

# 바이오식품은 얼마나 안전한가?

## - 불붙은 안전성 논쟁 -

### 유전자변형 콩은 안전한가?

최근 미국의 한 곤충학자가 영국 과학종합지 「네이처」지에서 유전자도입 옥수수의 꽃가루가 제중왕나비의 애벌레를 죽인다는 내용의 연구를 발표하자 두사람의 그의 동료 과학자들이 논평에서 설익은 '예비 결과'를 발표했다고 비난하면서 확실하지도 않은 풍문을 퍼뜨리고 있다는 것을 넌지시 비꼰다. 영국의 한 식품안전전문가는 「네이처」지에서 대부분의 선진국가에서 유전자도입 식품을 규제하는 기초가 된 개념은 '사이비 과학'이라고 주장하자 한 반론자는 이 전문가의 논평은 시대에 뒤진 사회학과 '미흡한 과학'의 잡동사니에 지나지 않는다고 쏘아붙이고 있다. 영국의 한 과학자는 텔레비전에서 GM(유전자변형) 감자가 쥐의 성장을 방해하고 면역조직을 손상한다고 발표하자 그의 상사들은 이를 뒤 그를 정직시켰다. 최근에 와서 GM 농산물의 안전성문제를 둘러싼 논쟁은 날로 뜨거워지고 있다.

현재 유전자변형 농산물에 대한 논쟁의 초점은 사람과 환경에 대해 과연 안전한가 하는 점에 모아지고 있다. 먼저 사람의 실험을 거치지 않아 잠재적인 위험성을 내포하고 있다고 주장하고 있다. "탈리도마이드를 시장에서 추방한 것을 자랑하고 있는 것 같은 식품의약청(FDA)이 우리 식품의 유전자변질은 못본 체하고 있다"고 미국 하원의 피터 대 파지오의원은 비난하고 있다. 그러나 이런 비난은 이 새로운 농산물이 엄격한 실험을 통과했다고 지적하는 FDA 당국자와 기업 간부들을 당혹하게 만들고 있다. 이들은 비교적 해가 없는 제초제인 몬산토사의 라운드업에 저항할 수 있는 유전자변형의 콩을 예로 들고 있다. 이런 곡물을 갖고 농민들은 라운드업을 사용하여 잡초를 제어하는 한편 보다 위험한 화학물질을 사용하지 않고 콩농사를 하고 있다는 것이다. 몬산토사는 FDA의 규제를 만족시키기 위해 유전자변형 콩이 정상적인 콩과 다를 것이 없다는 것을 보여 줄

필요가 있었다. 그래서 지방산, 단백질 그리고 수백 종의 그밖의 물질을 놓고 두종류의 콩을 비교하면서 약 1천8백 회의 분석작업을 한 결과 정상적인 콩과 GM 콩은 구별할 수 없었다고 주장하고 있다.

다음은 유전자의 추가로 만든 효소가 먹어도 안전하다는 것을 증명하는 일이다. 몬산토사의 과학자들은 GM 콩의 구조가 자연산과 동일하며 장에서 15초 내에 소화된다는 것을 보여 주는 한편 많은 양의 단백질을 쥐에게 주고 GM 콩을 쥐, 닭, 메기 그리고 소에게 먹여 모두 나쁜 결과가 없었다고 밝히고 있다. 영국 에든버러대학 생물학자인 안소니 트류마스는 "실상 우리는 우리가 먹는 어떤 식품보다 라운드업 콩의 안전에 관해 더 많은 것을 알고 있다"고 말하면서 식물은 자연적으로 독성을 내포하고 있음에도 불구하고 재래의 농작물은 전혀 검사를 한 일이 없다고 주장하고 있다.

