C2002-23/ 2002. 11

주요 GM 작물의 경제성 및 소비자 선호도 분석

임 송 수 부연구위원
김 배 성 선임연구원
김 상 현 연 구 원

한국농촌경제연구원

제 출 문

이 보고서를 「주요 GMO 작물 경제성 분석 및 소비자의 호응도 조사 분석」과제의 최종보고서로 제출합니다.

2002년 11월 30일

발 주 처 : 농촌진흥청
연 구 기 관 : 한국농촌경제연구원
연구책임자 : 임 송 수
연 구 원 : 김 배 성, 김 상 현

농촌진흥청장 귀하

차 례

제1장 서론 ····· 1

1. 연구의 필요성 및 목적 ····· 1
2. 선행연구 검토 ····· 3
3. 주요 연구내용 ····· 4
4. 연구결과의 기대효과 및 활용방안 ····· 5

제2장 세계 GM 농산물 현황 ····· 7

1. 세계 GM 농산물의 생산현황 ····· 7
2. 상품화가 완료된 GM 농산물 현황 ····· 9
3. 개발완료 된 GM 농산물 현황 ····· 10

제3장 미국 농가의 GM 작물 경제성 분석 ····· 13

1. 농가의 GM 작물 채택 결정 요인 ····· 13
2. GM 작물 채택요인의 계량분석 결과 ····· 18
3. GM 작물별 경제성 분석 사례 ····· 21
4. 주요 GM 작물의 경제성 종합검토 ····· 29
5. GM 농산물의 농약사용 절감 효과 ····· 31

제4장 국내 GM 작물의 사전적 경제성 평가 ····· 33

1. 접근 방식 ····· 33
2. 공급측 요인 분석 ····· 34
3. 수요측 요인 분석 ····· 36

4. 국내 GM 농산물의 사전적 경제성 종합평가 ····· 40

제5장 GM 농산물/식품에 대한 소비자 선호도 ····· 45

1. 설문조사 방법 ····· 45
2. 유전공학 및 생명공학 기술 인지여부 ····· 47
3. 생명공학 기술 혜택에 대한 인식(현재와 미래) ····· 50
4. GM 농산물의 인체 및 환경 위해성 평가 ····· 51
5. GM 농산물/식품 섭취의향 ····· 54
6. GM 농산물/식품 구매의향 ····· 55

제6장 GM 농산물에 관한 정보 제공 방향 ····· 59

1. GM 농산물에 대한 소비자의 인식과 태도 ····· 59
2. GM 농산물에 대한 소비자들의 태도 결정 요인 ····· 65
3. GM 농산물에 관한 정보 전달 ····· 68

제7장 요약 및 결론 ····· 74

부록 1. GM 농산물의 손익에 대한 견해 ····· 78

부록 2. GMO에 대한 소비자 인지도: 외국 사례 ····· 81

부록 3. 전망 이론 ····· 98

참고문헌 ····· 101

표 차 례

표 2-1. GM 농산물의 재배면적 추이 ····· 8
표 2-2. 국가별 GM 농산물의 재배면적 추이 ····· 8
표 2-3. 상품화된 GM 농산물 ····· 10
표 2-4. 상품화된 GM 농산물의 변형 유전자 형질 ····· 10
표 2-5. 개발 완료된 GM 농산물 ····· 11
표 2-6. 개발 완료된 GM 농산물의 변형 유전자 형질 ····· 11
표 2-7. 개발 완료된 GM 농산물 국별 현황 ····· 12
표 3-1. 일반작물 대비 GM 작물별 재배면적 비중 추이 ····· 18
표 3-2. 미국의 GM 작물별 농가의 채택 요인 분석 ····· 19
표 3-3. GMO 기술 채택에 대한 농가 규모의 탄성치 ····· 21
표 3-4. 미국 농가의 GM 작물 재배 이유에 관한 설문조사 결과 ····· 22
표 3-5. 미국 농가의 GM 작물별 경제성 분석 결과 ····· 22
표 3-6. 미국 아이오와(Iowa) 주의 GM 작물별 경제성 분석 결과 ····· 23
표 3-7. 미국 일리노이 주의 GM 작물별 경제성 분석 결과 ····· 25
표 3-8. 1999년 기준 Bt 면화와 일반면화의 경제성 차이 분석 ····· 26
표 3-9. 면화생산 지역별 Bt 면화에 대한 경제성 분석 ····· 27
표 3-10. 미국의 Bt 면화에 대한 연도별 경제성 분석 결과 ····· 27
표 3-11. 미국의 Bt 옥수수에 대한 경제성 분석 결과 ····· 28
표 3-12. 선행 연구의 GM 작물의 경제성 종합비교 ····· 30
표 3-13. GM 작물과 Non-GM 작물의 구분 유통비용 ····· 31
표 4-1. 생산 농가에 대한 설문조사 개황 ····· 34

표 4-2. GM 작물에 대한 생산자의 재배의향(%) ····· 35
표 4-3. 일반 쌀과 GM 쌀의 생산비 비교: 예시 ····· 42
표 5-1. 조사대상 및 조사방법 ····· 46
표 5-2. 소비자의 주요 특성 ····· 47
표 5-3. 유전공학 및 생명공학 기술 인지도 ····· 48
표 5-4. 유전공학 및 생명공학 기술인지에 대한 Logit 모형 추정결과 ····· 49
표 5-5. 생명공학 기술 혜택에 대한 인식율(%) ····· 50
표 5-6. 생명공학 기술 혜택여부에 대한 Logit 모형 추정결과 ····· 51
표 5-7. 인체 및 환경 위해성에 대한 평가(%) ····· 52
표 5-8. 학력별 GM 농산물/식품에 대한 위해성 인식 ····· 53
표 5-9. 위해성 인식에 대한 Logit 모형 추정결과 ····· 53
표 5-10. 유전자변형 농산물 및 식품 섭취의향 ····· 54
표 5-11. GM 농산물/식품에 대한 소비자의 구매의향(%) ····· 56
표 5-12. 특성별 GM 농산물/식품 구매의향에 대한 Logit모형 추정결과 ···· 58

부 표 차 례

부표 3-1. 아시아 질병의 문제 1 ····· 98
부표 3-2. 아시아 질병의 문제 2 ····· 99

그 림 차 례

그림 4-1. 1996년 GM 작물 도입 이후 농약사용량 ····· 37
그림 4-2. 1996-1999년 제초제 사용량 추이 ····· 38
그림 4-3. 1996-1999년 살충제 사용량 추이 ····· 38
그림 4-4. 1996-1998년 주요 면화재배 지역의 농약 살포횟수 추이 ····· 39
그림 4-5. 글리포세이트 사용량 증가에 따른 기타 제초제 사용량 추이 ··· 39
그림 6-1. 소비자 태도를 결정하는 요소 ····· 60
그림 6-2. 소비자의 특성별 구분 ····· 66
그림 6-3. 유럽 사람들의 정보 제공자별 신뢰 정도 ····· 67
그림 6-4. 미국 주요 신문의 GM 농산물 관련 기사 수 ····· 70
그림 6-5. 우리나라 주요 신문의 GM 농산물 관련 기사 수 ····· 71

부 그 림 차 례

부그림 3-1. 전망이론의 S자형 가치함수 ····· 99

제 1 장

서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

GM(genetically modified) 농산물이 상업화 된 1996년 이후 재배면적이 급속히 확대되면서 그 품종 및 생산국의 수도 빠르게 증가하고 있다. 2001년 말 현재 GM 농산물의 세계 재배면적은 5,260만 ha로 1996년 280만 ha에 비해 무려 20배정도 증가했다. 현재 GM 농산물의 생산국은 미국, 캐나다, 아르헨티나, 오스트레일리아, 중국 등 15개국에 달하고 있다.

세계적으로 상업화가 승인된 GM 농산물은 옥수수, 토마토, 면화, 유채, 콩 등 모두 11작물 40종에 이르며, 개발 완료된 GM 농산물은 옥수수, 유채, 콩, 토마토, 면화, 감자 등 15작물 79종에 달하고 있다. 특히 세계 최대 GM 농산물 생산국인 미국의 경우 가공식품의 60～70%가 GMO(Genetically Modified Organism)를 직접 또는 간접으로 원료로 한 것으로 알려지고 있다. 우리나라의 GM 작물 개발은 농촌진흥청에서 주도적으로 이루어지고 있는바 현재 20작목 50여 종의 GM 농산물을 개발하고 있으며, 이에 따라 4～5년 후에는 일부 GM 농산물이 상업화될 것으로 전망된다.

우리나라의 경우 GM 농산물 수입측면에서 보면 2000년 현재 수입 콩과 옥

수수의 각각 32%와 9%가 GMO인 것으로 추정되며, 그 대부분이 사료나 가공식품의 원료로 사용되는 것으로 조사되었다(임송수 2002). 그러나 한편 GM 농산물의 잠재적 유용성과 위해성을 둘러싼 논쟁이 국내외에서 끊이지 않고 있으며, 정부와 기업 및 소비자(단체) 사이에서 쟁점화 되고 있다. 주요 국가를 대상으로 한 설문조사 결과를 보면 GM 농산물에 대한 소비자들의 인식정도는 상대적으로 높게 나타난 반면 GM 농산물/식품에 대한 구매의사는 상대적으로 낮은 것으로 나타났다(Issac and Phillips 2000). 우리나라의 경우도 설문조사 결과가 외국의 경우와 크게 다르지 않은 것으로 나타나고 있다(경규항 2000).

미국, 캐나다, 아르헨티나 등 주요 농산물 수출국에 의한 GM 농산물이 현재 국내시장에 유입되고 있으며, 우리나라도 일부 GM 농산물의 상업화를 목적으로 연구개발을 추진하고 있는 만큼, 이에 따른 GM 농산물의 경제성 및 소비자의 선호도에 관한 분석과 이를 바탕으로 한 정책대응이 필요하다.

따라서 이 연구의 목적은 먼저 세계의 GM 농산물 생산동향과 상품화 및 개발 완료된 GM 농산물 현황을 살펴보고, 다음으로 미국의 주요 GM 농산물의 사후적인 경제성 분석 결과를 바탕으로 우리나라 GM 농산물의 사전적인 경제성에 대한 시사점을 도출하는데 있다. 우리나라는 아직 GM 농산물 개발 초기 단계에 머물러 있기 때문에 현재 상업화되어 유통되는 GM 농산물은 없다. 그러므로 우리나라의 GM 농산물에 대한 경제성 평가는 기존 선행연구 결과를 활용한 사전적 경제성 분석에 의존할 수밖에 없는 실정이다. 이런 선행연구 결과들이 제시하는 시사점을 바탕으로 국내시장의 적용 가능성을 평가해 보고자 한다. 또한 국내외 설문조사를 통해서 GM 농산물에 대한 소비자 선호도를 분석하고, GM 농산물에 대한 소비자의 인식과 태도에 관한 이론적 고찰을 통해서 소비자들에게 GM 농산물에 관한 올바른 정보를 제공하는 방안을 제시하고자 한다.

2. 선행연구 검토

GM 작물이 도입된 1990년대 중반 이후 GM 작물의 경제성 분석은 주로 제초제 저항성이나 병해충 저항성 유전자를 갖도록 개발된 GM 작물과 일반 작물을 대상으로 한 사후적 경제성 비교 분석이다. 경제성 분석결과는 지역별・작물별・GM 작물 특성별로 다양하게 제시되며, 주로 단수, 종자비, 제초제, 살충제 등 생산비, 순수익 등의 비교를 통해서 이루어지고 있다. 한편 일부 연구에서는 GM 작물의 환경이나 식품안전성에 대한 우려로 인해 Non-GM 작물에 부여된 가격 프리미엄을 반영하여 분석을 하고 있다.

GM 농산물의 생산 측면에서 그 경제성을 분석한 선행연구는 미국의 농가를 대상으로 한 사후적 경제성 분석이 대부분이다. 1997년 자료를 바탕으로 한 미국 농무부의 연구결과에 따르면 GM 농산물(제초제 저항성 콩과 면화, Bt 면화)을 재배하는 농가는 보통 양(+)의 경제효과(단수 및 순이익)를 얻는 것으로 분석됐으나, 제초제 저항성 콩의 경우에 그 경제적인 효과가 지역에 따라 다르게 나타났다(USDA/ERS 2000).

이와 반대로 Duffy(2001)는 2000년 자료를 기준으로 아이오와(Iowa) 주에서 GM 농산물을 재배하는 농가를 대상으로 조사한 결과, GM 농산물의 생산 측면의 경제성이 일반 농산물과 비교할 때 유사한 수준인 것으로 밝히고 있다.

미국에서 GM 작물을 채택한 농가의 경제성을 다른 측면에서 분석한 연구로는 일리노이 주립대의 GM 작물과 일반 작물의 경제성 비교에 관한 것이다. 이 연구에서는 GM 작물의 장기적인 안전성 문제에 대한 소비자의 관심 증대로 Non-GM 농산물에 부여된 가격 프리미엄으로 인해서 순수익이 GM 농산물에 비해 Non-GM 농산물이 높은 것으로 분석하고 있다.

한편 Janet Carpenter et al.(2002)은 특정 연도에 특정 대상 병해충으로 인한 비용을 감안하여 경제성을 비교 분석할 경우 상반된 경제성 분석 결과가 나타날 수 있는 가능성을 제시하고 있다.

유럽연합위원회(CEC 2000)도 선행연구를 검토하면서 GM 농산물 재배에 따른 경제성에 관해 일관된 결론을 도출할 수 없음을 지적하고, 영농의 편의

성, 농가 특성, 지역 및 날씨, 식품체인의 수급 동향 등 다른 요소들에 대한 고려와 장기적인 영향 평가가 필요하다고 지적하고 있다.

GM 농산물에 대한 소비자의 선호도 조사는 국내외에서 폭 넓게 이뤄지고 있으나, 그 결과를 서로 비교 분석할 수 있는 일관된 접근방식이 부족한 실정이다. 국내의 GM 농산물의 소비자 선호에 관한 연구로 경규항(2000)과 한국소비자보호원(1999년), 유네스코 한국위원회(1998년) 등의 조사결과에 따르면 GM 농산물에 대한 국내 소비자들의 인식 정도는 높은 편이나 구매의사는 대체로 낮은 것으로 나타났다.

Issac and Phillips(2000)는 미국, 일본, 캐나다, 유럽연합 등에서 이뤄진 설문조사 결과를 비교 검토하고, GM 농산물에 대한 소비자들의 부정적인 인식과 소비 기피가 상대적으로 높게 나타나고 있다고 지적하고 있다.

USDA/ERS(2001)은 미국, 일본, 호주, 유럽연합 등을 대상으로 이루어진 생명공학 및 GM 농산물/식품에 대한 소비자의 인지도에 관한 선행 설문조사를 종합·정리하고 생명공학과 GM 농산물/식품에 대한 인식이 국가마다 다양하다고 지적하고 있다. 특히 GM 식품에 대한 인식에 대해 미국 소비자들은 호의적인 반응을 보인 반면, 유럽연합 국가의 소비자들은 반감을 갖는 것으로 나타났다. 그러나 일부 유럽연합 회원국의 소비자들은 미국과 유사한 결과를 나타내고 있다고 지적하고 있다.

3. 주요 연구내용

이 연구의 주요 내용의 구성은 제1장 서론에 이어 제2장에서는 유전자변형(GM) 농산물의 생산 동향과 상품화 및 개발 완료된 GM 농산물의 현황 등을 다루었다.

제3장에서는 미국 농가수준에서 GM 농산물의 경제성 분석 사례를 제시하였다. 미국 농민들이 GM 농산물을 채택하는 주요 요인, GM 농산물 채택 요인의 계량분석 결과, 주요 GM 농산물별 경제성 분석사례, GM 농산물의 농약

사용 절감효과 등에 대한 연구결과를 정리하고 분석하였다.

제4장에서는 제3장에서 살펴본 미국의 사후적 경제성 분석 사례와 국내 생산자 및 소비자의 GM 농산물에 대한 선호도 조사 결과를 바탕으로 우리나라의 사전적 경제성 분석을 시도하였다. 이를 위해서 GM 농산물의 경제성에 영향을 미치는 요인을 생산 농가의 재배의향, 투입재 및 유통비용, 생산성 등 공급측 요인과 소비자의 선호도, 환경효과, 최종 GM 농산물 가격 등 수요측 요인으로 구분하여 GM 농산물이 우리나라에 도입되어 유통될 경우 발생될 수 있는 경제성 평가에 대한 시사점을 도출하였다.

제5장에서는 생명공학연구원의 GM 농산물/식품에 대한 소비자의 선호도 조사결과(김배성 2002)를 바탕으로 GM 농산물/식품에 관한 소비자의 의향을 조사하였다. 주요 설문내용으로는 생명공학 및 유전공학 기술 인지여부, 생명공학 기술 혜택에 대한 인식, GM 농산물/식품의 안전성에 대한 인식, GM 농산물/식품 섭취의향, GM 농산물/식품 구매의향 등이다.

제6장에서는 GM 농산물/식품에 대한 소비자의 인식과 태도에 관한 이론을 고찰하고, GM 농산물에 관한 올바른 정보 제공 방안을 제시하였으며, 마지막으로 제7장에서는 연구결과를 요약하고 결론을 도출하였다.

4. 연구결과의 기대효과 및 활용방안

이 연구결과는 세계 GM 농산물의 상업화 현황과 농가 수준의 경제성 분석을 통해 경제적인 측면에서 GM 농산물의 국내 상업화 타당성을 제시 할 수 있다. 또한 설문조사를 통해 국내 소비자들의 GM 농산물에 대한 인식과 그 결정요인에 대해 분석함으로써 사회적인 측면에서 GM 농산물의 국내 상업화 타당성을 제시 할 수 있다.

GM 농산물에 관한 세계 생산 및 상업화 현황 및 생산 측면의 사후적 경제성 분석, 그리고 국내 소비자의 선호도 조사를 통해 앞으로 국내 GM 농산물의 상업화 가능성을 판단하는 기초자료로도 활용할 수 있다. 뿐만 아니라 표

시제(labeling), 안전성 평가 등 GM 농산물과 관련 정책이행을 위한 참고자료로 활용할 수 있으며, 소비자 인식 및 이해 증진을 위한 정책 수립에 기초자료로 활용할 수 있다.

제 2 장

세계 GM 농산물의 현황

1. 세계 GM 농산물의 생산현황

GM 농산물의 상업화가 본격화된 96년 280만 ha에 불과했던 GM 농산물의 재배면적이 2001년에는 5,260만 ha로 거의 20배나 늘었다. 2001년 세계 GM 농산물의 재배면적은 중국(9억 5,600만 ha) 혹은 미국(9억 8,100만 ha) 농경지의 약 5% 이상 달하는 면적에 해당된다(James 2002).

1999～2000년 세계 GM 농산물의 재배면적 증가율이 전년에 비해서 430만 ha 증가한 11%인데 반해 2000～2001년 세계 GM 농산물의 재배면적 증가율은 전년에 비해서 840만 ha 증가한 19%로 다소 증가하는 추세에 있다.

주요 GM 농산물은 콩, 옥수수, 면화, 유채 등이다<표 2-1>. 이 가운데 2001년 재배면적 기준, 콩의 비중은 63%로 가장 높고, 옥수수 19%, 면화 13%, 유채 5% 정도를 차지하며, GM 농산물을 대표하는 콩의 대부분은 제초제 저항성을 갖고 있는 품종으로 나타났다.

표 2-1. GM 농산물의 재배면적 추이

단위 : 백만 ha

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	비중(%) (2001년)
콩	0.5	5.0	14.5	21.6	25.8	33.3	63.3
옥수수	0.3	3.2	8.3	11.1	10.3	9.8	18.6
담배	1.0	1.6					
면화	0.8	1.4	2.5	3.7	5.3	6.8	12.9
유채	0.1	1.2	2.4	3.4	2.8	2.7	5.1
토마토	0.1	0.2					
감자	<0.04	<0.04	<0.1	0.025	<0.1	<0.1	
호박				0.001	<0.1	<0.1	
파파야				0.0004	<0.1	<0.1	
세계 전체	2.8	12.6	27.8	39.9	44.2	52.6	100.0

자료: James(2002)

표 2-2. 국가별 GM 농산물의 재배면적 추이

단위 : 백만 ha

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	비중(%) (2001년)
미국	1.5	8.1	20.5	28.7	30.3	35.7	67.8
중국	1.1	1.8	<0.1	0.3	0.5	1.5	2.9
아르헨티나	0.1	1.4	4.3	6.7	10.0	11.8	22.4
캐나다	0.1	1.3	2.8	4.0	3.0	3.2	6.0
호주	<0.03	<0.05	0.1	0.1	0.2	0.2	
멕시코	<0.04	0.03	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
스페인				<0.1	<0.1	<0.1	
프랑스				<0.1	<0.1	-	
남아프리카			<0.1	0.1	0.2	0.2	
포르투갈				<0.1	0.0	-	
루마니아				<0.1	<0.1	<0.1	
우크라이나				<0.1	0.0	<0.1	
독일				<0.1	<0.1	<0.1	
불가리아					<0.1	<0.1	
우루과이					<0.1	<0.1	
세계 전체	2.8	12.8	27.8	39.9	44.2	52.6	100

자료: James(2002)

GM 농산물을 생산하는 국가는 1996년 6개국에서 최근 약 15개국으로 늘었으며, 이중 2001년 전체 생산량의 70% 정도를 미국이 차지하고 아르헨티나(22%), 캐나다(6%), 중국(3%) 등이 주로 GM 농산물을 생산하는 것으로 나타났다<표 2-2>.

2001년 세계 GM 농산물 재배면적의 25% 이상 달하는 1,350만 ha 정도가 중국과 아르헨티나를 비롯한 개도국에서 재배되고 있다. 또한 2000～2001년 GM 농산물 재배면적 증가율을 기준으로 할 때 선진국이 17%인 반면, 개도국은 26%로 그 증가세가 두드러지고 있는 것으로 추정된다(James 2001).

2. 상품화가 완료된 GM 농산물 현황[1)]

환경, 인체 안전성이 확인되어 시장유통이 승인된 GM 농산물은 품종별로 옥수수가 15종(37%), 토마토가 5종(13%), 면화 4종(10%), 유채, 감자, 대두가 각각 3종(8%), 호박, 사탕무가 각각 2종(5%), 아마, 파파야, 치커리가 각각 1종(3%)으로 총 11작물 40 종에 달하고 있다<표 2-3>.

특히 옥수수는 가축의 사료나 식용 및 가공 식품의 원료로 많이 사용되고, 유채는 주로 기름 추출용으로 재배되고 있다.

GM 농산물에 도입된 특성 유전자 형질은 제초제 저항성, 병해충 저항성, 바이러스 저항성, 저장성 개선, 유지조성변화(Oil Profile Altered), 1대 잡종종자(Hybridization) 촉진을 위한 웅성불임(Male Sterility), 펙틴(Pectin) 함량증가 유전자 형질 등 7가지로 구분된다<표 2-4>.

