

한살림연합 GMO 심포지엄  
2016년 7월 7일 서울 시민청

# GMO기술 국산화 현황

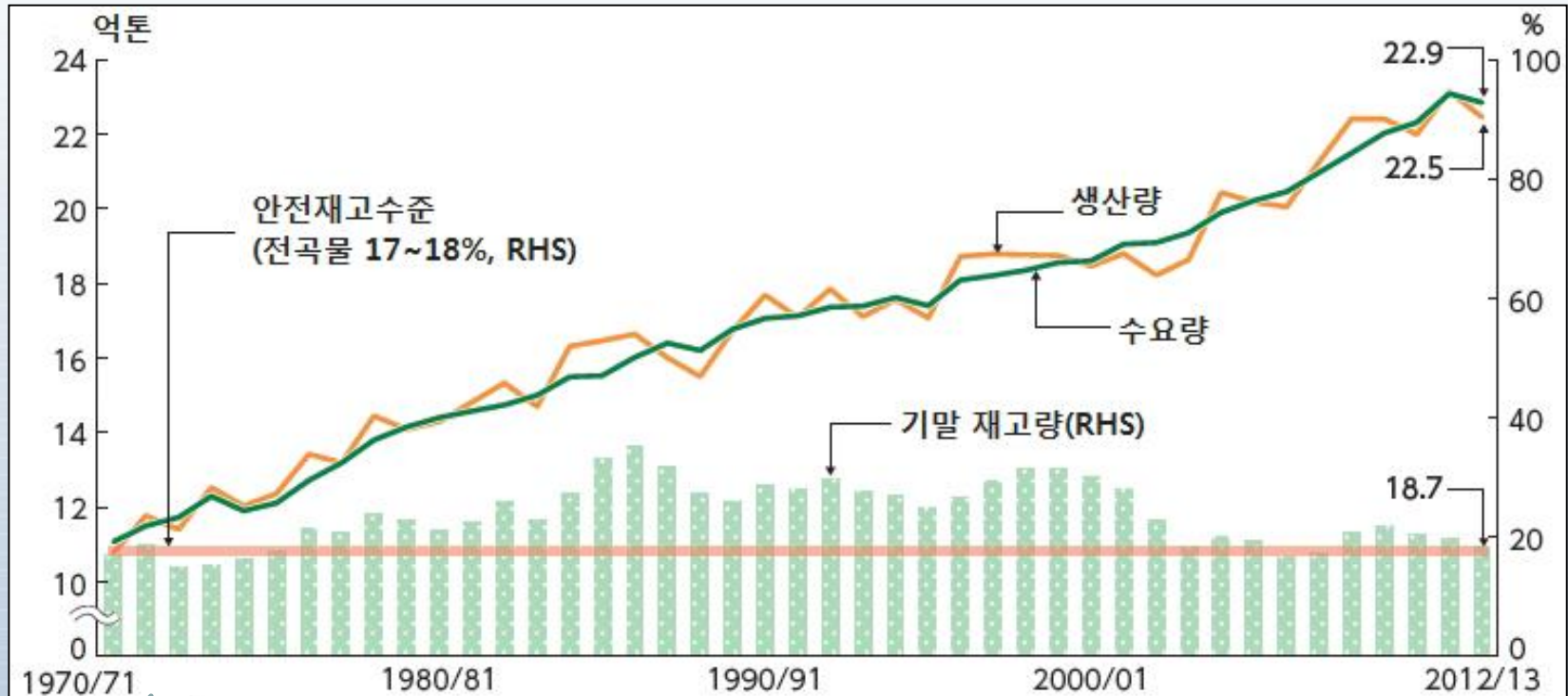
한국식량안보연구재단 이철호

# 발표 순서

1. GMO기술의 필요성
  - 글로벌 식량수급 현황
  - 한국의 식량수급 현황과 문제점
2. GM작물 및 식품의 안전성 평가
3. 국내 농업생명공학기술 현황
4. GMO의 안전성에 대한 과학계의 의견
5. GM식품의 소비자 알권리 논란
6. 결언

