



세미나

생명공학/GM 작물의 상업화에 대한 국제적 현황: 2016년

서울, 대한민국
2017년 6월 9일

Dr. Paul S. Teng
ISAAA, 이사회 의장

농업생명 응용을 위한 국제 서비스 (ISAAA)

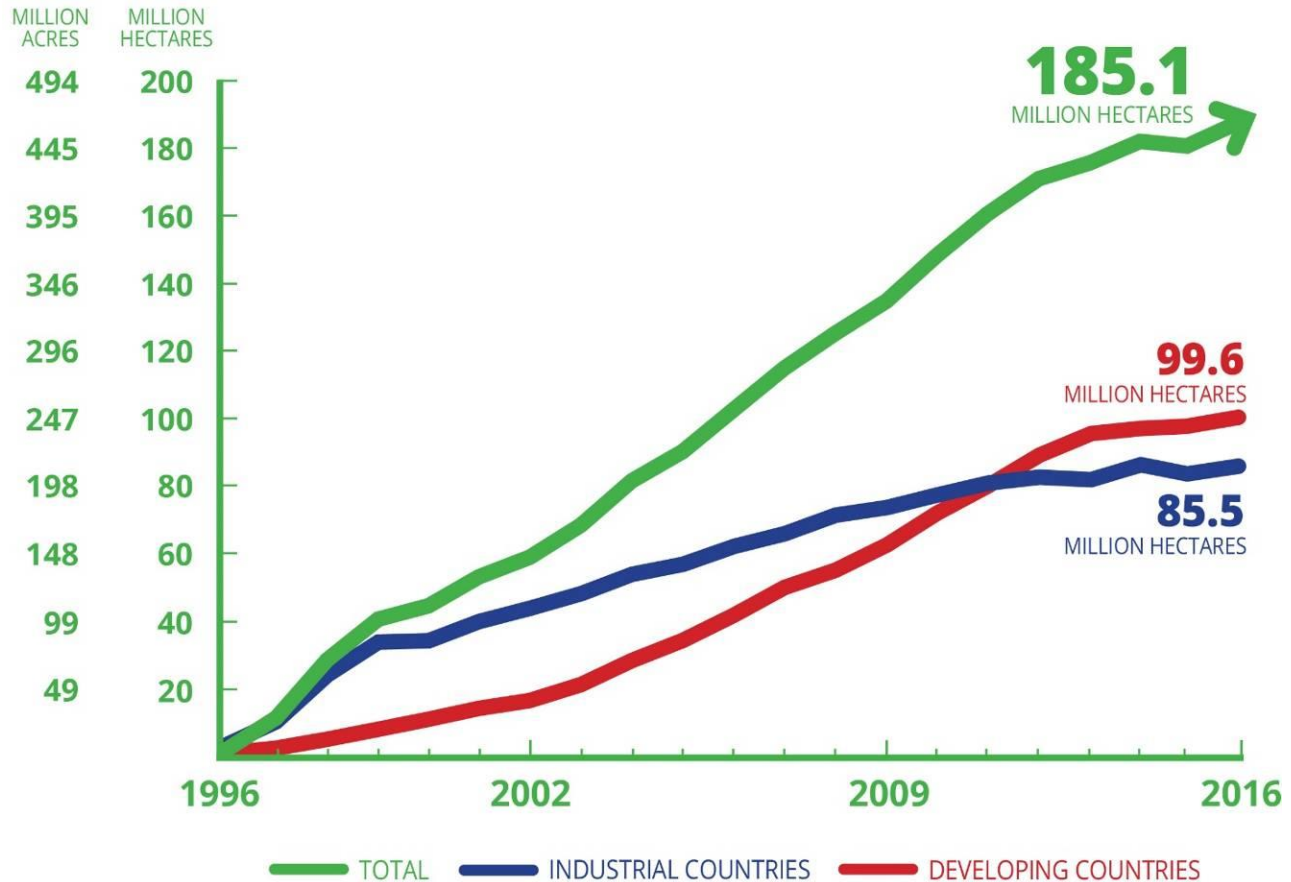
개요

- 2016년 생명공학 작물 채택 현황
- 영향 (1996-2015)
- 향후 전망 (2016년 그리고 그 이후)

