

유전자조작생물체 (GMO), 무엇이 문제인가?

한국농어촌사회연구소

1. 유전자조작 생물체(GMO)란 무엇인가 ?

GMO는 유전자조작 생물체 (Genetically Modified Organisms)를 일컫는 용어이다. 특히 이것이 벼나 감자, 옥수수, 콩 등의 농작물에 적용되면 유전자조작 농작물이라 부르게 된다. 이러한 GMO는 기존의 생물체 속에 전혀 다른 종(거의가 박테리아를 이용한다)의 생물체 유전자를 끼워 넣음으로써 전혀 새로운 성질을 갖도록 한 생명체이다.

그런데 농업분야에서는 이러한 GMO가 주로 제초제나 해충에 저항성을 갖도록 만들어진다. 즉 강력한 제초제를 한 번만 뿌리면 잡초는 싹 죽어버리는데도 작물은 그에 대하여 저항성을 갖기 때문에 끄떡없도록, 혹은 강력한 살충 성분을 스스로 발산하게끔 만들어서 해충을 스스로 죽이게끔 만드는 것이다.

이러한 GMO는 기존의 육종방식에 의한 신품종 개량과는 방법이 있어서 완전히 다른 것이다. 그러나 흔히 GMO를 옹호하는 유전공학자들은 품종개량과 유전자조작 기술은 별다른 차이가 없다고 강변하곤 한다. 품종 개량은 오랜 시간과 세대에 걸

쳐서 근친 종 사이에서 이루어지는 반면에, 유전자 조작은 종의 경계를 완전히 뛰어넘어 동물, 식물, 미생물 등을 넘나들면서 새로운 유전자를 삽입한다는 점에서 전혀 새로운 기술이다.

그리고 기존의 식품과 유전자 조작된 식품이 별 차이가 없다는 유전공학자들의 주장도 사실과는 다르다. 기존의 식품들은 인류가 수천 년 이상을 먹어오면서 검증된 것들이지만, 유전자 조작식품은 개발된 지 이제 십 년도 되지 않은 전혀 새로운 것들로서 그 안전성이 검증되려면 아직도 멀었다.

최근 개발되고 있는 유전자조작 농작물

특성	내용	적용 작물
Bt독성 보유 작물	해충에 치명적인 Bt독소를 가지는 박테리아의 유전자를 이식하여 작물 스스로 Bt독소를 생산	옥수수, 면화, 감자(향후 해바라기, 대두, 카놀라, 밀, 토마토에 적용)
제초제 내성 작물	특정 제초제에 내성을 보유	대두, 면화, 옥수수, 카놀라(향후 밀, 사탕무에 적용)
질병 내성 작물	작물을 파괴하는 바이러스에 내성을 가진 일종의 백신과 같은 특성 보유	고구마, 카사바, 벼, 옥수수, 호박, 파파야(향후 토마토, 바나나에 적용)
고품질의 식용유지	고온에서도 본래의 성질을 유지하고, 건강에 좋은 식품을 만듦	해바라기, 땅콩, 대두
건강에 유익한 식용유지	포화지방 감소	대두
과숙억제	맛과색상 향상 / 운송 중 신선도유지	토마토(향후 딸기, 체리, 바나나, 파인애플에 적용)
고형 유지 향상 토마토	페이스트 및 소스가공을 위한 맛과 형질유지	토마토

(향후의 개발 특성) 영양강화 식품	영양, 비타민 및 기타 건강에 도움이 되는 성분 강화로 다이어트, 질병치료, 건강식에 도움	향후에는 단백질 강화 고구마 및 벼, 고비타민 함유 카놀라유, 산화방지 과일 및 채소에 적용이 전망됨
---------------------------------	--	--

2. 현재 얼마나 재배되고 있는가?

아직까지 우리나라 내에서 유전자조작 농작물이 공식적으로 재배되고 있지는 않다. 현재 전 세계적으로 GMO가 상업적으로 재배되고 있는 곳은 미국을 비롯하여 몇 개국에 지나지 않지만, 그 수는 점점 늘어나고 있으며, 특히 중국의 재배면적이 급속하게 늘어나고 있다.