# 글로벌 식량수급 현황

2000년 이후 식량 생산보다 소비가 빠르게 늘어나면서 세계 곡물재고량 (기말재고량)이 감소



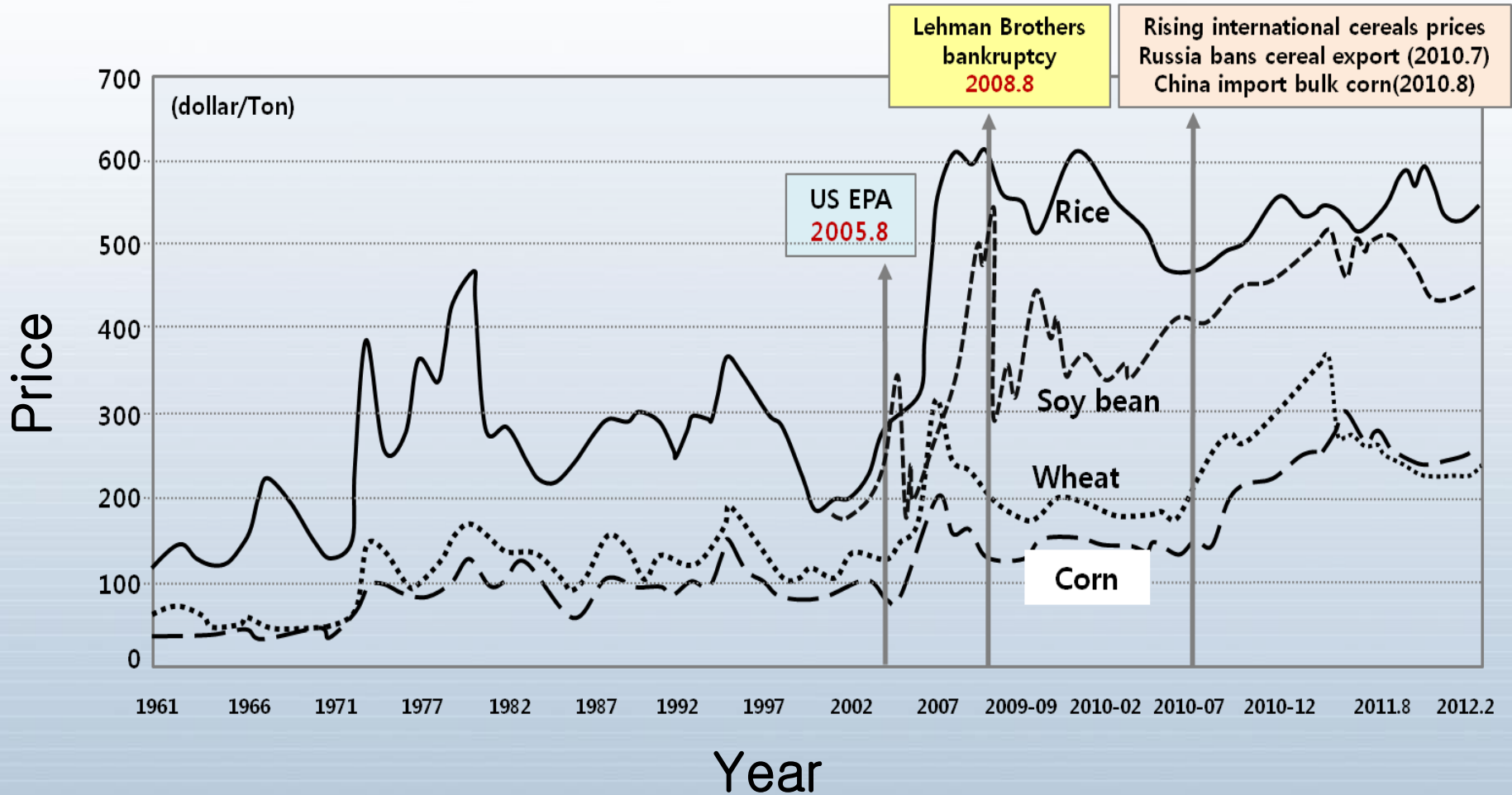
인구증가와  
농경지감소

지구온난화와  
기상이변

중국, 인도의  
곡물  
수요 폭등

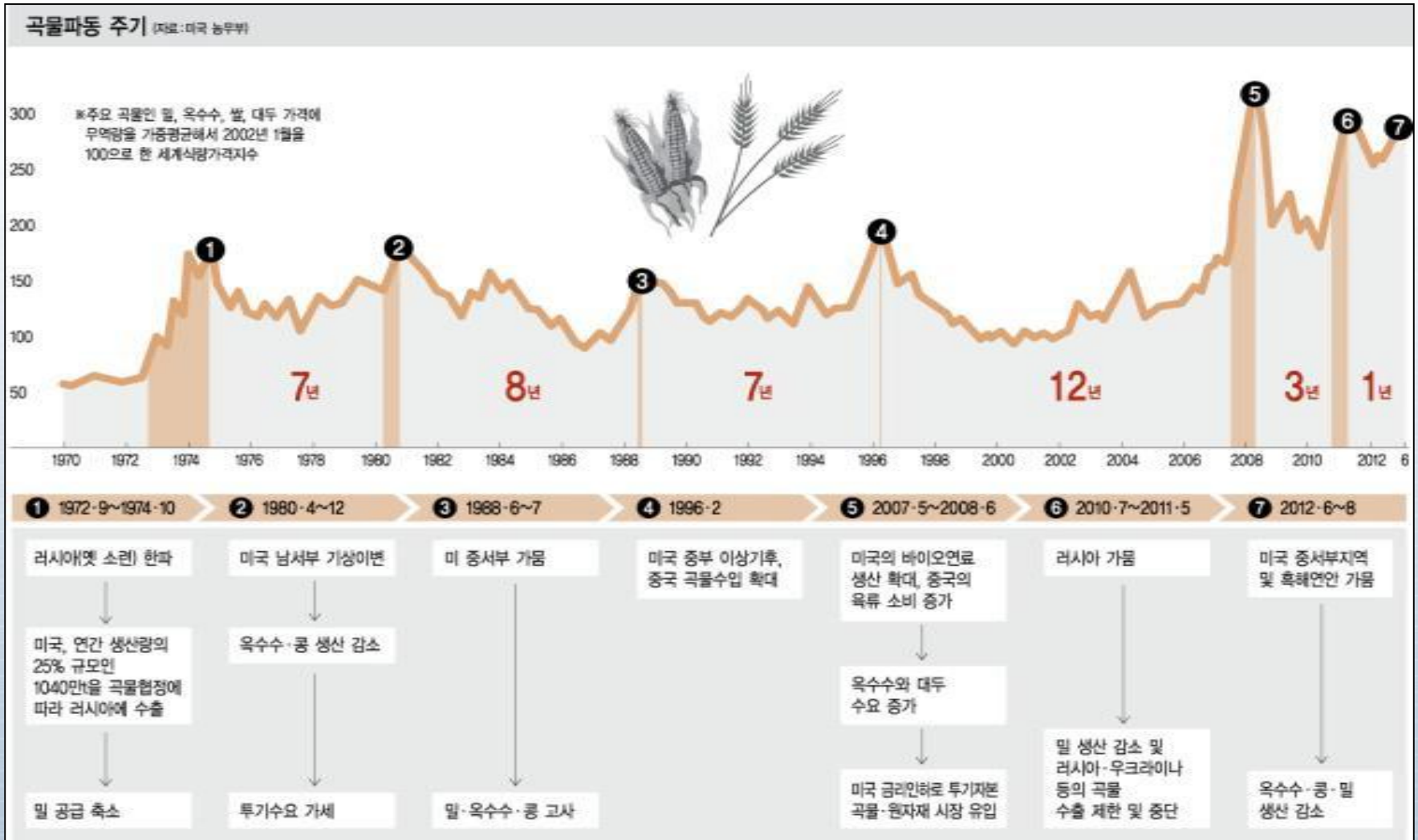
바이오에너지  
생산

# 세계 곡물가격의 변화 추이



(자료: 식량전쟁, 이철호(2012))

# 세계 곡물파동 주기



# 기후변화에 의한 세계 곡물생산량의 변화 예측

---

	1990-2080 (% change)
World	-0.6 to -0.9
Developed countries	2.7 to 9.0
Developing countries	-3.3 to -7.2
Southeast Asia	-2.5 to -7.8
South Asia	-18.2 to -22.1
Sub-Saharan Africa	-3.9 to -7.5
Latin America	5.2 to 12.5

---

Source: Adapted from Tubiello and Fischer 2007.



FOOD SECURITY

REVIEW

# Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People

H. Charles J. Godfray,<sup>1\*</sup> John R. Beddington,<sup>2</sup> Ian R. Crute,<sup>3</sup> Lawrence Haddad,<sup>4</sup> David Lawrence,<sup>5</sup> James F. Muir,<sup>6</sup> Jules Pretty,<sup>7</sup> Sherman Robinson,<sup>8</sup> Sandy M. Thomas,<sup>9</sup> Camilla Toulmin<sup>10</sup>

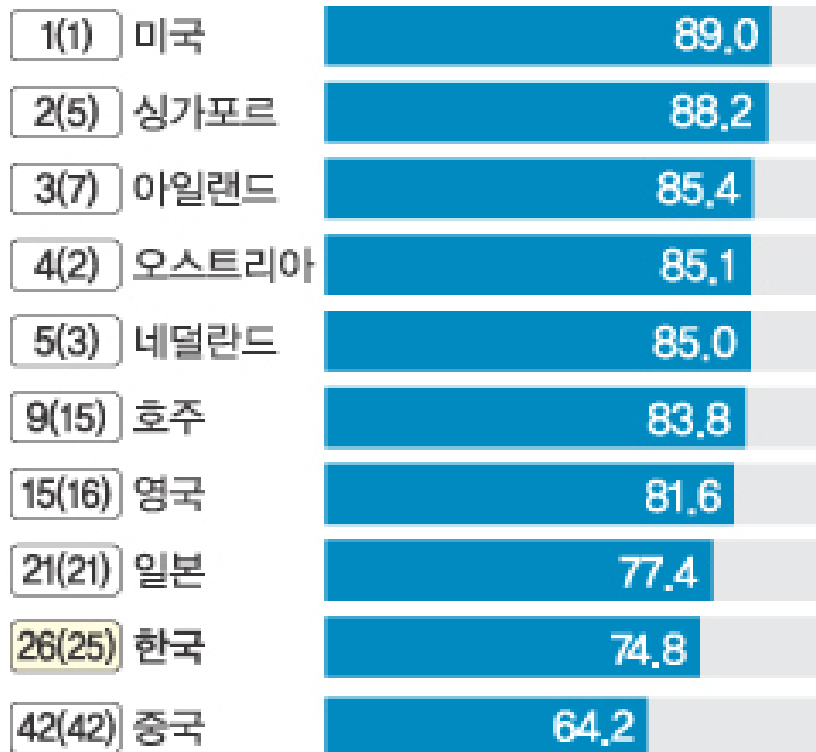
Continuing population and consumption growth will mean that the global demand for food will increase for at least another 40 years. Growing competition for land, water, and energy, in addition to the overexploitation of fisheries, will affect our ability to produce food, as will the urgent requirement to reduce the impact of the food system on the environment. The effects of climate change are a further threat. But the world can produce more food and can ensure that it is used more efficiently and equitably. A multifaceted and linked global strategy is needed to ensure sustainable and equitable food security, different components of which are explored here.

12 FEBRUARY 2010 VOL 327 SCIENCE [www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org)

# 한국의 식량수급 현황과 문제

## 2015년 세계식량안보지수 순위

(단위: 점, 괄호 안은 지난해 순위)

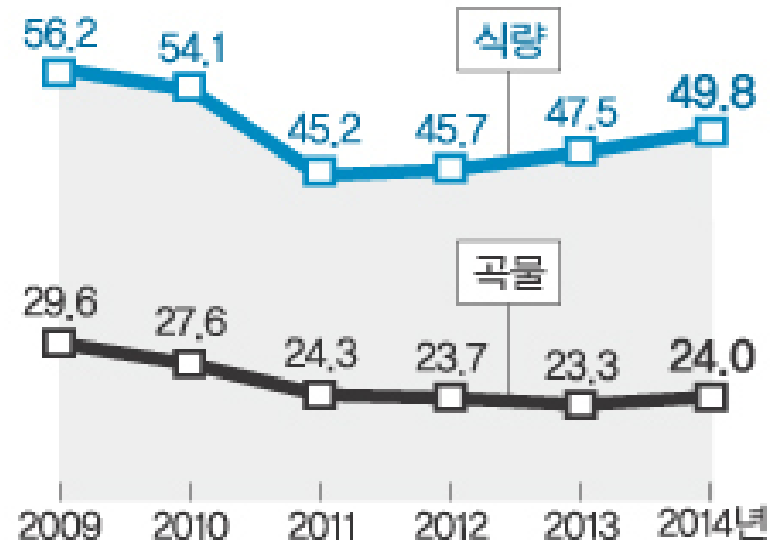


자료: 이코노미스트 인텔리전스 유닛(EIU)

## 한국 곡물 및 식량자급률 추이

(단위: %)

- 곡물자급률: 사료용을 포함한 국내 농산물 소비량 대비 국내 생산량 비율
- 식량자급률: 사료용을 제외한 국내 농산물 소비량 대비 국내 생산량 비율