GM 농산물 중에서 제초제 저항성의 특성이 35%로 가장 많고, 병해충 저항성의 특성은 31%, 바이러스 저항성 10%, 웅성불임, 저장성 개선 8%, 유지조

1) 상품화가 완료된 품종이란 폐쇄실험과 환경방출실험을 거쳐 승인을 받은 농산물로 여기에는 아벤티스(Aventis)사의 스타링크(StarLink) 옥수수와 칼진(Calgene)사의 FlavrSavr® 토마토처럼 예전에 판매가 되었으나 현재는 판매가 중단된 작물 및 회사 사정으로 실제 시장유통이 보류된 다수의 작물이 포함된다.

성변화 4%, 펙틴함량증가 2% 등의 순으로 상품화가 되고 있다.

표 2-3. 상품화된 GM 농산물

품종	옥수수	토마토	면화	유채	콩	감자	호박	사탕무	치커리	아마	파파야	계
수	15	5	4	3	3	3	2	2	1	1	1	40

주 : 2002년 7월 기준임.
자료 : http://www.ucsusa.org/food/gen.market.html/UNION OF CONCERNED SCIENTISTS.

표 2-4. 상품화된 GM 농산물의 변형 유전자 형질

형질	제초제 저항성	병해충 저항성	바이러스 저항성	웅성 불임	저장성 개선	유지조성 변화	펙틴함량 증가	계
품종수	17	15	5	4	4	2	1	48

주 : 2002년 7월 기준임.
자료 : http://www.ucsusa.org/food/gen.market.html/UNION OF CONCERNED SCIENTISTS.

3. 개발완료 된 GM 농산물 현황[2)]

개발 완료된 주요 GM 농산물 품종은 총 79종에 달하고 있다. 이 가운데 옥수수가 전체의 32%, 유채가 22%를 차지하고 있어 GM 농산물 전체의 절반 이상이 옥수수와 유채인 것으로 나타났다. 다음으로는 콩, 토마토가 각각 9%, 면화 8%, 감자 6% 등의 순으로 GM 품종이 개발되었다<표 2-5>.

2) 개발완료 된 농산물이란 위해성 평가를 마치고 상품화되었거나 상품화 단계에 있는 농산물을 말한다. 이 자료는 주로 Biotrack, Agbios의 자료뿐만 아니라 캐나다의 농림수산부, 일본의 농림수산성, 미국의 식품의약품안전청의 데이터베이스를 참고하여 현재 상품화돼 시장에서 판매되는 농산물 품종도 함께 조사되었다.

표 2-5. 개발 완료된 GM 농산물

품종	옥수수	유채	콩	토마토	면화	감자	사탕무	호박	치커리	담배	아마	멜론	파파야	폴란드 유채	벼	계
수	25	17	7	7	6	5	3	2	1	1	1	1	1	1	1	79

주 : 2002년 6월 기준임.
자료 : http://www.ucsusa.org/food/gen.market.html/UNION OF CONCERNED SCIENTISTS.

표 2-6. 개발 완료된 GM 농산물의 변형 유전자 형질

형질	제초제 저항성	병해충 저항성	웅성 불임	저장성 개선	유지함량 개선	바이러스 저항성	계
품종수	54	22	9	7	6	5	103

주 : 2002년 6월 기준임.
자료 : http://www.ucsusa.org/food/gen.market.html/UNION OF CONCERNED SCIENTISTS.

GM 농산물에 도입된 유전자 형질별로 살펴보면, 제초제 저항성을 갖고 있는 품종이 54종으로 전체의 52%를 차지하고 병해충 저항성을 갖는 품종은 22종으로 전체의 21%를 차지하고 있다<표 2-6>.

유채는 Glufosinate 제초제 저항성, 1대 잡종 생산을 위한 웅성불임과 임성회복기작(Sterility Restorer System) 등의 형질을 동시에 보유하도록 형질 전환된 경우가 5건으로 가장 많고, Glyphosate 제초제에 내성을 지니도록 개발되어진 경우가 2건, Glufosinate 제초제에 내성을 갖도록 개발된 경우가 3건, 유지함량을 개선한 경우가 2건으로 전체의 71%를 차지하고 있다.

면화는 제초제 저항성, 병해충 저항성을 목적으로 개발되었으며, Bromoxynil 제초제에 대한 저항성이 2건, Glyfosinate 제초제에 대한 저항성과 Sulfonylurea 제초제에 대한 저항성을 갖도록 개발된 경우가 각각 1건을 차지하고 있다.

현재까지 가장 많은 GM 품종이 개발된 옥수수는 Glufosinate ammonium 제초제에 대한 저항성이 10건, Glyphosate 제초제에 대한 저항성이 5건,

Imidazolinon 제초제에 대한 저항성은 2건 개발되었다. 숙성(ripening)을 늦춘 1건의 경우만을 제외하고, 모두 제초제에 대한 저항성과 병해충 저항성을 보유하도록 개발되었다.

콩은 Glufosinate ammonium 제초제에 대한 저항성이 4건, Glyphosate 제초제에 대한 저항성이 1건, 종자의 유지함량을 개선한 경우가 2건인 것으로 나타났다.

토마토는 병해충에 대해 저항성을 가지는 경우의 1건을 제외하고 모두 저장성을 개선시키기 위해서 숙성과 연화(softening) 과정을 지연시키는 목적으로 개발되었다.

감자는 감자잎벌레(Colorado potato beetle, leptinotarsa decemlineata), PLRV(Potato Leafroll Luteovirus), PVY(Potato Virus Y) 등 병해충과 바이러스에 대해 저항성을 갖도록 형질이 전환되었다.

현재까지 우리나라에서는 개발을 완료하여 OECD에 위해성 평가 자료들을 공식적으로 제출한 사례가 없는 실정이다. 국가별로 개발완료 된 GM 농산물 현황을 살펴보면, 미국이 전체의 61%를 차지하고 있어 농산물 분야에 가장 활발한 생명공학 연구 및 개발을 수행하고 있으며, 그 다음으로 캐나다가 28%, 유럽연합이 8%, 일본이 3% 정도를 차지하고 있다<표 2-7>.

표 2-7. 개발 완료된 GM 농산물 국별 현황

국가	미국	캐나다	오스트리아	네덜란드	일본	프랑스	영국	계
비중(%)	61	28	3	3	3	1	1	100

주 : 2002년 6월 기준임.
자료 : http://www.ucsusa.org/food/gen.market.html/UNION OF CONCERNED SCIENTISTS.

제 3 장

미국 농가의 GM 작물 경제성 분석

1. 농가의 GM 작물 채택 결정 요인

농가들의 GM 작물 채택은 다양한 요인에 의해서 영향을 받는다. 이러한 요인 가운데 가장 중요하다고 판단되는 것들은 농가의 경제성과 소비자들의 선호도, 그리고 환경효과 등을 들 수 있다.

1.1. 농가의 경제성

농가의 경제성에 영향을 미치는 요인들은 크게 직접적인 요인, 간접적인 요인, 기타 요인 등으로 구분된다. 먼저 직접적인 요인은 지역, 작물의 종류, 기술, 종자가격 프리미엄, 작물가격, 대체되는 병해충 방제 방법의 가격 등을 포함한다. 간접적인 요인들은 영농방식과 관련된 것으로 관리 소요시간과 영농활동의 편리함 등이 포함된다. 이밖에도 기존 영농방식과 대체되는 다른 영농방식이라든가 날씨, 그리고 영농관리 기술 등도 농가의 경제성에 영향을 미치는 요인이 된다. 농가의 경제성을 GM 작물별로 검토하면 다음과 같다.

1.1.1. 제초제 저항성(Herbicide-tolerant, Ht) 작물

첫째, 전통적인 작물과 비교해 제초제 저항성 작물은 낮은 생산비 구조를 가지기 때문에 수익을 가져다 준다. 먼저 지적할 수 있는 것은 잡초 제거비용이 감소한다는 점이다. 이는 농약 시용, 기계경작, 감시비용 경감 등에 따른 결과이다. 그러나 GM 종자의 가격이 일반 종자의 경우보다 높기 때문에 종자 비용이 상승하게 된다. 특히 GM 종자 회사들은 GM 종자 사용으로 인한 농가 수익분을 회수하고, 독점적인 시장이익을 실현하려고 하기 때문에 종자 비용의 상승은 불가피한 현실로 볼 수 있다.

간접적인 영향으로는 GM 작물에 필요한 글리포세이트(glyphosate)의 사용 증가로 다른 제초제의 수요가 감소하게 되며, 시장에서 이러한 수요 감소는 일반 작물 재배 농가의 제초제 소요 비용을 낮추는 결과를 가져올 수 있다.

둘째, 잡초 방제에 있어 단순하고 유연한 관리를 할 수 있다는 장점이 있다. GM 작물 재배 농가는 다양한 잡초를 방제하기 위해 여러 종류의 제초제를 사용하는 대신에 한가지 제초제만을 사용할 수 있기 때문에 관리 소요시간 측면에서 이득을 얻게 된다.

1.1.2. 병해충 저항성(Bacillus thuringiensis, Bt) 작물

Bt 종자의 채택은 Bt가 목표 대상으로 하는 병해충에 대해 살충제 살포가 거의 필요 없게 됨으로써 비용을 낮추게 된다. 더욱이 화학 살충제는 Bt 종자보다 방제측면에서 효과가 크지 않기 때문에 Bt 종자를 채택함에 따라 수익성은 증가하게 된다. 그러나 Bt 작물은 일반작물에 비해 종자비가 높기 때문에 Bt 종자에 지불된 가격 프리미엄 수준보다 Bt 종자의 병해충 방제에 따른 이익이 크기 위한 필요 조건은 목표 대상인 병해충으로 인한 경제적 손실이 프리미엄 수준보다 커야 한다는 것이다.

병해충의 피해 정도는 해마다 크게 다를 수 있고 이런 피해 정도가 관찰되기 이전에 Bt 작물의 채택이 결정되기 때문에 농민들은 병해충 피해 정도에 관한 전망에 따라 채택여부를 결정하게 된다. 따라서 Bt 작물의 채택은 심각

한 병해충 피해로 인해 발생되는 경제적 손실에 대한 일종의 보험 기능을 하게 된다.

1.2. 소비자의 선호

소비자들은 생산된 제품을 직접 구매하는 시장 참여자들이기 때문에 그들의 선호도는 경제성을 결정하는데 있어서 매우 중요한 요인이 된다. 이는 새로운 생명공학 기술과 제품에 대한 사회적인 수용도와 연계시킬 수 있다. 소비자들의 선호를 결정하는 주된 요인들을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 사람의 건강과 환경에 대한 GM 작물의 순 효과에 대한 것이다. 이는 식품의 안전성과 환경 외부효과 등과 관련된 소비자의 관심사항에 해당한다.

둘째, 유전자 변형에 대한 윤리적인 태도이다. 특히 일부 소비자들은 새로운 생명공학 기술 또는 그 적용 방식에 대해 우려를 나타내고 있다. 또한 종교적인 신념에 의해 이러한 새로운 제품을 받아들이지 않은 경우도 시장에서 나타난다.

셋째, GM 작물의 위해성 평가와 관리에 관한 정부규제에 대한 신뢰 정도이다. 최근에 유럽에서 발생한 일련의 식품 안전성과 관련된 사건들(광우병-BSE, 다이옥신 등)은 공공부문에 의한 식품 안전성 관리체제가 완벽하지 않다는 것을 실제로 나타낸 사례로 해석할 수 있다. 이에 따라 국민들이 정부의 관리능력을 얼마나 신뢰하는가 또한 이들의 선호를 결정하는데 매우 중요한 요인으로 작용하게 된다.

1.3. 환경효과

GM 작물과 연계한 농약 사용량의 변화는 환경에 대한 소비자들의 관심과 함께 중요한 요인으로 작용할 수 있다. 더욱이 GM 작물의 환경효과에 대한 다양하고도 일부 상충되는 주장이 제기되고 있는 만큼 이와 관련해 가장 중요한 쟁점은 불확실성에 대한 인식수준이라고 할 수 있다.

GM 작물의 재배가 환경에 이익이 된다고 보는 측면은 농약사용량 감소 등을 통한 것이다. 반면에 위협 요인으로 지적할 수 있는 것은 내성을 가진 슈

퍼잡초 출현이나 꽃가루에 의한 비의도(non-targeted) 작물로의 유전자 전이 등 생태계 교란 우려에 다른 중장기적인 불확실성과 관련된다.

1.4. 기타 요인

이 밖에도 농가 수준에서 GM 작물의 채택 여부를 결정하는데 영향을 미치는 요인은 다양하다. 가장 먼저 제기할 수 있는 것은 농가의 특성에 관한 사항이다. 일반적으로 새로운 기술의 채택[3]의 경우와 마찬가지로 GM 작물의 경우에도 농가의 규모, 농가의 노동공급 상태, 임차관계, 경영주의 교육 수준이나 영농과 관련한 경력, GM 작물 채택 위험에 대한 농민의 태도, 새로운 정보 및 신용에 대한 농가의 접근 능력, 농가의 기술·금융·지역·물리적 특성 등이 모두 영향을 미칠 수 있다.

미국 농무부의 연구(Fernandez-Cornejo and McBride 2002)에 따르면 농가규모와 관련하여 농가는 GM 기술과 관련된 고정 거래비용, 정보의 불확실성으로 인해서 소농보다는 대농이 GM 작물을 채택하는데 용이한 것으로 분석하고 있다. 연령, 교육, 영농경력 등으로 대표되는 농가의 능력은 GM 작물을 채택하는데 영향을 미치는 것으로 나타났다. 일반적으로 연령이 증가할수록 채택 가능성은 감소하는 반면, 교육이나 영농경력이 증가할수록 GM 작물에 대한 불확실성을 감소시켜 채택 가능성은 증가한다. 또한 농가의 농외활동은 많은

---

3) Rogers(1995)는 새로운 기술의 채택에 영향을 미치는 기술의 특성을 다음과 같이 제시하고 있다.
① 상대적 이점(relative advantage): 수익성, 초기비용, 노동시간 절감, 전통 영농방식보다 높은 보수 등
② 호환성(compatibility): 기존 적용기술과의 유사성
③ 복잡성(complexity): 이해 및 사용상의 어려움 정도
④ 실험가능성(trialability): 실험의 용이성
⑤ 관찰가능성(observability): 채택된 기술 결과를 관찰할 수 있는 정도
GM 작물도 이러한 측면에서 채택에 영향을 미칠 것으로 판단되는 다양하고 고유한 속성을 갖고 있다. 즉 이러한 속성들은 낮은 초기 및 고정비용, 높은 호화성 정도, 낮은 복잡성 정도, 실험가능성 및 관찰가능성 등이다(Fernandez-Cornejo and McBride 2002).

농업활동 시간을 필요로 하는 노동집약적 영농방식을 채택하는데 장애가 될 수 있다. 따라서 GM 작물을 재배하는 기술이 노동력을 절감시키는 특성을 갖는 경우 농외활동을 하는 농가는 GM 작물을 채택할 가능성이 증가하게 된다. 한편 GM 작물 채택에 따른 초기 자본투자는 농가의 대출능력에 의해서 제약을 받기 때문에 농가의 신용 및 자본 제약은 GM 작물을 채택하는데 부정적인 영향을 미칠 수 있는 것으로 나타났다.

GM 작물의 채택은 또한 다른 작물이나 농가에 간접적으로 영향을 미칠 수 있다. 특히 GM 작물은 보존 경운 효과와 작물 간격 선을 줄이는 효과를 발생시킴으로써 다른 작물과 보완적인 특성을 나타낼 수가 있다. 또한 일반 화학농약 사용량의 감소로 해당 및 주변 생산자의 안전성을 높이는 효과도 나타낼 수 있다.[4)]

1.5. 미국 농가의 GM 작물 재배면적

GM 작물이 도입된 이후 미국 농가의 GM 작물 재배면적은 증가 추세에 있다<표 3-11>. 특정 속성을 갖는 작물별로 살펴보면 제초제 저항성 GM 작물의 증가세가 두드러지고 있다. 특히 제초제 저항성 콩의 재배면적은 1997년에 콩 재배면적의 17%, 1999년 56%, 2001년에 68%, 2002년에는 74%로 지속적으로 증가하는 것으로 나타났다.

제초제 저항성 면화의 재배면적은 1997년에 면화 재배면적의 11%, 1999년 42%, 2001년 56%, 2002년에 59%로 나타났다. 또한 제초제 저항성 옥수수의 재배면적은 증가 추세가 다소 더디지만 1998-2001년 옥수수 재배면적의 7~10%에 그치고 있다.

한편 병해충 저항성(Bacillus thuringiensis: Bt) 옥수수 재배면적은 1997년에 옥수수 재배면적의 8%, 1999년 26%, 2000년과 2001년에 18%, 2002년에는 24%로 나타났다. 병해충 저항성 면화의 재배면적은 1997년에 면화 재배면적의 15%, 1999년에 32%, 2001년 37%, 2002년 35%로 나타났다.

---

4) 물론 잠재적인 위해성도 같은 형태로 전가시킬 수 있게 된다.

이처럼 미국 농가수준에서 주요 GM 작물의 재배면적이 증가하고 있다는 사실은 GM 작물의 채택과 관련된 환경이 긍정적이란 점을 시사해 준다.

표 3-1. 일반작물 대비 GM 작물별 재배면적 비중 추이

단위 : %

		도입연도	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 전망치
옥수수	Bt	1996	1.4	7.6	19.1	25.9	19.0	19.0	24.0
	Ht	1996	3.0	4.3	9.0	8.0	7.0	8.0	10.0
콩	Ht	1996	7.4	17.0	44.2	55.8	54.0	68.0	74.0
면화	Bt	1995	14.6	15.0	16.8	32.3	35.0	37.0	35.0
	Ht	1996	2.2	10.5	26.2	42.1	46.0	56.0	59.0

주 : 2000~2002년 옥수수와 면화는 Bt와 Ht의 특성이 혼합된 옥수수와 면화가 각각 포함된 비중임.

자료 : 미국 농무부(USDA)의 경제연구소(ERS), 국립농업통계청(NASS)

2. GM 작물 채택요인의 계량분석 결과

농가 수준에서 GM 작물의 채택 요인을 분석하는 일반적인 접근방식은 제한 종속변수 모형인 토비트 모형(Tobit model)을 이용한 실증 분석이다. 이러한 분석 모형을 통해서 GM 작물의 채택에 영향을 미치는 요인들(채택 가능성 및 채택 정도)을 추정할 수 있다.

미국 농무부가 이 모형을 이용하여 분석한 결과를 살펴보면 <표 3-2>와 같다. 여기에서 요인별 탄성치는 GM 작물 채택에 대한 특정 요인의 기여도를 나타낸다. 즉 현재 수준에서 일정하게 주어진 요인(예: 농가 규모)의 변화율에 대한 GM 작물 채택 변화율을 뜻한다. 추정된 탄성치는 설명변수의 일정 변화가 GM 작물을 채택한 농민의 수나 해당 경지면적의 비중에 동시에 영향을 미치는 것으로 간주한다.

표 3-2. 미국의 GM 작물별 농가의 채택 요인 분석

요 인	Ht 콩	Bt 옥수수	Ht 옥수수
교육	0	0.179	0.336
영농경력	0.236	0	0.453
한계지역	-0.079	0	0
농가규모	0	0.258	0.279
위험	-0.859	0	0
제한된 자원	-0.049	0	0
계약	0.036	0.022	0
높은 피해정도	n.a.	0.123	n.a.

주 : 1. 채택에 대한 각 요인의 기여도는 탄성치를 의미하며, 채택의 탄성치는 기여 요인의 상대적 변화에 대한 채택 가능성의 상대적 변화를 의미함.
2. '0' 값은 통계적으로 비유의적인 탄성치임.
자료 : Fernandez-Cornejo and McBride(2002)

GM 작물의 채택에 영향을 미치는 요인별 탄성치를 살펴보면 다음과 같다. 먼저 분석결과에 의하면 고졸 이상의 교육을 받은 옥수수 재배업자의 비중이 10% 증가할 때에 Bt 옥수수와 제초제 저항성 옥수수의 재배면적 비중은 각각 1.8%, 3.4% 증가하는 것으로 나타났다.

또한 영농경력에 대한 제초제 저항성 콩과 제초제 저항성 옥수수의 채택 탄력치는 각각 2.4%, 4.5%로 양(+)의 관계를 보인다. 이는 교육 수준과 영농경력이 풍부한 농민들은 GM 작물을 더 빨리 채택할수록 경제적 수익이 증가한다고 인식하는 것임을 뜻한다.

평균 농가규모(수확면적)가 10% 증가할 때에 제초제 저항성 콩과 제초제 저항성 옥수수의 재배면적 비중은 각각 2.6%, 2.8%만큼 증가한다. 그밖에 제초제 저항성 콩 채택에 대한 한계지역, 위험도, 제한된 자원 등의 변수는 음(-)의 관계를 보인 반면, Bt 옥수수와 제초제 저항성 옥수수 채택에 대한 규모변수는 양(+)의 관계를 보이고, Bt 옥수수 채택에 대한 계약과 병해충으로 인한 높은 피해정도 등의 변수도 양(+)의 관계를 보이고 있다.

농가규모와 GM 기술의 채택 사이의 관계도 상정해 볼 수 있다. 먼저 정태적 정의는 크게 규모와 관계없는 기술과 관계 있는 기술로 대변된다. 전자는 비용이 많이 들지 않는 변동비용 투입재와 관련되고 후자는 고정비용 투입재와 관련된 것으로 대규모의 자본투자가 필요한 경우이다. 둘째, 동태적 정의는 규모와 기술 채택의 관계는 투입재 비용과 상관없이 채택된 형태에 의해 결정되는 것으로, 기술을 채택한 농가가 큰 규모라면 사실상 규모와 연계되는 것이다.

1998년 농무부(USDA) 총 조사에 의하면 농가 규모에 따른 GM 기술의 채택 비중은 매우 다양한 것으로 나타났다. 예를 들면, 50 에이커 이상의 농가를 대상으로 한 제초제 저항성 콩과 옥수수의 채택 비중은 각각 39～52%와 6～10%를 기록해 상당히 안정적인 양상을 보인 반면에 Bt 옥수수의 채택 비중은 농가 규모에 따라 상당히 큰 편차를 보이고 있다. 농가 규모와 GM 기술 채택 사이의 관계는 농가 규모에 대한 채택 민감도(혹은 탄성치)를 GM 기술 사용자 혹은 비사용자의 행동을 반영하는 요인별로 구분하여 분석할 수도 있다.

