한국식량안보연구재단 2015년도 연구과제

창조농업혁신을 위한 정책방안 연구

최종보고서

연구총괄책임자: 이철호 교수 (한국식량안보연구재단)
공동 연구자: 이향기 부회장 (한국소비자연맹)
김주곤 교수 (서울대학교 그린바이오과학기술연구원)
곽상수 센터장 (한국생명공학연구원 식물시스템공학연구센터)

2015년 12월
(재)한국식량안보연구재단

머리말

창조농업혁신의 근간은 첨단 생명공학기술의 개발과 이를 친환경 바이오농업에 적용하여 농업 생산성을 향상하고 고소득 농업경영을 달성하는 것이다. 그러나 생명공학기술에 대한 일부 소비자들의 부정적인 인식과 불안감이 창조농업혁신을 가로막는 걸림돌로 작용하고 있다. 세계의 창조농업혁신을 주도하고 있는 미국은 유전자변형생물체(GMO)에 대한 실질적 동등성(substantial equivalence) 원리를 고수하여 생명공학기술에 대한 자국의 소비자 신뢰를 확보하고 세계 종자시장을 거침없이 석권하고 있다. OECD 국가들 중에서 최하위의 식량자급률에 머물러 있는 한국은 생명공학기술과 친환경농업의 상반된 갈등 속에 갇혀 농업 발전의 길을 찾지 못하고 있다. 이 문제를 해결하기 위해 한국식량안보연구재단은 2015년도 지정연구과제 '창조농업혁신을 위한 정책방안 연구'를 수행하였다.

본 연구에서는 생명공학기술과 친환경농업에 대한 소비자들의 인식구조를 파악하고 이 두가지 요소를 조화시킬 수 있는 방안에 대하여 고찰하였다. 지난 20년의 이용 경험을 통해 생명공학기술의 안전성과 유용성은 이미 확인되었다고 판단되므로 이 기술을 우리나라 친환경농업에 적극적으로 활용하였을 때 얻을 수 있는 이득과 선결 과제에 대하여 심도 있게 분석 평가하고자 관련 전문가로 3개의 연구팀을 구성하여 아래의 세부과제 연구를 수행하였다.

제1 세부과제: 생명공학기술과 친환경농업에 대한 소비자 인식 구조
연구책임자: 한국소비자연맹 이향기 부회장
제2 세부과제: 국내 농업 생명공학기술의 발전 현황과 이의 적용을 위한 선결과제
연구책임자: 서울대학교 그린바이오과학기술연구원 김주곤 교수
제3 세부과제: 생명공학기술의 활용을 통한 한국농업 발전모델과 이득 예측
연구책임자: 한국생명공학연구원 식물시스템공학연구센터 곽상수 센터장

이 연구과제는 한국과학기술한림원의 2015년도 정책자문보고서 집필위원회 지원 과제로 채택되어 한림원의 '생명공학 수용을 통한 한국 농업혁신 정책방안 자문보고서'의 기초 자료로 사용 되었다.

[목 차]

머리말 ····· 1

제1 세부과제 ····· 3
생명공학기술과 친환경농업에 대한 소비자 인식 구조

제2 세부과제 ····· 96
국내 농업 생명공학기술의 발전 현황과 이의 적용을 위한 선결과제

제3 세부과제 ····· 130
생명공학기술의 활용을 통한 한국농업 발전모델과 이득 예측

제1 세부과제

생명공학기술과 친환경농업에 대한 소비자 인식 구조

한국소비자연맹 이향기

차 례

I. 사업의 개요 ····· 9
1. 사업명 ····· 9
2. 추진기간 ····· 9
3. 소요예산 ····· 9
4. 사업필요성 ····· 9
5. 사업목표 ····· 10
6. 사업내용 ····· 10

Ⅱ. 조사결과 요약 ····· 11

Ⅲ. 사업결과 ····· 18

1. 응답자 특성 ····· 18
2. 인식도 조사결과 ····· 20

Ⅳ. 토론회 ····· 52

Ⅴ. 제 언 ····· 54

Ⅵ. 별 첨 ····· 55
1. 교차 분석 ····· 55
2. 인식도 조사결과 ····· 92

표차례

<표 Ⅲ-1> 응답자 특성 ····· 19
<표 Ⅲ-2> 주로 구매하는 농산물 ····· 20
<표 Ⅲ-3> 농산물 종류별 구매 이유 ····· 22
<표 Ⅲ-4> 구매율이 높은 친환경농산물 ····· 23
<표 Ⅲ-5> 소비자가 생각하는 친환경농산물(중복응답) ····· 25
<표 Ⅲ-6> 친환경 농산물에 대한 소비자 신뢰도 ····· 26
<표 Ⅲ-7> 친환경농산물 선택이유 ····· 27
<표 Ⅲ-8> 농산물 재배시 농약의 필요성 ····· 28
<표 Ⅲ-9> 일반농산물보다 비싼 가격의 친환경 농산물 ····· 29
<표 Ⅲ-10> 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술 ····· 30
<표 Ⅲ-11> 친환경 농법으로 우리 국민의 식량 공급 가능 여부 ····· 31
<표 Ⅲ-12> 유전자변형농산물에 대한 지식정도 ····· 32
<표 Ⅲ-13> 유전자변형기술에 대한 생각 ····· 33
<표 Ⅲ-14> 전분과 전분당의 광범위한 사용범위 ····· 34
<표 Ⅲ-15> 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물 ····· 35
<표 Ⅲ-16> 유전자변형작물에 대한 우리나라의 바람직한 태도 ····· 36
<표 Ⅲ-17> 유전자변형 농산물과 친환경 농산물 중 선택 ····· 37
<표 Ⅲ-18> 유전자변형 농산물을 선택한 이유 ····· 38
<표 Ⅲ-19> 친환경 농산물을 선택한 이유 ····· 39
<표 Ⅲ-20> 유전자변형농산물도 친환경농산물이 도리 수 있는지 ····· 40
<표 Ⅲ-21> 유전자변형기술이 우리나라 농업에 미치는 영향(중복응답) ····· 42
<표 Ⅲ-22> 친환경 농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식변화의 필요성 ····· 43
<표 Ⅲ-23> 인식변화가 필요한 대상 ····· 44
<표 Ⅲ-24> 농산물 구매종류에 따른 농약의 필요성 인식 ····· 45
<표 Ⅲ-25> 농산물 구매종류에 따라 식량증산을 할 수 있는 농업기술 ····· 46
<표 Ⅲ-26> 농산물 구매종류에 따른 유전자변형농산물 사용에 대한 인지 ····· 47
<표 Ⅲ-27> 농산물 구매종류에 따른 유전자변형작물에 대한 소비자 태도 ····· 48
<표 Ⅲ-28> 유전자변형농산물 지식 정도에 따른 유전자변형기술 인식 ····· 49
<표 Ⅲ-29> 유전자변형농산물 지식 정도에 따른 소비자 태도 ····· 50
<표 Ⅲ-30> 유전자변형농산물 지식 정도에 따른 농산물 선택 ····· 51
<표 Ⅴ-1> 성별에 따라 주로 구매하는 농산물 ····· 55
<표 Ⅴ-2> 연령에 따라 주로 구매하는 농산물 ····· 55
<표 Ⅴ-3> 지역에 따라 주로 구매하는 농산물 ····· 55
<표 Ⅴ-4> 직업에 따라 주로 구매하는 농산물 ····· 56
<표 Ⅴ-5> 학력에 따라 주로 구매하는 농산물 ····· 56
<표 Ⅴ-6> 성별에 따른 친환경농산물 구매 이유 ····· 56

<표 Ⅴ-7> 연령에 따른 친환경농산물 구매 이유 ····· 57
<표 Ⅴ-8> 지역에 따른 친환경농산물 구매 이유 ····· 57
<표 Ⅴ-9> 직업에 따른 친환경농산물 구매 이유 ····· 57
<표 Ⅴ-10> 학력에 따른 친환경농산물 구매 이유 ····· 57
<표 Ⅴ-11> 성별에 따른 GAP농산물 구매 이유 ····· 58
<표 Ⅴ-12> 연령에 따른 GAP농산물 구매 이유 ····· 58
<표 Ⅴ-13> 지역에 따른 GAP농산물 구매 이유 ····· 58
<표 Ⅴ-14> 직업에 따른 GAP농산물 구매 이유 ····· 59
<표 Ⅴ-15> 학력에 따른 GAP농산물 구매 이유 ····· 59
<표 Ⅴ-16> 성별에 따른 일반농산물 구매 이유 ····· 59
<표 Ⅴ-17> 연령에 따른 일반농산물 구매 이유 ····· 60
<표 Ⅴ-18> 지역에 따른 일반농산물 구매 이유 ····· 60
<표 Ⅴ-19> 직업에 따른 일반농산물 구매 이유 ····· 60
<표 Ⅴ-20> 학력에 따른 일반농산물 구매 이유 ····· 61
<표 Ⅴ-21> 성별에 따라 구매율이 높은 친환경농산물 ····· 61
<표 Ⅴ-22> 연령에 따라 구매율이 높은 친환경농산물 ····· 61
<표 Ⅴ-23> 지역에 따라 구매율이 높은 친환경농산물 ····· 62
<표 Ⅴ-24> 직업에 따라 구매율이 높은 친환경농산물 ····· 62
<표 Ⅴ-25> 학력에 따라 구매율이 높은 친환경농산물 ····· 62
<표 Ⅴ-26> 성별에 따른 친환경농산물에 대한 생각(중복응답) ····· 63
<표 Ⅴ-27> 연령에 따른 친환경농산물에 대한 생각(중복응답) ····· 64
<표 Ⅴ-28> 지역에 따른 친환경농산물에 대한 생각(중복응답) ····· 64
<표 Ⅴ-29> 직업에 따른 친환경농산물에 대한 생각(중복응답) ····· 64
<표 Ⅴ-30> 학력에 따른 친환경농산물에 대한 생각(중복응답) ····· 64
<표 Ⅴ-31> 성별에 따른 친환경 농산물에 대한 소비자 신뢰도 ····· 64
<표 Ⅴ-32> 연령에 따른 친환경 농산물에 대한 소비자 신뢰도 ····· 65
<표 Ⅴ-33> 지역에 따른 친환경 농산물에 대한 소비자 신뢰도 ····· 65
<표 Ⅴ-34> 직업에 따른 친환경 농산물에 대한 소비자 신뢰도 ····· 65
<표 Ⅴ-35> 학력에 따른 친환경 농산물에 대한 소비자 신뢰도 ····· 65
<표 Ⅴ-36> 성별에 따른 친환경 선택이유 ····· 66
<표 Ⅴ-37> 연령에 따른 친환경 선택이유 ····· 66
<표 Ⅴ-38> 지역에 따른 친환경 선택이유 ····· 66
<표 Ⅴ-39> 직업에 따른 친환경 선택이유 ····· 67
<표 Ⅴ-40> 학력에 따른 친환경 선택이유 ····· 67
<표 Ⅴ-41> 성별에 따른 농산물 재배시 농약의 필요성 ····· 67
<표 Ⅴ-42> 연령에 따른 농산물 재배시 농약의 필요성 ····· 68
<표 Ⅴ-43> 지역에 따른 농산물 재배시 농약의 필요성 ····· 68

<표 Ⅴ-44> 직업에 따른 농산물 재배시 농약의 필요성 ····· 68
<표 Ⅴ-45> 학력에 따른 농산물 재배시 농약의 필요성 ····· 69
<표 Ⅴ-46> 일반농산물 보다 비싼 가격의 친환경 농산물(성별) ····· 69
<표 Ⅴ-47> 일반농산물 보다 비싼 가격의 친환경 농산물(연령) ····· 69
<표 Ⅴ-48> 일반농산물 보다 비싼 가격의 친환경 농산물(지역) ····· 69
<표 Ⅴ-49> 일반농산물 보다 비싼 가격의 친환경 농산물(직업) ····· 70
<표 Ⅴ-50> 일반농산물 보다 비싼 가격의 친환경 농산물(학력) ····· 70
<표 Ⅴ-51> 성별에 따라 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술 ····· 70
<표 Ⅴ-52> 직업에 따라 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술 ····· 71
<표 Ⅴ-53> 지역에 따라 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술 ····· 72
<표 Ⅴ-54> 친환경 농법으로 우리 국민의 식량 공급 가능 여부(성별) ····· 72
<표 Ⅴ-55> 친환경 농법으로 우리 국민의 식량 공급 가능 여부(연령) ····· 73
<표 Ⅴ-56> 친환경 농법으로 우리 국민의 식량 공급 가능 여부(지역) ····· 73
<표 Ⅴ-57> 친환경 농법으로 우리 국민의 식량 공급 가능 여부(직업) ····· 73
<표 Ⅴ-58> 친환경 농법으로 우리 국민의 식량 공급 가능 여부(학력) ····· 73
<표 Ⅴ-59> 성별에 따른 유전자변형농산물에 대한 지식정도 ····· 74
<표 Ⅴ-60> 연령에 따른 유전자변형농산물에 대한 지식정도 ····· 74
<표 Ⅴ-61> 지역에 따른 유전자변형농산물에 대한 지식정도 ····· 74
<표 Ⅴ-62> 직업에 따른 유전자변형농산물에 대한 지식정도 ····· 75
<표 Ⅴ-63> 학력에 따른 유전자변형농산물에 대한 지식정도 ····· 75
<표 Ⅴ-64> 성별에 따른 유전자변형기술에 대한 생각 ····· 75
<표 Ⅴ-65> 연령에 따른 유전자변형기술에 대한 생각 ····· 76
<표 Ⅴ-66> 지역에 따른 유전자변형기술에 대한 생각 ····· 76
<표 Ⅴ-67> 직업에 따른 유전자변형기술에 대한 생각 ····· 76
<표 Ⅴ-68> 학력에 따른 유전자변형기술에 대한 생각 ····· 76
<표 Ⅴ-69> 전분과 전분당의 광범위한 사용범위(성별) ····· 77
<표 Ⅴ-70> 전분과 전분당의 광범위한 사용범위(연령) ····· 77
<표 Ⅴ-71> 전분과 전분당의 광범위한 사용범위(지역) ····· 77
<표 Ⅴ-72> 전분과 전분당의 광범위한 사용범위(직업) ····· 77
<표 Ⅴ-73> 전분과 전분당의 광범위한 사용범위(학력) ····· 78
<표 Ⅴ-74> 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물(성별) ····· 78
<표 Ⅴ-75> 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물(연령) ····· 78
<표 Ⅴ-76> 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물(지역) ····· 78
<표 Ⅴ-77> 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물(직업) ····· 79
<표 Ⅴ-78> 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물(학력) ····· 79
<표 Ⅴ-79> 유전자변형작물에 대한 우리나라의 바람직한 태도(성별) ····· 79
<표 Ⅴ-80> 유전자변형작물에 대한 우리나라의 바람직한 태도(연령) ····· 80

<표 Ⅴ-81> 유전자변형작물에 대한 우리나라의 바람직한 태도(직업) ····· 80
<표 Ⅴ-82> 유전자변형작물에 대한 우리나라의 바람직한 태도(학력) ····· 80
<표 Ⅴ-83> 성별에 따른 유전자변형 농산물과 친환경 농산물 중 선택 ····· 81
<표 Ⅴ-84> 연령에 따른 유전자변형 농산물과 친환경 농산물 중 선택 ····· 81
<표 Ⅴ-85> 지역에 따른 유전자변형 농산물과 친환경 농산물 중 선택 ····· 81
<표 Ⅴ-86> 직업에 따른 유전자변형 농산물과 친환경 농산물 중 선택 ····· 81
<표 Ⅴ-87> 학력에 따른 유전자변형 농산물과 친환경 농산물 중 선택 ····· 81
<표 Ⅴ-88> 성별에 따라 유전자변형 농산물을 선택한 이유 ····· 82
<표 Ⅴ-89> 연령에 따라 유전자변형 농산물을 선택한 이유 ····· 82
<표 Ⅴ-90> 지역에 따라 유전자변형 농산물을 선택한 이유 ····· 82
<표 Ⅴ-91> 직업에 따라 유전자변형 농산물을 선택한 이유 ····· 83
<표 Ⅴ-92> 학력에 따라 유전자변형 농산물을 선택한 이유 ····· 83
<표 Ⅴ-93> 성별에 따라 친환경 농산물을 선택한 이유 ····· 83
<표 Ⅴ-94> 연령에 따라 친환경 농산물을 선택한 이유 ····· 84
<표 Ⅴ-95> 지역에 따라 친환경 농산물을 선택한 이유 ····· 84
<표 Ⅴ-96> 직업에 따라 친환경 농산물을 선택한 이유 ····· 84
<표 Ⅴ-97> 학력에 따라 친환경 농산물을 선택한 이유 ····· 85
<표 Ⅴ-98> 유전자변형농산물도 친환경농산물이 될수 있는지(성별) ····· 85
<표 Ⅴ-99> 유전자변형농산물도 친환경농산물이 될수 있는지(연령) ····· 85
<표 Ⅴ-100> 유전자변형농산물도 친환경농산물이 될수 있는지(지역) ····· 85
<표 Ⅴ-101> 유전자변형농산물도 친환경농산물이 될수 있는지(직업) ····· 86
<표 Ⅴ-102> 유전자변형농산물도 친환경농산물이 될수 있는지(학력) ····· 86
<표 Ⅴ-103> 성별에 따른 유전자변형기술이 우리나라 농업에 미치는 영향 (중복응답) ··· 86
<표 Ⅴ-104> 연령에 따른 유전자변형기술이 우리나라 농업에 미치는 영향 (중복응답) ····· 86
<표 Ⅴ-105> 지역에 따른 유전자변형기술이 우리나라 농업에 미치는 영향 (중복응답) ····· 87
<표 Ⅴ-106> 직업에 따른 유전자변형기술이 우리나라 농업에 미치는 영향 (중복응답) ····· 87
<표 Ⅴ-107> 학력에 따른 유전자변형기술이 우리나라 농업에 미치는 영향 (중복응답) ····· 87
<표 Ⅴ-108> 성별에 따른 친환경농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식 변화의 필요성 ··· 88
<표 Ⅴ-109> 연령에 따른 친환경농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식 변화의 필요성 ··· 88
<표 Ⅴ-110> 지역에 따른 친환경농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식 변화의 필요성 ··· 88
<표 Ⅴ-111> 직업에 따른 친환경농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식 변화의 필요성 ··· 88
<표 Ⅴ-112> 학력에 따른 친환경농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식 변화의 필요성 ··· 88
<표 Ⅴ-113> 성별에 따라 인식변화가 필요한 대상 ····· 89
<표 Ⅴ-114> 연령에 따라 인식변화가 필요한 대상 ····· 89
<표 Ⅴ-115> 지역에 따라 인식변화가 필요한 대상 ····· 90
<표 Ⅴ-116> 직업에 따라 인식변화가 필요한 대상 ····· 90
<표 Ⅴ-117> 학력에 따라 인식변화가 필요한 대상 ····· 91

그림차례

<그림 Ⅱ-1> 유전자변형농산물을 알고 있는 경우 ····· 11
<그림 Ⅱ-2> 유전자변형농산물에 대해 모르고 있는 경우 ····· 12
<그림 Ⅱ-3> 유전자변형농산물이 식량해결의 대안여부 ····· 13
<그림 Ⅱ-4> 유전자변형식품 구매 의사 ····· 14
<그림 Ⅱ-5> 유전자변형기술 개발에 대한 인식 ····· 14
<그림 Ⅲ-1> 주로 구매하는 농산물 ····· 21
<그림 Ⅲ-2> 농산물 종류별 구매 이유 ····· 23
<그림 Ⅲ-3> 구매율이 높은 친환경농산물 ····· 24
<그림 Ⅲ-4> 소비자가 생각하는 친환경농산물(중복응답) ····· 25
<그림 Ⅲ-5> 친환경 농산물에 대한 소비자 신뢰도 ····· 26
<그림 Ⅲ-6> 친환경 농산물 선택이유 ····· 27
<그림 Ⅲ-7> 농산물 재배시 농약의 필요성 ····· 28
<그림 Ⅲ-8> 일반농산물 보다 비싼 가격의 친환경 농산물 ····· 29
<그림 Ⅲ-9> 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술 ····· 30
<그림 Ⅲ-10> 친환경 농법으로 우리 국민의 식량 공급 가능 여부 ····· 31
<그림 Ⅲ-11> 유전자변형농산물에 대한 지식정도 ····· 32
<그림 Ⅲ-12> 유전자변형기술에 대한 생각 ····· 33
<그림 Ⅲ-13> 전분과 전분당의 광범위한 사용범위 ····· 34
<그림 Ⅲ-14> 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물 ····· 35
<그림 Ⅲ-15> 유전자변형작물에 대한 우리나라의 바람직한 태도 ····· 36
<그림 Ⅲ-16> 유전자변형 농산물과 친환경 농산물 중 선택 ····· 37
<그림 Ⅲ-17> 유전자변형 농산물을 선택한 이유 ····· 38
<그림 Ⅲ-18> 친환경 농산물을 선택한 이유 ····· 40
<그림 Ⅲ-19> 유전자변형농산물도 친환경농산물이 될 수 있는지 ····· 41
<그림 Ⅲ-20> 유전자변형기술이 우리나라 농업에 미치는 영향 ····· 42
<그림 Ⅲ-21> 친환경농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식변화의 필요성 ····· 43
<그림 Ⅲ-22> 인식변화가 필요한 대상 ····· 44
<그림 Ⅴ-1> 성별에 따라 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술 ····· 71
<그림 Ⅴ-2> 직업에 따라 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술 ····· 71
<그림 Ⅴ-3> 지역에 따라 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술 ····· 72

I. 사업의 개요

1. 사 업 명

○ 「생명공학기술과 친환경농업에 대한 소비자 인식 구조」

2. 추진기간

○ 2015. 2. 2 ~ 2015. 10. 31

3. 소요예산

○ 10,000,000원

4. 사업 필요성

○ 지구온난화 등 기후변화는 농작물 재배, 적지 변동, 이상기상에 따른 농작물 생육부진, 병해충 피해증가 등 농업부문에서 상당한 영향을 미치고 있음.

○ 그러나 국내 기후 변화 대응 작물 도입 및 적응성 검토에 대한 연구는 아직 시작 단계로 지구 온난화에 대비한 다양한 재배기술뿐만 아니라 다양한 신품종 육성에도 많은 연구가 필요함.

○ 2011년도 우리나라의 식량자급률은 역대 최저치인 22.6%로 2010년에 비해 5%나 급격하게 하락해 밀(0.2% 상승)을 제외한 보리쌀, 옥수수, 두류, 서류 등 모든 작물의 자급률이 떨어짐. 쌀은 2010년 104.6%였으나 2011년 83.0%였음. 2020년 식량자급률 목표가 32%이나 식량자급률은 계속해서 낮아질 것으로 우리나라 식량안보에 적신호로 나타남.

○ 따라서 기후변화, 에너지 위기에 대응하기 위한 식량자급률 향상을 위한 농업기술이 필요하나 우리나라는 건강과 식품안전에 대한 소비자의 관심으로 인하여 친환경농산물 생산 증가 정책이 생명공학기술과 같은 다른 농업기술의 발달의 저해요인이 되고 있음. 2017년까지 무농약 이상 친환경농산물 재배면적을 전체 농산물 재배면적 대비 15%까지 확대하겠다는 것이 정부의 제3차 친환경 농업육성 5개년 계획임.

○ 현재 우리나라의 친환경농업은 단지 농업생산과정에서 농약, 화학비료 투입여부를 기본으로 판단할 뿐 생물다양성을 증대시키고 토양이나 수질오염을 저감시키고 생산성을 증대시키는 효과가 있는 농업이더라도 유기농업, 무농약, 무화학 비료

가 아니면 친환경농업이 아닌 것으로 치부되고 있어 훨씬 더 넓은 개념으로의 친환경 농업의 인식이 필요함. 실제 농식품부의 친환경농업정책 추진전략에는 농촌지역 환경보존이나 생물다양성 증대, 토양 및 수질오염 감소, 기후변화 대응 등의 개념이 전혀 나타나지 않음.

○ 이런 정부 정책은 소비자에게 그대로 적용되어 소비자들도 친환경 농업이 건강과 안전에 대한 우려로 소비하고 있으나 실제로 우리나라의 유기농업 실천 면적은 0.74%정도이고 김창길 등(2013)의 보고에 따르면 친환경농산물의 시장규모는 2012년보다 5.5% 감소하고 전체 농산물 시장의 약 9% 정도를 차지하고 있어 이런 수준으로는 전체 국민의 소비를 감당하지도 못하면서 관행농업이나 타기술이 적용된 농업에 불신만 가지게 되는 요인이 되고 있음.

○ 따라서 우리나라 소비자의 친환경농업에 대한 정확한 인식과 생명공학기술에 대한 인식조사를 통하여 향후 우리나라의 농업 발전을 위해서는 편향된 시각의 소비자 인식을 개선하고 생명공학기술과 친환경농업의 갈등 요인 분석과 문제 해결을 위한 농업정책으로의 전환을 유도할 필요가 있음.

5. 사업 목표

○ 친환경농업과 생명공학기술에 대한 소비자 인식구조 및 소비자 태도를 파악, 분석하기 위하여 인식도 조사 실시

6. 사업내용

○ 인식도 조사를 위한 전문가 의견 수렴

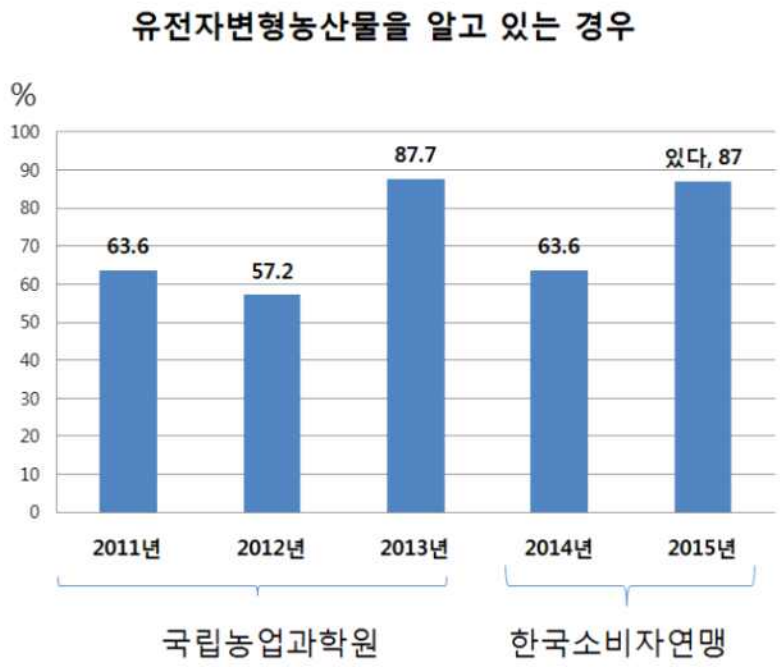
○ 일반인 대상 인식도 조사
- 대상 : 전국대상 지역별 거주 일반인 500여명
- 조사기간 : 2015. 4. 1 ~ 4. 30
- 조사목적 :
  · 창조농업혁신을 위해서는 편향된 시각의 소비자 인식 개선 필요
  · 생명공학기술과 친환경농업의 갈등 요인 분석 필요
  · 소비자의 친환경농업에 대한 정확한 인식과 생명공학기술에 대한 인식조사를 실시
- 조사도구 : 구조화된 설문지
- 조사방법 : 구조화된 설문지를 통한 대인 면접조사
- 표본추출방법 : 표본추출을 위한 모집단의 구성비는 주민등록 인구 통계를 기준으로 지역, 성별, 연령(만 19세 이상)을 고려하여 할당 추출
- 회수율 : 100% / - 신뢰수준 : 95% 신뢰수준에서 ±3.10%p

II. 조사결과 요약

◆ 유전자변형작물의 유사문항 비교분석 조사결과

▶ 2011년부터 2015년까지 비교 시 일반인의 유전자변형작물에 대한 인지도 확대는 이루어지지 않았음

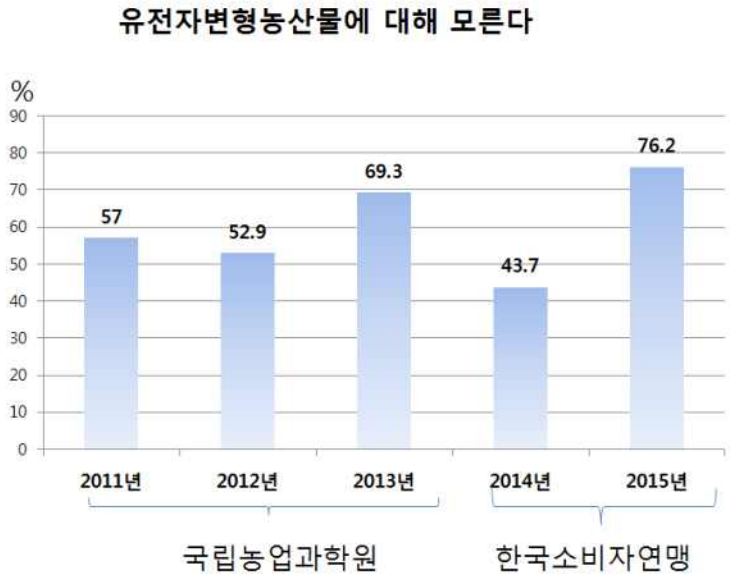
- 유전자변형작물에 대한 인지여부에 대해 국립농업과학원의 유전자변형작물 관련 인식조사 비교분석을 따르면 '들어본 적 있다' 2011년 63.6%, 2012년 57.2%, 2013년 87.7%였으나 한국소비자연맹의 2014년 GMO 인식도 조사에서는 '들어본 적 있다'가 일반인은 63.6%, 국회의원은 92.9% 였음. 2015년 생명공학기술과 친환경농업에 대한 소비자 인식 구조 조사에서는 동일문항은 아니지만 용어정도, 개념정도 등이나 전문지식을 가지고 있는 경우를 모두 '들어본 적 있다'로 처리했을 때 일반인의 유전자변형작물에 대한 인지도 확대는 이루어지지 않았음을 볼 수 있음.



<그림 II-1> 유전자변형농산물을 알고 있는 경우

▶ **유전자변형작물에 대해서 여전히 제대로 알지 못하고 있음.**

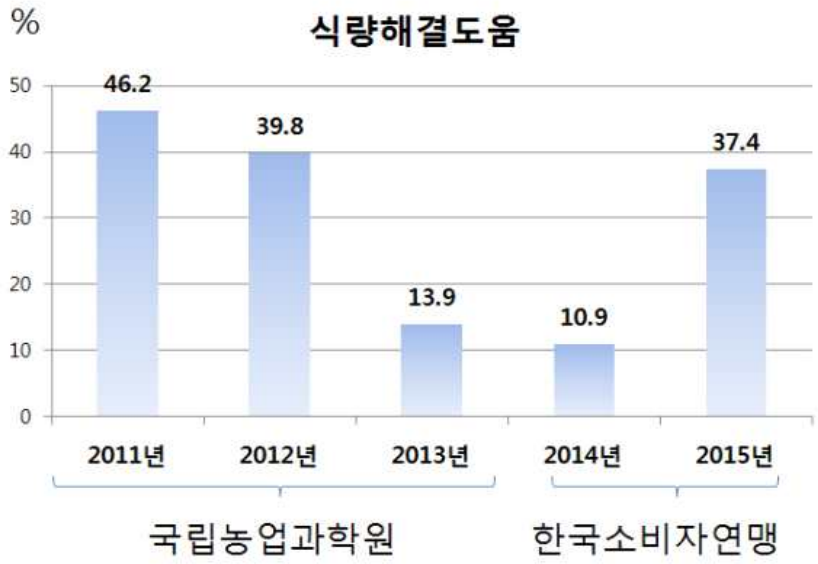
- 유전자변형작물에 대해 얼마나 알고 있는지에 대한 조사결과에서는 '모르고 있다'에 대해 국립농업과학원 결과가 2011년 69.4%, 2012년 73.5%, 2013년 64.9%, 소비자연맹의 2014년 조사결과에서 전혀 모른다와 잘 알지 못한다를 '모른다'로 했을 때 43.7%, 2015년 조사결과에서는 전혀 모른다와 용어 정도만 안다를 '모른다'로 했을 때 76.2%로 동일문항은 아니지만 유전자변형작물에 대해서 제대로 알지 못하고 있음을 볼 수 있음. 국립농업과학원의 동일문항의 비교결과에서도 오히려 2013년에 69.3%로 2011년이나 2012년보다 수치가 증가함.



<그림 II-2> 유전자변형농산물에 대해 모르고 있는 경우

▶ **유전자변형작물이 인류의 식량위기 대안이 된다는 응답이 2011년보다 감소**

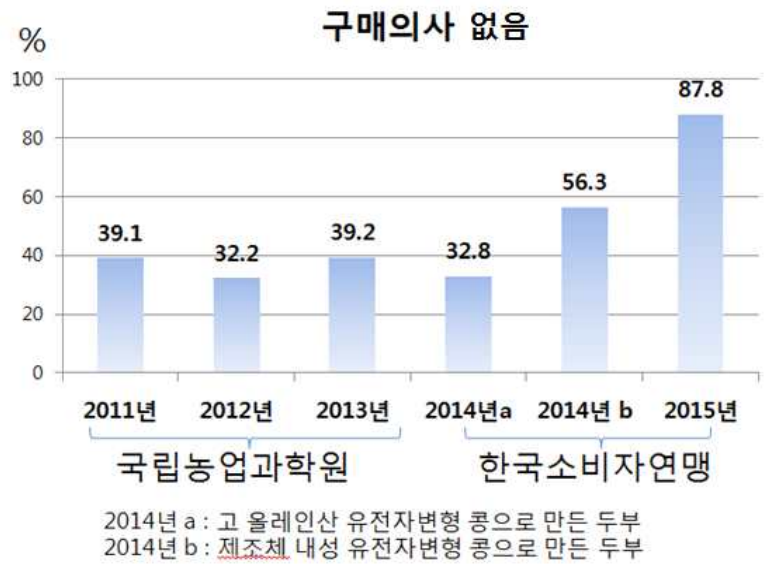
- 유전자변형작물은 인류 식량부족사태 해결에 도움을 주기에 사회에 혜택을 준다는 의견에 대해 국립농업과학원의 결과는 '동의한다'가 2011년 46.2%, 2012년 39.8%, 2013년 13.9%였음. 소비자연맹의 2014년 조사에서는 GMO에 관심이 있는 이유가 '식량위기에 대응할 대안이라서'가 10.9%였고 2015년 생명공학기술과 친환경농업에 대한 소비자 인식 구조 조사에서는 37.4%였음. 국립농업과학원과 소비자연맹의 설문이 다소 차이가 있으나 유전자변형작물이 인류의 식량위기 대안이라는 응답률만 비교시 2013년과 2014년보다 소비자연맹의 2015년 조사에서는 37.4%로 국립농업과학원의 2012년 응답율에 거의 육박하는 수준이어서 소비자인식의 확산이 이루어지지는 않고 답보상태인 것을 알수 있음.



<그림 II-3> 유전자변형농작물이 식량해결의 대안여부

▶ 단순히 유전자변형농산물의 구매의사 문의는 30%대의 부정적 응답을 보이나 친환경농산물과 비교해서 문의 시는 부정적 응답이 80%대로 생명공학기술과 친환경농업에 대한 편향된 시각차가 큼

- 유전자변형농산물의 구매의사에 대해 국립농업과학원의 '없다' 2011년 39.1%, 2012년 32.2%, 2013년 39.2%, 한국소비자연맹의 2014년 GMO 인식도 조사는 '고올레인산 유전자변형 두부를 구입하지 않겠다' 32.8%, '제초제내성 유전자변형 두부를 구입하지 않겠다' 56.3%이고 2015년 생명공학기술과 친환경농업에 대한 소비자 인식 구조 조사에서는 '기능성 유전자변형농산물(사과, 황금쌀)보다 친환경농산물(사과, 쌀)을 구입하겠다' 87.8%였음. 단순히 유전자변형농산물이라고 할 때보다 제초제내성 유전자변형농산물에 대해 더 부정적 태도를 보이고 있고 소비자연맹의 2014년도와 2015년도 기능성 유전자변형농산물의 비교시 단순히 구매의사를 묻는 것과 친환경농산물과 비교하여 구매의사를 묻는 것에는 큰 차이를 보이고 있어 기능성유전자변형 농산물이더라고 친환경농산물과의 비교에서는 구입의사가 고작 12.2%에 불과해 소비자의 유전자변형농산물에 대한 구매는 매우 부정적 태도를 나타냄.



<그림 Ⅱ-4> 유전자변형식품 구매의사 없음

▶ **우리나라의 유전자변형작물의 개발 연구가 적극 추진되어야 한다에 대해 다소 부정적 입장을 보임**

- '우리나라는 국가 간 경제력 확보 차원에서 유전자변형작물 개발 연구를 적극 추진해야 한다'는 의견에 대해 국립농업과학원은 2012년 '아니오' 51.9%, 2013년 '그렇지 않다' 20.9%, 소비자연맹의 2015년 생명공학기술과 친환경농업에 대한 소비자 인식 구조 조사에서는 '유전자변형작물을 개발하여 상업화시켜야 한다'에 대한 부정적 의견이 41.0% 였음. 동일집단과 동일문항은 아니지만 우리나라의 유전자변형작물 개발에 대한 인식에서는 2012년보다는 낮지만 2013년보다는 증가된 수치로 조금 더 유전자변형작물에 대한 인식확산의 필요성을 보여줌.

<그림 Ⅱ-5> 유전자변형기술 개발에 대한 인식

◆ 생명공학기술과 친환경농업에 대한 소비지 인식 구조

- 농산물 구매에 있어 절반 이상인 78.2%가 일반농산물이나 특별히 가리지 않고 농산물을 구매하고 있음. 친환경 농산물을 구매하는 경우는 20.0%이고 GAP농산물은 1.8%임.

- 이같은 이유는 실제 구매단계에서 일반농산물은 가격이 저렴하고(34.3%), 구매편리성(56.1%)때문임. 친환경농산물은 59.0%가 안전성 때문에 선택을 하고 신뢰성은 19.0%, 환경친화성은 14.0%에 불과함. GAP농산물은 안전성(55.6%)과 신뢰성(33.3%) 때문에 구매를 하고 있음.

- 친환경농산물 중 83.4%가 채소류(50.2%)와 과실류(33.2%)임.

- 친환경 농산물에 대해 인체에 안전한 농산물이 23.2%, 무농약 농산물이 22.3%, 유기·무농약 농산물이 21.6%, 유기농산물이 10.5%, 무항생제 농산물이 10.7%로 인지하고 있으며 농업생태계와 환경을 유지·보전하는 농산물로는 11.6%가 인지하고 있어 절반이상인 54.4%가 농약을 사용하지 않는 농산물로 인지하고 있음.

- 친환경농산물에 대한 신뢰도는 절반(50.4%)이 보통이고 매우 신뢰한다는 고작 2.6%이고 신뢰한다는 28.6%여서 10명 중 3명 정도가 신뢰하는 편임.

- 농약에 대해서는 43.4%가 농업에 반드시 필요한 것은 아니다, 1.6%는 전혀 필요하지 않다이며 식량확보를 위해 반드시 필요하다는 32.0%임. 23.0%는 잘 모르겠다 여서 실제로 농업에 농약이 필요하다라고 생각하는 응답자는 10명 중 3명 정도 임.

- 친환경 농산물을 선택하는 가장 큰 이유로는 가족건강을 위해 좋다고 생각하는 것이 45.2%로 가장 많음. 그 다음이 농약을 사용하지 않기 때문으로 24.2%임. 재배환경이나 자연환경을 보전·유지 할 수 있기 때문은 19.0%이고 다른 농산물보다 품질이 좋기 때문은 11.6%임.

- 가장 많은 응답자(40.2%)가 농약을 덜 사용하고도 식량증산을 할 수 있는 농업기술은 친환경농업이라고 응답하고 28.8%는 기존의 품종개량기술이며, 유전자변형기술은 17.6%뿐임. 나머지 13.4%는 모르겠다 임.

- 유전자변형기술에 대해 응답자 10명 중 7명은 용어 정도만 알고 있거나(62.3%), 전혀 모르고 있음(13.0%), 개념이나 개발현황 정도를 아는 응답자는 23.2%이고 남에게 교육할 수 있을 정도의 전문지식을 가진 응답자는 0.6%에 불과함.

- 유전자변형기술에 대한 생각은 거의 같은 비율로 긍정과 부정적 측면을 보여 37.4%는 식량 위기를 극복할 수 있는 대안으로 생각한 반면 37.2%는 유전자변형으로 생

긴 특이 생물종은 환경파괴 등이 우려된다고 생각하며 25.4%는 판단을 보류함.

- 전분이나 전분당으로 가공된 유전자변형식품의 섭치여부에 대해서는 54.0%이 알고 있고 사료로 사용되고 있는 것에 대해서는 56.6%가 알고 있어 식품이용이나 사료이용 모두 절반을 약간 웃도는 수준으로 알고 있음.

- 유전자변형작물에 대한 우리나라의 태도에 대해서는 31.6%가 우리나라도 유전자변형작물을 상업화시켜야 한다는 응답이고22.0%는 아직은 시기상조라는 응답임. 27.4%는 유전자변형작물을 개발은 하되 식용이 아닌 사료나 화훼, 의료용 등으로 국한해서 개발해야 한다는 응답임. 12.6%는 절대적으로 상업화해서는 안된다고 응답함.

- 기능성 유전자변형쌀(황금쌀)과 갈변하지 않는 유전자변형쌀과와 일반 친환경쌀과 사과의 선택에서도 87.8%의 대다수가 친환경쌀과 사과를 선택하고 12.2%만이 유전자변형쌀과 사과를 선택함.

- 친환경농산물(쌀, 사과)을 선택한 이유로는 63.6%가 유전자변형농산물(쌀, 사과)의 안전성에 의구심이었고 13.9%는 유전자변형농산물에 대한 부정적 인식 때문임. 12.1%는 식품의 품질향상이나 유용성은 다른 농산물로 대체할 수 있기 때문이었고 10.5%는 예전부터 먹어온 농산물이 아니어서 친환경농산물을 선택했음. 반면에 유전자변형농산물을 선택한 이유는 41.0%가 친환경농산물의 생물학적 위해요소 때문이며, 39.3%는 가격이 비싸기 때문임. 14.8%는 친환경농산물 인증기관을 신뢰할 수 없기 때문임.

- 유전자변형 농산물이 안전하고 농약의 사용을 줄일 수 있다면 유전자변형농산물도 친환경 농산물이 될 수 있다는 응답은 44.8%로 부정적 응답(55.2%)이 더 많음.

- 유전자변형기술이 향후 우리 농업에 미칠 영향은 39.4%가 우리나라도 유전자변형농산물 개발이 활발해질 것이다고 응답한 반면 여전히 답보상태일 것이다는 28.5%임.

- 우리사회에서 잘 받아들여질것이다는 15.7%, 이미 개발된 유전자변형농산물을 수입할 것이다 16.4%로 55.1%의 절반을 약간 넘는 수준의 긍정적 입장을 보였음.

- 응답자 대부분(87.8%)이 유전자변형 농산물(쌀, 사과)보다 친환경농산물(쌀, 사과)선택을 했지만 실제 친환경 농법으로 우리 국민의 식량을 공급할 수 있다는 응답은 33.2%뿐으로 식량부족에 대하여 국민에게 식량을 안정적으로 공급할 수 있는 체계가 확립되기 위해서는 87.6%가 친환경농산물과 유전자변형농산물에 대한 국민의 인식변화가 필요하다고 응답했음.

- 이러한 인식변화를 위해서 가장 먼저 정보제공이 필요한 대상으로는 절반이상(55.8%)이 대국민 대상을 꼽았음. 그 다음은 매스컴 대상으로 29.4%였고, 생산자와 유통업자 대상을 6.0%, 국회의원, 교수 등의 오피니언 리더는 4.6%였음.

- 친환경농산물을 구입하는 응답자는 농약사용 등에 부정적(65%)이고 농약을 덜 사용하고도 식량증산을 할 수 있는 농업기술이 친환경 농업이라고 생각(53%)하며 19%만이 유전자변형작물의 상업화가 필요하다는 인식이므로 향후 친환경 농산물과 유전자변형 농산물에 대한 올바른 정보제공으로 편향된 인식을 개선시킬 다양한 방안이 요구됨.

- 또한 유전자변형기술에 대한 지식이 용어 정도만 알고 있는 응답자보다 개념이나 개발현황 정도를 알고 있을 때가 유전자변형기술이 식량위기의 대안이 될 수 있다는 응답율이 근소하지만 5.1% 더 높았고, 유전자변형기술에 대한 지식 정도에 따른 소비자 태도도 전문지식이 있는 경우는 100%, 개념이나 현황 정도를 알고 있는 경우는 62.9%, 용어 정도만 아는 경우는 58.8%, 전혀 모르는 경우는 50.8%가 유전자변형작물을 제한적 상업화를 포함해서 상업화를 해야 한다는 긍정적 태도를 나타내 꾸준한 정보제공을 통해 친환경농업과 유전자변형기술을 이용한 농업에 대한 간극을 좁힐 수 있는 것으로 나타났음.

- 2011년부터 2015년까지 유전자변형기술에 대한 소비자인식 변화를 비교해보더라도 일반인의 유저자변형작물에 대한 인지도 확대는 이루어지지 않았고 유전자변형작물에 대해서 여전히 제대로 알지 못하고 있음.

- 유전자변형작물이 인류의 식량위기 대안이 된다는 응답은 오히려 2011년보다 감소하고 단순히 유전자변형농산물의 구매의사 문의는 30%대의 부정적 응답을 보이고 특히 친환경농산물과 비교했을 때는 부정적 응답이 80%대로 생명공학기술과 친환경농업에 대한 편향된 시각차가 크므로 우리나라의 유전자변형작물의 개발 연구가 적극 추진되기 위해서는 이런 시각차를 줄일 수 있는 정책방향과 연구 노력이 필요함.

III. 사업결과

1. 응답자 특성

- 남성 46.2%, 여성 53.8%의 비율로 응답하였고, 연령은 20대와 60대 이상이 각각 15.4%와 14.4%로 거의 비슷한 수준으로 응답하였고, 30대, 40대, 50대가 20.2%~26.4%로 응답함.

- 지역은 인구비율로 안배하여 경기(인천포함)지역이 19.8%, 서울 26.0%, 경북, 경남(부산포함) 27.2%, 충청, 강원, 전라 지역이 6.0%~11.0% 수준으로 응답함.

- 직업별로는 일반사무직이 가장 많고(28.4%), 전업주부(19.8%), 전문직(18.0%), 자영업(11.6%), 공무원(4.0%)순이었었고, 기타 직업이 18.2%로 나타남.

- 교육수준은 대학졸업이 55.6%로 가장 높았고, 고등학교 졸업 이하가 23.0%, 대학원 졸업이상이 8.0%임

<표 III-1> 응답자 특성

구분		빈도(명)	빈도(%)
합계		500	100.0%
성별	남	231	46.2%
	여	269	53.8%
연령	20대	77	15.4
	30대	101	20.2
	40대	132	26.4
	50대	118	23.6
	60대 이상	72	14.4
지역	서울	130	26.0%
	경기	99	19,8%
	충청	50	10.0%
	경상	136	27.2%
	전라	55	11.0%
	강원	30	6.0%
직업	전업주부	99	19.8
	회사원	142	28.4
	학생	90	18.0%
	공무원	58	11.6%
	자영업	20	4.0%
	기타	91	18.2%
교육정도	중졸이하	2	0.4%
	고졸	113	22.6%
	전문대졸	67	13.4%
	대졸	278	55.6%
	대학원 이상	40	8.0%

2. 인식도 조사 결과

1) 농산물 구매 태도

(1) 주로 구매하는 농산물

문1	귀하는 주로 어떤 농산물을 구입하십니까?

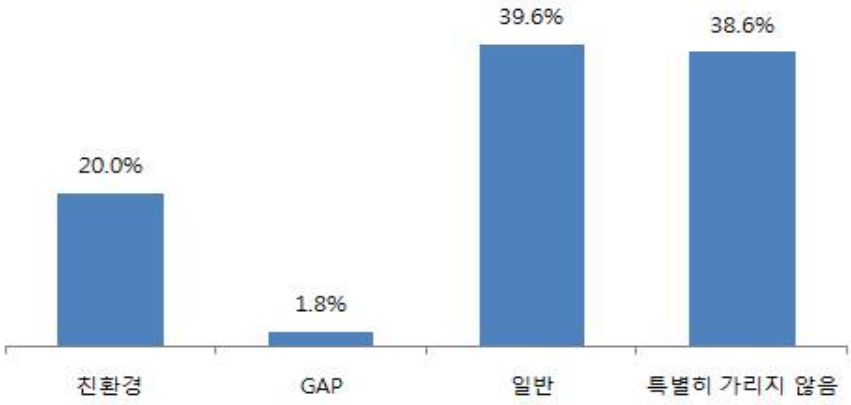
- 우리나라 소비자들은 농산물 구매시 '일반농산물'을 구매하는 소비자가 39.6%로, '특별히 가리지 않음'이 38.6%로 나타났으며, '친환경농산물'은 20.0%, 'GAP농산물'은 1.8%를 구매한다고 응답함.<표 Ⅲ-2>

- 한국농촌경제연구원의 식품소비행태기초분석보고서(2014)에서도 식품구매시 평소 친환경 식품을 구입하는 가구의 비율은 31.9%정도로 65.1%는 친환경 식품을 구입하지 않고 있어 실생활에서의 친환경농산물이나 식품을 구입하는 소비자가 적음을 볼 수 있음.

- 여성과 교육수준이 높을수록 친환경농산물 구매가 많고 연령별로는 연령이 낮은 20대와 연령이 높은 60대 이상이 친환경 농산물 구매가 낮고 지역별로는 서울, 전라지역은 특별히 가리지 않고 구매하고 경상지역은 일반농산물 구매가 많음. 친환경농산물은 지역별 차가 거의 없으나 강원지역만이 40.0%로 타 지역보다 구매가 많음. <표 Ⅴ-1>, <표 Ⅴ-2>, <표 Ⅴ-3>

<표 Ⅲ-2> 주로 구매하는 농산물

구분	전체
응답자수	500(명)
친환경농산물	20.0%
GAP농산물	1.8%
일반농산물	39.6%
특별히 가리지 않음	38.6%



<그림 Ⅲ-1> 주로 구매하는 농산물 (n=500(명))

(2) 구매 이유

문2	문항 1에서 선택한 농산물을 주로 구입하는 가장 큰 이유는 무엇입니까?

