



제7회 청소년 체커톤 대회



2025. 4. 14. - 11. 15.





장려상

기막힌 팀명

▶ 조민찬, 황지오, 조윤아, 배민서



 **리포트**

유전자변형작물(GMO)은
환경에 악영향을 미칠까?

 **웹툰**

너의 GMO를 알고 싶어



 **각오한마디**

저희는 '기막힌 팀명', 이름만큼이나 팩트도 기막히게 준비한 팀입니다. 사실 팀명은 처음엔 웃자고 지었지만 자료를 찾고 근거를 모으는 과정에서 정말 "기막힌" 정보와 통찰들을 발견하게 되었고, 이름을 괜히 기막힌 팀명으로 지은 게 아니라는 걸 느꼈습니다. 저희는 GMO를 둘러싼 오해와 편견 속에서, 과학적으로 검증된 사실을 바탕으로 "GMO가 환경에 정말 해롭기만 한가?" 라는 질문에 균형 잡힌 시각을 제시하고자 합니다. 기막힌 말장난이 아니라, 기막히게 준비된 근거와 분석으로 사람들에게 정보를 주고 설득할 수 있도록 노력했습니다. 팩트로 말하고, 데이터로 설득하는 팀. '기막힌 팀명', 기대해 주세요!

팩트체크 리포트

유전자변형작물(GMO)은 환경에 악영향을 미칠까?

팩트체크 계획 수립하기

이 주제를 선택하게 된 이유

저희는 마트에서 장을 보거나 간식을 고를 때 성분표에 적힌 “GMO 여부”를 한 번쯤은 본 적이 있습니다. 그리고 이 GMO라는 것이 정확히 무엇인지, 어떤 영향을 주는지 크게 생각하지 않고 지나치는 경우가 많습니다. 최근 SNS, 유튜브, 뉴스 기사 등에서 “GMO 식품은 인체에 해롭다”거나 “환경을 파괴한다”는 이야기를 쉽게 접할 수 있었고, 그런 정보들이 인터넷 상에서 빠르게 퍼지고 있습니다. 주변 친구나 가족들을 통해서도 “GMO는 몸에 나쁘기 때문에 되도록 피해야 한다.”는 말을 종종 듣기도 합니다. 하지만, 우리는 과학적으로 검증된 사실이 아닌 그저 막연한 불안감이나 왜곡된 정보로 인해 이 GMO에 대해 크게 오해하고 있는 것은 아닌지 궁금해했습니다. 특히 환경의 측면에서, GMO가 실제로 생태계와 생물 다양성을 파괴하고 토양 같은 주변 환경에 악영향을 주는지, 아니면 오히려 환경에 긍정적인 영향을 주는 것은 아닐지 객관적으로 파악하고 싶었습니다.

팩트체크 회의를 준비하면서 누구나 쉽게 접할 수 있지만, 크게 관심을 두지 않던 GMO라는 사회적 이슈에 대해 제대로 알아보고, 허위정보와 과학적 팩트를 알맞게 구분해 오해를 바로잡을 수 있다면 매우 의미 있는 활동이 될 것이라 생각했습니다. 또 이 주제는 단순한 식품의 안전성 여부를 넘어 기후변화, 지속가능한 농업, 국제 식량 문제와도 직접적

으로 연결되어 있다는 점에서 환경 전반을 깊이 있게 들여다볼 수 있는 주제라는 것을 느꼈습니다. 그래서 저희 “기막힌팀명” 팀은 “GMO 식품은 환경에 악영향을 미칠까?”라는 주제를 선정했습니다. 또한 ‘인간’도 환경의 일부이기 때문에 우리 건강에 미치는 영향이 있는지에 대해서도 궁금해했습니다. 그래서 사회 전반에 퍼져있는 다양한 정보들을 탐색하고 “기막히게” 팩트체크 해보기로 결정했습니다.

팩트체크 방법에 대한 계획

먼저, GMO 작물이 실제로 환경에 어떤 영향을 주는지에 대해 과학적이고 객관적인 자료를 통해 확인하고자 합니다.

GMO가 토양이나 수질에 해를 끼치는지, 생물 다양성을 감소시키는지, 농약의 과다 사용으로 인한 슈퍼잡초나 슈퍼해충의 등장과 관련이 있는지, 유전자 오염이 일어나고 있는지 등을 주요 검토 대상으로 삼을 예정입니다. 또한 사람의 건강에 어떤 악영향을 끼치는 것은 아닌지에 대해서도 함께 검토했습니다.

이를 위해 우리는 신뢰할 수 있는 자료를 다양한 형태로 수집할 계획입니다. 대표적으로는 과학 저널에 게재된 논문(PLOS ONE, Nature, Scientific Reports 등), 국제기구(WHO, EFSA, USDA 등)의 공식 보고서, 국내외 정부기관 및 대학 연구소의 환경 영향 분석 자료, 뉴스 기사에서 인용한 원 자료, 그리고 GMO를 주제로 다룬 유튜브 영상 등을 참고하려 합니다. 특히 영상 자료에서는 대중이 흔히 접하고 믿게 되는 잘못된 정보들이 어떤 방식으로 전달되는지도 분석할 예정입니다. 자료를 수집한 뒤에는 각 출처의 신뢰도, 제시된 수치나 연구 결과의 실제 의미, 주장 간의 일치 여부 등을 분석하여 사실 여부를 검토할 것입니다. 또한, 환경과 생물학에 관련된 전문가, 대학 교수님이나 관련 기관 연구자 등에게 인터뷰나 질문을 통해 실질적인 평가와 의견을 듣고자 합니다.

1. 찾을 내용

- 유전자 변형 작물이 농약·제초제 사용량을 줄였는가?
 - 온실가스 배출 저감이나 토양·수질에 어떤 영향을 미쳤는가?
 - 생물 다양성을 파괴하거나 비GMO 작물들의 생태계를 교란시키는가?
- 등등 GMO의 환경적 영향 전반을 검토할 계획

2. 조사할 자료의 형태

- 과학 저널 논문 (Nature, Science, PNAS 등),
 - 국제기구 보고서 (FAO, WHO, OECD, IPCC),
 - 정부 기관 및 대학 연구 보고서 (USDA, EFSA 등),
 - 뉴스 기사와 통계 데이터 (BBC, Reuters, Statista 등)
- 등을 중심으로 신뢰도 높은 자료를 우선적으로 활용할 예정

3. 팩트 체크 할 계획

- 1) 환경 영향에 대한 긍정/부정 주장을 정리
 - 2) 각 주장에 대해 객관적 자료를 찾아 사실 여부와 출처의 신뢰성을 검토
- 수치적 변화(ex : 농약 사용량 감소율, CO₂ 배출량 감소)를 비교
모든 주장에 대해 균형 있게 검토할 예정

팩트체크 해보기

① 찾아보기

들어보기

직접해보기

반론이견

뉴스 기사에 대한 근거 조사

1. **김형진, “[이슈점검2] GMO...미국내 논쟁은 ‘점입가경’”, 전업농신문, 2025.04.11**

<https://www.palnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=231495>

- 위 신문에서 인용한 연구 내용

미국 USDA 농업연구청 “Genetically Modified Corn Does Not Damage Non-Target Organisms”

<https://www.ars.usda.gov/news-events/news/research-news/2022/genetically-modified-corn-does-not-damage-non-target-organisms>

25년동안 유전자 변형 작물(GMO)의 환경 영향에 대한 수백 건의 연구가 발표됨. BT(Bacillus thuringiensis)에서 유래한 살충 단백질을 생산하는 옥수수의 경우, 비표적 생물에 대한 잠재적인 부정적 영향이 주요 우려 사항임. 따라서 “BT 옥수수 재배가 비GM 옥수수 재배와 비교했을 때 환경에 영향을 주는가”에 대해 연구를 수행.