전 세계 GM작물 재배면적

(단위: 만 ha)

	1996		1997		1998	
전체 면적 (중국 포함)	170 (280)	100%	1,100 (1,280)	100%	2,780 (불명확)	100.0%
- 선진국	160	94.1%	950	86.4%	2,340	84.2%
- 개도국	10	5.9%	150	13.6%	440	15.8%

주 재배지인 미국, 아르헨티나, 캐나다가 거의 전부를 차지하고 있는 가운데에서도, 특히 미국이 70% 이상을 차지하고 있어서, 유전자조작 농작물의 최대 생산국이자 최대 수출국의 자리를 유지하고 있다.

국가별 재배면적

(단위: 백만 ha)

국 가	1997	비율(%)	1998	비율(%)
미 국	8.2	74	20.7	73
아르헨티나	1.4	13	4.4	16
캐 나 다	1.3	12	2.8	9

호 주	0.1	1	0.1	1
멕시코	0.1	0	0.1	1
스페인	0	0	0.1	0
프랑스	0	0	0.1	0
남아공	0	0	0.1	0
계	11.1	100	28.4	100

작물별로는 콩과 옥수수가 전체의 80% 이상을 차지하고 있어서 주된 GM농작물이며, 면화와 유채(들 다 기름을 얻는 식물)가 그 뒤를 따르고 있다.

작물별 재배면적 (단위: 백만 ha)

작 물	1997	비율(%)	1998	비율(%)
대두(콩)	5.2	46	14.7	52
옥수수	3.2	30	8.4	30
면 화	1.4	13	2.6	9
유 채	1.2	11	2.4	9
감 자	0.1	0.1	0.1	0.1
계	11.1	100	28.2	100

3. 어떤 식품들이 있는가 ?

미국에서 시판되어 유통되는 GMO 농산물은 1999년 11월 현재 11개 종에 이르고 있으며, 그 수는 앞으로 더욱 늘어날 전망이다. 미국에서 유통되는 농산물들은 사실상 모두가 원료나 가공형태로 우리에게 수입되고 있다.

미국 내 시판중인 GMO 품목 ('99년 11월 현재)

품 목	수	특 성
옥수수	14	팝콘용 1종, 스위트콘 1종 / 제초제 저항성, 해충 저항성(Bt), 응성불입

대두(콩)	3	올레인산 증대, 제초제 저항성
감 자	3	해충 저항성 (Bt)
토마토	5	방울토마토 1종 / 과숙억제, 과피손상방지
치커리	1	웅성불입
호 박	2	모자이크바이러스병 저항성
파파야	1	바이러스병 저항성
사탕무	1	제초제 저항성
카놀라	2	제초제 저항성, 로틱산 증대
면 화	5	제초제 저항성, 해충 저항성 (Bt)
아 마	1	제초제 저항성

문제는, 미국에서도 가장 많이 유통되는 GMO 품목이, 우리가 가장 많이 수입하는 대두(콩)와 옥수수라는 점이다. 통계치들마다 차이는 있지만, 미국 내에서 재배되는 대두의 GMO 비율은 대체로 현재 50%, 옥수수는 27% 정도로 추정되고 있다. 그런데 우리나라는 이 두 작물을 거의 미국으로부터의 수입에 의존하고 있는 현실이며, 따라서 우리는 GMO 콩과 옥수수의 포화에 그대로 노출되어 있는 것이다.

우리나라의 식량자급률

품 목	'97 년	'98 년
콩	8.6 (36.2)	9.5 (34.3)
옥 수수	0.9 (3.6)	1.2 (4.6)

주: 괄호 안은 식용만 계산할 경우

콩과 옥수수는 우리가 먹고 있는 각종 가공식품의 주원료들로서, 1차 가공된 식품뿐만 아니라 전분이나 물엿, 기름, 장류의 형태로 각종 식품에 들어가지 않는 곳이 없을 정도로 많이 사용되는 품목들이다. 또한 콩과 옥수수는 가축사료의 대부분을 차지하며, 각종 산업용 기초원료(비료, 비타민, 항생제, 의

약품, 화장품, 비누, 토코페롤 등)로도 광범위하게 사용된다. 그리고 콩과 옥수수 외의 다른 농산물들도 미국내 GMO 재배비를 통계가 잡히지 않고 있을 뿐이지, 이미 여러 가지 가공식품의 형태로 우리 식탁을 위협하고 있는 것이 현실이다.