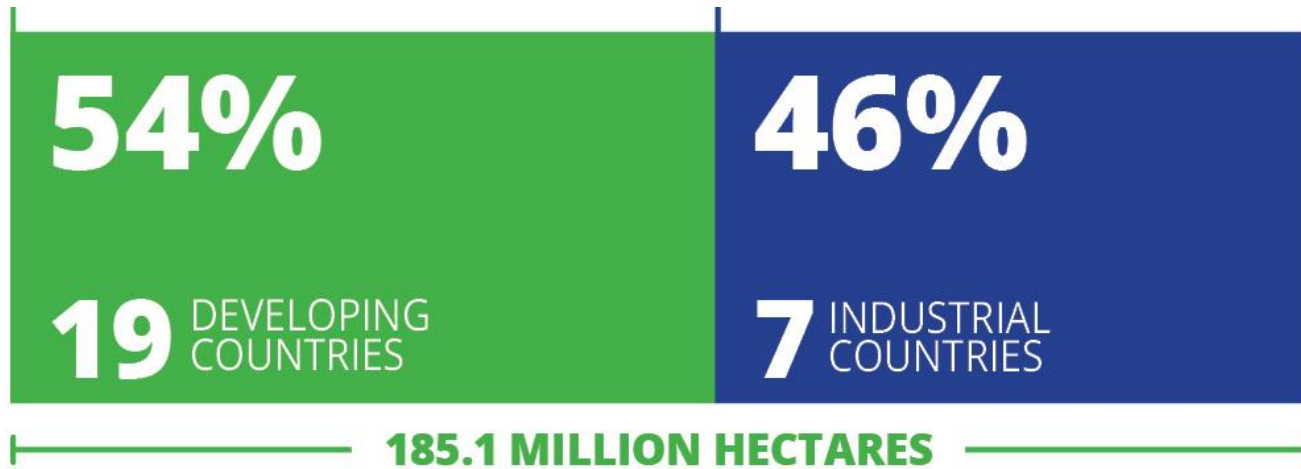


2016년 생명공학 작물 채택 현황

1996년부터 2016년 까지의 GM 작물 세계 재배 지역: 선진국 및 개발 도상국 (백만 헥타르, 백만 에이커)



- 총 1억 8,510만 헥타르로 높은 채택 비율을 보임
- 1996년 대비 110배 이상 증가
- 누적 재배 면적 21억 헥타르



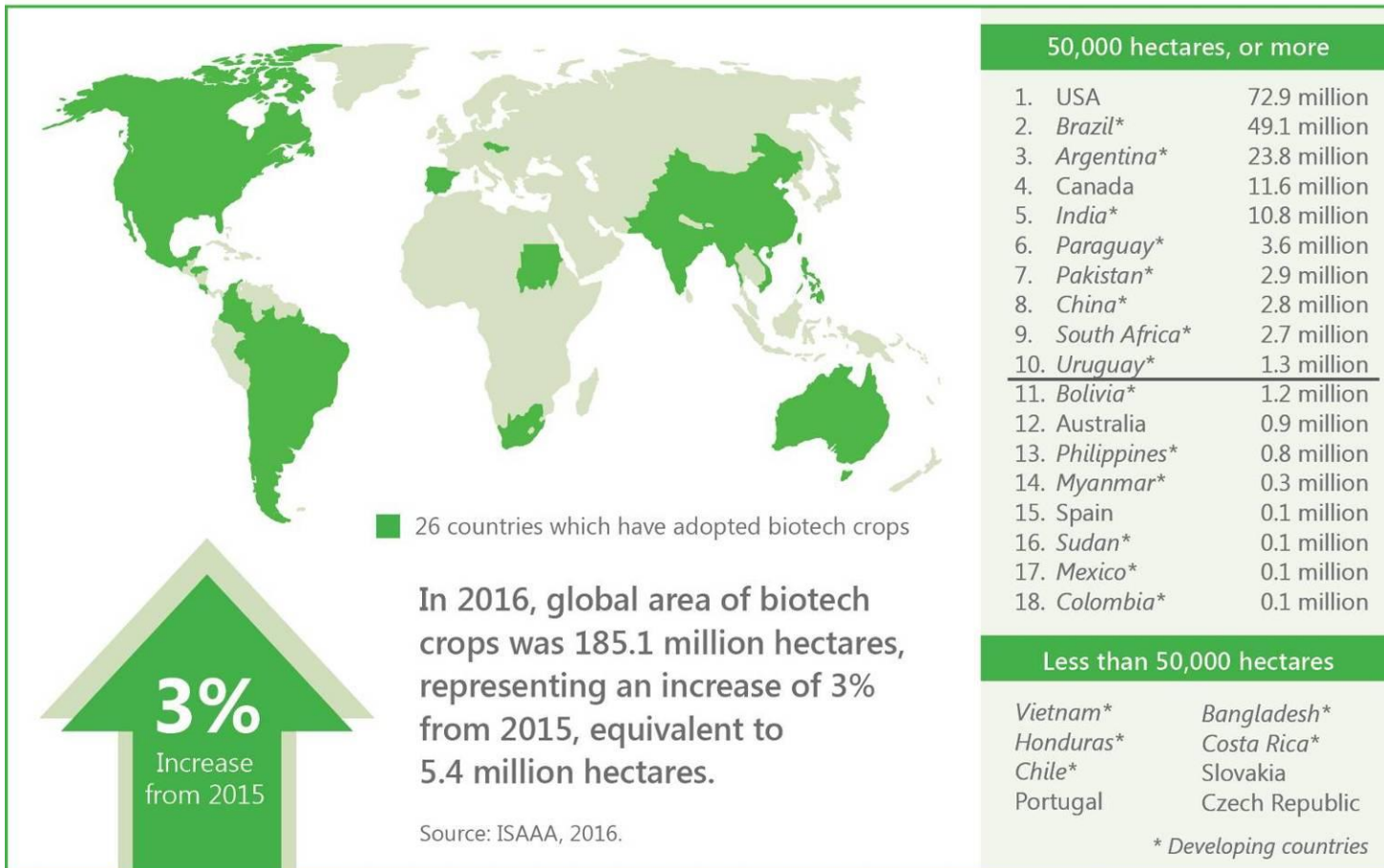
DISTRIBUTION OF BIOTECH CROPS IN DEVELOPING AND INDUSTRIAL COUNTRIES IN 2016

Source: ISAAA, 2016

개발 도상국: **9,960만** 헥타르

선진국: **8,550만** 헥타르

2016년 세계 GM 작물 재배 지역: 국가별 (백만 헥타르)