출판된 문헌을 체계적으로 검색하고 정리한 결과, BT 옥수수가 유해 곤충 제어에 효과적이며 ~2019년까지의 7,279건의 표본, 233회 실험, 120개 논문 메타분석 결과, 옥수수 밭에 서식하는 비표적 무척추 생물(무당벌레, 꽃벌레, 지렁이 등)에는 유의미한 악영향이 없다는 결론을 내렸음

2. **김형진, [이슈점검1] “7년 만의 적합 판정... 美 GMO·LMO 감자 수입, 농업·환경계 반발 확산”, 2025.04.02** [[이슈점검1] “7년 만의 적합 판정... 美 GMO·LMO 감자 수입, 농업·환경계 반발 확산”](<https://www.palnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=231416>)

농촌진흥청은 승인 요청을 넣은지 7년만인 2025년 3월 미국 심플로트의 LMO 감자 “SPS-Y9”에 대해 환경 위해성 심사에서 적합 판정을 내림. (LMO: Living Modified Organism으로 인위적으로 유전자를 조작한 살아있는 생명체)

전문가들로 구성된 심사위원회를 통해 심의한 결과 식약처에 적합 판정 결과를 통보함. 추가로, “전문가 15인 내외로 구성해 객관적이고 독립적인 심의를 수행했다”, “LMO 감자가 국내 환경에 비의도적으로 유출된 상황을 가정해 유전자 이동성, 잡초화 가능성, 주변 생물체에 미치는 영향 등 총 24개 항목에 대해 과학적인 평가를 진행했다”고 밝힘.

이에 대해 농업단체와 시민단체 등 전국 47개 단체가 가세해 국회에서 기자회견을 열고 GMO 감자 수입 승인 철회를 요구. 한국친환경농업협회 회장은 “농민은 물론 국민과의 합의가 없는 상태에서 아직 GMO 감자는 농업, 식품에 있어 안전성이 검증되지 않았다”라고 강조. 또 “종자가 퍼질 위험성이 확인되지 않은 상태에서 당국자들은 완전히 통제할 수 있다는 말만 되풀이 한다”, “즐거식품이다 보니 짝 하나만 나와도 확률이 제로일 수 없다”고 함.

3. **Stuart Smyth, “GM crops have enhanced environmental sustainability. As

climate change roils farming, we'll need even more biotech innovation” ,2025.5.16**

<https://geneticliteracyproject.org/2025/05/16/gm-crops-have-enhanced-environmental-sustainability-as-climate-change-roils-farming-well-need-even-more-biotech-innovation/>

캐나다 Saskatchewan 농가를 대상으로 유전자 변형 카놀라가 도입된 후 제초제 사용에 대한 설문조사를 진행한 결과, 잡초 방제 등 긍정적인 효과가 나타났다고 보고되었음. 특히 카놀라의 경우 잡초가 거의 없는 깨끗한 밭에서 재배해야 했지만, GM 카놀라가 상용화 되고 잡초가 만연한 밭에 카놀라를 심어도 잡초 방제 효과가 향상됨.

덕분에 전체적인 제초제 사용량이 감소했고, 환경에 미치는 영향도 감소. GMO 도입 후 환경영향(EI, 농부와 농장 종사자, 소비자, 환경에 미치는 영향에 대한 수치)을 측정한 결과 최종적으로 65% 감소 효과가 나타났으며, 장기적으로 농가, 생태계, 소비자 전반에 혜택 확인이 되었음을 결론내림. EI 수치에는 제초제 잔류량 등에 관한 영향도 포함되어 있으므로 이는 제초제 사용량의 감소를 의미하기도 함.

****위 신문에서 인용한 자료****

****Graham Brookes “Genetically Modified (GM) Crop Use 1996-2020: Environmental Impacts Associated with Pesticide Use CHANGE” 2022.12.31****

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36226624/>

****Elisabeta Lika,Chelsea Sutherland,Savannah Gleim and Stuart J. Smyth****

****Weed Technology, Cambridge University Press, “Quantifying changes in the environmental impact of in-crop herbicide use in Saskatchewan, Canada”,2024.7.8****

<https://www.cambridge.org/core/journals/weed-technology/article/quantifying-changes-in-the-environmental-impact-of-incrop-herbicide-use-in-saskatchewan-canada/A46EE5D27D60B150C459E5487E906E66>

이 논문은 캐나다 서스캐처원 지역에서 1991~1994년과 2016~2019년의 제초제 사용

데이터를 비교 분석하여, GMO 도입과 함께 제초제의 환경 영향이 크게 감소했음을 실증적으로 보여줌.

4. **김지영,“GMO 30여년, 인체유해 보고 0…믿고 먹어도 된다”, 2024.05.30**

<https://www.hellodd.com/news/articleView.html?idxno=104290>

(위 기사는 제224회 한림원탁토론(GMO, 지속가능성을 위한 전략)의 내용을 바탕으로 작성 되었다. 이 원탁토론회는 유튜브를 이용해 생중계 된 것을 시청할 수 있다.)

<https://www.youtube.com/watch?v=Kro8Z6jMQqI>

“우리는 GM콩을 30여년간 먹어왔다. 하지만 지금까지 나온 논문 가운데 GMO가 인체와 환경에 유해하다는 논문은 단 한편도 없었다.”, “알레르기를 일으키는 문제되는 유전자는 GMO를 만드는 첫 과정부터 배제한다.” 등 전문가들은 GMO의 안전성이 보장되어있고, 위험할 여지가 전혀 없다고 말하고 있음. 또 미래의 식량안보문제 해결을 위해 GMO의 안정성 보장에 많은 관심을 기울여야 한다고 말함.

위 토론의 자료집에 게재 되어있는 원자료들을 수집하였다.

****2019 전세계 GM작물 재배 현황(2020, 한국 바이오 안전성 정보센터)****

https://www.biosafety.or.kr/portal/page/f_01 의 내용과 일치하였으며, 당시 전 세계 29개국이 24개 작물 246 종을 재배하고 있으며 61개국이 허용 및 식용 중이고, 작물에는 콩(50%), 옥수수(31%), 면화(14%), 카놀라(유채, 5%)가 주요 GMO이며, 아메리칸 지역 미국 캐나다 남미 총 12개국에서 GM작물 1억6,780ha를 재배하며 전세계 88%를 차지함. 아시아에선 인도(6%), 중국(2%) 이며 유럽에서는 스페인, 포르투갈에서 GM옥수수만을 재배하며 면적은 111,883ha에 불과함. 또한 국가 별 주요 GMO재배 현황도 일치함.

