

한국식량안보연구재단(www.foodsecurity.or.kr)

본 재단은 세계적인 식량위기 상황을 분석하고 평가하여 우리나라 식량안보에 미칠 영향을 미리 예측하고, 이에 대비하기 위한 국가적 정책개발과 국민 의식개혁 운동을 선도하기 위해 2010년 4월 설립된 순수 민간 연구기관이다. 재단은 안정적인 식량공급을 위해 농어업과 식품산업이 식량공급의 주체가 되는 새로운 식량정책의 개발에 힘쓰고 있다. 특히 식품산업의 식량안보적 기능을 강화하고, 식품산업이 사회적 책임을 다하도록 노력하고 있다. 재단은 독지가들의 후원금을 모아 식량안보에 관한 학술활동을 지원하며 출판사업과 관련 자료를 수집하고 공유하는 일을 하고 있다. 재단은 식량자급실천 국민운동 추진본부로서 식량부족의 위험이 없는 사회를 다음세대에게 물려주기 위한 국민실천운동을 전개하고 있다. 도서출판 식안연(食安研)은 재단의 출판사업을 수행하고 있다.

Original Book(영문판)

저자 Borut Bohanec and Mišo Alkalaj

일러스트레이션 Simon Šimenc

번역 Martin Cregeen

출판사 Geanetic (Ljubljana, 2016)

<http://geanetic.com/>

© by Geanetic, all rights reserved

YES to GMOs! 생명공학기술의 진실

인쇄 2018년 5월 29일

발행 2018년 6월 5일

발행인 이철호(한국식량안보연구재단)

발행처 도서출판 식안연

주소 서울시 성북구 안암로 145, 고려대학교 생명과학관(동관) 109A호

전화 02-929-2751

팩스 02-927-5201

이메일 foodsecurity@foodsecurity.or.kr

홈페이지 www.foodsecurity.or.kr

편집·인쇄 한림원(주) <http://www.hanrimwon.com>

* 이 책의 무단 전재 또는 복제를 금합니다.

[CIP] YES to GMOs! 생명공학기술의 진실 / 번역: 김태산 / 서울: 식안연, 2018 (식량안보시리즈; 제10권)
원표제: Yes to GMOs!: for us and the environment 영어 원작을 한국어로 번역

ISBN 979-11-86396-47-6 94300 : ₩12,000 523.2-KDC6 631.52-DDC233

ISBN 979-11-86396-22-3 (세트) 94300 CIP2018016008

목 차



Part 1

GMO 현황

- 21 GMO는 전 세계에 퍼져 있다
- 23 GMO는 헥타르당 수확량과 생산량을 증가시킨다
- 25 GMO 재배는 농약을 덜 쓰고도 동일한 수확량 증가가 가능하다
- 28 해충으로부터 식물을 보호하기 위한 유전적 변화
 - 방어적 Bt 독소를 발현시키는 GM 식물_30
 - RNA 간섭(RNAi)기술을 통해 해충으로부터 작물을 보호하기_34
 - 선충 저항성 GM 식물_35
- 37 곰팡이병으로부터 식물을 보호하기 위한 유전적 변화
 - 녹병과 기타 곰팡이병 방제를 위한 GM 밀_38
 - 병저항성 강화 GM 포도_39
 - 미국 삼림으로 돌아온 GM 밤나무_41
 - 곰팡이 저항성 GM 감자_42
 - 파괴적인 곰팡이병의 공격을 받는 바나나_44
- 47 박테리아와 바이러스로부터 보호하기 위한 유전적 변화
 - Xanthomonas campestris* pv. *Musacearum*에 저항성을 갖는 GM 바나나_47
 - 박테리아 *Candidatus Liberibacter* spp.에 저항성을 갖는 GM 오렌지_48
 - 화상병에 저항성을 갖는 GM 사과_50
 - “레인보우” 파파야_50
 - PVY 바이러스에 저항성을 갖는 GM 감자_52
- 53 기생 진드기에 강화된 저항성을 갖는 꿀벌
- 56 GM 모기로 Dengue열과 지카 바이러스 퇴치
- 59 더욱 효율적인 육류 생산을 위한 GMO 사용

아프리카 파동편모충에 저항성을 갖는 GM 소고기_61
아프리카 돼지열병에 저항성을 갖는 GM 돼지_62
지방함량이 적고 근육조직이 많은 GM 돼지_63
뿔이 없는 황소_63?
인바이로피그(Enviropig)[®] - 곡물의 인(P) 성분을 더 잘 활용하는
GM 돼지_64
아쿠아 어드밴티지(AquAdvantage)[™] - 일반 연어보다 두 배 빨리
자라는 GM 연어_65

67 식물이 비생물학적 스트레스에 적응하도록 돕는 유전공학기술

빠르게 자라고 서리에 저항성을 갖는 GM 유칼립투스_68
홍수와 가뭄에 저항성을 갖는 벼_69
가뭄에 더 큰 저항성을 갖는 GM 옥수수_70
가뭄 저항성 토마토_71
가뭄 저항성 GM 콩, 아르헨티나에서 재배승인 받아_71
온실가스 메탄을 배출하지 않는 GM 쌀_72
질소를 더욱 잘 활용하는 GM 쌀_72
인(p) 성분을 더욱 잘 활용하는 GM 식물_73
내염성 GM 작물_75

76 의학적 활성성분 생산에 GMO 사용

에볼라 예방약을 생산하는 GM 담배_77
에볼라 치료 위한 인간항체 생산 GM 소_78
GM 염소, 토끼, 암탉: 걸어다니는 의약품 생산자_79
말라리아 백신 생산 GM 효모 및 담배_79
HIV 예방 GM 담배_80
인슐린 제조를 위한 GM 대장균, 효모 및 홍화_80
B 형 간염 예방을 위한 GM 효모, 감자, 토마토, 바나나_81
리소자임과 락토페린을 생산하는 GM 벼(지사제)_82
고세병을 예방하는 GM 당근과 벼_82
정밀 암세포 파괴를 위해 사용되는 GM 규조류_84

86 최종 소비자에게 직접 혜택을 제공하는 GMO

황금쌀_86?