• 상위 5개국: 3개 개발 도상국(브라질, 아르헨티나, 인도)

2개 선진국(미국과 캐나다)에서 GM 작물 91% 재배

일부 국가에서 GM/생명공학 작물의 재배 면적이 두 자리수의 증가율을 보임

호주	29%	GM 면화는 90% 증가하여 98%의 채택 비율
남아프리카 공화국	17%	GM 옥수수는 22% 증가하여 90%의 채택 비율
브라질	11%	GM 옥수수는 16% 증가하여 88%의 채택 비율
필리핀	16%	GM 옥수수는 16% 증가하여 65%의 채택 비율

각 지역에서 재배되는 생명공학 작물

지역	국가	재배 면적	재배 작물
북미	미국, 캐나다	8천 450만 헥타르	옥수수, 콩, 면화, 카놀라, 사탕무, 알팔파, 파파야, 스쿼시, 감자
라틴아메리카	브라질, 아르헨티나, 파라과이, 우루과이, 볼리비아, 멕시코, 콜롬비아, 온두라스, 칠레, 코스타리카	~8천만 헥타르	콩, 옥수수, 면화, 파인애플
아시아 태평양	인도, 파키스탄, 중국, 호주, 필리핀, 미얀마, 베트남, 방글라데시	~1천 860만 헥타르	면화, 옥수수, 카놀라, 가지
유럽	스페인, 포르투갈, 슬로바키아, 체코	>13만 6천 헥타르	옥수수
아프리카 대륙	남아프리카 공화국, 수단	~280만 헥타르	옥수수, 콩, 면화

90% 이상의 채택 비율을 보이는 주요 생명공학 작물 재배 국가

- 생명공학 콩 - 미국, 브라질, 아르헨티나, 캐나다, 남아프리카 공화국, 우루과이

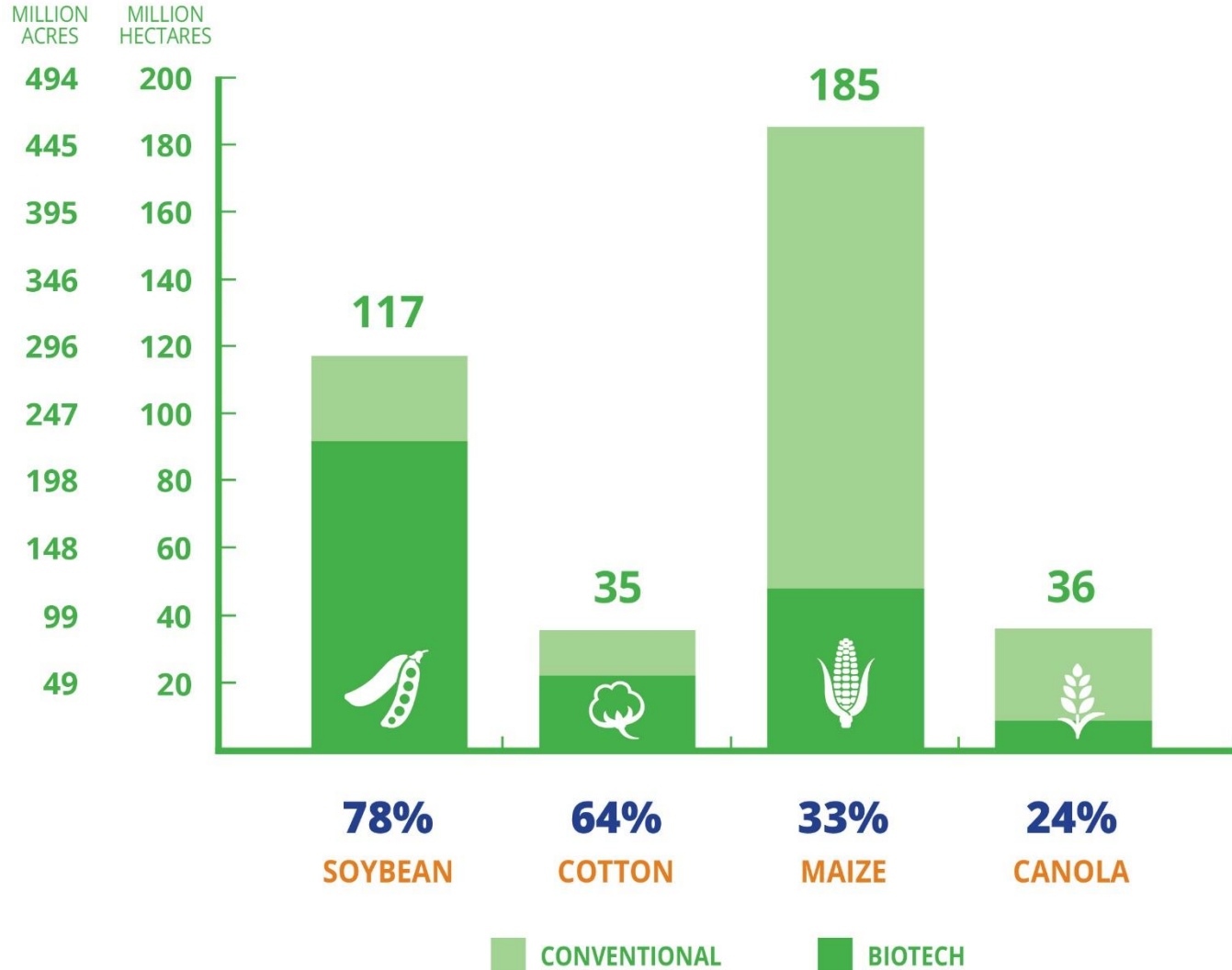
- 생명공학 옥수수 - 미국, 브라질, 아르헨티나, 캐나다, 남아프리카 공화국, 우루과이