또한 토론에서 인용한 ****신문기사 ‘농진청, 유전자변형작물 상용화 중단 선언…시민단체와 협약’, 박임근기자, 2017-09-01,연합뉴스**** 의 내용, GM개발 반대 전북도민 행동과 시민, 사회 단체에 의해 농촌진흥청이 협약에 따라 GM작물 상용화 추진 계획을 전면 중단한 내용과 일치 하였다. (교차검증)

****[국감] 농촌진흥청, GMO 상용화 연구 계속… “시민사회 우롱” 최규화 기자, 2019.10.10., 베이비뉴스의 내용,**** 이후 농진청은 사업단 해체이후에도 계속하여 GMO상용화를

추진한 사실 또한 일치 하였다. (교차검증)

****인용 자료****

<https://ibabynews.com/news/articleView.html?idxno=78826>

2011년 문을 연 농진청 GM작물개발사업단은 시민사회의 지속적인 지적에 따라 2018년 해체됨. 하지만 해체 직후 2019년까지 농진청은 GMO 연구개발사업을 추진하고 있던 것으로 밝혀짐. 이에 국회의원은 “GMO 상업화는 진행되고 있고, 우리나라 종자보급 개발을 책임지는 국가기관이 GMO를 연구하는 것은 안전한 농작물 생산과 보급을 바라는 시민사회를 우롱하는 처사” 라고 지적.

5. ****강선일, '독성논란' GMO감자가 온다****

[[https://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=36017#:~:text=\[한국농정신문 강선일 기자\]식품의약품안전처\(처장 류영진%2C 식약처\)가 내년 2월,안전성 우려를 직접 제기한 상황에서%2C 국내 시민사](https://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=36017#:~:text=[한국농정신문 강선일 기자]식품의약품안전처(처장 류영진%2C 식약처)가 내년 2월,안전성 우려를 직접 제기한 상황에서%2C 국내 시민사)]

<https://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=36017>

수입 예정인 GMO 감자는 미국 J.R 심플롯(J.R Simplot) 사가 개발한 SPS-E12로, 식약처 안전성 문제를 유발하지 않는다고 판단했으나, 해당 GMO 감자 개발에 참여했던 카이 어스 로멘스(Caius Rommens) 박사는 최근 발간한 저서 '판도라의 감자(Pandora's Potatoes)'에서 “GM 감자 색이 변하지 않는 것은 그 색 변화 유전자를 휴면시킨 것에 불과하다. 독성물질은 오히려 늘어나버렸다”고 밝힘. J.R 심플롯 사의 GMO 감자는 일반 감자와 달리 검은색 멍이 들지 않도록 유전자 조작을 했는데, 그 과정에서 감춰진 멍이 감자의 영양 성분을 떨어뜨리는 독소를 축적한다는 걸 뒤늦게 알게 됐다는 게 롬멘스 박사의 입장임. 이에 대하여 시민 사회는 안전성 승인부터 다시 해야 한다고 주장함.

출처 : 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net>)

****인용자료 원문****

****By Caius Rommens, Hidden Health Dangers: A Former Agbiotech Insider Wants His GMO Crops Pulled**** <https://www.independentsciencenews.org/health/hidden-health-dangers-former-agbiotech-insider-gmo-crops/?fbclid=I>

wAR1g2jTkBD6OvdW0bmoOrajiAEBEiggSeHGodl0tHwlsoJ0t6OxJB47p0E

****GMO에 대한 개인적 변화:**** 글쓴이(카이어스 로멘스 박사)는 유전 공학에 대한 흥미가 없었지만, 시간이 지나면서 유전 공학에 깊이 빠져들었고 몬산토를 거쳐 심플롯(Simplot)으로 이직한 후에는 매년 수천 개의 유전자 변형 감자를 개발하는 데 전념했음

****GMO의 문제점 인식:**** 개발 과정에서 대부분의 유전자 변형 감자가 발육 부진, 돌연 변이, 불임 등 문제를 겪는 것을 보면서 GMO의 근본적인 문제점을 의심. 특히, 유전자 조작이 단일 효과만 가져올 것이라는 가정이 잘못되었음을 깨달음. 하나의 유전자 변화가 여러 연쇄적인 부작용을 일으킨다는 것을 뒤늦게 확인.

****기업의 이윤 추구:**** 문제를 재검토하고 속도를 늦추려 했으나, 회사는 이미 상업화를 위한 투자를 진행한 상태였기 때문에 그의 요청을 무시함. 기업의 이윤 추구가 연구의 진실성과 안전성을 압도했기 때문.

****개발 후의 경고:**** 심플롯을 그만둔 후, 그는 자신이 개발한 GMO 감자(이네이트, 화이트 러셋 등)가 의견상으로는 무해해 보이지만, 실제로는 독소를 축적하고 멍든 부위를 숨기는 등 여러 문제점을 가지고 있음을 폭로함. 그는 이러한 내용을 담은 책 '판도라의 감자'를 출판하며, GMO의 위험성을 경고하고 시장 철수를 주장함.

****과학과 이윤의 충돌:**** 로멘스 박사는 GMO 반대가 과학에 반하는 것이 아니라, 오히려 기업의 이윤을 위해 과학적 사실을 왜곡하고 조작하는 행태가 진정한 '반과학'이라고 강조함. 그는 자연을 변형하는 행위가 예측 불가능한 결과를 초래할 수 있음을 지적하며, 그의 경험을 통해 대중이 생명공학 산업의 위험성을 인지하기를 촉구하고 있음.

도움을 얻을 수 있는 책이나 논문 자료

****"Environmental impacts of genetically modified crops" (Science)****

<https://www.science.org/doi/10.1126/science.ado9340>

메타분석 결과, GMO 작물은 농약 사용 감소, 작물 수확량 증가, 농가 소득 향상에 일관된 효과가 있음이 확인됨

****“The Environmental Literacy Council”****

<https://www.mdpi.com/2071-1050/10/5/1514>

****Bt 작물****은 곤충 저항 기능을 통해 광범위한 농약 사용을 크게 줄이고, 비표적 생물의 서식 환경 보존에 기여할 수 있음.

****제초제 저항성 작물****은 비경운(no-till) 농업을 가능하게 해 토양 침식 감소, 탄소 저장 증가에 도움이 됨

****Brookes & Barfoot (2020) – Environmental impacts of genetically modified (GM) crop use 1996–2020: Impacts on pesticide use and carbon emissions****

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9578716/>

GM 작물(IR·HT)의 도입으로 1996–2020년 동안 총 748.6백만 kg의 농약 사용 감소(-7.2%), EIQ 기준으로 17.3% 환경영향 저감이 확인됨. 특히 IR 면화는 339백만 kg 농약 절감 효과를 냈음

****PLOS 메타분석 (Klumper & Qaim 외, 2014) – A Meta-Analysis of the Impacts of Genetically Modified Crops****

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371%2Fjournal.pone.0111629>

평균적으로 GMO 도입 시 농약 사용량 37% 감소, 수확량 22% 증가, 농가 소득 68% 증가 효과가 관찰됨. 특히 개발도상국에서 효과가 큼

****Frederik Noack et al, Environmental impacts of genetically modified crops, Science (2024)****

<https://www.science.org/doi/10.1126/science.ado9340>

유전자 변형 작물은 수확량과 수익을 증가시킬 수 있지만, 환경에 의도치 않게 영향을 미칠 수 있고, 농업 관행에 변화를 요구할 수 있음. 작물이 제초제나 해충에 대한 내성이 강해짐에 따라 살충제 사용을 늘릴 수도 있음. 또 공급 증가로 인해 작물 가격이 하락하면 다른 농지의 감소로 이어질 수 있음. 환경에 더 좋은 농업 관행을 뒷받침하기 위해서는 연구해야 할 불확실성이 훨씬 더 많음.