GM 기술 채택에 대한 농가 규모의 탄성치를 실제로 산출하면 <표 3-3>과 같다. 제초제 저항성 옥수수와 Bt 옥수수의 채택 확률은 농가 규모 1% 증가당 각각 0.279%와 0.258% 증가해, 이 둘 사이에 양(+)의 관계가 있음이 검증됐다. 한편 농가 규모 1% 증가 당 GM 기술 비사용자의 제초제 저항성 옥수수의 채택 확률은 0.442% 증가하고, Bt 옥수수 기존 재배 농가의 경지면적은 0.483% 증가하는 것으로 나타나, 상대적으로 GM 기술의 채택 여부는 농지규모의 변화에 매우 민감한 것으로 분석된다.

표 3-3. GMO 기술 채택에 대한 농가 규모의 탄성치

단위 : %

	제초제저항성		Bt
	콩	옥수수	옥수수
농가규모에 대한 탄성치	0	0.279	0.258
농가규모 탄성치 분해			
농가규모 1% 증가당 비사용자의 채택 확률	0	0.442	0.217
농가규모 1% 증가당 기존 채택농가의 경지면적 증가율	0	0.242	0.483
농가규모 1% 증가당 모든 식부면적의 채택 확률	0	0.104	0.074

주 : '0' 값은 통계적으로 비유의적인 탄성치임.
자료 : Fernandez-Cornejo and McBride(2002)

3. GM 작물별 경제성 분석 사례

1996년부터 GM 작물이 상업화되면서 그 생산 수준이 큰 폭으로 증가하고 있다. 이러한 오름세는 생산 농가수준에서 농업 생산성 향상과 경제성 증대 효과에 기인하고 있다고 판단된다. 뿐만 아니라 병해충 관리 방식이 용이한 점, 관리비용이 절감된다는 점, 효율성이 증대된다는 점, 현장 적용이 상대적으로 쉽다는 점, 그리고 단수가 늘어날 수 있다는 점 등 GM 농산물에 대한 잠재 이익과 이에 대한 농민의 관심이 증대되고 있다.

미국 USDA(2000)의 GM 작물 재배 이유에 대한 농가 설문조사(1997년 기준)에 따르면, 미국 농가들이 GM 작물을 재배하는 가장 큰 이유로 효과적인 병해충 방제가 가능하고 이에 따라 단수가 증대된다는 점을 들고 있다<표 3-4>.

표 3-4. 미국 농가의 GM 작물 재배 이유에 관한 설문조사 결과

	Ht 콩	Ht 면화	Bt 면화
병해충 방제를 통한 단수 증대	65	76	54
농약 사용비용 절감	20	19	42
재배 편의성 증대(윤작, 경운 등)	6	2	2
친환경 영농방식	2	1	0
기타	7	2	1

주 : 수치는 GM 작물을 채택한 재배면적의 비중(%)을 나타냄.
자료 : Fernandez-Cornejo and McBride(2000)

미국 USDA(2002)가 농가수준의 GM 작물별 경제성을 분석한 결과를 살펴보면 <표 3-5>와 같다. 이 연구는 1997년 재배포장 조사자료를 이용한 현장수준 분석과 1998년 농가 수준 총조사 자료를 이용한 전체 농가수준 분석으로 구분해 GM 작물의 경제성(단수 및 순수익)을 분석하고 있다.

표 3-5. 미국 농가의 GM 작물별 경제성 분석 결과

요인	제초제 저항성(Ht)				병해충 저항성(Bt)	
	콩		옥수수	면화	옥수수	면화
	1997	1998	1998	1997	1998	1997
단수	0.03	na	na	0.17	na	0.21
순수익	0	0	0.27	0.18	-0.34	0.22
관측 수준	현장	전체농가	전체농가	현장	전체농가	현장

주 : 1. 순수익은 총생산액에서 가변비용(농약 및 종자비 등)을 제외한 것임.
2. '0' 값은 통계적으로 비유의적인 탄성치임.
3. 미국 농무부(USDA)의 경제연구소와 국립농업통계청이 개발한 ARMS(Agricultural Resource Management Study)를 토대로 현지 생산자와의 면담을 통한 1997년 재배포장 조사자료(field-level survey)와 1998년 전체농가 조사자료(whole farm-level survey)의 분석 결과임.
자료 : Fernandez-Cornejo and McBride(2002)

경제성 분석결과는 GM 작물의 채택 확률에 대한 요인별 탄성치(1997년, 1998년 기준)에 관한 것이다. 현장 수준의 분석 결과에 따르면, 제초제 저항성 콩의 채택 확률이 10% 증가할 때 그 단수는 0.3% 증가로 것으로 나타나, 단수 증대 효과가 상대적으로 미미한 결과를 얻었다. 반면에 제초제 저항성 면화와 Bt 면화의 채택 확률이 10% 증가할 경우에 단수는 각각 1.7%와 2.1% 증대하는 것으로 나타났다. 또한 Bt 면화와 제초제 저항성 면화의 채택 확률이 10% 증가할 경우 순수익은 각각 1.8%와 2.2% 증대하는 것으로 나타났다.

전체 농가수준 분석결과에 따르면 제초제 저항성 옥수수의 채택과 순수익 사이의 관계는 통계적으로 유의한 양(+)의 관계를 보인 반면, Bt 옥수수의 채택과 순수익 사이의 관계는 음(-)의 관계를 보였다.

미국 USDA의 연구 결과와 비교할 수 있는 연구로 Duffy(2001)를 들 수 있다. 이 연구에 따르면 GM 농산물 생산 농가의 경제 효과(2000년 기준)는 <표 3-6>과 같이 정리될 수 있다. 미국 아이오와(Iowa) 주에서 GM 작물(제초제 저항성 콩, Bt 옥수수)을 재배하는 농가를 대상으로 한 조사결과에 의하면 GM 작물이 Non-GM 작물에 비해 경제성이 거의 없는 것으로 나타나고 있다.

표 3-6. 미국 아이오와(Iowa) 주의 GM 작물별 경제성 분석 결과

	콩		옥수수	
	Ht	일반	Bt	일반
단수	43.4	45.0	152.0	149.0
종자비	25.6	21.2	33.1	28.7
제초제비	20.0	26.2	-	-
총 잡초 관리비	27.1	34.8	-	-
총 비료비	-	-	53.3	48.7
수익(노동 및 관리)	-8.9	0.0	-28.3	-25.0

주 : 단위는 단수가 에이커 당 부셸, 나머지는 에이커 당 달러임.
자료 : Duffy(2001)

GM 작물의 장기적인 안정성에 대한 소비자의 우려로 인해 반영된 Non-GM 작물의 가격 프리미엄을 고려하여 분석한 연구로는 일리노이 주립대(Univ. of Illinois)의 GM 작물과 일반 작물의 경제성 비교에 관한 것이다.

식품 안전, 환경 및 윤리 측면에서 유전자 변형 생물체에 관한 소비자의 관심이 높아지면서, Non-GM 작물에 대한 가격 프리미엄이 제공되고 있고 이 가격 프리미엄은 곡물회사나 지역에 따라 차이를 보이고 있다. AMD(Archer Daniels Midland)는 가공용 Non-GM 콩[5]에 대해 2001년 12월 기준 부셸 당 20 센트의 프리미엄을 지급하고 강 곡물창고에서 Non-GM 콩에 대해 부셸 당 10 센트의 프리미엄을 지급하고, Non-GM 옥수수[6]에 대해서는 6～12센트의 프리미엄을 지급한다. USDA/ERS(2000)의 조사에 따르면 미국에서 Non-GM 콩과 옥수수에 대해 각각 10～15센트, 5～10센트의 프리미엄을 제공한다. 한편 2001년 10월 기준 시카고 상품거래소(Chicago Board of Trade: CBOT)에서 제공하는 Non-GM 콩의 가격 프리미엄은 부셸 당 평균 11센트로 최고 20센트에 이르고 있고, Non-GM 옥수수의 가격 프리미엄은 부셸 당 평균 8 센트로 최저 2 센트에서 최고 15 센트 선에서 형성되고 있다. 일본 동경곡물거래소(TGE)에서 제공하는 2001년 12월 기준 선물계약의 경우 Non-GM 콩의 가격 프리미엄이 부셸 당 22～50 센트에 이르고 있다.

이상과 같은 정보를 바탕으로 Non-GM 작물과 GM 작물 사이의 경제성을 비교하면 <표 3-7>과 같다. Non-GM 콩과 Non-GM 옥수수는 가격 프리미엄을 반영하여 GM 콩과 GM 옥수수보다 각각 5.3 달러와 10.4 달러의 추가 이윤을 올리고 있는 것으로 밝혀졌다.

---

5) Non-GM 콩은 상이한 종의 유전자를 포함하도록 유전적으로 변형되지 않은 콩을 뜻하는 반면 가장 일반적인 GM 콩은 Roundup Ready®이다.

6) Non-GM 옥수수는 제초제 저항성, 병해충 저항성 등의 특성을 지니도록 생명공학 기술을 통해서 유전적으로 변형되지 않은 옥수수를 말한다. 가장 일반적인 GM 옥수수는 Bt 옥수수, Starlink, Roundup Ready, Liberty Link, NaturGard 등이 있다.

표 3-7. 미국 일리노이 주의 GM 작물별 경제성 분석 결과

	콩		옥수수	
	GM	Non-GM	GM	Non-GM
총수입	261.7	266.9	341.0	353.4
생산량(부셸/에이커)	48.0	48.0	155.0	155.0
가격(달러/부셸)	5.5	5.5	2.2	2.2
가격 프리미엄(달러/부셸)	-	0.11	-	0.08
총비용(달러)	117.0	117.0	204.0	206.0
비료	22.0	22.0	63.0	63.0
농약	29.0	35.0	34.0	34.0
종자	25.0	19.0	33.0	35.0
건조기	3.0	3.0	12.0	12.0
노임 및 연료	26.0	26.0	30.0	30.0
저장	7.0	7.0	23.0	23.0
영농이자	5.0	5	9.0	9.0
총이윤(달러)	144.7	149.9	137.0	147.4
부가가치(달러)		5.3		10.4

주 : 수치는 일리노이 주의 농가를 대상으로 조사한 4년 평균값임.
자료 : http://web.aces.uiuc.edu/value/factsheets/fact-nonGMO-soy.htm
http://web.aces.uiuc.edu/value/factsheets/fact-nonGMO-corn.html

Janet E. Carpenter et al.(2001)가 1999년 기준 Bt 면화와 일반 면화의 경제성 분석에 관한 선행연구들을 종합한 결과에 의하면 Bt 면화가 일반 면화에 비해 병해충 방제비용은 평균 에이커 당 14.3달러, 단수는 평균 9%, 총수익은 에이커 당 평균 39.5달러, 순수익은 에이커 당 평균 20.8달러 높은 것으로 분석되었다<표 3-8>.

표 3-8. 1999년 기준 Bt 면화와 일반면화의 경제성 차이 분석

	병해충 방제비용 (달러/에이커)	단수 (%)	총수익 (달러/에이커)	순수익 (달러/에이커)
Cooke, et al.	11.2	2	18.7	1.2
Karner, et al.	16.5	19	77.5	40.1
Reed, et al.	14.7	12	39.5	24.9
Seward, et al.	19.0	3	10.2	-9.0
Mullins	6.5	7	37.2	31.1
	17.9	10	53.89	36.6
평균	14.3	9	39.5	20.8

주 : 차이는 Bt 면화의 금액에서 일반면화의 금액을 제외한 값임.
자료 : Janet E. Carpenter et al.(2001)

또한 Janet Carpenter et al.(2002)는 Bt 면화의 일종인 Bollgard 면화에 대한 경제성 분석을 통해서 두 가지 상반된 결과를 제시하고 있다. 먼저 <표 3-9>는 남동부(Southeast), 델타(Delta), 텍사스 동부(East Texas) 3개 지역을 대상으로 1996～1998년 동안의 평균적인 Bollgard 면화의 경제성을 분석한 결과이다. 이 결과에 의하면 3개 지역 모두에서 Bollgard 면화가 일반 면화에 비해 단수, 병해충 방제 비용(기술개발비를 제외할 경우), 수익 등의 측면에서 경제성이 평균적으로 높은 것으로 분석되고 있다.

반면 유사한 연구에서 위의 경우와 상반된 결과를 제시하고 있다. 즉 <표 3-10>은 담배나방(tobacco budworm) 등 특정 대상 병해충 발생 비용에 중점을 두어 Bollgard 면화와 일반 면화의 경제성을 분석한 결과이다. 분석결과에 의하면 1997～2000년 동안 Bollgard 면화는 일반 면화와 비교해 단수가 낮고 특정 병해충 방제 비용이 1998년을 제외하고 모두 높은 것으로 나타나 경제성이 낮은 것으로 분석되었다. 따라서 특정연도에 특정 대상병해충을 고려하여 경제성을 분석할 경우 Bt 면화가 일반 면화에 비해 경제성이 낮을 수 있다는 가능성을 제시하고 있다.

표 3-9. 면화생산 지역별 Bt 면화에 대한 경제성 분석

	남동부		델 타		텍사스 동부	
	Bt 면화	일반면화	Bt 면화	일반면화	Bt 면화	일반면화
단수	933	819	964	919	543	489
병해충 방제비용	46.1	26.6	80.0	86.3	65.6	41.5
수익	560.3	505.8	546.6	511.1	278.3	276.3

주 : 1. 단위는 단수가 에이커 당 파운드, 나머지는 에이커당 달러임.
2. 남동부(Southeast)는 3개 지역(Alabama, Florida, Georgia), 델타(Delta) 3개 지역(Mississippi, Arkansas, Louisiana), 텍사스 동부(East Texas) 5개 지역(Rio Grande valley, Coastal Bend, Upper Gulf Coast, Brazos River Bottom, Blacklands)을 대상으로 분석함.
3. 분석기간은 텍사스 동부가 1996~1997년, 나머지 지역은 1996~1998년이며, 해당 자료는 분석기간 동안의 평균치임.
4. 병해충 방제비용은 에이커 당 32달러의 Bollgard 기술개발비가 포함됨.

자료 : Janet Carpenter et al.(2002)에서 인용함.

표 3-10. 미국의 Bt 면화에 대한 연도별 경제성 분석 결과

	단 수		병해충 방제비용	
	Bt 면화	일반 면화	Bt 면화	일반 면화
1997	965	981	91.34	85.40
1998	902	906	97.85	126.99
1999	799	802	79.14	70.09
2000	820	829	83.97	80.45
평균	871	879	88.07	90.73

주 : 1. 단위는 단수가 에이커 당 파운드, 살충제 비용은 에이커 당 달러임.
2. 남동부(Southeast)는 3개 지역(Alabama, Florida, Georgia), 델타(Delta) 3개 지역(Mississippi, Arkansas, Louisiana), 텍사스 동부(East Texas) 5개 지역(Rio Grande valley, Coastal Bend, Upper Gulf Coast, Brazos River Bottom, Blacklands)을 대상으로 분석함.

자료 : Janet Carpenter et al.(2002)에서 인용함.

Benbrook(2001)는 전국을 대상으로 Bt 옥수수의 농가수준 경제성 분석결과를 <표 3-11>과 같이 제시하고 있다. 상업용도로 도입된 1996년 이후부터 2001년 동안 전국을 대상으로 한 분석 결과에 의하면 Bt 옥수수의 수익은 주로 단수증가에 기인하고 있으며, 특히 Bt 옥수수 생산이 전년 대비 137% 증가한 2001년에 순수익은 9,300만 달러에 달하고 있다. 하지만 대다수 Corn Belt 지역에서 유럽 조명나방(European Corn Borer, ECB)의 피해가 적은 1998년에 Bt 옥수수의 순손실이 가장 컸으며, ECB와 동서부 조명나방(Southwestern Corn Borer, SWCB)의 피해가 심했던 2001년에 Bt 옥수수의 순수익은 가장 컸던 것으로 분석하고 있다.

표 3-11. 미국의 Bt 옥수수에 대한 경제성 분석 결과

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	1996-2001
단수 증가분 (백만 Bushel)	11.4	28.8	35.3	43.7	46.6	110.3	276.1
총수입 증가분 (백만 $)	30.9	70.1	68.4	79.6	86.2	231.6	566.8
종자가격 프리미엄 (백만 $)	11.7	62.7	144.7	147.2	154.3	138.6	659.1
순수입(손실) (백만 $)	19.2	7.4	-76.3	-67.6	-68.0	93.0	-92.3

주 : 종자가격 프리미엄은 Bt 옥수수 종자비를 반영한 가격이며, 분석기간동안 Bt 옥수수를 재배하지 않은 농가의 종자비는 에이커 당 28 달러인 반면, Bt 옥수수 재배농가의 종자비는 평균 37.8 달러로 나타남.

자료 : Benbrook(2001)

이상과 같이 미국의 농가를 대상으로 GM 작물의 경제성을 분석한 결과를 종합할 때 어떠한 결론으로 단정하기에는 어려운 측면이 많다. 특히 GM 작물별 또는 GM 작물 전체 차원에서 그 채택에 따른 경제성은 사실상 지역이나 농가의 여건에 따라 매우 상이하게 나타난다고 할 수 있다. 이와 관련하여 유럽위원회(CEC, 2000)는 GM 작물의 경제성을 정확하게 평가하기 위해서

는 영농의 편의성, 농가의 특성, 지역 및 날씨, 식품체인의 수급 동향 등의 기타 요소들과 장기적인 영향 평가가 이뤄져야 한다고 지적하고 있다.

4. 주요 GM 작물의 경제성 종합검토

GM 작물이 도입된 1990년 중반 이후 GM 작물과 일반 작물의 경제성 비교분석에 관한 연구는 다양하게 제시되고 있으며, 농가가 채택한 GM 작물의 특성(제초제 저항성 혹은 병해충 저항성)에 따라 다양한 결과를 도출하고 있다. 앞에서 살펴본 선행연구들의 GM 작물과 일반 작물간의 경제성 비교분석을 종합한 결과는 <표 3-12>와 같다.

GM 작물의 상대적인 경제성은 생산성 향상, 투입재 비용 절감, 일반작물의 가격 프리미엄의 규모 등에 의해서 결정된다. GM 콩, 옥수수, 면화는 일반작물과 견주어 상대적으로 높은 생산성(단수 증가)을 나타내고 화학제 비용을 절감하는 효과를 나타내는 것으로 나타난 반면 그 종자비용은 상대적으로 높게 나타났다. 또한 구분 유통을 한 일반작물은 GM 작물의 장기적인 안정성에 대한 소비자의 우려로 인해서 반영된 가격 프리미엄을 받을 수 있기 때문에 순이익 측면에서 유리한 것으로 분석된다.

미국 농가들을 대상으로 한 선행연구들은 GM 작물의 경제성이 지역이나 작목의 특성, 기후, 병해충 발생, 시장 여건 등 다양한 요인에 의해서 영향을 받기 때문에 일률적으로 그 효과를 평가하기는 어렵다고 지적하고 있다. GM 면화의 경제성은 상대적으로 높은 것으로 나타났으며, 병해충 발생 정도가 심한 시기에 GM 옥수수도 경제성이 높은 것으로 조사되었다. 반면 GM 콩의 경제성은 불분명한 것으로 나타나고 있다.

표 3-12. 선행 연구의 GM 작물의 경제성 종합비교

	USDA			Duffy		Carpenter			Benbrook	Illinois Univ.	
GM작물	콩	옥수수	면화	콩	옥수수	면화 I	면화 II	면화 III	옥수수	콩	옥수수
분석기간	1997 1998	1998	1997	2000	2000	1999	1996~ 1997, 1998	1997~ 2000	1996~ 2001	최근 4년 평균	최근 4년 평균
분석대상	19개주 16개주	16개주	12개주	Iowa 주	Iowa 주	7개주	11개주	11개주	전국	Illinois 주	Illinois 주
GM 특성	Ht	Ht, Bt	Ht, Bt	Ht	Bt	Bt	Bt	Bt	Bt	-	-
단수 증가	Ht	-	Ht, Bt	Non-GM	Bt	Bt	Bt	Non-GM	Bt	-	-
종자비 증가	-	-	-	Ht	Bt	Bt	Bt	Bt	Bt	GM	Non-GM
제초제비 증가	-	-	-	Non-GM	-	-	-	-	-	-	-
비료비증가	-	-	-	-	Bt	-	-	-	-	-	-
살충제비 증가	-	-	-	-	-	Non-GM	Non-GM	Non-GM	-	Non-GM	-
가격프리미엄 증가	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Non-GM	Non-GM
순수익증가	불분명	Ht감소 Bt감소	Ht, Bt	Non-GM	Non-GM	Bt	Bt	Non-GM	Bt(96,97, 01)	Non-GM	Non-GM

한편 일반작물의 경제성은 주로 가격 프리미엄의 규모에 의해서 영향을 받는데, 구분 유통에 소요되는 비용까지 감안할 경우 그 순수익은 상대적으로 감소할 것으로 보인다<표 3-13>. Non-GM 콩과 옥수수의 가격 프리미엄은 각각 부셸 당 10~50센트와 5~12센트인 반면에 그 구분 유통 비용은 각각 30~48센트와 16~37센트로 조사되고 있어 이 비용까지 반영한 일부 Non-GM 농산물의 경제성은 다소 악화될 것으로 분석된다.

표 3-13. GM 작물과 Non-GM 작물의 구분 유통비용

사례연구	대상 작물	구분 유통 비용 (센트/부셸)
Bender et al.(1999)	옥수수 콩	17 48
Maltsbarger and Kalaitzandonkes(2000)	옥수수	16~36.6
Lin, Chambers, and Harwood(2000)	옥수수 콩	22 45
Bullock, Desquilbet, and Nitsi(2000)	콩	30
European Union Directorate-General	옥수수	18.4

자료 : Charles B. Moss, Troy G. Schmit and Andrew Schmitz(2002)에서 재인용함.

GM 작물의 경제성 측면에서 불확실 요인이 많음에도 GM 작물의 재배면적이 꾸준히 확대되고 있다는 사실은 GM 작물과 연계된 재배 편의성, 노동력 절감, 병해충 억제 등 기타 요인과 종자회사의 유통 전략 등에 영향을 받는 것으로 내다보인다.

5. GM 농산물의 농약사용 절감 효과

미국 USDA의 설문조사 결과에 따르면 농약 사용량을 줄이는 생명공학 기술이 적용된 경우 소비자의 GM 농산물 수용도가 높은 것으로 나타나고 있다. 예를 들면, 1999년 설문조사 결과에 따르면 73%의 소비자는 식량 생산과정에서 화학농약 사용량을 감소시킨다면 생명공학 기술을 받아들이겠다고 밝혔다. 또한 2001년 조사에서 70% 소비자가 해충의 피해를 줄이고 농약 사용량을 줄이는 효과를 나타내는 생명공학 기술에 의해 생산된 농산물을 구매하겠다고 밝혔다(IFIC Foundation 2001). 따라서 GM 작물의 채택에 따른 농약 사용량의 감축은 소비자들의 GM 농산물 수용성을 결정하는 매우 중요한 요인으로 볼 수 있다.

1997년 기준으로 미국의 농약 사용량 현황을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 옥수수의 경우에 제초제는 6,220만 에이커(주요 10개주) 가운데 96%가 1억 6,400만 파운드를 사용하고 있다. 살충제의 경우 재배면적(주요 10개주) 가운데 30%가 1,300만 파운드를 사용하고 있다.