- 생명공학 면화 - 미국, 아르헨티나, 인도, 중국, 파키스탄, 남아프리카 공화국, 멕시코, 호주, 미얀마

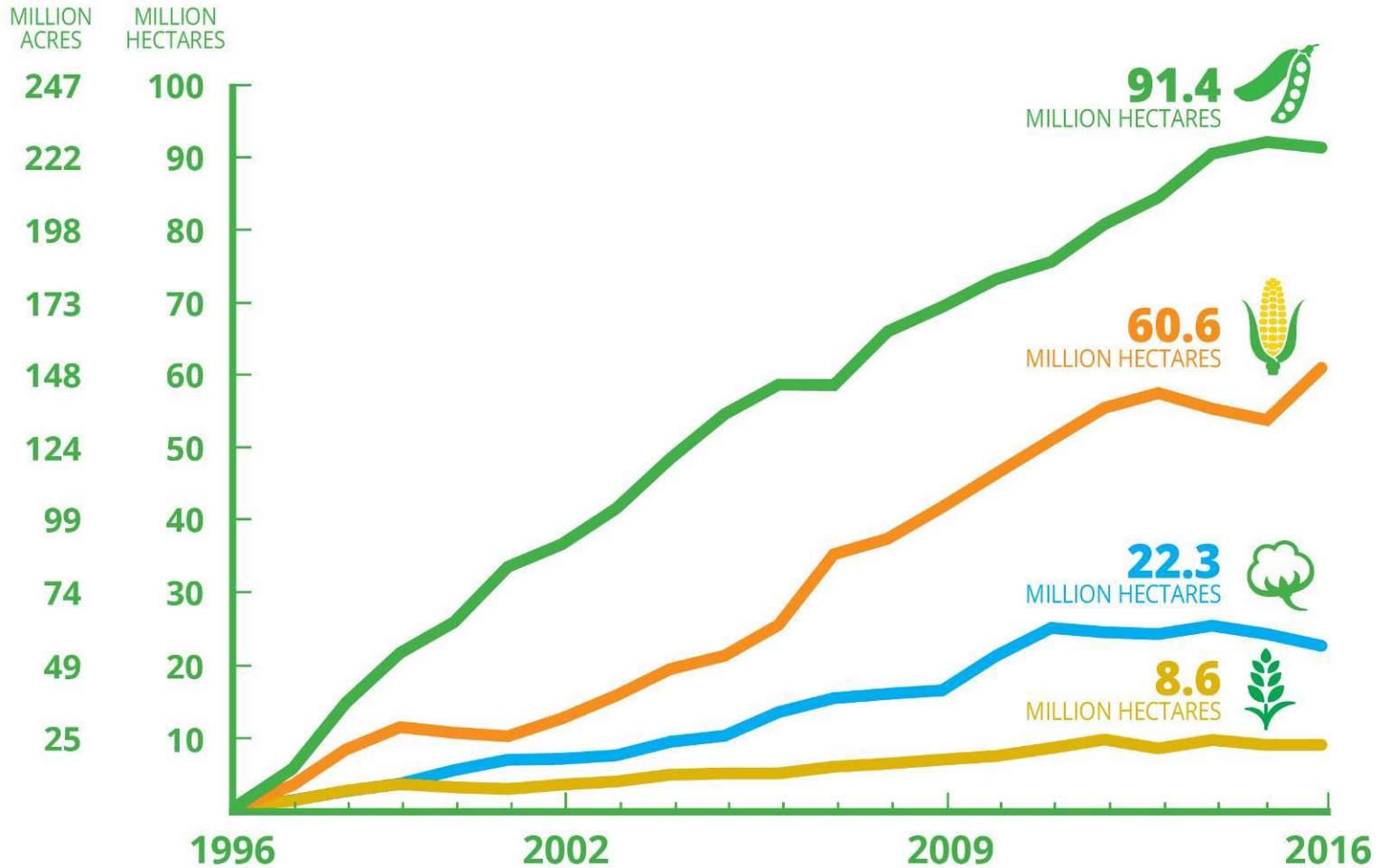
- 생명공학 카놀라 - 미국, 캐나다



2016년 세계 주요 생명공학 작물 채택 비율(%) (백만 헥타르, 백만 에이커)