관련 사이트 조사

****김성호 <http://www.croplifekorea.org/rb/>****

식물 생명공학이 전세계에 주는 환경적 이점은 상당하다. 생명 공학 기술은 재배 면적 당 수확률을 높이고 동시에 물을 효율적으로 사용할 수 있게 하며 (“기준 물 사용량 대비 수확률 향상”) 생물다양성을 보존하기 때문에 현대 농업이 환경에 미치는 영향을 최소화할 수 있는 핵심 도구로 기능한다.

<https://geneticliteracyproject.org/gmo-faq/do-gmos-cause-superweeds/>

제초제 저항성 잡초가 gm작물에 의해서 발생할 확률이 제초제에 의한 자연 선택으로 자연 발생 할 확률보다 낮으며 제초제 내성 잡초 발생은 GMO 문제가 아니라 제초제 문제이다.

<https://www.fao.org/4/x9602e/x9602e07.htm#TopOfPage>

GMO는 농업 생산성을 높이고 제초제 사용량을 줄이며 토양 침식을 감소시키는 등의 긍정적 환경 효과를 가져올 수 있다. ****Bt 작물****은 특정 해충에 강해 기존 살충제 사용을 줄이며, 이는 비표적 생물 보호에도 기여할 수 있다. 제초제 저항성 작물은 기계 경운을 줄여 토양 보전에 도움이 되며, 일부 GM 나무는 리그닌 함량을 조절해 제지 과정에서의 환경오염을 줄일 수 있다. GM 어류는 성장률이 높아 식량 자원 확보에 유리할 수 있으나, 환경 유입 시 생태계에 미치는 영향은 주의 깊은 관리가 필요하다. 이러한 잠재적 이익을 실현하기 위해서는 국제적 규제와 예방 원칙에 따라 생물다양성과 생태계를 보호하면서 기술을 활용해야 한다. 결국, GMO는 환경에 긍정적 기여를 할 수 있는 잠재력을 지닌 기술로, 신중한 도입과 지속적인 연구를 통해 안전하고 효율적으로 활용될 수 있다.

<https://www.bayer.com/en/agriculture/article/benefits-gm-crops>

기후 변화 대응에 긍정적으로 작용할 수 있다. 유전자 변형 작물 기술은 농부들이 더욱 지속 가능한 농업 방식을 채택할 수 있도록 합니다. 여기에는 대기 중 탄소를 포집하여 토양에 저장하고, 이를 통해 더 건강한 작물을 키우는 무경운 농업과 같은 혁신이 포함됩니다. 이는 작물과 환경에 모두 이롭습니다. 또한, 무경운 농업은 농부들이 기계를 사용

하여 받을 더 적게 경운할 수 있게 해 주므로, 연료 사용량을 줄여 탄소 배출을 줄일 수 있습니다. 또한,작물을 안전하게 보호할 수 있다. 해충, 침입성 잡초, 그리고 신종 질병은 농작물에 치명적인 영향을 미칠 수 있습니다. 이러한 문제를 해결하기 위해 GMO는 다른 생물이나 환경에 부정적인 영향을 미치지 않으면서 이러한 특정 위협으로부터 특정 부위를 보호하는 기능을 제공합니다. 하지만 여기서 끝나지 않습니다. 실제로 유전자 변형 식물은 스스로를 보호하는 능력이 더 뛰어나 살충제 사용량이 줄어듭니다. 이를 통해 농부들은 시간, 연료, 그리고 비용을 절약하고 이를 다시 농작물에 투자할 수 있습니다. 또한 천연 자원 보존에 도움을 줄 수 있다. GMO 작물은 전 세계 농부들이 더 적은 자원으로 더 많은 것을 성취하도록 돕고 있습니다. 이러한 혁신은 토지와 물과 같은 귀중한 천연자원을 더욱 효율적으로 활용하도록 특별히 개발되었기 때문입니다. 농부들이 기존 농장에서 증가하는 전 세계 식량 수요를 충족할 수 있도록 지원함으로써, GMO 작물은 열대우림, 초원, 그리고 기타 자연 서식지를 보존할 수 있도록 해줍니다.

<https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/food-genetically-modified>

미래의 유전자 변형 생물체에는 식물 질병이나 가뭄에 대한 저항성이 향상된 식물, 영양분이 증가한 작물, 성장 특성이 향상된 어종이 포함될 가능성이 높습니다. 비식용의 경우, 새로운 백신과 같이 약학적으로 중요한 단백질을 생산하는 식물이나 동물이 포함될 수 있습니다. 그러나 우려되는 점은 GMO가 변형 유전자를 야생 개체군으로 유출하여 잠재적으로 유입할 가능성; GMO 수확 후 유전자의 지속성; 비표적 생물(예: 해충이 아닌 곤충)의 유전자 산물에 대한 감수성; 유전자의 안정성; 생물다양성 손실을 포함한 다른 식물의 다양성 감소; 농업에서 화학물질 사용 증가. GM 작물의 환경적 안전성 측면은 지역 상황에 따라 상당히 다릅니다

1. GMO는 주로 어떤 목적에서 개발되고 사용되나요?
2. GMO 작물을 재배할 때 주변 생태계에 어떤 영향을 주나요? 그리고 그 영향이 이로운가요?
3. GMO 작물의 확산이 유전적 다양성에 영향을 미친다는 우려가 있는데, 실제 생물 다양성 측면에서 어떤 문제가 제기되고 있나요?
4. 장기적인 GMO 섭취가 인체에 악영향을 미친다고 보시나요?
5. KBCH가 사람들에게 GMO에 대한 인식 제고 활동을 한다고 알고 있는데, 활동을 하며 만나본 사람들의 일반적인 GMO에 대한 인식은 어떠했나요?
6. 현재 GMO의 문제점이 있다면 어떤 점을 짚을 수 있을까요?
7. GMO 기술의 전망에 대해 어떻게 생각하시나요?

Q1. GMO는 어떤 목적에서 개발되고 사용되나요?

-> 현재까지 총 534종의 상업용 GMO가 보고되었다.

• [www.isaaa.org](https://www.notion.so/www.isaaa.org) 사이트의 gmo approval database를 통해 알 수 있다.

- 1 food -> 식용
- 2 feed -> 동물 사료용
- 3 cultivation -> 재배

Abiotic Stress Tolerance - 자연환경에 대한 스트레스 저항성(벌레 등 생물 제외). 가뭄 스트레스 저항성이 가장 중요하게 여겨짐. (근 5년간 남미가 가뭄이었음)

Altered Growth/Yield - 생산물의 양과 질. 얼마나 많이 생산되는가. 나무를 두껍게 만드는 것도 있음(연구개발 중)

Disease Resistance(병 저항성, 담배모자이크 등)

Herbicide Tolerance(제초제 저항성) - 글리포세이트 계열 제초제는 식물이 닿을 시 사망하여 전멸제라고도 하는데, 몬산토(회사)에서 이 계열 제초제의 저항성 유전자를 찾아냄.

Insect Resistance(해충 저항성) - 해충의 두 가지 종류: 잎을 갉아먹는 애/빨대 뽑아서 먹는 애. 해충이 먹었을 때 맛이 없어서 안 먹게 하거나, 혹은 먹고 죽게 하는 목적으로 개발.