자료: 농림축산식품부

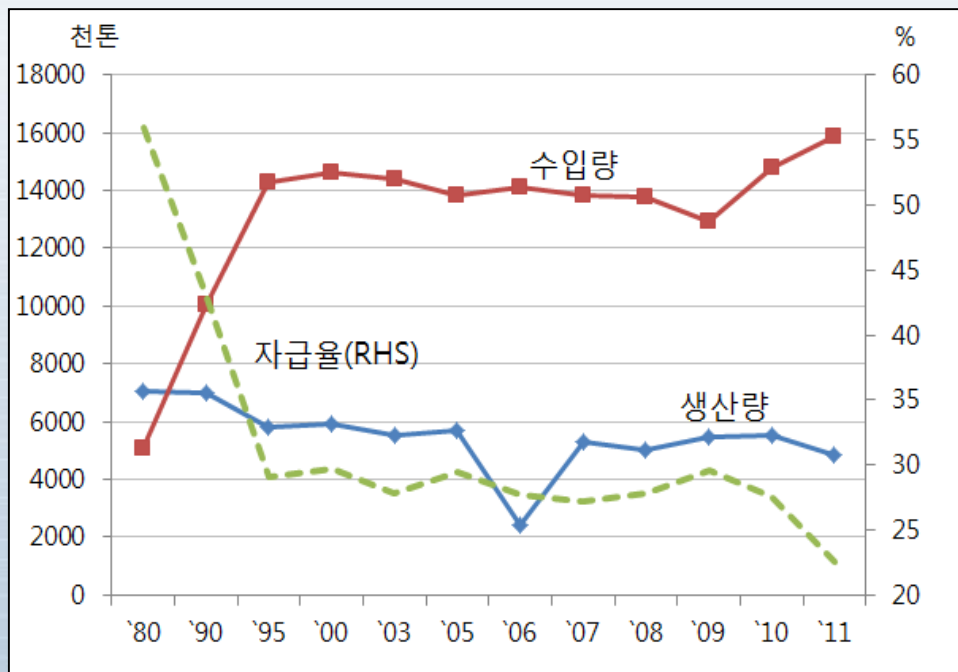
# 한국의 식량수급 현황과 문제

(1) 식량안보를 위협하는 곡물자급률

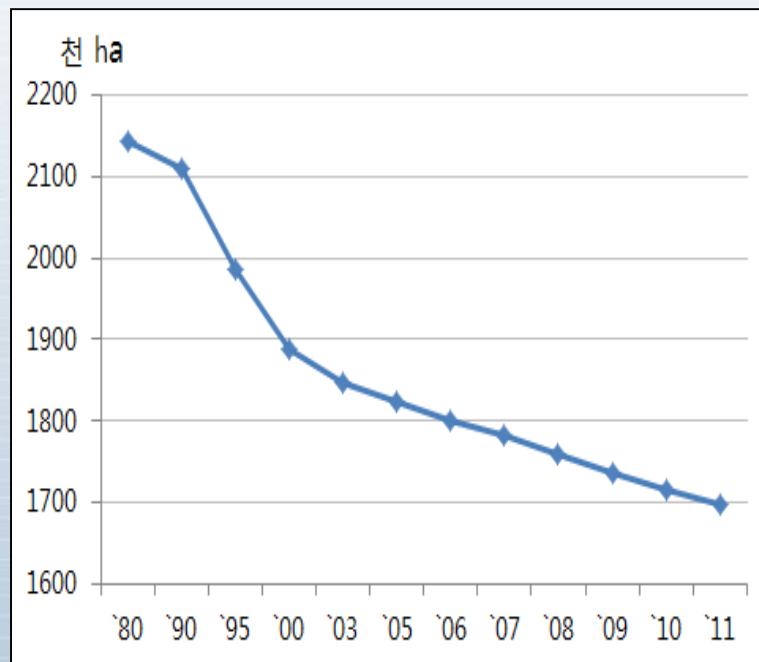
(3) 농지의 훼손과 지속적 감소

(2) 식량자급률 제고를 위한 정책 부재

(4) 농업혁신을 위한 기술 개발 한계



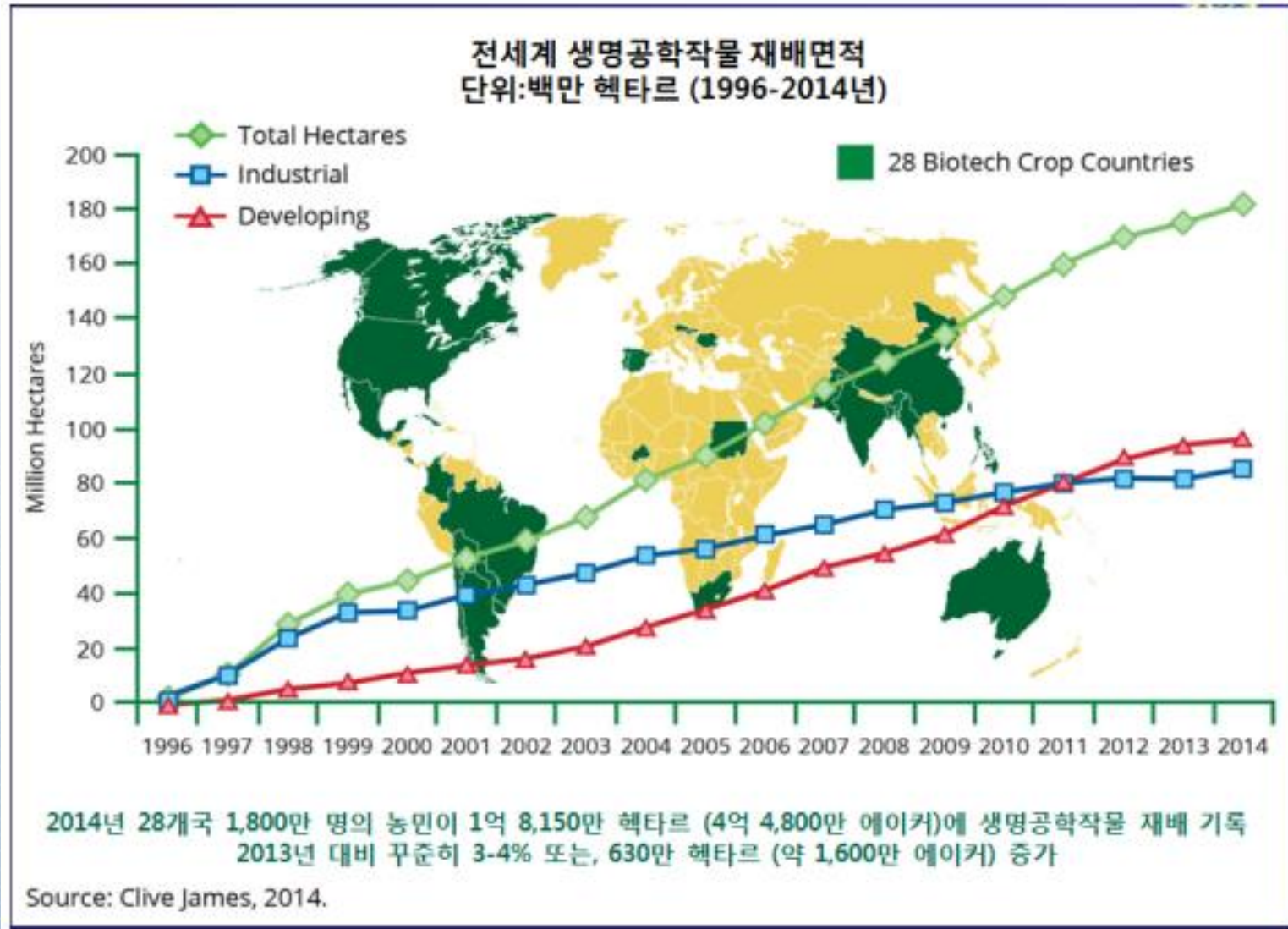
<우리나라 식량자급률>



<경지면적 추이>

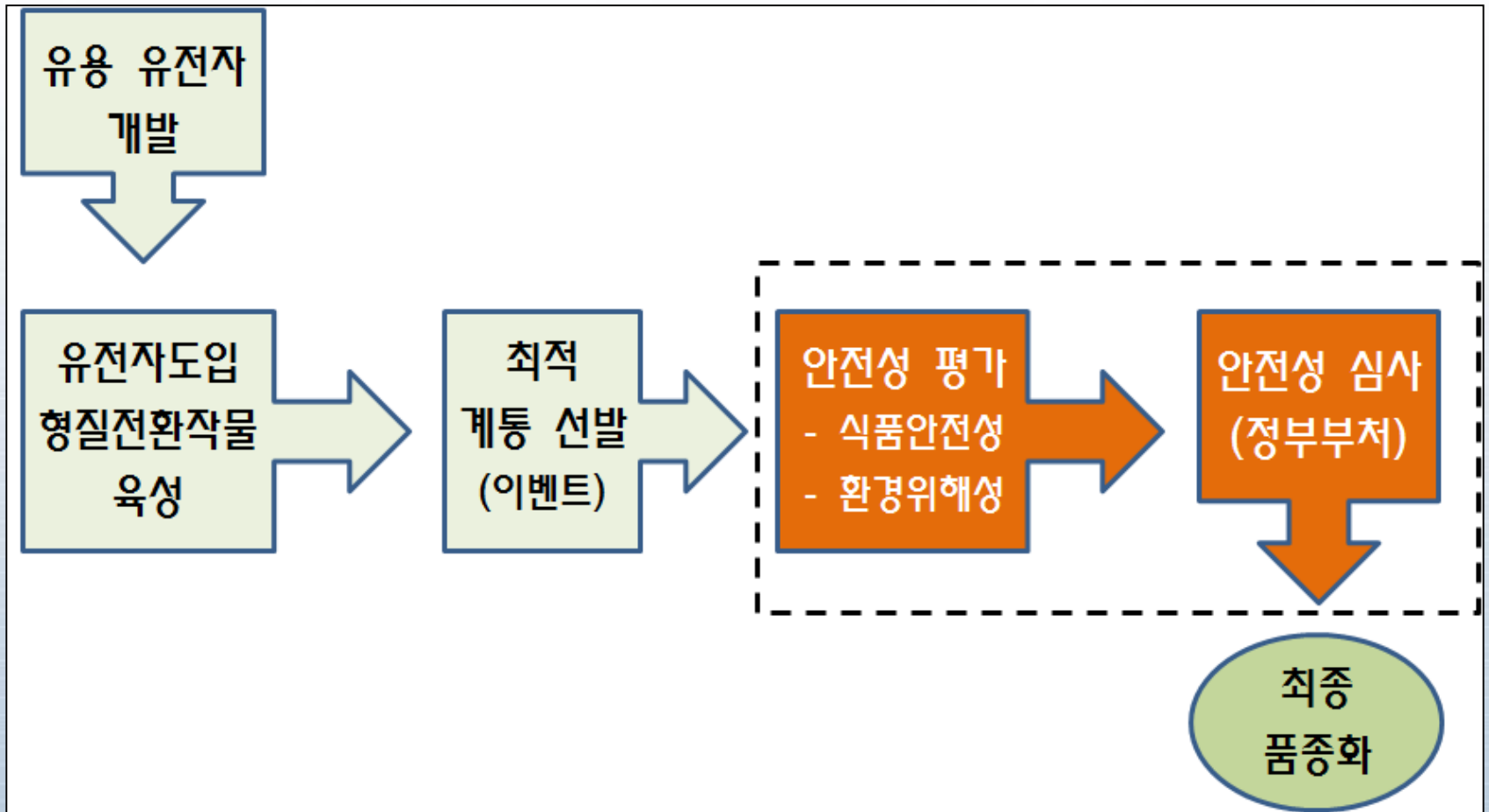
(자료: 생명공학 수용을 통한 한국농업혁신 정책방안, 한국과학기술한림원(2016))