유전자조작 식품으로 추정되는 식품 목록

품 목	제 품
콩	장류(간장, 된장, 고추장, 쌈장 등) 두부류(두부, 유부 등), 콩나물 식용유, 콩기름(라면 포함), 마가린, 쇼트닝 콩가루 함유 과자, 스낵, 빵류, 콩 통조림 콩단백 함유식품, 두유, 대두버터, 마요네즈 스파게티, 마카로니, 각종 향신료, 소시지, 베이컨, 커피크림
옥 수 수	옥수수 통조림(콘샐러드), 콘스낵, 팝콘 옥수수유, 아침식사용 시리얼 물엿 및 물엿 함유 가공식품(과자류 등) 옥수수전분 함유 가공식품(과자류, 빵류, 맥주, 콜라, 사이다, 스프, 당면, 팔앙금 등)
토 마 토	케첩, 토마토주스 각종 소스(스파게티, 파스타, 피자용)
감 자	감자스낵(포테토칩 등), 감자튀김 감자전분 함유 가공식품
면 실 (면 화)	식용 면실유(땅콩버터, 스낵류 등)
유 채	카놀라유(샐러드 드레싱, 과자류, 마가린 등)
치 커 리	커피 대용 치커리차
기 타	이유식(콩, 옥수수 함유) 채소치즈(GMO효소 사용)

현재 미국의 식탁에서 GMO 식품이 차지하는 비중은 약 60~70% 정도로 추정되고 있으며, 이미 거의 모든 생식품과 가공식품들이 자유롭게 전 세계적으로 유통되고 있는 현실에서 이러한 수치는 우리나라의 식탁이라고 별로 다르지 않을 것으로 보인다(콩과 옥수수를 사료용으로 주로 이용하는 미국과는 달

리, 콩을 주식으로 삼고 있는 우리나라에서는 오히려 더 높을 가능성이 크다).

4. GMO, 무엇이 문제인가?

1) 농민과 농촌, 식량안보의 문제

첫째, 녹색혁명 이래로 강화되어 온 다국적기업과 선진국의 농업지배(푸드 시스템 지배)를 더욱 심화시킴으로써 농민들의 자본에의 종속이 더욱 심해질 것이라는 점이다. 다국적기업들은 녹색혁명으로 인한 생산성 향상(농약과 기계, 비료에 의한 고투입 농법)의 한계(농업생산조건인 토양과 생물 다양성의 파괴 등의 환경 문제, 육종 방법의 한계 등)에 봉착하자, 생명공학기술이라는 신기술로 자본축적의 한계를 돌파하려는 것이다. 이것이 외부적 투입물(외포적 축적)로는 한계에 부딪히니까 외부적 투입물과 그에 상응하는 종자 자체의 변형을 통한 내포적 축적(자연이라는 농업생산조건 자체를 변형시킴으로써)에 의하여 자본의 무한 축적을 도모하고 있는 것이다. 가장 좋은 사례가 자사 농약을 뒤집어써야만 종자가 발아되고 성장하는 트레이더(traitor) 기술이다.

둘째, 우리나라로 한정시켜 보면 유전자조작기술은 점차 강화되고 있는 다국적기업들의 국내진출과 점유를 더욱 확고하게 만들어줄 우려를 안고 있다. 이미 세계 3대 농업생명공학기업인 몬산토(Monsanto), 노바티스(Novartis), 아벤티스(Aventis)사는 우리나라에 진출해서 종자와 농약부문에서 점차 입지를 강화시켜 나가고 있는데(몬산토는 금호그룹과 합작하여 금호생명환경과학연구소를 세워 GMO 개발연구활동에 나서고 있고, 노바티스는 노바티스 종묘(구 서울종묘)와 노바티스아그로코리아(농화학부문), 아벤티스는 아벤티스크롭사이언스코리아의 이름으로 진출해 있다), 몬산토사가 현재 식품의약품안전청에 출원한 GMO 안전성 심사가 통과가 되면 내년부터 유전자조작 농

작물이 국내에서 재배되는 것도 이제 시간문제일 것이다.