Modified Product Quality(외관을 예쁘게 만들) - 꽃 색상 등.

Nematode Resistance(토양 선충 저항성) - 토양 선충중 하나인 플라나리아가 미국에서 피해가 큼. 우리나라 피해는 소수.

Pollination Control System(식물이 심었을 때 다시 종자를 못 만들게) - 기업을 위한 개발. 종자가 만들어지면 기업이 돈을 못 벌. 즉, 이윤 추구 위 기준으로 모두 분류 가능함.

Q2. 장기적인 GMO 섭취로 인한 악영향은?

-> 현재까지 없다.

1990년대 초반 Pioneer Hi-Bred(미국)사의 연구진이 아미노산 함량이 높은 GM 콩 개발을 한번 시도하였다. 브라질너트 유래 2s 알부민 유전자를 삽입했는데 그 물질은 원래 알리지 반응을 일으키는 유전자이다. 당연히 심사에서 탈락하고 시장에 나온 적도 없다. 위해성 평가 프로세스에서 떨어졌다.

(위 내용은 4-1) 찾아보기 의 4번의 내용과 일치. 즉 교차검증이 가능하다.)

말한 것처럼 알리지 반응을 일으키는 제품들은 대부분 위해성 평가 프로세스에서 다 떨어진다. GMO 작물을 섭취하였는데 알리지 반응이 나타난다면, 'GMO'라서가 아니라 '원래 그 작물에 알리지'가 있기 때문이다.

물론 장기적인 섭취의 위해성에 대한 연구는 현재진행형이며, 무언가가 없다라는 것을 증명하는 건 어려운 일이기 때문에 꾸준히 관심을 가지고 지켜봐야 한다.

***# GMO(작물)와 생물다양성**

종 다양성, 생태계 다양성, 유전적 다양성을 포함

품종의 획일화로 인한 재래종, 야생종의 감소 문제가 있음.

유전자 이동을 통한 잡초화 - 비슷한 작물끼리의 수분으로 전파됨. 특정 유전자가 자연계로 영구전파되어 기존에 없던 자연 생태계에 뭔가가 생기는 것. 슈퍼 잡초가 이에 해당.

생태계 종 다양성 감소로 인한 균형 붕괴 - 특정 생물이 급격하게 증가/감소하는 경우 먹이 사슬과 생태계 균형 파괴. 장기적으로 생물다양성 감소.

예) 2000년대 초반 Scotts Miracle-Gro라는 회사에 의해 제초제 저항성 Creeping

Bentgrass(골프장의 러프에 자라는 잔디)를 개발하여 시험적으로 심었는데, 그해에 바람이 많이 불고 습도가 높아 널리 종자가 퍼져버린 바람에 화분이 전파됨. 마두러스에서 380마일 떨어진 멜로우 카운티(한 주의 양 끝 정도 거리)에서 2010년에 자라는 것이 확인. 이렇게 자란 잔디를 패치라고 불렀음.

사실 이 경우는 직접적으로 환경오염을 시키진 않았지만 환경에 녹아들어 견잡을 수 없지 커져버린 GMO 작물의 예가 됨.

특이 케이스) 쇠똥구리/말똥구리 : 구충제로 인해 거의 멸종됨.

Q3. GMO 작물을 재배할 때 주변 생태계에 어떤 영향을 주나요? 그리고 그 영향이 이로운가요?

-> 누구에게 이롭다는 건지 질문이 모호하지만,

환경을 기준으로 할 때, 잘 관리한다면 영향이 거의 없을 것이다.

Q4. 현재 GMO의 문제점이 있다면?

-> 안정성 우려

• 장기적인 데이터 부족

• GMO의 소비에 대한 안전성 우려는 여전히 존재.

-> 환경적 영향

• 생물 다양성 감소 유전자 오염 등 잠재적 부정적 영향을 포함

-> 법적 및 윤리적 문제

• 자연을 조작하는 것에 대한 우려와 관련이 있음. 이는 소비자와 사회의 신뢰에 영향

• GMO에 대한 규제는 국가마다 상이하기 때문에 국제 교류에서 법적인 문제가 생길 수 있음.

Q5. KBCH가 사람들에게 GMO에 대한 인식 제고 활동을 한다고 알고 있는데, 활동을 하며 만나본 사람들의 일반적인 GMO에 대한 인식은 어떠했나요?

-> 케이스 바이 케이스

Q6. 앞으로의 기술 전망에 대해?