# GM작물 재배면적 변화 추이



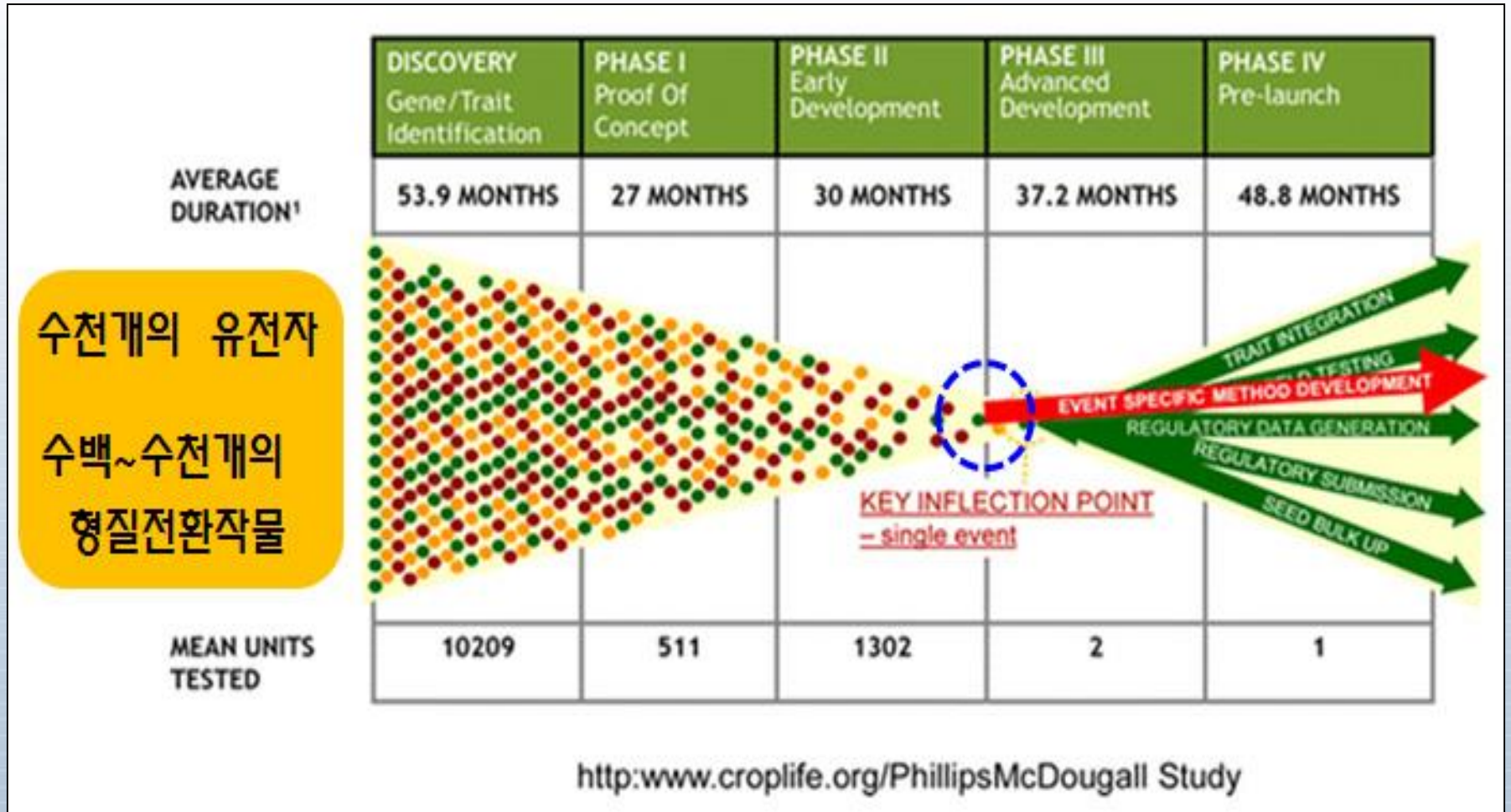
(자료: GMO 바로알기, p.162)

# GM작물개발 및 상업화 과정



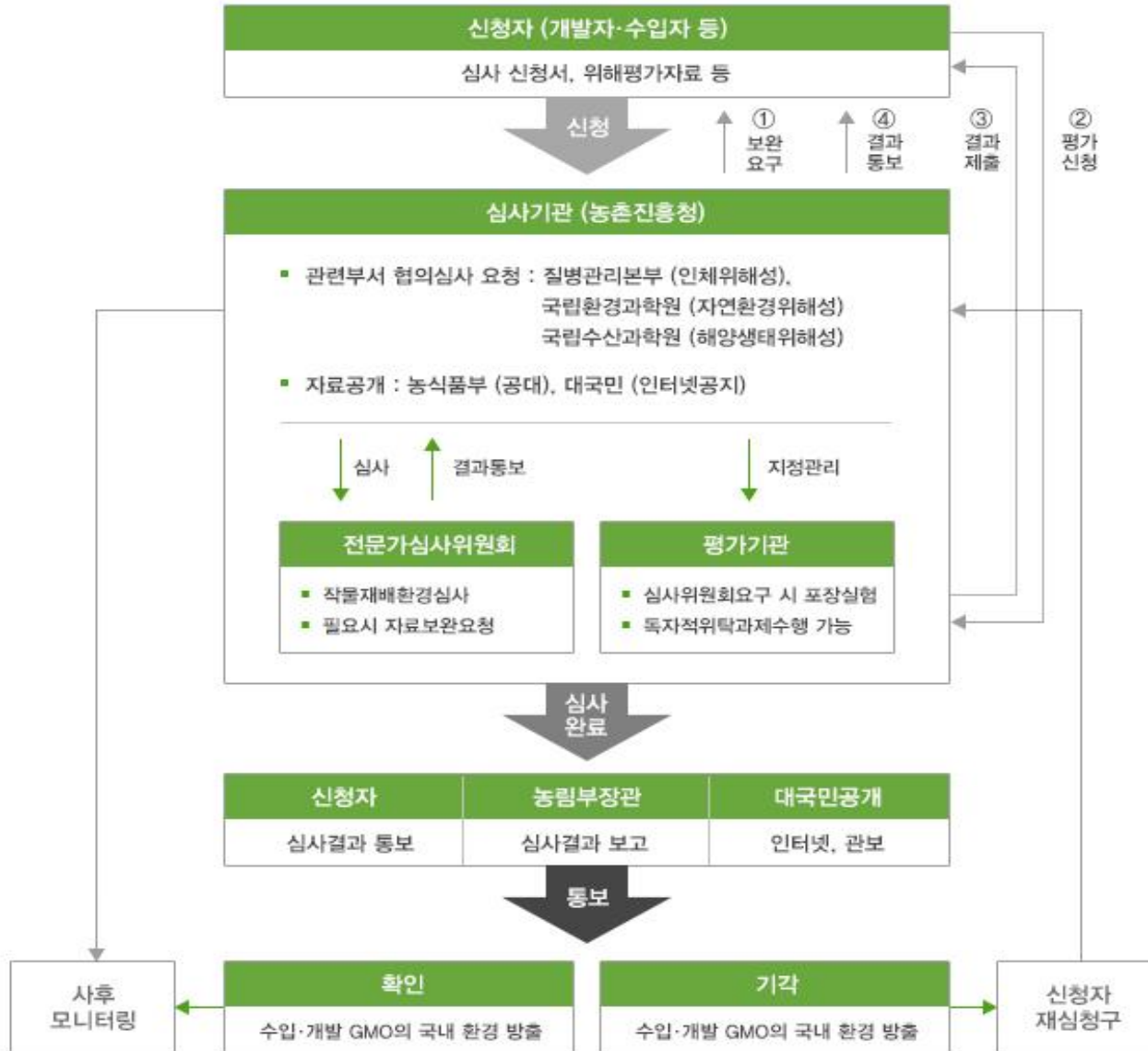
(자료: 생명공학 수용을 통한 한국농업혁신 정책방안, 한국과학기술한림원(2016))