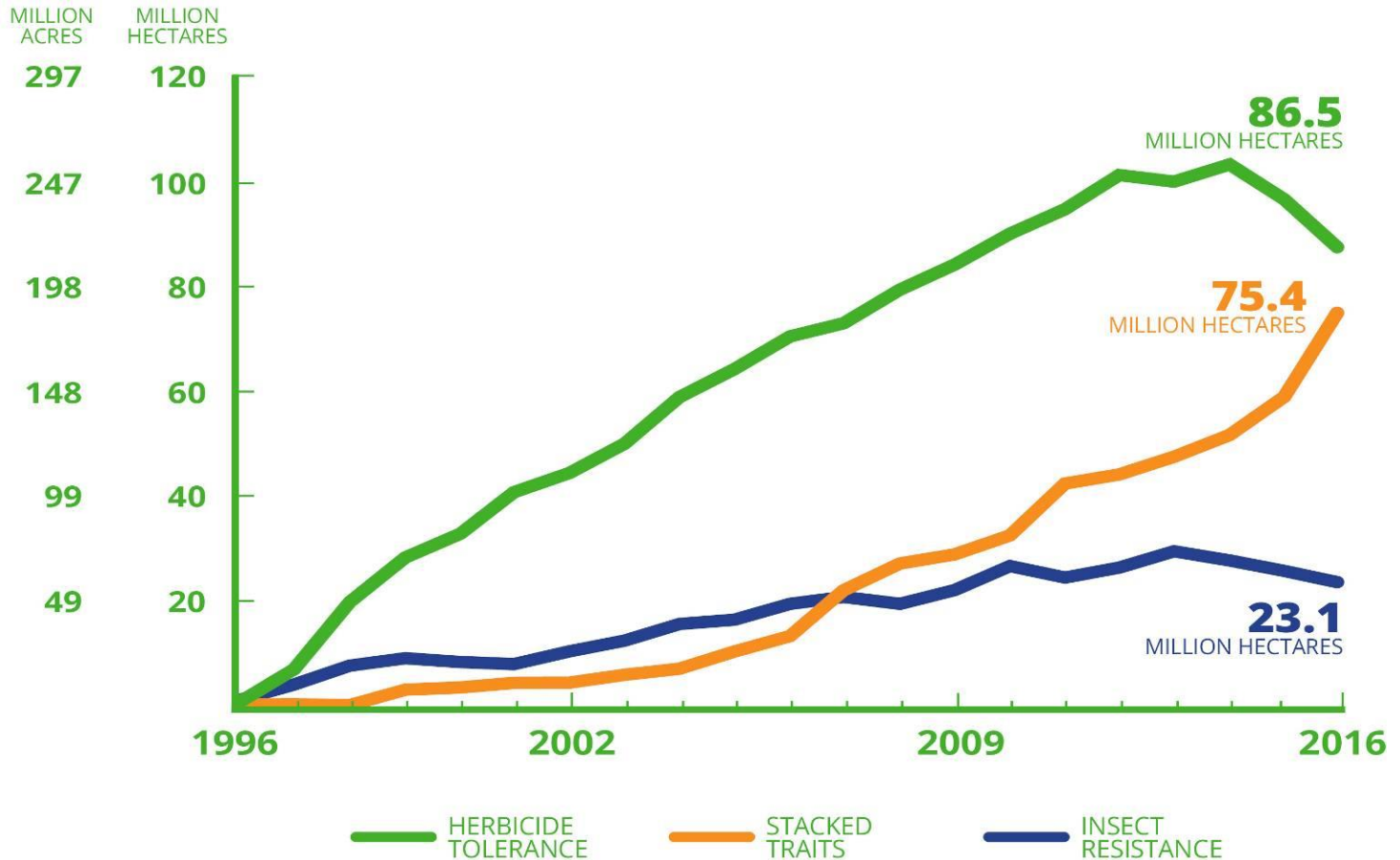


1996년에서 2016년 까지의 생명공학 작물 세계 재배 지역: 형질 (백만 헥타르, 백만 에이커)



• 생명공학 콩이 세계 생명공학 작물 재배 면적의 50%를 차지

1996년에서 2016년 까지의 생명공학 작물 세계 재배 지역: 형질 (백만 헥타르, 백만 에이커)



- 제초제 내성 형질은 47%
- 후대교배종 형질은 세계 재배 면적의 41%를 차지

영향 (1996-2015)