- 소비자가 주로 구매하는 농산물의 종류 중 일반농산물을 가장 많이 선택하고 있으며, 일반농산물을 선택하는 이유로는 '구매 편리성' 56.1%와 '저렴한 가격' 34.3%로 높게 나타났으며, '맛·영양' 4,5%, '안전성' 3.0%, '신뢰성', '환경친화성' 1%의 순으로 응답함. <표 Ⅲ-3>

- 여성은 남성보다 안전성과 환경친화성 때문에 친환경농산물을 구매하고 남성은 저렴한 가격과 인증마크 등의 신뢰성 때문에 친환경 농산물을 구매하고 있음. <표 Ⅴ-6>

- 연령별에서는 50대는 안전성, 20대는 환경친화성 때문에 친환경 농산물을 구매한다는 이유가 두드러짐. <표 Ⅴ-7>

- 지역별로 보면 서울지역은 환경친화성, 경기지역은 인증마크의 신뢰성 때문이고 직업별로는 일반사무직은 신뢰성, 전문직은 환경친화성 때문이라는 응답이 많음. <표 Ⅴ-8>

- '친환경 농산물'을 선택하는 이유는 '안전성'을 59.0%로 가장 많이 응답하였고, '신뢰성' 19.0%, '환경친화성' 14.0%로 나타남.

• GAP농산물을 선호하는 이유로는 '안전성'이 55.6%로 가장 많았으며, '신뢰성' 33.3%, '환경친화성' 11.1%의 순으로 응답함.

• 친환경농산물
  - 안전성은 높지만 신뢰도는 GAP 농산물 보다 낮음
  - 환경친화성은 타 농산물보다 다소 높지만 환경친화적이다라는 인식이 낮은 편임.

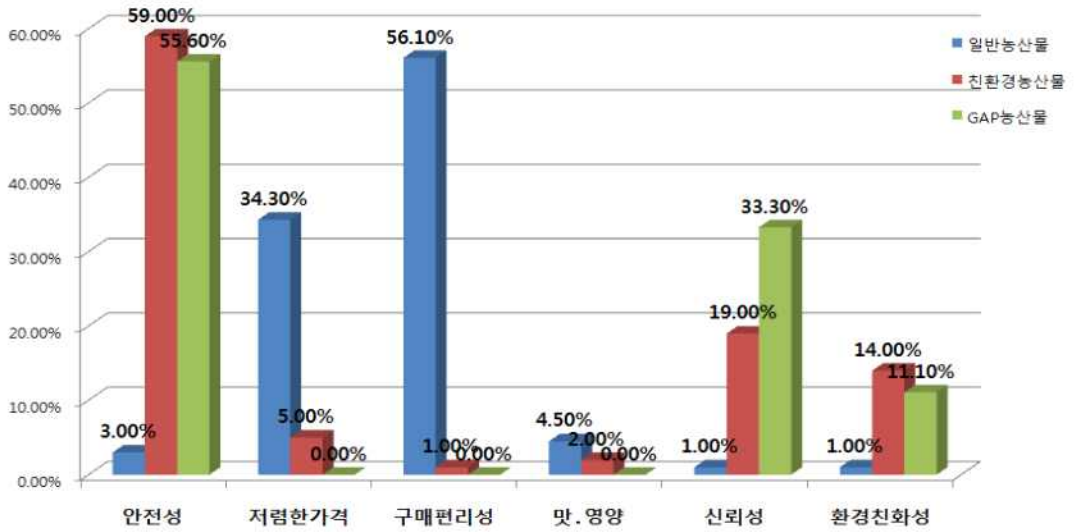
• GAP농산물
  - 안전성도 높고 신뢰도도 친환경농산물보다 더 높아 농산물 중 신뢰를 가장 많이 하는 편임.

• 일반농산물
  - 안전성에 대한 인식은 낮지만 어디서나 쉽게 구매할 수 있는 편리성과 가격이 저렴하기 때문에 구매력이 타 농산물보다 높음.

• 맛 · 영양에 대해서는 특별히 친환경농산물이나 GAP농산물이기 때문에 더 좋다는 인식은 없음.

<표 III-3> 농산물 종류별 구매 이유

구분	전체		
응답자수	198	100	9
구분	**일반농산물**	**친환경농산물**	**GAP농산물**
안전성	3.0%	59.0%	55.6%
저렴한가격	34.3%	5.0%	0.0%
구매편리성	56.1%	1.0%	0.0%
맛 · 영양	4.5%	2.0%	0.0%
신뢰성	1.0%	19.0%	33.3%
환경친화성	1.0%	14.0%	11.1%



<그림Ⅲ-2> 농산물 종류별 구매 이유

2) 친환경농산물

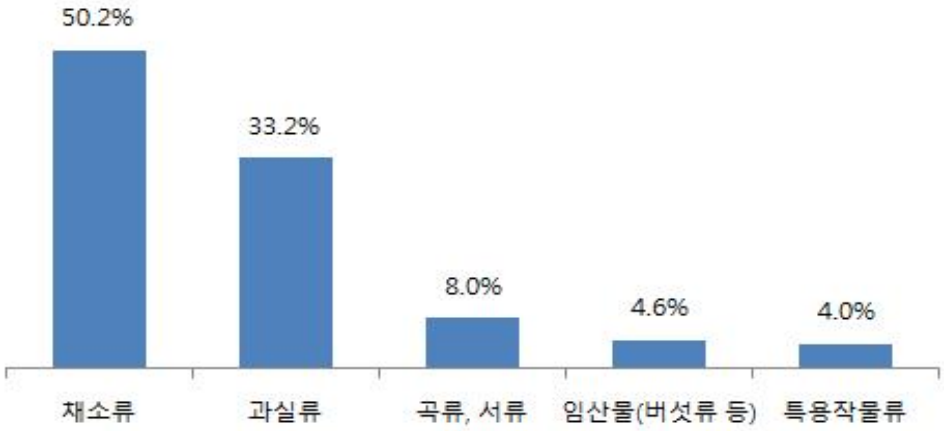
문3	귀하는 주로 어떤 품목의 친환경 농산물을 구입하십니까?

- 농산물 구매시 친환경농산물로 가장 많이 구매하는 품목으로는 '채소류'가 50.2% '과실류' 33.2%로 높게 나타났으며, '곡류·서류' 8.0%, '임산물(버섯류 등)' 4.6%, '특용작물류' 4.0% 순으로 응답함.<표 Ⅲ-4>

- 30대, 40대는 채소류, 20대는 과실류의 구매율이 높고 경기지역과 전문직은 과실류 구매율이 높음.<표 Ⅴ-22>, <표 Ⅴ-23>, <표 Ⅴ-24>

<표 Ⅲ-4> 구매율이 높은 친환경농산물

구분	전체
응답자수	500
① 채소류	50.2%
② 과실류	33.2%
③ 곡류・서류	8.0%
④ 임산물(버섯류 등)	4.6%
⑤ 특용작물류	4.0%



<그림 III-3> 구매율이 높은 친환경농산물(n=500(명))

문4	귀하가 생각하는 친환경농산물은 무엇입니까?(중복응답)

- 소비자가 생각하는 친환경농산물은 '인체에 안전한 농산물' 23.2%, '무농약농산물' 22.3%, '유기·무농약농산물' 21.6%, '농업생태계와 환경을 유지·보전하는 농산물' 11.6%, '무항생제농산물' 10.7%, '유기농산물' 10.5%, '기타' 0.0% 순으로 응답함.<표 Ⅲ-5>

- 농업생태계와 환경을 유지·보전하는 농산물이라는 응답은 성별차이가 없으나 남성은 유기농산물, 무농약농산물, 여성은 인체에 안전한 농산물이라는 응답이 많음.
  <표 Ⅴ-26>

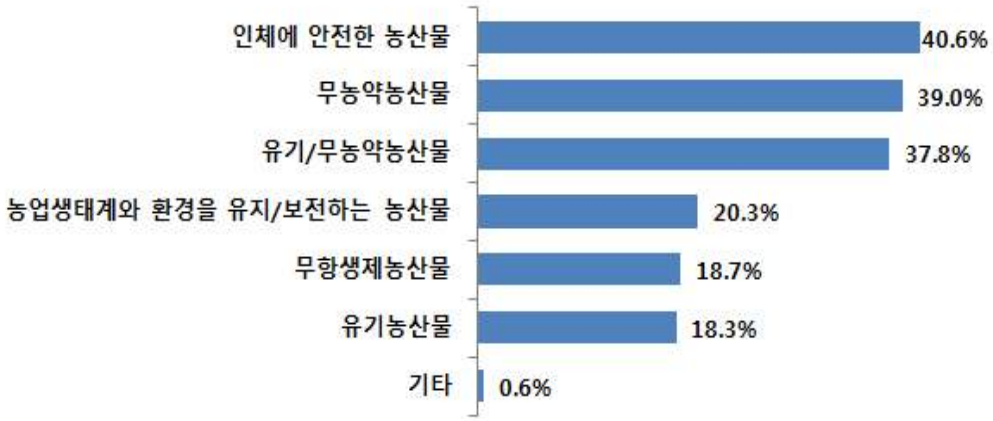
- 연령별로 친환경농산물에 대한 인식의 차가 있어 30대, 40대, 50대는 무농약농산물, 20대와 60대 이상은 유기·무농약 농산물이라는 응답율이 많음. 그 다음으로는 전 연령대가 인체에 안전한 농산물로 인식하고 있음. 특별히 30대는 유기농산물을 친환경 농산물이라고 인식하는 응답이 타 연령보다 많았음.<표 Ⅴ-27>

- 직업별 특성도 두드러져 전업주부는 인체에 안전한 농산물로 인식이 강하고 전문직도 인체에 안전한 농산물이라는 응답이 다소 높았으며 공무원은 유기·무농약 농산물, 일반사무직과 자영업은 무농약 농산물을 친환경농산물로 인식함.<표 Ⅴ-29>

- 학력이 낮을수록 인체에 안전한 농산물로 인식함.<표 Ⅴ-30>

<표 Ⅲ-5> 소비자가 생각하는 친환경농산물(중복응답)

구분	전체
응답자수	869(명)
① 유기농산물	10.5%
② 무농약농산물	22.3%
③ 유기・무농약농산물	21.6%
④ 무항생제농산물	10.7%
⑤ 농업생태계와 환경을 유지・보전하는 농산물	11.6%
⑥ 인체에 안전한 농산물	23.2%
⑦ 기타	0.0%



<그림Ⅲ-4> 소비자가 생각하는 친환경농산물(중복응답)

문5 **현재 이용하는 친환경농산물은 어느 정도 신뢰하고 계십니까?**

- 현재 소비자가 이용하는 친환경농산물에 대한 신뢰도를 1~5점 척도로 응답한 결과 신뢰도가 높은 5점을 응답한 응답자는 2.6%, 4점 28.6%, 3점 50.4%, 2점 15.6%, 1점 2.8%로 응답함.
- 여성과 20대, 강원지역, 전업주부와 일반 사무직이 친환경농산물에 대해 다소 더 신뢰하고 있음. <표 Ⅴ-31>, <표 Ⅴ-32>, <표 Ⅴ-33>, <표 Ⅴ-34>

<표 III-6> 친환경 농산물에 대한 소비자 신뢰도

구분	전체
응답자수	500(명)
1 (전혀 신뢰하지 않는다)	2.8%
2	15.6%
3	50.4%
4	28.6%
5 (매우 신뢰한다)	2.6%

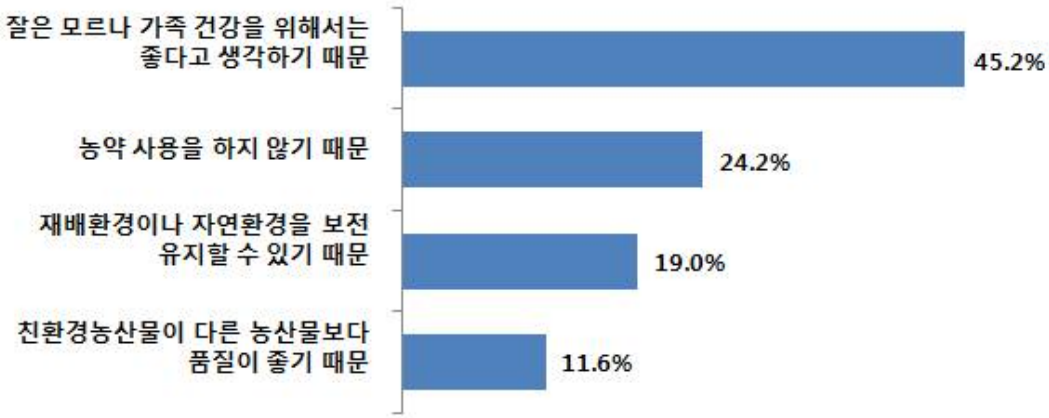
<그림III-5> 친환경 농산물에 대한 소비자 신뢰도(n=500(명))

문8	친환경 농산물을 선택하신 가장 큰 이유는 무엇입니까?

- 농산물 구매시 친환경 농산물을 선택하신 이유로는 '잘은 모르나 가족 건강을 위해서는 좋다고 생각하기 때문'이 45.2%를 가장 높은 응답을 보였고, '농약을 사용하지 않기 때문'이 24.2%, '재배환경이나 자연환경을 보전·유지할 수 있기 때문'이 19.0%, '친환경농산물이 다른 농산물보다 품질이 좋기 때문'이 11.6%의 순으로 나타남. <표 Ⅲ-7>
- 성별에 따른 차이는 크지 않고 30대와 30대는 가족건강을 위해서, 40대는 농약을 사용하지 않거나 재배환경, 자연환경을 보전·유지 할 수 있기 때문에 친환경 농산물을 선택하고 있음.

<표 III-7> 친환경농산물 선택이유

구분	전체
응답자수	500(명)
① 농약을 사용하지 않기 때문	24.2%
② 재배환경이나 자연환경을 보전·유지할 수 있기 때문	19.0%
③ 친환경농산물이 다른 농산물보다 품질이 좋기 때문	11.6%
④ 잘은 모르나 가족 건강을 위해서는 좋다고 생각하기 때문	45.2%



<그림III-6> 친환경농산물 선택이유(n=500(명))

문7	농산물 재배시 농약이 필요하다고 생각하십니까?

- 농산물 재배시 농약이 필요하다고 생각하는지에 대하여 '농업에 반드시 필요한 것은 아니다'는 응답이 43.4%로 가장 높았으며, '식량확보를 위해서는 반드시 필요하다'는 응답이 32.0%, '잘모르겠다' 23.0%, '농업에 전혀 필요하지 않다' 1.6%의 순으로 응답함. <표 III-8>

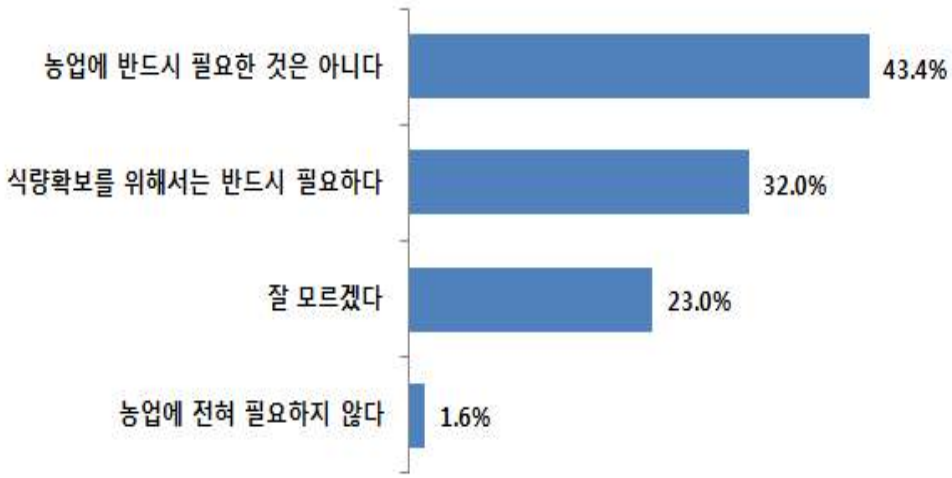
- 성별에 따른 인식차이는 거의 없으며 20대와 40대가 농업에 반드시 필요한 것은 아니다라는 응답이 많음. <표 V-42>

- 경기, 경상지역이 타지역보다 농업에 반드시 필요하다는 응답이 많으며 서울, 충청, 전라, 강원지역은 농업에 반드시 필요한 것은 아니다라는 응답이 많음. <표 V-43>

- 직업별 큰 차이는 없으나 전업주부가 반드시 필요하다(35.4%)와 필요하지 않다(41.1%)는 응답간의 차이가 타 직업군보다 적으며 모든 직업군이 반드시 필요하지 않다는 응답이 더 많음. <표 Ⅴ-44>
- 교육수준에서는 농업에 반드시 필요한 것은 아니다라는 응답이 모두 많지만 특히 대학원이상은 현저하게(55.0%), 반드시 필요한 것은 아니다라는 응답이 많음. <표 Ⅴ-45>

<표 Ⅲ-8> 농산물 재배시 농약의 필요성

구분	전체
응답자수	500(명)
① 식량확보를 위해서는 반드시 필요하다	32.0%
② 농업에 반드시 필요한 것은 아니다	43.4%
③ 농업에 전혀 필요하지 않다	1.6%
④ 잘모르겠다	23.0%



<그림Ⅲ-7> 농산물 재배시 농약의 필요성

문6	현행 친환경농업은 병충해 발생 등을 제어하는 어려움으로 수확량이 40%이상 감소하고 생산량 저하로 가격도 2배 정도 비싸진 사실을 알고 계십니까?

- 현행 친환경 농업은 병충해 발생 등을 제어하는 어려움으로 수확량이

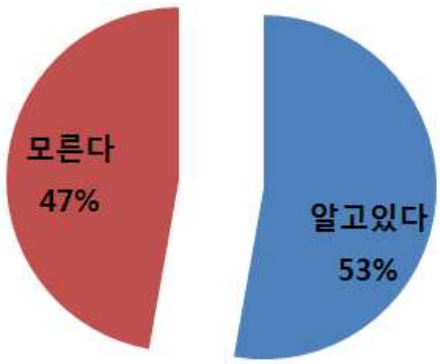
40%이상 감소하고 생산량 저하로 가격도 2배 정도 비싸게 판매되고 있는 사실에 대해 알고 있는지에 대해 알고 있는 소비자가 52.8%, 모르는 소비자는 47.2%로 응답함. <표 Ⅲ-9>

- 여성과 연령이 높을수록 일반농산물보다 친환경농산물의 가격이 비쌈을 알고 있고, 전라지역이 특히 모른다는 응답이 많았음.
<표 Ⅴ-46>, <표 Ⅴ-47>

- 직업별로는 일반사무직이 교육수준으로는 대졸이 모른다는 응답이 다소 많았음. <표 Ⅴ-49>, <표 Ⅴ-50>

<표 Ⅲ-9> 일반농산물 보다 비싼 가격의 친환경 농산물

구분	전체
응답자수	500(명)
알고있다	52.8%
모른다	47.2%



<그림Ⅲ-8> 일반농산물 보다 비싼 가격의 친환경 농산물(n=500(명))

3) 식량증산을 위한 농업기술

문9	농약을 더 사용하고 식량증산을 할 수 있는 농업기술은 어떤 것이라고 생각하십니까?

- 농약을 덜 사용하고 식량증산을 할 수 있는 농업기술에 대해서는 '친환경

농업'이 40.2%, '기존 품종개량기술' 28.8%, '유전자변형기술' 17.6%, '모르겠다' 13.4%의 순으로 응답함. <표 Ⅲ-10>

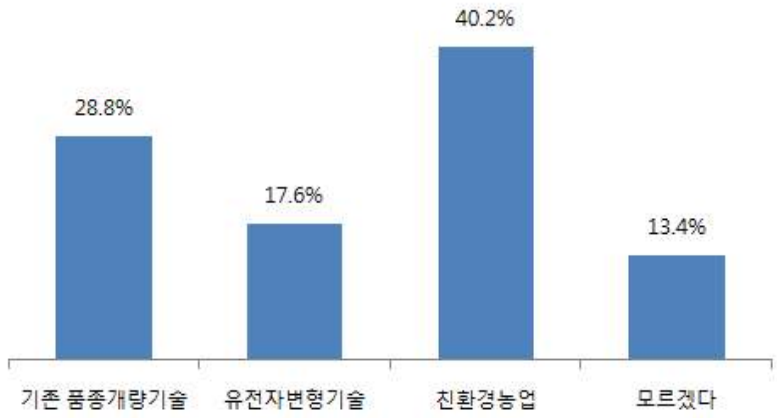
- 남성은 기존의 품종개량기술과 유전자변형기술이라는 응답이 여성보다 다소 더 많고 여성은 친환경농업이라는 응답이 다소 더 많음. <표 Ⅴ-51>

- 직업별로 보면 전문직과 공무원이 유전자변형기술이라는 응답이 다소 더 많고, 전업주무는 절반이상(52.5%)이 친환경농업으로 응답함 <표 Ⅴ-52>

- 근소한 차이지만 경기와 전라지역이 유전자변형기술의 응답이 많았고 강원지역은 친환경농업이라는 응답(60.0%)이 많았음. <표 Ⅴ-53>

<표 Ⅲ-10> 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술

구분	전체
응답자수	500(명)
① 기존 품종개량기술	28.8%
② 유전자변형기술	17.6%
③ 친환경농업	40.2%
④ 모르겠다	13.4%



<그림 Ⅲ-9> 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술(n=500(명))

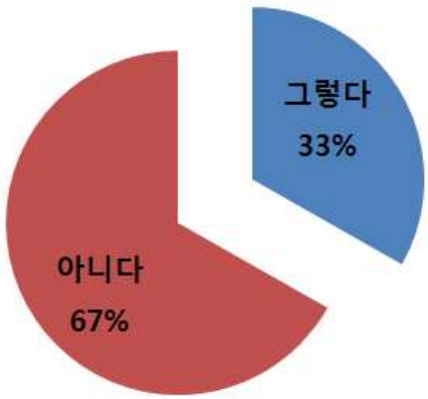
문20	친환경 농법으로 우리 국민의 식량을 공급할 수 있다고 생각하십니까?

- 친환경 농법으로 우리 국민의 식량을 공급할 수 있는지에 대해 '그렇다'는 응답이 33.2%, '아니다'는 응답은 66.8%로 나타남

- 남성(68.8%)이 여성(65.1%)보다 3.7%, 60대 이상과 30대는 타 연령대가 60%대인 반면 각각 79.2%와 70.3%로 '아니다'라는 응답율이 높음. <표 Ⅴ-55>

<표 Ⅲ-11> 친환경 농법으로 우리 국민의 식량 공급 가능 여부

구분	전체
응답자수	500(명)
그렇다	33.2%
아니다	66.8%



<그림Ⅲ-10> 친환경 농법으로 우리 국민의 식량 공급 가능 여부(n=500(명))

4) 생명공학기술

(1) 유전자변형농산물(GMO/Genetically Modified Organisms)

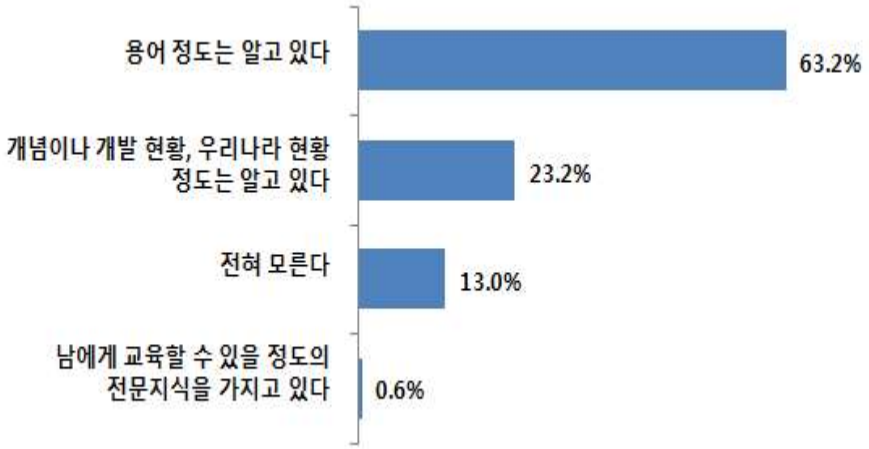
문10	유전자변형농산물(GMO/Genetically Modified Organisms)에 대해 어느 정도 알고 계십니까?

- 유전자변형농산물(GMO/Genetically Modified Organisms)에 대해 어느 정도 알고 있는지에 대해 '용어 정도는 알고 있다'는 응답자가 63.2%로 가장 높은 응답을 보였으며, '개념이나 개발현황, 우리나라 현황 정도는 알고 있다'는 응답자는 23.2%, '전혀 모른다' 13.0%, '남에게 교육할 수 있을 정도의 전문지식을 가지고 있다' 0.6%의 순으로 응답함. <표 Ⅲ-12>

- 남성과 연령, 학력이 낮을수록, 지역별에서는 전라지역이 타지역보다 유전자변형농산물에 대해 '전혀 모른다'는 응답율이 높음. <표 Ⅴ-59>, <표 Ⅴ-60>, <표 Ⅴ-61>

<표 Ⅲ-12> 유전자변형농산물에 대한 지식정도

구분	전체
응답자수	500(명)
① 전혀 모른다	13.0%
② 용어 정도는 알고 있다	63.2%
③ 개념이나 개발현황, 우리나라 현황 정도는 알고 있다	23.2%
④ 남에게 교육할 수 있을 정도의 전문지식을 가지고 있다	0.6%



<그림Ⅲ-11> 유전자변형농산물에 대한 지식정도(n=500(명))

문11 유전자변형기술에 대해 어떻게 생각하십니까?

- 유전자변형기술에 대해 어떻게 생각하는지에 대한 문항에서는 '기존 품종개량 기술의 단점을 보완하고 이상기후, 인구증가 등으로 발생할 수 있는 식량위기를 극복 할 수 있는 대안이 될 수 있다'는 응답과 '기존 작물간의 교배 등 기존 품종개량 기술의 보완이 아니라, 유전자변형으로 생긴 특이 생물종으로 환경파괴 등이 우려 된다'는 응답이 각각 37.4%와 37.2%로

거의 비슷한 응답을 보였으며, '판단하기 어렵다'는 응답은 25.4%가 응답함. <표 Ⅲ-13>

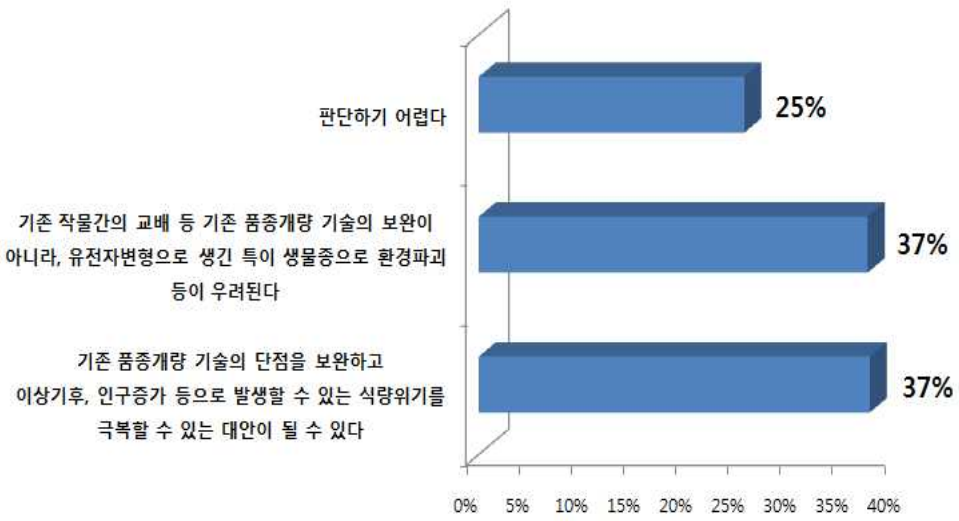
- 유전자변형기술에 대해서 성별과 유의성은 없고, 40대와 60대 이상이 '식량위기 극복의 대안이 될 수 있다'는 응답율이 높음. <표 Ⅴ-65>

- 지역별에서는 전라지역이 '식량 위기 극복의 대안이 될수 있다'는 응답율이 23.6%로 지역 중 가장 낮은 응답율을 보였는데 이는 유전자변형농산무에 대한 인지가 가장 낮은 것과 관련이 있는 것으로 보여짐. <표 Ⅴ-66>

- 직업별에서는 특히 전문직이 '식량위기 극복의 대안이 도리 수 있다'는 응답율이 제일 낮으면서 '환경 파괴 등이 우려된다'는 응답율이 45.6%로 가장 높음. 그러나 학력간에는 큰 차이는 보이지 않음. <표 Ⅴ-67>

<표 Ⅲ-13> 유전자변형기술에 대한 생각

구분	전체
응답자수	500(명)
① 기존 품종개량 기술의 단점을 보완하고 이상기후, 인구증가 등으로 발생할 수 있는 식량위기를 극복할 수 있는 대안이 될 수 있다	37.4%
② 기존 작물간의 교배 등 기존 품종개량 기술의 보완이 아니라, 유전자변형으로 생긴 특이 생물종으로 환경파괴 등이 우려된다	37.2%
③ 판단하기 어렵다	25.4%



<그림Ⅲ-12> 유전자변형기술에 대한 생각(n=500(명))

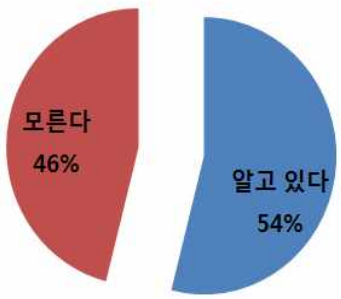
문12	제초제내성을 가진 콩, 해충에 강한 옥수수 등이 상업화가 이루어져 간장, 식용유, 전분, 전분당 등으로 활용되고 있습니다. 전분과 전분당은 음료, 제과, 제빵, 주류 등 각종 식품에 광범위하게 사용됩니다. 이런 사실을 알고 계십니까?

- 제초제내성을 가진 콩, 해충에 강한 옥수수 등이 상업화가 이루어져 간장, 식용유, 전분, 전분당 등으로 활용되고 있습니다. 전분과 전분당은 음료, 제과, 제빵, 주류 등 각종 식품에 광범위하게 사용되고 있는 사실을 알고 있는지에 대한 문항에서는 '알고 있다'는 응답이 54.0%이고, '모른다'는 응답은 46.0%가 응답함. <표 Ⅲ-14>

- 연령이 낮은 20대와 연령이 높은 60대 이상이 '알고 있다'는 응답율이 낮고 서울지역이 41.5%로 타 지역보다 응답율이 낮음. <표 Ⅴ-70>, <표 Ⅴ-71>

<표 Ⅲ-14> 전분과 전분당의 광범위한 사용범위

구분	전체
응답자수	500(명)
알고 있다	54.0%
모른다	46.0%



<그림Ⅲ-13> 전분과 전분당의 광범위한 사용범위(n=500(명))

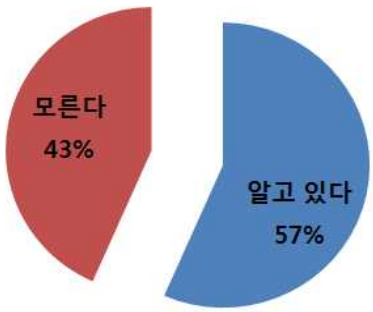
문13	우리나라를 비롯한 EU 등 대부분 나라에서 사료로 쓰이는 작물(옥수수, 콩, 카놀라, 면화 등)이 유전자변형 작물임을 알고 계십니까?

- 우리나라를 비롯한 EU 등 대부분 나라에서 사료로 쓰이는 작물(옥수수, 콩, 카놀라, 면화 등)이 유전자변형 작물임을 알고 있는지에 대해 '알고 있다' 56.6% 이고, '모른다' 43.4%가 응답함. <표 Ⅲ-15>

- 남성(50.2%)이 여성보다 더 '모른다'는 응답률이 높고 연령이 낮은 20대와 전라지역(67.3%), 교육수준이 낮을수록 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물임을 알지 못하고 있음. <표 Ⅴ-74>, <표 Ⅴ-75>, <표 Ⅴ-76>, <표Ⅴ-78>

<표 Ⅲ-15> 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물

구분	전체
응답자수	500(명)
알고 있다	56.6%
모른다	43.4%



<그림Ⅲ-14> 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물

문14 유전자변형작물에 대해 우리나라의 어떤 태도가 바람직하다고 생각하십니까?

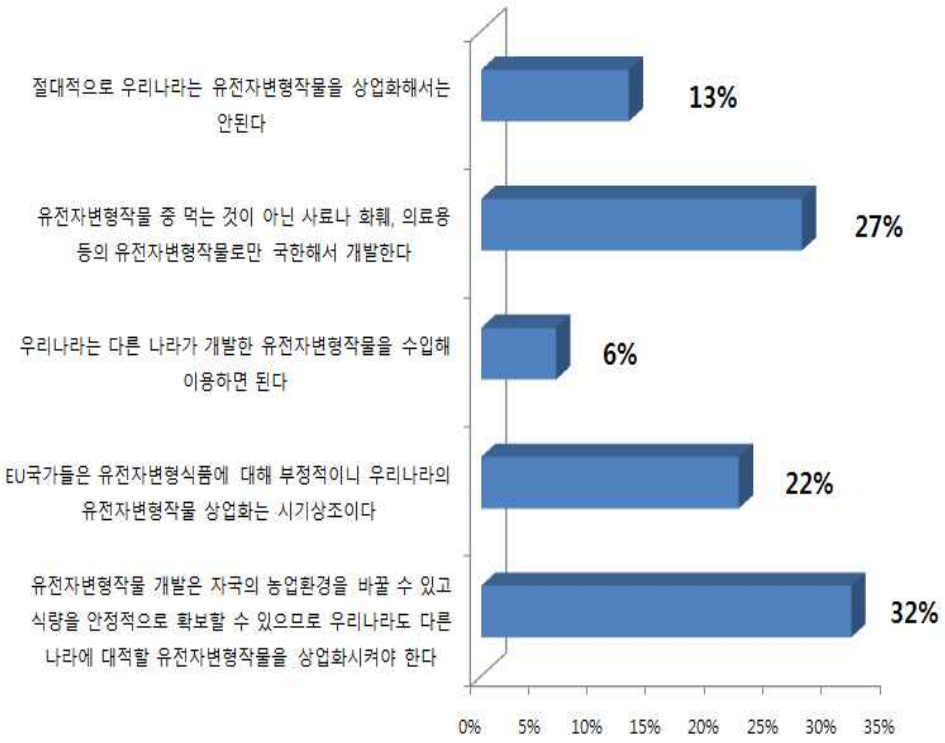
- 유전자변형작물에 대해 우리나라는 어떤 태도가 바람직한가에 대해 '유전자변형작물 개발은 자국의 농업환경을 바꿀 수 있고 식량을 안정적으로 확보할 수 있으므로 우리나라도 다른 나라에 대적할 유전자변형작물을 상업화시켜야 한다' 31.6%, '유전자변형작물 중 먹는 것이 아닌 사료나 화훼, 의료용 등의 유전자변형작물로만 국한해서 개발한다' 27.4%, 'EU국가

들은 유전자변형식품에 대해 부정적이니 우리나라의 유전자변형작물로만 국한해서 개발한다' 22.0%, '절대적으로 우리나라는 유전자변형작물을 상업화해서는 안된다' 12.6%, '우리나라는 다른 나라가 개발한 유전자변형작물을 수입해 이용하면 된다' 6.4% 순으로 응답함. <표 Ⅲ-16>

- '유전자변형작물을 상업화시켜야 한다'는 남성이 여성보다 6.5% 더 높고 40대가 40.2%로 가장 높음. <표 Ⅴ-79>, <표 Ⅴ-80>

<표 Ⅲ-16> 유전자변형작물에 대한 우리나라의 바람직한 태도

구분	전체
응답자수	500(명)
유전자변형작물 개발은 자국의 농업환경을 바꿀 수 있고 식량을 안정적으로 확보할 수 있으므로 우리나라도 다른 나라에 대적할 유전자변형작물을 상업화시켜야 한다	31.6%
EU국가들은 유전자변형식품에 대해 부정적이니 우리나라의 유전자변형작물 상업화는 시기상조이다	22.0%
우리나라는 다른 나라가 개발한 유전자변형작물을 수입해 이용하면 된다	6.4%
유전자변형작물 중 먹는 것이 아닌 사료나 화훼, 의료용 등의 유전자변형작물로만 국한해서 개발한다	27.4%
절대적으로 우리나라는 유전자변형작물을 상업화해서는 안된다	12.6%



<그림Ⅲ-15> 유전자변형작물에 대한 우리나라의 바람직한 태도

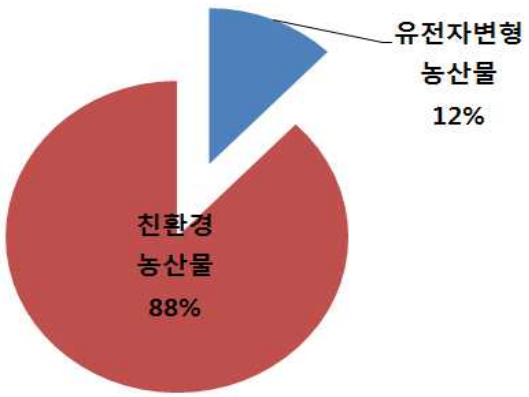
문15	유전자변형 농산물(비타민A 강화쌀, 갈변하지 않는 사과)과 친환경 농산물(쌀, 사과)이 있을 때 어떤 것을 선택하시겠습니까?

- 유전자변형 농산물(비타민A 강화쌀, 갈변하지 않는 사과)과 친환경 농산물(쌀, 사과)이 있을 때 어떤 것을 선택할 것인지에 대해서 '유전자변형 농산물'을 선택한 응답자는 12.2%이며, '친환경 농산물'을 선택한 응답자는 87.8%로 나타남.

- 남성(16.0%)이 여성(8.9%)보다 유전자변형농산물의 선택이 높고 경상, 전라, 강원지역은 유전자변형농산물 선택이 10% 미만으로 낮음. <표 Ⅴ-83>, <표 Ⅴ-85>

<표 Ⅲ-17> 유전자변형 농산물과 친환경 농산물중 선택

구분	전체
응답자수	500(명)
유전자변형 농산물	12.2%
친환경 농산물	87.8%



<그림 Ⅲ-16> 유전자변형 농산물과 친환경 농산물중 선택(n=500(명))

문16	유전자변형 농산물을 선택한 이유는 무엇입니까?

- 문항15에서 유전자변형 농산물을 선택한 응답자의 선택한 이유는 '친환경

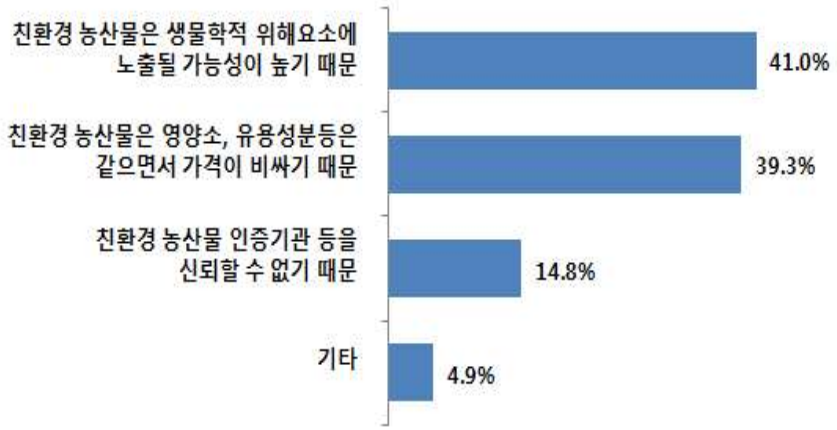
농산물은 화학비료, 농약 등 합성화학물질을 사용하지 않았으나 유기비료 등을 사용할 때 생물학적 위해요소(곰팡이, 세균, 바이러스, 기생충 등)에 노출될 가능성이 높기 때문' 41.0%, '친환경 농산물은 영양소, 유용성분 등은 같으면서 가격이 비싸기 때문' 39.3%, '친환경 농산물 인증기관 등을 신뢰할 수 없기 때문' 14.8%, '기타' 4.9%로 응답함. <표 Ⅲ-18>

- 연령별로 보면 20대와 60대이상, 지역별로는 서울, 경상지역이 '친환경농산물은 생물학적 위해요소에 노출될 가능성이 있기 때문에' 유전자변형농산물을 선택함.
  <표 Ⅴ-89>, <표 Ⅴ-90>

- 30대와 50대, 경기지역은 '친환경농산물이 영양소, 유용성분등은 같으면서 가격이 비싸기 때문'으로 유전자변형농산물을 선택함. <표 Ⅴ-90>

<표 Ⅲ-18> 유전자변형 농산물을 선택한 이유

구분	전체
응답자수	61(명)
① 친환경 농산물은 화학비료, 농약 등 합성화학물질을 사용하지 않았으나 유기비료 등을 사용할 때 생물학적 위해요소(곰팡이, 세균, 바이러스, 기생충 등)에 노출될 가능성이 높기 때문	41.0%
② 친환경 농산물은 영양소, 유용성분 등은 같으면서 가격이 비싸기 때문	39.3%
③ 친환경 농산물 인증기관 등을 신뢰할 수 없기 때문	14.8%
④ 기타( )	4.9%



<그림 Ⅲ-17> 유전자변형 농산물을 선택한 이유(n=61(명))

문17	친환경 농산물을 선택한 이유는 무엇입니까?

- 문항15에서 친환경 농산물을 선택한 응답자들의 이유를 살펴보면 '유전자변형농산물이 인체안전성, 환경위해성평가를 거쳐 승인이 되었으나 그래도 안심이 안돼서'가 63.6%로 절반이상이 응답함. <표 Ⅲ-19>

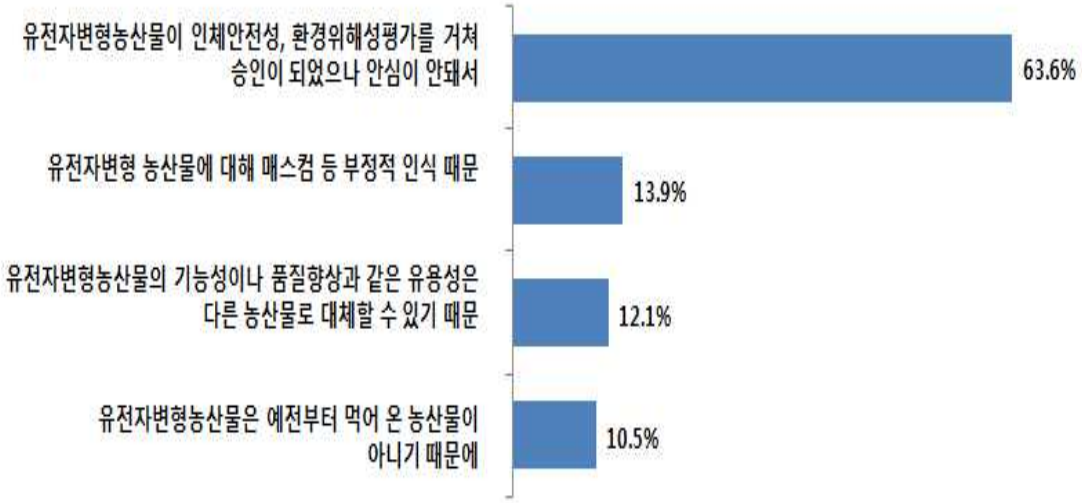
- 그 밖의 이유로는 '유전자변형 농산물에 대해 매스컴 등 부정적 인식 때문' 13.9%, '유전자변형농산물의 기능성이나 품질향상과 같은 유용성은 다른 농산물로 대체할 수 있기 때문' 12.1%, '유전자변형농산물은 예전부터 먹어 온 농산물이 아니기 때문에' 10.5%의 순으로 응답함 <표 Ⅲ-19>

- 여성은 남성보다 '유전자변형농산물의 기능성 등은 다른 농산물로 대체할 수가 있기 때문'과 '유전자변형농산물에 대한 매스컴 등의 부정적 인식' 때문으로 친환경농산물을 선택함. <표 Ⅴ-93>

- 연령별 친환경 농산물 선택의 이유가 차이가 있어 40대는 '유전자변형 농산물이 안심이 안돼서' 20대와60대 이상은 '예전부터 먹어 온 농산물이 아니기 때문에' 50대는 '유전자변형농산물의 기능성 등은 다른 농산물로 대체할 수가 있기 때문'으로 각 각 타 연령대보다 응답율이 높음. <표 Ⅴ-94>

<표 Ⅲ-19> 친환경 농산물을 선택한 이유

구분	전체
응답자수	439(명)
① 유전자변형농산물이 인체안전성, 환경위해성평가를 거쳐 승인이 되었으나 그래도 안심이 안돼서	63.6%
② 유전자변형농산물은 예전부터 먹어 온 농산물이 아니기 때문에	10.5%
③ 유전자변형농산물의 기능성이나 품질향상과 같은 유용성은 다른 농산물로 대체할 수 있기 때문	12.1%
④ 유전자변형 농산물에 대해 매스컴 등 부정적 인식 때문	13.9%



<그림 III-18> 친환경 농산물을 선택한 이유(n=439(명))

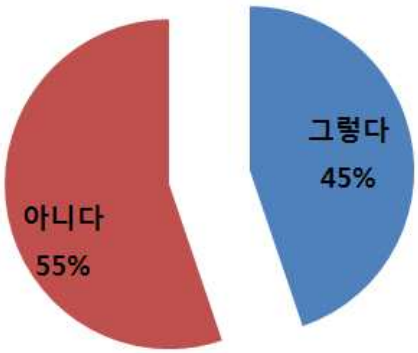
문18	유전자변형 농산물이 안전하고 농약의 사용을 줄일 수 있다면 유전자변형 농산물도 친환경 농산물이 될 수 있다고 생각하십니까?

- 유전자변형 농산물이 안전하고 농약의 사용을 줄일 수 있다면 유전자변형 농산물도 친환경 농산물이 될 수 있는지에 대해서는 '그렇다'는 응답자가 44.8%, '아니다'는 응답자는 55.2%로 나타남

- 20대(55.8%)와 서울 지역50.8%), 공무원(65.0%)이 '유전자변형 농산물도 친환경 농산물이 될 수 있다'는 응답율이 가장 높음. <표 Ⅴ-99>

<표 III-20> 유전자변형농산물도 친환경농산물이 될 수 있는지

구분	전체
응답자수	500(명)
그렇다	44.8%
아니다	55.2%



<그림Ⅲ-19> 유전자변형농산물도 친환경농산물이 될 수 있는지(n=500(명))

5) 향후 유전자변형기술을 이용한 농업의 전망

문19	유전자변형기술을 이용한 농업은 향후 우리나라에 어떤 영향을 미칠 것이라고 생각하십니까?(복수응답)

- 유전자변형기술을 이용한 농업이 향후 우리나라에 어떤 영향을 미칠 것인지에 대하여 '우리나라도 국가경쟁력을 키울 수 있는 유전자변형 농산물 개발이 활발해 질 것이다'가 47.2%로 절반정도가 응답하였으며, '국민의 부정적 인식으로 연구나 개발 등이 답보상태일 것이다' 34.2%, '이미 개발된 유전자변형 농산물만 수입하게 될 것이다' 19.6%, '국민의 인식이 개선되어 우리 사회에서 잘 받아들여질 것이다' 18.8%의 순으로 응답함. <표 Ⅲ-21>

- 남성은 여성보다 '이미 개발된 유전자변형농산물만 수입하게 될 것이다'는 응답율이 8.4% 더 높으며 연령이 많을수록 '우리나라도 국가경쟁력을 키울 수 있는 유전자변형 농산물 개발이 활발해 질 것이다'의 응답율이 높음. <표 Ⅴ-103>

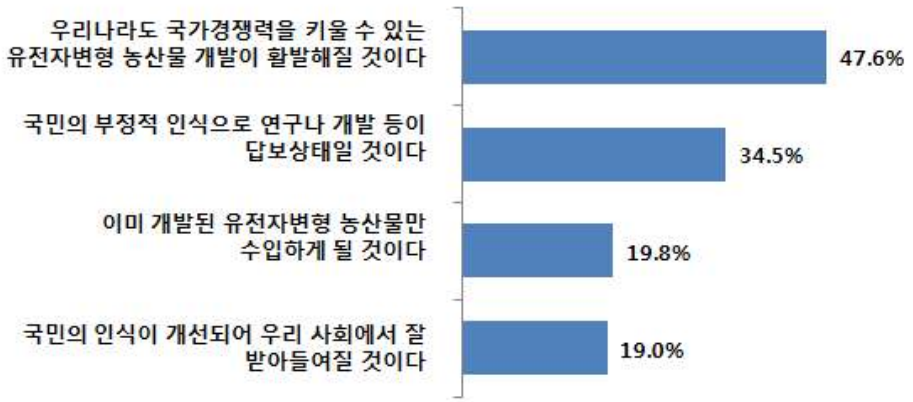
- 지역별로는 경기, 충청, 경상지역이 '우리나라도 국가경쟁력을 키울 수 있는 유전자변형 농산물 개발이 활발해 질 것이다'는 응답율이 높고 전라, 가우언지역이 낮음. 반면 서울과 전라지역은 '국민의 인식이 개선되어 우리 사회에서 잘 받아들여질 것이다'의 응답율이 타 지역보다 높음. <표 Ⅴ-105>

- 직업별로는 전업주부와 자영업이 '우리나라도 국가경쟁력을 키울 수 있는 유전자변형 농산물 개발이 활발해 질 것이다'는 응답율이 높고 전문직은

‘국민의 부정적 인식으로 연구나 개발 등이 답보상태일 것이다’라는응답율이 타 직업군보다 높음. <표 Ⅴ-106>

<표 Ⅲ-21> 유전자변형기술이 우리나라 농업에 미치는 영향(중복응답)

구분	전체
응답자수	599(명)
① 우리나라도 국가경쟁력을 키울 수 있는 유전자변형 농산물 개발이 활발해 질 것이다	39.4%
② 국민의 부정적 인식으로 연구나 개발 등이 답보상태일 것이다	28.5%
③ 이미 개발된 유전자변형 농산물만 수입하게 될 것이다	16.4%
④ 국민의 인식이 개선되어 우리 사회에서 잘 받아들여질 것이다	15.7%



<그림Ⅲ-20> 유전자변형기술이 우리나라 농업에 미치는 영향(중복응답: n=599(명))

6) 친환경 농산물과 유전자변형농산물에 대한 국민 인식변화의 필요

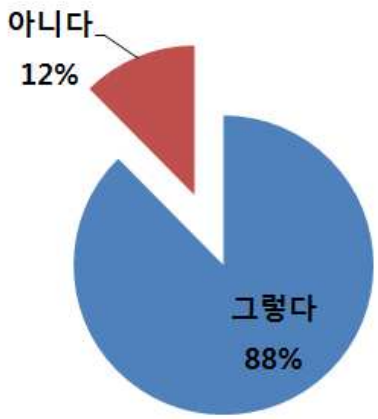
문21	식량부족에 대하여 국민에게 식량을 안정적으로 공급할 수 있는 체계가 확립되어야 하는데 친환경 농산물과 유전자변형농산물에 국민의 인식변화가 필요하다고 생각하십니까?