콩의 경우 6,620만 에이커(주요 19개주) 가운데 97%가 7,800만 파운드의 제초제를 사용하고 있다.

면화의 경우 제초제는 1,300만 에이커(주요 12개주) 가운데 97%가 2,800만 파운드를 사용하고 있으며, 살충제는 재배면적(주요 12개주) 가운데 77%가 1,800만 파운드를 사용하고 있다.

GM 작물에 적용하는 농약 사용량은 일반 작물과 비교할 때 상대적으로 적은 것으로 조사되고 있다. 농약 유효 성분량을 기준으로 추정하면 1997-98년에 옥수수, 콩, 면화 재배면적에 살포된 농약 사용량은 250만 파운드(1,133톤) 정도 감소했다.

농약의 독성과 내성 측면에서 보면, 농약의 성분이 다양하기 때문에 환경 측면에서 농약의 독성과 내성에 대해 정확한 평가는 사실상 불가능하다. 그러나 제초제 저항성 콩의 경우엔 한번 정도 글리포세이트(glyphosate)를 살포하면 되고 덜 유해한 제초제를 사용할 수 있게 한다. 이와 관련해 글리포세이트는 토양흡착이 빨라 유출을 방지하고 토양 박테리아에 의해 분해된다. 일반 제초제는 60-90일의 반감기를 갖지만 글리포세이트의 경우에는 47일 정도에 불과하다. 포유류, 조류, 어류에 대한 글리포세이트의 독성은 일반 제초제보다 3.4～16.8 배 정도 약한 것으로 알려져 있다. 또한 다른 합성 제초제와 글리포세이트를 비교하면 전자가 독성 측면에서 최소 3배 더 강하고, 환경 측면에서 2배 더 지속하는 것으로 나타나고 있다.

제 4 장

국내 GM 작물의 사전적 경제성 평가

1. 접근 방식

우리나라는 아직까지 안전성 검증을 마쳐 상업화되어 유통되는 GM 작물이 개발되어 있지 않기 때문에 일반 작물과 GM 작물 사이의 경제성을 실증자료를 통해서 비교할 수 없다. 이에 따라 우리나라의 GM 작물에 대한 경제성 분석은 미국의 GM 작물에 대한 사후적 경제성 분석 사례와 국내 생산자 및 소비자의 GM 작물에 대한 선호도 조사 결과[7]를 바탕으로 한 사전적 경제성 분석에 의존할 수밖에 없는 실정이다.

미국 농가를 대상으로 한 경제성 분석 사례에서 보듯이, GM 작물의 경제성에 영향을 미치는 요인은 다양하기 때문에 이를 종합적으로 고려하는 접근방식이 바람직하다. 따라서 우리나라의 GM 작물에 대한 사전적 경제성 분석을 위해서 GM 작물의 경제성에 영향을 미치는 요인을 생산 농가의 재배의

7) 생산자 및 소비자의 GM 농산물에 대한 선호도 조사결과는 생명공학연구원의 “생명공학 및 유전자변형생물체에 대한 소비자와 생산자의 인식 조사분석(김배성, 2002)”을 정리한 것이다.

향, 투입재 및 유통비용, 생산성 등 공급측 요인과 소비자의 선호도, 환경효과, 최종 GM 작물가격 등 수요측 요인으로 구분하였다. 한편 외국의 경우 GM 작물의 공급·관리가 민간 주도적으로 이루어지는 반면, 우리나라는 아직 개발초기 단계에 머물러 있어 정부 주도적으로 이루어진다는 점을 감안하여 GM 작물에 대한 정부의 정책조치를 기타 요인으로 간주하였다. 이러한 접근 방식을 통해서 GM 작물이 우리나라에 도입되어 유통될 경우 발생될 수 있는 경제성에 대한 시사점을 도출하였다.

2. 공급측 요인 분석

2.1. 농가의 재배의향

생산자의 GM 농산물에 대한 재배의향은 GM 농산물의 공급에 영향을 미치는 중요한 요인이다. 생산 농가에 대한 설문조사 개황은 <표 4-1>과 같다.

표 4-1. 생산 농가에 대한 설문조사 개황

구 분	내 용
조사대상	· 전국의 재배업, 축산업 종사자(439명)
조사방법	· 전화면접 조사
조사기간	· 2002년 5월 6일~8일(3일간)

생산자에 대한 GM 작물의 재배의향은 구체적인 특성이나 형질을 명시하지 않은 일반 GM 작물과 저농약/병해충 저항성, 암예방 물질 함유, 안전성 검증, 맛/신선도 개선 등 특정 형질별로 GM 작물을 구분하여 조사되었다<표 4-2>.

분석결과에 의하면 일반적인 GM 작물을 재배할 의향이 있다고 응답한 생

산자 비중은 49%로 부정적인 응답을 보인 생산자의 비중 19%보다 높게 나타났다. 또한 생산 농가들은 일반적인 GM 작물보다 특정 형질을 보유한 GM 작물을 더욱 선호하는 것으로 조사되었다. 특히 저농약/병해충 저항성이나 암예방 물질을 함유한 GM 작물에 대해서는 그 재배의향이 각각 61% 정도로 높게 나타났다.

표 4-2. GM 작물에 대한 생산자의 재배의향(%)

구분	일반 GM 작물	특정 형질별 GM 작물			
		저농약/병해충 저항성	암예방 물질 함유	안전성검증	맛/신선도 개선
긍정	49.4	60.8	60.6	52.4	47.4
중립	31.4	13.7	14.8	24.8	16.9
부정	19.1	25.5	24.6	22.8	35.8

생산 농가수준에서 GM 작물에 대한 재배의향이 상대적으로 높게 나타난 점은 앞으로 GM 작물의 수용 가능성이 높다는 사실을 나타내고 있다.

2.2. 투입재 및 유통 비용

GM 작물의 종자 비용은 기술개발비 등으로 인해 일반 종자의 경우보다 높은 것이 일반적이나 우리나라의 경우 정책적인 요인에 의해서 GM 종자비가 일반 종자비보다 크게 높지 않을 것으로 판단된다.

벼, 보리, 콩, 옥수수, 감자 등 주요 5대 식량작물의 종자는 정부가 직접 공급·관리하고 있기 때문에 이에 상응하는 GM 종자비도 정책적인 배려 차원에서 결정될 것으로 전망된다(예: 제초제 저항성 벼, 바이러스 저항성 감자 등). 또한 기술개발비, 안전성 평가비 등의 일부 추가 비용이 GM 종자비에 전가되면 비용 상승 요인이 발생하지만 그 상승 폭은 크지 않을 것으로 내다보인다. 반면 GM 종자가 정부가 아니라 민간 기업에 의해 판매될 경우 상대

적으로 높은 종자비를 낳게 될 것으로 판단된다[8].

GM 작물에 대한 화학제 사용량의 절감은 관련 투입재 비용을 줄이는 효과를 발생시킬 것이다. Non-GM 작물의 경우 구분 유통에 따른 추가 비용 부담이 더해질 것이나 GM 작물의 경우엔 이런 추가 비용은 발생하지 않을 것으로 내다보인다.

2.3. 생산성

GM 작물의 채택은 일반적으로 그 단수를 증가시킬 것으로 판단되나, 특성별・지형별・기후별・영농방식별・병해충 발생 정도 등의 차이가 크게 나타나고 있기 때문에 그 효과를 단정하기는 어려운 실정이다.

더욱이 국내에 보급될 것으로 예상되는 일부 GM 작물의 경우(예: 제초제 저항성 벼) 인체, 환경 안전성 평가가 수행 중이지만 생산 전례가 없기 때문에 그 생산성을 가늠할 수 없는 실정이다.

3. 수요측 요인 분석

3.1. 소비자의 선호[9]

GM 작물의 채택에 영향을 미치는 요인으로써 소비자의 GM 작물에 대한 선호도는 GM 작물에 대한 시장수요를 창출하기 때문에 경제성 못지 않게 중요한 요인이다.

GM 작물에 대한 소비자의 선호도 및 수용도는 GM 작물/식품의 구매의향과 섭취의향을 통해서 살펴볼 수 있다. 분석결과에 의하면 우리나라 소비자

8) 보통 생명공학 기업들은 시장 확보 차원에서 상대적으로 낮은 수준으로 GM 종자비를 책정해 보급하는 전략을 추진하는 것으로 알려져 있다.

9) 소비자의 GM 작물에 대한 선호도 분석에 대한 자세한 사항은 제5장에서 다룬다.

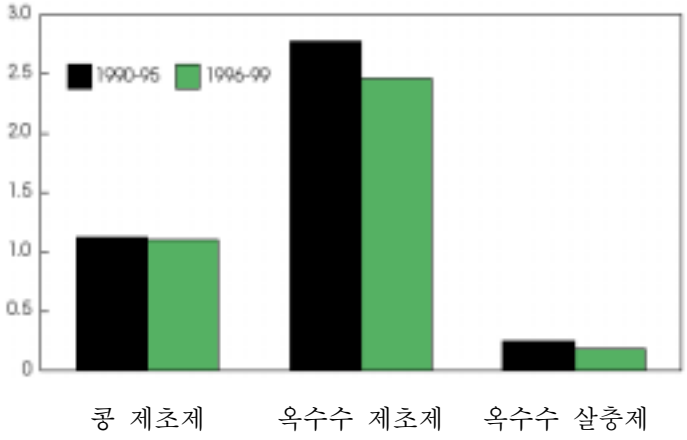
의 GM 작물에 대한 수용도가 매우 낮은 것으로 분석되고 있다. 즉 설문대상 소비자 가운데 GM 농산물의 섭취에 부정적인 반응을 보인 소비자 비중은 72%이고, GM 농산물을 구매하지 않겠다고 응답한 소비자의 비중은 73%로 다수를 차지하고 있다.

GM 작물에 대한 소비자의 낮은 수용도로 인해서 GM 작물이 생산돼 유통된다고 하여도 그 시장수요가 미약해 적정한 가격형성이 어려울 것으로 판단된다. 유럽의 경우 유통이 승인된 GM 작물이 공급됐으나 소비자들의 외면으로 유통체인에서 철수된 사례가 많이 있다.

3.2. 환경효과

미국의 경우 1996년 이후 GM 작물의 재배면적 확대는 농약 사용량을 줄임으로써 환경부하를 경감시킨 것으로 나타났다<그림 4-1>.

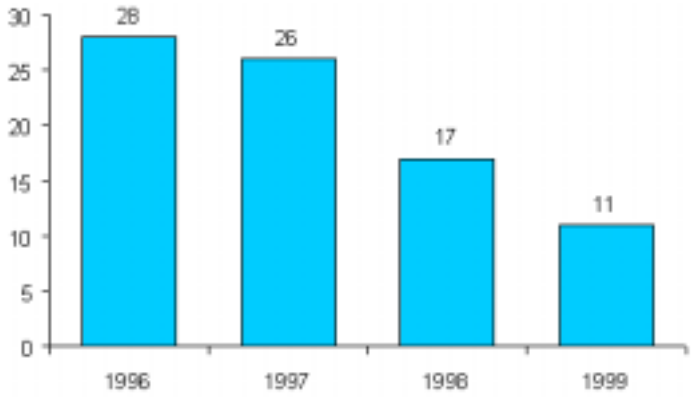
그림 4-1. 1996년 GM 작물 도입 이후 농약사용량



주 : 단위는 에이커 당 lbs.임.
자료 : USDA/ERS(2002)

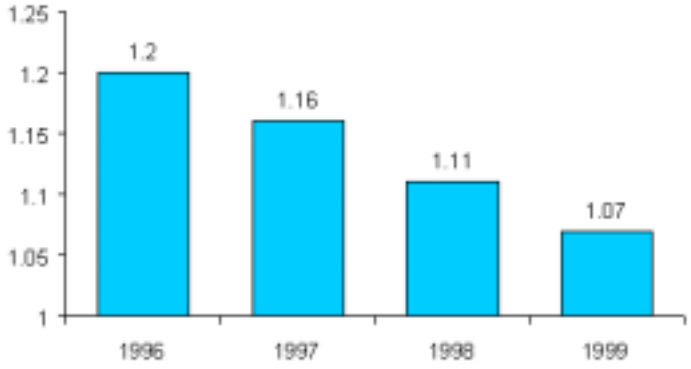
연도별 농약사용량 추이를 살펴보면 먼저 1996년 Roundup ready 콩 도입 이후 콩의 제초제 사용량은 약 60%(1,700만 톤) 감소했고, 살충제의 사용량은 약 10% 정도 감소하였다<그림 4-2: 그림 4-3>.

그림 4-2. 1996-1999년 제초제 사용량 추이



주 : 단위는 백만lbs로 활성성분(active ingredient) 기준임.
자료 : Roger W. Krueger(2002)

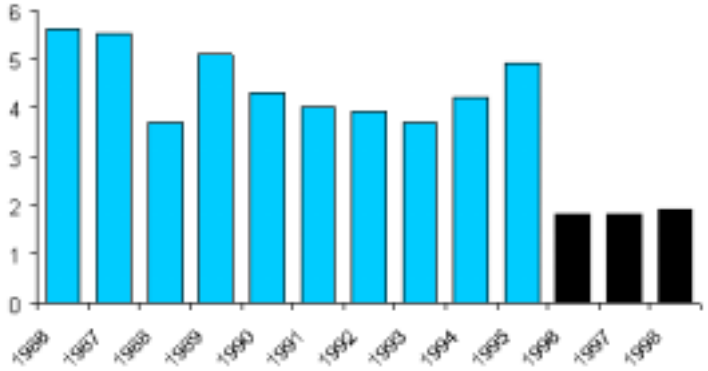
그림 4-3. 1996-1999년 살충제 사용량 추이



주 : 단위는 평균 에이커당 활성성분량 임.
자료 : Roger W. Krueger(2002)

또한 미국의 주요 면화 생산지역의 농약 살포 횟수도 감소한 것으로 나타났다<그림 4-4>. 일반 면화의 살포 횟수가 평균 5.3회인 것에 비해 병해충 저항성 면화의 농약 살포횟수는 평균 1.4회로 4배 정도 감소하여 분석대상 지역의 농약사용 압력이 크게 감소하였다. 농약 살포 감소에 따라 농약 사용량이 약 2백만 파운드 정도 감소하게 되며, 전체 농약 살포 면적에서 500만 에이커 이상 달하는 면적이 감소하는 효과를 가져왔다.

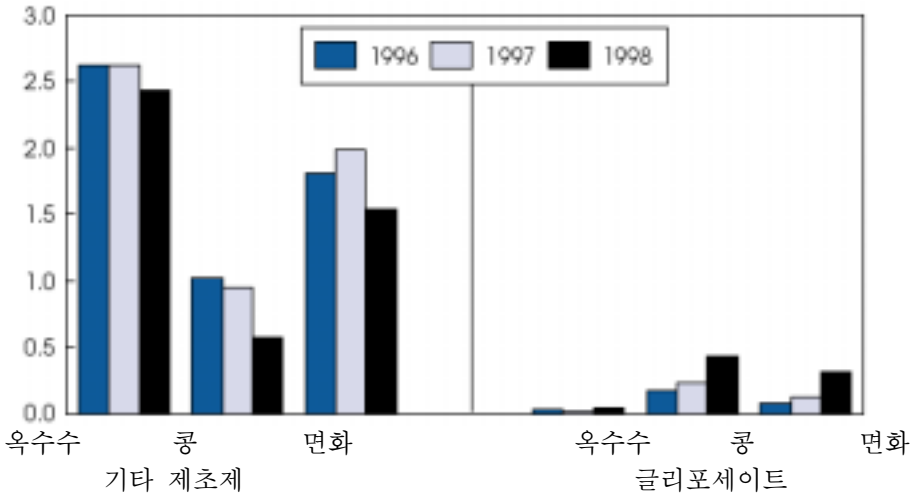
그림 4-4. 1996-1998년 주요 면화재배 지역의 농약 살포횟수 추이



주 : 단위는 농약살포 횟수이며, 1996~1998년은 Bt 면화인 Bollgard가 도입된 해임.
자료 : Roger W. Krueger(2002)

제초제 저항성(Ht) 작물에 적용되는 글리포세이트(glyphosate)의 사용량 증가로 다른 제초제의 사용량 또한 감소한 것으로 나타났다<그림 4-5>.

그림 4-5. 글리포세이트 사용량 증가에 따른 기타 제초제 사용량 추이



주 : 단위는 에이커당 lbs.이며 기타 제초제는 글리포세이트를 제외한 제초제임.
자료 : USDA/ERS(2000)

위에서 살펴본 미국의 농약사용에 관한 선행 연구결과에 의하면, 1996년 GM 작물이 상업화된 이후 GM 작물의 재배면적 확대와 함께 농약 사용량이 꾸준히 감소한 것으로 조사되었다. 이러한 GM 작물에 의한 환경부하 경감은 최근 환경에 대한 관심이 고조되는 소비자들의 GM 농산물에 대한 선호 형성에 긍정적인 요인으로 작용할 것이다. 이에 따라 GM 농산물에 대한 수요 창출에 이바지할 것으로 내다보인다. 하지만 내성을 가진 슈퍼잡초의 출현이나 꽃가루에 의한 비의도 작물로의 유전자 전이 등 잠재적인 환경 위해성에 대한 우려와 불확실성도 제기되고 있는 실정이다.

4. 국내 GM 농산물의 사전적 경제성 종합평가

4.1. GM 쌀의 생산비 효과에 대한 예시

우리나라의 경우 GM 작물과 일반 작물의 경제성을 비교하는 것은 용이하지 않다. 국내에서 개발 중인 GM 작물의 생산성이나 투입재 사용 등에 관한 자료가 없을 뿐만 아니라, 앞에서 살펴본 대로 GM 작물을 상업적으로 재배하는 미국의 경우에도 콩, 옥수수, 면화 등 일부 작물에 대한 제한된 자료만이 제시되고 있기 때문이다.

또한 GM 쌀의 일종으로 널리 회자되고 있는 비타민 A를 강화한 골든 쌀(golden rice)은 2003년 초에 실험실 단계의 실험을 거쳐 2005년이나 2006년에 상업화될 것으로 전망된다.[10] 그러나 골든 쌀은 대부분의 GM 작물과 같이 영농방식의 편의를 제공하는 특성보다는 쌀 자체의 특성을 강화한 것이기 때문에 생산 측면보다는 수요 측면 곧 소비자의 수요와 가격에 의해 그 잠재적인 경제성이 결정될 것으로 보인다.[11]

---

10) http://www.hinduonnet.com/thehindu/2002/10/30/stories/2002103000190900.htm

11) 예를 들면, 미국 미시시피 주립대학의 골든 쌀에 대한 경제성 연구도 소비자의 선

현재 우리나라가 개발하고 있는 GM 작물 가운데 가장 앞선 것은 제초제 저항성 벼로 포장시험 단계인 것으로 알려져 있다. 제초제 저항성 벼는 제초제 살포로 인한 벼의 피해를 줄이는 특성을 갖기 때문에 생산성 향상에 기여할 것으로 기대한다. 그러나 앞에서도 지적했듯이, 생산성의 변화는 다른 많은 요인들에 의해 결정되기 때문에 단편적인 결론은 타당하지 않다.

이에 따라 일반 쌀과 GM 쌀(제초제 저항성 쌀)의 생산비 차이를 예시적으로 살펴보면 <표 4-3>과 같다. 먼저 종묘비는 GM 쌀의 경우 5% 포인트 정도 더 높은 것으로 가정했다. 이는 기술 개발이나 안전성 평가 측면에서 추가 비용이 발생한다고 보기 때문이다. 그러나 우리나라는 쌀을 포함한 식량 작물의 종자를 국가가 공급하고 있기 때문에 미국에서 민간 기업이 공급하는 GM 콩과 같은 정도의 종자가격 프리미엄(일리노이주의 경우 약 32% 포인트)이 형성될 것으로 보기 어렵다. GM 쌀의 종자가격도 일반 쌀의 경우와 마찬가지로 정책적인 변수에 의해 결정될 것으로 볼 수 있기 때문이다.

농약비는 GM 쌀의 경우 일반 쌀의 경우보다 10% 포인트 정도 덜 소요되는 것으로 가정했다. 이는 방제의 효과와 효율이 증가되는 것으로 가정했기 때문이다. 미국의 GM 콩 사례(약 17% 포인트 절감)보다 낮은 수준으로 가정한 것은 벼의 경우 제초제 사용량이 상대적으로 적고 이에 따라 일반 쌀과 GM 쌀 사이의 차이도 크지 않을 것으로 판단하기 때문이다.

GM 쌀의 채택이 영농의 편리함이나 시간 관리 측면에서 주는 유연성을 반영하는 차원에서 노력비가 5% 포인트 정도 감소할 것으로 가정했다. 이는 방제시간 등의 절감을 반영한 것이다.

이상과 같은 가정아래 GM 쌀의 10a 당 생산비를 산출한 결과 514,665원으로 일반 쌀의 경우보다 4% 포인트 정도 감소하는 것으로 나타났다. 이를 80 ㎏ 당 생산액으로 보면 일반 쌀 81,371원이 GM 쌀 78,174원으로 감소한 것과 같다. 절대액 기준으로 감소 폭이 가장 큰 항목은 노력비로 직접 경비에서

호에 의해 결정되는 가격 프리미엄이나 할인을 통해 농가 수준의 경제성이 결정되는 방식으로 접근하고 있다(http://www.agecon.msstate.edu/Department/projects.php?).

차지하는 비중이 21% 정도로 가장 높기 때문이다.

이상과 같은 예시를 통해 얻을 수 있는 시사점은 GM 쌀에 대한 생산비 측면의 순 경제효과가 상대적으로 높지 않을 수 있다는 점이다. 이에 따라 GM 쌀의 순 경제효과를 결정하는 요인은 주로 생산성(단수) 향상 정도와 시장가격의 프리미엄/할인의 수준에 달려있다고 보겠다. GM 쌀의 생산성 증대 효과는 양(+)의 경제효과로 기대할 수 있는 반면에 소비자의 낮은 선호에 따른 GM 쌀에 대한 시장가격의 할인은 음(-)의 경제효과로 되돌아오기 때문이다. 따라서 현재 수준에서 GM 쌀의 순 경제효과를 가늠하기는 불확실한 측면이 많고, 소비자의 선호 또는 시장가격의 할인 정도에 따라 가장 민감하게 영향을 받을 것으로 판단된다.