# 기획개발을 통한 안전성평가 투입용 GM작물 이벤트 선발 과정

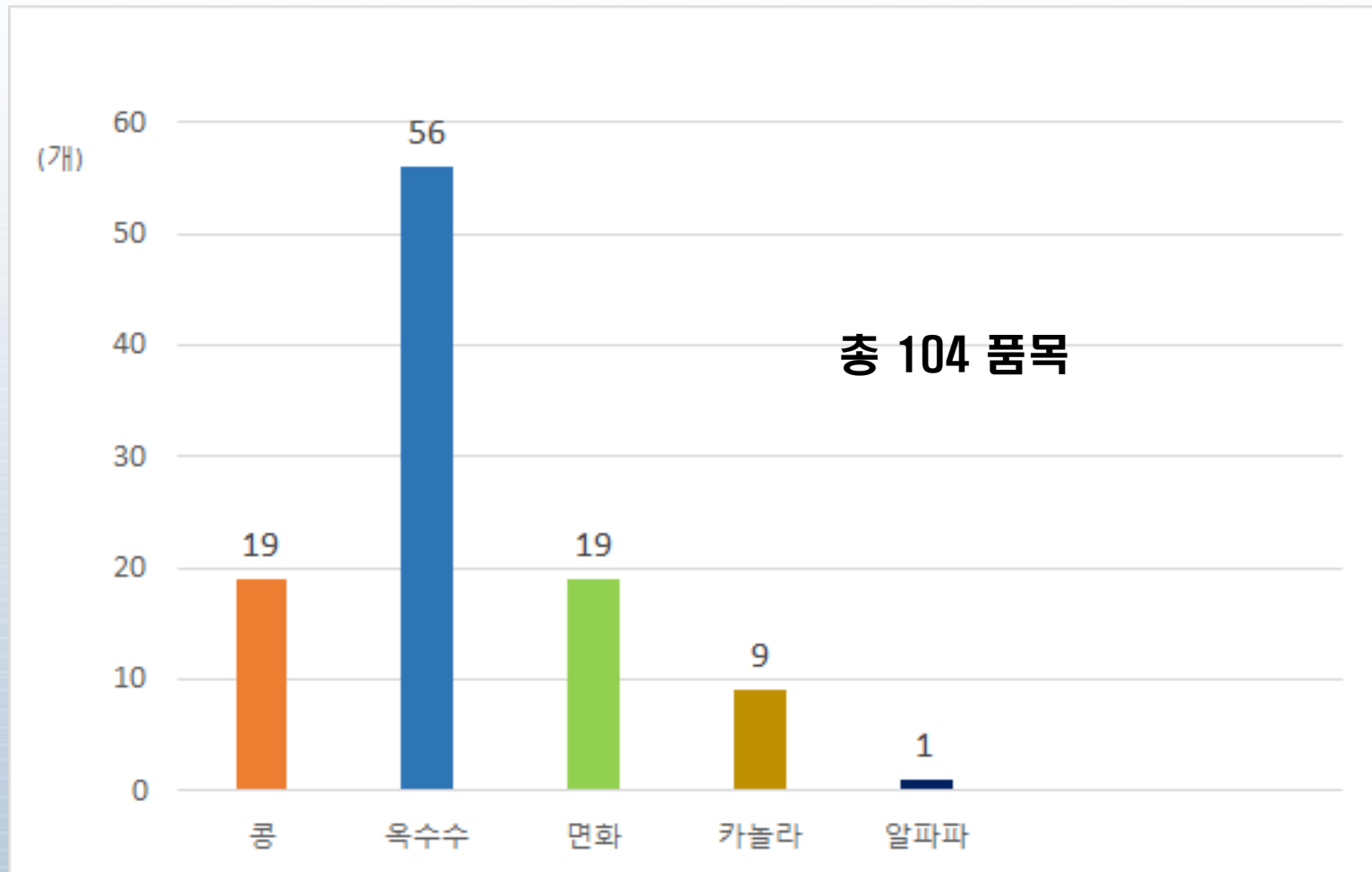


(자료: 생명공학 수용을 통한 한국농업혁신 정책방안, 한국과학기술한림원(2016))

# 우리나라 GM작물의 환경위해성 심사 절차

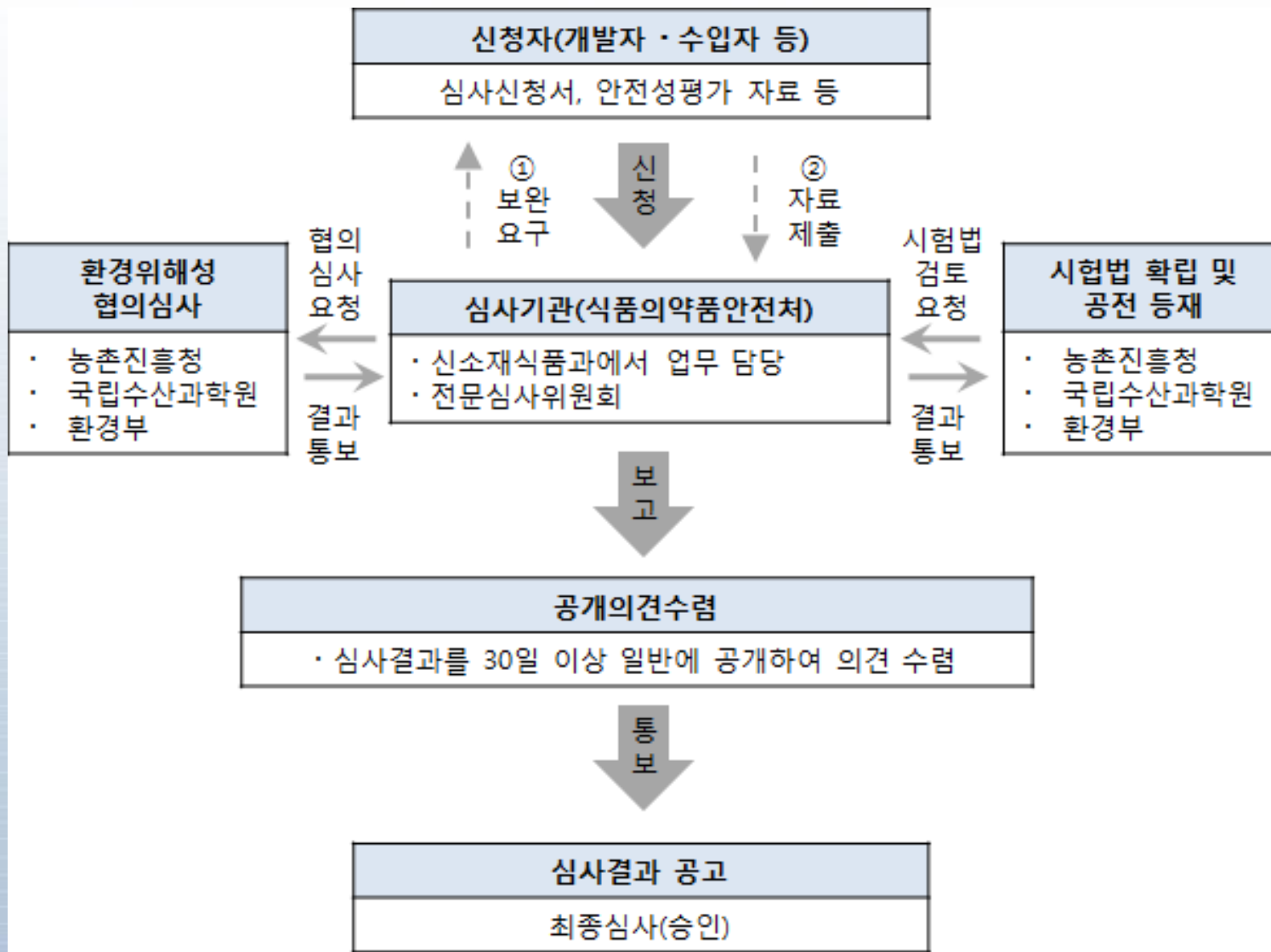


# 농촌진흥청의 GM작물별 승인 현황 (2014. 12. 31 기준)

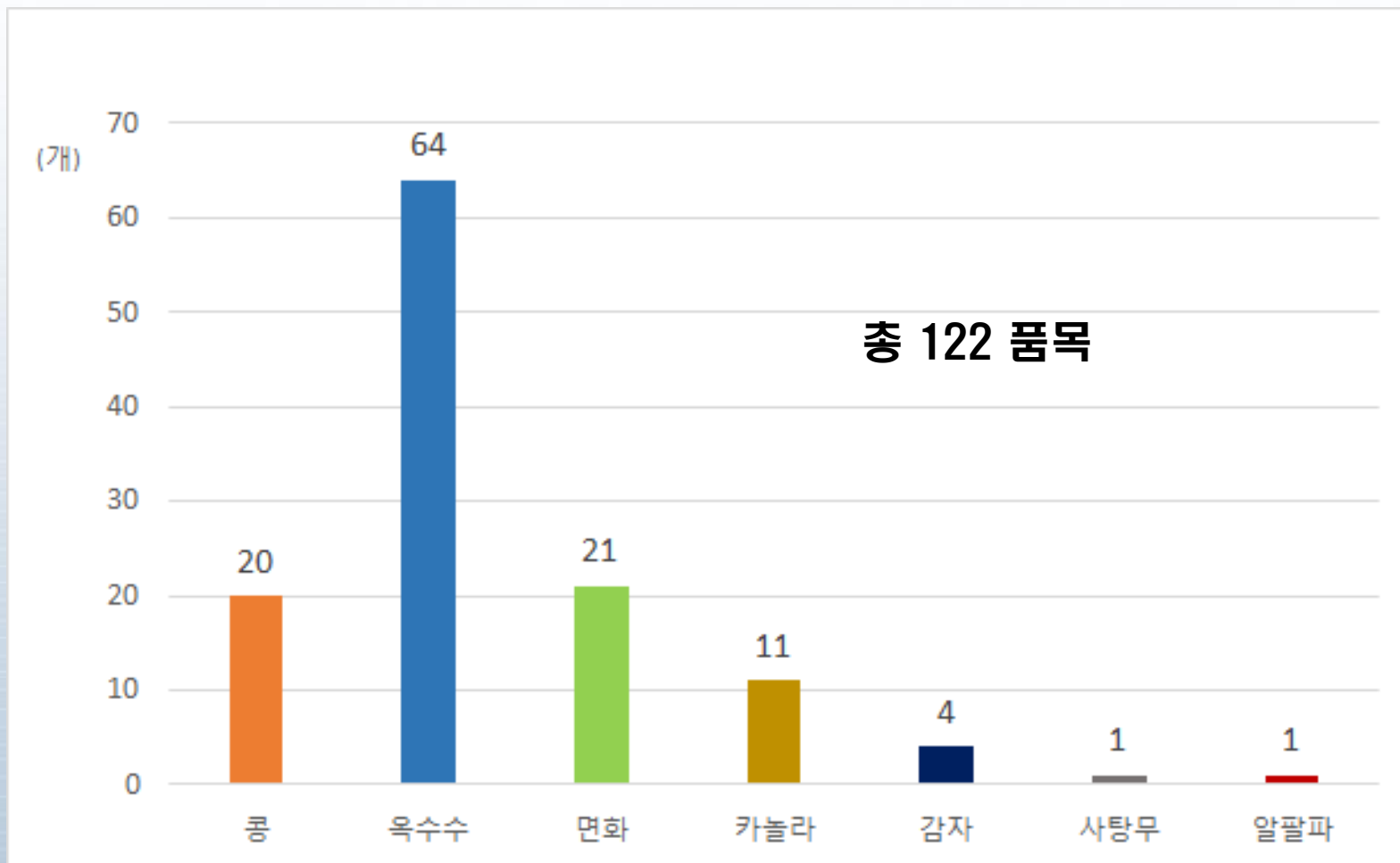


(자료: GMO 바로알기, p.115)