### '과민성 쇼크'

그러나 미국 GM 식품을 반대하는 소비자연맹은 현재로서는 아직은 현저하게 위험한 식품이 출하되지는 않았다는 사실을 인정하면서도 검사가 생각할 수 있는 모든 의문에 대한 답변은 될 수 없다고 주장하고 있다. 만약에 유전자변형이 검사에서 미처 발견하지 못한 사소한 식물의 변화를 일으킨다거나 또는 건강문제가 잠복하여 몇해동안 나타나지 않는다고 생각할 때 이런 식품의 안전을 보장할 수 없다는 것이다. 반대론자들은 특히 유전자변형이 알레르기 항원이나 독소를 우연히 첨가시킬지 모른다고 걱정을 하고 있다. 이들은 그 보기로 1999년 10월 스코틀랜드 아버딘 소재 로웨트연구소의 단백질 생화학자 아페드 푸즈타이가 질병과 싸우기 위해 GM 감자를 먹인 쥐의 면역반응이 저하되고 위와 장에 손상을 입었다고 의학전문지 「란세트」지에



**올해 말부터 우리나라에도 유전자변형 농산물(GMO)에 대한 표시제도가 도입된다.**  
**유전자도입(GM) 식품의 안전성을 둘러싼 소비자단체의 캠페인은**  
**유럽 천지를 뒤흔든 뒤 GMO의 주요생산지인 미국에서도 일기 시작했다.**  
**그런데 최근에는 안전성을 둘러싼 논쟁이 과학계로 번지기 시작했다.**

서 보고한 사실을 지적하고 있다. 그러나 푸즈타이 자신도 그가 실험한 감자는 변질이 안된 감자와는 단백질, 전분 그리고 그밖의 구성분의 수준이 다르다고 밝히고 있어 이런 식품은 시장에 출하되는 일이 없을 것으로 보인다.

이밖에도 첨가된 유전자로 만들어진 이 감자의 렉틴 단백질은 맛이 메스껍다고 알려져 있다. 렉틴이 질병과 싸우는 잠재력을 갖고 있음에도 불구하고 몬산토사는 이것을 작물 속에 넣으려던 구상을 중단했다. 그 이유는 단백질의 안전성 문제가 제기되었기 때문에 이 유전자를 사용하지 않았다고 몬산토사는 말하고 있다.

GM 식품이 사람의 건강에 줄 수 있는 그럴싸한 위협중의 하나는 식품 알레르기에서 온다. 식품에 대한 알레르기 반응은 만약에 과민성 쇼크로 끌고 가면 생명을 위협할 정도로 심각해질 수 있다. 미국 네브라스카대학 스티브 테일러와 그의 동료과학자들은 1996년 「뉴잉글랜드 저널 오브 메디슨」지에서 발표한 한 연구에서 브라질 호두에 알레르기 체질인 사람들은 영양분을 늘려주기 위해 브라질 호두 단백질이 나타나게 유전자를 변질시킨 콩에 대해서도 알레르기를 일으킨다고 보고했다. 그 결과 유전자변형 콩 생산자인 파이오니아 하이브리드 인터내셔널사는 이 콩을 상용화하기 전에 자진해서 생산을 중단했다. 오늘날 GM 식품 생산자들은 제품의 알레르기 발현성을 검사하고 있다고 알려졌다.

그런데 알레르기반응을 촉발하는 많은 단백질은 아직도 분자의 배열이 밝혀지지 않아 배열비교실험으로 알레르기 항원을 탐지할 수 없을 것이라고 비판하는 사람들도 있다. 그러나 미국 식품의약청의 고문을 지낸 일리노이대학 식품 미생물학자 브루스 체시는 땅콩과 브라질 호두와 같은 이미 시장에 나와 있는 재래식품들은 많은 알레르기항원을 제품에 도입하는 고전적인 육종방법으로 만든 식물과 마찬가지로

로 GM 식품보다 훨씬 높은 알레르기 위험을 제공한다고 주장하고 있다. 튜레인대학의 의학연구교수 새뮤얼 레러도 미국 식품의약청의 알레르기 항원검사는 너무 꼼꼼해서 대부분의 재래식 식품은 이 실험을 통과하지 못할 것이라고 말하고 있다.