셋째, 이미 전 세계적으로 나타나고 있는 현상이지만, GMO가 점차 분리 유통되면서 그로 인한 비용이, 이를 개발한 다국적기업들이 부담하는 것이 아니라, 이를 취급하는 농민들, 그리고 비(非)GM식품을 사먹는 소비자들에게 전가되고 있다는 사회경제적 불평등이 야기되고 있는 점이다. 미국 농민들이 다국적기업들에 강한 불만을 표출하면서 소송까지 제기한 것도 이 문제가 가장 큰 원인이며, 그에 따라 GMO 재배면적이 미국에서 올해 처음으로 줄어드는 등 강한 반발이 나타나고 있다.

국내에서는 아직 GMO작물이 생산되고 있지는 않은 관계로 농민들이 그 부담을 떠 안고 있지는 않지만, 앞으로 국내에서 재배되기 시작할 경우 농민들이 부담해야 할 경제적 비용(훨씬 비싼 종자비용, 분리 유통비용, 검사비용 등)은 상당한 것이 될 것이다. 또한 이미 국제적으로 GMO와 비GMO간에 가격격차가 발생하고 있는데, GMO와 비GMO를 분리 유통하는 시스템을 새롭게 구축하고 이를 검사하는 검사비용 등이 모두 소비자에게로 전가될 것이 명약관화하다.

넷째, 특히 문제가 되는 것은, GMO에 삽입되는 특성 유전자들이 자연적인 과정을 통하여 생태계 전반으로 확산됨으로써 야기되는 각종 문제들, 그 중에서도 유기농업에 치명적인 위해(危害)를 미친다는 점이다. 즉 유기농업은 그 청정함의 지위를 유지하는 것이 가장 중요한 문제인데, GMO가 재배되는 반경 수십 킬로 내에는 유전자가 전이됨으로써 유기농산물을 재배하더라도 GMO와 섞여버린다는 점이다. 유럽에서는 한번 GMO를 재배한 땅에서 재배한 작물은 취급하지 않는 유통기업들도 나타나고 있다. GMO 유전자로 오염된 토양이 지속적으로 영향을 미치기 때문이다. 우리나라처럼 국토가 좁은 곳에서는 자칫 유기농업 전체를 포기해야 하는 사태가 발생할 여지가 충분히 있다. 이미 서구에서는 이러한 문제들로 인하여 유기농 농민들이 가장 강력한 GMO 반대운동을 펼쳐 나가고 있다

이러한 문제들을 종합해 보면, GMO가 농약을 덜 쓰게 만들

으로써 지속가능한 농업과 농촌의 발전을 이룰 수 있다는 주장과, 환경친화적인 유기농업을 통하여 지속가능한 농업을 이룰 수 있다는 주장은 우리 농업의 미래를 완전히 반대편에서 바라보는 것이다. 과연 제초제 저항성 GMO를 개발하여 다른 잡초들과 해충들은 모조리 없애버리려는 반(反)생명적 전략이, 그럼으로써 유용한 몇몇 작물만으로 생물의 다양성이 획일화되는 것이 지속가능한 농업일 것인가, 아니면 잡초와 해충도 농업생태계를 유지하는 파트너로 보고 이를 지혜롭게 관리함으로써 생물의 다양성을 지속하고 먹거리의 안전성을 확보하는 것이 지속가능한 농업일 것인가?

2) 환경의 문제

GMO가 환경과 생태계에 매우 좋지 않은 결과를 가져온다는 것은 이제 기정 사실화되고 있다. 해충 및 제초제 저항성 GMO는 저항성 유전자를 생태계 속으로 전이시키며, 그 결과 생태계를 교란하는 동시에 해충과 잡초들이 저항성 유전자를 가지게 됨으로써 방제가 더욱 어려워지는 악순환을 겪게 된다. 또한 유전자 조작된 연어 한 마리가 전체 수생생태계를 멸절시킬 것이라는 연구결과도 나와있다. 그러나 무엇보다도 문제인 것은 GMO의 재배는 지속가능한 유기농업을 완전히 끝장낼 것이라는 점이다. GMO 꽃가루는 먼 거리를 날아갈 수 있으며, 그 때문에 이제 완전한 유기농업은 불가능하게 될 지도 모른다는 우려가 점차 높아지고 있다.