# 식품용 GM작물의 안전성 평가 심사 절차

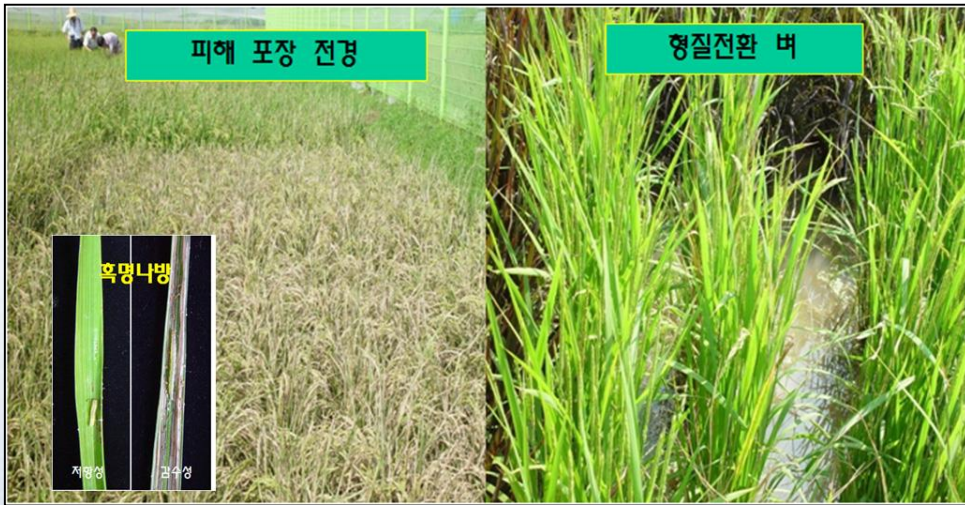


# 식품의약품안전처의 GM작물별 승인 현황 (2014. 12. 31 기준)



(자료: GMO 바로알기, p.141)

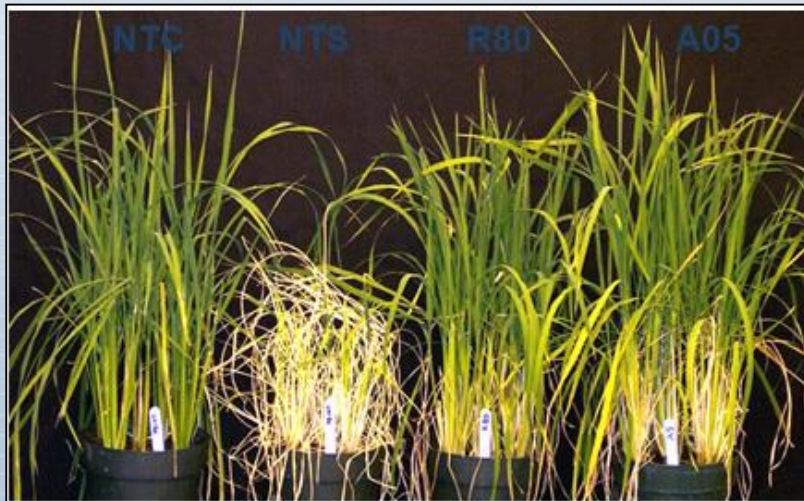
# 국내에서 개발된 GM작물



<국내에서 개발된 해충저항성벼의 흑명나방 방제 효과>

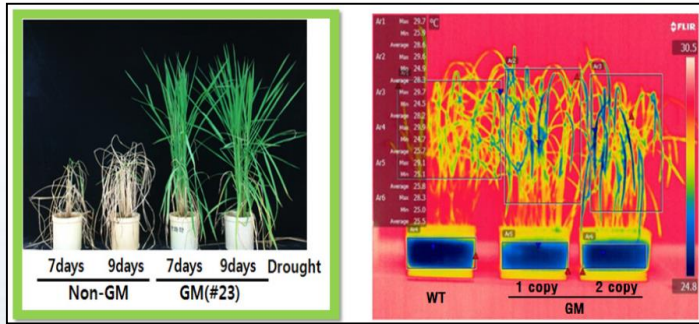


<영양성분이 강화된 고부가 GM 컬러쌀>

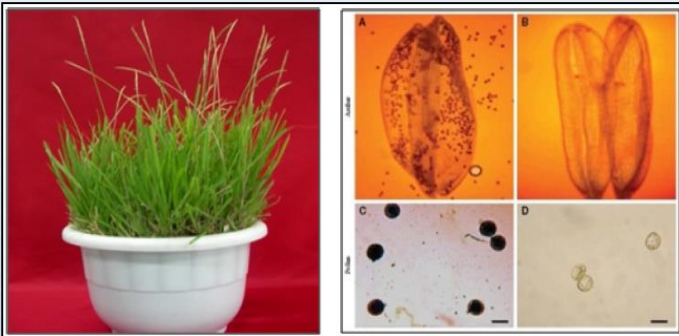


<가뭄저항성 GM벼와 국내외 소개 기사>

# 안전성평가 및 안전성심사를 추진 중인 GM작물



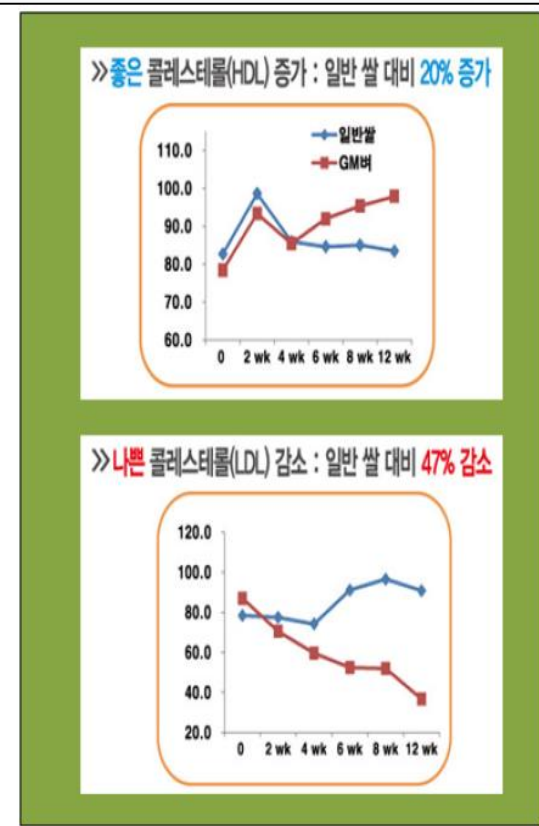
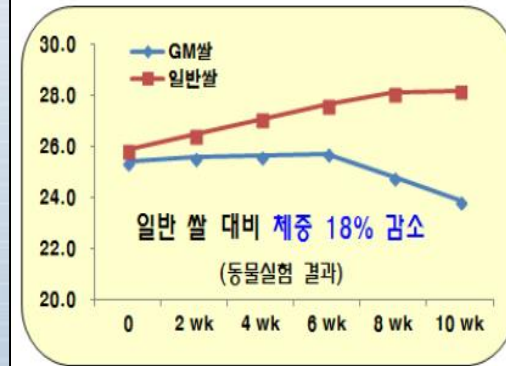
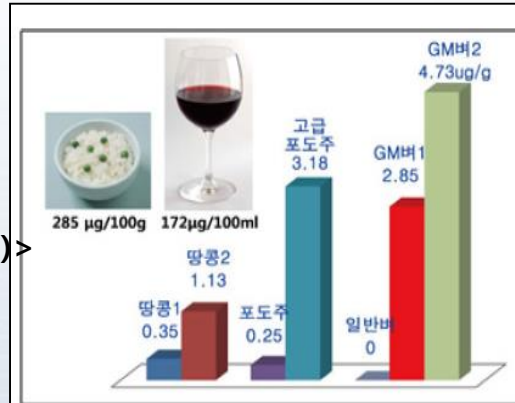
<기후변화 대응 가뭄저항성 GM벼(척박지 및 직파재배용)>