표 4-3. 일반 쌀과 GM 쌀의 생산비 비교: 예시

구 분	일반 쌀		GM 쌀		기본 가정
		구성비		구성비	
10a당 생산비	535,712	100.0	514,665	100.0	
○직접생산비	268,717	50.2	247,670	48.1	-
- 종 묘 비	10,065	1.9	10,568	2.1	5% 상승
- 비 료 비	23,567	4.4	23,567	4.6	동일
- 농 약 비	26,024	4.9	23,422	4.6	10% 감소
- 농 구 비	80,128	15.0	80,128	15.6	동일
- 노 력 비	115,774	21.6	109,985	21.4	5% 감소
- 기 타	13,159	2.4	13,159	2.6	동일
○간접생산비	266,995	49.8	266,995	51.9	-
- 토지용역비	241,006	45.0	241,006	46.8	동일
- 자본용역비	25,989	4.8	25,989	5.1	동일
80kg당 생산비	81,371	-	78,174	-	-

주 : 일반쌀의 생산비는 2001년 기준임.
자료 : 농림부(http://www.maf.go.kr)의 자료를 기초로 산출함.

4.2. 종합 평가

GM 작물에 대한 생산 농가의 재배의향, 투입재 및 유통 비용, 생산성 등 공급측 요인들을 고려할 때 농가수준에서 GM 작물에 대한 수용도는 높을 것으로 판단된다.

특히 생산자들은 영농에 편리함을 가져다 줄 제초제 또는 병해충 저항성 작물을 선호하는 것으로 나타났으나, 장기적으로는 시장에서 높은 이윤을 가져다 줄 수 있는 기능성 작물의 재배에 보다 많은 관심을 나타내고 있다.

단기적으로 정부 주도의 식량작물에 대한 GM 종자 보급은 농가의 경제성을 보장하는 차원에서 중요하며, 중·장기적으로 민간기업 중심으로 GM 종자가 보급되는 단계에서는 농가가 종자비 부담을 감당해야 할 것이다.

GM 작물의 경제성은 토양, 기후 여건, 지형조건, 병해충 발생 정도, 영농방식 등 다양한 요인들에 의해서 결정될 것이며, 국내에 보급될 예정인 GM 작물과 그 특성이 아직 불확실한 상태에서 생산성에 대해 전망하기는 어려운 실정이다.

수요측면에서 GM 작물에 대한 소비자들의 부정적인 인식이 상대적으로 높기 때문에 GM 작물의 시장 수용도는 다소 낮을 것으로 전망된다.

GM 작물의 낮은 시장 수용도는 제한된 수요만을 창출할 것이며, 이로써 공급량이 주어지고 수출이 없다는 가정 아래 GM 농산물의 시장 균형가격은 낮은 수준에서 형성될 가능성이 높은 것으로 판단된다. 이러한 낮은 시장가격은 결국 국내 생산을 위축하는 결과를 낳게 될 것이다.

GM 작물 재배에 따른 양(+)의 환경효과가 검증된다면 또한 GM 농산물이 소비자에게 직접 혜택을 가져다 주는 기능성 제품의 특징을 보유한다면 중·장기적으로 GM 농산물에 대한 시장 수용도는 개선될 것으로 전망된다.

GM 작물에 대한 잠재적인 수급상황을 고려할 때, GM 작물의 경제성을 결정하는 가장 중요한 요인은 소비자들의 선호가 될 것으로 판단된다. GM 농산물에 대한 소비자들의 신뢰는 GM 농산물의 상업화 성공을 위한 전제 조건으로 작용하게 될 것이다. 소비자들은 기능성 GM 농산물을 선호하는 것으로

나타나고 있으므로 이러한 품목의 개발과 상업화에 중점을 둔다면 충분한 수요 창출과 이로써 가능한 GM 농산물에 대한 가격 프리미엄 형성도 가능하게 될 것으로 전망된다.

제 5 장

GM 농산물/식품에 대한 소비자 선호도

1. 설문조사 방법

GM 농산물/식품에 대한 선호도는 최근 한국생명공학연구원에서 실시한 설문 조사를 기초로 분석결과를 제시하고자 한다. 설문 조사대상 및 방법과 조사내용은 <표 5-1>과 같다.

설문조사는 현재 표시제 대상 GM 작물(대두, 옥수수, 감자, 콩나물)과 식품에 대해 실질적 구매력이 가장 높다는 사실을 감안하여 만 20세 이상의 주부를 대상으로 실시하였다. 조사기간은 2002년 5월 6일～20일까지 15일간 진행되었으며, 우리나라에서 인터넷 이용이 보편화되어 있고, 자료수집의 한 방법으로서 편의성과 객관성이 인정된다는 점에서 인터넷 설문을 실시하였다.

설문내용은 유전공학 및 생명공학 기술 인지여부(들어본 경험), 이들 기술의 혜택에 대한 인식도, GM 농산물/식품 안전성에 대한 인식도, GM 농산물/식품 섭취의향 및 구매의향 등의 내용으로 구분하였으며, 특히 구매의향을 파악하기 위한 설문내용은 일반 GM 작물 전체, 맛/신선도 개선 GM 작물, 저농약/병해충 저항성 GM 작물, 암예방 물질 함유 GM 작물, 정부에 의해 안전성이 검증된 GM 작물 등으로 구분하였다. 또한 조사통계자료를 이용하여 소

비자의 세부적인 인지특성 파악이 요구되는 특정 항목들에 대해서 Logit 모형을 설정하여 분석하였다.

표 5-1. 조사대상 및 조사방법

구 분	내 용
조사대상	· 전국의 만 20세 이상 주부(842명) (전업주부, 직장여성, 학생주부, 기타)
조사방법	· 인터넷 설문조사
조사기간	· 2002년 5월 6일 ~ 5월 20일(15일 간)
조사내용	· 유전공학 및 생명공학 기술 인지여부(들어본 경험) · 유전공학 및 생명공학 기술의 혜택에 대한 인식도 · GM 농산물/식품 안전성에 대한 인식도 · GM 농산물/식품 섭취의향 · GM 농산물/식품 구매의향

설문대상 소비자의 주요 특성은 <표 5-2>와 같다. 소비자는 전 표본이 20세 이상의 주부로서 20대가 전체의 40.1%로 가장 많고, 학력은 대졸이상이 73%로 대체로 높게 나타났다. 이는 표본의 전체가 주부이지만, 평소 인터넷을 쉽게 접근할 수 있는 사람들을 대상으로 했기 때문인 것으로 판단된다. 또한, 종교의 유무에 대한 설문은 유전자변형생물체가 자연적인 과정에 의한 산물이 아닌 인위적인 기술에 의한 산물이기 때문에 종교 유무에 따른 인식의 차이가 있는 지를 보고자 설정하였으며, 가구 월 소득에 대한 설문은 소득수준에 따라 유전자변형생물체에 대한 인식의 차이가 있는지를 보고자 하였다.

표 5-2. 소비자의 주요 특성

구 분		빈도수	비율(%)
응 답 자		842	100.0
연 령	20대 이하	338	40.1
	30대	399	47.4
	40대 이상	105	12.5
학 력	고졸이하	227	27.0
	대졸	546	64.8
	대학원졸이상	69	8.2
직 업	전업주부	397	47.1
	취업주부	359	42.6
	학생/기타	86	10.2
종 교	유	545	64.7
	무	297	35.3
가구소득(월)	199만원이하	281	33.5
	200~299만원	275	32.8
	300만원이상	283	33.7

2. 유전공학 및 생명공학 기술 인지여부

“최근, 특정 생물체의 유전자를 인위적으로 바꿔서 작물 및 가축의 품종개량 등에 이용되고 있는 유전공학이나 생명공학 기술에 대해 읽거나, 들어본 경험이 있는가?”라는 설문에 대해, 소비자 전체 응답자 842명중 96.8%가 경험이 있다고 응답해 개괄적 기술인지수준이 매우 높은 것으로 나타났다<표 5-3>. 이러한 기술인지율은 미국 소비자 1,004명을 대상으로 전화설문 조사한 미국 소비자의 생명공학 인지율 79%보다 높은 수준이다.[12)]

12) 동 설문은 유전공학 기법을 포함하고 있는 생명공학에 대해 듣거나, 읽어본 경험이 있는가라는 내용으로 조사된 것이다(The Biotechnology Knowledge Centre, 1997).

표 5-3. 유전공학 및 생명공학 기술 인지도

구 분		빈도	인지율 (%)	비인지율 (%)	x^2 검정
응 답 자		842	96.8	3.2	-
연령	20대 이하	338	95.9	4.1	$x^2 = 2.3$, $df = 3$, $Sig. = 0.513$
	30대초반	283	97.9	2.1	
	30대후반	116	97.4	2.6	
	40대 이상	105	96.2	3.8	
학력	고졸이하	227	93.8	6.2	$x^2 = 8.89$, $df = 2$, $Sig. = 0.012$
	대졸	546	97.8	2.2	
	대학원졸이상	69	98.6	1.4	
직업	전업주부	397	96.5	3.5	$x^2 = 0.36$, $df = 2$, $Sig. = 0.836$
	취업주부	359	97.2	2.8	
	학생/기타	86	96.5	3.5	
종교	유	545	97.2	2.8	$x^2 = 1.03$, $df = 1$, $Sig. = 0.311$
	무	297	96.0	4.0	
가구소득 (월)	199만원이하	281	95.7	4.3	$x^2 = 1.59$, $df = 2$, $Sig. = 0.452$
	200~299만원	275	97.1	2.9	
	300만원이상	283	97.5	2.5	

한편, 기술인지율을 기술이 아닌 산물 즉, GM 식품 인지율에 대한 선행조사 결과와 비교하면, 이 기술인지율은 우리나라 일반 소비자의 GM 식품 인지율 88.8%(김영찬 외, 2001) 및 서울 거주 기혼여성의 GM 식품 인지율 88.4%(녹색연합, 2002)보다 높고, 식품전문가의 GM 식품 인지율 98.7%(김영찬 외, 1999)와 유사한 수준을 보이고 있다.[13]

이와 같이 기술인지수준이 높은 것은 <표 5-3>의 조사결과와 <표 5-4>의 Logit 모형 추정결과를 고려할 때, 높은 학력수준에 기인한 결과로 판단된다.

13) 외국의 경우 소비자의 GM 식품 인지도는 미국 88%, 독일 69%, 오스트리아 69%, 덴마크 79%, 일본 82%이고, 이탈리아, 그리스, 스페인 등 남부유럽 30~40% 수준인 것으로 조사된 바 있다(Hoban; 1997, 김영찬 외; 2001 재인용).

즉 학력수준이 높을수록 유의적으로 높은 기술인지 수준을 보이는 것으로 나타났다. 설명변수의 평균적인 변화에 대한 기술인지 선택확률의 평균적인 변화를 나타내는 평균탄력성은 모두 비탄력적인 것으로 분석되었다.

세부적으로는 살펴보면 30대 초반, 대학원졸 이상의 학력, 직장을 가지고 있는 주부, 종교가 있는 주부, 가구소득이 높은 주부들의 기술인지수준이 상대적으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 연령이 낮을수록, 취업주부일수록, 종교가 있는 주부일수록 가구소득이 높은 주부일수록 보다 높은 기술인지수준을 보이는 것으로 나타났다. 그러나, 학력간 차이를 제외하고는 연령, 직업, 종교유무, 가구소득간 차이는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 조사되었다.

표 5-4. 유전공학 및 생명공학 기술인지에 대한 Logit 모형 추정결과

변 수 명	추정치	t값	평균탄력성
상수항	0.384	0.259	0.850E-02
연령	-0.629E-02	-0.324E-01	-0.584E-03
학력	1.033*	2.204	0.656E-01
직업(취업주부=1)	0.310	0.581	0.365E-02
종교(있음=1)	0.451	0.903	0.654E-02
소득	0.316E-02	0.239E-01	0.242E-03

주 : 1. 종속변수는 유전공학 및 생명공학 기술인지여부를 나타낸 것이고(인지하고 있음=1), 직업변수는 취업주부는 1, 전업주부는 0으로 구성하였고, 종교는 있는 경우를 1, 없는 경우를 0으로 하여 추정함.

2. 탄력성은 설명변수 평균변화율에 대한 종속변수 선택확률의 변화율을 나타냄. 즉, $\overline{E}_k = (\partial \overline{P} / \partial \overline{X}_k) \cdot [\overline{X}_k / F(\overline{X}'\beta)]$로써, k는 파라미터, P는 종속변수 선택확률, X는 설명변수를 의미함.

3. Log likelihood=-74.258, 표본수=622

3. 생명공학 기술 혜택에 대한 인식(현재와 미래)

유전자변형생물체 개발 등 농업분야는 물론, 보건의료, 환경, 화학, 기계, 정보 등 여러 산업분야에 광범위하게 이용되고 있는 생명공학 기술의 혜택여부에 관한 소비자(주부)의 인식 정도는 먼저, 응답자들에게 “현재, 생명공학 기술이 귀하 또는 귀하의 가족에게 도움이 되고 있다고 생각하는가?”라는 설문과 함께 “5년 이내에 생명공학 기술이 귀하 또는 귀하의 가족에게 도움이 될 것이라고 생각하는가?”라는 설문을 통해서 조사되었다.

생명공학 기술 혜택여부에 관한 조사결과는 <표 5-5>와 <표 5-6>과 같다. 생명공학 기술의 현재 혜택여부에 대해 소비자의 24.7%만이 긍정적인 응답을 하고 있으며, Logit 모형 추정결과에 의하면 소비자중 연령이 낮을수록, 소득수준이 높을수록, 그리고 선험적인 기대와는 달리 오히려 종교가 있는 사람일수록 생명공학 기술이 현재 도움이 되고 있다고 응답한 것으로 나타났다.

또한 향후 5년 이내의 생명공학 기술의 혜택여부에 대해 소비자의 51.4%가 긍정적인 응답을 하고 있으며, Logit 모형 추정결과 연령과 학력수준이 낮은 사람일수록 도움이 될 것이라고 응답한 것으로 나타났다.[14] 또한 각 설명변수의 평균적인 변화에 대한 기술 혜택여부의 탄력성 분석결과는 연령과 기술인지의 평균적인 변화에 대한 현재 혜택의 탄력성과 학력의 평균적인 변화에 대한 미래 혜택의 탄력성이 상대적으로 높은 것으로 나타났지만 모두 비탄력적인 것으로 분석되었다.

표 5-5. 생명공학 기술 혜택에 대한 인식율(%)

구 분	소비자	
	현재	5년 이내
혜택 긍정율(%)	24.7	51.4

14) 미국의 경우(1997년) 소비자 1,004명을 대상으로 조사한 결과에 따르면 생명공학 기술에 관한 현재 혜택여부에 대해 소비자의 54%가 긍정적인 응답을 하고, 5년 이내 혜택여부에 대해 소비자의 78%가 긍정적인 응답을 한 것으로 나타났다(The Biotechnology Knowledge Centre, 1997).

표 5-6. 생명공학 기술 혜택여부에 대한 Logit 모형 추정결과

변수명	현재 혜택		미래 혜택	
종속변수	현재 도움이 되고 있음=1		5년 이내 도움이 될 것임=1	
연령	-0.29*(-3.65)	-0.53	-0.23*(-2.56)	-0.15
학력	-0.02(-0.12)	-0.03	-0.58*(-2.58)	-0.28
직업(취업주부=1)	-0.22(-0.95)	-0.05	-0.18(-0.70)	-0.02
종교(있음=1)	0.47*(2.03)	0.13	0.21(0.86)	0.02
소득	0.13*(2.22)	0.19	0.03(0.46)	0.02
기술인지(인지=1)	1.00(1.90)	0.42	1.12(1.76)	0.18
Log likelihood	-238.1		-233.7	
표본수	363		522	

주 : ( )는 t값을 나타내고, *는 5% 유의수준에서 유의적임을 표시한 것이고, 각 종속변수에 대해 오른쪽 란은 평균탄력성을 나타냄.

이상에서 살펴본 바와 같이, 소비자들은 개괄적 기술인지수준이 매우 높은 반면 현재 생명공학 기술의 혜택여부에 대한 긍정적인 응답률은 상당히 낮은 것으로 조사되었다. 이러한 사실은 우리나라가 생명공학 산업화 초기 도입단계인 시점에서 소비자들의 기술 및 기술파급에 대한 접촉 기회가 적었기 때문인 것으로 파악된다. 그러나 <표 5-6>에서 보는 바와 같이, 통계적으로 유의하지는 않으나 기술인지 수준이 높을수록 기술 혜택여부에 대한 긍정적인 응답률도 높아지는 상황과 뒤에서 검토하게될 <표 5-9>의 GM 농산물/식품 위해성 인식에 대한 Logit 모형 추정결과에서 기술인지 수준이 높을수록 위해성에 대한 우려가 낮아지는 상황을 고려할 때, 기술인지 수준 향상에 따라 기술 혜택여부의 긍정적인 응답률이 개선될 수 있는 것으로 파악된다.

4. GM 농산물의 인체 및 환경 위해성 평가

GM 농산물이 인체 및 환경에 미칠 수 있는 잠재적 위해성에 대한 소비자

의 인식 수준에 관한 설문조사는 먼저 설문 대상자의 정보차이에서 발생될 수 있는 GM 농산물의 잠재적 위해성에 대한 조사결과의 편의(bias)를 줄이기 위해 “최근 생명공학에 의해 유전자를 인위적으로 바꾼 농산물이 사람의 건강과 환경에 나쁜 영향을 끼칠 가능성이 있다는 의견이 제기되고 있다”는 사실을 제시한 후 실시하였다.

GM 농산물이 인체 및 환경에 미치는 잠재적 위해성에 관해 소비자 응답자의 72.6%가 위해할 것으로 생각하고 있다<표 5-7>.[15] 한편 유전자재조합 식품의 잠재적 위해성에 대한 선행 조사결과에 의하면 일반 소비자(1,500명)를 대상으로 한 경우 88.1%(김영찬 외, 2001), 학계, 국공립연구원(공무원 포함), 산업체 등 식품관련 전문가를 대상으로 한 경우 80.9%(김영찬 외, 1999)가 위해할 것으로 생각하고 있다. 뿐만 아니라 서울시 기혼여성을 대상으로 한 경우 유전자변형생물체가 인체 및 생태계 안전에 위험을 초래하거나 안전성이 우려된다라고 응답한 사람이 전체의 80.6%를 차지하는 것으로 조사되었다(녹색연합, 2002).

표 5-7. 인체 및 환경 위해성에 대한 평가(%)

구 분	소비자
유 해	72.6
무 해	9.6
중 립	17.8

이상의 설문조사 결과와 응답자의 학력만을 고려할 때, 설문 대상자의 학력이 높을수록 GM 농산물/식품의 인체와 환경에 대해 위해성 수준이 높은 것으로 분석된다<표 5-8>. 이러한 관계를 보다 명확히 살펴보기 위해 Logit

15) 외국의 경우 GM 식품이 잠재적으로 인체와 환경에 위해할 것이라고 응답한 소비자의 비중은 호주 71%(1993), 유럽 33～60%(1995), 미국 27%(1999)인 것으로 조사되고 있다(USDA/ERS, 2001; Hoban, 1997; 김영찬 외, 2001 재인용).

모형을 통해서 추정해 보았다<표 5-9>. 전체 응답자의 위해성에 대한 우려가 높은 수준을 보인 가운데, '해를 끼칠 것이다'라는 응답은 학력이 높을수록 유의적으로 높은 수준을 나타냈고, '해가 없을 것이다'라는 응답은 상대적으로 학력이 낮은 고졸이하에서 높게 나타났다. 결국 학력이 높을수록, 기술인지 수준과 위해성 우려 수준이 모두 높은 것으로 분석된다. 또한 각 설명변수의 평균적인 변화에 대한 위해성 인식 여부의 평균적인 변화는 매우 비탄력적인 것으로 분석되었다.

표 5-8. 학력별 GM 농산물/식품에 대한 위해성 인식

구 분	빈도	유해 (%)	무해 (%)	중립 (%)	x^2 검정
응답자	842	72.6	9.6	17.8	-
고졸이하	227	57.3	14.5	28.2	$x^2 = 15.06$, $df = 2$, $Sig. = 0.001$
대졸	546	77.7	7.7	14.7	
대학원졸 이상	69	82.6	8.7	8.7	

표 5-9. 위해성 인식에 대한 Logit 모형 추정결과

변 수 명	추정치	t값	평균탄력성
연령	0.07	0.64	0.02
학력	0.78*	3.50	0.19
직업 (취업주부=1)	0.18	0.60	0.01
종교 (있음=1)	0.44	1.57	0.03
소득	-0.05	-0.662	-0.01
기술인지 (인지하고 있음=1)	-0.36	-0.56	-0.03

주 : 1. 종속변수는 GM 농산물/식품의 인체 및 환경 위해성에 대한 인식을 나타내고(위해있음=1), 탄력성은 설명변수 변화율에 대한 종속변수 선택 확률의 변화율을 의미함.

2. Log likelihood = -187.542, 표본수=622

5. GM 농산물/식품 섭취의향

향후 GM 농산물/식품의 섭취의향은 소비자 응답자의 72.4%가 부정적인 경향을 보이고 있다<표 5-10>. 특히 소비자 응답자 가운데 40대 이상과 종교가 있는 주부들의 부정적인 섭취의향이 유의적으로 높은 것으로 나타났다.

또한, 학력, 가구소득, 직업의 경우 통계적으로 유의하지 않았으나, 대학원졸 이상 학력, 가구소득이 높은 주부, 전업 주부의 부정적인 섭취의향이 상대적으로 높은 것으로 분석되었다.

표 5-10. 유전자변형 농산물 및 식품 섭취의향

구 분		빈도수	섭취함	섭취안함	x^2 검정
응답자		842	27.6	72.4	-
연령	20대 이하	338	31.4	68.6	x^2=19.45, df=3, Sig.=0.000
	30대 초반	283	24.7	75.3	
	30대 후반	116	29.3	70.7	
	40대 이상	105	21.0	79.0	
학력	고졸이하	227	38.3	61.7	x^2=2.63, df=2, Sig.=0.269
	대졸	546	24.4	75.6	
	대학원졸 이상	69	17.4	82.6	
직업	전업주부	397	26.7	73.3	x^2=0.47, df=2, Sig.=0.790
	취업주부	359	27.9	72.1	
	학생/기타	86	30.2	69.8	
종교	유	545	24.2	75.8	x^2=8.60, df=1, Sig.=0.003
	무	297	33.7	66.3	
가구소득(월)	199만원이하	281	31.0	69.0	x^2=2.63, df=2, Sig.=0.269
	200~299만원	275	25.1	74.9	
	300만원이상	283	26.5	73.5	

6. GM 농산물/식품 구매의향

GM 농산물과 식품에 대한 소비자의 구매의향은 ① 구체적인 특성이나 형질을 명시하지 않은 일반 GM 농산물/식품, ② 맛이나 신선도가 개선된 GM 농산물 및 식품, ③ 저농약 및 병해충 저항성 GM 농산물 및 식품, ④ 암 예방물질 함유 GM 농작물 및 식품, ⑤ 인체 및 환경에 대한 안전성이 검증된 GM 농산물 및 식품 등으로 제품 특성을 구분하여 분석하였다.