**제중왕나비의 죽음**

최근 유전자변형 식품을 둘러싼 논쟁을 더욱 심각하게 몰고가는 것은 환경에 대한 GM 농산물의 영향 문제이다. 예컨대 1999년 5월 미국 코넬대학 곤충학자 존 로지와 그의 동료 과학자들이 「네이처」지에 발표한 연구보고에서 유전자변형 옥수수의 꽃가루가 연구실에서 제중왕나비 애벌레를 죽일 수 있다고 비치자 제중왕나비는 GM 반대운동의 상징처럼 뜨게 되었다. 유전자변형 옥수수의 꽃가루가 묻은 박주가리 잎(애벌레의 유일한 먹이원)을 씹어 먹은 애벌레집단중 44%가 4일 내에 죽었으나 보통의 꽃가루가 묻은 잎을 먹은 애벌레는 모두 생존했다는 것이다. 로지의 이 보고는 유전자변형 식물이 직접 목표가 아닌 나비를 해칠 수 있다는 것을 보여 준 최초의 연구발표가 되었다.

이 연구는 언론매체의 광범위한 관심을 끌었고 전 세계의 생물공학관련 인사들에게 경종을 울렸다. 그 결과 유럽 규제자들은 서둘러 유전자변형 식품의 추가승인을 일시 보류하게 되었고 유전공학 투자자들간에는 신경과민현상까지 번져 나가기 시작했다. 그러나 이 연구는 일단 연구실을 벗어나 GM 농작물과 가까운 곳에서 자라는 박주가리를 먹는 제중왕나비 애벌레에 관해서는 언급이 없었다. 그래서 몬산토사, 노바티스 종자회사 그리고 미국의 아그로에보사를 포함한 주요한 생물공학기업들은 이른바 농업생물공학관리실 무단(ABSWG)이라고 하는 색다른 국제컨소시엄을 조직하고 이에 대한 연구를 추진하기 위해 미국과 캐나다대학의 8



박주가리에서 살고 있는 제중왕 나비 애벌레는 유전자변형 옥수수 꽃가루의 위협을 받을 수 있다고 주장하고 있다

명의 과학자들에게 10만달러의 연구비를 지원한데 이어 미 농무부와 몇몇 대학은 추가로 12명의 과학자들의 연구비를 지원했다.

이 연구사업의 참가자들은 1999년 11월 2일 미국 일리노이주 로즈몬트에서 개최한 회의에서 그동안의 연구결과를 제출했는데 이들은 모두 한가지 점에서는 이견이 없었다. 그것은 미국의 중서부 옥수수 곡창지대를 유독 꽃가루구름이 침투하고 인사목(나비나 나방류를 포함한 곤충 綱의 한목)을 전멸시키는 최악의 시나리오는 분명히 발생할 것 같지 않다는 것이라고 연구자의 한사람인 스탠퍼드대학 곤충학자 스튜어트 와이스는 말하고 있다.

제중왕나비연구에서 문제가 되고 있는 것은 꽃가루가 옥수수수발로부터 얼마나 멀리날아 갈 수 있으며 이것을 먹은 제중왕나비 애벌레에게 얼마나 해를 끼칠까 하는 것이다. 그러나 옥수수 꽃가루는 비교적 무겁기 때문에 옥수수 발 근처에서 가라앉을 것 같다는 것이 과학자들의 한결같은 의견이었다. 그런데 미국 아이오와주립대학의 곤충학자 존 오브리키는 옥수수발 근처에 많은 박주가리가 자라고 있고 제중왕나비가 이용하고 있는 것을 발견했다고 말하고 있다. 지난 3월 한 곤충학자 모임에서 오브리키와 그의 조수 로라 한슨은 애벌레를 해칠 만큼 충분한 꽃가루를 박주가리 근처에서 찾을 수 있을 것 같다는 보고를 했었다. 이들의 연구는 아직도 출판되지 않았으나 유전자변질 옥수수발 끝에 남겨 둔 박주가리나무를 2일간 먹은 제중왕나비 중에서 약 20%가 죽은 데 비해 유전자변질이 안된 옥수수발 근처에 남겨둔 박주가리나무를 먹은 제중왕나비는 3%만 죽었다고 밝혔다.