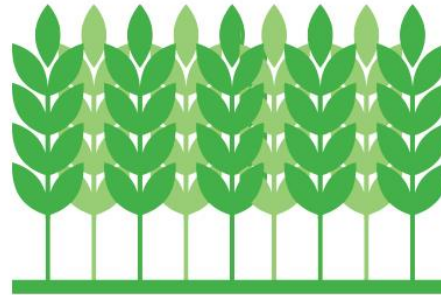
생명공학 작물의 식량 안보, 지속 가능성 및 기후 변화에 대한 기여

INCREASING CROP PRODUCTIVITY

US\$167.8 BILLION

FARM INCOME GAINS IN 1996-2015
GENERATED GLOBALLY BY

BIOTECH CROPS



작물생산성증가
생명공학작물 재배로
1996-2015 기간에
농가소득 1679억\$

생물다양성보전
1996-2015 기간동안
생명공학기술에 의한
생산성 증가로
1억7천4백만
헥타르만큼 농경지 를
경운 과 재배를 하지
않은 효과

CONSERVING BIODIVERSITY



IN 1996-2015, PRODUCTIVITY GAINED
THROUGH BIOTECHNOLOGY SAVED
174 MILLION HECTARES
**OF LAND FROM PLOUGHING
& CULTIVATION**

생명공학 작물의 식량 안보, 지속 가능성 및 기후 변화에 대한 기여

PROVIDING A BETTER ENVIRONMENT

REDUCED PESTICIDE SPRAYING

DECREASED ENVIRONMENTAL
IMPACT FROM HERBICIDE &
INSECTICIDE USE BY **19%**
IN 1996 - 2015



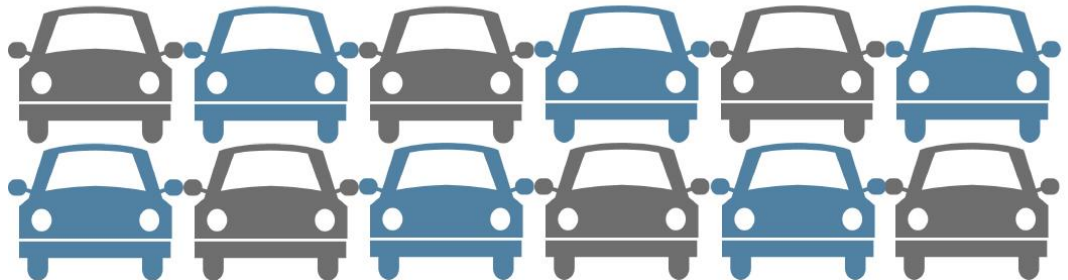
더 나은 환경 제공
농약살포 감소
1996-2015 기간 동안
제초제 및 살충제 사용
19% 감소로
환경영향을 줄임