철분과 아연 강화 GM 벼_89

비타민 B6 함량 강화 GM 카사바_90

글루텐 함량이 적은 GM 밀과 보리_91

알레르기를 유발하지 않으며 미생물 감염을 억제하는 우유를 생산하는
GM 소_93

숙성 지연 토마토_94

암 발생 위험을 감소시키는 “흑색” GM 토마토_95

골다공증을 예방하는 GM 당근_96

핑크 과육의 GM 파인애플, 델몬트 로제(Rosé)_97

GM 퍼플 라임과 블러드 오렌지_98

건강에 유익한 요리용 GMO 식용유_99

오메가-3 지방산 함유 GMO 식용유_99

갈변하지 않는 GM 사과 Arctic[®]_102

건강에 유익하며 눈물이 나지 않게 하는 GM 양파_103

레스베라트롤 강화 GM 벼_103

튀길 때 아크릴아마이드를 적게 생성하는 GM 감자_104

산업용 GM 감자_105

아밀로오스 함량을 줄인 GM 곡류_106

리그닌 함량이 적은 GM 알팔파_107

더욱 적합한 단백질 조성을 갖는 GM 식물_108

피타아제 함유 GM 농작물_110

알레르겐과 독성이 없는 GM 식물_111

거미줄만큼 강한 명주실을 생산하는 GM 누에_112

114 식물 육종방법 개량

1대 잡종 종자 생산_114

리버스 브리딩(Reverse breeding)_116

- 117 더 나은 외관, 향, 상업적 관심을 갖게 하는 특별한 GMO
 - 청색 GM 카네이션_117?
 - 청색 GM 장미_118
 - 청색 및 보라색 GM 국화_118
 - Petunia Circadia, 낮 동안 색이 변하는 GM 페튜니아_118
 - 독특한 향이 나는 GM 꽃_119
 - GloFish[®] - “발광” GM 물고기_119



Part 2

GMO에 대한 일반적 오해

- 123 “GM 옥수수 NK603 암을 일으킨다?” - Séralini 사건
- 126 “GM 감자” - 알파드 푸스타이
- 129 GM 옥수수 꽃가루가 제왕나비를 죽인다?
- 131 “GM 면화가 인도농부 자살의 원인이다?” - 반다나 시바
- 134 “GM 콩이 어린 실험쥐의 죽음, 성장장애, 불임의 원인이다?” - 이리나 에르마코바
- 136 GMO 곡물이 알레르기를 유발한다?
- 138 “GMO 꽃가루가 다른 식물을 ‘오염시켜’ 특허 소송을 야기시키다” - 퍼시 슈마이저
- 141 GMO의 외래 유전자가 수백 킬로미터 떨어진 일반 품종에 퍼질 수 있다?
- 143 GMO에는 항생제 저항성 유전자가 들어있어 인간에게 위험한 세균을 전염시킬 수 있다?
- 146 GMO가 포름알데히드를 포함한다?
- 148 “자연적이지 않은” 유전자가 GMO에서 다른 식물로 들어가 “슈퍼잡초”를 만든다?
- 150 GM 식물의 종자는 터미네이터 유전자를 가지고 있어 발아하지 않는다?
- 152 GMO를 먹으면 그 DNA가 인체로 전이된다?
- 154 GM 식물로 만든 식품은 남성의 정자수를 감소시킨다?
- 154 임신한 여성과 태아의 혈액에서 GMO 독소들이 발견된다?
- 157 GMO가 셀리악병과 기타 원치 않는 글루텐 반응을 일으킨다?
- 158 전문기관에서는 90일 독성실험에만 근거하여 GMO의 안전성을 평가하는데 이는 혹시 있을지 모르는 장기적 위해성을 확인하기에는 매우 미흡하다?

- 162 GMO 등록을 위한 안전성 평가는 생산자 스스로가 책임지도록 위임받았다
- 162 GMO 특허는 소수의 다국적 기업의 독점을 보장한다
- 167 글리포세이트
 - 세계보건기구는 글리포세이트를 인간 발암물질로 지정_169
 - 글리포세이트가 유방암을 일으킨다?_173
 - 글리포세이트가 만성 신장병을 유발한다?_174
 - GMO를 먹인 동물에서 심각한 위염증과 돼지 자궁비대증이 발생했다는 연구_175
- 176 글리포세이트가 태아 기형, 자폐증, 파킨슨병, 알츠하이머병 등과 관련 있다는 주장
 - 글리포세이트가 태아기형의 원인이다?_176
 - 글리포세이트가 자폐증, 파킨슨병 그리고 알츠하이머병과 관련 있다는 연구_177
 - 만성병 환자들의 인체에는 건강한 사람보다 더 높은 수준의 글리포세이트가 들어 있다?_178
 - 모유에서 글리포세이트가 발견된다?_178
 - 글리포세이트를 금지하는 나라들이 많다?_181



Part 3

GMO가 정말 필요한 이유

- 187 왜 식물 육종이 필요한가
- 190 어떻게 신품종 또는 개량종이 육성되는가
- 191 왜 GMO는 육종가에게 그렇게 중요한 것인가
- 193 GMO에 대한 대중의 적대감은 어디에서 왔을까
- 196 GMO를 반대함으로써 손해 보는 것들
- 198 새로운 식물육종 기술: 유전자편집
- 201 소비자들은 혜택에 대해 이해할 필요가 있다