일리노이회의에서 산업계와 미 농무부가 지원한 연구자들도 비슷한 결과를 제출했으나 이들의 해석은 보다 낙관적이었다. 예컨대 아이오와대학 식물학자 존 플레잔츠와 미 농

무부 농업연구소의 곤충학자 리처드 헬미치의 연구결과는 옥수수수발에서 1m 이내의 박주가리에게도 옥수수의 유전자 변질 꽃가루가 유독한 수준으로 뿌려질 것 같지 않다고 보고하고 있다. 이 회의에 제출된 많은 데이터도 압도적으로 긍정적이었다고 알려져 있다.

그러나 캔저스대학 곤충생태학자 올리 테일러는 유전자변질의 노출로 제중왕나비가 죽지 않는다고 해도 대거 월동하는 멕시코로의 긴 이동에는 적응력이 떨어질 수 있다고 말하면서 북미의 제중왕나비수의 7%가 죽는다는 최악의 시나리오를 제출하기도 했다.

### 슈퍼잡초

생태학자들은 또 제초제나 병충해에 저항력을 주는 유전자가 농작물에서 야생식물에게 옮겨 간 뒤 농작물의 수량을 줄이고 자연의 생태계를 교란하는 잠재력을 가진 침략성 식물인 이른바 슈퍼잡초를 만들지 모른다고 걱정하고 있다. 이들은 카놀라, 호박류, 해바라기 그리고 수수류를 포함한 농작물의 변종들이 근처에서 자라는 잡초들과 이계교배(異系交配)를 할 수 있는 가능성을 지적하고 있다.

그러나 생물공학산업기부 대변인인 식물유전학자 발 기딩스는 이런 이계교배로 잡초가 유전자를 포착할 수 있다고 해도 들에서는 오래 지탱하지 못할 것이라고 주장하고 있다. 예컨대 제초제저항 유전자는 경작지 밖에서는 제초제가 없기 때문에 잡초에서 사라진다는 것이다. 그는 선택압력이 없는 곳에서는 시간이 흐르면 중성특성은 상실한다는 것을 보여주는 문헌이 얼마든지 있다고 말하고 있다. 오하이오주립대학의 식물생태학자 엘리슨 스노는 덴마크의 리소연구소의 연구자들과 함께 지난해 4월 「분자생태학」지에 발표한 연구에서 제초제에 저항력을 가진 유전자를 운반하는 카놀라를 '월드 머스타드'라는 잡초와 이종교배했다. 이들은 제



지난 8월 독일 쾰른에서 열린 시위 행사에서 시위자들이 유전자변질식품에 라벨을 붙일 것을 요구하고 있다

초제를 적용하지 않았을 때도 이 유전자가 잡초 속에서 존속하고 있다는 것을 발견했다.

잡초로 옮겨 갈 수 있는 다른 타입의 유전자는 노란 호박류와 서양호박으로 도입된 바이러스저항 유전자라고 코넬 대학의 알리슨 파위는 밝히고 있다. 이런 유전자를 가진 호박류는 보통 식물보다 더 크게 성장하여 공격형 식물이 될 수 있다. 그러나 야외실험을 해야 그 진위를 파악할 수 있다.

그런데 환경보호주의자들의 가장 큰 걱정거리의 하나는 Bt(천연제초제)식물의 광범위한 사용이 살충제에 저항력을 가진 곤충의 신종을 만들어 낼지 모른다는 것이다. 그 해결책은 이런 농작물의 사용을 금지하는 것보다는 이른바 '보호지구'를 적절하게 이용하는 것으로 믿는다고 코넬대학 곤충학자 안소니 셸턴은 주장하고 있다. 이 보호지구는 변질되지 않는 농작물을 심는 지역이며 이 곳에서는 충분히 많은 정상적인 병충들이 번창할 수 있어 저항력을 가진 유전자를 미연에 방지한다는 것이다.

### 열쇠를 쥐 소비자들

아무튼 앞으로 2~3년이 GM 식품의 미래를 위해서는 중대한 고비가 될 것이며 결국 농민이 아니라 소비자가 GM 식품의 운명을 결정하게 된다는 점에 대해서는 대부분의 사람들이 뜻을 같이 하고 있다. 그래서 몬산토사를 비롯한 여러 생물공학기업들이 소비자가 바라는 것이 무엇인지 알아 보려고 진지하게 노력하기 시작했다. 일부 기업들은 소비자를 달래기 위해 바이오식품과 비(非)바이오식품을 분리하여 종래 업계가 즐기차게 반대하던 라벨붙이기와 같은 조치를 고려하고 있다.