<제초제내성 응성불임 GM잔디>



<바이러스저항성 GM고추>



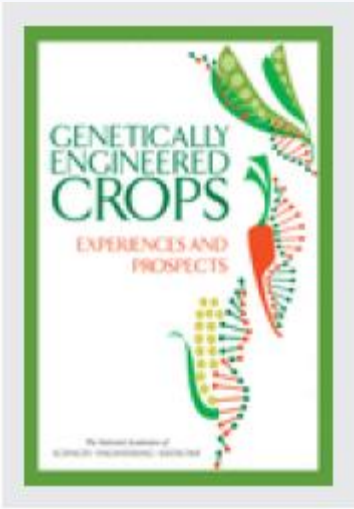
<레스베라트롤 생합성 고부가가치 GM벼>

# 유전자 변형작물의 위해성 논란 사례

발표자	문제제기 내용	재심사 및 후속조치
영국 (1998) 로세트연구소, 푸스타이 박사	렉틴 유전자 이식 GM감자가 동물실험에서 독성 유발. 유전자재조합기술의 불특정성 주장	반복된 실험에서 재현성 검정 실패. 영국과학한림원이 푸스타이 박사의 과실을 공식 인정
미국 (1999) 코넬대, 존 로시 교수	Bt 옥수수 꽃가루를 먹고 제왕나비 사멸 - 실험실 연구결과(네이처지 발표)	재배포장에서 재현 불가능. 미국 환경청 위해 없음을 공식 발표. 독일, 스위스에서도 인정
미국 (2000) 스타링크 GM옥수수 사건	사료용 GM옥수수가 식품에 사용. 승인되지 않은 일본, 한국에서도 사료 및 식품에서 검출	미국 환경청이 승인 취소. 혼입식품 전량 회수 폐기, 구분유통의 관리문제
러시아 (2005), 과학아카데미 에르마코바 박사	GM콩 사료를 먹인 쥐들이 사망률 6배 증가, 저체중 상태-학술심포지엄에서 발표	공인 학술지에 발표된 자료가 아님. 네이처지에서 심사결과 신뢰성이 낮은 것으로 평가
인도 (2006) GM면화 사건	GM면화를 먹고 양과 염소가 과사했다는 소문	같은 GM면화를 재배한 미국, 중국, 호주, 브라질 이상 없음. 인도정부 낭설임을 공식발표
프랑스 (2012) 칸대학 세라리니 교수	GM옥수수를 먹인 쥐에서 종양이 2배 더 발생-미국 독성학회지 온라인판에 발표	유럽식품안전청이 정밀심사-연구과정의 결함 확인,
미국 (1996) 파이어니어 하이브리드사	항황아미노산 함량이 높은 GM콩 개발과정중 이식 브라질너트 유전자에 의해 알레르기 발생	100만 달러들인 연구프로젝트 중단 및 폐기
미국 (2013) 오리건주, 실험중 GM밀 유출	미국 오리건주, 몬태나주에서 비승인 GM밀이 발견됨. 몬태나주는 GM밀 시험포장이 있었음.	유통중인 밀에 혼입 흔적 없음. 일본, 한국 수입밀 조사, 시험 연구용 GM품종 관리 철저

(자료: GMO 바로알기 p. 194)

# GMO의 안전성에 대한 과학계의 의견



미국 과학한림원, 공학한림원, 의학한림원 공동연구 (2016)

- 지난 20년간 GM작물의 상업적 생산과 이용으로 인한 환경과 인체에 대한 영향 평가
- 900여편의 연구논문을 심층 분석한 결과 시판이 허용된 GM식품은 안전하다고 결론
- GM식품을 먹지 않은 영국인과 비교하여 차이가 없었으며 **GMO는 암, 비만, 신장병, 자폐증, 알러지 유발 등과 무관함을 확인**

# GMO의 안전성에 대한 과학계의 의견

## Human Health Effects of Genetically Engineered Crops

### BOX 5-1 Sample of Statements About the Safety of Genetically Engineered Crops and Food Derived from Genetically Engineered Crops

*"To date, no adverse health effects attributed to genetic engineering have been documented in the human population." National Research Council (2004)*

*"Indeed, the science is quite clear: crop improvement by the modern molecular techniques of biotechnology is safe." American Association for the Advancement of Science (2012)*

*"Bioengineered foods have been consumed for close to 20 years, and during that time, no overt consequences on human health have been reported and/or substantiated in the peer-reviewed literature." – Council on Science and Public Health of the American Medical Association House of Delegates (2012)*

*"[Genetically modified] foods currently available on the international market have passed safety assessments and are not likely to present risks for human health. In addition, no effects on human health have been shown as a result of the consumption of such foods by the general population in the countries where they have been approved." World Health Organization (2014)*

*"Foods from genetically engineered plants intended to be grown in the United States that have been evaluated by FDA through the consultation process have not gone on the market until the FDA's questions about the safety of such products have been resolved." - U.S. Food and Drug Administration (2015)*

*"The main conclusion to be drawn from the efforts of more than 130 research projects, covering a period of more than 25 years of research, and involving more than 500 independent research groups, is that biotechnology, and in particular GMOs, are not per se more risky than e.g. conventional plant breeding technologies." European Commission (2010a)*

# GMO의 안전성에 대한 과학계의 의견

미국은 지난 20년간 GM콩과 옥수수를 생산해 아무런 표시 없이 먹고 있으나 부작용 사례가 한 건도 보고되지 않았음

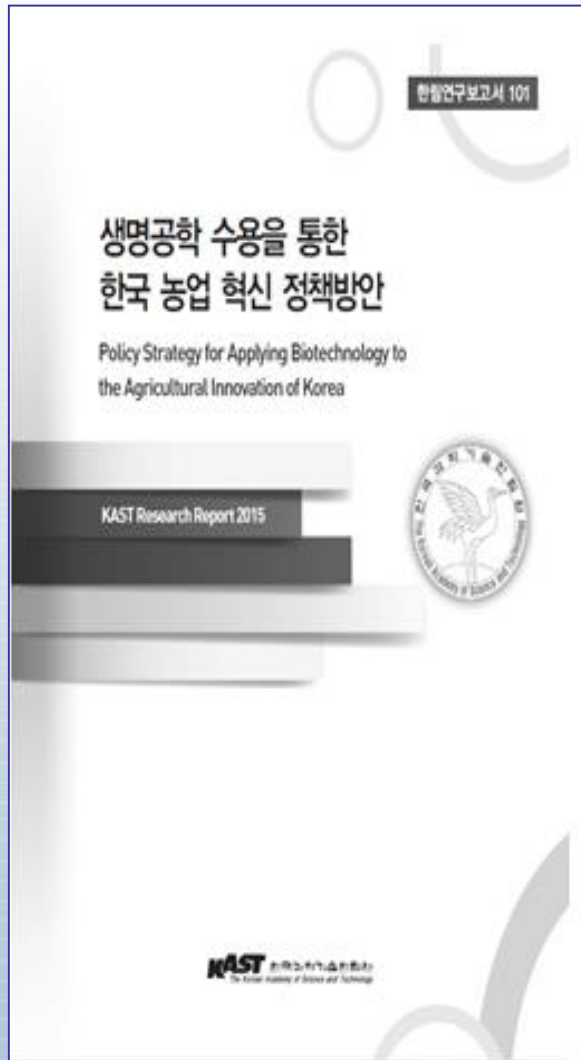
그 동안 실험용 동물(쥐)의 사료로 GM곡물을 사용하였으나 아무런 이상 징후가 보고되지 않았음 (40 세대 이상의 사육시험)

전 세계 GM작물 재배면적은 급속히 증가하고 있으며 이로 인해 농약의 사용량이 37% 줄어들고 생산 수량이 22% 증가하였음

우리나라 곡물수입의 주요 수출국인 미국에서 생산되는 콩과 옥수수의 90% 이상이 GMO 신제품

이렇게 많은 사람들이 먹고 있는 유전자변형 농산물을 우리만 먹지 않겠다고 하면 앞으로 세계시장에서 식량을 사올 수 없게 됨

# 한국과학기술한림원 정책자문보고서(2015)



제 1장 서론

제 2장 글로벌 식량수급 현황과 문제

제 3장 국내 농업생명공학기술발전 현황 및 전망

제 4장 생명공학기술과 친환경농업에 대한 소비자 인식 구조

**제 5장 생명공학기술을 적용한 농업 발전전략**

제 6장 한림원탁토론회 토론자의견

제 7장 결언

## ‘생명공학기술을 이용한 창조농업혁신을 촉구한다’



## ‘생명공학기술을 이용한 창조농업혁신을 촉구한다’

인구의 폭발적인 증가로 2050년에는 세계인구가 90억 명에 이를 것으로 추산되나 지구온난화로 기존 농업의 식량 생산성은 감소할 것으로 예측되고 있다. 이에 따라 세계는 농업혁신으로 제 2의 녹색혁명을 일으켜 식량생산을 지금의 두 배로 늘려야 하는 중대한 시기에 놓여있다.

농업혁신의 기간은 첨단 생명공학기술을 이용하여 지구온난화에 의한 기후변화를 극복하고 우리 농산물의 품질과 생산성을 향상하여 지속가능한 고소득 농업경영을 달성하는 것인데, 우리의 현실은 일부 소비자들의 부정적인 인식과 불안감으로 기술혁신을 이룰 수 없는 상황에 놓여있다. 중국은 생명공학에 의한 신식품 개발을 국가 중점 연구개발 사업으로 채택하여 이미 충분한 국제경쟁력을 확보하였으며, 이로써 다국적 종자 기업들의 독점적 시장진입을 막고 자체 개발한 생명공학 작물 재배로 농업혁신을 선도하고 있다. 우리나라는 생명공학 연구개발을 위한 수준 높은 인적자원을 가지고 있으며 지난 30여 년의 연구 성과로 우리 농업과 국민에게 도움이 되는 다수의 생명공학 신식품을 개발해 놓고 있으나 합리적 걸작을 통한 실용화 노력이도 추진할 수 없는 상황에 놓여 있다. 이것은 우리 농업의 어려움과 식량안보에 대한 위기 의식을 느끼지 못하는 국민과 정부의 의지 부족이며 효과적인 정보전달과 소통에 실패한 결과다.

지금 이 상황이 계속되면 우리는 필연적으로 농업분야에서 생명공학 후진국으로 전락하고 다국적 기업들의 추위에 의존하는 농업 종속국이 될 것이다. 이러한 사태를 미연에 방지하기 위하여 우리 과학계와 정부는 생명공학에 의한 창조농업혁신을 위한 특단의 대응과 같은 대책을 세우기를 촉구한다.