미국 환경청(EPA)은 GMO가 환경에 악영향을 미친다는 사실(잡초나 해충이 내성(耐性)을 가지게 됨으로써 농약을 더 많이 치고, 이로써 곤충까지 죽이는 결과)을 올해 초 공식 인정한 바 있다. 즉 농약을 스스로 만들어내서 해충을 죽일 목적으로 유전자 조작된 Bt 옥수수가 익충까지 죽이고 해충의 내성을 급속도로 강화시킴에 따라, 그 속도를 늦추기 위하여 Bt 옥수수를 재배할 경우에는 일정 비율(20%) 경작지에 피신처(비 GMO

옥수수 경작지)를 만들어야 한다는 규정이 그것이다. GMO는 방사능이나 화학물질과는 달리 시간이 갈수록 줄어들기는 커녕 더욱 증식한다는 점에서 더욱 무서운 존재이다.

3) 건강의 문제

GMO는 인체에 대한 유해성이 완전히 입증되지 않은 상태에서 버젓이 우리 식탁에 오르고 있다. 지금 현재의 과학기술로는 누구도 그 유해성을 논할 수 없는 상황이며, 유해성 논쟁은 현재도 계속 진행중이다. GMO가 안전하다는 주장은 다국적기업들과 긴밀한 관계를 유지하고 있는 미국 FDA의 입장에서, 그리고 이를 그대로 수용하는 우리나라 식품의약품안전청의 입장에서 나오는 것에 불과하다.

GMO의 인체 위해성을 입증하는 각종 결과들

일 시	기 관	내 용
1998. 8	영국 로웨트연구소	푸스타이 박사의 주도로 유전자변형감자를 먹인 쥐 실험에서, 쥐의 면역체계와 질병 저항력이 크게 떨어짐
1999. 1. 27	독일	유전자조작 식품으로 인하여 항생제 내성을 갖는 슈퍼균이 발생하여 장 내에 잔존할 가능성에 관한 컴퓨터 모의실험
1999. 5. 18	영국의료연합 (BMA)	유전자조작식품의 항생제내성 유전자가 인체 내 항생제 내성을 키움으로써 건강상의 위협이 되고 있음
2000. 5	독일예나대학 연구팀	유전자조작 유채의 꽃가루를 먹은 벌의 장 속에서 유전자조작된 DNA가 검출됨으로써, GMO 속의 유전자가 이를 섭취한 동물과 사람에게 전이될 가능성을 과학적으로 입증

4) 사회적 문제

또한 도시 소비자들, 그리고 전 세계적으로도 비싼 비GMO를 구매할 수 있는 계층과 싸구려 GMO 식품을 구매해야만 하는 계층 간에 불평등이 야기됨으로써 새로운 사회적 갈등의 불씨를 제공하고 있다.

GMO에 대하여 더 알고 싶으신 분은 아래의 자료들을 참고하기 바란다.

▶ **위험한 미래: 유전자조작식품이 주는 경고 (권영근 편, 도서출판 당대, 2000. 1)**

한국농어촌사회연구소에서 국내외 전문가들의 글 15편을 모아 편찬한 책으로, GMO 관련 국내 최초의 책자이다. GMO의 사회, 경제, 생태적 문제점을 조목조목 지적하고 있다.

▶ **자연과 지식의 약탈자들 (반다나 시바, 도서출판 당대, 2000. 1)**

인도의 저명한 여성 생태활동가인 반다나 시바의 책으로, 서구 유전공학의 문제점, 생물해적질 문제, 그로 인한 제3세계 농촌 문제 등을 설득력 있는 필치로 그리고 있다.

▶ **바이오테크 시대 (제레미 리프킨, 민음사, 1999)**

미국의 생명공학 감시운동가이자 문명비판가인 제레미 리프킨의 책으로, 21세기 인류의 화두로 떠오르고 있는 생명공학의 명암을 그리고 있다.