- 식량부족에 대하여 국민에게 식량을 안정적으로 공급할 수 있는 체계가 확립되어야 하는데 친환경 농산물과 유전자변형농산물에 대한 국민의 인식변화가 필요한지에 대하여 ‘그렇다’는 응답이 87.6%, ‘아니다’는 응답이 12.4%로 인식변화가 필요하다는 응답이 높게 나타남. <표 Ⅲ-22>

- 여성과 40대, 충청· 경상·강원지역, 전업주부가 친환경농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식변화에 대한 응답율이 높음. <표 Ⅴ-108>, <표 Ⅴ-110>

<표 Ⅲ-22> 친환경농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식변화의 필요성

구분	전체
응답자수	500(명)
그렇다	87.6%
아니다	12.4%



<그림Ⅲ-21> 친환경농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식변화의 필요성

문22 인식변화가 필요하다면 가장 먼저 어떤 대상의 정보제공이 필요합니까?

- 국민들의 인식변화가 필요하다면 가장 먼저 어떤 대상에 대한 정보제공이 필요한지에 대해서는 '친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정확한 대국민 정보 제공'이 55.8%로 가장 높게 나타났음. <표 Ⅲ-23>

- '매스컴 대상 집중적인 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정보제공' 29.4%, '생산자, 유통업자 대상 정보제공' 6.0%, '오피니언 리더(국회의원, 교수, 교사 등)대상 정보제공' 4.6%, '정책수립이나 관리 감독기관인 정부기관 공무원 대상 정보제공' 2.2%, '기타'가 2.0%로 나타남. <표 Ⅲ-23>

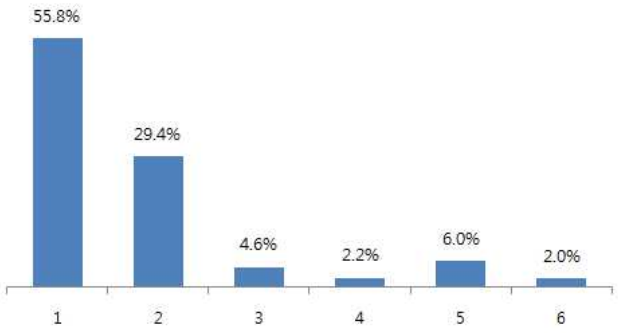
- 남성은 오피니언리더와 공무원대상, 여성은 대국민과 매스컴대상 정보제공이 더 우선해야 한다고 응답해 성별에 따른 대상이 다름을 보여 줌. <표 Ⅴ-113>

- 지역별로도 특성을 보여 서울·경기지역은 매스컴대상, 충청·강원지역은 대국민 대상, 전라지역은 오피니언 리더 대상 교육을 우선해야한다고 응답함. <표 Ⅴ-115>

- 각 직업군 모두 대국민 대상이 가장 우선하고 특히 전업주부 응답율이 가장 높으며 일반사무직은 매스컴과 오피니언 리더 대상이 타 직업군보다 다소 더 높은 응답을 보임. <표 Ⅴ-116>

<표 Ⅲ-23> 인식변화가 필요한 대상

구분	전체
응답자수	500(명)
① 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정확한 대국민 정보 제공	55.8%
② 매스컴 대상 집중적인 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정보제공	29.4%
③ 오피니언 리더(국회의원, 교수, 교사 등) 대상 정보제공	4.6%
④ 정책수립이나 관리 감독기관인 정부기관 공무원 대상 정보제공	2.2%
⑤ 생산자, 유통업자 대상 정보제공	6.0%
⑥ 기타	2.0%



① 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정확한 대국민 정보 제공
② 매스컴 대상 집중적인 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정보제공
③ 오피니언 리더(국회의원, 교수, 교사 등) 대상 정보제공
④ 정책수립이나 관리 감독기관인 정부기관 공무원 대상 정보제공
⑤ 생산자, 유통업자 대상 정보제공
⑥ 기타

<그림Ⅲ-22> 인식변화가 필요한 대상

7) 구입농산물과 농산물 재배에 농약의 필요성에 대한 인식

- 친환경농산물을 구입하는 응답자는 '농업에 반드시 필요한 것은 아니다'가 65%로 '식량확보를 위해 반드시 필요하다'의 19%보다 매우 큰 차이를 보이고 있음.

- 일반농산물을 구입하는 응답자는 '식량확보를 위해서는 반드시 필요하다' 39.9%로 '농업에 반드시 필요한 것은 아니다' 35.9%보다 다소 높다. '특별히 가리지 않고 구입'하는 응답자는 '농업에 반드시 필요한 것은 아니다'가 39.4%로 '식량확보를 위해서는 반드시 필요하다' 31.6%보다 다소 높음
- 전체적으로 볼 때 친환경농산물 구입자는 농약이 농업에 반드시 필요한 것은 아니다라는 인식이 다른 농산물을 구입하는 응답자보다 높음을 알 수 있음.

<표 III-24> 농산물 구매종류에 따른 농약의 필요성 인식

구분		Q7				
Q1		식량확보를 위해서는 반드시 필요하다	농업에 반드시 필요한 것은 아니다	농업에 전혀 필요하지 않다	잘모르겠다	합계
친환경농산물	빈도(명)	19	65	3	13	100
	%	19.0	65.0	3.0	13.0	100.0
GAP농산물	빈도(명)	1	5	1	2	9
	%	11.1	55.6	11.1	22.2	100.0
일반농산물	빈도(명)	79	71	2	46	198
	%	39.9	35.9	1.0	23.2	100.0
특별히 가리지 않고 구입	빈도(명)	61	76	2	54	193
	%	31.6	39.4	1.0	28.0	100.0

pearson 카이제곱 : 0.000

8) 구입농산물과 농약을 덜 사용하고 식량증산을 할 수 있는 농업기술에 대한 인식

- '친환경농산물'을 구입하는 응답자는 절반이상인 53%가 '농약을 덜 사용하고 식량증산을 할 수 있는 기술'은 친환경농업이라고 응답함. '기존품종개량기술'은 29.0%, '유전자변형기술'은 10%임

- 일반농산물을 구입하는 응답자는 '친환경농업'이 35.4%, '기존품종개량기술'이 29.8%, '유전자변형기술'이 21.2%임. 특별히 가리지 않고 구입하는 응답자는 '친환경농업'이 37.8%, '기존품종개량기술'이 28.0%임.

- 어떤 농산물을 구입하느냐에 관계없이 다소 응답율 차이는 있으나 친환경농업이 농약을 덜 사용하고 식량증산을 할 수 있는 기술로 인식하고 있고 일반농산물이나 특별히 가리지 않고 구입하는 응답자는 10명 중 2명 정도가 유전자변형기술을 선택함.

<표 III-25> 농산물 구매종류에 따라 식량증산을 할 수 있는 농업기술

구분		Q9				
Q1		기존 품종 개량기술	유전자변형 기술	친환경농업	모르겠다	합계
친환경농산물	빈도(명)	29	10	53	8	100
	%	29.0	10.0	53.0	8.0	100.0
GAP농산물	빈도(명)	2	1	5	1	9
	%	22.2	11.1	55.6	11.1	100.0
일반농산물	빈도(명)	59	42	70	27	198
	%	29.8	21.2	35.4	13.6	100.0
특별히 가리지 않고 구입	빈도(명)	54	35	73	31	193
	%	28.0	18.1	37.8	16.1	100.0

pearson 카이제곱 : 0.105

9) 구입농산물과 유전자변형농산물이 전분과 전분당 등으로 광범위하게 사용하고 있는지에 대한 인지의 인식

- 'GAP농산물' 구입자는 알고 있는 응답율이 77.8%, '친환경농산물' 구입자는 59.0%, '특별히 가리지 않고 구입'하는 응답자는 54.9%, '일반농산물'은 49.5%로 전반적으로 보면 근소한 차이지만 응답자 절반을 약간 웃돌게 유전자변형농산물이 전분과 전분당 등으로 광범위하게 사용되고 있음을 알고 있음.

- 구입농산물 중 일반농산물 구입자가 유전자변형농산물에 대한 인식이 다소 덜 부정적이라고 사료됨.

<표 III-26> 농산물 구매종류에 따른 유전자변형농산물 사용에 대한 인지

구분		Q12		
Q1		알고있다	모른다	합계
친환경농산물	빈도(명)	59	41	100
	%	59.0	41.0	100.0
GAP농산물	빈도(명)	7	2	9
	%	77.8	22.2	100.0
일반농산물	빈도(명)	98	100	198
	%	49.5	50.5	100.0
특별히 가리지 않고 구입	빈도(명)	106	87	193
	%	54.9	45.1	100.0

pearson 카이제곱 : 0.192

10) 구입농산물과 유전자변형작물의 소비자태도에 대한 인식

- '유전자변형작물을 상업화시켜야 한다'에 대해 친환경 농산물 구입자는 19%, 일반농산물 구입자 35.9%, 특별히 가리지 않고 구입하는 응답자는 33.7%여서 일반농산물이나 특별히 가리지 않고 구입하는 응답자의 응답율이 친환경농산물 구입자보다 약 2배 정도 높음.

- 각 유전자변형작물에 대한 소비자 태도 중 친환경농산물 구입자는 사료나 화훼, 의료용 등의 유전자변형작물로만 국한해서 개발이 29.0%로 가장 많고 일반농산물 구입자는 상업화 시켜야 한다가 35.9%, 특별히 가리지 않고 구입하는 응답자도 33.7%로 가장 높았음.

- 유전자변형작물을 상업화하거나 사료, 화훼, 의료용으로 국한해서 개발하는 응답자가 친환경 농산물 구입 48%, 일반농산물 구입 66.7%, 특별히 가리지 않고 구입은 57.5%의 긍정적 반응을 나타내 친환경 농산물 구입자 인식이 다소 부정적임.

<표 III-27> 농산물 구매종류에 따른 유전자변형작물에 대한 소비자 태도

구분		Q14					
Q1		유전자변형작물 개발은 자국의 농업환경을 바꿀 수 있고 식량을 안정적으로 확보할 수 있으므로 우리나라도 다른 나라에 대적할 유전자변형작물을 상업화 시켜야 한다	EU국가들은 유전자변형 식품에 대해 부정적이니 우리나라의 유전자변형 작물 상업화는 시기상조이다	우리나라는 다른 나라가 개발한 유전자변형 작물을 수입해 이용하면 된다	유전자변형 작물 중 먹는 것이 아닌 사료나 화훼, 의료용 등의 유전자변형 작물로만 국한해서 개발한다	절대적으로 우리나라는 유전자변형 작물을 상업화해서는 안된다	합계
친환경 농산물	빈도(명)	19	25	9	29	18	100
	%	19.0	25.0	9.0	29.0	18.0	100.0
GAP 농산물	빈도(명)	3	3	0	1	2	9
	%	33.3	33.3	0.0	11.1	22.2	100.0
일반 농산물	빈도(명)	71	36	10	61	20	198
	%	35.9	18.2	5.1	30.8	10.1	100.0
가리지 않고 구입	빈도(명)	65	46	13	46	23	193
	%	33.7	23.8	6.7	23.8	11.9	100.0

pearson 카이제곱 : 0.118

11) 유전자변형농산물 지식 정도에 따른 유전자변형기술에 대한 인식

- 용어 정도만 알고 있는 응답자는 식량위기의 대안이 될 수 있다와 환경파괴 등이 우려된다가 각각 38.0%와 38.9%로 거의 같은 응답율을 보임. 개념이나 개발현황 정도 등의 지식을 가진 응답자는 대안이 될 수 있다가 43.1%로 환경파괴 등의 우려보다 1.7%가 높음.

- 전문지식을 가진 응답자 수는 적지만 모두 대안이 될 수 있다라고 응답하고 유전자변형농산물에 지식이 낮을수록 판단하기 어렵다라는 응답율이 높음. 약간의 지식을 가진 응답자가 환경파괴 등의 우려가 41.4%로 가장 높아 올바른 판단을 위해서는 정확한 인식 제공이 필요함을 나타냄

<표 III-28> 유전자변형농산물 지식 정도에 따른 유전자변형기술 인식

구분		Q11			
Q10		기존 품종개량 기술의 단점을 보완하고 이상기후, 인구증가 등으로 발생할 수 있는 식량위기를 극복할 수 있는 대안이 될 수 있다	기존 작물간의 교배 등 기존 품종개량 기술의 보완이 아니라, 유전자변형으로 생긴 특이 생물종으로 환경파괴 등이 우려된다	판단하기 어렵다	합계
전혀 모른다	빈도(명)	14	15	36	65
	%	21.5	23.1	55.4	100.0
용어 정도는 알고 있다	빈도(명)	120	123	73	316
	%	38.0	38.9	23.1	100.0
개념이나 개발현황, 우리나라 현황 정도는 알고 있다	빈도(명)	50	48	18	116
	%	43.1	41.4	15.5	100.0
남에게 교육할 수 있을 정도의 전문지식을 가지고 있다	빈도(명)	3	0	0	3
	%	100.0	0.0	0.0	100.0

pearson 카이제곱 : 0.000

12) 유전자변형농산물 지식 정도에 대한 소비자 태도 인식

- 전문지식이 있을수록 상업화 시켜야 한다는 응답율이 높고 전혀 모르는 응답자는 절대로 상업화해서는 안된다는 응답율이 21.5%로 다른 지식 정도의 응답자보다 가장 높지만 상업화시켜야 한다의 응답율 35.4%보다는 낮음

- 소비자 태도를 긍정과 부정으로 분류시 지식 정도에 따라 긍정적 응답율이 높아짐. 전문지식은 100% 이고, 개념이나 현황정도를 알고 있는 경우는 62.9%, 용어정도만 아는 경우는 58.8%, 전혀 모르는 경우는 50.8%임.

따라서 유전자변형농산물에 대한 소비자 태도 변화를 위해서는 적극적인 정보제공이 요구됨.

<표 III-29> 유전자변형농산물 지식 정도에 따른 소비자 태도

구분		Q14					
Q10		유전자변형작물 개발은 자국의 농업환경을 바꿀 수 있고 식량을 안정적으로 확보할 수 있으므로 우리나라도 다른 나라에 대적할 유전자변형작물을 상업화시켜야 한다	EU국가들은 유전자변형식품에 대해 부정적이니 우리나라의 유전자변형작물 상업화는 시기상조이다	우리나라는 다른 나라가 개발한 유전자변형작물을 수입해 이용하면 된다	유전자변형작물 중 먹는 것이 아닌 사료나 화훼, 의료용 등의 유전자변형작물로만 국한해서 개발한다	절대적으로 우리나라는 유전자변형작물을 상업화해서는 안된다	합계
전혀 모른다	빈도(명)	23	11	7	10	14	65
	%	35.4	16.9	10.8	15.4	21.5	100.0
용어 정도는 알고 있다	빈도(명)	94	75	22	92	33	316
	%	29.7	23.7	7.0	29.1	10.4	100.0
개념이나 개발현황, 우리나라 현황 정도는 알고 있다	빈도(명)	39	24	3	34	16	116
	%	33.6	20.7	2.6	29.3	13.8	100.0
남에게 교육할 수 있을 정도의 전문지식을 가지고 있다	빈도(명)	2	0	0	1	0	3
	%	66.7	0.0	0.0	33.3	0.0	100.0

pearson 카이제곱 : 0.099

13) 유전자변형농산물 지식 정도에 대한 유전자변형농산물과 친환경농산물의 선택

- 기능성 유전자변형농산물과 친환경농산물에 대한 선택에서는 지식 정도 차이에 따라 유의성이 나타나지 않았음.

- 그러나 일반적 특성에서는 성별, 연령 등에 관계없이 기능성이 있다고 하더라도 유전자변형 농산물 보다는 친환경 농산물을 10명 중 9명 정도가 선택함.

<표 III-30> 유전자변형농산물 지식 정도에 따른 농산물 선택

구분		Q15		
Q10		유전자변형농산물	친환경농산물	합계
전혀 모른다	빈도(명)	10	55	65
	%	15.4	84.6	100.0
용어 정도는 알고 있다	빈도(명)	35	281	316
	%	11.1	88.9	100.0
개념이나 개발현황, 우리나라 현황 정도는 알고 있다	빈도(명)	15	101	116
	%	12.9	87.1	100.0
남에게 교육할 수 있을 정도의 전문지식을 가지고 있다	빈도(명)	1	2	3
	%	33.3	66.7	100.0

pearson 카이제곱 : 0.513

Ⅳ. 토론회

「생명공학기술을 활용한 우리나라 농업 발전방안」

1) 일 시 : 2015. 11. 4(수) 13:30
2) 장 소 : aT센터 3층 세계로 Ⅰ, Ⅱ
3) 주 최 : 한국과학기술한림원
4) 주 관 : 한국소비자연맹, 한국식량안보연구재단
5) 내 용

- 주제발표

• '생명공학기술과 친환경농업에 대한 소비자인식'
이향기 (한국소비자연맹 부회장)
⇒ 소비자들은 막연하게 유전자변형작물에 대한 부정적 인식을 갖고 있으며 사실 대부분 잘 모르고 있다. 때문에 올바른 정보제공으로 편향된 인식을 개선시킬 다양 한 방안이 요구 된다.

• '우리나라 생명공학 기술 현황과 적용 가능성'
김주곤 (서울대학교 그린바이오과학기술연구원 종자생명과학연구소 소장)
⇒ 현재 생명공학작물의 글로벌 개발 동향은 생산자 위주에서 생산자와 소비자 모두를 충족시키는 방향으로 다양해지고 있다. 특히 GM작물의 경제적 가치는 생산자 위주의 1세대 생명공학 작물에 비해 상상 이상으로 높을 것으로 평가되고 있으며, 이를 통해 농업은 단순 1차 산업에서 국가경제를 견인할 융·복합 첨단산업으로 전환시키는계기가 될 수도 있다.

• '생명공학기술을 적용한 한국농업 발전모델'
곽상수 (한국생명공학연구원 식물시스템공학연구센터장)
⇒ 생명공학기술을 이용해 국내 농업을 발전을 위해 '식량안보법(가칭)'의 제정을 주장하고 국가 안전 차원에서 농업·식량에 대한 문제점을 정확히 파악·예측하고 확실한 목표를 설정해 중장기 농업발전 계획, TRM(기술로드맵)을 수립해야 한다고 주장하였다. 아울러 생명공학기술 활용으로 기후변화, 고령화사회, 통일 등에 대비해 적합한 고기능성 신품종 개발과 지속가능한 재배기술을 확보, 국내 농지에서 지속 가능한 생산성 제공방안도 대안으로 제시했다.

- 지정토론

• 토론좌장 : 이철호 (한국식량안보연구재단 이사장)
• 토 론 자 : 김호영 (농업사회발전연구원 연구위원)
신동화 (한국식품안전협회 회장), 안종주 (녹색소비자연대 공동대표)
유장렬 (대구경북과학기술원 교수), 조규봉 (쿠키뉴스(국민일보) 기자)

6) 홍 보

- 농수축산신문 / 2015. 11. 10

식량안보·바이오신소재 개발 동시 추진

'생명공학기술 활용…' 한림원탁토론회

우리나라 생명공학기술 개발은 식량안보 및 우리 농업 현장의 어려움 해결에 주력하는 동시에 농업을 최첨단 바이오산업으로 전환시키기 위한 바이오 신소재 개발을 동시에 추진해나가야 한다는 제언이 나왔다.

지난 4일 aT센터에서 한국과학기술한림원이 주최하고 한국소비자연맹, 한국식량안보연구재단이 주관한 '제95회 한림원탁토론회-생명공학기술을 활용한 우리나라 농업 발전방안'에서 김주곤 서울대 그린바이오과학기술연구원 종자생명과학연구소장은 이같이 밝혔다.

김 소장은 "이처럼 두가지 방향에서 생명공학기술 개발이 병행추진된다면 미래 우리농업을 살리는 동시에 농업을 국가 경제발전을 주도하는 고부가 첨단산업으로 전환시키는 핵심역할을 할 것"이라고 말했다.

그는 또한 농업발전에 생명공학기술 적용을 위한 선결과제로 △우리 농업발전에 기여하고 소비자와 수요자가 공감할 유용 생물공학작물의 개발을 통한 성공사례 도출 △창조적이고 도전적인 연구개발을 통한 글로벌 시장진출의 성공가능성 제시 △기술개발이 필요성에 대한 국가정책의 의지와 국민들의 인식제고 등을 꼽았다.

• 최은서 eschoe@aflnews.co.kr

농수축산신문 2015. 11. 10

- 식품음료신문 / 2015. 11. 9

식품음료신문 2015. 11. 9 유통 · 사회

◇토론회에 참석한 전문가들은 식량위기 극복 방안으로 생명공학기술은 필요하지만 이에 앞서 소비자에게 올바른 정보를 제공해야 한다고 한 목소리를 냈다.

'식량안보법' 제정 식량위기 대비해야

낮은 곡물 자급률 · 재배 면적 감소 속 시장 개방으로 이중고

과학기술한림원 주최 토론회

국내 쌀산업이 위기에 빠졌다. 연간 1인당 소비량은 65kg으로 곤두박질쳤고, 예외 없는 시장개방으로 이중고를 겪고 있다. 특히 곡물 자급률 24%에 불과한 우리나라가 그동안 국제 곡물파동에도 견딜 수 있었던 쌀 자급률마저 벼 재배면적 및 재배농가 감소로 바람 앞에 등불이다. 우리의 식량안보가 위협을 받고 있는 것이다.

이에 국내 전문가들은 생명공학기술을 활용한 유전자변형(GMO) 농산물의 개발과 적용을 대안으로 제시했다. 생명공학기술 개발이 미래 우리 농업을 살리는 동시에 국가경제발전을 주도하는 고부가 첨단산업으로 전환시키는 핵심 역할을 하기 때문이라는 것이다.

다만 소비자들의 막연한 불안감과 부정적 인식이 강한 상황을 수용해 소비자 인식 변화를 위한 올바른 정보공유 노력과 소비자가 공감할 유용 생명공학작물의 개발을 통한 성공사례 도출로 소통 창구를 마련해야 한다는 주장이다.

4일 한국과학기술한림원 주최로 양재동 aT에서 개최된 '생명공학기술을 활용한 우리나라 농업 발전방안' 토론회에서 김주곤 서울대 그린바이오과학기술연구원 종자

김 교수는 "현재 글로벌 GM종자 시장은 18조 원에 달한다. 이는 전 세계 종자시장의 35%를 점유하고 있다. 쌀 수출국에서 쌀 수입국으로 전락한 중국 역시 약 3조 원 가량을 투자해 생명공학기술로 승부를 시도하고 있는데 반해 반면 국내는 아직까지 100~200억 원에 불과한 실정이다. 최상위 기술이지만 국내기업은 투자규모, 국민적 정서 등으로 개발을 기피하고 있다. 객관적, 과학적 사실에 근거한 올바른 정보공유 및 소통 부족에 따른 막연한 불안감이 크게 작용한 결과다. 정부가 의지를 갖고 소비자들에게 올바른 정보공유를 위한 보다 적극적인 소통 노력이 필요하다"고 주장했다.

김 교수는 "안전성이 검증된 생명공학작물은 우리 농업의 현안 문제 및 향후 기후변화 등으로 발생할 새로운 문제들을 해결할 핵심 농업기술로 농업을 국가 경제발전을 주도하는 고부가 첨단산업으로 전환시키는 핵심역할을 할 것"이라고 말했다.

그는 또한 농업발전에 생명공학기술 적용을 위한 선결과제로 △우리 농업발전에 기여하고 소비자와 수요자가 공감할 유용 생물공학작물의 개발을 통한 성공사례 도출 △창조적이고 도전적인 연구개발을 통한 글로벌 시장진출의 성공가능성 제시 △기술개발이 필요성에 대한 국가정책의 의지와 국민들의 인식제고 등을 꼽았다.

긍정 37.4%, 부정 37.2%로 별 차이 없었으며, 특히 31.6%는 우리나라도 유전자변형작물을 상업화시켜야 한다는 의견도 있었다.

반면 기능성 유전자변형작물과 친환경작물과의 선택에서는 87.8%가 친환경작물을 선택한다고 응답해 아직까지 유전자변형작물에 대한 안전성 의구심이 큰 것으로 나타났다. 그럼에도 응답자의 39.4%는 유전자변형기술이 향후 우리 농업에 미칠 영향이 크다고 답해 무조건적으로 반대하는 것은 아닌 것으로 조사됐다.

이 부회장은 "아직까지 소비자는 생명공학기술과 친환경 농업에 대한 편향된 시각차가 크다. 우리나라 유전자변형작물의 개별 연구가 적극 추진되기 위해서는 이런 시각차를 줄일 수 있는 정책방향과 연구노력이 필요하다"고 강조했다.

◇김주곤 소장

◇이향기 부회장

◇곽상수 센터장

"돈 주고도 못 사는 시기 온다"…중장기 대책 세워야

유전자 변형 농산물 농업 살리고 국가경제에 기여

융복합 첨단 산업…18조 세계 종자시장 중국도 참여

GM 관련 긍정 - 부정 비슷…31%는 상업화에 찬성

정보 공유 · 소통 창구 활성화로 소비자 인식 바꿔야

아울러 생명공학기술 활용 기후변화, 고령화사회, 풍일 대비해 적합한 고기능성 신품 발과 지속가능한 재배기술을 국내 농지에서 지속가능한 식

Ⅴ. 제 언

- 창조 농업혁신을 위해서는 다양한 농업기술의 국민 수용이 필요
- 농업혁신을 위한 첨단 기술인 유전자변형기술에 대한 수용성 확대가 필요
- 친환경농업을 강조하는 농업정책의 패러다임 변화 필요
- 대국민 친환경 농업에 대한 정확한 인식 개선이 필요
- 유전자변형기술 활용에 대한 정부의 적극적인 정책 의지 필요

Ⅵ. 별 첨

1) 교차분석

문1	귀하는 주로 어떤 농산물을 구매하십니까?

<표 Ⅴ-1> 성별에 따라 주로 구매하는 농산물

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
① 친환경농산물	16.0%	23.4%
② GAP농산물	2.2%	1.5%
③ 일반농산물	42.0%	37.5%
④ 특별히 가리지 않고 구입	39.8%	37.5%

pearson 카이제곱 : 0.211

<표 Ⅴ-2> 연령에 따라 주로 구매하는 농산물

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대 이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
① 친환경농산물	10.4%	20.8%	24.2%	23.7%	15.3%
② GAP농산물	0.0%	0.0%	0.8%	3.4%	5.6%
③ 일반농산물	39.0%	38.6%	36.4%	45.8%	37.5%
④ 특별히 가리지 않고 구입	50.6%	40.6%	38.6%	27.1%	41.7%

pearson 카이제곱 : 0.009

<표 Ⅴ-3> 지역에 따라 주로 구매하는 농산물

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
① 친환경농산물	19.2%	19.2%	20.0%	19.9%	12.7%	40.0%
② GAP농산물	0.0%	1.0%	6.0%	2.9%	1.8%	0.0%
③ 일반농산물	33.8%	40.4%	32.0%	48.5%	38.2%	36.7%
④ 특별히 가리지 않고 구입	46.9%	39.4%	42.0%	28.7%	47.3%	23.3%

pearson 카이제곱 : 0.011

<표 Ⅴ-4> 직업에 따라 주로 구매하는 농산물

구분	직업					
	전업 주부	일반 사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
① 친환경농산물	23.2%	18.3%	21.1%	19.0%	25.0%	17.6%
② GAP농산물	4.0%	1.4%	1.1%	1.7%	0.0%	1.1%
③ 일반농산물	42.4%	35.9%	40.0%	46.6%	20.0%	41.8%
④ 특별히 가리지 않고 구	30.3%	44.4%	37.8%	32.8%	55.0%	39.6%

pearson 카이제곱 : 0.569

<표 Ⅴ-5> 학력에 따라 주로 구매하는 농산물

구분	교육수준				
	중졸 이하	고졸	전문 대졸	대졸	대학원 이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
일반농산물	100.0%	40.7%	46.3%	38.1%	32.5%
특별히 가리지 않고 구입	0.0%	42.5%	40.3%	37.8%	32.5%
친환경농산물	0.0%	14.2%	13.4%	21.9%	35.0%
GAP농산물	0.0%	2.7%	0.0%	2.2%	0.0%

pearson 카이제곱 : 0.173

문2 문항 1에서 선택한 농산물을 주로 구매하는 가장 큰 이유는 무엇입니까?

① 친환경농산물 구매 이유

<표 Ⅴ-6> 성별에 따른 친환경농산물 구매 이유

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	37	63
① 안전성	51.4%	63.5%
② 저렴한 가격	10.8%	1.6%
③ 구매 편리성	0.0%	1.6%
④ 맛/영양	2.7%	1.6%
⑤ 신뢰성(인증마크)	24.3%	15.9%
⑥ 환경친화성	10.8%	15.9%

pearson 카이제곱 : 0.253

<표 Ⅴ-7> 연령에 따른 친환경농산물 구매 이유

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대이상
응답자수(명)	8	21	32	28	11
① 안전성	50.0%	52.4%	56.3%	71.4%	54.5%
② 저렴한 가격	0.0%	9.5%	3.1%	3.6%	9.1%
③ 구매 편리성	0.0%	0.0%	3.1%	0.0%	0.0%
④ 맛/영양	0.0%	0.0%	3.1%	3.6%	0.0%
⑤ 신뢰성(인증마크)	25.0%	28.6%	18.8%	10.7%	18.2%
⑥ 환경친화성	25.0%	9.5%	15.6%	10.7%	18.2%

pearson 카이제곱 : 0.966

<표 Ⅴ-8> 지역에 따른 친환경농산물 구매 이유

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	25	19	10	27	7	12
① 안전성	56.0%	36.8%	80.0%	77.8%	42.9%	50.0%
② 저렴한 가격	4.0%	0.0%	10.0%	3.7%	0.0%	16.7%
③ 구매 편리성	0.0%	5.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
④ 맛/영양	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.3%
⑤ 신뢰성(인증마크)	16.0%	36.8%	0.0%	11.1%	57.1%	8.3%
⑥ 환경친화성	20.0%	21.1%	10.0%	7.4%	0.0%	16.7%

pearson 카이제곱 : 0.117

<표 Ⅴ-9> 직업에 따른 친환경농산물 구매 이유

구분	직업					
	전업주부	일반사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	23	26	19	11	5	16
① 안전성	69.6%	57.7%	47.4%	72.7%	80.0%	43.8%
② 저렴한 가격	4.3%	0.0%	5.3%	9.1%	0.0%	12.5%
③ 구매 편리성	0.0%	0.0%	5.3%	0.0%	0.0%	0.0%
④ 맛/영양	0.0%	7.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
⑤ 신뢰성(인증마크)	13.0%	30.8%	15.8%	9.1%	0.0%	25.0%
⑥ 환경친화성	13.0%	3.8%	26.3%	9.1%	20.0%	18.8%

pearson 카이제곱 : 0.477

<표 Ⅴ-10> 학력에 따른 친환경농산물 구매 이유

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원 이상
응답자수(명)	0	16	9	61	14
① 안전성	0.0%	56.3%	55.6%	63.9%	42.9%
② 저렴한 가격	0.0%	12.5%	0.0%	3.3%	7.1%
⑤ 신뢰성(인증마크)	0.0%	25.0%	22.2%	13.1%	35.7%
⑥ 환경친화성	0.0%	6.3%	22.2%	14.8%	14.3%

pearson 카이제곱 : 0.805

② GAP농산물 구매 이유

<표 Ⅴ-11> 성별에 따른 GAP농산물 구매 이유

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	5	4
① 안전성	60.0%	50.0%
② 저렴한 가격	0.0%	0.0%
③ 구매 편리성	0.0%	0.0%
④ 맛/영양	0.0%	0.0%
⑤ 신뢰성(인증마크)	40.0%	25.0%
⑥ 환경친화성	0.0%	25.0%

pearson 카이제곱 : 0.487

<표 Ⅴ-12> 연령에 따른 GAP농산물 구매 이유

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대 이상
응답자수(명)	0	0	1	4	4
① 안전성	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%	100.0%
② 저렴한 가격	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
③ 구매 편리성	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
④ 맛/영양	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
⑤ 신뢰성(인증마크)	0.0%	0.0%	100.0%	50.0%	0.0%
⑥ 환경친화성	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%

pearson 카이제곱 : 0.141

<표 Ⅴ-13> 지역에 따른 GAP농산물 구매 이유

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	0	1	3	4	1	0
① 안전성	0.0%	100.0%	100.0%	25.0%	0.0%	0.0%
② 저렴한 가격	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
③ 구매 편리성	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
④ 맛/영양	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
⑤ 신뢰성(인증마크)	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	100.0%	0.0%
⑥ 환경친화성	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%

pearson 카이제곱 : 0.330

<표 Ⅴ-14> 직업에 따른 GAP농산물 구매 이유

구분	직업					
	전업주부	일반사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	4	2	1	1	0	1
① 안전성	50.0%	50.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
② 저렴한 가격	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
③ 구매 편리성	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
④ 맛/영양	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
⑤ 신뢰성(인증마크)	25.0%	50.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
⑥ 환경친화성	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

pearson 카이제곱 : 0.779

<표 Ⅴ-15> 학력에 따른 GAP농산물 구매 이유

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원 이상
응답자수(명)	0	3	0	6	0
① 안전성	0.0%	66.7%	0.0%	50.0%	0.0%
② 저렴한 가격	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
③ 구매 편리성	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
④ 맛/영양	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
⑤ 신뢰성(인증마크)	0.0%	33.3%	0.0%	33.3%	0.0%
⑥ 환경친화성	0.0%	0.0%	0.0%	16.7%	0.0%

pearson 카이제곱 : 0.741

③ 일반농산물 구매 이유

<표 Ⅴ-16> 성별에 따른 일반농산물 구매 이유

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	97	101
① 안전성	1.0%	5.0%
② 저렴한 가격	33.0%	35.6%
③ 구매 편리성	58.8%	53.5%
④ 맛/영양	4.1%	5.0%
⑤ 신뢰성(인증마크)	1.0%	1.0%
⑥ 환경친화성	2.1%	0.0%

pearson 카이제곱 : 0.414

<표 Ⅴ-17> 연령에 따른 일반농산물 구매 이유

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대 이상
응답자수(명)	30	39	48	54	27
① 안전성	0.0%	2.6%	6.3%	3.7%	0.0%
② 저렴한 가격	26.7%	33.3%	35.4%	37.0%	37.0%
③ 구매 편리성	66.7%	59.0%	52.1%	51.9%	55.6%
④ 맛/영양	6.7%	5.1%	2.1%	5.6%	3.7%
⑤ 신뢰성(인증마크)	0.0%	0.0%	2.1%	1.9%	0.0%
⑥ 환경친화성	0.0%	0.0%	2.1%	0.0%	3.7%

pearson 카이제곱 : 0.919

<표 Ⅴ-18> 지역에 따른 일반농산물 구매 이유

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	44	40	16	66	21	11
① 안전성	9.1%	0.0%	0.0%	3.0%	0.0%	0.0%
② 저렴한 가격	29.5%	37.5%	43.8%	36.4%	38.1%	9.1%
③ 구매 편리성	54.5%	52.5%	56.3%	57.6%	47.6%	81.8%
④ 맛/영양	4.5%	7.5%	0.0%	1.5%	9.5%	9.1%
⑤ 신뢰성(인증마크)	2.3%	2.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
⑥ 환경친화성	0.0%	0.0%	0.0%	1.5%	4.8%	0.0%

pearson 카이제곱 : 0.511

<표 Ⅴ-19> 직업에 따른 일반농산물 구매 이유

구분	직업					
	전업주부	일반사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	42	51	36	27	4	38
① 안전성	4.8%	0.0%	8.3%	0.0%	25.0%	0.0%
② 저렴한 가격	35.7%	31.4%	41.7%	37.0%	50.0%	26.3%
③ 구매 편리성	57.1%	64.7%	41.7%	51.9%	25.0%	63.2%
④ 맛/영양	2.4%	2.0%	5.6%	7.4%	0.0%	7.9%
⑤ 신뢰성(인증마크)	0.0%	2.0%	0.0%	3.7%	0.0%	0.0%
⑥ 환경친화성	0.0%	0.0%	2.8%	0.0%	0.0%	2.6%

pearson 카이제곱 : 0.291

<표 Ⅴ-20> 학력에 따른 일반농산물 구매 이유

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원 이상
응답자수(명)	2	46	31	106	13
① 안전성	0.0%	0.0%	3.2%	4.7%	0.0%
② 저렴한 가격	50.0%	30.4%	35.5%	36.8%	23.1%
③ 구매 편리성	50.0%	58.7%	48.4%	55.7%	69.2%
④ 맛/영양	0.0%	10.9%	6.5%	0.9%	7.7%
⑤ 신뢰성(인증마크)	0.0%	0.0%	3.2%	0.9%	0.0%
⑥ 환경친화성	0.0%	0.0%	3.2%	0.9%	0.0%

pearson 카이제곱 : 0.677

문3 귀하는 주로 어떤 품목의 친환경 농산물을 구매하십니까?

<표 Ⅴ-21> 성별에 따라 구매율이 높은 친환경농산물

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
① 채소류	48.1%	52.0%
② 과실류	35.1%	31.6%
③ 곡류・서류	7.4%	8.6%
④ 임산물(버섯류 등)	4.3%	4.8%
⑤ 특용작물류	5.2%	3.0%

pearson 카이제곱 : 0.615

<표 Ⅴ-22 > 연령에 따라 구매율이 높은 친환경농산물

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대 이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
① 채소류	44.2%	58.4%	53.8%	44.9%	47.2%
② 과실류	40.3%	31.7%	29.5%	37.3%	27.8%
③ 곡류・서류	9.1%	7.9%	5.3%	8.5%	11.1%
④ 임산물(버섯류 등)	3.9%	1.0%	5.3%	4.2%	9.7%
⑤ 특용작물류	2.6%	1.0%	6.1%	5.1%	4.2%

pearson 카이제곱 : 0.225

<표 Ⅴ-23> 지역에 따라 구매율이 높은 친환경농산물

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
① 채소류	50.0%	36.4%	58.0%	50.7%	60.0%	63.3%
② 과실류	40.8%	42.4%	24.0%	31.6%	18.2%	20.0%
③ 곡류·서류	5.4%	10.1%	8.0%	8.1%	10.9%	6.7%
④ 임산물(버섯류 등)	3.1%	4.0%	0.0%	5.9%	9.1%	6.7%
⑤ 특용작물류	0.8%	7.1%	10.0%	3.7%	1.8%	3.3%

pearson 카이제곱 : 0.010

<표 Ⅴ-24> 직업에 따라 구매율이 높은 친환경농산물

구분	직업					
	전업주부	일반 사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
① 채소류	51.5%	54.9%	42.2%	48.3%	70.0%	46.2%
② 과실류	27.3%	28.2%	47.8%	37.9%	20.0%	33.0%
③ 곡류·서류	10.1%	8.5%	6.7%	5.2%	5.0%	8.8%
④ 임산물(버섯류 등)	9.1%	4.2%	1.1%	0.0%	0.0%	7.7%
⑤ 특용작물류	2.0%	4.2%	2.2%	8.6%	5.0%	4.4%

pearson 카이제곱 : 0.045

<표 Ⅴ-25> 학력에 따라 구매율이 높은 친환경농산물

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원 이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
① 채소류	50.0%	44.2%	34.3%	54.7%	62.5%
② 과실류	50.0%	31.0%	43.3%	32.7%	25.0%
③ 곡류·서류	0.0%	9.7%	10.4%	6.8%	7.5%
④ 임산물(버섯류 등)	0.0%	8.0%	4.5%	3.6%	2.5%
⑤ 특용작물류	0.0%	7.1%	7.5%	2.2%	2.5%

pearson 카이제곱 : 0.128

문4	귀하가 생각하는 친환경농산물은 무엇입니까?(중복응답)

<표 Ⅴ-26> 성별에 따른 친환경농산물에 대한 생각(중복응답)

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	267
① 유기농산물	20.3%	16.5%
② 무농약농산물	42.9%	35.6%
③ 유기·무농약농산물	35.5%	39.7%
④ 무항생제농산물	14.7%	22.1%
⑤ 농업생태계와 환경을 유지·보전하는 농산물	20.3%	20.2%
⑥ 인체에 안전한 농산물	38.1%	42.7%
⑦ 기타	0.9%	0.4%

<표 Ⅴ-27> 연령에 따른 친환경농산물에 대한 생각(중복응답)

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대 이상
응답자수(명)	77	101	131	118	71
① 유기농산물	14.3%	25.7%	19.1%	15.3%	15.5%
② 무농약농산물	26.0%	47.5%	38.9%	39.0%	40.8%
③ 유기·무농약농산물	49.4%	40.6%	31.3%	32.2%	42.3%
④ 무항생제농산물	23.4%	17.8%	16.8%	20.3%	15.5%
⑤ 농업생태계와 환경을 유지·보전하는 농산물	18.2%	17.8%	23.7%	21.2%	18.3%
⑥ 인체에 안전한 농산물	44.2%	40.6%	38.2%	39.0%	43.7%
⑦ 기타	0.0%	1.0%	1.5%	0.0%	0.0%

<표 Ⅴ-28> 지역에 따른 친환경농산물에 대한 생각(중복응답)

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	129	98	50	136	55	30
① 유기농산물	19.4%	9.2%	14.0%	19.9%	27.3%	26.7%
② 무농약농산물	36.4%	43.9%	42.0%	40.4%	38.2%	23.3%
③ 유기·무농약농산물	36.4%	31.6%	42.0%	40.4%	36.4%	46.7%
④ 무항생제농산물	8.5%	15.3%	24.0%	25.0%	27.3%	20.0%
⑤ 농업생태계와 환경을 유지·보전하는 농산물	17.1%	17.3%	26.0%	23.5%	20.0%	20.0%
⑥ 인체에 안전한 농산물	46.5%	39.8%	42.0%	43.4%	30.9%	20.0%
⑦ 기타	0.8%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	3.3%

<표 Ⅴ-29> 직업에 따른 친환경농산물에 대한 생각(중복응답)

구분	직업					
	전업주부	일반사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	57	20	90
① 유기농산물	15.2%	15.5%	24.4%	15.8%	10.0%	23.3%
② 무농약농산물	36.4%	43.0%	38.9%	50.9%	25.0%	31.1%
③ 유기·무농약농산물	33.3%	40.1%	31.1%	36.8%	55.0%	42.2%
④ 무항생제농산물	24.2%	20.4%	16.7%	14.0%	15.0%	15.6%
⑤ 농업생태계와 환경을 유지·보전하는 농산물	17.2%	22.5%	24.4%	10.5%	20.0%	22.2%
⑥ 인체에 안전한 농산물	50.5%	40.1%	41.1%	26.3%	40.0%	38.9%
⑦ 기타	1.0%	0.7%	0.0%	1.8%	0.0%	0.0%

<표 Ⅴ-30> 학력에 따른 친환경농산물에 대한 생각(중복응답)

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원이상
응답자수(명)	2	112	67	277	40
① 유기농산물	0.0%	16.1%	10.4%	19.5%	30.0%
② 무농약농산물	50.0%	40.2%	34.3%	39.0%	42.5%
③ 유기·무농약농산물	100.0%	35.7%	34.3%	39.4%	35.0%
④ 무항생제농산물	0.0%	21.4%	11.9%	19.1%	20.0%
⑤ 농업생태계와 환경을 유지·보전 하는 농산물	0.0%	13.4%	22.4%	22.7%	20.0%
⑥ 인체에 안전한 농산물	0.0%	42.0%	58.2%	37.9%	27.5%
⑦ 기타	0.0%	0.0%	1.5%	0.7%	0.0%

문5 현재 이용하는 친환경농산물은 어느 정도 신뢰하고 계십니까?

<표 Ⅴ-31> 성별에 따른 친환경 농산물에 대한 소비자 신뢰도

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
전혀 신뢰하지 않는다	3.9%	1.9%
신뢰하지 않는다	16.9%	14.5%
보통이다	51.5%	49.4%
신뢰한다	24.7%	32.0%
매우 신뢰한다	3.0%	2.2%

pearson 카이제곱 : 0.285

<표 Ⅴ-32> 연령에 따른 친환경 농산물에 대한 소비자 신뢰도

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대 이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
전혀 신뢰하지 않는다	3.9%	2.0%	3.0%	3.4%	1.4%
신뢰하지 않는다	7.8%	17.8%	18.9%	16.1%	13.9%
보통이다	48.1%	42.6%	50.8%	53.4%	58.3%
신뢰한다	39.0%	34.7%	24.2%	23.7%	25.0%
매우 신뢰한다	1.3%	3.0%	3.0%	3.4%	1.4%

pearson 카이제곱 : 0.466

<표 Ⅴ-33> 지역에 따른 친환경 농산물에 대한 소비자 신뢰도

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
전혀 신뢰하지 않는다	0.8%	4.0%	2.0%	2.9%	3.6%	6.7%
신뢰하지 않는다	15.4%	15.2%	26.0%	12.5%	23.6%	0.0%
보통이다	52.3%	47.5%	48.0%	52.9%	52.7%	40.0%
신뢰한다	29.2%	29.3%	24.0%	30.1%	18.2%	43.3%
매우 신뢰한다	2.3%	4.0%	0.0%	1.5%	1.8%	10.0%

pearson 카이제곱 : 0.056

<표 Ⅴ-34> 직업에 따른 친환경 농산물에 대한 소비자 신뢰도

구분	직업					
	전업주부	일반 사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
전혀 신뢰하지 않는	2.0%	2.1%	2.2%	5.2%	0.0%	4.4%
신뢰하지 않는다	12.1%	13.4%	28.9%	15.5%	15.0%	9.9%
보통이다	52.5%	50.7%	42.2%	51.7%	65.0%	51.6%
신뢰한다	30.3%	31.7%	24.4%	27.6%	10.0%	30.8%
매우 신뢰한다	3.0%	2.1%	2.2%	0.0%	10.0%	3.3%

pearson 카이제곱 : 0.099

<표 Ⅴ-35> 학력에 따른 친환경 농산물에 대한 소비자 신뢰도

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원 이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
전혀 신뢰하지 않는다	0.0%	3.5%	0.0%	3.2%	2.5%
신뢰하지 않는다	0.0%	13.3%	16.4%	15.8%	20.0%
보통이다	100.0%	53.1%	50.7%	50.7%	37.5%
신뢰한다	0.0%	27.4%	29.9%	28.1%	35.0%
매우 신뢰한다	0.0%	2.7%	3.0%	2.2%	5.0%

pearson 카이제곱 : 0.932

문8	친환경 농산물을 선택하신 가장 큰 이유는 무엇입니까?

<표 Ⅴ-36> 성별에 따른 친환경농산물 선택이유

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
① 농약을 사용하지 않기 때문	25.1%	23.4%
② 재배환경이나 자연환경을 보전·유지할 수 있기 때문	18.6%	19.3%
③ 친환경농산물이 다른 농산물보다 품질이 좋기 때문	14.7%	8.9%
④ 잘은 모르나 가족 건강을 위해서는 좋다고 생각하기 때문	41.6%	48.3%

pearson 카이제곱 : 0.169

<표 Ⅴ-37> 연령에 따른 친환경농산물 선택이유

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
① 농약을 사용하지 않기 때문	18.2%	24.8%	25.8%	21.2%	31.9%
② 재배환경이나 자연환경을 보전·유지할 수 있기 때문	16.9%	14.9%	22.7%	20.3%	18.1%
③ 친환경농산물이 다른 농산물보다 품질이 좋기 때문	18.2%	9.9%	12.1%	11.0%	6.9%
④ 잘은 모르나 가족 건강을 위해서는 좋다고 생각하기 때문	46.8%	50.5%	39.4%	47.5%	43.1%

pearson 카이제곱 : 0.435

<표 Ⅴ-38> 지역에 따른 친환경농산물 선택이유

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
① 농약을 사용하지 않기 때문	23.1%	27.3%	28.0%	27.9%	9.1%	23.3%
② 재배환경이나 자연환경을 보전·유지할 수 있기 때문	17.7%	19.2%	16.0%	19.9%	18.2%	26.7%
③ 친환경농산물이 다른 농산물보다 품질이 좋기 때문	12.3%	14.1%	8.0%	9.6%	12.7%	13.3%
④ 잘은 모르나 가족 건강을 위해서는 좋다고 생각하기 때문	46.9%	39.4%	48.0%	42.6%	60.0%	36.7%

pearson 카이제곱 : 0.515

<표 Ⅴ-39> 직업에 따른 친환경농산물 선택이유

구분	직업					
	전업 주부	일반 사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
① 농약을 사용하지 않기 때문	29.3%	22.5%	22.2%	25.9%	25.0%	22.0%
② 재배환경이나 자연환경을 보전·유지할 수 있기 때문	19.2%	16.2%	18.9%	25.9%	10.0%	20.9%
③ 친환경농산물이 다른 농산물보다 품질이 좋기 때문	7.1%	10.6%	13.3%	10.3%	25.0%	14.3%
④ 잘은 모르나 가족 건강을 위해서는 좋다고 생각하기 때문	44.4%	50.7%	45.6%	37.9%	40.0%	42.9%

pearson 카이제곱 : 0.648

<표 Ⅴ-40> 학력에 따른 친환경농산물 선택이유

구분	교육수준				
	중졸 이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원 이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
① 농약을 사용하지 않기 때문	50.0%	27.4%	25.4%	21.9%	27.5%
② 재배환경이나 자연환경을 보전·유지할 수 있기 때문	50.0%	19.5%	20.9%	19.1%	12.5%
③ 친환경농산물이 다른 농산물보다 품질이 좋기 때문	0.0%	13.3%	13.4%	10.4%	12.5%
④ 잘은 모르나 가족 건강을 위해서는 좋다고 생각하기 때문	0.0%	39.8%	40.3%	48.6%	47.5%

pearson 카이제곱 : 0.811

문7 농산물 재배시 농약이 필요하다고 생각하십니까?

