 재배지까지 진행되었습니다. 즉, 검사관들은 60,000 제곱미터 면적을 수색했고 모든 밀 잔여물을 수집했습니다. 총 284 개의 밀 머리가 접근로로부터 다양한 거리에서 발견, 수집되었으며 검사용으로 제출되었습니다. 5월 23 일에는, 이런 검체들이 4 개의 밀 머리를 제외하고 유전자 변형 형질 검사에서 음성 결과가 확인되었습니다. 4 개는 특정 유전자 변형 형질(MON71200)에 대하여 양성 결과가 나왔습니다. 이 4 개의 유전자 변형 밀 머리는 접근로로부터 0~15m 내에서 발견되었습니다. 이는 첫 접근로 발견 지점에 대한 근접성을 감안할 때 놀라운 사실이 아닙니다. 유전자 변형 밀이 매우 국부적인 지역에만 존재함을 나타냅니다.

캐나다 식품 검사청은 수년에 걸친 모니터링을 실시할 예정이며 부지 소유자는 접근로 주변 재배지에 대한 경감 조치로 유전자 변형 밀이 해당 지역에 계속 출현않도록 확인할 것입니다. 이런 대책에는 현장 정기 모니터링, 성장철에 발아할 수 있는 모든 밀 폐기, 이 지역에서 재배할 수 있는 작물에 대한 제한 등이 포함됩니다. 농지 모니터링은 전체 성장철 내내, 즉 눈이 녹은 후 첫 서리가 내릴 때까지, 검출 후 3년간(2018-2020) 지속될 것입니다. 캐나다 식품 검사청은 잠재적인 새로운 발견에 따라 필요한 대로 대응 및 경감 조치를 수정할 것입니다.

위험 평가 완료

2018년 5월 9일, 캐나다 보건부와 캐나다 식품 검사청은 식품, 동물 사료, 환경에 대한 미승인 유전자 변형 밀의 잠재적인 영향을 조사하는 위험 평가를 완료했습니다. 이 위험 평가로 제초제 내성이 있는 유전자 변형 밀이 대중 건강이나 동물의 건강, 환경에 위험하지 않다고 판정했습니다. 제초제 내성이 있는 유전자 변형 작물은 20년 이상 캐나다에서 승인되어왔으며 이런 작물과 관련하여 확인된 인체 건강상 우려 사항은 없었습니다.

결론

종합 검사, 분석, 평가 후 캐나다 식품 검사청과 기타 연방 및 주 파트너들은 유전자 변형 밀이 식품 체계나 사료 체계에 유입되지 않았으며 환경 내 다른 곳에도 존재하지 않음을 확인할 수 있습니다. 더구나, 이 유전자 변형 밀은 캐나다 내에서 판매용이나 상업 재배용으로 승인된 어떤 밀과도 일치하지 않으며, 이는 캐나다 밀 종자에 유전자 변형 밀이 없음을 보여줍니다.

농장 사업장에서 수집된 종자 및 곡물 검체의 검사 결과는 모두 음성이었으며, 이는 유전자 변형 밀이 존재하지 않음을 의미합니다. 발견된 현장의 지리적 지역에서 나온 밀을 함유하는 혼합 곡물 검체들은 유전자 변형 밀 검사 결과가 음성으로 나왔습니다. 이해관계자 면담과 현재까지 진행되고 있는 지속적인 재배지 모니터링에 따르면 유전자 변형 밀은 접근로를 따라 매우 국부적으로만 존재합니다.

캐나다 보건부의 식품 안전 위험 평가와 캐나다 식품 검사청의 동물 사료 및 환경 위험 평가는 해당 유전자 변형 밀이 대중이나 동물 사료 식품 안전, 환경에 유해하지 않음을 보여줍니다.

캐나다 식품 검사청은 기타 연방, 주, 업계 파트너들과 협력하여 해당 유전자 변형 밀을 확인하고 그 존재 범위가 제한적이라고 판정할 수 있었으나 해당 유전자 변형 밀의 출처를 구체적으로 확인할 수는 없었습니다. 모든 증거 기반 조사가 이루어졌으며 다른 장소에 대한 추가 조사가 필요하지는 않았습니다. 앞으로, 캐나다 식품 검사청은 현장 모니터링에 중점을 두고 받아들일 수 있는 모든 유전자 변형 밀이 폐기되도록 확인할 것입니다.

캐나다 식품 검사청은 광범위한 검사 결과에 자부심을 가지지만 무역 파트너들이 요구하는 경우 인증된 검사를 공유할 수 있습니다.