-> 과학자는 미래를 대비하는 사람. 내일 일어날 수도 있는 일에 대해 생각하는 사람. 그래서

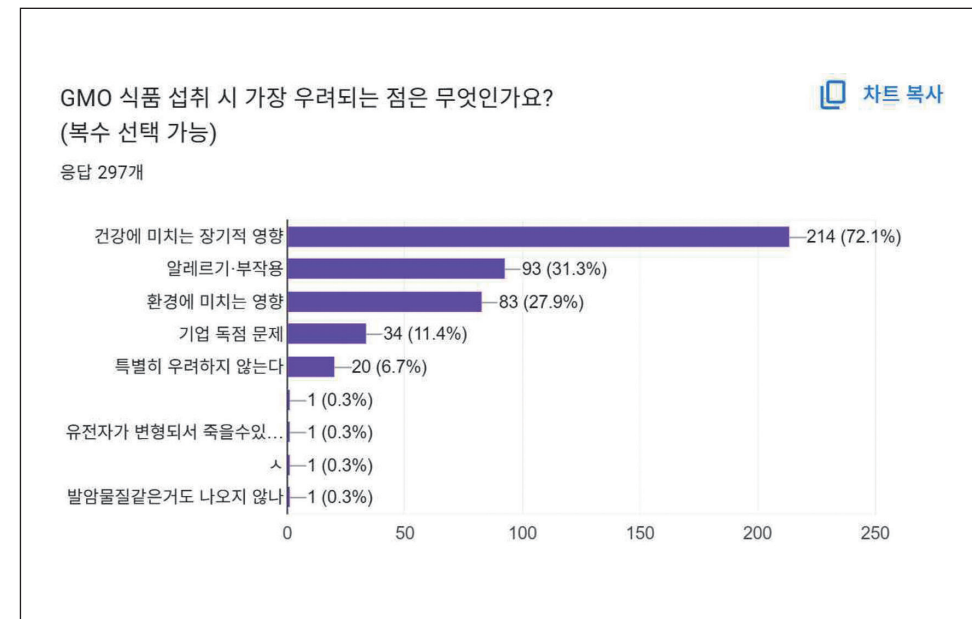
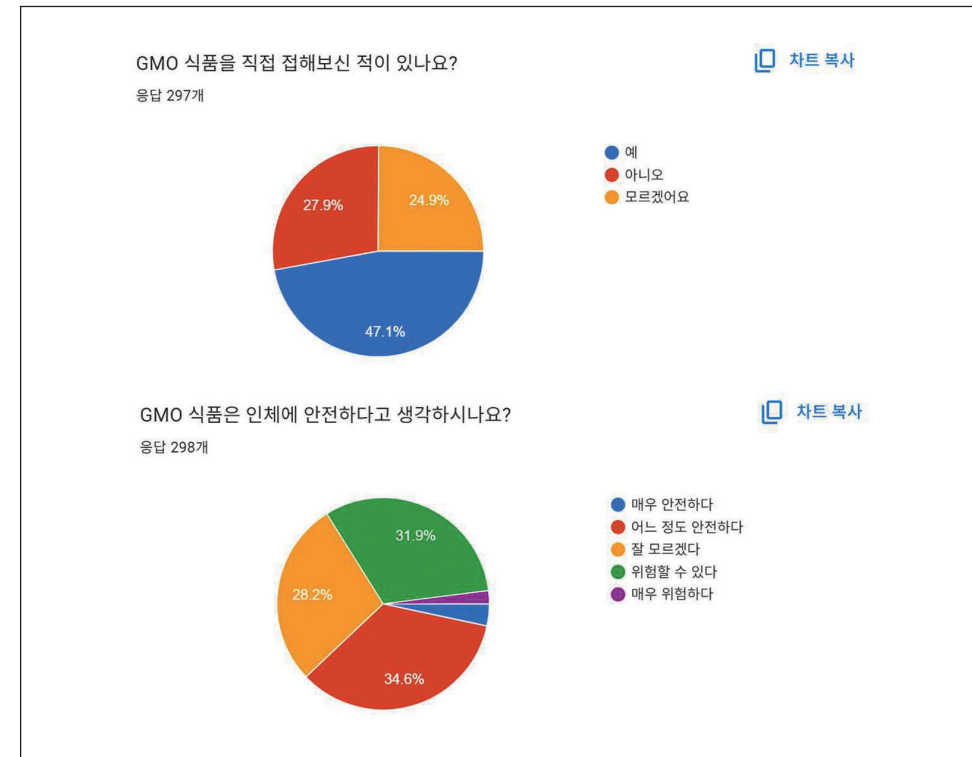
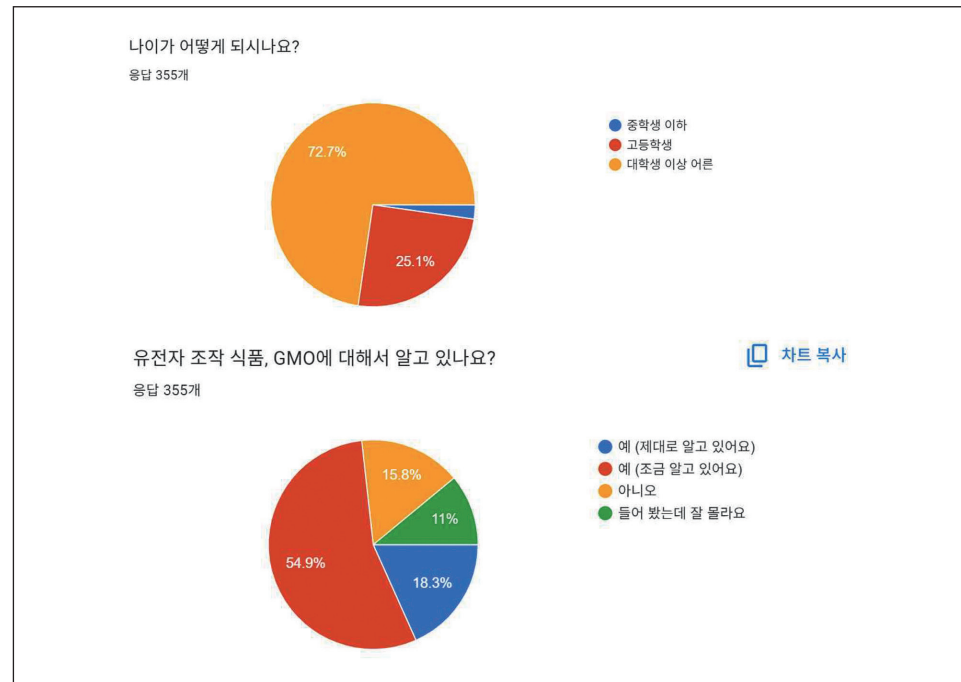
발전할 것이다. 과학은, 꽤 많이.

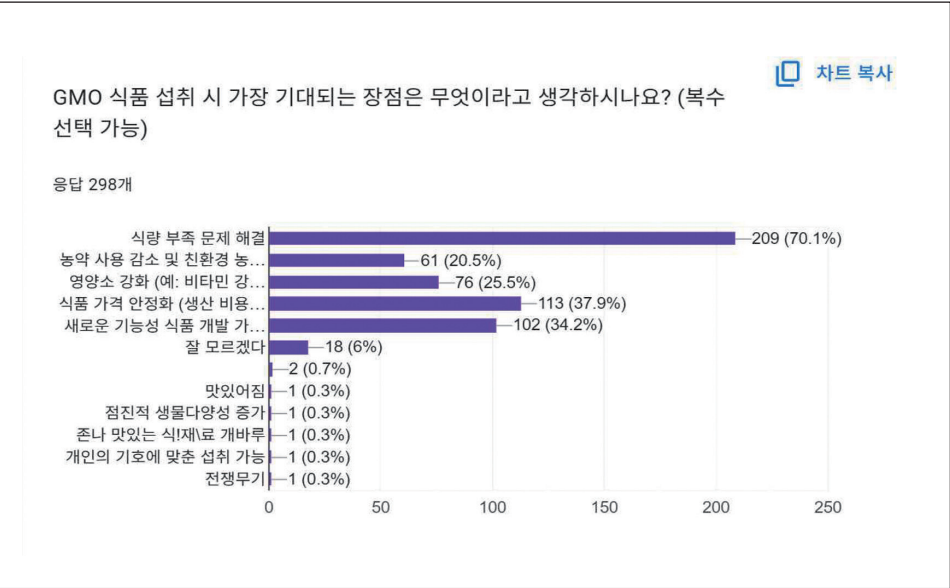
합성 생물학의 등장으로 GMO 기술은 급격하게 발전하고 있어, 소비자가 그에 대한 불안을 느끼는 것은 당연한 현상. 그래서 사회와 소비자에게 신뢰를 줄 수 있는 방법이 개발될 것으로 생각됨. 소비자가 GMO에 대해 불안을 느낀다면 그것에 대한 객관적인 사실을 알려주는 것은 올바른 행동이지만, 그것이 잘못되었다고 주장하는 것은 잘못된 것임.

찾아보기
물어보기
③ 직접해보기
반론의견

직접 실험 해보기

현재 사람들이 GMO에 대해서 얼마나 알고 있는지, 장단점은 어떤 것이 있다고 생각하는지, GMO를 앞으로 어떻게 사용하면 좋을지 등에 대한 인식을 파악하기 위해서 주변 고등학생 친구들과 어른들을 대상으로 설문조사를 진행하였다.





GMO에 대해서 한 번이라도 들어본 사람이 84.2%, 아예 모르는 사람이 15.8%이었다, 한 번이라도 들어봤거나, 알고 있다고 응답한 사람 중 약 47.1%가 GMO식품을 접해본 적 있다고 응답했다.

GMO가 인체의 안전에 안전하냐는 질문에 대해서는 34.6%가 어느정도 안전하다, 31.9%가 위험할 수 있다, 28.2%가 잘 모르겠다고 답하였다. 하지만 매우 위험하다고 생각하는 사람과, 매우 안전하다고 생각하는 사람들도 각각 2%, 3.4% 존재하였다.