<표 Ⅴ-41> 성별에 따른 농산물 재배시 농약의 필요성

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
① 식량확보를 위해서는 반드시 필요하다	31.6%	32.3%
② 농업에 반드시 필요한 것은 아니다	42.4%	44.2%
③ 농업에 전혀 필요하지 않다	0.9%	2.2%
④ 잘모르겠다	25.1%	21.2%

pearson 카이제곱 : 0.495

<표 Ⅴ-42 > 연령에 따른 농산물 재배시 농약의 필요성

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대 이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
① 식량확보를 위해서는 반드시 필요하다	28.6%	33.7%	34.1%	30.5%	31.9%
② 농업에 반드시 필요한 것은 아니다	42.9%	38.6%	50.8%	43.2%	37.5%
③ 농업에 전혀 필요하지 않다	1.3%	2.0%	0.8%	0.8%	4.2%
④ 잘모르겠다	27.3%	25.7%	14.4%	25.4%	26.4%

pearson 카이제곱 : 0.344

<표 Ⅴ-43> 지역에 따른 농산물 재배시 농약의 필요성

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
① 식량확보를 위해서는 반드시 필요하다	27.7%	40.4%	34.0%	41.2%	7.3%	23.3%
② 농업에 반드시 필요한 것은 아니다	43.8%	42.4%	52.0%	33.8%	50.9%	60.0%
③ 농업에 전혀 필요하지 않다	3.8%	0.0%	0.0%	1.5%	1.8%	0.0%
④ 잘모르겠다	24.6%	17.2%	14.0%	23.5%	40.0%	16.7%

pearson 카이제곱 : 0.000

<표 Ⅴ-44> 직업에 따른 농산물 재배시 농약의 필요성

구분	직업					
	전업 주부	일반 사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
① 식량확보를 위해서는 반드시 필요하다	35.4%	30.3%	27.8%	31.0%	50.0%	31.9%
② 농업에 반드시 필요한 것은 아니다	41.4%	43.7%	43.3%	43.1%	40.0%	46.2%
③ 농업에 전혀 필요하지 않다	3.0%	0.7%	0.0%	0.0%	10.0%	2.2%
④ 잘모르겠다	20.2%	25.4%	28.9%	25.9%	0.0%	19.8%

pearson 카이제곱 : 0.066

<표 Ⅴ-45> 학력에 따른 농산물 재배시 농약의 필요성

구분	교육수준				
	중졸 이하	고졸	전문 대졸	대졸	대학원 이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
① 식량확보를 위해서는 반드시 필요하다	0.0%	27.4%	38.8%	34.9%	15.0%
② 농업에 반드시 필요한 것은 아니다	100.0%	38.9%	46.3%	42.4%	55.0%
③ 농업에 전혀 필요하지 않다	0.0%	4.4%	0.0%	1.1%	0.0%
④ 잘모르겠다	0.0%	29.2%	14.9%	21.6%	30.0%

pearson 카이제곱 : 0.025

문6 **현행 친환경농업은 병충해 발생 등을 제어하는 어려움으로 수확량이 40%이상 감소하고 생산량 저하로 가격도 2배 정도 비싸진 사실을 알고 계십니까?**

<표 Ⅴ-46> 일반농산물 보다 비싼 가격의 친환경 농산물(성별)

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
알고있다	50.6%	54.6%
모른다	49.4%	45.4%

pearson 카이제곱 : 0.372

<표 Ⅴ-47> 일반농산물 보다 비싼 가격의 친환경 농산물(연령)

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
알고있다	32.5%	36.6%	60.6%	65.3%	62.5%
모른다	67.5%	63.4%	39.4%	34.7%	37.5%

pearson 카이제곱 : 0.000

<표 Ⅴ-48> 일반농산물 보다 비싼 가격의 친환경 농산물(지역)

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
알고있다	48.5%	67.7%	48.0%	57.4%	25.5%	60.0%
모른다	51.5%	32.3%	52.0%	42.6%	74.5%	40.0%

pearson 카이제곱 : 0.000

<표 Ⅴ-49> 일반농산물 보다 비싼 가격의 친환경 농산물(직업)

구분	직업					
	전업주부	일반 사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
알고있다	61.6%	44.4%	53.3%	63.8%	50.0%	49.5%
모른다	38.4%	55.6%	46.7%	36.2%	50.0%	50.5%

pearson 카이제곱 : 0.064

<표 Ⅴ-50> 일반농산물 보다 비싼 가격의 친환경 농산물(학력)

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원 이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
알고있다	50.0%	57.5%	61.2%	48.2%	57.5%
모른다	50.0%	42.5%	38.8%	51.8%	42.5%

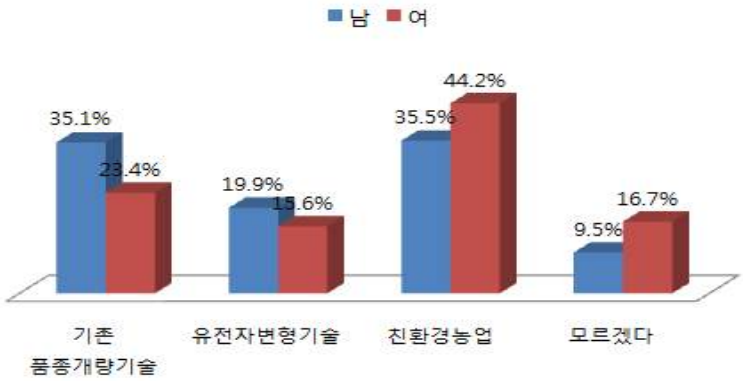
pearson 카이제곱 : 0.229

문9 농약을 더 사용하고 식량증산을 할 수 있는 농업기술은 어떤 것이라고 생각하십니까?

<표 Ⅴ-51> 성별에 따라 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
① 기존 품종개량기술	35.1%	23.4%
② 유전자변형기술	19.9%	15.6%
③ 친환경농업	35.5%	44.2%
④ 모르겠다	9.5%	16.7%

pearson 카이제곱 : 0.002

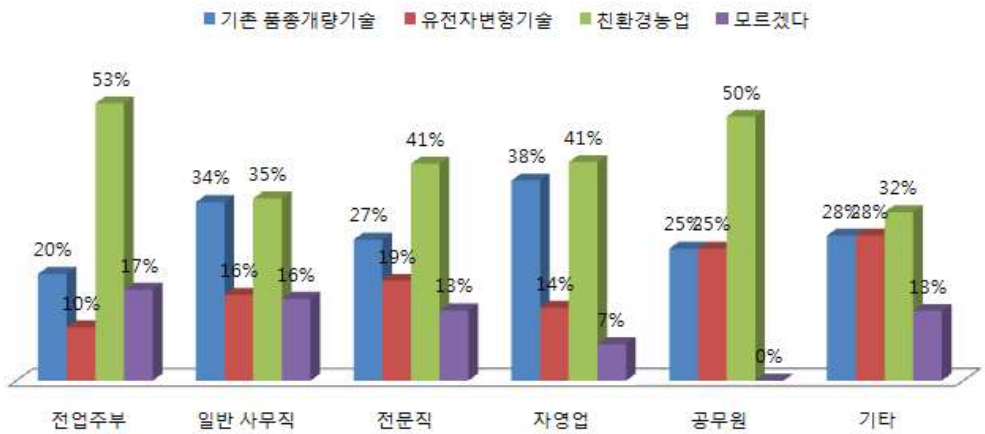


<그림 Ⅴ-1> 성별에 따라 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술 (n=500(명))

<표 Ⅴ-52> 직업에 따라 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술

구분	직업					
	전업주부	일반직 사무	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
① 기존 품종개량기술	20.2%	33.8%	26.7%	37.9%	25.0%	27.5%
② 유전자변형기술	10.1%	16.2%	18.9%	13.8%	25.0%	27.5%
③ 친환경농업	52.5%	34.5%	41.1%	41.4%	50.0%	31.9%
④ 모르겠다	17.2%	15.5%	13.3%	6.9%	0.0%	13.2%

pearson 카이제곱 : 0.020

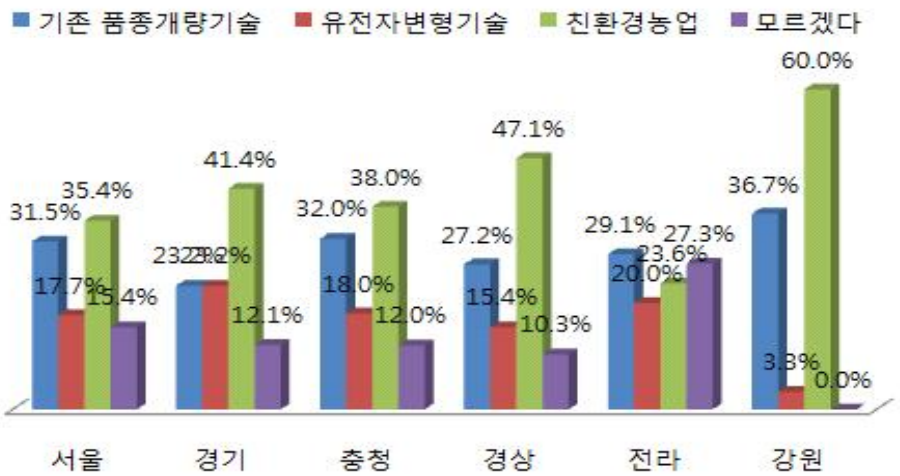


<그림 Ⅴ-2> 직업에 따라 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술 (n=500(명))

<표 Ⅴ-53> 지역에 따라 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
① 기존 품종개량기술	31.5%	23.2%	32.0%	27.2%	29.1%	36.7%
② 유전자변형기술	17.7%	23.2%	18.0%	15.4%	20.0%	3.3%
③ 친환경농업	35.4%	41.4%	38.0%	47.1%	23.6%	60.0%
④ 모르겠다	15.4%	12.1%	12.0%	10.3%	27.3%	0.0%

pearson 카이제곱 : 0.010



<그림 Ⅴ-3> 지역에 따라 적은 농약사용으로 식량증산을 할 수 있는 농업기술 (n=500(명))

문20 친환경 농법으로 우리 국민의 식량을 공급할 수 있다고 생각하십니까?

<표 Ⅴ-54> 친환경 농법으로 우리 국민의 식량 공급 가능 여부(성별)

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
그렇다	31.2%	34.9%
아니다	68.8%	65.1%

pearson 카이제곱 : 0.371

<표 Ⅴ-55> 친환경 농법으로 우리 국민의 식량 공급 가능 여부(연령)

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
그렇다	36.4%	29.7%	36.4%	38.1%	20.8%
아니다	63.6%	70.3%	63.6%	61.9%	79.2%

pearson 카이제곱 : 0.101

<표 Ⅴ-56> 친환경 농법으로 우리 국민의 식량 공급 가능 여부(지역)

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
그렇다	35.4%	28.3%	34.0%	39.7%	20.0%	33.3%
아니다	64.6%	71.7%	66.0%	60.3%	80.0%	66.7%

pearson 카이제곱 : 0.141

<표 Ⅴ-57> 친환경 농법으로 우리 국민의 식량 공급 가능 여부(직업)

구분	직업					
	전업주부	일반 사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
그렇다	34.3%	29.6%	32.2%	39.7%	50.0%	30.8%
아니다	65.7%	70.4%	67.8%	60.3%	50.0%	69.2%

pearson 카이제곱 : 0.439

<표 Ⅴ-58> 친환경 농법으로 우리 국민의 식량 공급 가능 여부(학력)

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
그렇다	50.0%	36.3%	32.8%	32.7%	27.5%
아니다	50.0%	63.7%	67.2%	67.3%	72.5%

pearson 카이제곱 : 0.852

문10	유전자변형농산물(GMO/Genetically Modified Organisms)에 대해 어느 정도 알고 계십니까?

<표 Ⅴ-59> 성별에 따른 유전자변형농산물에 대한 지식정도

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
① 전혀 모른다	14.7%	11.5%
② 용어 정도는 알고 있다	62.3%	63.9%
③ 개념이나 개발현황, 우리나라 현황 정도는 알고 있다	22.9%	23.4%
④ 남에게 교육할 수 있을 정도의 전문지식을 가지고 있다	0.0%	1.1%

pearson 카이제곱 : 0.306

<표 Ⅴ-60> 연령에 따른 유전자변형농산물에 대한 지식정도

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
① 전혀 모른다	15.6%	14.9%	10.6%	11.9%	13.9%
② 용어 정도는 알고 있다	68.8%	61.4%	62.9%	65.3%	56.9%
③ 개념이나 개발현황, 우리나라 현황 정도는 알고 있다	15.6%	22.8%	26.5%	22.0%	27.8%
④ 남에게 교육할 수 있을 정도의 전문지식을 가지고 있다	0.0%	1.0%	0.0%	0.8%	1.4%

pearson 카이제곱 : 0.783

<표 Ⅴ-61> 지역에 따른 유전자변형농산물에 대한 지식정도

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
① 전혀 모른다	10.8%	8.1%	6.0%	11.8%	43.6%	0.0%
② 용어 정도는 알고 있다	61.5%	66.7%	74.0%	64.0%	43.6%	73.3%
③ 개념이나 개발현황, 우리나라 현황 정도는 알고 있다	26.9%	25.3%	20.0%	22.8%	12.7%	26.7%
④ 남에게 교육할 수 있을 정도의 전문지식을 가지고 있다	0.8%	0.0%	0.0%	1.5%	0.0%	0.0%

pearson 카이제곱 : 0.000

<표 Ⅴ-62> 직업에 따른 유전자변형농산물에 대한 지식정도

구분	직업					
	전업주부	일반사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
① 전혀 모른다	12.1%	11.3%	13.3%	13.8%	25.0%	13.2%
② 용어 정도는 알고 있다	65.7%	68.3%	60.0%	62.1%	45.0%	60.4%
③ 개념이나 개발현황, 우리나라 현황 정도는 알고 있다	20.2%	20.4%	26.7%	24.1%	30.0%	25.3%
④ 남에게 교육할 수 있을 정도의 전문지식을 가지고 있다	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.1%

pearson 카이제곱 : 0.670

<표 Ⅴ-63> 학력에 따른 유전자변형농산물에 대한 지식정도

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
① 전혀 모른다	50.0%	18.6%	9.0%	12.9%	2.5%
② 용어 정도는 알고 있다	50.0%	59.3%	62.7%	65.8%	57.5%
③ 개념이나 개발현황, 우리나라 현황 정도는 알고 있다	0.0%	22.1%	26.9%	20.9%	37.5%
④ 남에게 교육할 수 있을 정도의 전문지식을 가지고 있다	0.0%	0.0%	1.5%	0.4%	2.5%

pearson 카이제곱 : 0.083

문11 유전자변형기술에 대해 어떻게 생각하십니까?

<표 Ⅴ-64> 성별에 따른 유전자변형기술에 대한 생각

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
① 식량위기극복의 대안이 될 수 있다	38.1%	36.8%
② 환경파괴 등이 우려된다	35.1%	39.0%
③ 판단하기 어렵다	26.8%	24.2%

pearson 카이제곱 : 0.627

<표 Ⅴ-65> 연령에 따른 유전자변형기술에 대한 생각

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대 이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
① 식량위기극복의 대안이 될 수 있다	39.0%	27.7%	43.9%	34.7%	41.7%
② 환경파괴 등이 우려된다	33.8%	45.5%	31.8%	37.3%	38.9%
③ 판단하기 어렵다	27.3%	26.7%	24.2%	28.0%	19.4%

pearson 카이제곱 : 0.307

<표 Ⅴ-66> 지역에 따른 유전자변형기술에 대한 생각

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
① 식량위기극복의 대안이 될 수 있다	37.7%	42.4%	32.0%	41.9%	23.6%	33.3%
② 환경파괴 등이 우려된다	40.0%	35.4%	40.0%	38.2%	29.1%	36.7%
③ 판단하기 어렵다	22.3%	22.2%	28.0%	19.9%	47.3%	30.0%

pearson 카이제곱 : 0.035

<표 Ⅴ-67> 직업에 따른 유전자변형기술에 대한 생각

구분	직업					
	전업 주부	일반 사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
① 식량위기극복의 대안이 될 수 있다.	41.4%	39.4%	28.9%	34.5%	40.0%	39.6%
② 환경파괴 등이 우려된다	43.4%	34.5%	45.6%	36.2%	25.0%	29.7%
③ 판단하기 어렵다	15.2%	26.1%	25.6%	29.3%	35.0%	30.8%

pearson 카이제곱 : 0.171

<표 Ⅴ-68> 학력에 따른 유전자변형기술에 대한 생각

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
① 식량위기극복의 대안이 될 수 있다.	0.0%	37.2%	43.3%	37.4%	30.0%
② 환경파괴 등이 우려된다	0.0%	39.8%	38.8%	36.0%	37.5%
③ 판단하기 어렵다	100.0%	23.0%	17.9%	26.6%	32.5%

pearson 카이제곱 : 0.255

문12	제초제내성을 가진 콩, 해충에 강한 옥수수 등이 상업화가 이루어져 간장, 식용유, 전분, 전분당 등으로 활용되고 있습니다. 전분과 전분당은 음료, 제과, 제빵, 주류 등 각종 식품에 광범위하게 사용됩니다. 이런 사실을 알고 계십니까?

<표 Ⅴ-69> 전분과 전분당의 광범위한 사용범위(성별)

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
알고있다	53.7%	54.3%
모른다	46.3%	45.7%

pearson 카이제곱 : 0.894

<표 Ⅴ-70> 전분과 전분당의 광범위한 사용범위(연령)

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대 이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
알고있다	42.9%	49.5%	56.8%	66.9%	45.8%
모른다	57.1%	50.5%	43.2%	33.1%	54.2%

pearson 카이제곱 : 0.005

<표 Ⅴ-71> 전분과 전분당의 광범위한 사용범위(지역)

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
알고있다	41.5%	55.6%	58.0%	64.0%	47.3%	63.3%
모른다	58.5%	44.4%	42.0%	36.0%	52.7%	36.7%

pearson 카이제곱 : 0.007

<표 Ⅴ-72> 전분과 전분당의 광범위한 사용범위(직업)

구분	직업					
	전업주부	일반 사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
알고있다	57.6%	51.4%	47.8%	60.3%	60.0%	54.9%
모른다	42.4%	48.6%	52.2%	39.7%	40.0%	45.1%

pearson 카이제곱 : 0.615

<표 Ⅴ-73> 전분과 전분당의 광범위한 사용범위(학력)

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
알고있다	50.0%	54.0%	47.8%	54.3%	62.5%
모른다	50.0%	46.0%	52.2%	45.7%	37.5%

pearson 카이제곱 : 0.692

문13 우리나라를 비롯한 EU 등 대부분 나라에서 사료로 쓰이는 작물(옥수수, 콩, 카놀라, 면화 등)이 유전자변형 작물임을 알고 계십니까?

<표 Ⅴ-74> 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물(성별)

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
알고있다	49.8%	62.5%
모른다	50.2%	37.5%

pearson 카이제곱 : 0.004

<표 Ⅴ-75> 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물(연령)

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대 이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
알고있다	37.7%	53.5%	62.1%	63.6%	59.7%
모른다	62.3%	46.5%	37.9%	36.4%	40.3%

pearson 카이제곱 : 0.003

<표 Ⅴ-76> 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물(지역)

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
알고있다	52.3%	64.6%	60.0%	61.8%	32.7%	63.3%
모른다	47.7%	35.4%	40.0%	38.2%	67.3%	36.7%

pearson 카이제곱 : 0.002

<표 Ⅴ-77> 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물(직업)

구분	직업					
	전업주부	일반사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
알고있다	63.6%	56.3%	53.3%	58.6%	60.0%	50.5%
모른다	36.4%	43.7%	46.7%	41.4%	40.0%	49.5%

pearson 카이제곱 : 0.559

<표 Ⅴ-78> 사료로 쓰이는 대부분의 작물이 유전자변형작물(학력)

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
알고있다	0.0%	53.1%	55.2%	56.8%	70.0%
모른다	100.0%	46.9%	44.8%	43.2%	30.0%

pearson 카이제곱 : 0.188

문14 유전자변형작물에 대해 우리나라의 어떤 태도가 바람직하다고 생각하십니까?

<표 Ⅴ-79> 유전자변형작물에 대한 우리나라의 바람직한 태도(성별)

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
① 유전자변형작물을 상업화시켜야한다	35.1%	28.6%
② 유전자변형작물 상업화는 시기상조이다	22.1%	21.9%
③ 유전자변형작물을 수입해 이용하면 된다	7.8%	5.2%
④ 사료나 화훼, 의료용 등의 유전자 변형작물로만 국한해서 개발한다	24.2%	30.1%
⑤ 유전자변형작물을 상업화해서는 안된다	10.8%	14.1%

pearson 카이제곱 : 0.233

<표 Ⅴ-80> 유전자변형작물에 대한 우리나라의 바람직한 태도(연령)

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
① 유전자변형작물을 상업화시켜야한다	27.3%	24.8%	40.2%	32.2%	29.2%
② 유전자변형작물 상업화는 시기상조이다	24.7%	26.7%	16.7%	20.3%	25.0%
③ 유전자변형작물을 수입해 이용하면 된	10.4%	9.9%	1.5%	5.9%	6.9%
④ 사료나 화훼, 의료용 등의 유전자 변형작물로만 국한해서 개발한다	32.5%	28.7%	27.3%	23.7%	26.4%
⑤ 유전자변형작물을 상업화해서는 안된다	5.2%	9.9%	14.4%	17.8%	12.5%

pearson 카이제곱 : 0.060

<표 Ⅴ-81> 유전자변형작물에 대한 우리나라의 바람직한 태도(직업)

구분	직업					
	전업주부	일반사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
① 유전자변형작물을 상업화시켜야 한다	36.4%	28.2%	30.0%	36.2%	35.0%	29.7%
② 유전자변형작물 상업화는 시기상조이다	20.2%	26.8%	14.4%	22.4%	25.0%	23.1%
③ 유전자변형작물을 수입해 이용하면 된다	5.1%	7.7%	5.6%	6.9%	5.0%	6.6%
④ 사료나 화훼, 의료용 등의 유전자 변형작물로만 국한해서 개발한다	21.2%	29.6%	32.2%	22.4%	25.0%	29.7%
⑤ 유전자변형작물을 상업화해서는 안된다	17.2%	7.7%	17.8%	12.1%	10.0%	11.0%

pearson 카이제곱 : 0.686

<표 Ⅴ-82> 유전자변형작물에 대한 우리나라의 바람직한 태도(학력)

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
① 유전자변형작물을 상업화시켜야 한다	50.0%	31.9%	35.8%	31.3%	25.0%
② 유전자변형작물 상업화는 시기상조이다	50.0%	27.4%	23.9%	27.3%	32.5%
③ 유전자변형작물을 수입해 이용하면 된다	0.0%	17.7%	25.4%	23.0%	22.5%
④ 사료나 화훼, 의료용 등의 유전자 변형작물로만 국한해서 개발한다	0.0%	15.0%	9.0%	12.6%	12.5%
⑤ 유전자변형작물을 상업화해서는 안된다	0.0%	8.0%	6.0%	5.8%	7.5%

pearson 카이제곱 : 0.983

문15	유전자변형 농산물(비타민A 강화쌀, 갈변하지 않는 사과)과 친환경 농산물(쌀, 사과)이 있을 때 어떤 것을 선택하시겠습니까?

<표 Ⅴ-83> 성별에 따른 유전자변형 농산물과 친환경 농산물중 선택

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
① 유전자변형 농산물	16.0%	8.9%
② 친환경 농산물	84.0%	91.1%

pearson 카이제곱 : 0.016

<표 Ⅴ-84> 연령에 따른 유전자변형 농산물과 친환경 농산물중 선택

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
① 유전자변형 농산물	9.1%	12.9%	12.1%	14.4%	11.1%
② 친환경 농산물	90.9%	87.1%	87.9%	85.6%	88.9%

pearson 카이제곱 : 0.852

<표 Ⅴ-85> 지역에 따른 유전자변형 농산물과 친환경 농산물중 선택

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
① 유전자변형 농산물	16.2%	14.1%	14.0%	8.1%	9.1%	10.0%
② 친환경 농산물	83.8%	85.9%	86.0%	91.9%	90.9%	90.0%

pearson 카이제곱 : 0.211

<표 Ⅴ-86> 직업에 따른 유전자변형 농산물과 친환경 농산물중 선택

구분	직업					
	전업주부	일반 사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
① 유전자변형 농산물	13.1%	9.2%	14.4%	13.8%	20.0%	11.0%
② 친환경 농산물	86.9%	90.8%	85.6%	86.2%	80.0%	89.0%

pearson 카이제곱 : 0.680

<표 Ⅴ-87> 학력에 따른 유전자변형 농산물과 친환경 농산물중 선택

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원 이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
① 유전자변형 농산물	0.0%	11.5%	14.9%	11.5%	15.0%
② 친환경 농산물	100.0%	88.5%	85.1%	88.5%	85.0%

pearson 카이제곱 : 0.877

문16	유전자변형 농산물을 선택한 이유는 무엇입니까?

<표 Ⅴ-88> 성별에 따라 유전자변형 농산물을 선택한 이유

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	37	24
① 친환경 농산물은 생물학적 위해요소에 노출될 가능성이 높기 때문	43.2%	37.5%
② 친환경 농산물은 영양소, 유용성분등은 같으면서 가격이 비싸기	35.1%	45.8%
③ 친환경 농산물 인증기관 등을 신뢰할 수 없기 때문	16.2%	12.5%
④ 기타	5.4%	4.2%

pearson 카이제곱 : 0.868

<표 Ⅴ-89> 연령에 따라 유전자변형 농산물을 선택한 이유

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대이상
응답자수(명)	7	13	16	17	8
① 친환경 농산물은 생물학적 위해요소에 노출될 가능성이 높기 때문	57.1%	23.1%	43.8%	23.5%	87.5%
② 친환경 농산물은 영양소, 유용성분등은 같으면서 가격이 비싸기	28.6%	46.2%	37.5%	52.9%	12.5%
③ 친환경 농산물 인증기관 등을 신뢰할 수 없기 때문	0.0%	30.8%	18.8%	11.8%	0.0%
④ 기타	14.3%	0.0%	0.0%	11.8%	0.0%

pearson 카이제곱 : 0.087

<표 Ⅴ-90> 지역에 따라 유전자변형 농산물을 선택한 이유

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	21	14	7	11	5	3
① 친환경 농산물은 생물학적 위해요소에 노출될 가능성이 높기 때문	47.6%	35.7%	28.6%	45.5%	20.0%	66.7%
② 친환경 농산물은 영양소, 유용성분등은 같으면서 가격이 비싸기	42.9%	50.0%	14.3%	45.5%	40.0%	0.0%
③ 친환경 농산물 인증기관 등을 신뢰할 수 없기 때문	9.5%	14.3%	28.6%	9.1%	40.0%	0.0%
④ 기타	0.0%	0.0%	28.6%	0.0%	0.0%	33.3%

pearson 카이제곱 : 0.064

<표 Ⅴ-91> 직업에 따라 유전자변형 농산물을 선택한 이유

구분	직업					
	전업주부	일반사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	13	13	13	8	4	10
① 친환경 농산물은 생물학적 위해요소에 노출될 가능성이 높기 때문	46.2%	23.1%	38.5%	50.0%	50.0%	50.0%
② 친환경 농산물은 영양소, 유용성분등은 같으면서 가격이 비싸기	30.8%	61.5%	46.2%	25.0%	25.0%	30.0%
③ 친환경 농산물 인증기관 등을 신뢰할 수 없기 때문	15.4%	15.4%	15.4%	25.0%	25.0%	0.0%
④ 기타	7.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	20.0%

pearson 카이제곱 : 0.566

<표 Ⅴ-92> 학력에 따라 유전자변형 농산물을 선택한 이유

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원이상
응답자수(명)	0	13	10	32	6
① 친환경 농산물은 생물학적 위해요소에 노출될 가능성이 높기 때문	0.0%	38.5%	40.0%	43.8%	33.3%
② 친환경 농산물은 영양소, 유용성분등은 같으면서 가격이 비싸기	0.0%	46.2%	40.0%	40.6%	16.7%
③ 친환경 농산물 인증기관 등을 신뢰할 수 없기 때문	0.0%	15.4%	10.0%	12.5%	33.3%
④ 기타	0.0%	0.0%	10.0%	3.1%	16.7%

pearson 카이제곱 : 0.755

문17 친환경 농산물을 선택한 이유는 무엇입니까?

<표 Ⅴ-93> 성별에 따라 친환경 농산물을 선택한 이유

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	194	245
① 유전자변형농산물이 인체안전성, 환경위해성평가를 거쳐 승인이 되었으나 안심이 안돼서	66.5%	61.2%
② 유전자변형농산물은 예전부터 먹어 온 농산물이 아니기 때문에	11.3%	9.8%
③ 유전자변형농산물의 기능성이나 품질향상과 같은 유용성은 다른 농산물로 대체할 수 있기 때문	10.8%	13.1%
④ 유전자변형 농산물에 대해 매스컴 등 부정적 인식 때문	11.3%	15.9%

pearson 카이제곱 : 0.423

<표 Ⅴ-94> 연령에 따라 친환경 농산물을 선택한 이유

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대 이상
응답자수(명)	70	88	116	101	64
① 유전자변형농산물이 인체안전성, 환경위해성평가를 거쳐 승인이 되었으나 안심이 안돼서	60.0%	62.5%	75.0%	59.4%	54.7%
② 유전자변형농산물은 예전부터 먹어 온 농산물이 아니기 때문에	15.7%	12.5%	7.8%	4.0%	17.2%
③ 유전자변형농산물의 기능성이나 품질향상과 같은 유용성은 다른 농산물로 대체할 수 있기 때문	8.6%	13.6%	6.9%	19.8%	10.9%
④ 유전자변형 농산물에 대해 매스컴 등 부정적 인식 때문	15.7%	11.4%	10.3%	16.8%	17.2%

pearson 카이제곱 : 0.016

<표 Ⅴ-95> 지역에 따라 친환경 농산물을 선택한 이유

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	109	85	43	125	50	27
① 유전자변형농산물이 인체안전성, 환경위해성평가를 거쳐 승인이 되었으나 안심이 안돼서	62.4%	72.9%	76.7%	54.4%	62.0%	63.0%
② 유전자변형농산물은 예전부터 먹어 온 농산물이 아니기 때문에	8.3%	9.4%	4.7%	14.4%	16.0%	3.7%
③ 유전자변형농산물의 기능성이나 품질향상과 같은 유용성은 다른 농산물로 대체할 수 있기 때문	12.8%	5.9%	7.0%	13.6%	18.0%	18.5%
④ 유전자변형 농산물에 대해 매스컴 등 부정적 인식 때문	16.5%	11.8%	11.6%	17.6%	4.0%	14.8%

pearson 카이제곱 : 0.094

<표 Ⅴ-96> 직업에 따라 친환경 농산물을 선택한 이유

구분	직업					
	전업 주부	일반 사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	86	129	77	50	16	81
① 유전자변형농산물이 인체안전성, 환경위해성평가를 거쳐 승인이 되었으나 안심이 안돼서	64.0%	66.7%	63.6%	62.0%	50.0%	61.7%
② 유전자변형농산물은 예전부터 먹어 온 농산물이 아니기 때문에	8.1%	9.3%	9.1%	8.0%	25.0%	14.8%
③ 유전자변형농산물의 기능성이나 품질향상과 같은 유용성은 다른 농산물로 대체할 수 있기 때문	15.1%	10.1%	15.6%	10.0%	12.5%	9.9%
④ 유전자변형 농산물에 대해 매스컴 등 부정적 인식 때문	12.8%	14.0%	11.7%	20.0%	12.5%	13.6%

pearson 카이제곱 : 0.784

<표 Ⅴ-97> 학력에 따라 친환경 농산물을 선택한 이유

구분	교육수준				
	중졸 이하	고졸	전문 대졸	대졸	대학원 이상
응답자수(명)	2	100	57	246	34
① 유전자변형농산물이 인체안전성, 환경 위해성평가를 거쳐 승인이 되었으나 안심이 안돼서	50.0%	58.0%	57.9%	65.0%	79.4%
② 유전자변형농산물은 예전부터 먹어 온 농산물이 아니기 때문에	0.0%	12.0%	12.3%	10.2%	5.9%
③ 유전자변형농산물의 기능성이나 품질 향상과 같은 유용성은 다른 농산물로 대체할 수 있기 때문	0.0%	13.0%	10.5%	12.6%	8.8%
④ 유전자변형 농산물에 대해 매스컴 등 부정적 인식 때문	50.0%	17.0%	19.3%	12.2%	5.9%

pearson 카이제곱 : 0.598

문18 **유전자변형 농산물이 안전하고 농약의 사용을 줄일 수 있다면 유전자변형 농산물도 친환경 농산물이 될 수 있다고 생각하십니까?**

<표 Ⅴ-98> 유전자변형농산물도 친환경농산물이 될 수 있는지(성별)

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
그렇다	45.9%	43.9%
아니다	54.1%	56.1%

pearson 카이제곱 : 0.650

<표 Ⅴ-99> 유전자변형농산물도 친환경농산물이 될 수 있는지(연령)

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
그렇다	55.8%	44.6%	47.0%	36.4%	43.1%
아니다	44.2%	55.4%	53.0%	63.6%	56.9%

pearson 카이제곱 : 0.113

<표 Ⅴ-100> 유전자변형농산물도 친환경농산물이 될 수 있는지(지역)

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
그렇다	50.8%	47.5%	36.0%	45.6%	38.2%	33.3%
아니다	49.2%	52.5%	64.0%	54.4%	61.8%	66.7%

pearson 카이제곱 : 0.276

<표 Ⅴ-101> 유전자변형농산물도 친환경농산물이 될 수 있는지(직업)

구분	직업					
	전업주부	일반 사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
그렇다	42.4%	42.3%	40.0%	41.4%	65.0%	53.8%
아니다	57.6%	57.7%	60.0%	58.6%	35.0%	46.2%

pearson 카이제곱 : 0.155

<표 Ⅴ-102> 유전자변형농산물도 친환경농산물이 될 수 있는지(학력)

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
그렇다	50.0%	43.4%	47.8%	44.6%	45.0%
아니다	50.0%	56.6%	52.2%	55.4%	55.0%

pearson 카이제곱 : 0.986

문19 **유전자변형기술을 이용한 농업은 향후 우리나라에 어떤 영향을 미칠 것이라고 생각하십니까?(복수응답)**

<표 Ⅴ-103> 성별에 따른 유전자변형기술이 우리나라 농업에 미치는 영향(중복응답)

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	265
① 우리나라도 국가경쟁력을 키울 수 있는 유전자변형 농산물 개발이 활발해질 것이다	46.8%	48.3%
② 국민의 부정적 인식으로 연구나 개발 등이 답보상태일 것이다	32.9%	35.8%
③ 이미 개발된 유전자변형 농산물만 수입하게 될 것이다	24.2%	15.8%
④ 국민의 인식이 개선되어 우리사회에서 잘 받아들여질 것이다	19.0%	18.9%

<표 Ⅴ-104> 연령에 따른 유전자변형기술이 우리나라 농업에 미치는 영향(중복응답)

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대 이상
응답자수(명)	77	101	132	115	71
① 우리나라도 국가경쟁력을 키울 수 있는 유전자변형 농산물 개발이 활발해질 것이다	42.9%	40.6%	47.7%	53.0%	53.5%
② 국민의 부정적 인식으로 연구나 개발 등이 답보상태일 것이다	37.7%	42.6%	34.1%	26.1%	33.8%
③ 이미 개발된 유전자변형 농산물만 수입하게 될 것이다	26.0%	19.8%	19.7%	17.4%	16.9%
④ 국민의 인식이 개선되어 우리사회에서 잘 받아들여질 것이다	19.5%	13.9%	21.2%	19.1%	21.1%

<표 Ⅴ-105> 지역에 따른 유전자변형기술이 우리나라 농업에 미치는 영향(중복응답)

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	129	98	50	136	55	28
① 우리나라도 국가경쟁력을 키울 수 있는 유전자변형 농산물 개발이 활발해질 것이다	41.9%	55.1%	52.0%	52.2%	38.2%	35.7%
② 국민의 부정적 인식으로 연구나 개발 등이 답보상태일 것이다	34.1%	37.8%	42.0%	32.4%	23.6%	42.9%
③ 이미 개발된 유전자변형 농산물만 수입하게 될 것이다	20.2%	13.3%	28.0%	19.9%	18.2%	28.6%
④ 국민의 인식이 개선되어 우리사회에서 잘 받아들여질 것이다	24.8%	18.4%	6.0%	16.9%	23.6%	17.9%

<표 Ⅴ-106> 직업에 따른 유전자변형기술이 우리나라 농업에 미치는 영향(중복응답)

구분	직업					
	전업주부	일반사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	98	140	90	58	20	90
① 우리나라도 국가경쟁력을 키울 수 있는 유전자변형 농산물 개발이 활발해질 것이다	52.0%	45.7%	38.9%	56.9%	40.0%	50.0%
② 국민의 부정적 인식으로 연구나 개발 등이 답보상태일 것이다	26.5%	38.6%	40.0%	27.6%	45.0%	33.3%
③ 이미 개발된 유전자변형 농산물만 수입하게 될 것이다	16.3%	23.6%	21.1%	13.8%	15.0%	21.1%
④ 국민의 인식이 개선되어 우리사회에서 잘 받아들여질 것이다	22.4%	12.9%	26.7%	17.2%	20.0%	17.8%

<표 Ⅴ-107> 학력에 따른 유전자변형기술이 우리나라 농업에 미치는 영향(중복응답)

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원이상
응답자수(명)	2	112	67	275	40
① 우리나라도 국가경쟁력을 키울 수 있는 유전자변형 농산물 개발이 활발해질 것이다	0.0%	50.0%	46.3%	47.6%	45.0%
② 국민의 부정적 인식으로 연구나 개발 등이 답보상태일 것이다	0.0%	28.6%	38.8%	35.6%	37.5%
③ 이미 개발된 유전자변형 농산물만 수입하게 될 것이다	50.0%	19.6%	22.4%	17.1%	32.5%
④ 국민의 인식이 개선되어 우리사회에서 잘 받아들여질 것이다	50.0%	17.9%	16.4%	20.4%	15.0%

문21	식량부족에 대하여 국민에게 식량을 안정적으로 공급할 수 있는 체계가 확립되어야 하는데 친환경 농산물과 유전자변형농산물에 국민의 인식변화가 필요하다고 생각하십니까?

<표 Ⅴ-108> 성별에 따른 친환경농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식변화의 필요성

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
① 그렇다	85.3%	89.6%
② 아니다	14.7%	10.4%

pearson 카이제곱 : 0.093

<표 Ⅴ-109> 연령에 따른 친환경농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식변화의 필요성

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대 이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
① 그렇다	89.6%	81.2%	92.4%	86.4%	87.5%
② 아니다	10.4%	18.8%	7.6%	13.6%	12.5%

pearson 카이제곱 : 0.132

<표 Ⅴ-110> 지역에 따른 친환경농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식변화의 필요성

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
① 그렇다	83.8%	85.9%	90.0%	91.9%	83.6%	93.3%
② 아니다	16.2%	14.1%	10.0%	8.1%	16.4%	6.7%

pearson 카이제곱 : 0.282

<표 Ⅴ-111> 직업에 따른 친환경농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식변화의 필요성

구분	직업					
	전업주부	일반사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
① 그렇다	92.9%	85.9%	84.4%	89.7%	85.0%	86.8%
② 아니다	7.1%	14.1%	15.6%	10.3%	15.0%	13.2%

pearson 카이제곱 : 0.282

<표 Ⅴ-112> 학력에 따른 친환경농산물과 유전자변형 농산물에 대한 인식변화의 필요성

구분	교육수준				
	중졸이하	고졸	전문대졸	대졸	대학원이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
① 그렇다	100.0%	88.5%	92.5%	86.7%	82.5%
② 아니다	0%	11.5%	7.5%	13.3%	17.5%

pearson 카이제곱 : 0.551

문22	인식변화가 필요하다면 가장 먼저 어떤 대상의 정보제공이 필요합니까?

<표 Ⅴ-113> 성별에 따라 인식변화가 필요한 대상

구분	성별	
	남	여
응답자수(명)	231	269
① 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정확한 대국민 정보 제공	54.5%	56.9%
② 매스컴 대상 집중적인 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정보제공	28.1%	30.5%
③ 오피니언 리더(국회의원, 교수, 교사 등) 대상 정보제공	6.9%	2.6%
④ 정책수립이나 관리 감독기관인 정부기관 공무원 대상 정보 제공	3.0%	1.5%
⑤ 생산자, 유통업자 대상 정보제공	6.1%	5.9%
⑥ 기타	1.3%	2.6%

pearson 카이제곱 : 0.167

<표 Ⅴ-114> 연령에 따라 인식변화가 필요한 대상

구분	연령				
	20대	30대	40대	50대	60대 이상
응답자수(명)	77	101	132	118	72
① 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정확한 대국민 정보 제공	48.1%	51.5%	59.1%	60.2%	56.9%
② 매스컴 대상 집중적인 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정보제공	28.6%	32.7%	28.0%	28.0%	30.6%
③ 오피니언 리더(국회의원, 교수, 교사 등) 대상 정보제공	9.1%	5.0%	2.3%	3.4%	5.6%
④ 정책수립이나 관리 감독기관인 정부기관 공무원 대상 정보제공	2.6%	1.0%	3.8%	1.7%	1.4%
⑤ 생산자, 유통업자 대상 정보제공	10.4%	5.0%	5.3%	5.9%	4.2%
⑥ 기타	1.3%	5.0%	1.5%	0.8%	1.4%

pearson 카이제곱 : 0.501

<표 Ⅴ-115> 지역에 따라 인식변화가 필요한 대상

구분	지역					
	서울	경기	충청	경상	전라	강원
응답자수(명)	130	99	50	136	55	30
① 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정확한 대국민 정보제공	53.8%	53.5%	64.0%	55.1%	52.7%	66.7%
② 매스컴 대상 집중적인 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정보제공	31.5%	34.3%	22.0%	29.4%	27.3%	20.0%
③ 오피니언 리더(국회의원, 교수, 교사 등) 대상 정보제공	5.4%	1.0%	0.0%	4.4%	14.5%	3.3%
④ 정책수립이나 관리 감독기관인 정부기관 공무원 대상 정보제공	3.1%	2.0%	0.0%	1.5%	1.8%	6.7%
⑤ 생산자, 유통업자 대상 정보제공	3.8%	6.1%	10.0%	8.1%	3.6%	3.3%
⑥ 기타	2.3%	3.0%	4.0%	1.5%	0.0%	0.0%

pearson 카이제곱 : 0.108

<표 Ⅴ-116> 직업에 따라 인식변화가 필요한 대상

구분	직업					
	전업주부	일반사무직	전문직	자영업	공무원	기타
응답자수(명)	99	142	90	58	20	91
① 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정확한 대국민 정보 제공	61.6%	50.7%	58.9%	51.7%	50.0%	58.2%
② 매스컴 대상 집중적인 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정보제공	29.3%	31.7%	28.9%	31.0%	20.0%	27.5%
③ 오피니언 리더(국회의원, 교수, 교사 등) 대상 정보제공	2.0%	5.6%	2.2%	5.2%	10.0%	6.6%
④ 정책수립이나 관리 감독기관인 정부기관 공무원 대상 정보제공	0.0%	2.1%	3.3%	5.2%	0.0%	2.2%
⑤ 생산자, 유통업자 대상 정보제공	6.1%	7.0%	6.7%	5.2%	5.0%	4.4%
⑥ 기타	1.0%	2.8%	0.0%	1.7%	15.0%	1.1%

pearson 카이제곱 : 0.105

<표 Ⅴ-117> 학력에 따라 인식변화가 필요한 대상

구분	교육수준				
	중졸 이하	고졸	전문 대졸	대졸	대학원 이상
응답자수(명)	2	113	67	278	40
① 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정확한 대국민 정보 제공	50.0%	54.9%	61.2%	54.0%	62.5%
② 매스컴 대상 집중적인 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정보제공	0.0%	30.1%	29.9%	29.5%	27.5%
③ 오피니언 리더(국회의원, 교수, 교사 등) 대상 정보제공	0.0%	3.5%	3.0%	5.8%	2.5%
④ 정책수립이나 관리 감독기관인 정부기관 공무원 대상 정보제공	0.0%	2.7%	1.5%	2.5%	0.0%
⑤ 생산자, 유통업자 대상 정보제공	50.0%	8.0%	4.5%	5.8%	2.5%
⑥ 기타	0.0%	0.9%	0.0%	2.5%	5.0%

pearson 카이제곱 : 0.632

2) 인식도 조사

인식조사

창조농업혁신은 농업 생산성을 향상하고 고소득 농업경영을 달성하는 것입니다. OECD 국가들 중에서 우리나라는 최하위의 식량자급률에 머물러 있습니다. 미국은 유전자변형기술을 이용해서 창조농업혁신을 주도하고 있으나 우리나라는 친환경농업에 대해서는 매우 긍정적 인식이나 유전자변형기술에 대해서는 부정적 인식이 강합니다. 식량의 안정적 확보와 함께 우리 농업의 국제경쟁력 강화를 위한 혁신적인 농업정책 연구가 필요합니다. 본 연구에서는 유전자변형기술과 친환경농업에 대한 소비자들의 인식구조를 파악해서 유전자변형기술과 친환경농업의 상반된 갈등을 조화시킬 수 있는 방안을 마련하고자 합니다.

고맙습니다.

조사기관 : 한국소비자연맹(담당자: 이향기 부회장/송민경 팀장)
조사기간 : 2015. 5. 1 ~ 5. 31

1. 귀하는 주로 어떤 농산물을 구입하십니까?

① 친환경농산물(2번 문항으로)　② GAP농산물(2번 문항으로)
③ 일반농산물(2번 문항으로)　④ 특별히 가리지 않고 구입(3번 문항으로)

* GAP(Good Agriculture Practices)농산물 : 생산자이력추적이 가능한 안전관리 농산물
* 일반농산물 : 농약, 비료를 사용 기준에 맞춰 적정 수준으로 사용한 농산물
* 친환경농산물 : 농약을 적게 쓰거나 전혀 사용하지 않는 농산물

2. 문항 1에서 선택한 농산물을 주로 구입하는 가장 큰 이유는 무엇입니까?
(각 농산물 당 한 항목에 체크)

	①안전성	②저렴한 가격	③구매 편리성	④맛.영양	⑤신뢰성 (인증마크)	⑥환경친화성
친환경농산물						
GAP농산물						
일반농산물						

3. 귀하는 주로 어떤 품목의 친환경 농산물을 구입하십니까?

① 채소류　② 과실류　③ 곡류.서류
④ 임산물(버섯류 등)　⑤ 특용작물류

4. 귀하가 생각하는 친환경농산물은 무엇입니까? (중복응답)

① 유기농산물　② 무농약농산물
③ 유기.무농약농산물　④ 무항생제농산물
⑤ 농업생태계와 환경을 유지.보전하는 농산물　⑥ 인체에 안전한 농산물
⑦ 기타 (　　)

5. 현재 이용하는 친환경농산물은 어느 정도 신뢰하고 계십니까? (어느 단계인지 번호에 체크)

전혀 신뢰하지 않는다 ←				→ 매우 신뢰한다
1	2	3	4	5

6. 현행 친환경농법은 병충해 발생 등을 제어하는 어려움으로 수확량이 40%이상 감소하고 생산량 저하로 가격도 2배 정도 비싸진 사실을 알고 계십니까?

① 알고 있다.　② 모른다

우리나라와 같이 한정된 경작지에서 우리 국민의 먹거리인 식량의 안전적 생산을 유지하기 위해서는 품종개량, 토양개선, 병충해와 잡초 방제가 필수적이며 농약은 제초제·살충제·살균제들을 말하며 대개의 경우 태양광선이나 동식물 그리고 미생물에 의해 휘발되거나 분해된다. 국제식량농업기구(FAO)와 세계보건기구(WHO)는 공동으로 식품과 농작물의 농약잔류량를 규제하고 있으며 농약전문위원회에서 안전성을 검증하고 있다. 현재 개발된 농약은 인체나 가축에 안전한 농약으로 우리나라는 맹독성 농약 및 잔류량이 존재 가능성있는 유기농약 사용을 금하고 있다.

7. 농산물 재배시 농약이 필요하다고 생각하십니까?

① 식량확보를 위해서는 반드시 필요하다 ② 농업에 반드시 필요한 것은 아니다
③ 농업에 전혀 필요하지 않다 ④ 잘 모르겠다

8. 친환경 농산물을 선택하신 가장 큰 이유는 무엇입니까?

① 농약 사용을 하지 않기 때문
② 재배환경이나 자연환경을 보전 유지할 수 있기 때문
③ 친환경농산물이 다른 농산물보다 품질이 좋기 때문
④ 잘은 모르나 가족 건강을 위해서는 좋다고 생각하기 때문

9. 농약을 덜 사용하고 식량증산을 할 수 있는 농업기술은 어떤 것이라고 생각하십니까?

① 기존 품종개량기술 ② 유전자변형기술 ③ 친환경농업 ④ 모르겠다

비타민A 부족은 야맹증을 일으키는 주원인으로서 심할 경우 실명에 이르게 된다. 쌀에는 비타민A가 부족하여, 쌀을 주식으로 하는 저개발국가에서는 비타민A 결핍으로 실명하는 어린이와 임산부들이 많이 생겨난다. 유전자변형기술의 발달로 비타민A를 생성할 수 있는 다른 식물의 유전자를 쌀에 삽입하여 비타민A를 생성하는 쌀을 만들 수 있다. 이러한 기술을 유전자변형기술이라고 하며, 이렇게 만들어진 비타민A 생성 유전자변형 쌀이 황금쌀이다.

10. 유전자변형농산물(GMO/Genetically Modified Organisms)에 대해 어느 정도 알고 계십니까?