최근까지 GM 식품은 이렇다면 하나의 성공담이었다. 미국에서는 40종 이상의 유전자변형 농산물의 시판이 승인되

고 농민들은 영국의 영토보다 더 넓은 땅에 콩, 옥수수, 카놀라, 감자 그리고 목면을 경작하고 있다. 1999년에는 미국에서 경작된 콩의 47% 그리고 옥수수의 37%가 제초제에 저항력을 갖거나 병충해에 이길 수 있게 만든 GM 농작물이다. 그러나 미국에서는 라벨붙이기를 요구하지 않아 대부분의 사람들은 GM식품을 먹고 있다는 사실을 깨닫지 못하기 때문에 미국 소비자간에는 이 혁명이 전혀 파문을 일으키지 않았다.

지금까지 많은 GM 농작물이 가축사료로 소비되던 미국에서도 최근에 와서 팬케이크(우유, 달걀, 밀가루를 재료로 하여 프라이팬에 얇게 구운 일종의 핫케이크), 콘플레이크 등을 통해 소량의 이런 물질을 먹기 시작했다. 켈로그사와 케이커사는 그들의 제품이 유전자변형 식품이 들어있지 않다고 보장할 수 없다고 말하고 있다. 다만 거버사와 하인즈사와 같은 몇몇 회사들만 일부 또는 모든 제품에 GM 성분이 들어 있지 않다고 다짐하고 있다. 그래서 비판론자들은 바이오식품들이 뜻밖의 알레르기항원과 독소를 품게 되면 식탁은 무서운 자리로 변할 수 있다고 비난하고 있다.

한편 GM 제품이 전 세계로 번져 나가면서 이에 대한 저항도 커져가고 특히 영국에서는 식품안전법에 대한 일반국민의 신뢰가 무너졌다. 점차로 높아지는 일반 소비자의 우려에 호응하여 유럽의 여러 슈퍼마켓 체인은 자가상표에서 GM 제품을 제외시켰다. 영국에서는 유니레버와 네슬레 등 유럽의 2대 식품메이커의 산하 점포들이 자기들의 제품에서 GM 제품을 단계적으로 철수한다고 발표하는가 하면 맥도널드, 버거킹, 켄터키 치킨과 같은 대형 패스트푸드 체인은 메뉴에서 GM 식품을 제거해버렸다. 한편 유럽연합은 성분중의 하나가 1% 이상이 유전자변형 물질인 제품은 라벨을 붙여야 한다고 결정하고 1999년 6월에는 새로운 GM 농작물의 도입을 6, 7년간 보류하기로 결정함으로써 이들

업체에 타격을 주었다.

미국 정부의 지원을 받은 몬산토사는 여러 해에 걸쳐 유럽의 저항은 비합리적이며 비과학적이었고 GM 제품의 유입을 저지하는 법적인 근거가 없다고 주장했다. 그러나 이런 안전다짐은 유럽인의 마음을 사로잡지 못했다. 1999년 몬산토사는 항의의 소리가 높아지자 종래의 방침을 바꿨다. 지난 10월 6일 몬산토사 회장 로버트 사피로는 위성을 통해 런던에서 열리고 있던 그린피스 실무회의에 대해 연설하면서 종래 몬산토사의 태도는 널리 오만하게 보였다는 사실을 시인하고 설득에만 치중하고 남의 이야기를 듣는 것을 잊는 일이 많았다고 고백했다. 이보다 이틀 전에 몬산토사는 GM 식물이 만든 종자를 사용하지 못하게 만들어 농민들이 해마다 새로운 종자를 사지 않을 수 없게 만든 이른바 '터미네이터 기술'을 포기한다고 발표했다.