분석결과에 의하면 GM 농산물/식품의 구매의향에 대해 소비자의 72.9% 정도가 부정적으로 응답을 하고 있어 앞에서 살펴본 섭취의향에 대한 조사결과(72.4%)와 유사하게 나타났다. 하지만 암 예방물질을 함유하거나 안전성이 검증된 GM 농산물/식품일 경우 긍정적인 구매의향이 50% 이상으로 역전되는 것으로 조사되었다<표 5-11>.

구체적으로 형질별 GM 농산물/식품의 구매의향을 살펴보면, 맛이나 신선도가 개선된 GM 농산물/식품의 경우 일반 GM 농산물/식품에 비해 구매의향에 대한 긍정적인 응답률이 16.1% 증가하고, 부정적인 응답률이 26.6% 감소한 것으로 나타났다.

저농약/병해충 저항성 GM 농산물/식품의 경우 일반 GM 농산물/식품에 비해 긍정적인 응답률이 24.6% 증가하고, 부정적인 응답률은 35.5% 감소하였다. 이처럼 맛이나 신선도가 개선된 GM 농산물/식품보다 급격한 긍정적 응답률 증가와 부정적 응답률 하락을 보여, 소비자들이 이들 농산물/식품을 맛이나 신선도가 개선된 농산물/식품보다 선호하는 것으로 나타났다. 그리고, 암 예방물질 함유 GM 농산물/식품의 경우 구매의향에 대한 긍정적인 응답률이 65.9%, 부정적인 응답률이 16.4%로 나타나 일반 GM 농산물/식품, 맛이나 신선도 개선, 저농약이나 병해충 저항성 GM 농산물/식품에 비해 가장 높은 긍정적인 응답률과 가장 낮은 부정적인 응답률을 보였다. 또한 일반 GM 농산물/식품에 비해 구매의향에 대한 긍정적인 응답률이 52.7% 증가하고 부정적인 응답률이 56.5% 하락하여 가장 큰 변동을 보였다.[16)]

이상의 결과를 종합할 때 소비자들이 일반 GM 농산물/식품의 구매에 대해

서는 상당한 거부감을 나타내지만, 직접 그리고 가시적인 혜택을 제공할 수 있는 특정 형질을 함유한 GM 농산물/식품의 구매에 대해서는 긍정적으로 반응하는 것으로 분석된다. 특히 소비자들은 맛이나 품질을 개선한 GM 농산물/식품보다 건강에 유익하고 환경에 위해성이 없는 안전한 농산물을 더욱 선호하는 것으로 나타났다.[17]

표 5-11. GM 농산물/식품에 대한 소비자의 구매의향(%)

구 분	일반 GM 농산물/식품	형질별 GM 농산물/식품			
		암예방 물질 함유	안전성검증	저농약/ 병해충 저항성	맛/신선도 개선
부정	72.9	16.4(▽56.5)	22.1(▽50.8)	37.4(▽35.5)	46.3(▽26.6)
중립	13.9	17.7	24.9	24.8	24.3
긍정	13.2	65.9(△52.7)	53.0(△39.8)	37.8(△24.6)	29.3(△16.1)

주 : ( )는 일반 GM 농산물/식품에 대한 특정 형질별 GM농산물의 구매의향 비중의 증감을 나타냄.

Logit 모형 추정결과<표 5-12>에 의하면 일반 GM 농산물/식품의 경우 학력수준이 낮을수록, 종교가 없는 사람일수록 유의적으로 높은 구매의향을 보이는 것으로 추정되었다. 반면 통계적으로 유의하지 않지만 전업주부일수록,

16) GM 식품의 소비장 인신에 관한 외국 설문조사 결과를 보면, 호주(1993) 소비자의 56～66%가 섭취에 긍정적인 반응을 보인 반면, 영국(1998) 소비자의 51%가 GM 식품에 부정적인 반응을 보인 것으로 조사되었다. 미국의 경우 맛이나 신선도 개선 GM 식품 구매에 대해 소비자의 55%, 농약저투입, 병해충 저항성 GM 식품 구매에 대해서는 소비자의 77%가 긍정적인 반응을 보인 것으로 조사된 바 있다. 또한 사려고 하는 식품이 GM이라면 더 많이 사겠는가, 덜 사겠는가라는 설문에 대해 미국(1999) 소비자의 57%, 독일(1999) 소비자의 95%가 덜 사겠다고 응답한 것으로 조사된 바 있다(UNDA/ERS, 2001, The Biotechnology Knowledge Centre, 1997).

17) 이러한 결과는 제6장에서 다루는 소비자의 인식과 태도에 대한 분석결과(전망이론)와 일맥상통한다.

소득이 높을수록, 생명공학기술 인지 수준이 높을수록 구매의향 또한 높은 것으로 나타났다. 또한 학력의 변화가 구매의향 결정에 미치는 영향은 탄력적이고, 기술인지의 영향 또한 거의 단위 탄력적인 것으로 분석되었다.

특성별로 세분화된 GM 농산물/식품의 경우 모두 연령과 학력수준이 낮을수록 유의적으로 보다 높은 구매의향을 보이는 것으로 추정되었고, 통계적으로 유의하지 않지만 생명공학기술 인지 수준이 높을수록 모두 보다 높은 구매의향을 보이는 것으로 추정되었다. 한편 학력의 변화가 맛/신선도 개선과 저농약/병해충 저항성 GM 농산물/식품의 구매의향 결정에 미치는 영향은 탄력적이며, 기술인지 변화 또한 다른 변수에 비해 상대적으로 높은 탄력성을 보인 것으로 분석되었다. 그러나 모든 설명변수에 대한 암 예방물질 함유 GM 농산물/식품의 선택 확률이 비탄력적인 것으로 분석되었다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 조사대상 소비자(주부)들은 일반적인 GM 농산물/식품보다 특정 형질을 개선한 GM 농산물/식품을 더욱 선호하고, 그 중에서 암 예방물질 함유 GM 농산물/식품을 가장 선호하고 있다. 또한 현재 제품 실효성이 논란의 대상이 되고 있는 저농약/병해충 저항성 GM 농산물/식품에 대해서는 기대와는 달리 맛과 신선도 개선 GM 농산물/식품보다 더 선호되는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과에 의하면 소비자의 GM 농산물/식품에 대한 수요는 특정 형질 중심으로 한 개별적인 기능성 제품을 중심으로 창출될 가능성이 있는 것으로 판단된다.

표 5-12. 특성별 GM 농산물/식품 구매의향에 대한 Logit모형 추정결과

종속변수 (의향있음=1)	일반 GM 농산물/식품		맛/신선도 개선		저농약/병해충 저항성		암 예방 물질 함유	
상수항	-1.62 (-1.31)	-1.43	0.64 (0.68)	0.45	2.32* (2.86)	1.37	3.28* (3.83)	0.76
연 령	0.02 (0.23)	0.08	-0.262* (-3.21)	-0.79	-0.29* (-3.83)	-0.74	-0.18* (-2.31)	-0.17
학 력	-0.53* (-2.28)	-1.34	-0.54* (-2.97)	-1.09	-0.76* (-4.27)	-1.28	-0.56* (-2.90)	-0.37
직 업 (취업=1)	-0.15 (-0.57)	-0.07	-0.10 (-0.50)	-0.04	0.01 (0.05)	0.003	0.44* (2.07)	0.06
종 교 (있음=1)	-0.51* (-2.00)	-0.29	-0.38 (-1.90)	-0.17	-0.11 (-0.58)	-0.04	-0.13 (-0.57)	-0.02
소 득	0.10 (1.57)	0.32	0.06 (1.23)	0.16	-0.01 (-0.24)	-0.02	-0.05 (-0.97)	-0.04
기술인지 (인지하고 있음=1)	1.06 (1.01)	0.91	1.25 (1.59)	0.86	0.84 (1.30)	0.48	0.29 (0.42)	0.07
Log Likelihood	-222.71		-309.79		-322.34		-294.33	
표본수	622		526		519		554	

주 : 1. ( )은 t값이고 각 종속변수에 대해 오른쪽 란은 탄력성을 나타낸 것으로 이는 각 설명변수 변화율에 대한 종속변수 선택 확률의 변화율을 의미함.
2. *는 5% 유의수준에서 유의적임을 표시한 것임.

제 6 장

GM 농산물에 관한 정보 제공 방향

1. GM 농산물에 대한 소비자의 인식과 태도

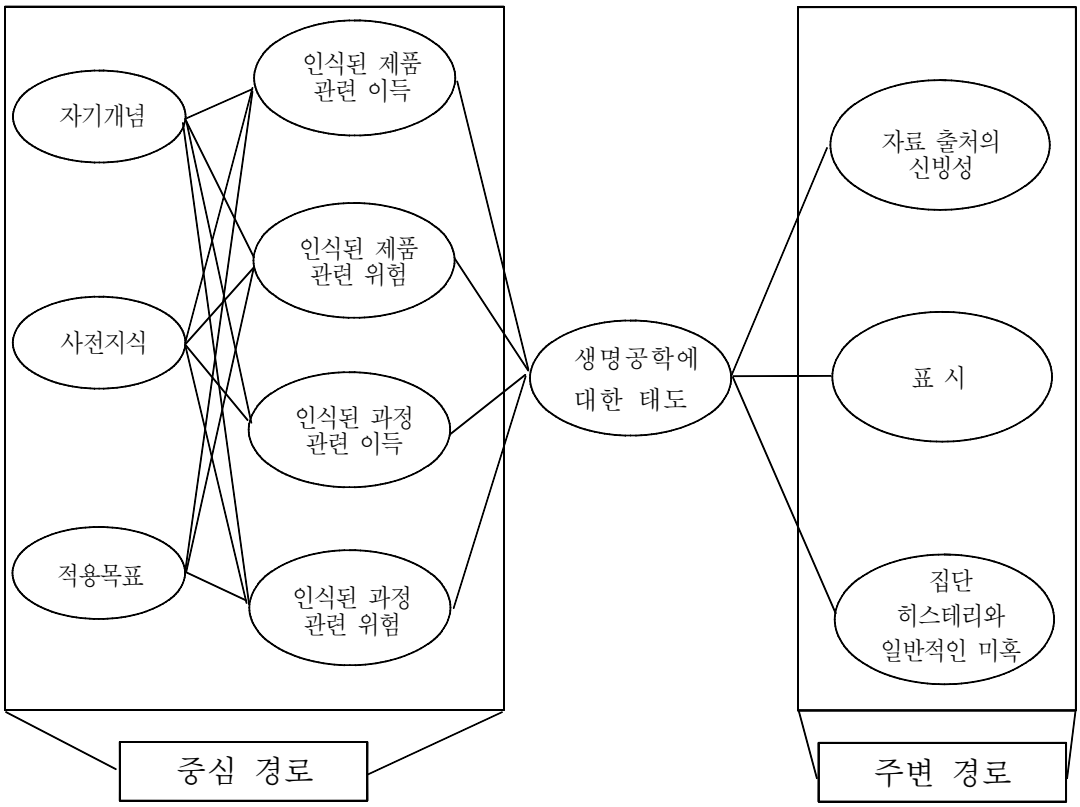
1.1. 이론

GM 농산물/식품(이하 GM 농산물)에 대한 소비자들의 태도를 결정하는 요소들은 중심 경로(central route)와 주변 경로(peripheral route)의 틀 안에서 접근할 수 있다<그림 6-1>. 중심 경로에 의한 정보는 과학적인 증거나 자료, 객관적인 확률 등을 말하는 반면에 주변 경로에 의한 정보는 주변 사람들의 의견, 광고나 선전, 표시 등을 말한다.

중심 경로에 따라 GM 농산물에 대한 소비자의 태도가 결정되는 경우는 다음과 같다.

① 소비자가 GM 농산물에 대해 이해하고자 할 때
② GM 농산물을 이해할 수 있는 기회가 주어질 때
③ GM 농산물을 이해할 능력이 있을 때

그림 6-1. 소비자 태도를 결정하는 요소



자료 : Wansink and Kim(2001)

중심 경로에 따라 형성되는 소비자의 태도는 GM 농산물의 다양한 특성에 대한 믿음(belief)과 각각의 믿음에 대한 중요도 가중치(weight)에 따라 결정된다<식 1>.

(1) $$A_i = \sum (B_i \times W_i)$$

여기서 A_i는 GM 농산물 i에 대한 소비자의 태도

B_i는 GM 농산물 i에 대한 소비자의 믿음

W_i는 GM 농산물 i의 소비자 믿음에 대한 중요도 가중치

이와 같은 경로로 나타나는 소비자의 태도는 목표 대상에 대한 모든 양(+)과 음(-)의 믿음에다가 그 중요도에 따라 가중치를 반영한 후에 나타나는 순효과의 결과라고 할 수 있다. 믿음은 주관적인 개념이고 이러한 믿음에 대한 가중치 부여 또한 개인별로 차이가 있기 때문에 GM 농산물에 대한 소비자들의 태도는 매우 다양하게 나타나게 된다.

한편 주변 경로에 따라 GM 농산물에 대한 소비자의 태도가 결정되는 경우는 다음과 같다.

① GM 농산물에 대해 이해하고자 하는 동기가 없을 때
② GM 농산물을 이해할 수 있는 기회가 주어지지 않을 때
③ GM 농산물을 이해할 기술적이고 인지적인 능력이 없을 때
④ GM 농산물 관련 정보가 너무 복잡하거나 너무 일반적일 때

정보에 대한 접근이 제한돼 있거나 복잡한 GM 농산물에 관한 정보를 받아들일 수 있는 능력이 부족할 때 대부분의 소비자들은 쉽게 찾을 수 있는 주변경로가 제시하는 정보에 의존하게 된다. 주변 경로가 가동되는 상황에서 소비자들은 대중의 의견, 선전에 의해 만들어지는 감정, 제품 표시, 추천하는 사람에 대한 신뢰 등 GM 농산물과 직접 관련된 주제보다 주변 정보에 초점을 두는 경향을 보인다.

GM 농산물의 생산 및 활용은 새로운 기술일 뿐만 아니라 복잡하고 쉽게 이해할 수 있는 대상이 아니기 때문에 교육수준이 높은 소비자의 경우에도 GM 농산물 자체에 대한 지식은 낮은 수준이고, 다만 GM 농산물에 대한 인식 정도 또는 들어본 경험은 많은 것으로 나타나고 있다.

1.2. 소비자들의 위해성 인식

1970년대에 제기됐던 이른바 정보의 '일방적 전달자(unidirectional sender)-메시지(message)-수신자(receiver)-태도(behavior) 모형' 곧 정부가 과학적인 사실을 알리면 소비자들은 이에 따라 반응한다는 접근방식은 타당하지 않은 것으로 평가

되고 있다. 이는 사람들이 같은 위해성에 관한 정보에 대해서도 다르게 반응하기 때문이며 이러한 차이는 과학적인 사실에서 비롯되기보다 복잡한 인간속성 때문인 것으로 알려져 있다. 또한 위해성에 관한 메시지는 전달자에서 수신자로 또는 수신자들 사이에서 전달될 수 있다는 점도 복잡성을 더해 준다.

1980년대 들어 과학적인 전문성이나 위해성에 대한 경험이 충분하지 않은 보통 사람들은 계량적인 위해성 평가에 기초한 전문가들의 경우와 다르게 위해성을 평가하고 인식한다는 주장이 제기됐다. 이는 이른바 '일반인의 합리성(lay rationality)' 개념이다.

지금까지 알려진 위해성에 관한 사람들의 인식에 관한 연구들의 결과를 요약하면 다음과 같다(Wilkins 2001; Fischhoff and Fischhoff 2001).[18]

① 사람들은 건강 요인, 사회적 요인 등의 영향으로 GM 농산물에 관해 서로 다른 견해를 나타낸다. 종교, 출신지역, 국가, 정치, 고용 상태 등에 따른 견해의 차이는 아직 명확하지 않다.

② 사람들은 GM 농산물에 대해 제한된 지식을 가지고 있고 이러한 사실을 잘 알고 있다. 관련 지식수준이 높을수록 이를 선호하는 형태가 나타나지만(예: 우주선의 원자 에너지 사용), GM 농산물의 경우 이런 관계가 약해 익숙하다는 사실이 만족과 불신 모두를 가져올 수 있다. 익숙하지 않은 것에 대해서는 전문가일지라도 '일반인의 합리성'의 틀 안에서 위해성을 인식하는 경향을 나타낸다.

③ 위해성을 생각할 때 사람들은 기본율(실패나 위해성이 나타날 수학적인 가능성)을 고려하지 않는다. 이에 따라 일반적인 위해성의 가능성에 대

18) 이 연구들은 주로 생명공학이나 그 기술에 대한 포괄적인 위해성을 다루고 있으나, 여기서는 생명공학의 한 부분인 GM 농산물이나 그 기술에 대한 위해성으로 좁혀 접근하기로 한다.

해서는 과소 평가하는 반면에 다른 것의 경우 과대 평가하는 경향을 나타낸다.

④ 사람들은 상대적으로 통제 가능하고 익숙하며 자발적이고 심각하지 않으며 억제할 수 있는 결과에 대해 '수용할 수 있는 위해성(acceptable risk)'으로 생각하는 반면에 통제 가능하지 않고 익숙하지 않으며 비자발적이고 잠재적 피해 규모가 크며 통제할 수 없고 공정하지 않은 결과에 대해서는 '우려할 위해성(dread risk)'으로 인식한다.

⑤ 사람들은 GM 농산물의 기술적용 분야를 구분하고 각각에 대해 다른 선호를 나타낸다. 예를 들면 질병을 치료하는 GM 농산물을 더 선호하는 반면에 영양성분을 강화하거나 유통기간을 늘린 GM 농산물에 대해서는 덜 선호한다.

⑥ 사람들은 복잡한 평가 체제를 가지고 있으며, 제시된 증거에 반응을 나타낸다. 일반인의 합리성으로 사람들은 GM 농산물 기술의 특정한 적용과 개인의 상황에 따라 태도를 결정한다. 많은 설문조사 결과에 따르면 사람들은 GM 농산물 기술의 적용에 따른 혜택이 클수록 그와 연계된 위해성을 더욱 쉽게 받아들이지만 기술 자체의 찬반에는 동요하지 않는다.

⑦ 사람들은 GM 농산물의 관리 방식에 대해 확고한 견해를 나타낸다. 여러 설문조사 결과에 따르면 대다수의 사람들이 GM 농산물에 대해 엄격한 규정을 적용해야 한다고 주장하고 현재의 규정이 충분하지 않다는 견해를 가지고 있다.

⑧ 사람들은 특정한 결과가 기계적, 정치적, 사회적인 체제로 인한 것으로 여기기보다 개인의 행위에 의한 것으로 생각하는 이른바 '근본적 특성

오류(fundamental attribution error)'를 지닌다.

⑨ 사람들은 뉴스에 초점이 된 위해성에 대해 과대 평가하는 경향을 나타낸다.

⑩ 다양한 위해성과 재난에 대한 뉴스 보도는 생명과 재산 피해를 과소 평가하는 경향을 나타낸다.

⑪ 뉴스 보도는 위해성에 대한 메시지를 전달하는 자와 이를 받는 공공 사이의 쌍방 정보처리 과정으로써 기능할 뿐만 아니라 위해성에 대한 서로 다른 견해들을 같게 하는 효과를 나타낸다.

⑫ 정확한 위해성 평가와 많은 위해성 정보가 제시된다 하더라도 특정한 행위나 반응의 전환이 매우 어려운 경우도 나타난다. 예를 들면 흡연의 중단, 에이즈의 위협 속에서도 지속하는 성 활동 등이 이에 속한다.

⑬ 위해성에 대한 정의는 문화적인 차이로 다르게 인식될 수 있다.

⑭ 위해성에 대한 사람들의 민감성이나 복잡성은 시간이 지남에 따라 다르게 나타난다. 1997년과 2000년 사이에 실시한 설문조사 결과에 따르면 유럽 사람들은 그들의 삶의 질에 미치는 생명공학의 기대효과에 대해 더욱 비관적으로 인식하고 있는 반면에 다른 5가지 기술에 대한 그들의 평가는 변하지 않고 있다. 반면에 일부 그룹이나 전문가들은 찬성과 반대 중에 한쪽으로 의견이 치우치는 경향을 나타낸다.

위와 같이 정리된 사람들의 위해성에 관한 인식 방식에서 얻을 수 있는 시사점은 크게 두 가지로 요약할 수 있다.

첫째, 일반인의 합리성을 나타내는 일반 소비자들은 전문가의 합리성과 달

리 문화, 역사, 윤리 등 폭 넓은 틀에서 위해성을 인식하고 있다. 이에 따라 위해성에 대한 공공 논의는 정부와 과학자뿐만 아니라 일반 소비자들이 참여하는 정보공유 방식으로 이뤄지는 것이 바람직하다.

둘째, GM 농산물은 소비자에게 '수용 가능한 위해성'으로 인식되는 측면도 있으나, 많은 경우 '우려할 위해성'으로 인식되기 때문에 정보전달 과정에서 이와 같은 경향을 고려해야 한다. GM 농산물은 기존의 익숙한 농산물을 대상으로 하고 소비자가 자발적으로 선택할 수 있으며 영양과 경제성 이익을 제공한다는 측면에서 수용 가능한 위해성의 특성을 지닌다. 반면에 GM 농산물은 사람이 반드시 섭취해야 하는 농산물을 대상으로 하고 있으며(선택사항이 아님) 익숙하지 않은 생명공학 기술을 적용시킨 산물로 자연환경과 상호작용 정도가 크지만 자연환경에 미치는 영향이 곧바로 가시화되지 않는다는 점에서 우려할 위해성으로 볼 수 있다. 이에 따라 GM 농산물은 일종의 자연적인 위해성으로 접근할 수 있고 이와 관련된 정보를 제공하는 표시제는 GM 농산물이 환경에 미칠 잠재적이고 장기적인 영향에 대한 지속적인 우려 속에서 사람들의 많은 지지를 얻고 있는 것으로 해석할 수 있다.