① 전혀 모른다
② 용어 정도는 알고 있다
③ 개념이나 개발 현황, 우리나라 현황 정도는 알고 있다
④ 남에게 교육할 수 있을 정도의 전문지식을 가지고 있다

작물을 재배할 때 수많은 병해충, 잡초, 및 불량환경 등을 극복하기 위하여 저항성 품종을 육성하지만 관행 육종기술로는 해결이 어려운 문제들이 있어 이를 보완할 농업기술이 활용되고 있다. 이 기술의 하나가 유전자변형기술로 빠른 기간 내에 작물을 원하는 형질로 개량시킬 수 있는 것이 장점이다. 유전자변형기술을 통해 보다 적은 농약으로 병해충과 잡초를 방제하여 안정적으로 수확량을 보존하거나, 가뭄 등 환경이 열악한 조건에서도 잘 자랄 수 있도록 작물을 개량할 수 있다. 또한 작물별로 부족한 영양성분 보강으로 품질 개선하거나, 의약품 원료 등을 생산할 수 있도록 작물을 개량하여 보다 안전하고 저렴한 산업소재 공급이 가능하다.

11. 유전자변형기술에 대해 어떻게 생각하십니까?

① 기존 품종개량 기술의 단점을 보완하고 이상기후, 인구증가 등으로 발생할 수 있는 식량위기를 극복할 수 있는 대안이 될 수 있다
② 기존 작물간의 교배 등 기존 품종개량 기술의 보완이 아니라, 유전자변형으로 생긴 특이 생물종으로 환경파괴 등이 우려 된다
③ 판단하기 어렵다

유전자변형농산물은 11개 항목에 60여개의 세부항목으로 이루어진 환경위해성 평가와 인체위해성 평가를 실시한 후, 평가결과를 각 분야의 전문가들이 검토하여 안전하다고 결정이 된 것에 한하여 상업화를 허가해 주고 있다.

12. **제초제내성을 가진 콩, 해충에 강한 옥수수 등이 상업화가 이루어져 간장, 식용유, 전분, 전분당 등으로 활용되고 있습니다. 전분과 전분당은 음료, 제과, 제빵, 주류 등 각종 식품에 광범위하게 사용됩니다. 이런 사실을 알고 계십니까?**

① 알고있다 ② 모른다

13. **우리나라를 비롯한 EU 등 대부분 나라에서 사료로 쓰이는 작물(옥수수, 콩, 카놀라, 면화 등)이 유전자변형 작물임을 알고 계십니까?**

① 알고있다 ② 모른다

유전자변형작물은 1994년 무르지 않는 토마토를 시작으로 2014년 현재 전 세계 28개국에서 유전자변형작물이 재배되고 기능성 유전자변형작물과 의료용(백신 포함)유전자변형작물 등 다양한 생명공학 신품종 개발이 계속 늘고 있다.
전 세계 콩 재배면적의 73%가 유전자변형 콩으로 대체되었고 옥수수 재배면적의 23%가 유전자변형 옥수수이다. 유럽연합도 유전자변형 사료를 이용하고 있고, 스페인을 포함한 5개 나라는 유전자변형작물을 재배하고 있다.
일본이 개발한 유전자변형 파란장미와 동물백신을 생산하는 유전자변형 딸기는 이미 상업화가 이루어 졌고 중국도 유전자변형기술 개발 및 활용에 대한 정부정책의 전폭적인 지원으로 유전자변형 면화와 파파야 등을 개발하여 이미 재배하고 있다.
현재 중국은 유전자변형 벼, 옥수수 등을 개발해서 상업화를 추진하려고 하는 등 자국뿐만 아니라 글로벌유전자변형농산물 시장을 주도하기 위해 적극적으로 노력하고 있다. 캐나다에서는 갈변방지를 한 유전자변형 사과의 판매를 승인하는 등 각국 별로 유전자변형작물 개발을 위한 기술경쟁을 하고 있다.

14. **유전자변형작물에 대해 우리나라의 어떤 태도가 바람직하다고 생각하십니까?**

① 유전자변형작물 개발은 자국의 농업환경을 바꿀 수 있고 식량을 안정적으로 확보할 수 있으므로 우리나라도 다른 나라에 대적할 유전자변형작물을 상업화시켜야한다
② EU국가들은 유전자변형식품에 대해 부정적이니 우리나라의 유전자변형작물 상업화는 시기상조이다
③ 우리나라는 다른 나라가 개발한 유전자변형작물을 수입해 이용하면 된다
④ 유전자변형작물 중 먹는 것이 아닌 사료나 화훼, 의료용 등의 유전자변형작물로만 국한해서 개발한다
⑤ 절대적으로 우리나라는 유전자변형작물을 상업화해서는 안된다

15. **유전자변형 농산물(비타민A 강화쌀, 갈변하지 않는 사과)과 친환경 농산물(쌀, 사과)이 있을 때 어떤 것을 선택하시겠습니까?**

① 유전자변형 농산물 (16번으로) ② 친환경 농산물 (17번으로)

16. **유전자변형 농산물을 <u>선택한 이유</u>는 무엇입니까?**

① 친환경 농산물은 화학비료, 농약 등 합성화학물질을 사용하지 않았으나 유기비료 등을 사용할 때 생물학적 위해요소(곰팡이, 세균, 바이러스, 기생충 등)에 노출될 가능성이 높기 때문
② 친환경 농산물은 영양소, 유용성분등은 같으면서 가격이 비싸기 때문
③ 친환경 농산물 인증기관 등을 신뢰할 수 없기 때문
④ 기타 ( )

17. **친환경 농산물을 <u>선택한 이유</u>는 무엇입니까?**

① 유전자변형농산물이 인체안전성, 환경위해성평가를 거쳐 승인이 되었으나 그래도 안심이 안돼서
② 유전자변형농산물은 예전부터 먹어 온 농산물이 아니기 때문에
③ 유전자변형농산물의 기능성이나 품질향상과 같은 유용성은 다른 농산물로 대체할 수 있기 때문
④ 유전자변형 농산물에 대해 매스컴 등 부정적 인식 때문

18. 유전자변형 농산물이 안전하고 농약의 사용을 줄일 수 있다면 유전자변형 농산물도 친환경 농산물이 될 수 있다고 생각하십니까?

① 그렇다 ② 아니다

19. 유전자변형기술을 이용한 농업은 향후 우리나라에 어떤 영향을 미칠 것이라고 생각하십니까? (복수응답)

① 우리나라도 국가경쟁력을 키울 수 있는 유전자변형 농산물 개발이 활발해 질 것이다
② 국민의 부정적 인식으로 연구나 개발 등이 답보상태일 것이다
③ 이미 개발된 유전자변형 농산물만 수입하게 될 것이다
④ 국민의 인식이 개선되어 우리 사회에서 잘 받아들여질 것이다

2000년부터 웰빙시대가 되면서 친환경 농산물에 대한 수요가 확충되었으나 우리나라 친환경 농업 육성 목표가 **2015년까지 친환경 농산물 재배면적 비율은 12%**이다. 세계 기후변화 등에 따라 앞으로도 친환경농산물의 생산량은 크게 증가하기는 어려워 공급이 수요를 따르지 못 할 수 있으며 2014년 우리나라의 식량자급률은 49.8%, 곡물자급률은 24%이다.

20. 친환경 농법으로 우리 국민의 식량을 공급할 수 있다고 생각하십니까?

① 그렇다 ② 아니다

21. 식량부족에 대하여 국민에게 식량을 안정적으로 공급할 수 있는 체계가 확립되어야 하는데 친환경 농산물과 유전자변형농산물에 국민의 인식변화가 필요하다고 생각하십니까?

① 그렇다 ② 아니다

22. 인식변화가 필요하다면 가장 먼저 어떤 대상의 정보제공이 필요합니까?

① 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정확한 대국민 정보 제공
② 매스컴 대상 집중적인 친환경 농산물, 유전자변형농산물에 대한 정보제공
③ 오피니언 리더(국회의원, 교수, 교사 등)대상 정보제공
④ 정책수립이나 관리 감독기관인 정부기관 공무원 대상 정보제공
⑤ 생산자, 유통업자 대상 정보제공
⑥ 기타 ( )

◆ 일반사항에 관한 질문입니다.

23. 성별 ① 남 ② 여

24. 연령 ① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 이상

25. 학력 ① 중졸이하 ② 고졸 ③ 전문대졸 ④ 대졸 ⑤ 대학원 이상

26. 직업 ① 전업주부 ② 일반 사무직 ③ 전문직
④ 자영업 ⑤ 공무원 ⑥ 기타( )

27. 지역 ① 서울 ② 경기 ③ 충청
④ 경상 ⑤ 전라 ⑥ 강원

수고하셨습니다.

제2 세부과제

국내 농업 생명공학기술의 발전 현황과 이의 적용을 위한 선결과제

김주곤(서울대학교 그린바이오과학기술연구원)

차 례

1. 국내 농업생명공학기술 발전 현황 및 전망 ····· 97
1-1. 국내 농업생명공학 기술발전 경위 ····· 97
1-2. GM작물 개발현황 및 전망 ····· 100

2. 창조농업에 기여 가능한 농업생명공학기술 개발 방향 및 전략 ···· 109
2-1. 글로벌 GM작물 개발 동향 ····· 109
2-2. 창조농업에 기여하기 위한 GM작물 개발 방향 ····· 111
2-3. 사례연구를 통한 성공 가능성 분석 ····· 114

3. 창조농업발전에 적용을 위한 선결과제 ····· 117
3-1. 연구개발 측면 ····· 119
3-2. 연구정책 측면 ····· 124
3-3. 농업정책 측면 ····· 125
3-4. 제도개선 측면 ····· 126
3-5. 사회인식 측면 ····· 127

4. 종합 고찰 ····· 128

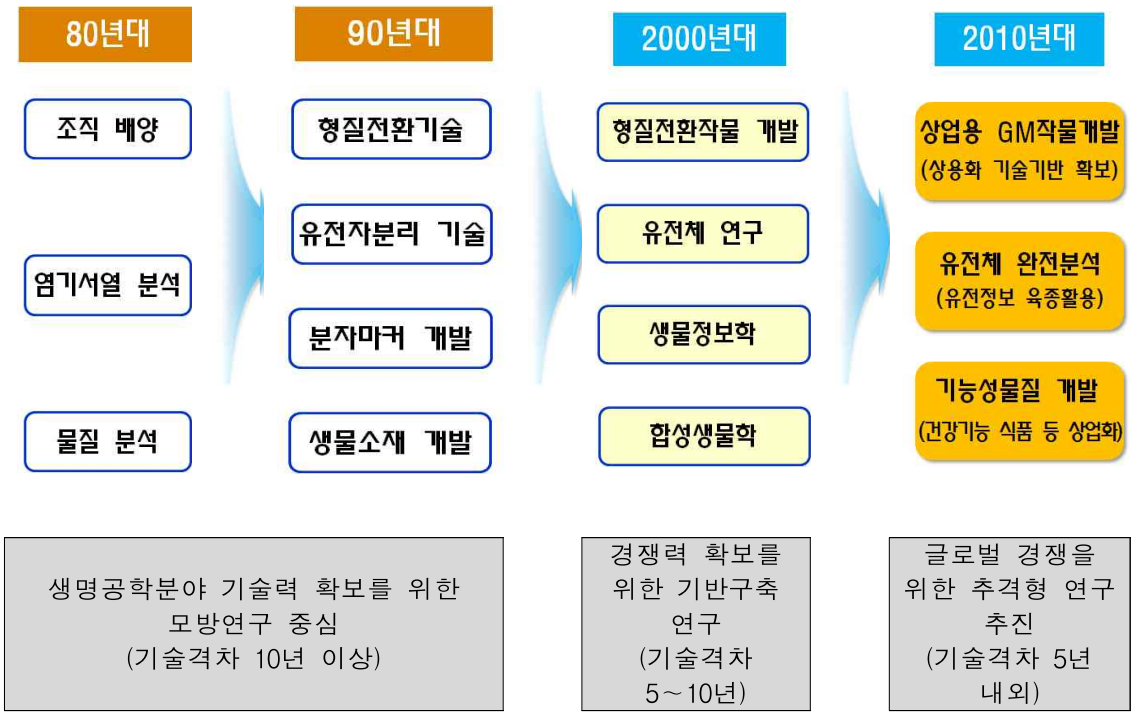
1. 국내 농업생명공학기술 발전 현황 및 전망

1-1. 국내 농업생명공학 기술발전 경위

생명공학은 개발에 큰 위험이 따르지만 성공하면 이익이 매우 큰 대표적인 '하이 리스크-하이 리턴(High risk-High return)' 기술이다. 이러한 초기 투자의 어려움과 위험부담으로 우리의 경우 기업들이 투자를 기피하는 대표적인 연구개발분야인 것이다. 반면, 선진국들은 1900년대부터 본격화된 생명현상 규명을 위한 다양한 기초연구를 통해 엄청난 원천기술 특허를 확보하였고, 1990년대부터 본격적인 실용화 연구를 통해 생명공학기술을 실용화에 적용하기 시작하였다. 이렇게 원천특허 자체가 선진국들에게 대부분 점유되어 있어 지금까지도 기존시장 뿐 아니라 새로운 시장 진입도 힘든 것이 사실이다.

농업생명공학의 대표적 산물인 GM작물이 상용화된 1990년대 당시 국내 기업들의 농업생명공학연구 투자는 거의 전무한 상태였다. 다행히 국가기관인 농촌진흥청의 담당 연구부서와 일부 대학과 연구소 등에서 소규모지만 지속적인 농업생명공학 연구가 추진됨으로서 기술력 확보를 위한 연구기반을 나름 확보할 수 있었다. 반면 그 당시 우리의 생명공학 연구는 기술력 확보를 목표로 한 모방연구가 주를 이루고 있었다. 실지로 생명공학작물의 상용화가 이루어진 1996년에도 우리나라의 경우는 형질전환연구와 유전자 분리 연구 등의 기반기술 연구 수준에 머물러 있음으로서 선진국 대비 10년 이상의 기술격차를 보이고 있던 것이 사실이다.

<그림 1> GM작물개발 기술 발전사



<그림 2> 국내 농업생명공학기술의 연대별 발전 추세

이러한 기술격차는 국가 차원의 대규모 국책 프로젝트가 출범되면서 본격적인 추격이 시작되었다. 그 시작은 1992년 시작된 G7프로젝트이다. G7프로젝트는 우리나라 과학 기술을 '2000년대에는 선진 7개국(G7) 수준으로 진입시킨다는 목표 아래 범부처적으로 추진된 선도 기술 개발 사업으로 농촌진흥청도 함께 참여함으로서 본격적인 농업생명공학연구개발이 시작되게 되었다. 대표적인 연구로는 벼유전체분석 연구가 되겠는데 우리나라의 경우 G7프로젝트의 지원으로 1999년부터 국제벼유전체해독 프로젝트(IRGSP)에 참여하게 되었다. 이 프로젝트는 일본과 미국 주도의 사업으로 진행되었으며 한국은 전체 유전체의 약 2%를 담당하여 2005년에 대단원의 막을 내렸다. 국내 생명공학 연구 기반이 거의 전무하던 당시에 이러한 국제 프로젝트의 참여는 유전체 연구기반 뿐이 아니라 유전자 개발 및 형질전환체 육성기술 등 다양한 농업생명공학 기술력 확보 및 유용 연구인력 양성 등 국제경쟁에 필요한 기술기반 구축에 큰 공헌을 하였다. 당시에 확보한 기술기반은 2000년대부터 시작되는 본격적인 글로벌 기술경쟁 노력에 큰 역할을 하게 된다.

2000년대는 농업생명공학 발전을 위한 대규모 국책프로젝트가 본격적으로 추진된 시기이다. 당시 과학기술부와 농촌진흥청이 공동 지원하는 프론티어21사업의 작물기능유전체사업이 2001부터 시작되어 GM작물 개발에 필요한 고유 유전자 개발 연구가 본격적으로 10년간 추진되었다. 이와 함께 농촌진흥청에서 농업생명공학육

성을 위한 산·학·관·연 공동연구 프로젝트인 바이오그린21사업이 2001년부터 시작되어 원천기술인 유전체연구부터 실용화 연구인 GM동식물 개발 등 전 분야에 걸친 본격적인 농업생명공학 연구가 추진되었다. 당시의 대표적인 성과로는 유전체 연구 분야에서는 2004년부터 자체 기술로 김치의 주재료인 배추의 유전체 해독 프로젝트를 시작하여, 2011년 중국 과 공동으로 배추의 전체 유전체를 완전 해독하는 성과를 만들었다. 이 연구결과는 세계적 학술지인 '네이처 제네틱스(Nature Genetics)'에 게재되는 등 세계적인 주목을 받게 되었다. 이러한 기술력을 바탕으로 이후 오이와 고추 등도 국내 연구진의 주도로 염색체의 완전 해독함으로서 주요 작물의 유전정보를 확보하는데 성공하였다. 이러한 유전정보의 확보로 현재 품종을 판별하거나 병충해 저항성 등 주요 농업형질을 DNA 분석으로 조기에 판별하는 분자마커가 개발되어 실지로 농업현장에 활용되고 있다.

또 다른 대표적인 연구성과는 유전자변형작물로 알려진 GM작물(Genetically Modified Crops)의 개발이다. 이 GM작물은 1996년 처음 상업화된 이후 2014년 현재 28개국에서 재배되고 있고 65개국에서 식품 및 사료용으로 이용되고 있는 등 이미 실용화된 기술이다. 우리나라의 경우 2001년부터 시작된 작물기능유전체사업과 바이오그린21사업을 통한 농업생명공학연구 활성화로 GM작물 연구개발 건수가 급속 증가하면서 형질전환기술, 유전자개발 기술 등 주요 기술력을 확보하기 시작하였다. 또한, GM작물을 개발하면서 우리가 필요로 하는 다양한 농업형질이 개선되는 것을 보여줌으로서, 우리 농업의 어려움 해결을 위한 GM작물 기술의 활용가능성을 확인시켜 주었다. 이러한 기술력 확보에는 위에서 설명한 것과 같이 농업생명공학연구를 통한 우리농업의 첨단산업화를 지향하는 정부의 정책의지가 큰 몫을 담당하였다. 즉, 2010년부터 실시한 대형 국책프로그램을 통한 농업생명공학기술의 발전은 2011년대 선진국 추격연구를 위한 기술기반 확보에 크게 기여하였다.

농업생명공학분야의 본격적인 추격형 연구는 2011년부터 출범한 차세대바이오그린21사업을 통해 시작되었다. 즉, 본격적인 농업생명공학기술의 실용화 접목과 기술 선진국 진입을 목표로 각 분야별 사업단을 구성하여 연구개발을 추진함으로서 글로벌 기술경쟁에 뛰어들게 되었다. 이러한 분야별 전문 사업단의 출범은 지금까지 정부의 꾸준한 투자를 밑바탕으로 확보한 다양한 원천기술을 상용화로 연결하는 촉매 역할을 하게 된 것이다. GM작물 개발 분야의 경우 「GM작물개발사업단」을 발족함으로서 실용화에 필요한 안전성심사 기준을 충족하면서 우리 농업의 문제 해결에 기여 가능한 상업용 GM작물이 본격적으로 개발되기 시작한 것이다. 이러한 상업용 GM작물은 안전성평가와 심사를 거쳐 유사시 즉시 실용화가 가능하도록 안전성과 실용성이 확보된 작물들인 것이다.

<표 1> 연대별 주요 연구 활동 및 성과

분야	1990년대	2000년대	2010년 이후
유전체 연구	벼유전체 분석 국제 프로젝트 참여	배추 유전체 분석 국제프로젝트 주관	배추, 고추 유전체 분석 완료 ↓ 분자마커 개발 및 활용
GM작물 개발연구	벼 등 주요작물 형질전환기술 확보	고유 유전자 개발 및 GM작물 개발기술 확보 (벼, 고추, 배추, 콩 등)	안전성심사 기준 충족 상업용 GM작물 개발 ↓ 안전성심사 신청을 통해 유사시 실용화 가능

1-2. GM작물 개발현황 및 전망

1-2-1. 연구기반 확보를 위한 노력

국내의 경우 2000년대 초반부터 본격적으로 시작된 농업생명공학연구 활성화로 GM작물 개발 건수가 급속 증가하였다. 이들 중 농약사용량을 줄이면서 해충피해를 방지할 수 있는 해충저항성벼(그림 3) 등 1세대 GM작물 개발에 성공함으로서 우리 농업의 어려움 해결을 위한 농업생명공학기술의 활용가능성을 확인시켜 주었다. 이와 함께 비타민A 성분이 보강된 황금쌀과 함께 시력개선 및 노화방지용 컬라쌀(그림 4) 등 소비자에게 혜택을 주는 2세대 GM작물의 개발도 순차적으로 성공을 거두는 등 첨단농업기술에 대한 국가 기술경쟁력 확보가 가능하다는 것도 증명해 보이고 있다.

<그림 3> 국내에서 개발된 해충저항성벼의 혹명나방 방제 효과

<그림 4> 영양성분이 강화된 고부가 GM 칼러쌀

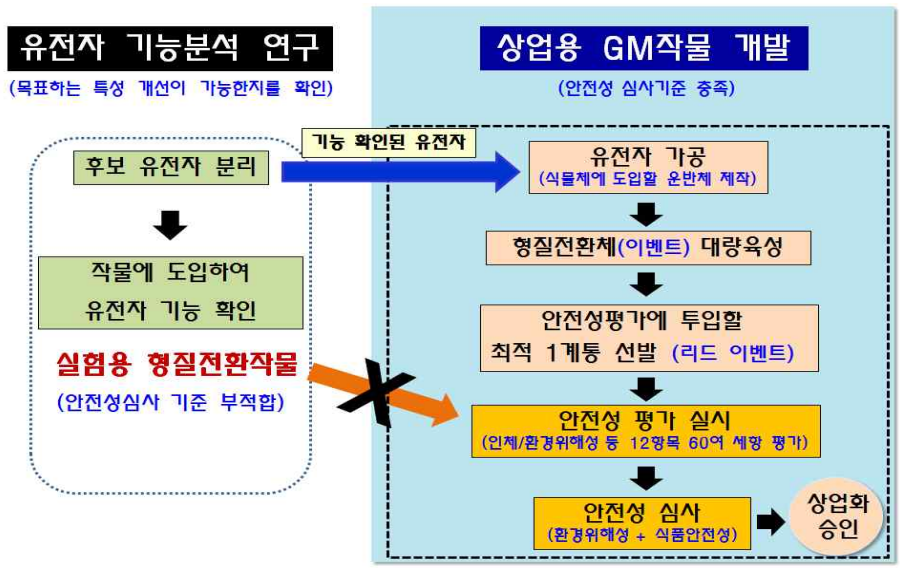
미래 기후변화에 대비한 가뭄저항성 작물개발도 좋은 성과를 거두었는데, 김주곤 교수가 개발한 가뭄저항성벼의 경우 그 우수성을 인정받아 외국 종자회사들로부터 기술이전을 계약하는 성과를 거두는 등 글로벌 종자시장 진출의 가능성도 확인한바 있다(그림 5). 이밖에도 조혈촉진제 생산작물, 간염바이러스 예방용 백신작물 등 3세대 GM작물도 활발히 연구가 진행되는 등 미래 GM작물 기술 경쟁력확보를 위한 노력도 꾸준히 진행되고 있다. 이러한 기술력 확보에는 농업생명공학연구를 통한 우리농업의 첨단산업화를 지향하는 정부의 정책의지가 큰 몫을 담당하였다. 특히, 2001년부터 시작된 당시 과학기술부와 농촌진흥청이 공동 지원하는 프론티어21사업의 작물기능유전체사업과 농촌진흥청의 바이오그린21사업의 추진이 농업생명공학 기반구축에 큰 힘이 되었다고 볼 수 있다. 이외에 농업생명공학 연구개발의 필요성에 대한 국회, 언론, 그리고 많은 일반 시민들의 지원 또한 GM작물 개발에 필요한 국가 기술경쟁력을 확보에 큰 힘이 되었다고 본다.

<그림 5> 가뭄저항성 GM벼와 국내외 소개 기사

이러한 연구노력의 결과 2014년 현재 우리나라의 경우 국내 전체로 약 20작물 200여종의 GM작물이 개발되고 있는 것으로 추정되고 있다. 농촌진흥청의 경우 현재까지 약 17작물 180종을 개발 중에 있으나 대부분이 상업용보다는 유전자의 기능 검정 등 연구용 GM작물이 대부분이다.

1-2-2. 상업용 GM작물 개발 추진

위에 소개한 대부분의 GM작물들은 상업용으로 개발된 GM작물은 아니다. 다만, 생명공학기술을 통해 우리나라의 주요 작물들을 보다 유용하게 개선할 수 있다는 것을 보여준 연구결과일 뿐이다. 사실 일반인뿐만 아니라 많은 연구자들도 연구용 GM작물과 상업용 GM작물을 혼동함으로서 연구용으로 만들어진 GM작물이 곧 상업화될 것으로 혼동하는 경우가 많다. 하지만, 연구용과 상업용은 개발 목적부터 개발과정까지 엄연히 차이가 있으며 상업용 GM작물의 경우 안전성평가와 심사에 적합하게 만들기 위한 엄청난 노력과 투자가 요구된다. 즉, 목표로 하는 형질을 개선하는데 필요한 유전자를 선발하기 위하여 유전자 기능검정용 GM작물을 육성하게 되는데, 이렇게 육성된 연구용 GM작물에서 우리가 원하는 형질이 개선되는 것이 확인 될 경우 그 유전자를 이용하여 안전성심사 통과가 가능한 상업용 GM작물을 새롭게 육성하는 것이다(그림1-4). 이와 같은 이유로 앞에서 기술한 연구용 GM작물들 중에서 목표형질이 확실히 개선된 일부는 향후 상업화가 가능하도록 안전성심사기준에 맞게 새롭게 만들어지고 있으며, 일부 작물들은 조만간 안전성평가를 추진할 계획으로 있다. 이와 같이, 우리의 경우 아직까지 상업화에 필요한 안전성 심사가 통과된 국내 개발 GM작물은 1건도 없는 실정이다. 즉. 선진국 대비 상용화 GM작물 기술력 확보가 매우 미흡하며 이에 따라 향후 다가올 GM작물 상용화 시대에 대비한 준비가 매우 부족한 것이다.



<그림 6> 상업용 GM작물 개발 과정

이미 설명한 것처럼 GM작물은 기존 육종기술로 해결이 어려운 농업현장의 문제를 극복해 줄 수 있는 최첨단 농업기술로서 국가 경쟁력 차원에서 필히 확보할 국가 핵심기술인 반면, 많은 국민들이 안전성에 대한 우려를 보이는 것도 사실이다. 또한 막대한 연구비 투자와 고도의 생명공학기술을 적용함과 동시에 일반 육종 품종과는 달리 철저한 안전성 평가와 엄격한 안전성심사라는 승인 절차를 거쳐야 하므로, 이들의 개발과 실용화를 위한 전략적 접근과 적정한 방향 정립이 매우 중요하다. 이런 차원에서 GM작물은 소비자나 수요자의 요구도 중요하지만 안전성 기준을 잘 고려하여 개발하는 것이 무엇보다 더 중요할 것이다.

1-2-3. 상업용 GM작물 개발 현황

이에 농촌진흥청에서는 2011년부터 GM작물실용화사업단(2015년부터 'GM작물개발사업단'으로 개칭)을 출범시켜 안전성 기준에 맞고 소비자와 수요자가 필요로 하는 GM작물 개발에 본격적인 노력을 기울이고 있다. 이 "GM작물개발사업단'은 농촌진흥청의 농업생명공학 및 작물육종 연구기반을 중심으로 대학, 국공립연구소, 민간기업의 전문연구팀이 공동으로 국내 농업의 어려움을 해소할 국내용 고부가 GM작물과 함께 글로벌 종자시장에 진출할 글로벌 GM작물을 산학관연 공동으로 개발하고 있다. 2014년 현재 사업단에서 향후 국내 상용화를 대비하여 개발 중인 GM작물은 총 13작물 58종이다(표 1-1). 주요 대상 작물은 벼, 콩, 배추, 고추와 함께 감자, 고구마, 화훼류 등이다 목표형질은 병·해충저항성, 불량환경 내성 등 생산성 보존과 농약 및 노동력 절감형과 함께 품질 고급화 및 신기능 부여를 통한 소비자 요구 충족형도 개발 중이다. 이와 함께 산업소재 생산이 가능한 고부가 GM작물 등 농산물의 가치향상과 소비촉진 과 함께 새로운 바이오산업소재 개발을 위한 노력도 진행 중이다. 이들은 특허권 최소화, 도입 유전자의 독성 및 엘러지 유발 가능성 사전 검토 등 개발 초기 단계부터 실용화와 안전성심사 기준에 맞게 새롭게 제작되고 있으며, 단계별 철저한 정밀 검정을 통해 안전성 평가에 투입 가능한 적격 GM작물로 육성 중에 있다.

<표 2> 국내용으로 개발 중인 상업용 GM작물

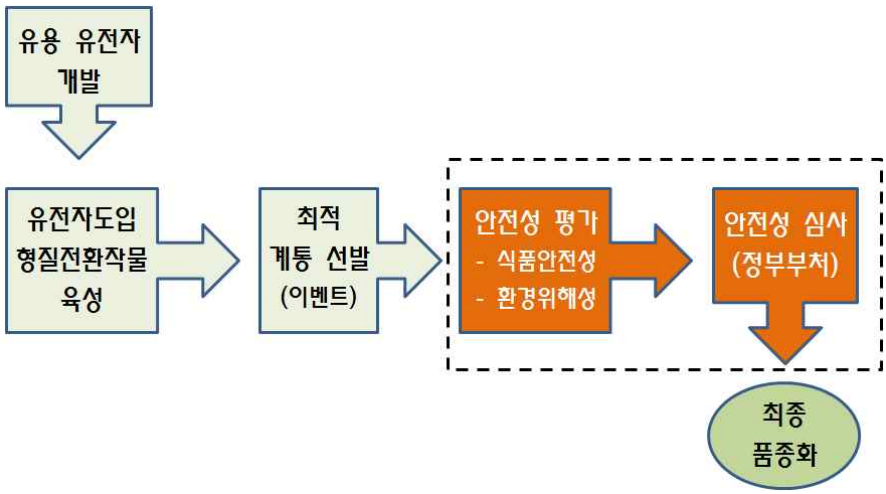
목표 형질	대상 작물						합계 (13작물)
	벼	콩	배추	고추	화훼류* (5작물)	기타** (4작물)	
불량환경 내성	9	1	2		3	3	18
병·해충저항성	5	3	2	2	6	1	19
생산성	6	1				1	8
품질 / 기능성	4	1	2		4	2	13
계	24	5	6	2	13	7	58종

* 화훼류: 국화, 장미, 카네이션, 백합, 난

** 기타 : 감자, 토마토, 마늘, 사료작물

1-2-4. 안전성평가 및 안전성 심사를 추진 중인 GM작물

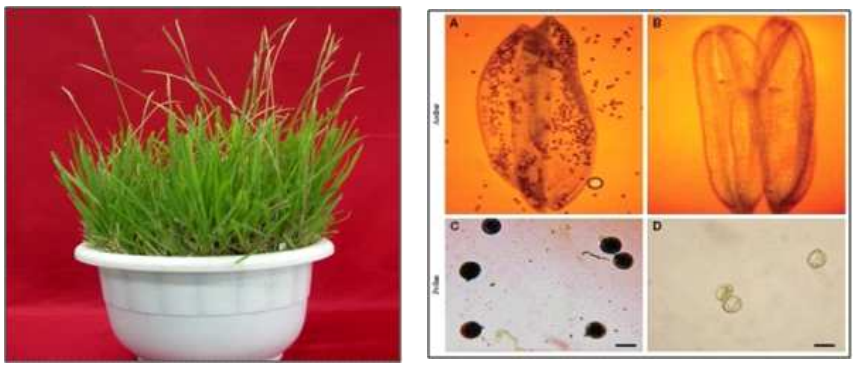
GM작물의 경우 상용화를 위해서는 엄청난 분량의 안전성평가(식품 및 환경위해성)를 실시하고 그 결과를 관련 정부 부처에서 주관하는 안전성심사위원회에서 다양한 분야의 전문가들이 엄격한 심사를 통과해야 상업화를 승인해 준다. 이러한 이유로 GM작물의 안전성은 인류가 지금까지 경험해온 그 어떤 작물보다도 더 철저한 평가와 검증과정을 거치며 개발된다고 전문가들로부터 인정을 받고 있다.



<그림 7> GM작물개발 및 상업화 과정

GM작물개발사업단에서는 GM작물 상용화 기술기반 구축 및 성공사례 도출을 위해, 현재까지 개발된 유용 GM작물 중에서 안전성 심사기준을 충족시키는 최종 후보인 4종을 선발하여 안전성평가를 실시하고 현재 안전성심사서 작성을 준비 중에 있다. 이들 4종에 대한 안전성심사가 통과되더라도 국민정서상 당장의 상용화는 어려울 것이다. 하지만, 우리가 개발한 GM작물의 안전성이 검증될 것이며 우리나라도 상용화 GM작물 기술력을 확보한 것으로 인정받을 수 있을 것이다

안전성평가가 완료된 4종의 GM작물 중 제주대학교 이효연 박사팀이 개발한 제초제저항성 GM잔디(그림 9)의 경우 2014년 1월에 안전성심사를 신청하여 현재 심사가 진행 중에 있다. 다른 작물과 마찬가지로, 잔디의 경우도 잡초발생이 많아 제초작업에 많은 농약 및 노동력이 소요되고 있는 등 잡초관리에 많은 고생을 겪고 있다. 만약, 제초제내성 GM잔디가 안전성심사를 통과하여 상용화가 될 경우, 제초제 사용량과 노동력 절감을 통해 잡초관리 비용을 1/5로 줄일 것으로 예상되어 국내 잔디관리 애로사항 해결에 크게 기여할 것으로 기대되고 있다. 현재 심사 중인 이 GM잔디의 경우 비식용이면서 돌연변이 처리로 인한 웅성불임으로 화분이동이 방지되는 점 등이 국민들의 거부감 완화에 도움이 될 것으로 평가되고 있다. 이러한 이유로 이 제초제내성 GM잔디가 우리 기술로 국내에서 개발되어 안전성심사를 통과한 최초의 상업용 GM작물이 될 것으로 전문가들은 전망하고 있다.



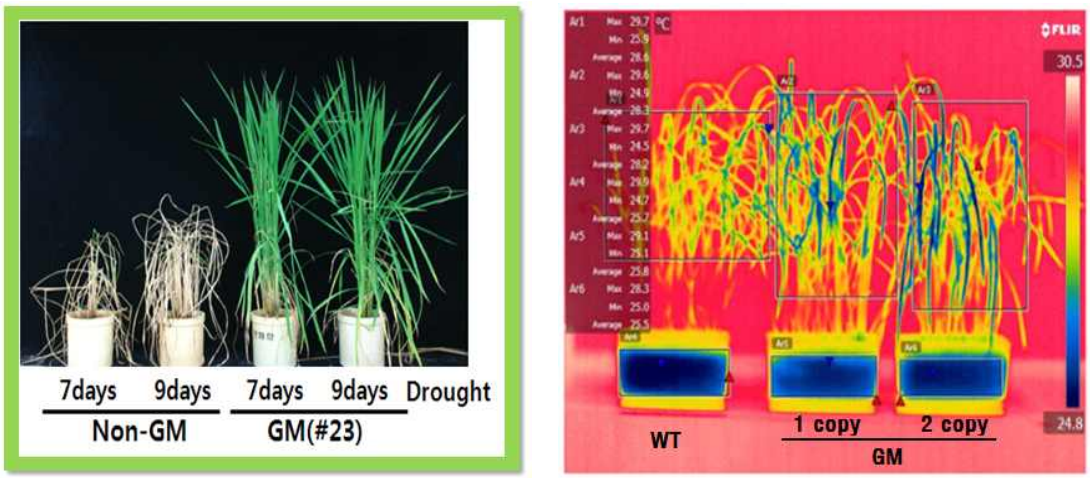
<그림 8> 제초제내성 웅성불임 GM잔디

두 번째 안전성심사 예정 작물은 ㈜농우바이오의 한지학박사팀이 개발한 오이 모자이크 바이러스(Cucumber Mosaic Virus, CMV) 저항성 GM고추이다(그림 9). 고추는 바이러스에 의한 수량 감소 및 품질저하가 심각한데, 피해발생시 생산량의 20~50%가 감소되는 매우 심각한 병이다 이 바이러스는 농약으로 방제가 안 되고 매개충인 진딧물을 방제해야 하는데, 진딧물의 경우 일반 육종뿐이 아니고 GM작물 기술로도 아직까지는 저항성품종 육성이 불가능하다. 반면, 우리 기술로 개발된 CMV 바이러스 저항성 GM고추는 바이러스 피해의 80% 이상 보호가 가능하므로 상용화 될 경우에 생산량 보존 및 농약사용 절감으로 고추 농가의 수익증대에 크게 기여할 것으로 기대되고 있다. 현재 이 GM고추도 2014년도에 안전성평가를 마치고 안전성심사를 준비 중에 있는데, 심사를 통과할 경우 당장의 국내 상용화가 어려운 만큼 인도 등 다른 국가에 적합한 품종 육성을 위한 육종소재로 활용하는 등 세계시장 진출 가능성을 검토할 수 있을 것이다.

<그림 9> 바이러스저항성 GM고추

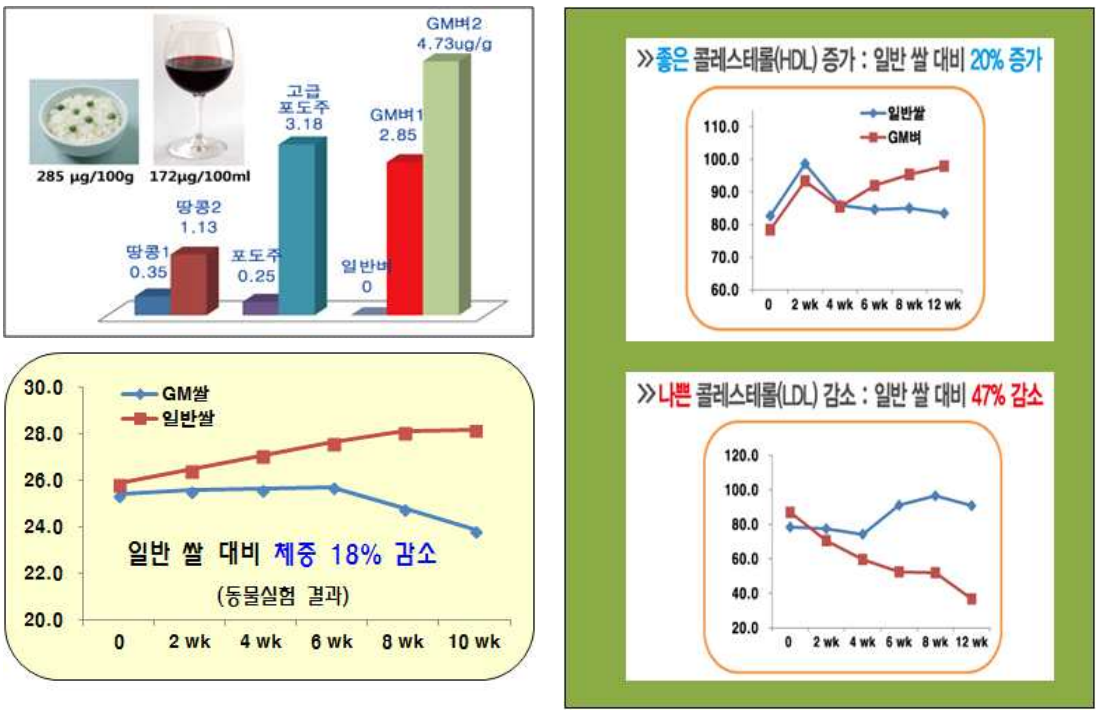
세 번째는 가뭄저항성 GM벼로서(그림 10), 당장의 상용화는 아니지만 향후 기후변화를 대비한 육종소재로 활용하기 위해 안전성평가를 수행하고 안전성심사를 준비 중에 있다. 실지로 기후변화에 따른 전 세계적 가뭄 발생으로 작물피해가 급

증하고 있는데, 매년 600만 ha가 사막화 되면서 2015년에는 약 70% 인구가 물 부족 지역 거주할 것으로 예상되고 있다. 국내의 경우도 매년 가뭄 위험성이 증대되고 있으므로 가뭄 피해 확대에 대비한 가뭄저항성 작물 개발이 매우 필요하나, 가뭄저항성은 일반 육종으로는 해결이 매우 어려운 농업형질로 알려져 있다. 반면, 국내 개발된 고유 유전자를 이용하여 만든 이 가뭄저항성 GM벼는 가뭄조건하에서 일반 벼에 비하여 20% 내외의 생산량 보존 효과가 있는 것으로 보고된바, 향후 기후변화 대비 작물 육종소재로 크게 기여할 것으로 기대된다.



<그림 10> 기후변화 대응 가뭄저항성 GM벼 (척박지 및 직파재배용)

마지막으로 안전성평가를 완료하고 안전성심사를 준비 중인 작물은 대사성 질환 예방에 도움이 되는 레스베라트롤 생산 고부가 GM쌀이다(그림 11). 이 쌀은 동물실험을 통해 당뇨, 고혈압 등 대사성질환 예방 및 비만 억제에 도움이 되며 미백 효과도 탁월한 것으로 확인이 되면서, 쌀을 주식으로 먹는 우리 국민들의 건강에 도움이 되는 동시에 향후 산업소재로 활용가치가 높을 것으로 기대되고 있다. 향후 이 GM쌀이 국민들의 공감대가 조성되어 상용화 될 경우 우리 쌀의 가치 증진과 함께 소비/수요확대를 통한 농가소득 증대와 식량안보의 기본인 주곡의 안정적 생산기반 확보에 크게 기여할 것으로 기대된다. 사실 쌀 시장이 개방된 현재 우리 쌀의 품질과 가격 경쟁력 확보는 매우 중요한 숙제임이 틀림없다. 하지만 이 GM쌀이 안전성심사를 통과하더라도 당장의 농가재배 등 상용화가 어려운 만큼, 밀폐된 공간에서 캘러스 및 세포배양액을 활용한 고가 화장품이나 기능성물질 등 산업소재 생산을 우선 추진하는 방안이 바람직하다는 것이 전문가들의 의견이다. 이럴 경우 우리 쌀 가공물의 수출 등으로 수요확대가 가능한 만큼 우리 주곡의 안정적 생산기반 확보와 함께 우리 농업이 국가경제를 견인할 수 있는 첨단농업의 전기를 마련할 수 있는 좋은 성공사례가 될 것이다.



<그림 11> 레스베라트롤 생합성 고부가가치 GM벼의 동물실험 결과

1-2-5. 향후 전망

향후, 국내 GM작물개발은 그동안 확보한 기술 파이프라인과 유용 재료를 활용하여 보다 적극적으로 추진될 것으로 전망된다. 특히 안전성평가와 심사에 대한 경험이 쌓이면서 안전성심사기준을 충족하는 유용 GM작물들이 개발됨으로서 국내 농업현장의 어려움 해결 가능성을 보여줄 것으로 전망된다. 글로벌 시장 진출용 GM작물도 적극적으로 추진될 것으로 전망된다. 글로벌 시장진출용 형질전환작물의 주요 목표형질은 가뭄저항성, 다수확, 질소비료 저감 등이며 글로벌 곡물시장의 주요 품목인 옥수수와 콩 등이 대상작목이 될 것이다. 현재 많은 연구팀들이 글로벌 GM종자에 투입가능한 고유 유전자 개발에 노력하고 있으며, 일부 연구팀은 개발된 유전자을 다국적기업과 공동으로 글로벌 작물인 콩, 옥수수 등에 도입하여 그 기능을 검증하는 단계에 있다. 이러한 연구노력은 향후 글로벌 GM종자 개발의 성공으로 나타날 것으로 기대되고 있다. 현재 국내 GM곡물 수입은 매년 3조원에 이르는 막대한 양이다. 이를 대체하기 위한 방안은 결국 자체 GM종자 개발을 통한 해외재배 후 도입 등의 노력과 필요하며, 더 나아가서 우수한 글로벌 GM종자 자체개발을 통해 세계 종자시장을 진출하는 능동적이고 적극적인 노력이 필요하다고 본다.

특이적인 사항으로는 최근 국내 기업들의 GM작물 개발에 대한 관심과 참여가 점차 활발해 지고 있다는 것이다. ㈜농우바이오의 경우 고추형질전환기술을 기반으로 바이러스저항성고추, 해충저항성고추 및 양배추 등을 개발 중에 있다. 이중 바이러스저항성 고

추의 경우는 안전성평가를 완료하고 심사서 신청을 준비 중에 있다. 또 다른 국내기업의 경우 자체 개발된 고효율 제초제에 저항성을 가지는 작물개발을 시도하고 있으며 이 개발이 성공될 경우 글로벌 종자시장 진출 가능성이 매우 높을 것으로 기대가 돠고 있다. 이와 더불어 산업소재 생산용 고부가 GM작물 개발도 추진되고 있다. 대표적인 사례로는 화장품소재 생산 GM콩과 돼지열병 백신용 GM담배 개발 등이다. 이외에 GM식물의 세포배양을 통한 고가 의약소재 생산기술도 개발되는 등 GM작물 개발 기술을 통한 농업의 첨단산업화의 성공 가능성을 높이고 있다. 현재 이러한 국내 기업들이 GM작물개발사업단의 산학관연 공동연구시스템에 합류함으로서 향후 연구성과의 사업화 전망도 매우 밝을 것으로 전망된다.

이와 같이 우리나라의 생명공학연구는 정부의 지속적인 정책지원과 많은 국내 연구원들의 노력의 결과로 짧은 기간 동안 기초분야와 응용분야 모두 세계와 경쟁이 가능한 기술기반을 확보하였고, 유사시 언제라도 농업 현장에 투입이 가능한 실용화 성과도 확보한 것으로 평가 된다. 하지만 아직 선진국과의 기술격차가 있으며 이를 추월하기 위한 적극적이고 전략적인 노력이 필요하다고 본다.

<표 3> GM작물 개발 및 실용화 수준비교

구분		GM작물 개발기술 수준 비교(%)*				
		국내	미국	유럽	일본	중국
유전자 개발		80	100	100	80	80
원천기술 (마커, 프로모터 등)		60	100	100	70	60
형질 전환 기술	원천기술	50	100	100	80	60
	벼	100	100	100	100	100
	콩	80	100	100	70	90
	옥수수	0	100	100	70	80
	고추	100	70	100	60	90
	배추	100	30	50	80	100
	감자	80	100	100	80	80
	화훼류	80	80	80	100	30
기능검정		80	100	100	90	90
GM작물(이벤트) 육성		80	100	100	80	90
안전성 평가	환경위해성	80	100	100	80	80
	식품안전성	80	100	100	90	80
심사서 작성		70	100	100	80	80
실용화 (재배/식품/사료)		100	100	100	100	100
국민의식(선호도)		50	100	60	50	60

*세계 최고의 기술수준을 100으로 가정했을 때 우리의 기술수준

2. 창조농업에 기여 가능한 농업생명공학기술 개발 방향 및 전략

2-1. 글로벌 GM작물 개발 동향

GM작물의 글로벌 개발 동향은 생산자 위주에서 생산자와 소비자 모두를 충족시키는 방향으로 이동하고 있다. 특히, 작물에 새로운 기능을 도입함으로서 농산물의 가치를 극대화 하고 이를 통한 새로운 생물산업을 발전시키는 이른바 지식기반 창조농업의 주역으로 활약하고 있다.

실제로 먹는 백신 등 첨단 바이오산업을 주도할 산업소재 생산을 목표로 하는 3, 4세대 GM작물의 개발과 상업화가 실현되고 있다. 이러한 기능성 GM작물의 경제적 가치는 생산자 위주의 1세대 GM작물에 비해 상상이상으로 높을 것으로 평가되고 있으며, 농업을 먹거리 생산을 위한 단순 1차 산업에서 국가 경제를 견인할 융·복합 첨단산업으로 전환시키는 역할을 할 것으로 평가되고 있다.

<그림 14> GM작물의 경제적 가치

실지로 아직 상업화에 이르지는 못하고 있지만 형질전환 식물을 이용하여 광견병, 콜레라, 구제역, 에이즈 등의 예방에 효과를 보이는 식물 경구백신이 지속적으

로 개발 중이며 앞으로 수년 내에 상업화가 이루어 질것으로 예상되고 있다. 반면 동물용 의약품 생산 GM작물의 상업화는 2013년 최초로 이루어졌다. 일본 경제산업성 산하 산업기술종합연구소(AIST)는 개(dog)의 질병을 치료하는 항바이러스 인터페론을 생성하는 GM 딸기를 개발하여, 2013년에 상품등록을 마치고 2014년 3월에 마침내 상업용 판매를 시작하였다. 이들은 이 GM딸기를 밀폐형 온실에서 격리재배하고 수확한 딸기를 재료로 의약품을 제조하게 된 것이다. 이와 같이 비록 동물용이지만 질병 치료용 유전자변형작물의 재배가 상용화 된 것은 매우 고무적인 일이다. 향후 다양한 질병에 고통 받고 있는 인류의 문제를 해결하기 위한 보다 값싸고 안전한 인간 질병 예방 및 치료용 GM작물의 상용화 시대도 곧 열릴 것이며, 이러한 기능성 GM작물을 활용한 바이오산업의 활성화가 전망된다.(그림 15)

(GM딸기 생산용 밀폐형 실내온실)

(GM딸기로 만든 동물용 인터페론)

<그림 15> 동물용 항바이러스 인터페론 생산 상업용 GM딸기

이와 함께 GM작물 개발의 또 다른 글로벌 트렌드 변화는 국가별 자국의 농업 문제 해결을 위한 GM작물을 개발하고, 국가 차원에서 이의 실용화 정책 추진을 통한 문제점 해결에 성공을 거두도 있다는 점이다.