GMO 식품 섭취시 가장 우려되는 점 (복수 응답 가능)에는 알레르기, 부작용 및 건강에 미치는 장기적 영향이 총 307표, 그 다음으로 환경에 미치는 영향이 83표, 기업 독점 문제 34표, 특별히 우려하지 않는다 라는 응답이 20표이었다. (기타 유전자가 변형되어서 죽을 수 있다. 발암 물질이 나올 수 있다 라는 기타 의견도 존재하였다)

GMO 식품 섭취 시 가장 기대되는 장점 (복수 응답 가능)에는 식량 부족 문제 해결이 209표로 압도적으로 많았으며, 식품 가격 안정화가 113표, 새로운 기능성 식품 개발 가능성 102표, 영양소 강화 76표, 농약 사용 감소 등 환경에 대한 장점이 61표 이었다. 잘 모르겠다고 응답한 사람이 18표 이었다. (기타 7표)

1. 스위스 연방 환경청에 따르면, HR GM 작물 재배가 생물다양성을 감소시킨다는 주장이 있습니다. HR GM 작물 도입이 농업의 집약화를 촉진해 농경지 내 잡초의 다양성과 밀도를 감소시키고, 이로 인해 잡초를 먹고 사는 다양한 동물들과 이들을 먹이로 하는 포식자들에게도 부정적인 영향을 미친다고 밝혔습니다. 그렇다면, 이러한 생물 다양성의 감소가 GMO 작물로 인한 문제라고 볼 수 있지 않을까요?

(HR GM : 제초제 내성 유전자 변형작물, Herbicide-Resistant Genetically Modified Organism을 의미. 즉, 제초제에 강하도록 유전적으로 조작된 농작물)

2. BT GM 작물은 도입 초기 일시적으로 농약 사용량을 줄이는 효과를 보였지만, 시간이 지나며 해충이 내성을 갖게 되었고, 결국 더 강력한 농약이나 다양한 종류의 농약을 반복적으로 사용하게 되었습니다. 이러한 악순환은 토양과 수질, 생물 다양성 등 환경 전반에 장기적인 부담을 주고 있다는 점에서, 과연 GMO가 농약 사용 감소에 실질적으로 기여했다고 볼 수 있을까요?

(BT GM : 흙 속에 사는 박테리아인 Bacillus thuringiensis(Bt)에서 유래한 독성 단백질 유전자를 넣어 해충에 저항성을 갖도록 만든 작물)

3. 제초제 저항성이 있는 식물의 경우 제초제를 과도하게 살포해도 괜찮으니 제초제를 더 많이 사용하게 되어 사용량이 늘어나 환경에 영향을 줄 수 있지 않을까요?

반론을 재반박하는 근거는 어떤 것이 있을까요?

첫째, 대규모 단일재배와 화학비료·농약 과다 사용은 GMO 이전부터 농업 전반의 문제였습니다. 많은 비GMO 농업 방식에서도 생물 다양성 감소 현상이 보고되었고, 이는 GMO의 도입으로 인한 현상이 아닌 농지 확장, 경작지 관리 방식, 토양 침식 등 다양한 요인이 복합 작용한 결과입니다.

둘째, GMO 기술은 오히려 농약 사용량 감소나 더 효율적인 농지 이용으로 자연 서식지 보전에 기여할 가능성도 있습니다. GMO 작물로 생산성이 향상되면 더 적은 땅을 경작

해도 되므로, 자연 생태계 훼손을 줄일 수 있습니다.

셋째, 잡초가 없는 땅에서 재배해야 하는 농작물의 경우, 원래는 잡초가 있는 곳에 제초제를 다량 살포해 잡초를 제거한 후 농작물을 재배해야 했지만, 제초제 저항성을 띤 GM 작물을 도입하면 더 이상 잡초를 신경쓰지 않아도 되기에 제초제의 사용량이 확연히 줄어 듭니다.

넷째, 생물 다양성 보전은 단순히 기술 도입 여부를 넘어, 재배 방식, 제초제 사용법, 농업 정책 등 관리 체계의 문제입니다. Bt GM 작물은 도입 이후 전 세계적으로 살충제 사용량을 획기적으로 줄이며 농약 사용 감소에 크게 기여했습니다. 이는 해충에 특이적으로 작용하는 Bt 단백질 덕분에 불필요한 광범위 살충제 사용을 줄이고, 환경과 비표적 생물에 미치는 피해를 감소시킨 결과입니다.

결론 작성하기

GMO에 대한 다양한 자료 수집을 통해 다음과 같은 결론을 내렸다.

첫번째, 유전자 변형 작물(GMO)의 사용은 농약, 제초제 사용량을 실질적으로 감소시킨다.

GMO 식물은 자체적으로 스스로를 보호할 수 있게 되어 농약, 제초제를 많이 사용하지 않아도 된다. 그리고 이것을 다양한 연구기관, 설문조사, 논문을 통해 구체적인 수치 자료로 확인할 수 있었다. 대표적으로 캐나다 Saskatchewan농가를 대상으로 진행한 설문문에 따르면, 원래 카놀라는 잡초가 없는 깨끗한 땅에만 심을 수 있어 제초제의 사용량이 많았지만, GM(제초제 저항성) 카놀라 도입 후 제초제 잔류량 등에 관한 환경 영향 수치가 65% 감소했다. 이를 통해 제초제의 사용량이 확연히 감소했다는 것을 알 수 있었다.

두번째, GMO는 생물 다양성을 파괴하거나 비GMO 작물들의 생태계를 크게 교란시키지 않는다.

먼저 GMO 농작물을 재배하는 토양의 비표적 무척추 생물에 대해서는 유의미한 악영향이 없다. 하지만 GMO에 의한 유전자 오염, 식물의 잡초화에 대해서는 우려할 사항이 있다. GMO 종자의 예기치 못한 유출이 일어나 주변 환경과 상호작용하거나 다른 생물과의

잡종화가 진행된 사례도 존재했다. 다만, 이는 GMO 작물의 재배 과정에서의 부주의로 인해 유출된 것이고 이러한 사태를 막기 위해, 또 일어나더라도 사전에 방지하기 위해 농진청 등 관련 기관이 과학적인 평가를 진행하고 있다. 따라서 GMO 작물에 의한 유전자 오염은 충분한 조심성이 있다면 미리 예방할 수 있는 문제라고 생각한다.

세번째, 현재로서 GMO가 건강 측면에서 사람에게 미치는 부정적인 영향은 없다.

GMO는 개발되고 시중에 유통되는 과정에서 미리 주기적으로 안정성을 검사한다. 안전성을 검사하는 과정에서 유해한 성분이 검출되어 인체의 악영향을 끼칠 것으로 예상되면 첫 과정부터 배제한다. 전문가들의 말에 따르면 현재까지 GMO가 인체에 유해하다는 논문이나 그러한 사례는 단 한 건도 없었다고 한다. 따라서 우리가 식자재 마트 등에서 보는 GM 제품들은 안전하다고 볼 수 있다. 또 GMO는 미래 식량문제 해결을 위해 활용될 수도 있으며, 새로운 백신과 같이 약학적으로 중요한 GMO가 생산될 가능성도 있다.