2. GM 농산물에 대한 소비자들의 태도 결정 요인

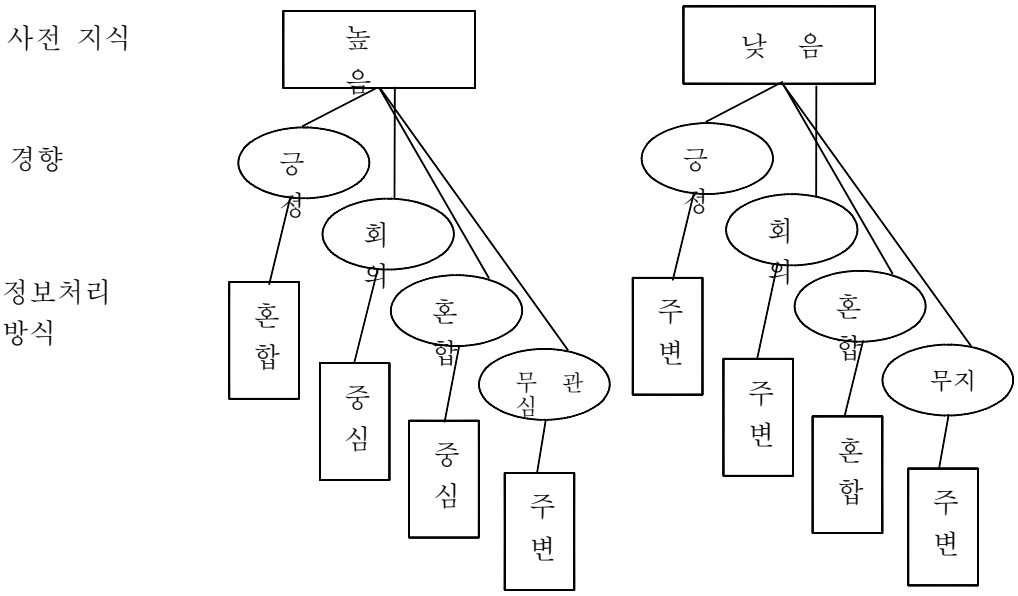
소비자들은 사전 지식이나 경향, 정보의 처리 방식 등에 따라 GM 농산물에 대한 다양한 태도를 나타내게 된다. 이러한 소비자의 특성을 GM 농산물에 대한 사전 지식(유-무), 경향(찬성-반대-혼합-무관심), 정보처리 방식(중심경로-주변경로-혼합) 등의 기준에 따라 구분하면 <그림 6-2>와 같다.

이와 같이 GM 농산물에 대한 소비자들의 태도가 다양하게 나타나고 있는 것은 여러 가지 요인들이 복합적으로 작용한 결과로 볼 수 있다.

첫째, GM 농산물에 대한 정보의 부재나 불확실성에 의한 것이다. 이에 대해서는 투명하고 정확한 관련 정보가 접근하기 쉬운 경로를 통해 전달될 수 있도록 해야 한다. 특히 불확실한 안전성 등 잠재적인 위해성에 대해서는 객

관적인 안전장치가 마련돼야 한다. 또한 사전예방 차원에서 엄격하고 구속력 있는 보호 장치의 마련과 시행도 잠재적인 위해성에 대한 소비자의 불확실성을 줄이는 역할을 한다.

그림 6-2. 소비자의 특성별 구분



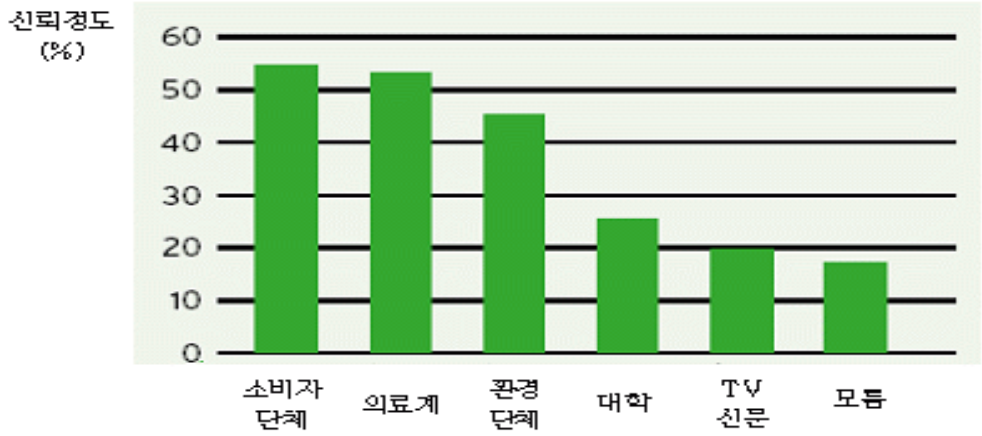
둘째, 문화적·종교적·윤리적인 특성 등에 따른 것이다. 이는 소비자의 선호와 관계된 것이기 때문에 이런 선호가 제대로 행사될 수 있도록 소비자 정보와 표시제를 도입 또는 강화하는 접근방식이 바람직하다. 특히 생산자에 대해서는 관련 기술의 잘못된 사용을 규제할 수 있는 윤리적인 규약을 적용하는 것도 사회 전체의 이익을 가져올 수 있다.

셋째, 신뢰할 수 있는 정보 제공자에 의한 정보 전달이 필요하다. GM 농산물과 같이 복잡한 생명공학 기술을 적용한 제품의 안전성에 관해 사람들은 자신들의 불완전한 정보나 지식에 의존하기보다는 전문가나 공공기관의 결정에 의존하는 경향을 나타낸다. 특히 스스로 정보를 찾는 소비자 계층의 경우 이들이 신뢰하는 정보 제공자(출처)는 소비자 단체, 환경그룹, 연구기관,

학계 등으로 나타나는 반면 생명공학 기업은 소비자에 의한 신뢰도가 낮은 것으로 나타나고 있다(Mercer and Ng 2000).

유럽의 설문조사 결과에 따르면 설문대상 50% 이상이 소비자 단체와 의료 전문기관을 가장 신뢰하는 정보 제공자로 인식하고 있는 반면에 국제기구나 국가 공공기관 등은 낮은 신뢰도를 기록했고, 생명공학 산업은 정당과 더불어 가장 낮은 신뢰도를 얻은 것으로 나타났다<그림 6-3>. 이에 따라 GM 농산물에 대한 정보 전달은 주로 전문가나 공공기관을 중심으로 추진되는 것이 효과적이며 적절한 평가기준과 충분한 정보가 제공돼야 한다.

그림 6-3. 유럽 사람들의 정보 제공자별 신뢰 정도



자료 : European Commission(2000)

끝으로, GM 농산물 자체의 특성에 따른 것이다. 소비자들은 생명공학 기술이 어떤 대상이나 목적으로 적용됐는가에 따라 다른 태도를 보이는 경향을 나타낸다.

전망이론(prospect theory)은 선택사항의 구성(framing) 방식에 따라 의사결정자의 최종 선택 또는 선택사항의 손익에 대한 인식이나 가중치가 부여된다고 설명한다.[19] 곧 피해나 손실의 감소(reduction of loss)를 가져오는 선택 사항에

19) 전망이론에 대한 자세한 사항은 <부록 3>에서 제시한다.

대해 사람들은 이와 결부된 위험을 감수하려는 경향(risk-taking)을 보이는 반면에 이익(gain)을 가져오는 결과에 대해서는 위험을 회피(risk-aversive)하려는 경향을 나타낸다는 것이다. 예를 들면, 생명공학 기술을 적용한 새로운 의약품은 이미 질병을 앓는 환자들로 하여금 고통을 덜 수 있도록 하는 것이므로 상대적으로 위험에 대한 사람들의 수용성이 큰 반면에 새로운 GM 농산물의 경우 기존의 영양성분이나 품질을 높이는 것으로 인식되기 때문에 사람들의 위험 수용성은 상대적으로 낮게 나타난다.[20]

따라서 현재 널리 개발되고 있는 영농방식 측면의 이익을 가져오는 GM 농산물에 대한 소비자들의 태도는 회의적인 경우가 많다고 해석할 수 있다. 이런 측면에서 보면 장기적으로 공급될 것으로 보이는 제2세대 또는 제3세대 GM 농산물들이 소비자의 인식과 태도 측면에서 더 나은 결과를 가져올 것으로 볼 수 있다.[21]

3. GM 농산물에 관한 정보 전달

거대 생명공학 기업인 몬산토(Monsanto)는 GM 농산물의 상업화 이후의 경험을 다음과 같이 제시하고 있다(Krueger 2001).[22]

① 완벽한 과학기술을 적용하고 생산자의 수요가 있다는 사실은 제품 판매의 첫 단계에 불과하다.

---

20) 이 밖에도 구성효과가 나타난다고 연구된 분야는 수퍼마켓의 가격 표시, 자동차 보험 선택, 그룹 의사결정, 회계 감사 등이다(Rohrbaugh and Shanteau 1999).

21) 예를 들면, 미국에서 유통 중에 쉽게 물러지지 않도록 생산된 GM 토마토보다 환경에 위해한 농약 사용량을 줄이면서 생산한 GM 감자가 더 유익한 것으로 받아들여지고 있다(Sheehy et al. 1998).

22) 이러한 교훈을 바탕으로 몬산토와 8개 생명공학 기업들은 2000년 4월에 '생명공학 정보위원회(Council for Biotechnology Information)'을 발족하고 미국과 캐나다 소비자들에게 생명공학 식품에 대한 정보를 제공하고 있다(Krueger 2001).

② GM 농산물에 대한 정보는 믿을 수 있는 기관을 통해 분명하게 제시돼야 한다.
③ GM 농산물과 연계한 이해 당사자들이 많이 있기 때문에 하나의 전략만을 사용하는 것은 바람직하지 않다.
④ 법적인 사항과 소비자 및 사회단체의 우려에 주의 깊게 귀를 기울이는 것은 GM 농산물의 효과적인 도입에 매우 중요하다.

이상과 같은 몬산토사의 경험에서 얻을 수 있는 가장 중요한 시사점은 소비자와 사회 전체에 GM 농산물에 관한 정보가 투명하게 제시돼야 하고 소비자와 사회 전체의 관심사항에 귀를 기울여야 한다는 점이다.

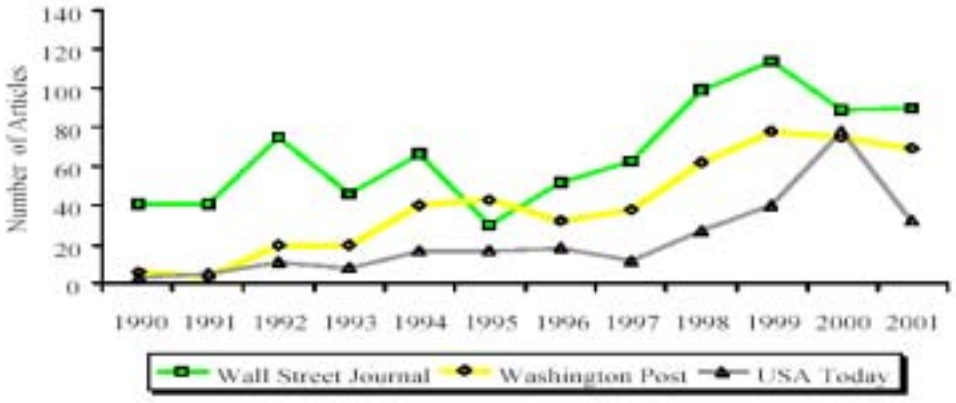
3.1. 언론매체의 활용

미국의 경우, 90% 이상의 소비자들이 식품과 생명공학에 대한 정보를 주로 신문이나 TV를 통해 얻는다는 조사 결과가 있다(Marks et al. 2002). 언론매체는 사회의 이해 당사자들 사이에 정보를 촉진함으로써 조정자의 역할을 하고 논쟁을 통해 서로 다른 견해들을 제시하는 기능을 한다.

언론매체가 GM 농산물에 대한 공공의 인식에 미치는 영향과 관련해 아직 뚜렷하게 제시된 증거는 적지만, 이와 관한 다양한 연구 결과들이 제시되고 있다.

① 정보 내용의 찬반 기조와 상관없이 언론매체가 다룬 횟수가 많을수록 이 사항에 대한 공공의 인식은 더욱 부정적인 쪽으로 형성된다(Leahy and Mazur 1980).
② 언론매체의 보도가 증가하면 이에 대한 공공의 인식 정도는 증가한다(Hoban 2000).
③ 1990-2001년에 미국의 주요 3대 신문이 농업 생명공학에 관한 내용을 다룬 횟수를 분석하면, 1999-2000년의 집중적인 보도가 이에 대한 공공 인식을 높였다는 사실을 알 수 있다(Marks et al. 2002)<그림 6-4>.

그림 6-4. 미국 주요 신문의 GM 농산물 관련 기사 수



자료 : Marks et al.(2002)

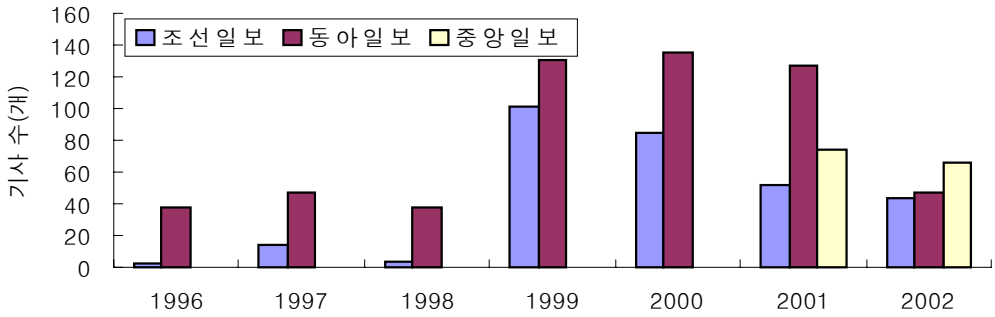
④ 1999년 9월부터 2001년 8월까지 미국의 주요 신문과 잡지가 내놓은 GM 농산물에 대한 72개의 기사 가운데서 찬성 82%와 반대 18%로 GM 농산물의 긍정적인 측면이 상대적으로 많이 보도됐다(Parker 2001).

⑤ GM 농산물에 대한 미국과 영국의 주요 신문보도 내용이 1990년대 초반에는 긍정적인 측면을 강조했으나 광우병(BSE)과 스타링크(Starlink) 등의 사건이 이어지면서 그 논조가 변하고 기사 수가 늘었으며, 언론매체가 안건을 설정하고 공공의 인식 수준을 높이는 기능을 한다(Marks and Kalaitzandonakes 2002).

우리나라의 경우 주요 3대 일간지(조선일보, 동아일보, 중앙일보)가 1996-2002년 11월에 다룬 GM 농산물에 대한 기사의 빈도는 미국이나 영국과 비슷한 형태를 나타냈으며, 이러한 기사들이 공공의 인식 수준을 높이는데 어느 정도 기여한 것으로 추정된다<그림 6-5>.[23]

23) 해당 신문사의 인터넷 사이트에서 제공하는 DB를 활용해 검색했으며, 검색어는 '유전자 변형 농산물/식품/작물', '유전자 재조합 식품', '유전자 조작 식품' 등이다. 단 자료 분류의 특성상 중복 산출된 기사가 있을 수 있다.

그림 6-5. 우리나라 주요 신문의 GM 농산물 관련 기사 수



이상과 같은 연구결과를 통해 언론매체에 의한 GM 농산물에 관한 정보 전달 기능의 시사점을 도출하면 다음과 같다.

첫째, 언론매체의 보도 집중은 공공의 인식 수준을 높이는데 기여한다. 이는 보도의 횟수 및 초점과 관련된다.

둘째, 언론매체의 보도 내용(긍정적 또는 부정적인 측면)은 공공의 인식 방향을 설정하는데 어느 정도 영향을 줄 수 있다.[24] 이는 보도의 내용이나 논조와 관련된다.

따라서 GM 농산물에 관한 공공의 인식을 높이고 올바른 정보를 갖도록 하기 위해서는 언론매체의 정보전달 기능을 최대한 활용하는 노력이 필요하다. 특히 앞에서 지적했듯이 정보의 제공자는 주로 전문가나 공공기관 등이 적합하며, 소비자 및 환경단체 등 다양한 NGO의 참여도 바람직하다. 정보나 의견의 논조는 편견이 나타나지 않도록 객관적이고 과학적인 근거에 기초한 내용이 되도록 해야 할 것이다.

---

24) 언론매체 보도내용의 여론에 미치는 영향은 일시적인 현상일 수 있다. 미국의 경우 GM 농산물에 대한 긍정적인 측면의 보도가 상대적으로 높았기 때문에 일련의 안전성 관련 사건에도 불구하고 GM 농산물의 잠재적인 위해성에 대한 공공의 인식이 1996년 이후 거의 변하지 않았다는 지적이 있다. 반면에 이러한 결과는 곧 GM 농산물에 대한 공공의 무관심이 지속되고 있다는 증거라고 해석되기도 한다.

3.2. 이해 당사자 모임의 활용

GM 농산물에 대한 인식과 이해를 높이기 위해서는 이해 당사자들이 모여 공동의 또는 공공의 관심사항을 나누고 논의할 수 있는 정기적 또는 비정기적 모임이 만들어져야 한다. 특히 이전의 경우와 같이 특정 그룹이나 단체만이 정보 제공자로서 주도하는 형태가 아니라 이해 당사자 모두가 참여하고 정보를 공유할 수 있는 형태의 모임이 바람직하다.

첫째, GM 농산물과 관련된 이해 당사자는 정부 관계자, 생명공학 기업, NGO, 학계, 과학자 및 연구자, 생산자 및 유통업자 등이며, 모임을 통해 이해 당사자들 사이에 폭 넓은 네트워크를 형성할 수 있도록 해야 할 것이다.

둘째, 이 모임의 주관은 주로 정부나 기업에서 하되 필요할 경우 다른 기관이나 단체도 주도할 수 있도록 하는 배려가 필요하다.

셋째, 잠정적인 의제는 새로운 관련 규정에 대한 설명, 신제품 및 기술의 소개, 이해 당사자의 관심사항 제기 및 건의사항, 갈등 해소 방안, 국제 동향 등이다.

3.3. 전문가 그룹의 활용

GM 농산물과 관련된 잠재적인 안전성 문제와 경제적인 손익 등에 관한 전문적이고 과학적인 지식과 정보를 나누고 논의할 수 있는 전문가 그룹을 결성하는 것이 필요하다. 이 그룹은 R&D와 안전성에 관한 새로운 지식과 정보를 활발하게 나누며 네트워크를 결성해 전문적인 기술 정보 및 관련 정보의 교류를 활용하고 촉진할 수 있다. 또한 공동연구 추진, 연구과제 발주 등을 통해 유용하고 목표 중심의 연구결과를 도출할 수도 있다.

정보 제공자의 측면에서 전문가 그룹의 주요 기능은 과학적인 지식과 정보가 적절한 매체(예: 언론매체 기고, 교육자료, 안내책자 등)를 통해 관심을 가진 일반 사람들에게 쉽게 이해하고 접근할 수 있도록 활동하는 것이다. 또한 필요할 경우 이 그룹이 주관하는 단기 교육 프로그램을 만들어 공공의 참여와 인식을 높이는데 이바지 할 수 있을 것이다.

3.4. 전문 인터넷 사이트의 활용

정보화시대 일반 시민들이 GM 농산물에 대한 정보를 손쉽게 얻을 수 있는 전문 인터넷 사이트가 구축돼 활용되는 것이 바람직하다. 지금도 정부부문이나 공공기관, 민간단체 또는 개인 차원에서 다양한 정보들이 인터넷을 통해 제공되고 있지만, GM 농산물에 관한 종합적인 정보를 일목요연하게 제공하는 인터넷 사이트는 아직 부족한 형편이다.

전문 인터넷 사이트는 폭 넓은 정보를 제공할 수 있어야 하는데, 관련 법규정 동향과 해설, 새로운 기술 및 제품 개발 동향, 소비자의 관심 사항, 국제기구 및 주요국의 동향, 질의 및 응답, 교육 및 홍보자료 등을 콘텐츠로 다룰 수 있을 것이다. 필요한 경우 그 내용의 전문성에 따라 인터넷 사이트는 전문가 그룹용과 일반인용으로 구축돼 운용될 수도 있다.

전자는 앞에서 제안한 전문가 그룹이 GM 농산물에 관련한 전문적이고 과학적인 지식을 얻고 정보를 나눌 수 있는 종합적인 전문 인터넷 사이트를 설정해 운영하는 것이다. 후자는 공공부문이 GM 농산물에 대한 이해를 높이고 유용한 정보를 얻을 수 있는 실용적인 인터넷 사이트를 설정해 운영하는 것이다. 특히 어린이나 학생들도 참여할 수 있는 교육적인 정보를 담은 콘텐츠를 개발하는 것도 바람직할 것이다.

제 7 장

요약 및 결론

GM 농산물의 재배면적이 확대되면서 그 생산국과 상품화 및 개발 완료된 품종의 수도 빠르게 증가하고 있다. 우리나라도 연구기관을 중심으로 벼, 밀, 양배추, 토마토, 상추, 고추, 감자, 들깨, 국화, 마늘 등 16작물 40여종의 GM 농산물을 개발하고 있으며, 이에 따라 4~5년 이후에는 일부 GM 농산물이 상업화돼 유통될 것으로 내다보인다.

이처럼 GM 농산물이 보급되면서 그 잠재적 유용성과 위해성을 둘러싼 논쟁 또한 지속되고 있다. 특히 우리나라를 비롯해 많은 나라에서 GM 농산물이나 식품의 안전성에 대한 소비자들의 불신은 높은 것으로 알려지고 있다. 이러한 환경 속에서 GM 농산물에 대한 잠재적 경제성은 소비자의 수용 태도와 밀접하게 연계돼 있으며, 또한 관련 정보를 투명하게 제공하는 것은 소비자의 알 권리와 선택권을 보장하는 차원에서 중요하다.

우리나라에서는 GM 농산물이 상업화되지 않은 터라 그 경제성을 분석하는 일은 사실 불가능하다. 이에 따라 현재 GM 농산물을 상업적으로 재배하고 있는 미국 농가 수준의 사례 분석 결과들을 검토해 시사점을 도출했다. 미국 농가의 경우 일반 농산물과 GM 농산물의 상대적인 경제성은 생산성, 투입재 비용, 가격 프리미엄 등의 차이에 의해 결정되는 것으로 나타났다.

콩, 옥수수, 면화 등 GM 농산물은 일반 작물과 견주어 상대적으로 높은 생산성(단수 증가)을 나타내고 농약 등 투입재 비용 측면에서 유리한 것으로

나타났다. 그러나 GM 농산물에 대한 경제 효과는 지역이나 작물의 특성, 기후, 병해충 발생 정도, 시장 여건, 종자비 상승 폭 등 다양한 요인에 의해서 영향을 받기 때문에 일반화하기 어렵다. 이처럼 GM 농산물과 연계한 경제 효과가 불확실한 상황에서 GM 농산물이 빠르게 보급되고 있는 원인은 재배의 편의성, 노동력 절감, 병해충 방제 등 경제 수익으로 환산하지 않은 요인들과 종자회사의 유통 전략 등에 의해 영향 받은 것으로 평가할 수 있다.

한편 구분 유통된 일반 농산물의 경제성은 가격 프리미엄의 규모에 주로 영향을 받는 것으로 조사됐다. 그러나 가격 프리미엄과 더불어 구분 유통비용이 감안돼야 하기 때문에 그 순 경제 효과는 미미하다고 판단된다.

미국 농가의 경제성 분석을 기초로 우리나라의 GM 농산물의 잠재적인 경제성은 공급 측면과 수요 측면에서 접근했다.