대표적 성공사례로는 방글라데시의 해충저항성 Bt 가지 개발 및 이의 실용화 추진 사례다. 방글라데시의 Bt 가지 프로젝트는 농민들에 요구에 의해 상업화 된 상품을 만들어낸 첫 번째 '작물 생명공학 기술이전 프로젝트'라고 말할 수 있다. 이 Bt 가지는 가지에 치명적인 해충인 fruit and shoot borer(*Leucinodes orbonalis*)로부터 저항성을 나타낸다. 방글라데시의 경우 15만 영세농가가 5만 ha에서 가지를 경작하고 있는데(평균 농장 규모는 0.3헥타르), 이 해충의 피해로 매년 수확량의 2/3 이상 손실을 본다. 이를 방지하기 위해서는 많게는 80회 정도의 살충제 살포가 필요하다고 한다. 이러한 문제 해결을 위해 방글라데시 농업연구소(BARI, Bangladesh Agricultural Research Institute)는 국제 민관협력을 통해 방글라데시에 재배 가능한 해충저항성 Bt 가지를 개발하였다. 방글라데시는

2013년 10월 30일에 Bt 가지를 상업용으로 재배할 수 있도록 승인했으며(식량·사료·환경 방출), 100일도 지나지 않은 기록 적인 기간인 2014년 1월 22일에 소규모 농민들이 그들의 첫 상업용 상품을 재배하였다. 이들 재배농가는 Bt 가지 재배를 통해 수확량 30% 증가 및 농약사용량 70~90% 감소로 1,850불/ha의 소득 증가를 가져오게 되었다. 농민들은 오픈 마켓에서 Bt 가지를 "*BARI Bt Begun #, no pesticide used(무농약)*"으로 상표를 붙여 판매하고 있다. 이러한 성공적인 성과는 방글라데시 정부의 강력한 지원, 특히 농업부 장관인 Matia Chowdhury의 강력한 의지와 지지가 없었다면 가능하지 못했을 것이라고 평가되고 있다. 이러한 성공사례는 여러 나라에서 이루어지고 있으며 향후 더욱더 확산될 것으로 전망된다. 즉, 이제 GM작물은 더 이상의 글로벌기업의 전유물이 아닌 국가별 자국의 문제해결을 위한 핵심기술로 정착되고 있는 것이다.

2-2. 창조농업에 기여하기 위한 GM작물 개발 방향

우리 농업은 다양한 기술개발을 기반으로 녹색혁명, 백색혁명, 기계화 농업 등 지속적인 발전을 이어왔지만, 최근 들어 농산물 시장개방 등으로 매우 어려운 처지에 놓인 것도 사실이다. 특히, 식량안보 차원에서는 전문가들의 지속적 경고가 반복되고 있다. 실지로 우리의 농업은 아래와 같은 근원적 문제를 안고 있으며 이러한 문제는 결국 최종적으로 식량안보 유지의 어려움이라는 경고성 결론으로 봉착된다.

가. 자급률 OECD 국가중 최저 수준 → 쌀 제외 시 곡물자급률 10% 이하

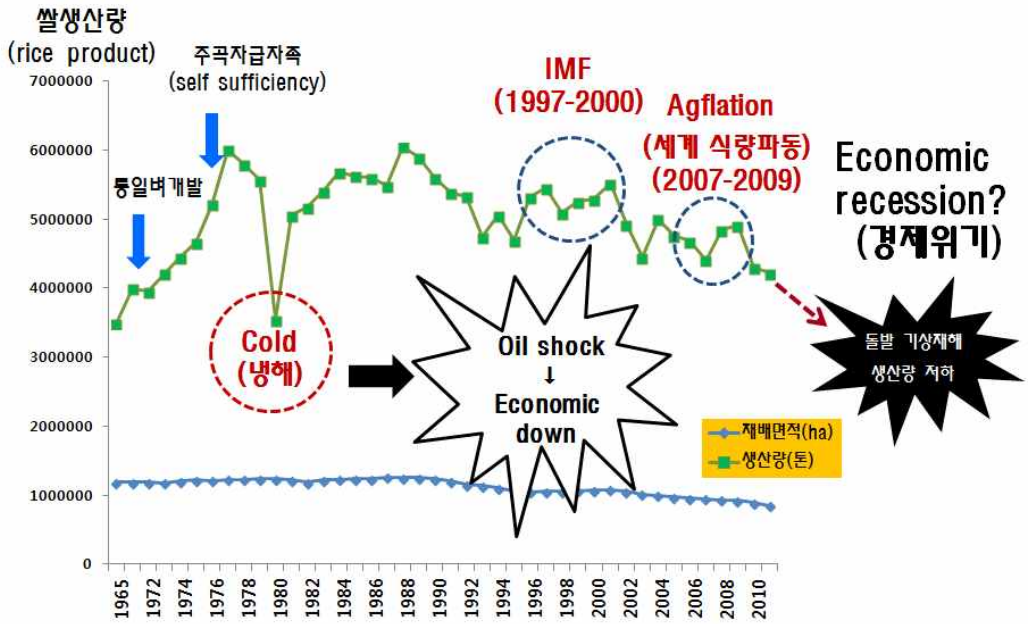
<그림 16> 우리나라의 식량자급률 현황 (출처 : 세계일보)

나. 쌀 소비량 지속 감소 → 농지면적 지속 감소 → 주곡 생산기반 붕괴

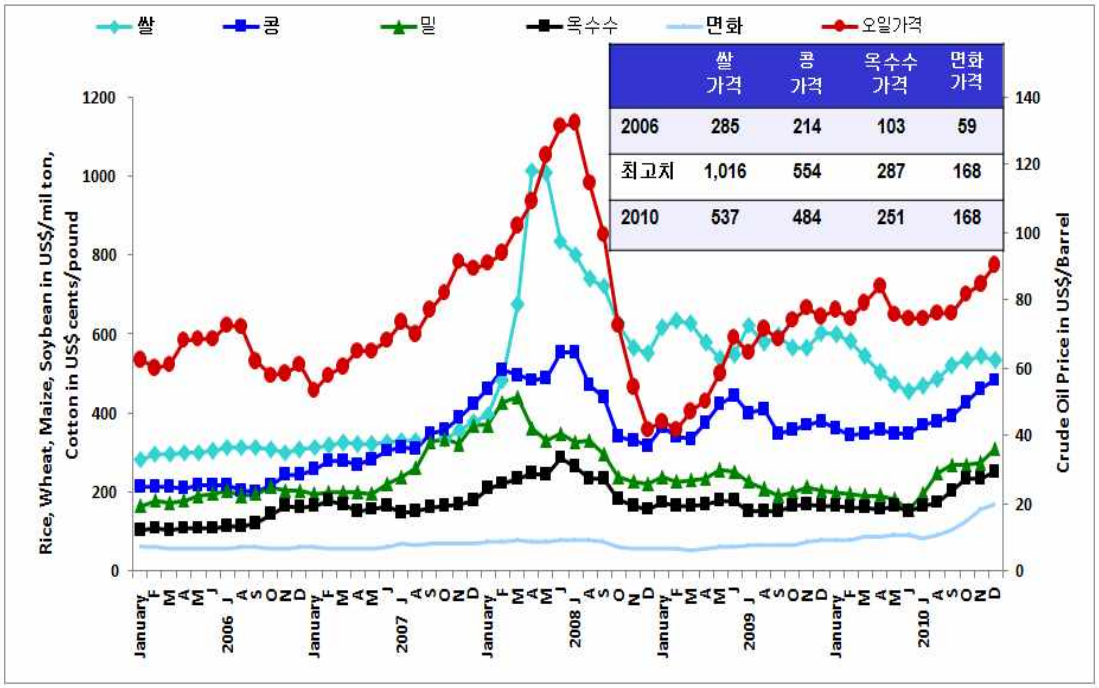
<그림 17> 1인당 연평균 쌀 소비량

다. 쌀시장 개방 → 가격 경쟁력 부족 (관세 없을 경우 2~3배) → 국내 쌀시장 점유율 불안

라. 통일, 기상재해 등 발생 시 → 식량안보 위기 및 경제위축 → 국가적 위기 봉착



<그림 18> 쌀의 안정적 생산이 경제발전에 미치는 영향



<그림 19> 곡물가 상승과 오일가격 상승 비교 (Clive James, 2011)

위와 같은 우리 농업의 문제점과 위험요소에 대한 방비와 해결책 마련 없이 창조농업을 발전시킨다는 것은 농민들이나 국가 입장에서 볼 때 공감하기가 어려울 것이다. 이런 차원에서 우리의 GM작물 개발방향은 국제 트렌드와 같이 2가지 방향으로 동시 병행 추진되어야 할 것으로 생각된다.

1. 식량안보 및 우리 농업 현장의 어려움 해결

- 주곡의 생산성 확보를 위한 위험요소 사전 예방
  (생산성, 병해충 및 기상재해 방지 등)
- 농가 소득증대 및 국제 경쟁력 확보 (품질고급화. 새로운 기능 추가 등)
- 환경부담 경감 및 노동력 절감을 통한 농촌생활 개선
  (병해충저항성, 비료효율성 등)

2. 창조농업 발전에 기여하기 위한 신소재 개발

- 기능성신소재 생산을 통한 새로운 생명산업 소재제공 (의약품생산 등)
- 글로벌종자시장 진출 (가뭄저항성, 소비성, 생산성, 선충 등 미 해결 병해충 저항성 등)

2-3. 사례연구를 통한 성공가능성 분석

2-3-1. 고부가 기능성 GM쌀의 상업화를 통한 성공 가능성

우리 주곡인 쌀을 아래와 같이 산업소재를 생산할 수 있는 고부가 기능성 작물로 병행 발전시킬 겨우, 우리 농업의 문제점 해결과 창조농업 발전에 기여라는 두 가지 성과를 동시에 거둘 수 있을 것이라 여겨진다.

<우리 쌀에 고부가 기능성 부여>

- **건강 기능식품으로 인식개선 → 소비자 선호 → 쌀 소비 확대 및 가격 경쟁력 확보**
- **화장품, 의약품 등 생산 → 산업소재로 활용 → 수출 등 경제이익 창출**

↓

쌀 농가 소득 증대로 식량안보에 필요한 적정 생산 기반 유지 가능
고부가 산업소재 생산벼를 활용한 융복합 바이오 신산업 창출

실지로 현재 국내에서 레스베라트롤 생산 GM벼가 개발되어 안전성평가를 마치고 안전성심사를 준비 중에 있다. 이 GM벼가 상업화되어 산업소재로 활용될 경우 우리 쌀의 가치는 기하급수적으로 상승할 것으로, 쌀 소비 촉진과 국민건강에 기여는 물론 글로벌 시장 진출이 가능한 새로운 바이오산업 창출 등으로 창조농업의 성공사례를 보여줄 가능성이 크다.

이 GM쌀은 전술한 바와 같이 동물실험을 통해 당뇨, 고혈압 등 대사성질환 예방 및 비만 억제에 도움이 되며 미백 효과도 탁월한 것으로 확인이 되면서, 쌀을 주식으로 먹는 우리 국민들의 건강에 도움이 되는 동시에 향후 산업소재로 활용가치가 높을 것으로 기대되고 있다.

실지로 레스베라트롤 생산 GM벼의 산업화를 위한 경제성분석을 보면, 화장품 원료로 사용되어 화장품으로 판매 시 생산 유통비를 제외한 순수 원료구입비로 계산 시 단순 식용에 비해 50배 이상의 가치상승이 가능할 것으로 분석되었으며, 의약품으로 가공 판매 시 무한한 가치 상승이 가능할 것으로 추정되고 있다.

<그림 20> 라스베라트롤 생산 GM벼의 경제적 가치

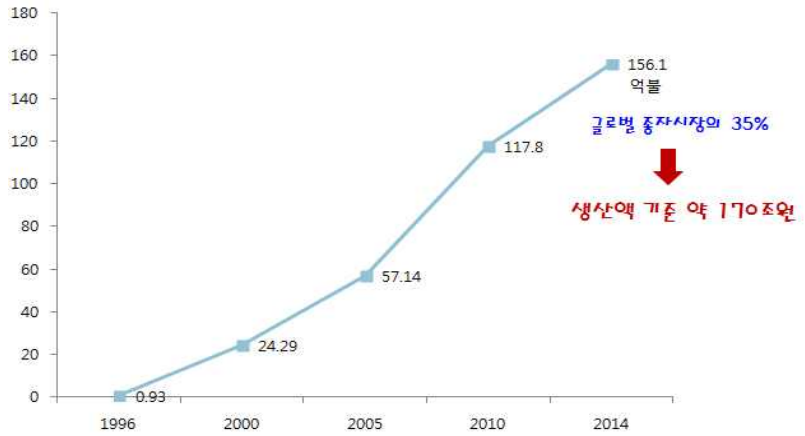
글로벌 기능성 화장품 시장이 2104년 기준으로 약 300조원이고 생활습관병의 세계 시장이 2010년 5천조원인 점을 감안할 때, 우리가 개발한 레스베라트롤 생산 GM쌀을 산업소재화 하여 글로벌 시장에 1%만 진출할 경우 연간 수조원의 경제이익을 창출할 수 있을 것이다.

이러한 형태의 GM작물 개발과 상업화는 아래와 같이 우리 농업을 살리는 동시에 농업이 국가 경제발전을 주도하는 창조농업의 핵심 아이템이 될 것이다

- **고부가 GM작물의 농가 계약재배**
  - → 농가소득증대, 생산농가확대
  - → 농지보존 등 생산기반의 안정적 확보 가능
  - → **식량안보의 안정적 유지**
- **주요 작물의 영양성분 및 품질 강화**
  - → 당뇨, 고혈압, 심장질환, 비만억제 기능 추가
  - → **소비확대 및 국민건강 증진에 기여**
- **고부가 산업소재 대량생산 기반확보**
  - → 생산물/가공품 수출 →**농업을 고부가 첨단 융복합산업으로 변신**
  - → **농업이 국가 경제발전을 주도 (창조농업)**

2-3-2. 글로벌 종자시장용 GM종자의 개발

향후 글로벌 종자시장은 GM종자가 주를 이룰 것으로 예측되고 있다. 2014년 현재 글로벌 종자시장 가치의 35% 이상인 156억불을 차지하고 있는 GM종자 시장은 향후 지속적으로 증가할 것으로 전문가들은 예측하고 있다. 2014년 기준으로만 보더라도 156억불의 GM종자 가치를 생산액 기준으로 환산하면 약 190조원 이상의 엄청난 산업시장인 것이다 (그림 21). 우리 농업이 국가 식량안보 및 국민의 안전한 먹거리와 건강유지를 책임지고 있는 중요한 기반 산업임은 우리 모두가 잘 알고 있다. 하지만 창조경제 시대에 우리 농업이 국내 경제를 리드할 창조농업으로 탈바꿈하기 위해서는 이러한 막대한 글로벌 시장에 진출하기 위한 창조적이고 진취적인 노력이 필요하다고 본다.



<그림 21> 글로벌 종자시장에서의 GM종자 가치

글로벌 유전자 및 GM종자개발의 경제적 기대효과를 분석해 보면 아래와 같다.

- 생산성 및 기후변화대응 유전자가 글로벌GM 종자시장에 진출했을 때 발생할 가치의 유형은 두 가지로 나눌 수 있다. 가치확보(Value capturing)는 유전자를 기술이전하여 GM종자로 개발되었을 때 우리가 얻을 수 있는 수익을 말하고, 가치 창출(Value creation)은 저투입 기후변화대응 유전자가 GM작물로 상용화되어 전세계 곡물 생산량을 증가시켰을 때 발생하는 총 생산량의 증가를 의미한다.
- 유전자 1건이 글로벌 GM종자시장에 진입 상품화 되었을 경우 표2에서와 같이 연간 1500억원의 국가수익이 창출될 수 있다.

- 생산성 및 기후변화대응 유전자가 전세계 GM종자시장 진출하면 전세계 곡물 생산량의 증가가 기대된다. 전세계 콩 옥수수의 시장 규모를 2천억불로 전체 생산량의 증가를 20%로 본다면 총 400억불 (40조원)의 가치창출을 기대할 수 있다

<표4> 글로벌 유전자 및 동유전자가 도입된 GM종자의 경제적 가치

유형	가치	USD	원	산출근거
가치확보 (Value Capturing)		억불/년	억원/년	
	GM종자 매출 (종자시장 규모)	200	200,000	
	특정 다국적기업 시장점유율 30%	60	60,000	200(억$) x 30% = 60
	특정 다국적기업 콩 옥수수 점유율 50%	30	30,000	200(억$) x 30% x 50% = 30
	우리 배당 수익 (총매출 5%)	**1.5**	**1,500**	**200(억$) x 30% x 50% x 5% = 1.5**
가치창출 (Value Creation)		억불/년	조원/년	
	콩 옥수수 세계 유통액	2,000	200	
	전체생산량의 20% 증가	**400**	**40**	**2,000 × 20% = 400**

3. 창조농업발전에 적용을 위한 선결과제

정부는 농업분야의 창조경제 실현을 위해서는 첨단과학기술과 접목을 통한 농식품산업의 새로운 성장동력을 찾아야 한다고 밝힌바 있다. 또한, 이러한 새로운 성장동력의 주역으로 종자산업을 미래의 성장동력이자 새정부가 강조하는 창조농업의 아이콘이라고 천명하고 골든씨드 프로젝트 등 다양한 정책지원을 시행하고 있다.

반면 세계 종자시장 가치의 50%에 육박하는 GM종자에 대해서는 비객관적/비과학적 일부 편향된 정보로 인해 형성돤 국내의 부정적 인식과 무조건적인 반대로 인해 이미 개발된 고부가 GM작물의 합리적 실용화에 대한 논의조차 할 수 없는 안타까운 상황이다. 이보다 더 두려운 것은 GMO에 대한 무조건적인 반대가 농업의 최첨단 육종기술인 GM작물 개발 연구까지도 중지해야 한다는 여론을 형성하려는 엄청난 문제로 이어지고 있다는 사실이다. 이러한 국내 상황을 가장 즐기는 입장은 아마 글로벌 기업을 통해 GM종자 개발과 상용화를 주도하는 미국/유럽 등 선진국과 중국/일본/브라질 등 새로운 기술강국으로 도약하는 우리의 경쟁국일 것이다.

우리 농업이 세계 종자시장에 진출하려면 고부가 유용 GM종자 개발이 가장 시급한 숙제이다. 또한 국내 농업의 어려움을 해결하고 창조농업에 필요한 신성장동력을 발굴하기 위해 가장 시급한 것도 고부가 유용 GM작물 개발일 것이다. 고부가 GM작물 개발을 통해 의약품 등 신소재 물질을 생산함으로서 새로운 바이오산업을 창출함으로서 농산물의 소비확대와 농가수입 증대 등 우리 농업의 어려움 해결이

가능하고, 더 나아가 우리 농업을 융복합 창조농업으로 전환시킬 수 있을 것이다. 이를 위해서는 GM작물 개발과 상용화를 위한 학계, 산업계의 노력과 함께 정부의 정책의지와 지원이 무엇보다 우선 되어야 할 것이다.

이런 차원에서 농업 생명공학기술을 창조농업에 적용하기 위한 선결과제를 아래와 같이 제시하고 각각에 대한 현황 및 해결 방안을 제시하고자 한다.

□ **연구개발 측면**
- 우리 농업발전에 기여하고 소비자/수요자가 공감할 목표 설정이 필요
- 안전성심사에 대한 사전 숙지로 안전성 확보와 향후 실용화 가능한 GM작물 육성 필요
- 글로벌 시장을 겨냥한 창조적이고 도전적인 연구과제 추진 및 지원

□ **연구정책 측면**
- 선진국과의 기술경쟁력 확보차원에서의 생명공학기술 개발에 보다 과감하고 적극적 투자
- 미래 글로벌 상용화 시대를 대비한 유용 GM작물 적극 개발 및 상용화 기술 기반 확보

□ **농업정책 측면**
- 국내 상용화 되고 있는 GM농산물의 안전성에 대한 적극적 대국민 인식제고 노력
- 우리 농업의 어려움 해결과 창조농업혁신에 필수적인 국내 개발 고부가 GM 작물에 대해 국민적 공감대 확보가 가능한 합리적 상용화 노력

□ **제도개선 측면**
- 국내 기업들의 GM작물 개발 활성화를 위한 보다 합리적인 안전서성평가 및 심사 필요
- 막연한 우려가 아닌 과학적 판단에 기준한 적정 수준의 안전성 평가항목 설정 검토

□ **사회인식 측면**
- 객관적/과학적 정보공유를 통한 우리사회의 부정적 인식 개선
- 우리 농업의 어려움 해결과 창조농업으로의 전환에 필수적인 농업 생명공학기술 활용에 대한 소비자 및 사회적 필요성 인식

3-1. 연구개발 측면

3-1-1. 우리 농업발전에 기여하고 소비자/수요자가 공감할 목표 설정이 필요

GM작물은 그 투자비용의 막대함과 성공가능성의 어려움 등으로 그간 선진국 중심으로 개발과 상업화가 진행되었다. 반면, 기술의 공유 등으로 방글라데시, 남아프리가공화국 등 다양한 개발도상국들은 자국의 농업문제점을 해결할 GM작물을 개발하는데 주력하고 있다. 이와 같은 자국의 고질적인 문제점을 해결하는 성공사례를 보여주었다.

이와 같이 우리도 각 작물별 문제점을 분석하고 관행육종으로 해결이 어려운 국내 요구형질과 글로벌 시장의 요구 형질을 목표로 GM작물을 개발하는 것이 필요하다. 이 경우 투자의 효율성을 높이고 소비자와 기술 수요자의 공감대 확보를 통한 향후 생명공학기술의 실용화가 가능할 것이다. 이를 위해서는 육종전문가들과의 실시간 협의를 통해 개발목표를 명확히 한 후 상호 밀접한 협력 연구를 통해 관행육종으로 어려운 주요 형질 개선에 적극 노력해야 할 것이다.

<표 5> 식량작물 육종목표

<table>
<tr><th>작물</th><th>육종목표</th><th>현재 기술로 해결이 어려운 문제점</th><th>글로벌 문제점</th></tr>
<tr><td>벼</td><td>다수성, 고품질(식미 등), 신형질(용도개발), 내재해성(내냉성, 내염성, 내건성, 내열성), 내병충성</td><td>복합형질(다수성+식미), 잎집무늬마름병,내재해성</td><td>수량증대, 이상기상대응, 재배지확대, 물절약, 질소이용 효율증대</td></tr>
<tr><td>옥수수 (식용)</td><td>고품질(식미 등), 기능성, 채종안정성, 착립장율, 내병충성, 내재해성, 증자 후 노화도</td><td rowspan="2">내병충성(검은줄오갈병, 흑조위축병, 조명나방), 내재해성(내염성, 내한발성)</td><td>내한발성</td></tr>
<tr><td>옥수수 (사료용)</td><td>다수성, 고이삭비율, 후기녹체성, 도복저항성, 논재배적응성, 채종안정성, 내병충성</td><td>내한발성, 소비(少肥)성</td></tr>
<tr><td>맥류 (식용)</td><td>다수성, 내재해성, 내병충성, 가공적성</td><td rowspan="2">내병성(붉은곰팡이병), 내재해성(수발아저항성, 내염성)</td><td rowspan="2">내병성(녹병, 붉은곰팡이병, BYDV), 내재해성(내한발성, 내염성)</td></tr>
<tr><td>맥류</td><td>다수성, 내재해성,</td></tr>
</table>

(사료용)	내병충성		
두류	다수성, 고단백질함량, 기능성, 기계화적응성, 논재배적응성	내재해성(내한발성, 내습성), 복합형질(다수성+종실크기大 등)	내재해성(내한발성, 내습성), 내병충성(녹병, 바이러스병, 선충, 노린재 등)
유지류 (참깨, 들깨, 땅콩)	다수성, 내재해성, 기능성(고세사민, 오메가-3 등)	내재해성, 내병충성(갈색무늬병, 검은무늬병, 녹병, 거세미나방, 선충 등)	내병성(바이러스병, 곰팡이 등)
서류	용도별 가공특성(전분함량, 당도), 기능성, 내병충성, 내재해성	내재해성(내습성 등), 저장성	내병충성, 내재해성
잡곡류	다수성, 기능성, 재배안정성, 품질(외관특성 등)	내재해성(내습성, 내도복성 등), 내병충성(왕담배나방, 이삭곰팡이병 등)	내병충성

<표 6> 원예작물 육종목표

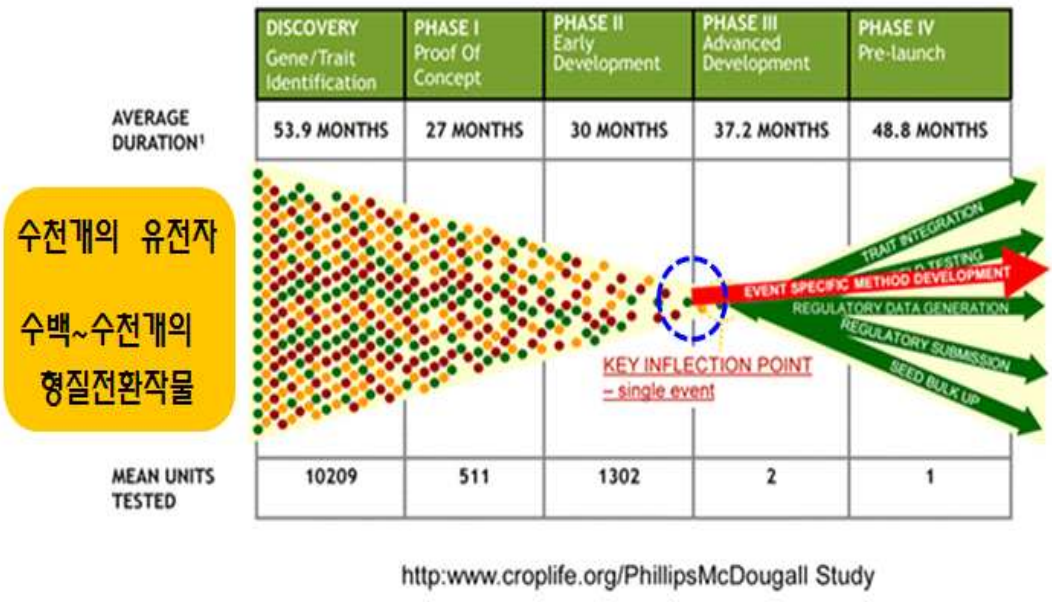
작물	육종목표	현재 기술로 해결이 어려운 문제점	글로벌 문제점
고추	다수성, 내병성, 고품질, 기능성	내병성(탄저병, 역병, 반점세균병, 풋마름병, 바이러스, 흰가루병 등), 고품질(색소, 매운맛), 기능성(비타민 등)	내병성(탄저병, 역병, 반점세균병 등)
마늘	다수성, 내병성, 기능성	내병성(바이러스 등), 기능성(항암, 항산화물질)	- 특정 유전자원의 수집 한계 - 교배육종 난관(가임 마늘 자원 부족)
딸기	다수성, 고품질, 기능성	다수성, 고품질(경도, 과형 등), 기능성(비타민, 항산화물질)	보구력 약함

토마토	다수성, 내병성, 내재해성	내병성(풋마름병, 시듦병), 내고온성	다국적 기업 등의 GM 종자시장 지배
무	다수성, 계통분석, 기능성	계통분석(형태관련 계통분석), 기능성(소화효소, 비타민)	동양권 중심의 시장규모
엽채류 채소	다수성, 내재해성, 기능성	다수성(만추대), 내병성(뿌리혹병, 바이러스 등), 기능성(색소, 항암 등), 내재해성(내한성, 내고온성, 내습성)	내병성
박과 채소	다수성, 내병성, 고품질	다수성, 내병성(흰가루병 등), 고품질(향기 등)	내병성(흰가루병)
과수	다수성, 내병충성, 내재해성, 기능성	내병성(노병균), 기능성(항산화물질, 항암 등), 내재해성(고온, 동해, 내습 등)	기후변화에 따른 적응 작물 개발
화훼	다수성, 절화수명, 내병성, 화색, 향기, 내병성, 개화시기	내병성(흰가루병, 역병, 시듦음병 등), 화색, 개화시기(조기개화)	내병성(바이러스 등), 화색
버섯	다수성, 고품질, 내병성, 기능성	고품질(형태, 질량, 저장성 등), 내병성	수출시 저장성 짧음
인삼	다수성, 내고온성, 내염성, 내병성	내고온성 내병성(연작장애)	내고온성, 내병성(뿌리썩음병)
약용 작물	다수성, 내병성, 기능성	내병성(뿌리썩음병, 탄저병, 잎마름병 등), 기능성(항암물질 등 유용물질)	내재해성(서식지역 국한), 다수확, 유용물질 발굴 미흡

3-1-2. 안전성심사에 대한 사전 숙지로 안전성 확보와 실용화 가능한 GM작물 육성 필요

GM작물은 소비자들의 불안감 해소를 위하여 철저한 안전성평가와 심사를 거쳐 상업화가 이루어진다. 이러한 점을 감안하여 개발자들은 안전성 평가 및 심사서 제출에 필요한 요구조건을 기획단계서부터 사전에 숙지하여 최종 단계에서 연구결과가 사장되는 것을 방지하여야 한다.

특히, GM작물 개발 시 온실이나 생육상 등에서 소수의 개체를 대상으로 기능검정을 수행할 경우, 후기세대에 이르면 비형질전환체와 실질적 동등성이 크게 차이가 나타나 품종실용화 요구조건에 부적합할 사례가 발생하는 경우가 빈번히 발생하고 있다. 따라서 GM작물의 실용화를 위해선 포장검정이 필수적이며, 포장선발은 충분한 형질전환개체(이벤트)들을 대상으로 분자생물학자와 고도로 숙련된 육종가에 의한 초기세대(T1- T3)의 표현형선발이 이루어져야 가능하다. 그동안, 국내 형질전환 작물의 포장검정은 소면적 소수의 events를 대상으로 진행되어 왔으므로 실용화 가능한 품종개발이 매우 미흡한 것이 사실이었다. 향후, 육종가와 유전자개발자 간의 책임 있는 공동연구를 통해 형질전환 초기부터 개발 프로토콜을 엄격히 적용하여, 체계적으로 형질전환체를 선발하면서 최종적으로 안전성 심사기준을 충족하는 우수 형질전환체(이벤트)를 선발하도록 해야 할 것이다.



<그림 22> 기획개발을 통한 안전성평가 투입용 GM작물 이벤트 선발 과정

<표 7> 성공적인 안전성평가 투입용 GM벼 선발을 위한 기획개발 프로토콜

연차	세대	형질전환체 계통수	포장전개 (계통x개체)	선발 방법	목표형질검정	중간 결과물
1차년도	재분화 T0 plants	300	300x1=300	PPT selection on media		운반체1-2/유전자
	1 copy T0 plants	200	200x1=200	TaqMan Real-Time PCR → copy number 결정 Flanking sequencing → insertion site 결정		1 copy/ intergenic/ T1 종자 50계통/운반체
2차년도	T1 plants/ T2 seeds	50	50x50=2,500	*BAR* selection → homozygosity 선별(이앙전) *BAR* selection → homozygosity 선별 (종자수확후 겨울온실) Real-Time PCR → expression 확인 (*BAR* selection후, 겨울온실)		1 copy/ intergenic/ expression/ homozygosity/ visual screening (표현형 선발) 20 계통/운반체
3차년도	T2 homo plants/ T3 homo seeds	20	(20x10x30 =6,000)X2 시험구 2반복 배치	1차 농업형질 정밀분석 및 미질특성검정 T-DNA 재분리 후 시퀀싱(겨울)	1차 목적형질 (포장,기내)검정	농업형질 (≥대조구) 목적형질 (≥20% 개선) 5 계통/운반체
4차년도	T3 homo plants/ T4 homo seeds	5	(5x10x30=1,500) X2 시험구 2반복 배치	2차 농업형질 정밀분석 및 미질특성검정	2차 목적형질 (포장,기내)검정	농업형질 (≥대조구) 목적형질 (≥20% 개선) 3 계통/운반체

3-1-3. 글로벌 시장을 겨냥한 창조적이고 도전적인 연구과제 수행과 이를 위한 제도 개선

국내를 벗어나 현재 상용화가 활발히 진행 중인 글로벌 GM종자 개발 측면에서는 국제적 트랜드에 입각한 유전자개발 부진을 꼽을 수 있을 것이다. 국내의 경우 연구비지원시스템 등의 구조적인 문제로 인하여 지난 수십년간 적지 않은 규모의 연구비가 투자되었음에도 불구하고 작물별 유전자 형질전환 체계가 확립되어 있지 않다. 연구비를 지원받으면 기간 내에 반드시 성공적인 연구결과를 도출해 내야 한다는 강박관념 때문에 GM개발이 어려운 작물은 연구대상에서 제외되었기 때문이다. 실제 형질전환이 효율적으로 이루어진 작물은 벼, 감자, 담배 등 몇 몇 작물에 국한되어왔다. 현 글로벌 GM종자시장의 주요 작물인 옥수수의 경우 주곡작물이 아니라는 점과 형질전환이 어렵다는 이유로 국내연구에서 배척되어 온 것이 사실이다. 이러한 세계시장의 상위 작물인 옥수수에 대한 형질전환 기술구축과 이들의 육종 목표에 적합한 유망유전자 발굴이 부진한 점은 글로벌 종자시장 진출에 커다란 장애가 된다. 미국과 유럽의 다국적 종자회사들은 농업 산업에서 혁신적인 연구개발과 기술을 보유하고 있는 농업 전문기업이며 고부가가치 종자사업 분야에 적극 투자하고 있다. 전 세계에 많은 지사를 두고 있어 다양한 환경조건의 재배시설을 확보하고 있다. 미국· 유럽· 중동· 아프리카 지역에서 GM종자를 개발하고 있으며 현재 세계 GM시장은 다국적기업이 주도하고 있어 다국적기업과의 전략적 기술제휴는 글로벌 종자시장 개척에 필수 불가결한 것이다. 그러나 국내 연구진의 다국적기업간의 기술제휴는 소수의 연구자에 국한되어 있어 유용유전자가 개발되었다 하더라

도 기술이전의 경험과 노하우 부족으로 국제적 가치를 인정받는 일이 결코 쉽지 않다. 다국적 기업과의 기술제휴를 성공적으로 이끌어내고 유망 유전자의 가치 확대를 추구할 국내 전문연구 인프라 부족은 글로벌 종자시장 개척에 문제점으로 지적될 수 있다.

이러한 문제점을 해결하고 우리 연구원들이 보다 적극적이고 진취적으로 글로벌 GM종자 개발 도전을 활성화하기 위해서는 정부의 R&D 정책 및 관리 제도의 과감한 개선이 필요 할 것이다. 즉, 정부 R&D 관리부서에서는 전문가 그룹을 활용한 글로벌 기업들의 실시간 연구동향 분석과 보다 상세한 글로벌 시장 요구도 분석을 통해 정확한 연구목표를 설정해야 할 것이다. 그리고 제시한 목표 달성이 가능한 창조적이고 도전적인 연구과제를 많이 생성하기 위한 정부차원의 투자확대가 필요할 것이다. 또한 이러한 도전적 과제 수행에 보다 많은 연구원들의 도전이 이루어지고 과제 수행 시 연구 경쟁력을 담보해 줄 수 있는 제도적 보완이 필요하다. 즉, 도전적 연구의 실패를 인정하는 평가제도의 개선, 글로벌 기업과의 최소한 연구경쟁력이 가능한 연구기간 및 연구비의 규모화, 상황변이에 따른 연구전략 및 연구계획의 수시 변경 등 연구의 유연성 보장 등과 함께 글로벌 공동연구의 적극적 지원 등이 가능하도록 국가 R&D 지원 및 관리 제도를 합리적이고 효율적으로 개선해야 할 것이다.

3-2. 연구정책 측면

국가 기술경쟁력 확보차원에서 볼 때 생명공학기술에 대한 적극 투자는 창조농업 발전에 꼭 필요한 선결사항이다. 각 국가별로 농업발전을 위한 핵심기술인 GM작물 기술개발에 경쟁적으로 투자를 진행하고 있다. 우리나라도 글로벌 종자기업과 같이 막대한 기술 개발비를 투입하는 선진국과의 기술경쟁력 확보와 함께, 우리 농업의 첨단산업화를 주도할 농업생명공학기술 활용을 위해서는 국가 차원의 기술경쟁력확보를 위한 노력과 지원이 절실하다고 본다.

이와 함께 생명공학 원천기술 연구개발에도 지속적인 국가적인 투자가 필요할 것이다. 국제 특허에 묶여있는 기존의 유전자재조합기술을 뛰어 넘는 새로운 생명공학 원천기술의 개발이 절실하다. 논문건수와 단기적 성과 위주의 틀에 박힌 현행 연구평가 제도를 개선하고, 젊은 연구자들의 보다 창의적인 아이디어를 바탕으로 글로벌 leading이 가능한 미래 기술개발 과제를 발굴하고 이에 필요한 연구비를 장기적으로 과감히 투자하는 국가 연구지원 풍토가 필요하다. 현재 GMO에 대한 연구 성과가 국민들의 부정적 인식으로 실용화가 어렵다는 이유로 원천기술 투자가 위축된다면, 미래 차세대 생명공학 국가 기술력 확보를 포기하는 매우 중대한 실수를 범하게 되는 것이다. 이런 차원에서 GMO에 대한 부정적 인식이 개선되어야 하고, 특히 정부와 정치인들의 생명공학에 대한 신뢰와 기대가 되살아나야 한다.

3-3. 농업정책 측면

GM작물 개발기술은 선진국들만이 실용화 상품개발에 성공하고 있는 선진국형 최첨단 농업기술이다. 현재 사료용, 가공용 위주의 GM종자가 상용화의 주를 이루고 있으나 조만간 주곡인 벼와 밀 등의 상용화가 이루어 질것으로 전망되고 있다. 이 경우 우리의 GM작물 육성기술과 기반이 확보가 돼있다면 외국 육성 GM작물의 국내 진입 시도 시 충분히 우리 GM작물로 경쟁이 가능하고, 더 나아가 글로벌 GM종자 시장으로 적극적 진출도 시도할 수 있을 것이다. 중국의 경우 2015년 3월 농업부 부부장(차관)을 통해 공식적으로 유전자변형농산물 재배확대가 식량안보 차원에서 불가피하다고 밝히고, 이에 따른 연구개발을 적극 추진할 의지를 분명히 하고 있다. 이러한 상황에서 민간기업의 참여가 어려운 우리의 경우도 10~20년 후를 대비해서 국가차원에서 농업의 최상위 기술인 GM작물개발을 적극 추진해야 할 것이다.

우리나라 농업혁신의 가장 큰 걸림돌은 첨단 생명공학 기술을 농업에 적용할 수 없는 모순에 빠져있는 것이다. 우리 농업이 지금 같이 농업의 최첨단 핵심 기술인 GMO의 상용화를 두려워하고 배척한다면 지식기반을 기본으로 하는 창조농업혁신을 이룰 수 없다. 이제 우리는 정부차원의 정책의지로 첨단 생명공학기술을 활용한 농산물 부가가치 창출 등 창조농업혁신을 통한 제2녹색혁명을 추진하여야 한다. 이를 위해서는 국내 창조농업혁신에 필요한 특성화된 GM작물 개발과 이들의 실용화 지원을 위한 정책적 의지가 필요하다. 고품질 기능성 영양성분을 강화하거나 고가의 의료 단백질 등 산업소재를 생산함으로서, 농산물의 가치를 높이고 농산물의 수요 확대와 새로운 산업을 창출하는 고부가 기능성 GM작물이야 말로 우리 농업을 살리는 주역이 될 수 있다는 확신을 가지고 농업 정책을 수립해야 한다.

생명공학 기술의 실용화에 가장 중요한 문제는 국가정책 의지와 소비자들의 인식이라고 볼 수 있다. 우리나라는 세계적으로 GM작물에 대한 부정적 인식이 높은 편이며 이러한 현상은 객관적, 과학적 근거에 기초한 생각보다는 어느 한편의 일방적인 주장이나 막연한 불안감에 크게 좌우된 판단이라고 볼 수 있다. 이러한 부정적 인식은 GM작물의 상업화 및 실용화를 제한할 가능성이 높으며, 또한 GM작물개발 연구에도 큰 걸림돌로 작용할 가능성이 높다. 따라서 좀 더 객관적이고 과학적인 정보제공을 바탕으로 이들에 대한 인식개선을 위한 소통과 노력이 필요할 것이다.

국가정책의지를 통한 성공사례는 과거 통일벼 개발에서 볼 수 있다. 당시 주곡인 쌀 생산량이 부족하여 매년 굶주림에 힘들어 하고 식량원조에 의존하던 우리나라가 삼원교잡이라는 육종기술을 이용하여 다수확품종인 통일벼를 개발하게 되었다. 그러나 국민들과 재배 농가들의 외면으로 보급이 안 되는 상황에서 정부의 정극적인 개발보급의 의지와 노력으로 재배면적이 확대되면서 1970년대에 드디어 우리의 주곡인 쌀의 자급자족을 이룩하는 역사적인 쾌거를

이룩하게 된 것이다. 이러한 주곡의 자급자족은 우리 경제발전의 기반확보에 크게 기여한 것으로 인정되어'09년도에 한국과학기술기획평가원이 선정한 국가연구개발 반세기의 10대 성과 사례 중 당당히 1위를 차지한바 있다.

이와 같은 맥락으로 우리 농업이 현재 안고 있는 문제점 해결과 창조농업 발전에 GM작물 기술 적용이 꼭 필요하다는 정부의 적극적 정책의지 표명을 통한 공감대 형성과 함께 유용 GM작물의 국내 상용화를 위한 다양한 제도적 정책적 지원노력이 필요할 것이다.

3-4. 제도개선 측면

GMO의 경우 막연한 우려로 인해 일부 필요 이상의 과도한 안전성 평가를 요구한다는 전문가들의 지적이 대두되고 있다. GM작물 개발을 주도하고 있는 글로벌 종자회사들의 분석에 의하면 1종 개발에 평균 13년간 평균 1,600억원 이상이 소요되는 것으로 산정하고 있다. 이러한 막대한 연구개발비의 25% 이상이 안전성평가에 투입되는데 이러한 투자비용을 국내 기업이나 소규모 연구소에서 감당하기가 너무 어려울 것이다. 이런 이유로 몇몇 선진국만이 글로벌 종자기업과 함께 GM작물 개발을 주도하고 세계 GM종자 시장을 독점하고 있는 실정이다. 이 문제를 해결하려면 GMO에 대한 지나친 불안감이 해소되고, 안전성 입증 요구 수준도 막연한 우려가 아닌 과학적 판단에 기준한 적정 수준으로 조절되어 국내 중견 기업들도 보다 적극적으로 개발에 참여하고 상업화에 도전 할 수 있어야 할 것이다. 이러한 규제 완화야 말로 창조농업 발전을 위한 생명공학기술 활용을 활성화 시키는 중요 선결 요건일 것이다. 실지로 일부 불필요하고 과도한 안전성평가 요구는 실지로 안전성 확보에 도움을 주는 것 보다는 국민들의 GM작물에 대한 막역한 불안감을 더욱 조장하는 역효과도 생길 수 있다. 즉, GM작물이 위해하기 때문에 평가를 더 강화한다는 생각을 가지게 될수도 있다는 것이다. 이러한 편견과 오해야 말로 기술개발의 의지를 약화시키는 매우 불행한 요인으로 작용할 수 있다.

물론, GM작물 개발은 꼭 필요하며 동시에 국민들의 불안감 해소를 위해 이들에 대한 안전성 관리도 소홀함이 없어야 할 것으로 생각한다. 반면, 필요 이상의 과도한 안전성 규제에 집착함으로서 농업혁신에 필요한 기술개발의 발목이 잡히는 어리석음은 최소한 피해야 될 것이다. 이런 차원에서 현재 안전성심사 제도와 규정에 필요 이상의 과도한 규제로 향후 창조농업 발전에 기여할 국내용 GM작물 개발이 어려움을 겪는 일이 없는지를 정부 차원에서 적극 검토할 필요가 있다.

3-5. 사회인식 측면

이러한 기술적 문제 외에 GM작물의 실용화에 가장 중요한 문제는 소비자들의 인식이라고 볼 수 있다. 우리나라는 세계적으로 GM작물에 대한 부정적 인식이 높은 편이며 이러한 현상은 객관적, 과학적 근거에 기초한 생각보다는 어느 한편의 일방적인 주장이나 막연한 불안감에 크게 좌우된 판단이라고 볼 수 있다. 이러한 우리 사회의 부정적 인식은 GM작물의 상업화 및 실용화를 제한할 가능성이 높으며, 또한 GM작물개발 연구에도 큰 걸림돌로 작용할 가능성이 높다.

GM작물 실용화를 위한 사회적 공감대 확보에는 정부의 정책적 판단과 지원이 매우 중요하게 작용하고 있음. 중국의 경우 정부의 관심과 지원을 통해 이미 GM작물 개발강국으로 도약하고 있으며, 아시아 GM종자 시장을 점유할 준비를 하고 있음. 우리도 적정 정보 제공 및 적극적인 개발 필요성 제시를 통한 정책부서의 적극적인 육성정책을 유도하고, 소비자/수요자와의 과학적/객관적 정보공유를 통한 GM작물에 대한 이해증진과 함께 안전성 향상 노력 및 성공사례 제시를 통한 GM작물 개발 필요 공감대 확산에 적극 노력하고 있다.

우리나라의 경우 기술경쟁력 확보이외에 식량문제와 농식품 산업 안정화를 통한 사회·경제 안정화 차원의 고려도 필요하다. 세계적으로 교역되는 콩과 옥수수의 대부분이 GM농산물인 상황에서 GM식품에 대한 국민의 잘못된 불안감이 계속되면 심각한 식량안보적 위기가 오게 된다. 특히, 중국 등의 육류소비가 늘면서 많은 GM콩, 옥수수의 소비가 급증하는 등 국제 농산물 수급흐름이 술렁이고 있다. 우리나라의 현실은 쌀을 제외하면 곡물 자급률이 10%에도 못 미치는 사정이다. 식품산업에서 GM농산물의 역할을 잘 알고 있는 식품의약품안전처에서는 안전성심사를 엄격히 진행하는 동시에 심사가 통과한 GMO가 안전하다는 교육과 홍보도 병행하고 있다. 국민의 식량공급을 책임지고 있는 농림축산식품부도 식량안보 차원에서 GMO의 안전성과 유용성에 대한 대 국민 교육에 적극 나설 필요가 있다. 실지로 국내에 상업화되어 활용되는 GMO의 많은 부분이 가축사료와 전분당 등 식품용으로 사용되고 있는 등 우리 소비자뿐만 아니라 축산 및 식품업계 등 농림축산식품부가 관할하는 산업과 밀접히 관계되어 있다. 이런 관점에서 농림축산식품부에서 현재 수입된 GM농산물들이 얼마나 철저한 안전성평가와 심사를 거쳐 승인된 안전한 농산물인가를 교육하고 홍보할 필요가 있다.

국내의 경우 아직까지 재배용으로 승인된 GM작물은 한건도 없지만, 많은 양의 GM곡물이 가축사료 및 식품용으로 수입되어 이미 사용되고 있음

우리나라의 GM곡물 위해성심사 승인은 2014년 12월 현재 7작물 123건의 이벤트가 승인되었고, 이중 사료용으로 104건과 식품용으로 122건의 이벤트가 승인되었다. 2014년에 가공용 및 사료용으로 수입 승인된 GM곡물은 총 9,880천톤으로 금액으로 환산 시 약 28.7억불에 달하고 있다.

4. 종합고찰

□ **우리의 생명공학 기술은 국가차원의 투자를 통해 나름 국제 경쟁력을 확보할 만큼 성장하였으나, 상업화 기술개발 경쟁력은 매우 미흡한 실정임**

○ GM작물 안전성승인 GM작물 : 세계 27작물 357종, 국내 전무

□ **GM작물은 세계 농업을 주도하고 있는 핵심기술임.**

○ 국제 종자시장 점유율 지속 증가 : 이미 50% 이상으로 판단

○ 국가별 자체 기술 확보로 자국의 문제점 해결

○ 고부가 산업 소재 생산 등 3, 4세대 GM작물이 실용화 되고 있음 (바이오 혁명의 시작)

□ **농업문제 해결과 창조농업으로 전환을 위해서는 GM작물 개발기술의 적극 활용이 필요**

○ 현재 개발중인 고부가 기능성 GM작물 활용 시 창조농업 성공가능성이 충분함

☞ 생산물 산업소재화 → 수출 등 국내외 소비 증가 → 농가소득 증대 + 농업의 첨단산업화

□ **선결요건 충족을 위한 정책자원 및 국가적 노력 필요**

○ **연구개발**

- 소비자/수요자 요구 충족, 글로벌 시장 겨냥 도전적 창의적 목표 설정,
- 안전성 심사기준 사전인지로 철저한 안전성 확보에 노력

○ **연구정책**

- 농업생명공학 연구에 대한 적극적인 투자 필요 (글로벌기업 3조, 우리나라 100억 미만)
- 향후 지적재산권 확보가 가능한 차세대 원천기술 투자 병행 필요

○ **농업정책**

- GM작물의 안전성 확신과 실용화에 대한 정책의지 필요
- 생명공학기술 활용 창조농업발전에 대한 정책적 의지 및 지원 필요

○ **제도개선**

- 과도하고 불필요한 안전성평가 및 심사제도에 대한 검토 필요
- 향후 국내 생명공학의 실용화에 어려움으로 작용

○ **사회인식**

- GM작물에 대한 무조건적인 반대와 잘못된 정보에 따른 부정적 인식변화 필요
- 농식품산업과 국가 창조경제 발전을 위한 정부차원의 인식개선 노력 필요

◆ **기술 개발의 정체로 인한 피해는 결국 우리 후손들이 고스란히 떠안게 되어 있으며, 우리 누구도 그 책임에 대해 자유로울 수 없음**

→ 농업현안 문제해결 및 향후 글로벌 위기를 해결할 희망 기술인 생명공학작물의 개발과 활용의 경우 책임 문제를 떠나서 생존의 문제로 대두될 것이다.

제3 세부과제:

생명공학기술의 활용을 통한 한국농업 발전모델과 이득 예측

곽상수(한국생명공학연구원 식물시스템공학연구센터)

차 례

1. 서언 ····· 132

2. 글로벌 식량수급 현황과 문제 ····· 133
2.1 글로벌 식량수급 현황과 전망 ····· 133
1) 글로벌 식량수급 현황 ····· 133
2) 식량수급 전망 ····· 134
2.2 한국의 식량수급 현황과 문제 ····· 140
1) 식량안보를 위협하는 곡물자급률 ····· 140
2) 식량자급률에 대한 정부정책 ····· 141
3) 곡물자주율의 실효성 제기 ····· 142

3. 글로벌 기후변화 현황과 문제 ····· 149
3.1 글로벌 온실가스 배출현황과 문제 ····· 149
3.2 한국의 온실가스 배출현황과 문제 ····· 149
3.3 온실가스 배출과 식량생산 ····· 150

4. 한국농업 발전전략 ····· 151
4.1 식량안보법(가칭) 제정, 생명사랑 및 GMO 인식제고 ····· 151
1) 식량안보법(가칭) 제정 ····· 151
2) 음식에 대한 생명사랑 실천운동 ····· 152
3) GM작물에 대한 인식제고 ····· 153
4.2 국내농지 생산성 극대화 전략 ····· 153
1) 지속가능한 혁신적 생명공학기술 개발 ····· 153

2) 종합적 식품관리시스템 확립 ····· 154
3) 고령화 대응 농업전략 구축 ····· 155
4) 통일대비 북한 농업생산기반 구축 ····· 156
4.2 해외농업 발전전략 ····· 156
1) 해외농업 R&D 지원체계 구축 ····· 156
2) 해외 농업기지 구축을 위한 농업R&D 투자 ····· 157
3) 기후변화 대응 농임업생명공학기술 개발 ····· 158

5. 생명공학농업의 이득예측 ····· 160
1) 식량안보에 대한 국민안심을 통한 사회경제 기여 ····· 160
2) 생명공학농작물 재배를 통한 농촌경제 기여 ····· 161
3) 기후변화 대응을 통한 국가탄소경제사회 기여 ····· 161

6. 결언 ····· 162

7. 참고문헌 ····· 163

1. 서 언

농업은 국가존립의 필수산업으로 인류의 건강과 생명뿐만 아니라 21세기 새로운 산업으로 다시 각광받고 있으며 이에 따라 우리나라 실정에 맞는 농업혁신정책 수립이 필요하다.