현재로서 GMO가 안전하다는 결론을 내렸음에도 아직 GMO는 더 많은 연구와 관찰이 필요하다는 것은 사실이다. GMO는 환경과 직접적으로 연관된 식품이기 때문에 환경에 유입되었을 때 생태계에 미치는 영향에 대한 주의 깊은 관리는 필수이다. GM 종자 유출로 인한 잡초화 사례가 있었듯, GMO의 환경 영향은 기술 그 자체가 아니라 관리·규제·재배 방식에 의해 달라지며, 앞으로도 지속적인 연구와 책임 있는 사용이 필요하다. 또 GMO가 만들어져 사람들에게 유통된 지 수십 년밖에 지나지 않았으며, GMO 작물에 대한 장기적인 사용, 섭취의 위해성에 대한 연구는 현재진행형이다. GMO는 현재까지도 찬/반의 논쟁이 치열하게 오가는 만큼 꾸준한 연구가 필요하다는 점을 한번 더 강조하고 싶다.

추가로 인터뷰와 GMO에 대한 설문을 통해 사람들이 GMO에 대해 가지고 있는 시선이 좋지만은 않다는 것을 알았다. 앞서 말했듯이 GMO는 우리에게 아직까지는 생소한 작물이고 그에 대한 반감을 가지는 것은 당연하다고도 볼 수 있다. GMO에 대해 올바르게 알지 못하는 사실을 가지고 불안을 느낀다면 그에 대한 객관적인 사실을 알려주는 것은 옳지만, 불안을 느끼는 것이 잘못됐다고 주장하는 것은 옳지 않다. 사람들이 GMO에 대한 오해를 떨쳐내고 자연스럽게 받아들여지게 하려면 GMO의 기술적인 문제 뿐 아니라 그것의 안전성을 사람들에게 어떻게 전달할지에 대한 연구도 함께 이루어져야 한다고 생각한다.

미디어 콘텐츠

너의 GMO를 알고 싶어

콘텐츠 소개

기획의도

GMO에 대한 정보는 온라인과 미디어에 넘쳐나지만, 그중 상당수는 과학적 근거가 부족하거나 오해를 유발하는 내용입니다. 이로 인해 많은 사람이 GMO를 막연히 환경과 건강에 위험하다고 생각하며 과도하게 부정적인 인식을 갖기도 합니다.

저희는 GMO가 환경에 미치는 영향, 안전성 등에 대한 과학적인 사실을 알기 쉽게 풀어내어 대중의 오해를 바로잡고 올바른 정보를 제공하고자 했습니다. 하지만 심층적인 다큐멘터리나 논문은 일반 대중이 쉽게 접근하기 어렵고, 흥미를 느끼기 힘든 것이 사실입니다.

따라서 저희는 웹툰 형식으로 콘텐츠를 제작했습니다. 웹툰은 이미 많은 사람이 즐겨 보는 익숙하고 접근성이 높은 매체이기 때문에 일반 대중들에게 부담없이 GMO에 대한 정보들을 효과적으로 전달할 수 있을 것이라고 생각했습니다. 또 만화 특유의 시각적 요소와 러브코미디라는 장르의 스토리텔링을 활용해 GMO라는 다소 딱딱한 주제를 흥미롭게 풀어낼 수 있습니다.

상세설명

줄거리: 처음 하늘(여자)은 GMO에 대해 부정적인 시선을 가지고 있었다. 때문에 그러한 관점에서 바라본 GMO를 발표로 설명하였다. 도현(남자)은 그런 하늘과 정반대의 의견을 가진 사람이다. 하늘의 발표를 듣고 도현은 자신이 아는 것을 직접 하늘에게 보여주기 위해 함께 GMO 연구소로 향하게 된다. 연구소에서 하늘은 개발 중인 작물들을 직접 눈으로 보고 도현과 이에 관한 이야기를 나눈다. 이 과정에서 GT, BT 작물 등 GMO 작물이 마냥 유해하지는 않다는 사실을 알게 되면서 도현에게 동화되어 간다.



하늘이 GMO에 대한 자신의 의견을 발표로 전달한다. 하늘은 GMO의 단점에 대해 중점적으로 이야기하는데, 도현은 현재 사용되는 GMO의 비중에 대해 언급하며 반박한다.

참여소감

배민서

지금껏 하지 못했던 새로운 경험이었다. 항상 접하던 주제이지만 그만큼 호기심도 크지 않은 하나의 사실에 대해서 깊게 파고드는 것을 시도하는 것이 즐거웠다. 당연하게 여기던 것을 다른 사람들은 그렇게 생각하지 않는다는 사실을 알게 되었을 때 의문이 생겼던 것 같다. 그리고 그런 의문을 잘 고쳐 질문으로 바꾸는 과정이 중요하다고 느꼈다. 앞으로 많은 순간마다 이러한 질문을 던지고 탐구하여야 한다는 의무감과 또 다른 기대를 얻을 수 있었다.

조민찬

이 대회를 진행하기 전까지는 '팩트체크'라는 것에 대해 큰 관심을 두지 않았다. 소셜 미디어 등을 통해 얻는 정보는 대부분 그러려니 하고 받아들였었다. 하지만 팩트체크 활동을 통해 우리 주변의 잘못된 정보가 생각보다 많았다는 점과 그 사실을 바로잡는 것이 상당히 중요한 일이라는 것을 깨달았다. 팩트체크를 위해 많은 자료들을 살펴보고, 인터뷰 일정을 잡아 인터뷰도 진행해보고, 사람들에게 내용을 전달하기 위해 미디어 콘텐츠도 제작해보며 힘들기도 했지만 의미있고 재미있는 경험을 한 것 같다는 생각이 들었다.

조윤아

시험기간 일정 때문에 원하는 만큼의 성과를 내진 못한 것 같지만 그래도 친구들과 함께 GMO라는 주제에 대해서 직접 견학도 갔다와보고, 웹툰도 함께 그리는 과정 하나하나가 매우 소중한 경험이 되었던 것 같다. 주변 사람들의 의견들을 보아서 아직 GMO에 대해 잘못된 시각을 가진 사람들이 많다는 사실을 느낄 수 있었고, 우리가 조사하고 알아본 내용을 바탕으로 만든 웹툰을 보고 사람들이 조금이라도 더 GMO에 다가갔으면 좋겠다. 한 명 한 명 새로운 시각을 가질 수록, 미래의 GMO 발전에도 도움이 될 것이라고 기대한다. 우리가 이 대회를 통해 사람들에게 알리기까지의 과정들이 조금이라도 이 사회에 도움이 되었으면 하는 그런 뿌듯한 활동이었다.

황지오

자연드림 앞에 적힌 문구를 보고 GMO에 대해 무엇인지 호기심을 가지게 되어 GMO에 대해 알아보게 되었다. GMO에 대해서 처음 알게 되었을 때, 나 또한 GMO가 유전자를 우월하게 조작 하였을테니 긍정일 것이라고만 생각하고 부정적인 점은 많이 신경을 못 썼었던 것 같다. 하지만 친구들과 함께 조사할 수록 생각보다 많은 사람들이 GMO에 대해 부정적인 시각을 가지고 있음을 알게되었고, 나 또한 너무 GMO의 장점만 바라보면 안된다고 생각하였다. 함께 장단점과 진짜 팩트가 뭔지 살펴보는 과정에서 생명과학에도 관심이 더욱 깊어졌던 것 같아 매우 의미있었던 경험이라고 생각한다. 웹툰을 통해 사람들이 우리의 작품을 보고 GMO에 대해 다시 한번 생각해보면 좋겠다.