탄소 배출 감소
2015년에 267억 Kg
탄소를 줄여서 한해
1200만 대의 차량을
운행하지 않은것과 같은
환경 개선효과

REDUCING CO2 EMISSIONS

IN 2015, 26.7 BILLION KGS CO2 SAVED EQUIVALENT TO REMOVING

~12 MILLION CARS OFF THE ROAD FOR 1 YEAR



생명공학 작물의 식량 안보, 지속 가능성 및 기후 변화에 대한 기여

HELPING ALLEVIATE POVERTY & HUNGER



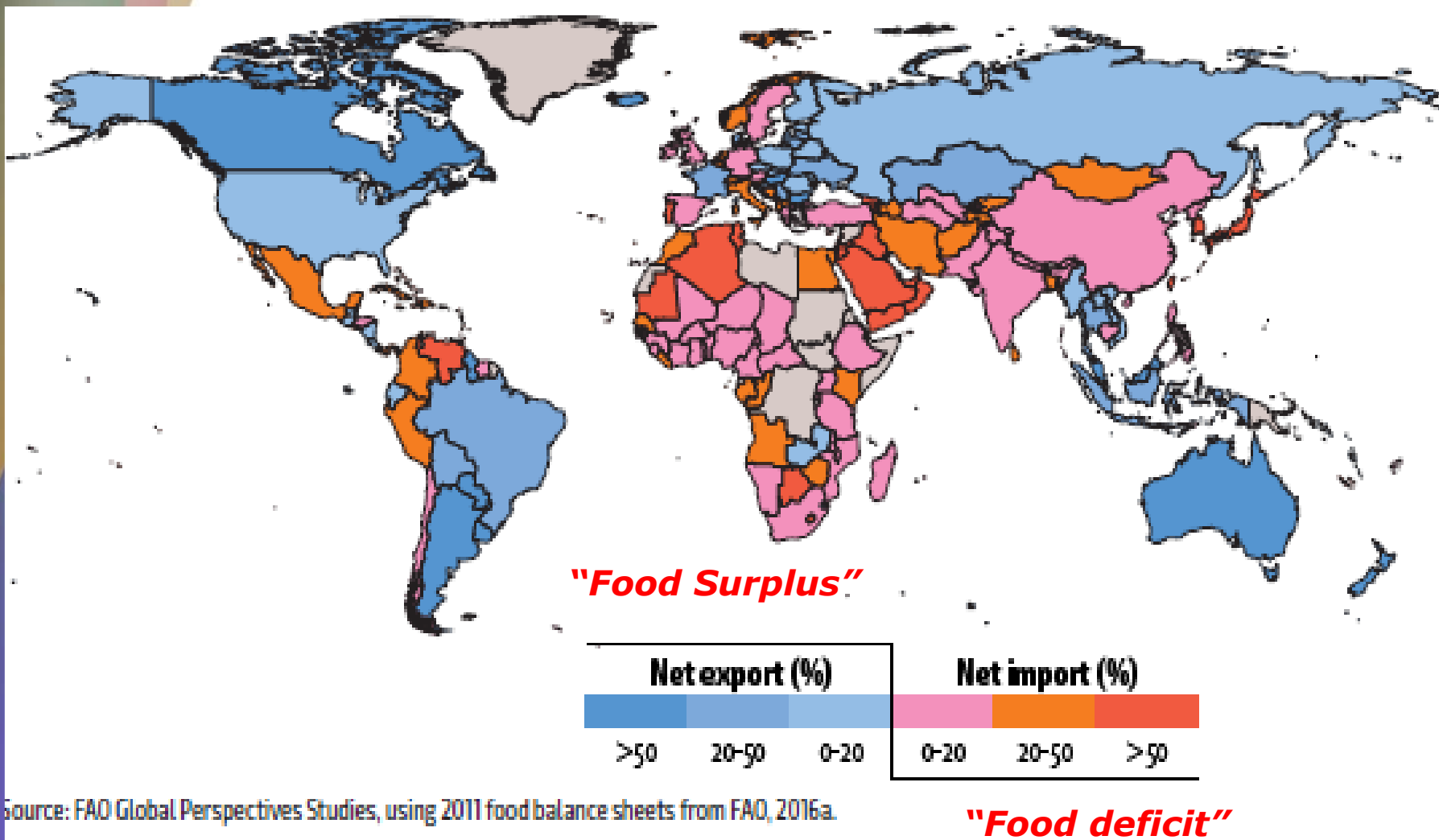
BIOTECH CROPS BENEFITED
18 MILLION SMALL FARMERS
AND THEIR FAMILIES IN 2016 TOTALING
>65 MILLION PEOPLE



가난과 굶주림 완화에 기여함

2016년 생명공학 작물은 1,800만 소규모 농가와 이들 가족 6,500만 이상에게 혜택을 제공함

세계 식량 안보에 장기적인 영향: 국산품 대비 수입품의 비율



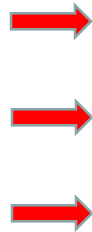
Source: FAO Global Perspectives Studies, using 2011 food balance sheets from FAO, 2016a.



세계 식량 안보에 장기적인 영향: 작물 수확량 격차

2013년 평균 작물 수확량, 톤 / 헥타르

세계 주요 작물 생산국



국가	용도	옥수수	콩
미국	수출	9.97	2.9
캐나다	수출	8.9	2.9
아르헨티나	수출	6.6	2.5
중국	수입	6.1	1.9

출처: FAO 통계자료; USDA FAS

농가 기록 수치

옥수수	22.3 톤 / 헥타르 (비)	칠레
	26.8 톤 / 헥타르 (관개시설)	칠레
콩	10.8 톤 / 헥타르	마카오, 미국
밀	15.5 톤 / 헥타르	뉴질랜드
쌀	18.0 톤 / 헥타르	중국

출처: Fisher, Edmeades & Byerlee, 2013

2016년 생명공학 작물은 소비자에게 더 다양한 종류의 제품을 제공

Courtesy of R. Manshardt





2016년 상업화 된 새로운 생명공학 작물 및 특성, 2017년 예상되는 새로운 생명공학 작물 및 특성

	작 물	특 성	국 가	면 적(헥타르)
1	알팔파	낮은 리그닌 함량의 HarvXtra™	미국, 캐나다	20,000 800
2	사과	Golden Delicious, Granny Smith Arctic® Apples, 갈변 방지	미국	~ 81
3	파인애플	높은 안토시아닌 함량	코스타리카	~15
4	콩(Soybean)	제초제 내성	브라질*	2017
5	두류(Bean)	바이러스 저항성	브라질*	2017

*2015년 승인 및 2017년 재배 예상

2016년 새롭게 승인된 생명공학 작물

	작 물	특 성	국 가
1	감자	Innate™ Gen 2 = 단단함, 갈변률 낮음, 아크릴아마이드 생성 감소, 저당분, 감자역병 저항성	미국
2	감자	Innate™ Gen 1 = 단단함, 갈변률 낮음, 아크릴아마이드 생성 감소, 저당분	캐나다
3	사과	Arctic® Fuji, 갈변 방지	미국

2017년 5월 15일 새로운 등장!