우리나라 곡물자급률 24%는 국가 식량안보를 위협하는 수준임에도 불구하고 국내외 식량사정에 대한 이해부족으로 충분한 대응전략이 없는 것이 현실이다. 우리는 무엇이 문제인지를 모른 것이 문제라 할 정도로 농업에 대한 이해가 매우 부족한 실정이다. 우리나라 경제의 90%이상이 무역에 의존하고 있으며 우리의 식량도 대부분 수입에 의존하고 있다. 따라서 글로벌 미래 식량수급현황을 정확히 이해하고 이에 대한 우리의 농업정책과 발전모델이 수립되어야 할 것이다.

현재 세계인구 가운데 약 10억 명이 만성적인 기아로 고통 받고 있다. 사람에게 제공할 충분한 작물이 생산되어도 적절히 유통되지 않아 필요로 하는 사람에게 도달되지 않거나, 도달되더라도 가격이 비싸서 살 수 없는 사람도 많다.

2050년까지 20~30억 명 세계인구가 증가할 것이며 식량은 지금의 배가 필요로 할 것으로 전망되고 있다. 많은 사람들의 소득이 증대하면서 특히 육류섭취 증가로 식량이 많이 필요로 한다. 도시화, 산업화, 바이오연료 확보 등으로 농경지가 잠식될 것으로 전망된다. 현재의 빈곤과 식량유통의 문제가 해결되어도 충분한 식량공급을 보증하기 위해서는 생산량을 현재의 2배로 증가시킬 필요가 있다.

열대림의 개간과 경작, 불안정한 지형과 물을 이용한 급속한 기계화 농업은 환경파괴의 원인으로 작용하고 있다. 농업은 이미 육지의 많은 부분을 사용하여 생물의 서식지를 파괴하고 담수를 사용하여 하천과 해양을 오염시키고 있다. 대부분의 인간 활동은 다량의 온실가스를 방출하고 있다. 지구의 장기적 건전성을 보전하기 위해서는 지속 가능한 농업을 추구해야 할 것이다.

세계 식량문제를 해결하기 위해서는 현재 72억 인구가 모두 먹을 수 있도록 해야 하고, 향후 40년 내에 식량생산을 배로 증가시켜야 하며, 더욱이 이상의 2가지를 친환경적인 지속가능한 방법으로 달성시켜야 한다. 이를 위해서는 1) 열대 토지를 사용한 농지확대는 중지하고, 2) 수확량이 낮은 농지의 생산성을 높이고, 3) 비료와 물의 사용효율을 높이고, 4) 1인당 육류소비량을 줄이며, 5) 식량의 생산, 유통과정에서 발생되는 버려지는 량을 줄어야 할 것으로 제안되고 있다. 개별 식품이 영양과 식량안보 관점에서 어느 정도 공헌 하는가? 환경면과 사회면의 비용을 어느 정도 줄이는 일에 기여하는 가를 기본으로 평가하면 농업을 보다 지속가능한 방향으로 추진하는 식품을 소비자가 선택하는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

인류가 당면한 글로벌 식량문제. 기후변화문제에 대한 정확한 분석을 통해 우리나라의 문제해결을 위한 대안을 찾을 필요가 있다. 제반 문제를 해결하기 위해서는 첨단 생명공학기술을 활용하는 것은 필수적일 것이다. 생명공학기술은 형질전환기술, 분자마커기술, 조직배양기술, 유전자편집기술 등을 포함한다. 따라서 본 보고서

에서는 우리나라 농업정책을 거시적인 관점에서 생명공학기술을 적용한 한국농업 발전모델을 제시하고자 한다.

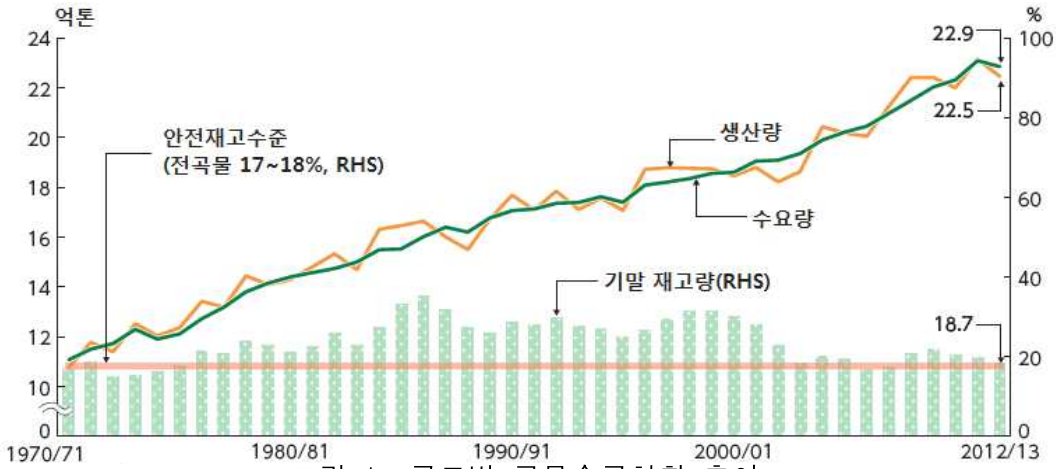
2. 글로벌 식량수급 현황과 문제

2.1 글로벌 식량수급 현황과 문제

1) 글로벌 식량수급 현황

2000년 이후 식량 생산보다 소비가 빠르게 늘어나면서 세계 곡물재고량 (기말재고량)이 감소하고 있다. 곡물기말재고율은 1980년~1990년대 평균 27~29%에서 2000년 이후에는 약 20%로 하락하고 있다 (그림 1).

2006년 한 때 16.8%까지 낮아졌으며 2013년에는 전년보다 1.5% 낮아진 18.7%로 추정되어 안전재고수준에 접근하고 있다. FAO는 곡물 안전재고수준을 17~18%로 설정하고 있다. (USDA, World Agriculture Supply and Demand Estimate, 2013)



<그림 1> 글로벌 곡물수급현황 추이

주요 곡물의 국제가격도 2000년 이후 상승세를 보였으나 2007년 이후에는 옥수수, 콩 등은 2배 이상 상승하였다. 밀은 2007년 이후 1.7배 상승하였다. 쌀도 지난 10년간 2배 이상 상승하였다 (표 1).

<표1> 주요 곡물의 국제 가격 추이

(단위 : 달러/bu)

주요 곡물	2007년	2008년	20011년	2012년	상승율 (2007/2012)
밀	5.1	9.1	6.9	8.7	70.5%
옥수수	3.8	6.0	7.0	7.8	152%
콩	7.8	14.0	13.6	16.8	115%

자료 : 일본 농림수산부 "농업백서, 2013

지난 40년간 발생하지 않았던 국제 수급차원에서 식량공급 중단상황이 2007/2008년과 2010년에 발생하였다. 2007/2008년에는 신흥국의 수요증가를 공급이 충족하지 못하면서 수용충격이 발생하여 주요 곡물수출국은 자국 공급을 위해 수출중단(인도)이나 수출제한(러시아, 중국, 우크라이나, 카자흐스탄 등) 조치를 단행하였다. 필리핀은 국제 곡물시장에 고가를 제시하였음에도 필요량의 60%만 조달받은 공급난을 경험하였다.

2010년에는 세계적 이상기후에 의해 가뭄, 홍수 등으로 주요 곡물 수출국이 수출금지를 취하면서 가격이 급등하였다. 러시아는 2010년 8월부터 연말까지 곡물수출을 금지하고 우크라이나도 전년대비 절반수준으로 수출쿼터를 제한하였다. 아이티, 튀니지, 이집트, 케냐 등은 식량부족으로 폭등이 발생되고, 인도네시아, 태국 등은 군 병력을 투입하였다. 글로벌 기상재앙으로 식량문제는 잦은 빈도로 큰 규모로 일어날 것으로 전망된다.

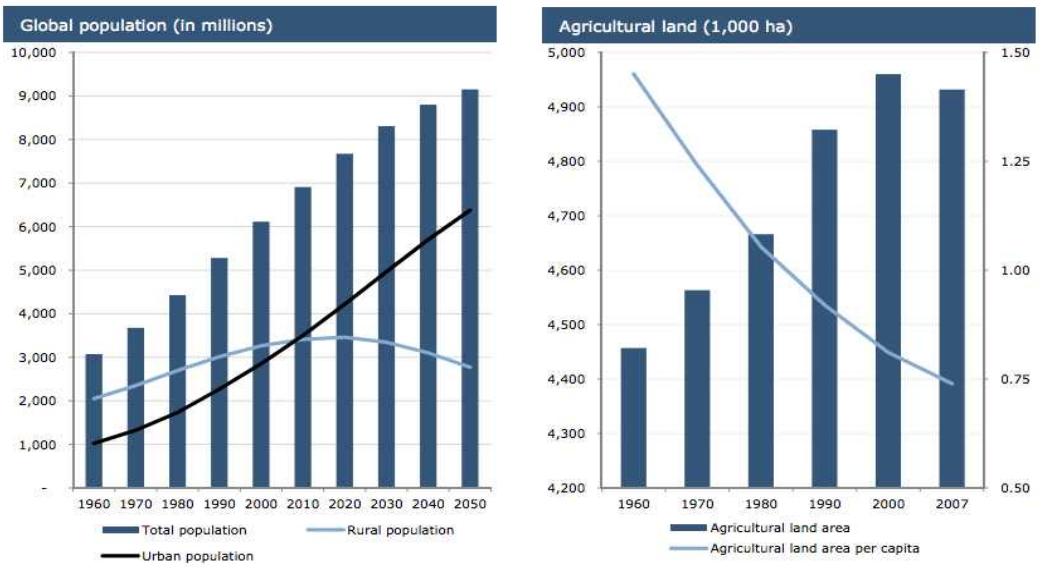
2) 식량수급 전망

(1) 인구증가와 농경지 감소

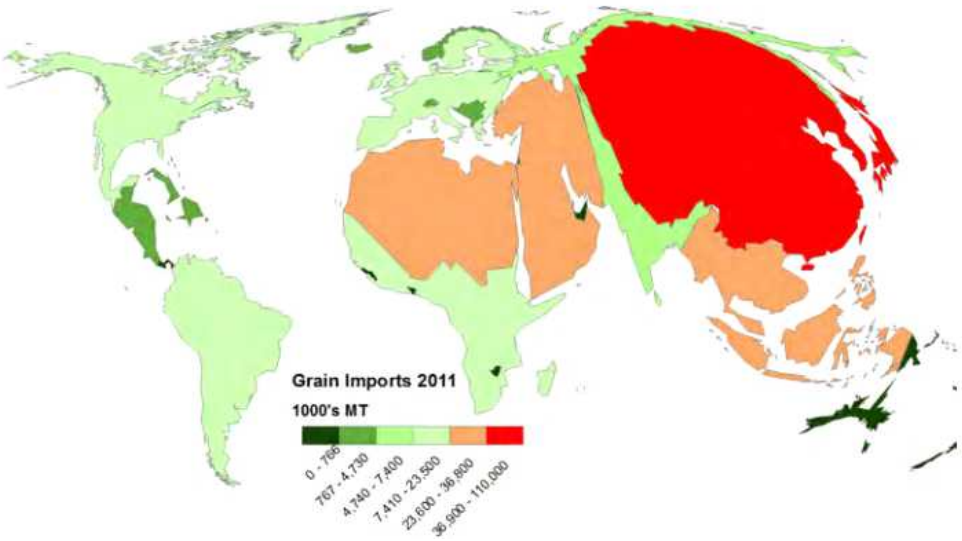
현재 세계 인구 70억 가운데 약 10억 인구가 만성적인 식량부족으로 고통을 받고 있는 가운데, FAO는 2050년 세계 인구를 91억 명 (아시아 51억, 아프리카 19억)으로 추정하며 지금 추세대로 식량을 사용하면 2050년에는 지금에 비해 식량은 약 1.7배 필요할 것으로 전망하고 있다. 식량수요 증가의 주된 원인으로 개도국의 소득증가에 따른 육류소비 증가와 산업호로 인한 농지훼손을 들 수 있다.

선진국의 인구증가는 정체, 감소현상을 보이나 개발도상국, 저개발국의 인구는 빠르게 증가하면서 소득증가와 함께 식량수요는 크게 증가할 것이다. 특히 중국 등 신흥개발국의 경제성장과 식생활 변화로 육류소비가 급격히 증가하면서 사료용 곡물의 수요가 증가하고 있다.

인구증가에 비해 전 세계 경지면적은 2000년 전후하여 감소하고 있으며 특히 1인당 경지면적은 현저히 감소하고 있다 (FAO, 2013) (그림 2). 지구 인구는 매년 약 1억 명이 증가하는 반면 농지는 매년 약 600만 ha (국내 총 농지면적의 3배 이상)씩 감소하고 있다.



<그림 2> 세계 인구와 농지면적의 변화

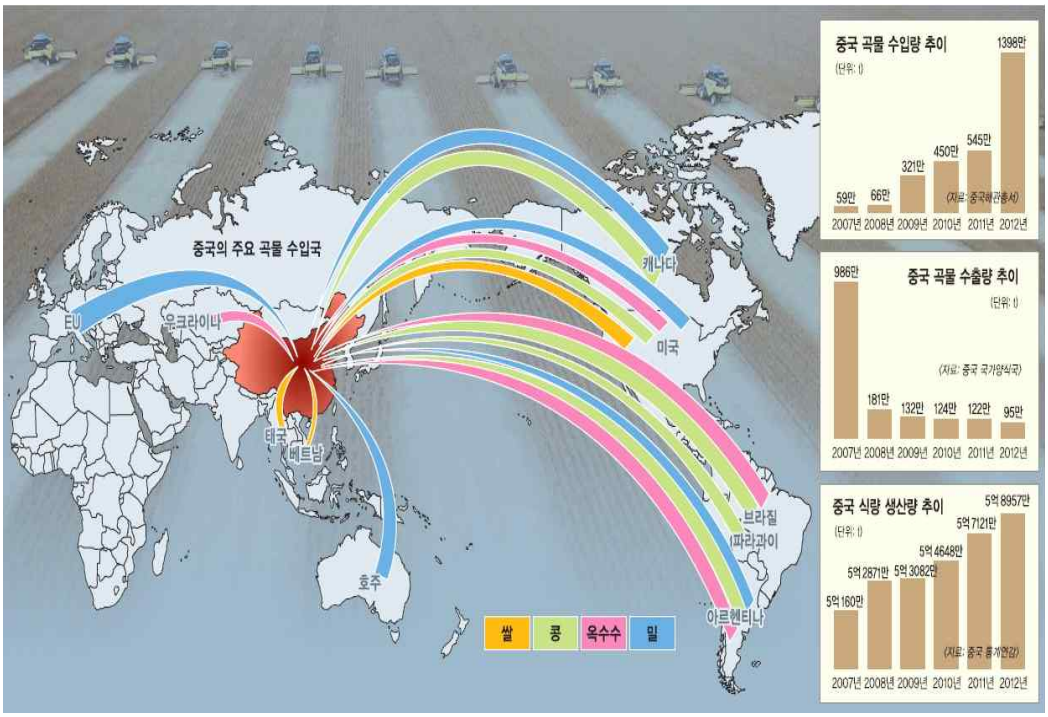


<그림 3> 국가별 곡물수입 현황

(2) 중국의 곡물수요 폭등

중국은 2004년부터 곡물 수출국에서 수입국으로 바뀌면서 수입의존도가 가파르게 상승하고 있으며 2012년 곡물수입량은 1,398만 톤 (쌀 234만 톤, 옥수수 520만 톤, 밀 369만 톤 등)으로 전년대비 157%가 늘었음. 중요 단백질원인 대두(콩)는 중국내 소비량의 80%에 상당하는 5,838만 톤을 수입하였으며 수입량은 지속적으로 크게 증가할 것으로 전망된다 (그림 3, 4). 이런 관점에서 세계 식량, 에너지, 환경문제를 심도 있게 전망하는 월드워치연구소 래스트 브라운박사는 1995년 “누

가 중국을 먹여 살릴 것인가? (Who will feed China ?)"라는 보고서를 발간한 바 있고 그의 예측대로 중국의 식량수요가 폭등하고 있다.



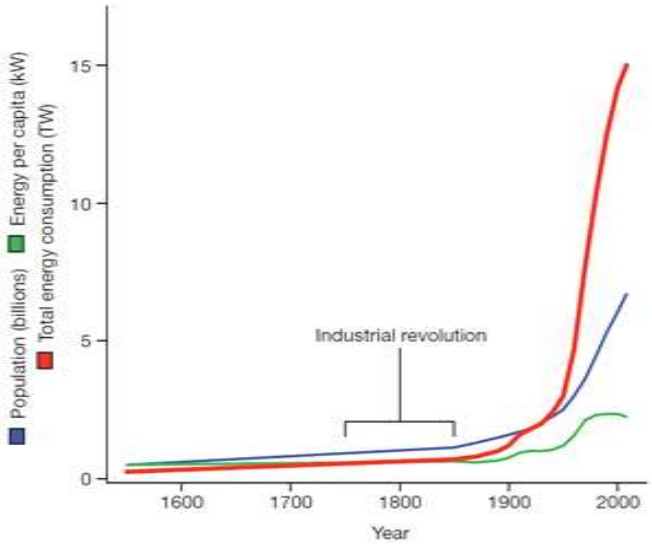
<그림 4> 중국의 곡물 수출입 및 식량생산량 추이

중국은 2020년 모든 국민이 인간답게 조화로운 생활을 하기 위해 소강사회(小康社會)를 목표로 하면서 3농(농민, 농촌, 농업)문제 해결을 위해 노력하고 있다. 매년 1월에 발표하는 중국공산당과 정부가 발표하는 1호 문건으로 2004년부터 11년째 농민과 농업을 다루면서 식량안전보장 시스템 확보를 제시하고 있을 정도로 중국은 식량문제 해결을 위한 노력을 하고 있다. 그러나 중국은 소득향상으로 육류소비가 증가하고 있고 산업화로 농지가 심각하게 훼손되고 있어 중국의 식량문제는 세계 식량문제를 가속화 할 것으로 전망된다.

(3) 글로벌 기상재앙 발생증가

산업혁명이후 급속한 산업화와 인구증가에 따른 과다한 화석에너지 사용은 환경문제뿐 만 아니라 심각한 식량문제를 초래하고 있다 (그림 5). UN은 인류가 당면한 제반문제를 해결하기 위하여 3대 환경협약 (1993년 생물다양성협약, 1994년 기후변화협약, 1996년 사막화방지협약)을 제정하여 나름대로 노력하고 있지만 협약당시 보다 현재 생물다양성은 더욱 훼손되고 기후변화와 사막화는 더욱 심각한 실정으로 Nature지는 분석하였다. 말이 아닌 행동으로 실천하지 않으면 지구는 더 이상 지속가능하지 않을 것이다. 지구정책연구소 Lester Brown박사는 2007년

PLAN B 3.0에서 지구가 당면한 문제로 땅의 황폐화/사막화, 생물다양성의 훼손을 심도 있게 주장하고 있다.



<그림 5> 산업혁명이후 급속한 인구증가와 화석에너지 사용량 증가

온난화 등 기후변화로 인한 기상이변의 잦은 발생은 기후 취약산업인 농업에 큰 위협을 주고 있다. 최근의 가뭄, 홍수 등 기상재해는 발생주기도 잦아 농업재해 뿐만 아니라 병충해, 가축질병도 증가되고 있다 (표 2). 글로벌 기상재앙으로 식량문제는 잦은 빈도로 큰 규모로 일어날 것으로 전망된다 (그림 6). 사막화와 가뭄으로 매년 1,200만 ha의 농지가 사라지고 있어 이로 인하여 2,000만 톤 곡물이 생산되지 못하고 있다.

식량생산중심지가 소수 국가로 집중되는 반면 식량수입은 저개발국/개도곡 중심으로 확대되고 있다. 세계 콩 생산량의 80% 이상이 미국, 브라질, 아르헨티나 등 3개국이 차지하고 옥수수는 미국과 중국이 60%이상을 차지하고 있다. 2050년에는 소수의 식량생산국이 다수의 저개발국의 식량수요를 충족해야 하는 구조이다.

<표 2> 2012/13년도 식량수급에 영향을 준 주요 곡물 수출국의 기상이변 현상

주요 곡물	이상기후 현황 및 주요 곡물영향
우크라이나, 러시아, 카자흐스탄 등	2012년 1-2월 이상 한파 및 봄 이후고온, 건조 현상으로 밀, 보리 등 감소
미국	2013년 6월이후 고온, 건조현상으로 옥수수,콩,보리 감소
캐나다	2013년 하기 고온, 건조현상으로 유채작황 부진
호주	서호주 7월 이후 저온, 건조현상으로 밀, 보리 작황 부진
EU	독일, 스페인 등 : 2012년 1-2월 강우량 부족, 냉해 등으로 밀, 유채생산 감소 영국 : 2012년 8월 강우량 과다로 옥수수 감소

<그림 6> 기상재앙에 따른 글로벌 곡물파동 주기

소수의 대형곡물메이저들이 세계 곡물시장을 장악하여 수급 및 가격을 통제하는 독과점 구조로 되고 있다. 5대 곡물메이저 (미국: 카딜, ADM, BUNGE, 프랑스 LDC 등)의 교역규모가 국제곡물시장의 80%를 차지하고 있다.

한편 곡물위기는 일시적 현상이며 개발도상국가의 농업투자, 신품종 신기술 접목을 통하여 식량위기 극복이 가능하다는 주장도 있다. 초지를 변경하여 곡물을 재배하거나 기술개발로 단위면적당 생산량을 증가시킬 수 있으며 선진국에서 건강에 대한 관심고조로 육류소비가 감소하여 전체 사료용 곡물소비량의 상승도 어느 정도 조절할 수 있다고 전망하고 있다.

종합적으로 고려해 볼 때 식량위기에 대한 일부 낙관론이 있음에도 불구하고 단기적으로는 기상재해에 의한 공급차질, 가격폭등의 위험이 있으며 중장기적으로는 수요증가와 곡물메이저 등의 구조적 위험이 확대될 전망이다.

(4) EC의 식량·영양안보 중점연구 분야

2015년 밀라노 엑스포의 주제는 '지구 식량공급, 생명의 에너지 (Feeding Plabet, Energy for Life)'이며 하위 주제로 과학기술과 문화적·사회적 측면에서 식품에 대한 연대와 협력을 다루었다.

유럽집행위원회(EC)는 식품안전과 농업의 지속가능성 관련 논의를 주도하며, 지속가능한 식량 생산 개선의 혁신적 방법을 소개하면서 국제적 식량·영양안보 관련 세 가지 중점 분야 (① 소비 패턴, 식량안전과 질, ② 폐기물 감소, 자원 관리와 지속가능한 농업, ③ 무역과 국제적 평등)와 추진되어야 할 연구분야 사례를 제시하였다 (표 3). EU가 주력하는 충분한 영양공급과 식품안전성 확보을 통한 건강개선, 식품의 낭비와 송신방지, 생태계를 고려한 지속가능한 재배기술 등을 강조하고 있다.

<표 3> 국제적 식량·영양 안보 관련 중점 연구분야 및 사례

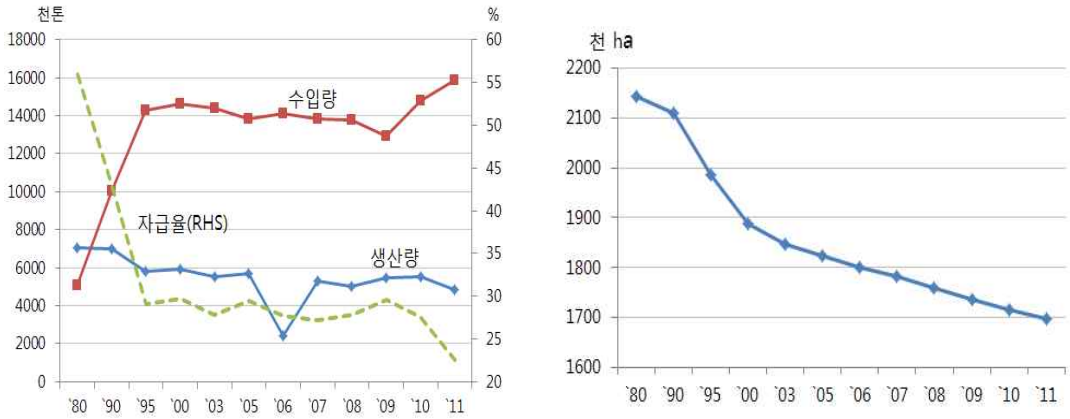
구분		연구 문야 사례
①	**영양을 통한 공공 건강 개선: 건강하고 지속가능한 소비**	• 인구학적 집단 차이에 따른 필요 영향분의 이해 • 저소득층을 위한 건강하고, 안전하고, 지속가능한 식품 제공 역량 제고 • 공공 건강 부담과 농업 환경 비용을 줄일 식품 소비의 변화 방안 • 다양한 작물 재배를 통한 대안 농업 시스템의 확인·촉진을 통한 식품의 영양학적 질 제고
	식품 안전성과 질 향상	• 개발도상국의 식품·물 감염 위험 감소를 위한 생산·저장·가공 및 물류 시스템 개선 • 식품 운송·처리·소매 과정 중 위조 방지 및 이력 관리를 위한 실험실 및 현장용 센서·시스템 개발 • 미생물 식품이나 동물 기반 식품에 대한 복잡한 전체 위험 평가와 관리전략 개선 • 낭비를 줄이고 안전을 강화할 식품 안전 규제와 관리 등급의 혁신
②	**손실과 낭비의 감소: 더 효율적인 식품 사슬**	• 공급 사슬 중 식품 손실·낭비 발생 단계 확인을 통해 필요한 조치 확인 및 비용편익 분석 실시 • 맛·질·안전을 유지하며 장기 저장이 가능한 유전학 연구 • 식단, 스마트 냉장고를 통한 가구별 조치와 더불어 품질 인증 날짜(생산자·유통기한)를 통한 낭비 감축을 위한 대중 이해 제고 • 에너지 재생, 유기물·폐기물의 영양분 활용 및 재사용의 안정성 보장
	전체 생태계 서비스를 위한 토지 관리: 지속가능한 지방 발전	• '지구생태계'에 대한 이해와 대기 이산화탄소 증대로 인한 기후 변화에 대한 영향 연구 • 대지 사용을 최적화할 수 있는 결정지원 도구 개발 연구
	농업 산출물의 지속가능한 증대 (sustainable intensification)	• 생태계 서비스와 자연 자원에 미치는 영향력 및 지속가능성과 회복력 측정 지표 개발 • 다양한 지역별 생산에 있어 기후 변화가 미치는 잠재적 영향력과 측정의 불확실성에 대한 이해 • 정밀 재배 및 가축 농업(precision crop and livestock) 개발 • 영양, 탄소저장, 수질 개선을 위한 통합적 토질 관리 및 장기적 지속가능성 제고 • 대안적인 농장 시스템의 개발 혹은 개선
③	**국제적 식품 시스템의 식품 시장 대한 이해**	• 효율적이고 투명한 식품 사슬 내 안전을 위한 위험·진위·가격 안전성을 어떻게 예측, 관리를 할 것인가에 대한 이해 제고 • 가격 상승 시기에 국제적·지역적 빈곤에 미치는 퇴행적 영향력을 감소시키기 위한 방안 연구 • 식품, 에너지, 영양과 다른 시장 요소의 강점 및 회복력 평가 • 유럽 내외의 토지와 생산 시설에 대한 외국인직접투자(FDI)의 경제·환경·사회적 효과 간 균형에 대한 이해
	식품 시스템의 평등 증대	• 여성·어린이의 영양을 개선하기 위한 문화적으로 세심한 방안 및 식품 생산, 가공, 소매자로서 여성의 경제적 권한 • 농지에 대한 접근권과 소유권이 전세계 생산과 안전을 뒷받침하므로 거버넌스 제도가 토지 관련자 수요를 어떻게 완전하게 고려할 수 있는지 탐구

2.2 한국의 식량수급 현황과 전망

1) 식량안보를 위협하는 곡물자급률

우리나라는 급격한 산업화와 소득증대로 동물성 단백질의 섭취량 증대, 농지훼손, 정부의 상농업정책, 국민의 식량안보에 대한 무관심 등으로 현재 곡물자급률이 24%로 뚝 떨어졌으며 국가 식량안보를 위협하는 수준이다.

우리나라 곡물자급률 (사료용 곡물 포함) 약 24%, 식량자급률 약 45%는 국가식량안보를 위협하는 수준이다. 1960년대 곡물자급률이 약 90%이였는데 현재 24%대로 격감한 이유는 소득증가와 산업화로 인한 동물성 단백질의 소비증가와 농지훼손이 주된 원인이다 (그림 7, 8).



자료 : 농림수산식품부, “농림수산식품 주요 통계”, 2012

<그림 7> 우리나라 식량자급률과 경지면적 추이

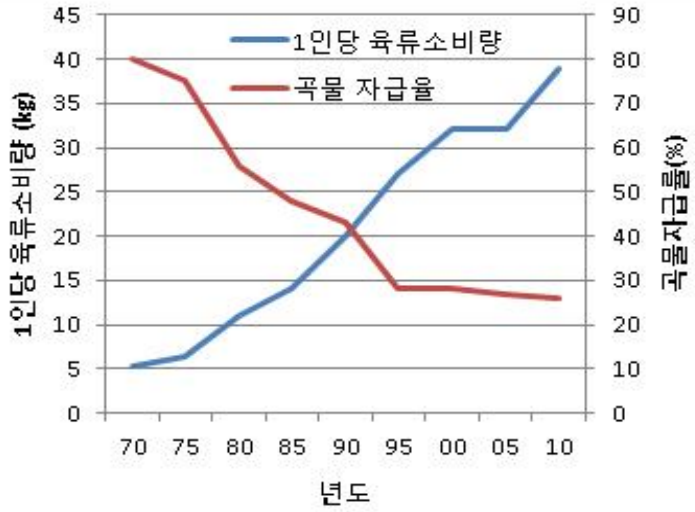
소고기, 돼지고기, 닭고기 1kg를 생산하기 위해서는 곡물 7kg, 4 kg, 3kg이 각각 필요하다. 그리고 매년 전체 농지면적의 약 1%에 해당하는 약 2만ha의 농지가 산업단지, 택지, 도로 건설 등으로 훼손되고 있다.

우리나라는 매년 약 1,500만 톤의 곡물을 수입하는 세계 6위 곡물수입국으로 10대 무역국에 들어갈 정도로 경제가 성장하여 현실적으로 식량부족에 대한 위기감을 느끼는 경우가 거의 없어 만약의 경우 큰 식량안보의 위협을 받을 수 있다.

식량안보는 단순한 경제논리로 평가해서는 안 됨에도 지금까지 정부는 부족한 식량은 수입하면 된다는 상농업정책으로 일관하여 식량자급률 제고를 위한 노력을 등한시하였음. 예로서, 식량안보 확립을 위하여 국책사업으로 시작한 새만금 간척지 조성사업만 하더라도 식량안보에 대한 이해부족으로 MB정부 인수위원회에서 조성면적지의 30%만 농지, 70%는 비농경지 (산업용지)로 변경하였다.

농지훼손 등으로 매년 곡물자급률이 1%이상 감소되고 있음에도 불구하고 정치권과 국민들은 식량안보의 중요성에 대해 인식하지 못하고 있다. 오히려 우리나라 1

인당 음식낭비(쓰레기)는 세계 1위 수준이다. 식탁위의 모든 음식은 생명체임을 인식하고 생명을 소중히 여기는 식문화정착이 필요한 때이다.



<그림 8> 우리나라 1인당 육류소비량과 곡물자급률 추이

2) 식량자급률에 대한 정부정책

2006년 12월 7일 당시 농림부 식량정책국장은 신문 기고글 “식량 수급불균형 시대의 식량안보”에서 정부는 유지해야 할 적정수준의 식량자급률 목표치 설정과 목표치 달성을 위한 정책추진이 중요하다고 보고 연구용역 등을 거쳐 적정수준의 식량자급률 목표치를 금명간 설정할 예정이다. 그러나 아직까지 정부의 실효성 있는 식량자급률 목표치 설정과 목표치 달성을 위한 정책이 세워지지 않고 있는 실정이다.

식량자급률 목표치 재설정 및 자급률 제고방안 (농식품부, 2011), 농업·농촌 및 식품산업발전계획 (2013) 등이 수립되고 곡물 생산기반 확보를 위한 정책들이 추진되고 있으니 예산이 뒷받침 된 법적인 구속력이 없어 실효성이 없는 실정이다 (표 3). 식량자급률 제고방안으로 5대 추진과제로서 국내생산 효율화, 수입곡물 수요대체, 국내산 소비확대, 해외곡물 조달체계 구축, 식량안보 대응체계 구축을 설정하였음에도 불구하고 2014년 곡물자급률 24%는 2010년 당초목표 26.7% 보다도 낮으며 2011년에 재설정한 30%에 훨씬 미치지 못한 결과를 초래하였다.

또한 과감하게 신설한 식량자주도은 전혀 성과가 없는 실정이다. 2012년 1월 해외농업개발협력법을 제정하면서 2011년 4월 국가곡물조달시스템(한국판 카길프로젝트)를 마련하였지만 관련업계의 외면으로 아무런 성과를 거두지 못하고 설립 3년만에 흐지부지됐다. 국가가 설정한 식량목표치가 지켜지고 있지 않음에도 누구도

책임을 지지 않고 특별히 문제도 삼는 일이 없는 것이 현실이다. 국가 생존을 위한 식량안보를 확보하기 위해서는 국민과 정치권이 힘을 모아 법적 구속력이 있는 식량안보법(가칭) 제정이 시급하다.

2013년 7월 농림수산식품부가 수립한 “농림식품과학기술 육성 중장기계획(2013~2022)”에는 희망찬 농업, 활기찬 농촌, 행복한 국민을 농정비전 전략으로 설정하고 안정적 식량공급 등R&D 추진전략을 수립하였으나 구체적인 식량자급률 목표치가 제시되지 않았다 (표 4). 신성장동력 창출로 농생명 신소재·식의약, 농생명 유전체, Golden Seed Project 등 생명공학분야가 포함되고 있으나 이들 생명공학 기술을 연계한 식량자급률 제고와 연계한 설명이 부족하다. 그리고 곡물자주율 제고를 위한 해외농업개발에 대한 언급이 전혀 제시되지 않고 있다. 글로벌 국제경쟁력강화를 위해 FTA 대응이 제시되었지만 우리 농업에 엄청난 영향을 주는 중국과 FTA협정 체결이 확실시 되고 있음에도 대중국 전략에 대한 구체적인 대응전략이 없었다.

2014년 12월에 국가과학기술자문회의에 통과된 “과학기술기반 농업 혁신전략”에도 식량자급률 향상을 위한 구체적인 내용이 없는 상황이다 (표 6). 그러나 농림축산식품부 장관은 2013년 6월 제38차 FAO 총회 기조연설에서 세계 식량안보를 위한 우리나라의 역할확대를 강조한 바 있다.

결론적으로 5년 단임제 대통령제에서 일관된 농정에 대한 정책이 부족하며 5% 대의 농문을 위한 정책을 펴면서 정부주도의 일관된 식량안보 정책이 부재하다고 평가된다. 국민과 정치권이 모두 공감하는 법적 구속력이 있는 농업정책 수립이 절실하다.

3) 곡물자주율의 실효성 제기

MB정부는 2011년 식량안보 확장 개념으로 “곡물자주율”을 제안하였으나 그 실효성의 의문이 제기되고 있다. 2011년 곡물자주율 지표를 발표하면서 2010년 27.1%인 곡물자주율을 2015년 55%로 높이고 2020년에 65%까지 높이겠다는 계획을 발표하면서 국가곡물조달시스템을 구축해 2015년 해외 농지개척을 통해 총 91만 톤, 농수산물유통공사(aT) 주도 해외 곡물유통회사를 통해 400만 톤을 직접 조달하겠다는 실천방안을 내놓았다. 당시 농림수산식품부는 안정적인 식량수급을 위해 설정한 목표치 달성을 위해 2020년까지 예산 10조원을 투입할 계획이라고 하였다.

그러나 곡물 자주율을 높이는 핵심축인 국가곡물조달시스템 구축이 난관에 봉착한 실정이다. 생산이 뒷받침되지 않고 유통망 확보만으로 곡물을 도입한다는 계획은 비현실적이란 지적부터 곡물 메이저가 좌우하는 국제시장에서 그 견제를 뿌리치고 우리가 원하는 곡물을 확보할 수 있겠느냐는 비관론이 제기되고 있다. 실제 곡물자주율은 2010년 27.1%에서 2012년 24.6%까지 낮아졌다. 현재 곡물자주율은 곡물자급률과 거의 같아 식량자급률 지표를 보완해 식량안보를 뒷받침한다던 자주

율 지표가 되레 식량안보 위기를 부각시킨 셈이다.

우리와 농업여건이 비슷한 일본은 전농(全農)과 5대 종합상사 (미쓰이, 마루베니, 이토츄, 미쯔비시, 스미토모)가 곡물유통회사를 설립하여 사료작물(식량)을 대부분 조달하고 있어 곡물자주율이 100%를 상회하고 있어 우리와 전혀 다른 상황이다. 중국은 식량안보 확보를 위해 곡물유통에 중요성을 인식하고 중량그룹(COFCO)이 2015년 3월 네들란드 Nidera, 4월 아시아 최대 곡물유통 Noble농업을 매입하여 세계 3대 곡물메이저로 부상하고 있다.

[참고사항] 식량, 식량안보 및 식량자급률 정의

1970년 노벨평화상 수상자 Norman E. Borlaug는 수상연설에서 “식량은 사회정의를 실현하는데 있어서 가장 중요한 구성요소이며, 식량은 이 세상에 태어난 모든 사람의 도덕적 권리”라고 주장하였다.

유엔식량농업기구(FAO)는 식량안보를 “기본적으로 모든 사람들이 건강하고 활동적인 생활을 유지하기 위해 필요한 식량에 대해 시간과 장소에 구애됨이 없이 접근할 수 있는 상태”를 말함. 어떠한 상황에서도 국민에게 필요한 최소한의 영양분을 제공할 수 있는 식량안보를 보장하도록 해야 한다.

식량안보는 개인이나 기업이 할 수 있는 일이 아니기 때문에 정부가 국가안보 차원에서 국가가 책임을 지고 주도해야 한다. 식량자급률은 한 나라의 식량소비량 중 어느 정도가 국내에서 생산, 조달되는가를 나타내는 비율로 이와 관련하여 곡물자급률, 식량자급률, 칼로리 자급률, 식량자주율이 혼재되어 사용되고 있으며 이들의 정의는 다음과 같다.

□ 곡물자급률

곡물자급률은 사람이 먹는 곡물 (쌀, 밀, 옥수수 등)은 물론 가축이 먹는 사료용 곡물을 포함하여 계산하는 것으로 곡물의 총 소비량을 분모로 하고, 국내 생산량을 분자로 하여 산출함. 인간은 하루에 적정량의 칼로리를 섭취해야 하는데 이 가운데 탄수화물 65%, 단백질 25%, 지방 15%의 비율로 섭취해야 한다. 탄수화물이 절대량을 차지하므로 전분작물이 식량원으로 가장 중요하다.

한국은 연간 곡물 총 소비량이 약 2천만 톤이고, 이 가운데 약 450~460만 톤이 국내에서 생산/공급되어 한국의 2014년 식량자급률은 24% 이다. 곡물자급률은 식량자급률을 대표하는 수치이고, 대부분의 국제기구와 국가에서 이 수치를 식량자급률로 정의하고 있다.

□ 식량자급률 (사료용 곡물 제외)

식량자급률은 사료용 곡물을 제외한 사람이 먹는 곡물의 자급률을 말하며 흔히 식용 곡물자급률로 표현하기도 한다.

한국은 식용 곡물소비량은 약 1천만 톤이며 이 가운데 약 450만 톤 정도를 국내 생산하고 있어 2011년 기준 한국의 자급률은 약 44.5%임. 사료용 소비의 경우도 최종적으로 사람의 식용소비로 귀결되기 때문에 대부분의 국제기구와 국가에서 이 지표를 식량자급률을 대표하는 것으로 사용하지 않는다.

□ 칼로리 자급률

칼로리 자급률은 곡물 이외에도 과일채소류 등 농산물 일반을 포괄하여 자급률을 계산하는 것으로 에너지 열량(칼로리) 기준으로 계산한다.

칼로리 자급률은 식량자급률의 보조적 자급률 지표로 활용하며 2011년 한국의 칼로리 자급률은 약 40.2%이다.

□ 식량자주율

식량자주율은 “국내생산 곡물에다 한국 공/사기업 등이 해외에서 생산/유통되는 곡물을 포함해 곡물자급 정도를 나타내는 개념”으로 MB정부가 식량안보 확장개념으로 사용하기 시작하였다. 식량자주율은 식량자급률 지표를 보완하는 수치로 활용되며 2011년 한국의 식량자주율은 25.3%이다.

<표 4> 2015년 식량자급률 목표치 재설정 및 2020년 목표치 신규설정

(2011년 7월 8일, 농림수산식품부 식량정책과)

품 목	'10년	'15년 목표치		'20년 목표치 (신 설)
		기존	재설정	
곡물자급률 *사료용 포함	26.7	25.0	**30.0**	**32.0**
- 조사료포함 곡물자급률	37.6	-	**45.0**	**50.0**
식량자급률 *식용곡물	54.9	-	**57.0**	**60.0**
곡물자주율 *해외곡물 포함	**27.1**	-	**55.0**	**65.0**
주식자급률 *쌀+밀(+보리)	64.6 ('08년)	54.0	**70.0**	**72.0**
칼로리 자급률	50.1 ('09년)	47.0	**52.0**	**55.0**
쌀	104.6	90.0	**98.0**	**98.0**
보리	27.8	31.0	**31.0**	**31.0**
밀	1.7	1.0	**10.0**	**15.0**
콩	31.7	42.0	**36.3**	**40.0**
서류	98.7	99.0	**99.0**	**99.0**
사 료	37.5	-	**41.2**	**44.4**
- 배합사료	24.7	-	**24.2**	**24.6**
- 조사료	82.0	85.0	**87.0**	**90.0**
채소류	89.3	85.0	**86.0**	**83.0**
과실류	81.1	66.0	**80.0**	**78.0**
육 류	72.0	71.0	**71.4**	**72.1**
- 쇠고기	43.2	46.0	**44.8**	**48.0**
- 돼지고기	80.9	81.0	**80.0**	**80.0**
- 닭고기	79.7	80.0	**80.0**	**80.0**
우유 및 유제품	65.4	65.0	**65.0**	**64.0**
계란	99.8	100	**99.0**	**99.0**

<표 4 계속>

◈ 식량자급률 제고방안

주요과제	추진 전략 및 세부 내용
국내생산 효율화	**자원이용의 합리화·최적화를 통해 생산여력 확충** ◇ **하계 논농업 다양화, 밭기반정비, 2모작 활성화** 및 겨울철 유휴농지 활용 등을 통해 콩·옥수수·조사료·잡곡 생산 확대 ◇ **생산시설 현대화**를 통해 축산물, 과실, 채소 생산기반 유지 ◇ **농지이용실태조사 강화 등을 통해 우량농지 보전** ◇ **생산기반 확충체계 구축** : 중앙·도·시군별 사업추진단 구성 ◇ **생산비 절감, 인력양성, 농어촌활력증진 사업 등과 연계 추진**
수입곡물 수요대체	**생산여력이 큰 쌀과 조사료 활용, 수입곡물 수요 대체** ◇ **조사료·TMR사료 급여 확대**로 수입곡물사료 대체 ◇ **쌀가루 혼합 밀가루 공급**으로 수입 밀 대체 ◇ **쌀두부 공급**으로 수입 콩 대체
국내산 소비확대	**식생활 교육, 식품가공산업 육성 등을 통해 소비 촉진** ◇ **식생활 교육 확대 및 녹색 식생활 확산** ○ 한국형 식단 보급, 적정 칼로리 섭취 유도, 음식 쓰레기 및 식재료 낭비 최소화 ◇ **원산지 표시대상 확대** 및 친환경 농산물 학교급식 확대 ◇ **식품가공산업과 농어업 연계 강화** : 농공상 융합형 중소기업 육성
해외곡물 조달체계 구축	**해외농업개발 및 곡물유통회사 설립을 통해 안정적 조달** ◇ **곡물조달시스템 조기 구축** : 민·관합동 곡물회사 설립('11.4) ○ '11년 콩·옥수수 10만톤, '15년까지 주요곡물 400만톤 도입 ◇ **해외농업개발 활성화** ○ 민간·공공 합동 진출, 국가별 여건에 따라 진출방식 다양화
식량안보 대응체계 구축	**수입중단·흉작 등에 대응, 긴급증산 등 식량안보 수단 마련** ◇ **비상시 식량안보 대응매뉴얼** 마련 ○ 긴급증산·공급통제 등 심각도에 따른 단계별 대응체계 마련 ◇ 유사시 양곡 판매가격 설정, 배급실시 등 **법적 이행근거 마련**

<표 5> 농림식품과학기술 육성 중장기계획수립 (2013~2022)

(2013년 7월 8일, 농림축산식품부 과학기술정책과)

◈ 비전 및 정책방향

농정 비전 전략

희망찬 농업, 활기찬 농촌, 행복한 국민

창조 경제	유통 효율화	농가소득	농촌복지	소비자 안심

R&D 목표

부가가치 연평균 3% 향상	기술수준 세계최고 대비 90%('22)	수출 150억불('22)

R&D 추진 전략

글로벌 경쟁력강화

○ FTA 대응
○ 고부가가치 식품
○ ICT 융합

신성장동력 창출

○ 농생명 신소재·식의약
○ 농생명 유전체
○ Golden Seed Project
○ 농업·농촌 에너지

안정적 식량공급

○ 곡물자급률 제고
○ 기후변화 대응
○ 재해질병 방제

국민행복 제고

○ 농업·농촌 가치제고
○ 산림경영 고도화
○ 안전한 먹거리 생산

농림식품 R&D 제도 선진화

○ 농림식품 R&D 거버넌스 혁신
○ 농림식품 R&D 투자 효율화

<표 6> 과학기술기반 농업 혁신전략 (2014년 12월 16일, 국가과학기술자문회의)

◈ **배경 및 필요성**

○향후 10년간 우리농업은 현재의 규모 축소 및 농가인구 고령화 추세가 지속적으로 심화될 것으로 전망

○그러나 최근 귀농•귀촌, 장년층 순유입, 농가경영주 고학력 추세 등 고부가가치 기술농업을 위한 인프라가 구축되고 있음

○농업은 국가존립의 필수산업으로 우리나라에 특화된 과학기술기반 농업발전전략추진이 필요

◈ **정책제언**

○ **전략1. 한국형 스마트팜 개발을 통한 글로벌 진출역량 확보**

・1단계: 한국형 스마트팜 구성 모듈 우선개발 및 보급 (‘15~’16)

・2단계: 우리 농업환경에 최적화된 스마트팜 기술 고도화 및 상용화 (‘16~’17)

・3단계: 한국형 스마트팜의 아시아 등 글로벌 시장 진출 및 확대 (‘17)

○ **전략2. 밭작물 농기계 긴급 실용화로 노동부담 경감 및 농산업육성**

・1단계: 긴급 실용화사업 추진

・2단계: 시범마을 적용 및 보급・확산

・3단계: ICT 융복합 고성능화

○ **전략3. 농산물용 활용형 친환경에너지타운 구축**

・대사공학 등 바이오 리파이너리 원천기술 개발을 통한 기술경쟁력 확보(~‘17)

・농산물 부산물의 체계적 수거 및 친환경에너지타운 등 시범적용(‘17) 후 확산

○ **전략4. 기술집약 농업벤처 성공모델 확산**

・혁신적 농업벤처의 발굴・육성을 위한 ‘Pre-BI (Business Incubation)’ 지원강화

・창조경제혁신센터와 농업기술실용화재단을 연계, 농업벤처 성장・도약 지원

○ **전략5. 개방형 Flagship 프로젝트 추진을 통한 창조농업 혁신 가속**

・개방형 민・관 협력 Flagship 프로젝트 추진을 통해 조기산업화 및 미래시장 선점

・대기업-국공립(연) 연계형: 스마트폰을 활용한 농업시설 원격제어/친환경에너지 연계시스템

3. 글로벌 기후변화 현황과 문제

3.1 글로벌 온실가스 배출현황과 문제

산업혁명 이후 급속한 인구증가와 산업화에 따른 화석에너지의 과다사용은 기후변화를 초래하여 생물다양성문제 뿐만 아니라 환경문제, 식량문제, 보건문제에 심각한 문제를 일으키고 있다.

세계 온실가스 배출량이 2013년 361억 톤을 기록하면서 과학자들은 지금 추세대로 증가하면 30년 이내 지구 평균온도가 임계점을 넘을 것이라 전망하면서 유엔은 산업화 시대 이전보다 기온이 2℃ 상승하는 것을 막기 위해 탄소배출량을 줄이는 목표를 세웠다. 그 동안 탄소배출량을 줄이는 일에 난색을 나타낸 미국과 중국은 2014년 북경정상회담에서 탄소배출량 감축에 전격 합의해 지지부진 하던 기후변화협상에 새로운 전기를 마련하고 있다.

UN 식량농업기구(FAO)는 2050년 세계 인구는 91억 명이 될 것이며 지금 추세대로 에너지와 식량을 사용하면 2050년에는 에너지는 지금의 3~5배 이상 필요하다고 전망하고 있음. 한국은 에너지자급률 3%는 국가 미래 에너지안보를 위협하는 수준으로 국가안보 차원에서 특단의 조치가 필요하다.