## U턴하는 농민들

그러나 이런 타협적인 제스처가 시장에 어떤 영향을 줄 것인지 아직 확실하지 않다. 지난 9월 초 수확 직전에 일부 기업들은 농민들에게 제품이 시장에서 추방되지 않기 위해 재래식과 GM 농작물을 따로따로 보관하라고 권했다. 유럽의 저항운동으로 이미 옥수수 수출에서 연간 2억달러의 손실을 본 미국 농민들은 이 발표로 당황하지 않을 수 없었다. 그 결과 2000년에는 많은 농민들이 비(非)GM 농작물로 되돌아갈지 모른다는 예측이 벌써부터 나오고 있다. 예컨대 생물공학기법의 도입을 반대하는 입장을 취한 미국의 중소 옥수수 경작자들의 모임인 전국옥수수경작자협회는 큰 반발이 있을 것으로 예측하고 있다. 일부 농민들은 정상적으로 주문할 때 비(非)GM 종자가 1월이면 동이 날까봐 두려워 2000년 봄에 파종할 콩을 벌써부터 주문하고 있다. 옥수수의 경우도 마찬가지다. 그래서 2000년에는 GM 종자의 매출고가 처음으로 줄어들 것이라고 정책분석전문가들도 예측하고 있다.

이런 매출고의 감소예측이 나오자 일부 기업들은 홍보전략 이상의 것을 재고하지 않을 수 없게 되었다. 이들은 여러해동안 우려할만한 과학적인 근거가 없고 소비자들은 라벨을 제품이 안전하지 않다는 것을 비치는 것으로 해석한다고 주장하면서 GM 제품의 의무적인 라벨부착을 반대했다. 이들은 미국 정부와 함께 라벨의 부착을 요구하는 유럽의

주장을 일종의 보호주의라고 낙인을 찍었다. 이것은 지난해 11월 29일 미국 시애틀에서 열린 세계무역기구(WTO) 각료회의의 의제로 상정되었다.

그러나 대세는 이미 바뀌기 시작한 것 같다. 예컨대 한때 업계 내에서도 독불장군처럼 보였던 노바티스사도 의무적인 라벨부착에 반대하지 않고 있다. 네덜란드에서는 1997년 이래 GM 식품에 대해 '현대 생물공학으로 생산' 했다는 중립적인 어귀를 첨가하여 처음에는 들쭉날쭉하던 매출고가 이제는 안정되었다. 미국 정부 내에서도 이 예민한 문제에 대한 토의가 필요하다는 징조가 보이기 시작했다. 세계문제담당 국무차관 프랭크 로이는 최근 "소비자들이 라벨부착을 요구하고 있으므로 라벨문제를 토의해야 할 것 같다"고 말했다. 그러나 여기에도 문제가 없는 것은 아니다. 농민과 업자들은 농작물을 분리해야 하는데 규모가 작은 시장에서는 별 문제가 없을 것이다. 그러나 콩과 옥수수과 같은 농작물을 대량으로 함께 구입하여 철도나 바지로 수송하는 경우 문제가 제기된다. GM과 비(非)GM 농작물을 대량으로 분리, 보관 및 수송하려면 하부구조에 막대한 투자가 필요하기 때문이다.

한편 업계는 GM 제품의 새 물결이 소비자들로부터 따뜻한 환영을 받기를 바라고 있다. 지금까지 유전자변형 농산물은 농민과 육종업자들에게는 많은 혜택을 주었으나 소비자에게는 거의 혜택이 없었다. 그런데 이 제품의 '제2세대'는 소비자들에게 보다 잘 받아들여질 것 같다는 것이다. 예컨대 앞으로 생산될 일부 GM 식물은 알레르기성 단백질이 없거나 또는 보다 건강한 기름성분을 갖게 되고 프로비타민 A와 철분강화 쌀과 같이 개발도상국가들에게 혜택을 제공할 수 있기 때문이다.

그러나 무엇보다도 큰 의문은 과연 개발도상국가들이 GM 농산물에 대한 위험분석을 자체적으로 수행할 것인가 또는 단순히 유럽이 GM 농산물을 두려워하니까 그들이 하는대로 따를 것인가 하는 것이라고 아시아, 아프리카, 중남미 정부의 생물공학 자문역을 맡았던 영국 셰필드대학 생물공학 법률 및 윤리연구소의 줄리안 킨더러는 말하고 있다. ①7