생명공학 규제 위원회에서 **GM** 겨자의 상업화 승인
GM 겨자 종자는 환경부의 승인 이후 유통 예정

Hindustan Times. 보도 날짜: 2017년 5월 12일 20:02



델리 대학교의 작물 변형
센터(**CGMCP**) 에서 개발됨

식품, 사료 및 가공제품에 사용되는 생명공학 작물에 대한 승인 현황

40 COUNTRIES
HAVE ISSUED

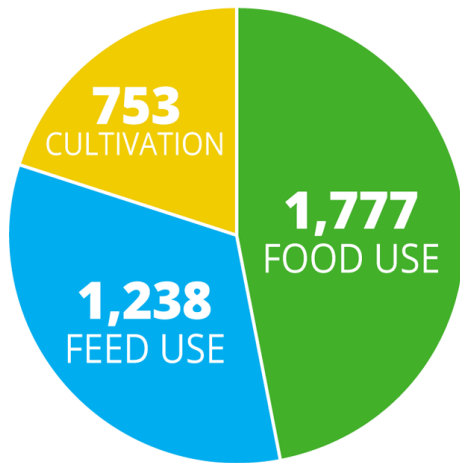
3,768 REGULATORY
APPROVALS

FOR **26**

GM CROPS

392

EVENTS
SINCE 1994



1994년 이래 40개 국에서 26개 GM 작물 392개 이벤트에 대해 3,768건의 승인이 이루어 졌는데 용도별로는 식품용이 1,777건 사료용이 1,238 건 그리고 재배용이 753건임

MAIZE



HAS LARGEST NUMBER
OF APPROVED EVENTS

218 IN **29** COUNTRIES

옥수수는 가장 승인이 많이 이루어진 작물로 29개국에서 218개 이벤트의 승인이 이루어짐



HERBICIDE TOLERANT
MAIZE EVENT

NK603

HAS MOST APPROVALS

54 IN **26** COUNTRIES

제초제저항성 옥수수 이벤트NK603이 가장 많이 승인된 이벤트로 26개국 54건이 승인됨

지지 성명

- 123명의 노벨상 수상자들이 생명공학에 관한 비판을 비난하는 성명을 냄
- 국제기구: UN FAO, IFPRI, G20 등에서는 신기술을 이용한 작물의 육종을 통해 16년 안으로 세계의 기아와 영양 실조 문제를 해결하고자 함
- 미국 국립 과학, 의학 및 공학 학회에서는 GM 작물이 그 자체로 안전하거나 혹은 기존 작물보다 더 안전하다는 사실을 보고함

향후 전망

- 세계 GM 작물 재배 면적 확대
- 진행 단계에 있는 새로운 생명공학 작물 및 특성
- 식물 육종 혁신의 잠재성 / CRISPR와 같은 새로운 육종 기술을 사용하여 품종을 개량
- 과학적이고 효율적인 GM 작물 규제

GM 작물 재배 면적 확대

선택된 제품의 잠재성은 여전히 존재함

- 추가적으로 최소 1억 헥타르의 **GM 옥수수** 재배: 아시아에서 총 6천만 헥타르 추산; 중국(3천 5백만 헥타르), 아프리카 일부(3천 5백만 헥타르)
- 아프리카 10개 국의 **Bt 면화** 잠재력은 각국 당 10만 헥타르 이상으로 추정
- 2020년 중국의 **GM 감자** 잠재력은 560만 ~ 7백만 헥타르로 추정

개발 중인 생명공학 작물 및 특성



새로운 육종 기술의 잠재성

CRISPR, TALENs, Zinc Finger Nucleases

- 가능성 – 중요한 형질을 보이는 작물 자신의 유전자를 변형시켜서 비형질전환 작물을 만들어냄
- 관행육종/GM과 비교하여 네 가지의 장점을 가짐
 1. 정밀성 – 보다 정확하고, 자연 변이와 유사한 형태를 보이며, 유전자에 새로운 성분이 삽입되지 않음
 2. 규제 – 과학에 기반하고 목적에 알맞으며, 편리하고 균형 잡힌 규제가 가능함 – 일부 국가에서는 비GM으로 분류
 3. 신속함 – 대체로 빠름
 4. 비용 – 빠른 속도와 편리해진 규정은 상당한 비용 절감 효과를 보임
- **Genome-edited** 작물에는 콩, 옥수수, 밀, 쌀, 감자, 토마토 및 땅콩이 포함됨

국가 및 국제 규정의 활성화가 필수적

- 좋은 정책과 기술의 결합은 식량 생산량을 두 배로 늘릴 수 있음
- 규제 과정은 과학/증거에 기반을 두어야 하며, 목적에 부합하고 국제적인 합의가 있어야 함

2050년에 50% 증가하는 식량 수요를 충족하기 위해 생명공학 기술은 중요!



The future
of food and
agriculture

Trends
and challenges

FAO에 의하면 생명공학 작물은
다음과 같은 문제들을 해결할 수
있음:

- ❖ 인구 증가, 도시화, 고령화
- ❖ 기후변화
- ❖ 농업 생산성 및 혁신
- ❖ 국경을 뛰어 넘는 해충과 질병
- ❖ 영양 및 건강
- ❖ 식량의 손실 및 낭비

BRIEF 52

EXECUTIVE SUMMARY

Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2016



감사합니다.