UN은 인류가 당면한 환경문제, 에너지문제, 식량문제 등 제반문제를 해결하기 위하여 3대 환경협약(생물다양성협약 1993년 발효, 기후변화협약 1994년 발효, 사막화방지협약 1996년 발효)을 체결하여 노력하여 왔다. 그러나 학술지 Nature지는 과거 20년간 인류의 환경에 대한 노력을 평가하면서 문제해결을 위한 국제적인 규범 제정과 국제회의 개최 등과 같은 문제제기는 우수했다고 평가하면서 실질적인 우리의 노력에 대해서는 낙제점을 부여했다. 생물다양성 훼손과 기후변화는 더 심각해졌고 사막화는 더욱 확산되고 있고 산업화와 도시화로 인해 많은 농지가 훼손되고 있어 말이 아닌 행동이 절실함이 요구되고 있다.

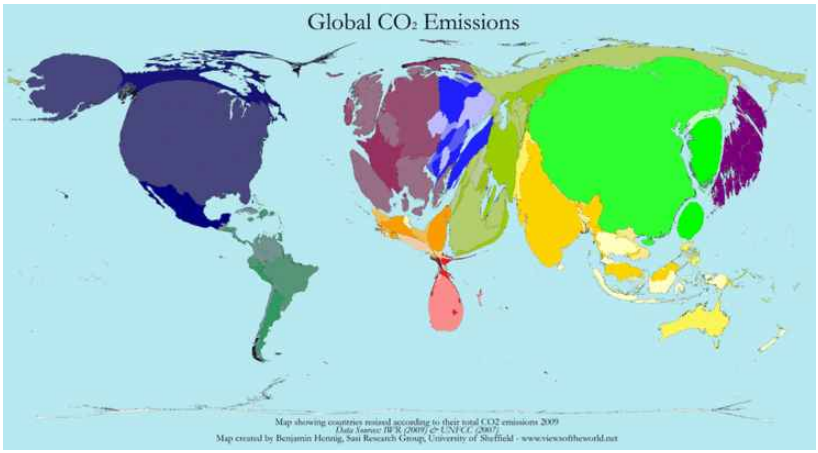
3.2 한국의 온실가스 배출현황과 문제

한국정부는 2011년 사막화방지협약 당사국총회 (UNCCD COP10), 2014년 생물다양성협약 당사국총회를 한국에 개최한바 있고, 개도국의 온실가스 감축과 기후변화 적응을 지원하는 기후변화 관련 국제금융기구인 녹색기후기금 (GCF, Green Climate Fund) 본부를 2012년 송도에 유치하여 온실가스 저감을 위한 한국정부의 국제사회에 대한 강한 의지와 책임감을 표명하였다. 한국은 2012년 GCF를 송도에 유치하면서 4900만$를 가장 먼저 GCF에 출연했으며, 2014년 9월 유엔 기후변화 회의에서 박 대통령이 기존의 4900만$를 포함해 총 1억달러 출연을 약속했다. 2014년11월 독일에서 열린 GCF공여회의에서 한국을 포함해 미국, 일본, 영국, 독

일, 프랑스, 독일 등 21개국이 2018년까지 총 94억$의 자금을 공여키로 약속하여 GCF의 기금확보는 순조롭게 이루어지고 있다.

한국정부는 6월 30일 열린 국무회의에서 금년 12월 도출예정인 新기후체계를 앞두고 우리나라의 자체적으로 결정한 온실가스 감축목표를 2030년 배출전망치(BAU, 8억5060만톤) 대비 37%로 최종 결정하여 UN기후변화협약사무국에 제출하였다 (정부보도자료, 2015년 6월 29일).

한국은 온실가스 배출량 증가속도가 OECD국가 가운데 1위이며, 2012년 기준 화석연료 사용에 따른 이산화탄소(CO2) 배출은 중국, 미국, 인도, 러시아, 일본, 독일에 이어 세계 7위임 (그림 9). 그리고 1인당 온실가스 배출양은 OECD 국가가운데 6위에 해당한다.



<그림 9> 국가별 이산화탄소 배출양을 나타내는 지도

한국은 온실가스 배출량과 국제사회에 대한 책임이 절실하며 정부는 2030년 온실가스 37% 감축목표를 설정하여 국제사회 신뢰유지를 표방하고 있어, 이를 달성하기 위해서는 기술혁신과 해외협력을 통한 온실가스 저감을 위한 선제적 노력이 이루어져야 할 것이다.

3.3 온실가스 배출과 식량생산

지구 온난화와 대규모 가뭄과 홍수가 세계 각처에서 빈번히 일어나 식량생산이 불안해 지고 있으며 극지방의 빙하가 녹아 금세기 말에는 해수면이 상승할 경우 해변의 옥토들이 대부분 바닷물에 잠겨 농사를 지을 수 없을 경우 식량수급에 큰 어려움이 예상될 수 있다.

기후변화 등으로 세계적으로 황폐화가 진행 중인 토지에서 15억 명이 이상이 살고 있고, 사막화와 가뭄으로 매년 1,200만 ha의 비옥한 토지가 사라지고 있어 이로 인한 곡물 2,000만 톤을 생산할 기회를 잃고 있다.

2011년 미국 서부지역의 가뭄과 고온으로 밀, 옥수수 등 작물의 작황이 나빠져 글로벌 애그플레이션을 초래한 바 있으며, 향후 글로벌 기후변화로 인한 곡창지대의 농작물 수확량에 영향을 줄 수 있다.

온실가스를 줄이기 위하여 곡물을 바이오에너지로 전용하는 경우가 늘어나고 있어 에너지문제 해결로 식량부족을 가속화시키고 있다.

온실가스 배출량이 계속 증가하고 있는 가운데 정부가 약속한 2030년 배출양 대비 37%를 어떻게 줄일 것인가? 농업분야에서는 어떻게 기여할 것인가?를 고려하는 농업정책이 수립돼야 할 것이다.

4. 한국농업 발전전략

우리나라는 급격한 산업화와 소득증대로 동물성 단백질의 섭취량 증대, 농지훼손, 정부의 상업농정책, 국민의 식량안보에 대한 무관심 등으로 1960년대 곡물자급률 90%가 현재 24%로 뚝 떨어져 국가 식량안보를 위협하는 수준이다. 미래 글로벌 식량수급의 불안정성을 고려할 때 국가 식량안보 확립을 위한 특단의 조치가 요구된다. 인건비가 높고 토지대금이 비싼 우리나라 농업현실을 고려할 때 국제경쟁력 있는 고부가가치 농산물을 생산하기 위해서는 첨단 생명공학기술을 이용하여 지속가능한 농업 발전전략을 수립할 필요가 있다. 첨단 생명공학기술은 조직배양기술을 이용한 무균묘 생산, 분자마커를 이용한 신품종 개발, 형질전환기술을 이용한 GM작물 개발, 유전자편집기술 등 신기술을 이용한 신품종 개발 등이 포함된다. 무엇보다 국민과 정치가 모두가 공감하는 식량안보법(가칭)을 제정할 필요가 있다. 또한 국내 농지에서 작물의 생산성을 극대화하더라도 낮은 식량자급률을 만족할 만큼 수준으로 향상시키기는 현실적으로 어려운 실정도 고려된 대응전략도 수립돼야 한다. 이러한 점을 고려하여 본 보고서에서는 우리나라 창조농업 발전전략으로서 거시적으로 식량안보법(가칭) 제정, 첨단 생명공학기술을 활용하여 국내농지 생산성 극대화 전략, 해외농업전략을 제시한다.

4.1 식량안보법(가칭) 제정, 생명사랑 및 GMO 인식제고

1) 식량안보법(가칭) 제정

식량안보는 필요한 만큼의 충분한 식량을 지속적으로 공급할 수 있는 능력을 말하며 식량안보는 개인이나 기업이 할 수 있는 일이 아니기 때문에 정부가 주도해야 한다. 식량은 선택이 아니라 필수이기에 비싼 가격으로도 구입할 수밖에 없다. 돈이 있어도 식량을 수입하지 못할 경우도 대비해야 한다. 따라서 정부는 국가 생존전략 차원에서 유지해야 할 적정수준의 식량자급률 목표치 설정과 목표치 달성을 위한 정책추진 방안을 구체적으로 마련해야 한다.

국민과 정치권이 공감하는 “(가칭)식량안보법”을 제정하여 미래 닥쳐올 식량위기에 대응할 수 있는 식량수급 시나리오를 설정하고, 시나리오에 입각하여 적절한 R&D정책, 인력양성 등을 추진할 법적인 구속력이 있는 기술개발로드맵(Technology Road Map)을 수립해야 한다. 이를 위해서는 중앙정부와 지방정부의 역할분담이 명확히 설정될 필요가 있다. 중앙정부는 지방자치정부와 민간이 할 수 없는 식량안보 중심의 정책을 수립하고 지방자치정부는 지역 농업에 맞는 구체적인 대안을 수립하고 실행해야 할 필요가 있다. 2005년 4월 농림부훈령으로 농림부 장관의 자문기구로서 식량자급률 목표치 설정과 관련하여 각계각층의 인사로부터 전문적이고 다양한 의견을 수렴하기 위해 제정되어 있는 ‘식량자급률 자문위원회’가 정상적으로 가동되어 국가 식량자급률 달성에 대한 평가와 대안제시가 이우어 질 필요가 있다.

우리나라 농지면적이 230만 ha에서 170만 ha로 격감되었다. 1년에 약 2만ha 농지가 훼손되어 식량자급률이 약 1% 감소함을 고려할 때, 식량안보 확보차원에서 더 이상 농지가 산업용지 조성, 택지 조성, 도로건설 등으로 훼손되지 않도록 환경영향평가법 처럼 “(가칭)식량영향평가법”을 제정할 필요가 있다. 지방정부가 기업을 유치할 때 접근성이 좋은 농지를 전용하여 사용하고 있다. 또한 세종시를 비롯한 신도시는 대부분 농지를 전용한 것이다. 꼭 농지를 훼손해야 할 경우는 국내외에서 농지를 대신 확보하도록 해야 할 것이다. 당초 국가 식량안보차원에서 조성되기 시작한 새만금 간척지 (약 2만 8천 ha)를 농지로 활용해서 무엇을 심을까를 고민해야 할 때다. 그러나 MB정부 인수위원회에서 새만금 간척지의 30%만 농지로 하고 70%는 비 농지로 결정하여 개발을 추진하고 있는 실정이다.

2) 음식에 대한 생명사랑 실천운동

무엇보다 식량이 생명이라는 생각을 가지고 음식 쓰레기가 발생하지 않도록 노력해야 하는 국민의식 변화가 절실하다. 우리나라는 OECD 국가가운데 식량사정이 가장 나쁨에도 불구하고 음식쓰레기 발생량은 세계 최고수준이다. 년간 음식물 쓰레기로 버려지는 것을 금액으로 환산하면 20조 원에 달한다고 한다. 혁명적인 차원에서 음식쓰레기를 발생하지 않도록 하는 노력이 중요하다.

우리 국민 모두가 우리의 어려운 식량사정을 정확히 이해하고 앞으로 닥쳐올 식량안보에 대한 중요성을 대비하는 차원에서 음식쓰레기 발생을 최소화하는 국민 실천운동을 전개해야 할 것이다. 우리는 식량안보의 문제는 무엇이 문제인지를 모르는 것이 문제일 정도로 식량안보에 대한 진실을 모르고 있다. 우리나라 1인당 음식낭비(쓰레기)는 세계 1위 수준이며 식탁위의 모든 음식은 생명체임을 인식하고 생명을 소중히 여기는 식문화정착이 중요하다. 사람은 약 2만 4천개의 유전자, 쌀은 약 3만 8천개의 유전자로 구성되어 있어 식탁위의 모든 음식은 생명이라는 인식을 가질 필요가 있다. 식량의 소중함을 알고 식량안보 구축을 위한 노력은 음식에 대한 생명사랑 실천에서 시작될 수 있다.

3) GM작물에 대한 인식제고

우리는 곡물수요의 70% 이상 (대부분 유전자변형 GM작물)을 외국에 의존하고 있다. 그러나 대부분의 일반국민은 GM작물에 대한 정확한 지식과 정보를 가지고 있지 않은 것이 현실이다. GM작물이 상업적으로 재배된 지 20년이 넘지만 정부가 허가한 GM식품 가운데 과학적으로 인체안전성과 환경안전성 문제를 일으킨 것은 한 건도 보고되어 있지 않다.

GMO에 대한 비과학적이고 잘 못된 정보를 바로잡기 위한 다각적인 노력이 절실함에도 정부와 전문가들도 노력을 소홀히 해 왔다. GMO에 대한 정확한 과학적인 정보를 국민들에게 바로 알리기 위해서는 정부도 적극 나서야 하며 학계, 언론계 모두가 노력할 필요가 있다. 생명공학 전문가들도 신문 기고글, 대중강연 등을 통하여 GMO 바로 알리기에 적극 앞장서야 할 것이다. 생명공학 관련 학회에서도 학술활동 차원에서 시민강좌 등을 통하여 GM작물 홍보에 노력해야 할 것이다. 또한 주요 언론 (신문, 공영방송 등)에 GMO를 정확히 알고 있는 농업전문기자가 많이 진출하여 정확한 정보를 국민들에게 알리는 활동을 할 필요도 있다.

4.2 국내농지 생산성 극대화 전략

1) 지속가능한 혁신적 생명공학기술 개발

국가 생존차원에서 식량안보도 확립하고 국제경쟁력을 가지면서 농가소득 증대를 위한 창조농업을 위해서는 전통 농업기술의 혁신과 함께 새로운 생명공학기술을 적극 이용한 품종개발, 지속가능 재배기술 개발이 필수적이다. 이를 위해서는 국가차원에서 식량안보 관점에서 농업생산기반을 안정화시키고 주요 작물의 생산성 향상을 위한 R&D에 투자를 증대시켜야 한다. 나아가 FTA대응 뿐 만 아니라 글로벌 종자시장 진출을 위한 적극적인 R&D정책을 지속적으로 강화할 필요가 있다.

① 농지이용의 효율성 제고와 다수확 신품종 개발

국내 농지면적이 감소하고 있는 현실에서 단위면적당 생산성을 극대화하기 위해서는 농지이용의 효율성 제고와 함께 생명공학기술을 이용한 다수확 품종개발이 이루어져야 한다. 우리 국민의 생활수준 향상과 식생활패턴 변화로 쌀 대신 밭작물 식품 (맥류, 서류, 과채류 등)이 선호되고 있다. 정부는 쌀 자급을 1순위 목표로 농정을 펴 온 덕분에 쌀은 어느 정도 자급되고 있으나 밭작물과 사료작물 자급률은 매우 미미한 수준이다. 이로 인하여 연간 약 20조원을 밭작물을 수입하는데 사용하고 있는 실정이다. 따라서 점점 나빠지는 식량문제를 해결하기 위해서는 다양한 종류의 밭작물의 재배농지를 확대할 필요가 있다.

농림축산식품부는 2015년 이모작 봄파종 확대로 곡물자급율 1.2%를 높인다고 하였다. 겨울철 유휴 농지의 이용율을 높이고 곡물자급율 제고를 위해 밀, 보리, 조사료 등의 이모작 봄 파종을 적극 확대할 필요가 있다.

② 지속가능한 친환경 신품종 및 재배기술 확립

우리나라는 경작지에 농약, 비료 등 농업에 필요한 요소가 불평등하게 공급되고 있다. 일부지역은 과다한 비료와 농약이 사용되는 반면 다른 지역에서는 토지영양분이 줄어들어 수확량이 감소하고 있다. 따라서 토지와 작물에 맞는 최적의 비료와 농약을 사용하는 지속가능 토지이용전략을 사용해야 한다. 또한 작물 생육의 불균형은 병충해에 대한 감수성이 증가되어 화학농약의 사용량이 증가되고 있으며, 안전한 농산물 생산 및 확보에도 위협이 되고 있다. 따라서 지속가능한 농업발전을 위해서는 합리적인 토양관리를 통한 친환경농업이 수립되어야 한다. 이를 위해서는 생명공학기술을 이용하여 병충해를 경제적으로 방제할 수 있는 생명공학 신품종과 친환경 식물보호제가 개발되어야 한다.

③ 기후변화 대응 신품종 및 재배기술 확립

현재 급격한 기후변화로 인한 잦은 기상재앙은 작물의 안정적인 생산을 위협하고 있으며, 이는 식량안보에 위협이 되고 있다. 기후변화를 예측하고 이에 대응하여 작물을 안정적으로 생산하는 기반을 구축할 필요가 있다. 이를 위해서는 작물별 기상재앙에 대응할 수 있는 각종 환경스트레스 내성 신품종 개발에 집중적으로 투자되어야 한다. 가뭄에 대비한 건조내성 신품종, 고온 및 저온에 견디는 신품종, 간척지 등 고 염분지역에 잘 자라는 내염성 신품종, 폐광산지 등 오염지에 적합한 품종 등을 개발해야 한다. 그리고 다양한 환경스트레스에 노출되어 있는 비닐하우스 지역에 적합한 품종개발과 지속 가능한 적정 재배기술이 확립되어야 한다.

2) 종합적 식품관리시스템 확립

식량자급률 확보를 기존의 1차 생산에 한정하던 범위를 유통, 저장까지 포함하는 기본통계 및 식품관리시스템을 구축할 필요가 있다. 농지에서 생산되는 식량과 음식이 소비자의 식탁까지 이동하는 동안 1/3분량이 변질되거나 버려지는 식으로 낭비된다. 유통방법을 개선하고 음식물 쓰레기를 줄이면 식량소비효율을 50%정도 늘릴 수 있을 것으로 기대된다.

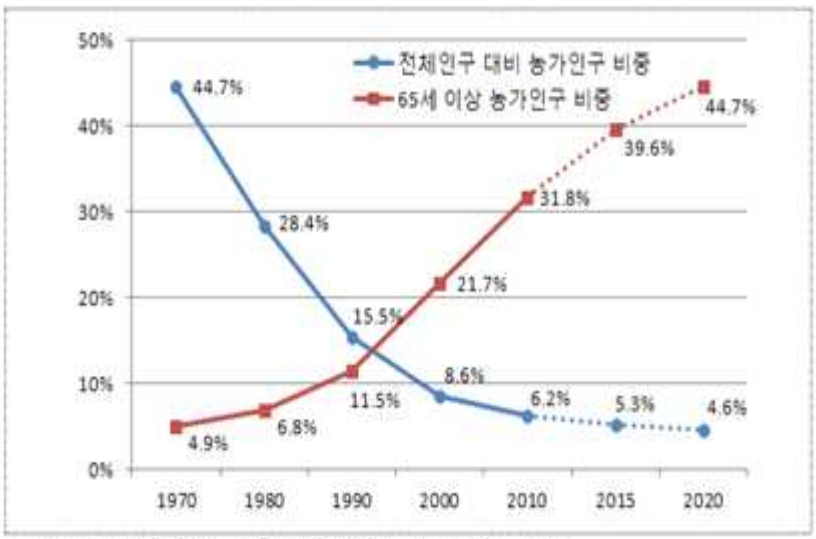
국내 농산물 생산량의 약 30%가 수확 후 관리미흡으로 손실되며 이는 선진국의 손실률 5%에 비하면 매우 높다. 따라서 농산물의 수확 후 효율적 관리는 제2의 생산 활동으로 불릴 정도로 중요하다. 예로써 우리나라 1년 고구마 생산량 32만 톤 가운데 절반정도를 장기저장을 한다고 가정하면 16만 톤이 저장되고 저장 중 손실은 30%로 간주하면 약 5만 톤의 고구마가 버려지는 셈이다. 판매금액으로 계산하면 약 1,000억 원에 상당한다.

따라서 생명공학기술 등을 이용하여 저장성 향상 등 식품의 수확 후 관리기술을 향상시켜 농작물의 낭비를 최소화하는 적정기술을 확립할 필요가 있다.

3) 고령화 대응 농업전략 구축

한국은 2000년 7월 1일을 기준으로 65세 이상의 인구가 전체 인구의 7.1%를 차지해 고령화사회에 진입했다. 통계청은 2020년경이면 노인인구의 비율이 14%를 넘어서서 본격적인 고령사회로 접어들 것으로 전망했다. 2026년에는 초고령 사회에 진입할 것으로 보인다. 특히 전체인구 대비 농업인구는 5%대로 급속도로 감소하면서 65세 이상 농가인구는 30%대로 급증하고 있어 농업의 구조적인 문제가 제기되고 있다 (그림 10).

고령화사회에서 발생하는 대표적인 노인문제는 빈곤·질병·고독감 등이다. 선진국의 경우 고령화사회에서 고령사회로 변하는 데 상당 기간이 소요되어 그에 대한 준비도 체계적이고 점진적으로 이루어졌다. 하지만 한국의 경우 성장 속도만큼이나 빠르게 고령화사회가 이루어져 20년 정도밖에 걸리지 않을 것으로 본다. 따라서 급격한 변화에 따른 해결책 마련에 어려움을 겪고 있다. 고령사회에 대비해 국가적인 차원에서 제도와 의식을 재정립하고, 무엇보다 고령화시대에 적합한 식품소재 (당뇨, 고혈압, 심장질환, 비만억제 등)를 개발하는 것은 국가경제를 위해 시급한 과제이다. 국제연합(UN)은 65세 이상 노인인구 비율이 전체 인구의 7% 이상을 차지하는 사회를 고령화사회, 14% 이상이면 고령사회, 21% 이상이면 초고령사회로 구분한다.



• 자료: 농림축산식품부,「농림축산식품 주요통계」, 2013.
한국농촌경제연구원,「2020 농어업·농어촌 비전과 전략」, 2010.

<그림 10> 전체인구 대비 농가인구와 65세 이상 농가인구 비중

또한 감소하는 농촌인구가 전체농지를 효율적으로 재배할 수 있도록 노동력 절약을 위하 농업기계화, 자동화 기술, ICT기술을 이용한 스마트농업 등 성력재배기술에 유리하도록 신품종 개발 및 재배기술 확립이 중요하다.

4) 통일대비 북한 농업생산기반 구축

통일 후의 식량수요를 예측하여 남북한 통일을 대비한 한반도의 안정적 식량수급 정책을 수립할 필요가 있다. 통일이 되면 북한사람도 동물성 단백질을 많이 섭취하게 될 것이다. 따라서 북한지역 농작물 대상으로 최적 품종 개발 및 적정 작물 재배기술을 확립할 수 있도록 농업기술개발이 요구된다. 북한은 척박한 토양이 대부분이며 생산성이 낮기 때문에 북한지역에 적합한 신품종 개발 (주로 밭작물)과 적정 재배기술이 미리 준비될 필요가 있다.

최근 한국과학기술한림원은 한림원의 목소리 “통일 후 식량안보 미리 대비해야”라는 제목으로 남북 모두 식량이 부족한 점을 감안할 때 통일을 대비한 종합적 식량정책을 시급히 시행할 것을 촉구한 바 있다. 구체적으로 상시 식량비축제도 법제화, 식량수요 예측에 따른 식량증산계획 수립, 농수산업특별지구와 식품산업특별지구 개설·운영, 식량·영양 최적화 모델 연구, 식량농업정책의 전환에 대해서 정부에 촉구했다. 예로서 통일 초기에 발생할 수 있는 식량부족 사태를 대비하여 상시 식량 비축제도를 법제화해야 하며 구체적으로 통일 비축미 120만 톤을 확보해야 한다고 제시했다.

4.3 해외농업 발전전략

1) 해외농업 R&D 지원체계 구축

아무리 다수확 품종이 개발되더라도 국내 농지에서 식량을 만족할 만큼 조달하는 것은 거의 불가능한 것이 사실이다. 해외에서 식량을 생산하는 농업기지 구축이 절실하다. 특히 첨단생명공학기술을 이용하여 글로벌 조건 불리지역 (동북아시아, 중앙아시아 등)에서 식량을 확보하는 품종개발 등 농업R&D 투자가 필요하다.

곡물 자주율을 높이는 핵심축인 국가곡물조달시스템 구축이 난관에 봉착하고 있는 주된 이유가 해외생산을 위한 기반이 뒷받침되지 않고 유통망 확보만으로 곡물을 도입한다는 계획이다. 이러한 계획이 비현실적이란 지적이 있듯이 중장기적으로 글로벌 조건 불리지역에 적합한 품종개발, 재배법 등에 대한 종합적인 R&D 지원정책이 수반돼야 한다.

박근혜 정부 140대 국정과제 가운데 “안정적 식량수급 체계 구축”이 성장을 뒷받침하는 경제운영 전략에 포함되어 있다. 주된 내용은 국내 생산기반 확대를 통해 자급률을 제고하고 식량위기 사전대응시스템을 확립하는 한편, 자주율 개념을 도입하여 해외개발, 비축 등 안정적 해외공급기반을 구축하는 것으로 이번 기회에 국민을 안심시키고 국가안보 차원에서 반드시 안정적인 식량수급 체계가 구축되어야 한다.

우리나라와 식량자급률 사정이 비슷한 일본은 해외농장과 국제곡물유통망(미쓰비시, 마루베니 등)을 충분히 확보하여 식량자주율이 100% 이상 확보하고 있어 우리

가 타산지석으로 벤치마케팅 할 필요가 있다 (표 7). 중국은 식량안보 확보를 위해 곡물유통에 중요성을 인식하고 중량그룹(COFCO)이 2015년 3월 네덜란드 Nidera, 4월 아시아 최대 곡물유통 Noble농업을 매입하여 세계 3대 곡물메이저로 부상하고 있다.

정부는 해외농업개발협력법 (2012년 1월 시행)을 수립하여 2021년까지 국내 곡물소비량의 10%수준인 195만 톤 확보를 위한 해외농업개발사업(해외농업개발 융자, 보존)을 추진하고 있지만 미래지향적인 과감한 투자가 요구된다.

한국	구분	일본
23.3%	곡물자급률(2013년)	28%
1525만1000톤 쌀, 보리, 밀, 옥수수, 콩 기타	곡물 수입량(2013년)	2792만1000톤 쌀, 조곡(옥수수 등), 대두 기타
1000만7000톤	사료곡물 수입량(2014년)	1332만톤
1893만6000톤	배합사료 생산량(2014년)	2324만9000톤 (농후사료 15,000천톤)
97%	사료곡물 해외의존율(2013년)	88% (농후사료)
C&F	사료곡물 구매방식	FOB
실수요자(농협, 사료제조사)	사료곡물 구매 주체	일본 젠노(全農), 5대 종합상사
공개입찰(최저낙찰제)통한 구매	사료곡물 조달 체계	곡물유통사의 산지 (북미 남미 등)재행구매
국제적인 오픈 마켓	곡물시장 형태	자가 수요 자가 공급
없음	자국 곡물유통회사	일본 젠노(全農), 5대 종합상사

<표 7> 한국과 일본의 사료작물 조달체계 비교

2) 해외 농업기지 구축을 위한 농업R&D 투자

우리나라 농지에 적합한 품종과 재배기술을 개발하더라도 식량자급률 현상유지도 어려운 점을 고려할 때 식량의 안정적인 확보를 위해선 해외농업을 적극적으로 추진해야 할 것이다. 해외농업의 주체는 기업이 돼야 할 것이다. 따라서 기업이 수익을 창출할 수 있도록 정부가 연구자들을 활용하여 대상지역에 적합한 품종개발, 재배기술 개발, 수확 후 저장과 유통 등 전반에 대한 인프라를 구축해야 할 것이다.

대상지역 선정에 고민할 필요가 있다. 농작물 재배를 하기 좋은 땅은 임대하기가 쉽지 않을 것이며 비싼 대가를 지불해야 하며 식량이외의 다른 바이오소재를 생산하기에는 어려움이 있을 것이다. 따라서 지금은 수확량이 낮은 반 건조지역, 고 염분지역, 오염된 토양 등 글로벌 조건 불리지역 (marginal land)을 대상으로 생명공학기술을 이용하여 현지 전문가들과 대상지역에 적합한 품종을 개발할 필요가 있다. 환경을 보호하면서 식량을 늘리는 지속가능방법을 강구해야 한다.

특히 해외농업에 관심을 가질 필요가 있는 지역은 동북아시아. 중앙아시아, 중동, 북부아프리카이다. 이들 지역의 대부분은 이슬람국가 또는 사회주의 국가로서 북미

와 유럽과 사이가 좋지 않으나 한국과 사이가 좋다. 이들 국가는 지하자원을 팔아 식량을 수입하고 있으나 지하자원이 고갈되면 나라자체가 존립할 수 없다. 또한 유목을 중심으로 하고 있어 농업기반이 부족한 실정이다. 따라서 우리나라의 농업생명공학기술을 활용하여 이들 지역에 적합한 품종을 선발하고 개량하고 적정 재배기술을 확보할 수 있으리라 생각된다. 우리와 해당국가가 서로 만족하는 상생발전이 되어야 할 것이다. 해외농지에 적합한 품종을 개발할 경우는 관행육종에 의한 품종개발과 생명공학을 이용한 품종개발을 병행할 필요가 있다. 대상지역에 적합한 품종(GM작물이 아님)을 선발하여 재배하면서 수익을 창출하면서 상대국가가 선발된 품종을 이용하여 GM작물 개발을 희망할 때 지역과 용도에 맞는 GM품종을 개발하여 재배할 필요가 있다.

그림 11은 글로벌 조건 불리지역에서 농작물을 재배하는 모식도를 나타낸 것이다. 먼저 바람을 막기 위한 방풍림을 조성할 필요가 있다. 동북아시아와 중앙아시아 지역의 경우는 척박한 토양에서도 비교적 성장이 좋으며 바이오에너지원으로 이용이 가능한 포플러 종류가 좋을 것이며, 중동과 북부아프리카 지역에는 야자수 등이 방풍림으로 적합할 것이다. 방풍림 내에는 자 기계화 농업이 가능할 정도의 면적으로 구획하여 경제적 가치가 높은 고구마, 알팔파, 약용식물 등을 재배할 수 있다. 고구마는 전분작물 가운데 척박한 토양에 최고의 탄수화물을 생산할 수 있으며 최고의 산업식물로 부각되고 있다. 콩과식물 알팔파는 척박한 토양에 비교적 잘 자라며 양질의 단백질을 생산하므로 척박한 지역의 토양피복과 개량과 함께 가축사료로 활용될 수 있다.

<그림 11> 글로벌 조건 불리지역 농작물 재배모델 모식도

3) 기후변화 대응 농임업생명공학기술 개발

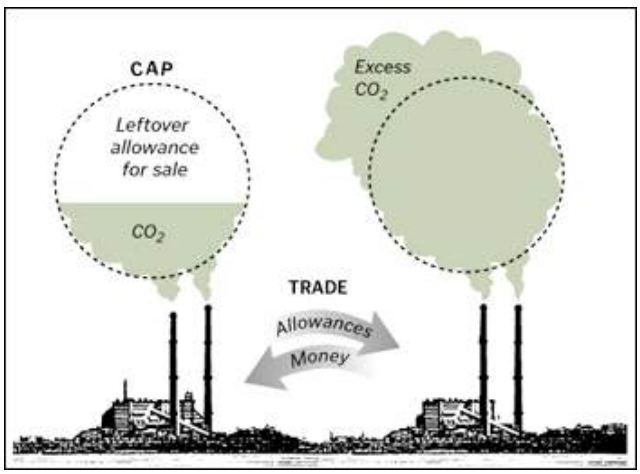
한국정부는 6월 30일 열린 국무회의에서 금년 12월 도출예정인 新기후체계를

앞두고 우리나라 자체적으로 결정한 온실가스 감축목표를 2030년 배출전망치(BAU, 8억5060만톤) 대비 37%로 최종 결정하여 UN기후변화협약사무국에 제출하였다. 한국은 온실가스 배출량과 국제사회에 대한 책임이 절실하며 정부는 2030년 온실가스 37% 감축목표를 설정하여 국제사회 신뢰유지를 표방하고 있어, 이를 달성하기 위해서는 기술혁신과 해외협력을 통한 온실가스 저감을 위한 선제적 노력이 이루어져야 할 것이다.

정부가 확정한 2030년 온실가스 37% 감축목표는 경제살리기 국정목표와 국제사회 신뢰유지라는 두 가지를 고려한 절충안으로 평가된다. 정부의 37% 감축안을 위한 세부계획은 내년에 수립한다는 입장이며, 37% 감축목표 가운데 국내에서 25.7% 감축하고 나머지 11.3%는 해외에서의 온실가스 감축분을 활용하겠다는 것이다.

정부는 국제시장을 활용한 온실가스 감축을 11.3%를 결정하였는데, 이를 위해서는 신기후체제의 주요 감축수단중 하나인 “국제탄소시장 메커니즘 (IMM, International Market Mechanism)”을 활용할 필요가 있다.

***국제탄소시장 메커니즘(IMM)**: 정부나 기업이 국제 거래소에서 온실가스 배출권을 사들이거나, 신재생에너지 개발사업, 조림사업, 에너지고효율플랜트 건설 등을 통해 온실가스 감축실적을 인정받는 제도로서 신기후체제의 주요온실가스 감축수단중 하나로 현재 구체적인 규칙을 정하기 위한 협상이 진행중이다 (그림 12).



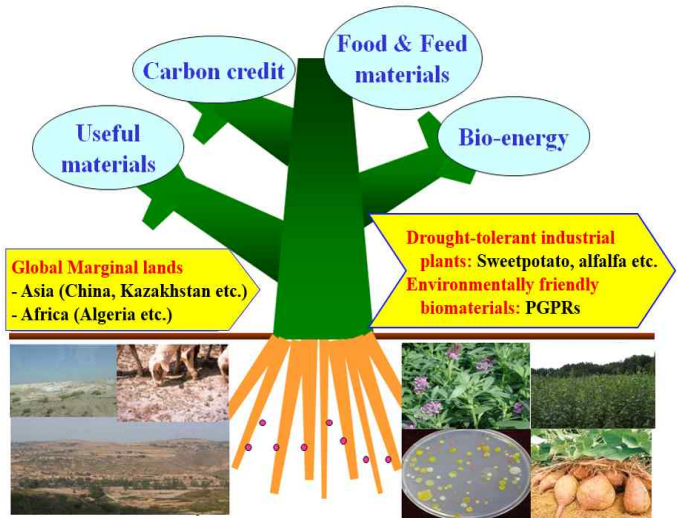
<그림 12> 탄소배출권의 국제거래 모식도

이런 관점에서 앞에서 언급한 글로벌 조건 불리지역에 잘 자라는 농작물과 임목을 개발하여 심으면 탄소배출권 확보뿐만 아니라 부족한 식량, 바이오에너지 및 각종 고부가가치 바이오소재를 생산할 수 있어 조건 불리지역은 불모지가 아니라 우리에게는 블루오션 (blue ocean)시장을 개척 할 기회가 될 수 있다.

우리가 어떻게 GCF (녹색기후기금) 재원을 활용해 국익에도 도움이 되고 국제사회에 기여할 것인가를 고민할 필요가 있다. 예로서, 기술혁신으로 온실가스를 적

게 발생하는 친환경기술을 개발해 개도국과 공유하고, 개도국의 조건 불리지역(marginal land)에 적합한 생물자원을 개발하여 활용하는 것이 될 수 있다.

그림 13은 생명공학기술을 접목하여 개발한 농작물을 조건 불리지역에서 재배하였을 때 기대되는 효과로서 이산화탄소 배출권 확보뿐만 아니라 식량/식품소재, 바이오에너지, 유용물질을 생산할 수 있다. 따라서 농지가 부족한 우리에게는 척박한 땅이 고약한 것이 아니라 기회의 땅으로서 블루오션시장을 개척할 수 있다고 생각된다.



<그림 13> 글로벌 조건 불리지역 농작물 재배로 기대되는 효과 모식도

5. 생명공학농업의 이득예측

우리가 지속가능한 식량안보 확보와 기후변화에 대응하기 위해서는 첨단 생명공학기술을 적극적으로 활용해야 한다. 생명공학농업으로 개발된 고부가가치 신기능성 GM작물을 재배하였을 때 기대되는 이득예측은 GM작물 도입 및 재배를 위해 필요할 뿐만 아니라 향후 국민들에게 생명공학농업의 중요성을 강조하기 위해서도 매우 필요할 것이다. 여기서는 정성적인 관점에서 생명공학농업의 이득을 예측한다. 향후 농업경제학자 등 전문가집단에 의해 생명공학농업의 이득을 정량적인 관점에서 심도 있게 분석 예측할 필요가 있다.

1) 식량안보에 대한 국민안심을 통한 사회경제 기여

식량안보 없이 지속 가능한 국가발전 없다고 말 할 수 있다. 1인당 소득이 2만$이 넘는 국가가운데 식량주권이 확보되지 않은 나라는 우리나라 밖에 없다. 우리나라 식량수입액은 330억$ (2012년 기준)에 달하는데, 식량수입은 수입한 액수만큼 그대로 해외로 돈이 빠져나가기 때문에 산업용 원자재 수입과 차원이 다르다.

2014년 가공용 및 사료용으로 수입 승인된 GM곡물은 총 9,880천 톤으로 금액으로 환산하면 약 28.7억$에 달한다. 60년대 보릿고개부터 지금까지는 돈만 있으면 식량을 조달할 수 있었다. 그러나 수출부진 등으로 국가경제가 나빠지면 식량을 수입할 수 없는 시기도 올 수 있다. 글로벌 식량사정이 나빠지고 다국적 기업 등 생산자가 가격을 결정할 시기가 도래하면 돈이 있다 하더라도 엄청난 사회경제에 부담을 줄 수 있을 것이다.

따라서 첨단 생명공학기술을 이용하여 국내 농업생산성을 극대화하고 해외 농업기지에서 신기능성 고부가가치 식량/식품자원을 생산하면 국가 생존차원에서 국민이 안심할 수 있고 국가 사회경제에 크게 기여할 것이다. 이에 대한 이득예측은 상상을 초월할 것으로 전망되며 이에 대한 경제성분석이 요구된다.

2) 생명공학농작물 재배를 통한 농촌경제 기여

2014년 기준으로 세계 GM종자 시장은 156억$이지만 생산액 기준으로 환산하면 170조원 이상이다. 전 세계 콩 옥수수의 시장규모를 2천억$로 GM작물의 전체 생산량의 증가를 20%로 본다면 총 400억$ (40조원)의 가치창출 (value creation)을 기대할 수 있다.

GM작물재배로 20%이상의 증수효과를 기대할 수 있으며 2014년에 처음으로 건조내성 GM작물이 상업적으로 재배되었으며 앞으로 환경재해내성 농작물이 개발되어 재배되면 농촌경제에도 도움이 될 것으로 기대된다. GM작물의 이득에 대한 사례를 소개하면 다음과 같다.

• 미국 아이오와 주립대학의 연구에 의하면 GM기술이 없었다면 콩은 과거보다 10%, 옥수수는 6% 정도 가격이 올랐을 것으로 평가했다.

• 인도는 Bt목화를 재배하여 수확량 31% 증가, 농약(살충제)사용량 39% 감소로 ha당 250$의 추가 소득증대로 농가소득을 89% 증가시켰다.

• 방글라데시 농업연구소는 국제 민관협력을 통해 방글라데시에 재배 가능한 해충저항성 Bt가지를 개발하였다. 방글라데시 정부는 Bt가지를 2013년 10월에 상업적으로 재배하도록 승인하였으며, Bt가지 재배를 통하여 수확량 30% 증가, 농약사용량 70~80% 감소로 ha당 1,850$의 소득증가를 가져왔다.

따라서 첨단 생명공학기술을 이용한 고부가가치 신품종을 개발하면 생산자 뿐만 아니라 재배농가에도 큰 이익을 창출하여 궁극적으로 농촌경제에 기여할 것이다.

3) 기후변화 대응을 통한 국가탄소경제사회 기여

생명공학기술은 지금까지 재배하기 어려운 조건 불리지역 (marginal land)에서도 잘 자리는 GM작물을 개발할 수 있어 세계 식량문제 해결에 기여할 것으로 기대된다. 나아가 기후변화, 환경오염 지역 등에 큰 역할을 할 것으로 기대된다.

한국정부는 6월 30일 열린 국무회의에서 금년 12월 도출예정인 新기후체계를

앞두고 우리나라의 자체적으로 결정한 온실가스 감축목표를 2030년 배출전망치(BAU, 8억5060만톤) 대비 37%로 최종 결정하여 UN기후변화협약사무국에 제출하였다. 정부는 탄소배출은 줄이면서 새로운 일자리를 창출하는 에너지 신산업을 집중 육성하여 매년 4%대 성장을 통해 2017년에는 4.6조 달러로 예상되는 세계 에너지 신산업 시장을 선점하도록 목표를 세우고 있다.

우리나라에서 연간 곡물수입으로 유입되는 탄소수입량은 2,100만 톤 이상으로, 쌀을 1톤 더 생산하면 탄산가스 1.5톤을 대기 중에서 제거하는 효과가 있으므로 자급률을 높이는 것은 친환경 녹색산업의 근간이고 곡물가격이 상승하면 우리 자급률 제고비용은 감소하므로, 국내 식량자급률 제고의 편익(benefit)은 큰 폭으로 증가할 것으로 전망된다. 스웨덴 Sun 연구그룹은 메탄가스 발생을 0.3~10%까지 줄이고 생산성을 30% 향상시키는 새로운 GM벼를 개발하였다.

따라서 국내외 조건 불리지역에 적합한 농작물 품종을 개발하여 재배하면 식량자원 확보 뿐 만 아니라 바이오에너지자원 확보 나아가 탄소배출권 확보로 국가 탄소경제에도 기여할 수 있을 것이다. 정부는 미래 탄소경제사회와 국가 식량안보, 에너지안보를 고려한 농업분야 R&D투자전략을 세울 필요가 있다.

6. 결언

지구 인구는 매년 1억 명이 늘어나지만 농지는 매년 약 600만 ha씩 감소하고 있다. 글로벌 이상기후와 14억 중국을 포함한 개도국의 곡물소비량 급증, 식량의 에너지화로 돈이 있어도 식량을 살수 없는 식량무기화시대가 도래하고 있다. 오토바이와 승용차로 전 세계를 2차례 여행을 한 투자의 귀재 짐 로저스(1942~)는 부자가 되려면 본인이 하고 싶은 일을 하라고 하면서, 무엇을 할 것인가를 망설인다면 주저하지 말고 21세기 대세인 농업을 하라고 강조한다. 앞으로는 식량이 부족한 시대가 도래 할 것이 확실하니 대비하라면서, 농사를 짓든지 농학을 하든지 농업에 투자하라고 설득력 있게 주장하는 것에 주목할 필요가 있다.

정부는 농업인구 5.5% (약 275만 명, 이 가운데 65세 이상이 40%)의 농민중심의 농업정책 뿐만 아니라 5천만 전체국민과 통일한반도 전체도 염두에 둔 농업정책을 수립해야 할 것이다. 식량안보는 중앙정부가 책임지고 이끌어 나가야 하는데 지금처럼 식량안보를 방치하면 21세기 보릿고개를 맞이하게 될 것이며 국가 존립자체가 어려울 수 있음을 인식해야 할 것이다. 자칫 소 잃고 외양간 고치는 꼴이 되어서는 안 될 것이다.

우리 국민과 정치권은 미래 국내외 식량수급 사정의 정확히 이해를 토대로 앞으로 닥쳐올 식량안보에 대한 중요성을 인식하고 법적인 구속력이 있는 “(가칭)식량안보법”을 제정하여 미래 예측되는 식량수급사정 시나리오에 입각하여 적절한 R&D정책, 인력양성 등을 추진할 기술개발로드맵 (TRM)을 수립해야 한다. 또한 우

리는 OECD국가 가운데 식량자급률은 최하위권이면서 1인당 음식낭비(쓰레기)는 세계 1위 수준이며 식탁위의 모든 음식은 생명체임을 인식하고 생명을 소중히 여기는 식문화정착이 중요하다. 심각한 음식쓰레기 최소화 실천 국민운동도 적극 전개할 필요가 있다. 곡물수요의 70% 이상 (대부분 유전자변형 GM작물)을 외국에 의존하고 있는 실정에서, GM작물에 대한 불안에서 벗어 날 수 있도록 GM작물에 대한 정확한 이해를 위한 다각적인 노력이 필요하다. 첨단 생명공학기술을 활용하여 국내농지 생산성 극대화를 위한 고 생산, 고 기능성 신품종을 개발하고 지속 가능한 친환경 재배기술을 확보해야 할 것이다. 아울러 기후변화에 대응하는 환경스트레스와 병충해 내성 신품종, 고령화에 대응하는 신기능성 품종과 성력화 재배기술도 확보해야 할 것이다.

결론적으로 식량안보는 식량을 살 수 있는 능력이 있는가가 아닌 식량을 확보할 수 있는 능력이 있는 가로 인식돼야 한다. 따라서 우리는 국내외 식량수급 현황, 글로벌 기후변화가 미래 우리 농업에 미치는 영향 등을 정확히 분석하고 생명공학기술을 이용하여 국가 식량안보 확립 및 농업발전을 위한 한국농업 발전모델 수립을 서둘러야 할 것이다. 이를 위한 국내농업 발전전략으로 1) 식량안보법(가칭) 제정, 생명사랑과 GMO 인식제고, 2) 국내 농업생산성 극대화 전략으로 지속가능 혁신적 생명공학기술 개발, 종합적 식품관리시스템 확립, 고령화 대응 농업전략, 통일대비 북한 농업생산기반 구축, 그리고 3) 해외농업 발전전략으로 해외농업R&D 지원체계 구축, 해외 농업기지 구축을 위한 적극적 R&D투자, 글로벌 기후변화 대응 농임업 생명공학기술 개발 등을 유비무한의 정신으로 서둘려야 준비해야 할 것이다.

생명공학농업으로 개발된 고부가가치 신기능성 GM작물을 재배하였을 때 기대되는 이득예측은 GM작물 도입 및 재배를 위해 필요할 뿐만 아니라 향후 국민들에게 생명공학농업의 중요성을 강조하기 위해서도 매우 중요하므로 향후 농업경제학자 등 전문가집단에 의해 생명공학농업의 이득을 정량적인 관점에서 심도 있게 분석 예측할 필요가 있다.

7. 참고문헌

Foley JA et al. (2005) Global consequences of land use. Science 309: 570-574

Foley JA et al. (2011) Solutions for a cultivated planet. Nature 478: 337-342

Godfray HCJ et al. (2010) Food security: The challenge of feeding 9 billion people. Science 327: 812~818

Lester Brown (1995) Who will feed China? Worldwatch Institute

Lester Brown (2007 Plan B 3.0. Earth Policy Institute

Su J et al (2015) Expression of barley SUSIBA2 transcription factor yields high-starch low-methane rice. Nature 523, 602-606
Ziska LH et al. (2009) An evaluation of cassava, sweet potato and field corn as potential carbohydrate sources for bioethanol production in Alabama and Maryland. Biomass Bioenergy 33:1503-1508
곽상수 (2008) 곡물자급률 27%, 방관만 할건가? 조선일보 (2008.10.15.)
곽상수 (2010) '식량영향평가법' 제정 시급하다. 중앙일보 (2010.8.12.)
곽상수 (2015) 에너지 환경 식량 묶어서 생각하자. 에너지경제 (2015.01.06.)
곽상수 (2015) 곡량자급률을 높이는 길, 올바른 '저장관리' (2015.3.18.)
과학기술정책연구원 (2014) 중국의 식량안보와 농업기술혁신 추진전략. S&T Focus on China 제1호 pp 1-25
국가과학기술자문회의 (2014) 제16차 국가과학기술자문회의 "과학기술기반 농업 혁신전략" (2014년 12월 16일)
기초기술연구회 (2013) 기후변화 대응 중국 조건 불리지역 산업식물 원천기술 개발 기획보고서
농림축산식품부 (2011) 보도자료: 2015년 식량자급률 목표치 재설정 및 2020년 목표치 신규설정 (2011.7.11.)
농림축산식품부 (2013) 보도자료: 농림식품과학기술 육성 중장기계획 수립 (2013~2022) (2013.7.8)
농림축산식품부 (2015) 보도자료: 농업의 미래성장산업화 세부 실천계획 (2015.01.13.)
농림축산식품부 (2015) 보도자료: '15년 이모작 봄파종 확대로 곡물자급율 1.2%p 높인다(2015.02.12.)
농림축산식품부 (2015) 보도자료: '14년 식량자급률 2.3%p, 곡물자급률 0.7%p 상승: '15년에도 자급률 제고 위해 답리작 활성화, 소비촉진 등 적극 추진 (2015.3.30)
농촌진흥청 (2013) 기후변화 대응 농업기술개발 추진계획
농촌진흥청 (2011) 식량위기는 올 것인가: 비관론과 낙관론. 인테러뱅 23호 (2011.6.22)
농촌진흥청 (2014) 세계의 농업·농촌 이슈와 트렌드. 제40호 (2014.01.06.)
미래식량자원포럼(2014) 미래식량안보를 위한 기술혁신 전략포럼. (2014.08.29., 서울프라자호텔)
이철호, 이숙종 (2011) 글로벌 식량위기와 한국의 대응방안. 식품과학과 산업 9월호 pp 20-37
정두희 (2015) 식량작물, 밭작물 농지 확대에 달렸다 (조선일보 2015년 4월 22일)
한국과학기술기획평가원 (2015) 이슈분석: 고령화사회 대비 주요국 과학기술 정책 현황. 과학기술&ICT정책·기술동향 (2015.05.04.)

한국과학기술기획평가원 (2015) 이슈분석: 농업 혁신과 과학기술의 역할. 과학기술&ICT정책·기술동향 (2015.06.01.)
한국과학기술기획평가원 (2015) 스마트 농업 실현을 위한 농림수산 식품 R&D의 추진방향 및 과제. Issue Paper 2015-07
한국과학기술한림원 (2009) 우리나라 식량안보의 문제점과 개선방안. 연구보고서 55
한국과학기술한림원 (2009) 식량안보 국책 연구 프로그램. 연구보고서 62
한국과학기술한림원 (2010) 기후변화에 대한 농수산학 분야의 현황과 대책. 연구보고서 66
한국과학기술한림원 (2013) 우리나라 식량자급률 제고를 위한 대책. 한림연구보고서 91
한국과학기술한림원 (20?) 통일 후 식량안보 미리 대비해야. 한림원의 목소리
한국농촌경제연구원 (2010) 농업전망. E04-2010
한국농촌경제연구원 (2012) 기후변화가 식량공급에 미치는 연향분석과 대응방안. 연구보고 R663
한국농촌경제연구원 (2014) 농업·농촌 에너지 이용실태와 정책방안(2/2차연도). 연구보고 R740