### 1. 우리나라 과학계는 과학적 판단에 근거한 생명공학 신식품의 안전성에 대해 올바른 정보전달과 소통에 적극적으로 나서야 한다.

우리 과학계는 일부 반대편자들이 유전자변형생물체(CMO)에 대한 근거 없는 우려와 불안감을 조성하고 있는 것은 과학기술에 대한 도전이며 병행 행위는 사명을 인식하고, 적극적으로 이들을 설득하고 과학적 진실을 알리는 노력을 해야 한다. 현재 상용화된 CMO작물은 국제적으로 공인된 안전성 평가기준에 따라 안전성이 확인된 것으로, 이들 CMO 신식품의 재배면적이 세계 총경작지 면적의 12%에 달하고 있다. 지난 20년간 CMO 작물이 세계적으로 채택되고 식용이나 식품용으로 사용되고 있으나 과학적으로 입증된 부작용은 보고되지 않아 농업 생명공학기술의 안전성은 이미 확인되었음에도 불구하고 안전성 논란을 계속하는 행위는 과학기술의 발전에 심각한 저해요인이 되고 있다.

### 2. 초중등 과학교과서에 기재되어있는 GMO에 대한 부정적 사설을 과학에 근거한 정확한 정보로 수정해야 한다.

과학계와 정부는 현재 초중등 과학교과서에 기재되어 있는 생명공학에 대한 부정적 서술, 예를 들어 GM 식물의 위험성, 생태계 악영향, 윤리 문제 등에 대해 재평가하고 과학적으로와 미분자학적 안목을 키울 수 있는 내용으로 수정해야 한다. 생명공학기술은 21세기 농업 혁신의 중심 기술이며 인류의 미래 식량을 책임지는 기술임을 다음세대들이 끊임없이 학생들에게 비르게 가르쳐야 한다.

### 3. 정부는 생명공학기술의 이용에 대한 현재의 소극적인 자세에서 과감히 탈피하여 이미 개발된 생명공학 신식품의 실용화를 적극적으로 추진해야 한다.

우리나라는 세계 수준의 생명공학기술 확보 노력을 통해 바이오서비스형성 고수, 영영성분 강화 고부가 값 등 우리 농산물의 가치 향상과 농민소득 증대에 기여 가능한 유용 신작물을 다수 개발하여 외국으로부터의 기술협력 제안도 받고 있으나 미국, 유럽에서는 부정적인 사회분위기에 밀려 식용이나 재배용이 아닌 산업소재로의 활용까지도 실패하지 못하고 있다. 정부는 생명공학기술에 우리 농업의 미래가 달려있다는 확신을 가지고 안전성이 확인된 생명공학 신식품의 합리적 실용화에 박차를 가해 창조농업혁신을 통한 우리 농업의 선진화와 농업생명공학 신식품을 활용한 국가 신성장동력 창출에 매진해야 한다.

### 4. 정부는 생명공학 신기술에 대한 과감한 연구개발 투자로 생명공학기술의 선도적 지위를 확보하는데 노력을 집중해야 한다.

최근 세계 과학계는 유전자조합기술 이외의 다양한 유전자기술, 예를 들어 유전자편집기술 등, 신기술 개발에 열을 올리고 있다. 생명공학기술에 대한 이해가 부족하여 연구개발 투자가 미진한 현재 상태가 지속되면 우리는 이 분야의 기술경쟁에서 뒤떨어지고 농업 후진국이 될 가능성이 크다. 정부는 국가 미래를 창조하는 본연의 임무를 다하기 위해서라도 생명공학에 대한 과감한 투자와 실효적 노력이 뒷받침되어야 한다.

### 5. 생명공학기술을 활용한 농업혁신으로 식량안보를 확보하고 발전적인 식량생산체제를 유지하기 위하여 식량자급률 목표를 정하고 관리하는 가칭 ‘식량안보법’ 제정을 촉구한다.

정부의 기술혁신에 대한 소극적인 자세는 식량자급률이 위협수위 이하로 떨어지는 결과를 낳고 있다. 2015년 곡물자급률 목표율 30%에 걸맞으나 2014년도 자급률은 24%에 머물러 목표달성이 어려워 보인다. 이를 극복하기 위하여 가칭 ‘식량안보법’을 제정하여 식량자급률 목표율 높게 정하고 기술혁신에 의한 생산성 향상과 성과를 면담하고 점검하는 제도불수입 운영할 것을 촉구한다.

# 한국과학기술한림원 - 한림원의 목소리

1. 우리나라 과학계는 과학적 판단에 근거한 생명공학 신제품의 안전성에 대해 올바른 정보전달과 소통에 적극적으로 나서야 한다.
2. 초중등 과학교과서에 기재되어있는 GMO에 대한 부정적 서술을 과학에 근거한 정확한 정보로 수정해야 한다.
3. 정부는 생명공학기술의 이용에 대한 현재의 소극적인 자세에서 과감히 탈피하여 이미 개발된 생명공학 신제품의 실용화를 적극적으로 추진해야 한다.
4. 정부는 생명공학 신기술에 대한 과감한 연구개발 투자로 생명공학기술의 선도적 지위를 확보하는데 노력을 집중해야 한다.
5. 생명공학기술을 활용한 농업혁신으로 식량안보를 확보하고 식량자급률 목표를 정하고 관리하는 가칭 '식량안보법' 제정을 촉구한다.

# GMO 수입업체 정보공개를 할 수 없는 이유

1. 식용으로 사용하도록 수입을 허가한 정부를 믿고 국민에게 GM식품을 공급한 **기업들이 마녀사냥의 희생양**이 될 수 있다.
2. GMO 식품 안전성은 세계적으로 인정된 것이며 공공기관의 정보 공개는 **국민건강에 문제가 있을 시 공개** 하도록 되어 있다.
3. GMO 문제는 소비자의 알권리 수준으로 가볍게 다루어서는 안 되며, 식량의 대부분을 수입에 의존하는 **한국인의 생존권**에 관한 문제이다.

# GMO 표시제도를 확대할 수 없는 이유

1. 식용유와 간장 등 GM유전자 흔적이 남지 않는 식품은 **객관적인 분석방법으로 진위를 판별할 수 없으므로** 정부가 관리할 수 없으며 규제할 수도 없다.
2. 원료구입면장 등에 의한 추적조사를 하면 국산 식품은 규제할 수 있으나 **외국에서 수입하는 식품은 규제할 수 없어** 국내 식품기업이 크게 타격 받게 된다.
3. 현행 표시제가 확대 되면 식용유와 간장 등 주요 식품재료들이 GM 농산물로 만들어 지고 있는 현재 상황에서 **거의 모든 식품에 GMO 표시가 붙게 된다.**
4. 국민 대다수가 GMO에 불안해 하는 상황에서 거의 모든 식품에 GMO 표시가 붙으면 **광우병 대란보다 더 무서운 사회적 동요**가 일어나게 된다.
5. 따라서 표시확대는 **소비자들의 GMO 공포심이 소멸된 후에** 할 수 있다.
6. non-GM 곡물을 세계시장에서 살수 없는 상황에서 정부는 **국가안보 차원에서 GM농산물의 안전성과 유용성에 대한 국민 교육 홍보 노력**을 해야 한다.

# 중국 농무부 홈페이지 내용

中文 English Русский 日本語 한국어 2015/12/8 Tuesday | E-mail | RSS



## MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Home About MOA Overview Government Affairs Services International Cooperation Hot Topics On-line Exhibition

• 2015-08-28 Vice Minister Qu Dongyu mee... • 2015-08-28 Interview: People-to-people... • 2 More>>

The Current Position : Home>>Recent Stories

### All certified GM foods on market 'are safe'

DATE:2015-08-31 SOURCE:China Daily

By Wang Xiaodong Updated: 2015-08-29 07:17

All certified genetically modified foods that are sold on the Chinese market are safe, according to the Ministry of Agriculture.

China has established a safety supervision system that covers the complete chain of GM products, including research, production and trading, the ministry said.

The ministry will cooperate with other departments to improve legislation concerning GM products and their testing technologies to ensure the safety of GM products, the ministry said in a reply to a March proposal by 10 members of China's top political advisory body on

#### Related News

- Permit application for ma...
- GMO corn allowed for import
- China eyes GMO progress a...
- GM research to be strengt...
- China to step up GMO rese...

#### Recent Browse

# 농생명공학 과학계 모임(서울대 호암회관, 2016. 6. 17)

## 농생명공학 연구개발 위축 우려에 대한 과학계 모임

일시 : 2016. 06. 27.(월)      장소 : 서울대학교 호암교수회관 삼성컨벤션센터 무궁화홀  
공동주관 : 한국분자세포생물학회, 한국식물생명공학회, 한국식물학회, 한국육종학회, 한국응용생명화학회

제가 바로 잡겠습니다

물학회, 한국육종학회, 한국응용생명화학회

생명공학종자 연구개발 증지는 국가경쟁력의

공동주관 : 한국분자세포생물학회, 한국식물생명공학회, 한국식물학회, 한국육종학회, 한국응용생명화학회





**KFSRF 한국식량안보연구재단**  
Korea Food Security Research Foundation

[www.foodsecurity.or.kr](http://www.foodsecurity.or.kr)

처음으로

재단소개   연구지원사업   출판사업   국민운동 소개   세미나   자료실

아이디

비밀번호

**로그인**

[회원가입](#)   [아이디/비밀번호 찾기](#)



공지사항 **바로가기** »  
·한국식물생명공학회 정기학 **NEW**



○ **재단소개**

한국 식량안보의 문제점과 개선방안을

대한민국 식량 공급·식품안전을 지키는  
**한국식량안보연구재단**

**Newsletter**

**71**

한국식량안보연구재단  
KOREA FOOD SECURITY  
RESEARCH FOUNDATION



**감사합니다**