첫째, 공급 측면의 분석이다. 농가의 GM 농산물의 재배 의향에 대한 설문조사 결과, 설문 대상자의 49%가 GM 농산물을 재배할 의향이 있다고 답변했다. 특히 기능성 GM 농산물에 대해 생산자들은 높은 재배 의향을 나타냈다. 이 결과에 비춰볼 때 경제성이 보장된다면 GM 농산물의 보급은 상대적으로 용이할 것이란 점을 유추할 수 있다.

다음은 종자 비용이다. 미국과 달리 우리나라의 경우 식량 작물의 종자는 정부에 의해 공급되고 있고 또한 어느 정도 가격 통제가 이뤄지고 있는 만큼 정부에 의해 보급되는 GM 종자의 가격은 일반 종자의 가격과 크게 다르지 않을 것으로 전망된다. 다만 장기적으로 기술 개발비나 안전성 평가비 등의 반영은 GM 종자의 가격을 압박할 수밖에 없을 것이다. 반면에 GM 농산물의 재배에 따른 농약 등 화학 투입재 사용량의 절감은 투입재 비용을 줄이는 양(+)의 효과를 가져올 것으로 기대할 수 있다.

생산성 측면에서는 단수 증대가 기대된다. 이러한 생산성 향상은 주로 바이러스나 병해충에 의해 피해가 자주 발생하는 농산물의 경우에 실현될 것으로 전망된다.

둘째, 수요 측면의 분석이다. GM 농산물에 대한 소비자의 구매나 섭취 의사가 상당히 낮은 것으로 조사된 것은 GM 농산물에 대한 제한된 소비 수요

를 뜻하며, 이는 수출 수요가 없다는 가정 아래 상대적으로 낮은 시장가격이 형성될 수밖에 없음을 나타낸다. 낮은 시장 가격과 불충분한 수요는 공급을 위축시키는 요인이 될 것이다. 그러나 GM 농산물의 재배로 인한 환경부하의 경감 효과가 검증되고 소비자들이 선호하는 기능성 GM 농산물이 보급된다면 그 잠재적인 경제성은 더욱 클 것으로 전망된다.

전국의 만 20세 이상의 주부 842명을 대상으로 한 인터넷 설문조사 결과에 GM 농산물에 대한 소비자들의 인식 정도는 높은 반면에 그 구매나 섭취 의향은 상당히 낮은 것으로 나타났다. 유전공학이나 생명공학 기술에 대해 전체 응답자의 97%가 경험이 있다고 밝혀 높은 인지도를 보인 반면에 GM 농산물이 인체 및 환경에 위해할 것이란 응답은 73%로 높게 나타났다. GM 농산물(또는 식품)을 섭취하지 않겠다는 응답은 72%로 나타났으며 이를 구매하지 않겠다는 답변도 73%에 이르는 것으로 조사됐다. 그러나 암 예방 물질을 함유하거나 안정성이 검증된 GM 농산물에 대해서는 응답자의 50% 이상이 긍정적인 구매 의향을 밝힌 점은 기능성 GM 농산물에 대해 소비자들이 상대적으로 높은 선호도를 가지고 있음을 뜻한다.

GM 농산물에 대한 소비자의 인식과 태도는 많은 경우에 대중의 의견, 선전에 의한 감정, 제품표시, 추천하는 사람에 대한 신뢰 등 GM 농산물과 직접 관련된 주제보다 주변정보에 의해 영향을 받는 경향을 나타낸다. 이는 과학적인 전문성이나 위해성에 대한 경험과 지식이 충분하지 않은 사람들이 계량적인 위해성 평가를 기초로 이를 수용하는 전문가들의 인식과 다른 이른바 '일반인의 합리성'에 따라 GM 농산물에 관해 인식하기 때문이다. 또한 GM 농산물에 대한 소비자의 태도는 GM 농산물에 대한 사전 지식이나 경향, 정보처리 방식 등에 따라 다르게 나타난다.

따라서 소비자가 쉽게 접근할 수 있으며 알기 쉽고 투명하게 관련 정보를 전달하고 제공하는 것은 소비자의 알 권리와 선택권을 보장하는 차원뿐만 아니라 사회의 경제효율을 높이는 측면에서 매우 중요하다. 이와 같은 과정을 촉진하기 위한 방안을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 이해 당사자들 사이에 정보 교류를 촉진시키고 공공 인식을 높이는

데 있어 언론 매체의 정보전달 기능을 최대한 활용하는 일이 필요하다. 둘째, 이해 당사자 모두가 참여해 공동의 또는 공공의 관심사항을 나누고 논의할 수 있는 정기적 또는 부정기적 모임이 만들어져 활용돼야 한다. 셋째, GM 농산물의 잠재적 손익, 안전성, 법 규정, 소비자 관심사항 등 전문적이고 과학적인 지식과 정보를 나누고 논의할 수 있는 전문가 그룹을 결성해 활용하는 것이 필요하다. 끝으로, GM 농산물에 대한 전문적이고 과학적인 지식과 정보를 공유할 수 있는 전문가 집단을 대상으로 한 종합적인 인터넷 사이트와 일반인들이 GM 농산물에 관한 이해를 높이고 유용한 정보를 얻을 수 있는 실용적인 인터넷 사이트를 구축해 신뢰할 수 있는 정보 교류가 이뤄질 수 있는 기반 마련이 필요하다.

부록 1.

GM 농산물의 손익에 대한 견해[25)]

GM 농산물의 손익에 대한 견해는 긍정적인 견해와 부정적인 견해가 대립되고 있다. 관점에 따라 제시되고 있는 다양한 견해를 요약하면 다음과 같다.

가. 긍정적 관점

□ 유전자변형 작물은 안전하다.

○ OECD가 1993년에 제출한 보고서 중에 기술되어 있는 「GM 작물이 기존의 Non-GM 작물과 기본적으로 같다.」는 것을 전제로 하고 있다. 또한, 유전자를 조작함에 있어서 성질이 명확한 유전자를 일반적으로 잘 알려져 있는 농작물에 집어넣기 때문에, 예상치 못한 안전상의 사태는 거의 발생하지 않는다는 것임. 만에 하나 예상하지 않았던 물질이 나온다해도 현재의 안전성 평가기준에 따라 체크할 수 있도록 되어 있다는 관점이다.

□ GM 작물은 탁월한 농약사용 감소 및 병해충 저항성을 갖는다.

○ 현재, 작물에 미치는 대표적인 피해요인으로 병원균, 해충, 잡초 세 가지를 들고 있음. 이에 대해 지금까지는 품종개량이라는 방법을 취해 왔지만, 이 방법은 오랜 시간을 요한다. 이에 반해, GM 작물은 병이나 해충에 강한 유전자를 집어넣는 것만으로 단시간에 확실하게 문제를 해결할 수 있는 방법이라는 관점이다.

□ 기하급수적인 인구증가에 대한 식량위기 대응책이다.

○ GM 작물은 경지를 늘리지 않아도 해충과 병에 강한 작물을 재배하게 됨으로써 확실하게 생산량을 늘릴 수 있으며, 개발도상국의 식량문제 해결에 크게 공헌할 수 있다는 관점이다.

---

25) 한국생명공학연구원(2002) 참조

□ 유전자변형은 자연섭리에 어긋나지 않는다.

○ GMOs도 과학적으로 보면 통상의 품종개량에서 행해지고 있는 방법과 같고, 미래에 음식물 및 그 재료의 품질이나 생산성을 높여, 우리들의 생활을 풍요롭게 만들 수 있다는 점에서도 이제까지 행해져온 품종개량의 목적과 같다고 할 수 있다는 관점. 따라서, 유전자변형은 기존방식과 다르지만, 지금까지의 개량기술 사고방식의 연장선상에 있는 것이며, 자연의 섭리에 어긋나지 않는다는 관점이다.

나. 부정적 관점

□ 유전자변형 작물은 식품으로서 안전하지 않다.

○ 유전자변형 작물은 사람이 강제로 다른 종류의 생물 유전자를 식물에 집어넣는 것임. 그것은 자연계에서 절대로 존재하지 않는 새로운 식물이며, 그 점에 있어서 종래의 작물과는 명확히 구별되는 다른 것이라는 관점이다.

○ 유전자변형으로 인해 지금까지 알려지지 않았던 유전자가 기능한다거나, 역으로 유전자가 기능하지 않게 된다거나 하면 예기치 못한 현상이 발생할 가능성이 있으며, 또한 실제 인간이 섭취할 경우 어떠한 영향이 있는지 현재까지 알려지지 않았다. GM 작물에 대한 인체 안전성은 장기적인 인체(in vivo)내 시험을 거쳐야 확인될 수 있다는 관점이다.

□ 자연생태계에 대한 악영향을 미칠 우려가 있다.

○ 유전자변형 작물은 인간이 만들어낸 인위적인 새로운 것으로 자연계에는 존재하지 않았던 것임. 이 때문에 생태계에 치명적이고, 급속한 악영향을 미칠 우려가 있을 수 있다. GM 작물이 인간의 통제를 넘어서서 전이될 수 있으며, 또한 식물이나 곤충의 생태계를 변화시킬 위해성을 가지고 있다는 관점이다.

□ 인구 체증에 따른 식량위기의 대응책이 될 수 없다.

○ 식량부족 문제는 단순히 생산량을 늘리고, 사막에서도 작물을 성장할 수 있게 하는 등 생산량 및 생산성 증대기술에 의해 해결될 수 있는 문제가 아니라는 관점으로, 식량부족의 주요 원인은 인구의 기하급적인 증가, 세계 남북간의 경제격차, 이에 따른 분배문제가 주요 원인으로 이러한 남북문제와 분배문제를 해결하지 않는 한, 식량부족 문제를 GM 작물로 해결할 수 없다는 관점이다.

□ 유전자변형은 자연의 섭리에 어긋난다.

○ 자연계는「종의 벽」이라는 기본적인 룰을 토대로 이루어져 있음. 인간이 다른 동물과는 교배할 수 없다는 것과 같이, 대두는 대두가 아닌 것과 교배할 수 없다는 관점이다.

○ 그렇지만, 유전자변형은「종의 벽」을 뛰어넘는 기술로, 대두에 미생물 유전자를 잘라내 집어넣는다거나, 인위적으로 만든 유전자를 집어넣는 것임. 과학적으로는 인간의 유전자를 개나 고양이에게 집어넣어 인간의 유전자를 가진 개나 고양이를 만드는 일도 가능한 상황이다.

○ 생명의 설계도라고도 일컬어지는 유전자를 인간이 마음대로 조작하여,「종의 벽」이라는 룰을 파괴해도 괜찮은 지의 여부는 현시점에서 거의 논의되지 않고 있으며, 판단할 수 있는 상황이 아니라는 관점이다.

□ 특정기업에 의한 자본종속을 야기할 우려가 있다.

○ 현재, GM 작물을 개발하고 있는 곳은 선진국의 일부 기업임. 그들 기업은 자신들이 개발한 GM 작물의 종자, 판매권, 특허 등을 가지고 있음. 만약 이대로 GM 작물이 전세계로 확대되어 간다면, 이들 기업에 의해 전세계 농업을 지배될 수도 있을 것이라는 관점이다.

부록 2.

GMO에 대한 소비자 인지도: 외국 사례

GMO에 대한 소비자의 인지도 조사에 관한 미국, 영국, 호주, 독일 등 주요국의 사례와 미국 농무부에서 조사한 설문지 및 조사결과를 소개하고자 한다.

가. 농업생명공학에 대한 소비자 행태 조사결과[26]

○ 미국 소비자에 대해 1988-1989년 조사한 결과로, GM 식물(환경 및 인체 위해가 없다고 가정된 질문)에 대한 설문
- 54% 바람직 하다고 응답
- 23% 중립적
- 23% 바람직 하지 못하다고 응답

○ 호주 소비자에 대한 1993년 조사로, GM 식품 섭취의향 설문(Kelley)[27]
- 56-66% “예”라고 응답

○ 미국 소비자에 대한 1999년 조사결과로, 농업과 식량생산에 사용된 생명공학에 대한 설문(Gallop)
- 51% 강한지지 혹은 보통지지

○ 미국에 대한 1999년 조사결과로, 사려고 하는 식품이 GM 이라면 더 많이 사시겠습니까? 덜 사시겠습니까?라는 설문(The Economist)
- 57% 덜 사겠다고 응답

---

26) 동 내용은 USDA/ERS(2001)을 요약·정리한 내용이다.
27) 괄호안은 설문조사 기관을 나타낸 것이다.

○ 영국 소비자에 대한 1998년 조사로, GM 제품의 수락가능성에 대한 설문(Greenberg)

· 51% 수락하지 않겠다고 응답

○ 독일 소비자에 대한 1999년 조사로, 사려고 하는 식품이 GM 이라면 더 많이 사시겠습니까? 덜 사시겠습니까?라는 설문(The Economist)

· 95% 덜 사겠다고 응답

나. 식품개량을 위한 생명공학에 대한 소비자 행태 조사결과[28]

○ 일본 소비자에 대한 1995년 조사로, 다양한 작물 개량을 위한 생명공학의 사용에 대한 설문(Hoban, 1996)

· 10% 강한지지 / 72% 지지

○ 미국 소비자에 대한 1992년, 1994년, 1997년 조사로, 식품개량을 위해 농업과 식품생산에 생명공학의 사용에 대한 설문(Hoban, 1998)

· 평균 2/3지지

○ 미국 소비자에 대한 1995년 조사로, 병해를 방지하고, 맛, 신선도 유지를 위한 식품을 만들기 위한 생명공학의 사용에 대한 설문(Hoban, 1996)

· 75%지지

○ 미국 소비자에 대한 1997년, 1999년 2월, 1999년 10월, 2000년 5월 조사로, 생명공학에 의해 보다 맛있거나, 신선하게 변형된 제품을 사시겠습니까?라는 설문(IFIC, 10/99, 5/00)

· 55% 긍정, 62%, 51%, 54% 다소 긍정

---

28) USDA/ERS(2001) 참조

○ 유럽 소비자에 대한 1996년 조사로, 식품특성 변형을 위한 유전자변형에 대한 설문(Eurobarometer 46.1)

· 53% 유용하다.

· 47% 위해성이 있을 것이다(risky).

· 40% 도덕적으로 수락가능하다.

○ 호주 소비자에 대한 1993로 조사로, 식품특성 변형을 위한 유전자변형에 대한 설문(Kelly)

· 64-82% “좋은 생각(good idea)”이다 하고 응답

다. 병해 및 제초제 저항성 작물을 만들기 위해 생명공학 응용에 대한 소비자 행태 조사결과[29]

○ 미국 소비자에 대한 1992년 조사로, 제초제 저항성 면화 생산을 위한 유전공학 응용에 대한 설문(Hoban, 1993)

· 70% 수락가능하다고 응답

○ 미국 소비자에 대한 1999년 조사로, 귀하는 화학투입재를 적게 사용하는 병해충 저항성 작물을 재배하기 위해 생명공학을 응용하는 것을 선호하십니까?라는 설문(Environics, The Washington Post)

· 78% 선호 및 다소 선호

○ 미국 소비자에 대한 조사(1997, 1999. 2, 1999. 10, 2000. 5)로, 곤충 피해 방지 및 화학투입재 저사용을 위한 생명공학에 의해 변형된 제품에 대한 구입의사에 대한 설문(IFIC, 10/99, 5/00)

· 77%(1997) 매우 있음

· 77% (1999년 2월), 67% (1999년 10월), 69% (2000년 5월) 다소 있음

---

29) USDA/ERS(2001) 참조

○ 유럽 소비자에 대한 1996년 조사로, 병해저항 작물 개발을 위한 유전공학 응용에 대한 설문(Eurobarometer 46.1)

· 68% 유용하다.
· 53% 위해성있을 수 있다.
· 63% 도덕적으로 수락가능하다

○ 프랑스 소비자에 대한 1999년 조사로, 귀하는 화학투입재를 적게 사용하는 병해충 저항성 작물을 재배하기 위해 생명공학을 응용하는 것을 선호하십니까?라는 설문(Environics, The Washington Post)

· 52% 선호 및 다소 선호

라. 동물 생산을 위한 생명공학 응용에 대한 소비자 행태 조사결과[30]

○ 미국 소비자에 대한 1992년 조사로, 보다 큰 변종 물고기 개발을 위한 유전공학 응용에 대한 설문(Hoban, 1993)

· 35% 수락가능하다고 응답

○ 미국 소비자에 대한 1988년, 1989년 조사로, 동물 유전공학에 대한 설문(인체 및 환경위해성이 없다고 가정한 질문에 대한 응답)(Hoban, Woodrum, and Czaja)

· 26% 바람직하다.
· 21% 중립적
· 53% 바람직하지 못하다.

30) USDA/ERS(2001) 참조

마. 인체 위험요소로서 농업생명공학 응용에 대한 소비자 행태 조사결과

○ 호주 소비자에 대한 1993년 조사로, GM 작물이 시간이 경과함에 따라 인체건강에 위험을 가져올 수 있다는 설문(Kelly)

· 71% 크게 우려한다고 응답

○ 유럽 소비자에 대한 1995년 조사로, 인체 위험요소로서 GM 작물에 대한 설문

· 각 국별 33-50% 인체 위험요소라고 응답

○ 미국 소비자에 대한 1999년 조사로 생명공학을 사용하여 생산된 식품이 소비자의 인체에 해를 끼칠 것인가라는 설문(Gallup)

· 27% “예”

· 53% “아니요”

바. 식품 생명공학에 대한 미국 소비자 행태 조사결과[31)]

○ 당신이 아는 바와 같이, 어떤 식품과 의약품이 새로운 과학기술에 의해 개발되고 있습니다. 일반적으로 우리는 이 기술을 “생명공학”이라고 부르며, 이는 유전공학과 같은 기법을 포함하고 있습니다. 생명공학은 작물개량을 위해 사용되고 있습니다. 귀하는 이러한 생명공학에 대해 얼마나 많이 듣거나, 읽으셨습니까? 당신이 듣거나, 읽은 것을 말씀해주십시오.

· 읽거나 들었다 79%

· 조금 32%

· 많이 11%

---

31) 동 내용은 The Biotechnology Knowledge Centre(1997)에 의해 수행된 것으로, 미국 소비자 1004명에 대해 전화설문 방식으로 수행된 결과이다.

· 전혀 21%
· 다소 35%
· 모르겠다/거절 -

○ 당신이 아는 한도에서, 현재 슈퍼마켓에 생명공학에 의해 생산된 식품이 있습니까?
· 예 40%
· 아니오 37%
· 모르겠다/거절 23%

○ 모든 것이 동등하다면, 더욱 맛있거나 신선하게 만들기 위해 생명공학에 의해 변형된 토마토, 감자와 같은 신품종을 구입하시겠습니까? 귀하는 구입의사가 아주 많다. 많다. 그저 그렇다, 전혀 없다 로 대답해주십시오.
· 아주 많다 19%
· 다소 있다 36%
· 그저 그렇다 21%
· 전혀 없다 22%
· 모르겠다/거절 2%

○ 모든 것이 동등하다면, 곤충피해를 막거나, 화학투입재를 보다 적게 사용하도록 생명공학에 의해 변형된 토마토나 감자와 같은 신품종을 구입하시겠습니까? 귀하는 구입의사가 아주 많다. 많다. 그저 그렇다. 전혀 없다.로 대답해주십시오.
· 아주 많다 39%
· 다소 있다 38%
· 그저 그렇다 11%
· 전혀 없다 12%
· 모르겠다/거절 1%

○ 생명공학은 농약을 적게 사용하여 곤충으로부터 작물(옥수수와 콩과 같은)을 보호하는데도 사용되고 있습니다. 그리고 이들 작물은 식용유와 같은 식품을 생산하기 위해 이용되고 있습니다. 이들 식용유는 귀하가 아는 기존의 다른 제품과 맛, 가격, 영양 면에서 동일합니다. 귀하가 이러한 식용유 구입결정에 의해 생명공학의 사용이 어떠한 효과를 가져올까요.

- 긍정적인 효과 37%
- 부정적인 효과 14%
- 효과 없다 46%
- 모르겠다/거절 2%

○ 귀하는 생명공학이 이미 귀하와 귀하의 가족에게 수혜를 제공하고 있다고 보십니까?

- 예 54%
- 아니오 33%
- 모르겠다 / 거절 13%

○ 귀하는 생명공학이 향후 5년이내에 귀하와 귀하의 가족에게 수혜를 제공할 것으로 보십니까?

- 예 78%
- 아니오 14%
- 모르겠다 / 거절 8%

○ 미국 식품의약품안전청(FDA)는 생명공학이 특정조건하에서 식품을 생산하는데 사용되는 것을 표시할 것으로 요구하고 있습니다. 즉, 생명공학의 사용이 알레르겐을 도입할 때, 혹은 비타민, 지방, 혹은 그 구성성분과 같은 영양소를 실질적으로 변화시킬 때 표시할 것으로 요구하고 있습니다. 그렇지 않은 경우에는 특별한 표시를 요구하고 있지 않습니

다. 귀하는 FDA 정책을 지지하십니까, 반대하십니까?

- 전적으로 지지 78%
- 강하게 지지 45%
- 다소 지지 33%
- 전적으로 반대 20%
- 다소 반대 9%
- 강하게 반대 11%
- 모르겠다/거절 1%

○ 미국 FDA 정책에 대해 어떤 비평가는 생명공학에 의해 생산된 모든 식품은 안전성과 영양소 면에서 동일하더라도 표시되어야 한다고 말합니다. 그러나, FDA를 포함한 다른 사람들은 그러한 표시 요구가 과학적인 근거가 없고, 비용을 더욱 많이 들게하고, 소비자를 혼란스럽게 한다고 믿고 있습니다. 귀하는 FDA 혹은 비평가 의견 어느 쪽의 의견을 지지하십니까?

- FDA 57%
- 비평가 40%
- 모르겠다/거절 3%

○ 귀하가 아시는 바와 같이, 과학자들은 최근 양이나 다른 동물들에 대한 복제방법을 개발하였습니다. 귀하는 이러한 복제에 대해서 얼마나 듣거나 읽어보셨습니까?

- 많이 23%
- 다소 42%
- 조금 23%
- 전혀 12%

○ 1-5번 범위하에서 응답해 주십시오(1은 수락하지 못함. 5는 수락함을 뜻합니다). 당신은 인간을 복제하기 위해 복제기술을 사용하는 것에 대해 수락하시겠습니까? [평균 1.2]

· 5번 2%/4번 1%/3번 3%/2번 6%/1번 86%/모르겠다 · 거절 1%

○ 범위하에서 응답해 주십시오(1인 수락하지 못함. 5는 수락함을 뜻합니다). 당신은 식품을 위한 동물을 복제하기 위해 복제기술을 사용하는 것에 대해 수락하시겠습니까? [평균 2.2]

· 5번 14%/4번 7%/3번 16%/2번 9%/1번 54%/모르겠다 · 거절 1%

○ 범위하에서 응답해 주십시오(1인 수락하지 못함. 5는 수락함을 뜻합니다). 당신은 식품을 위한 식물을 복제하기 위해 복제기술을 사용하는 것에 대해 수락하시겠습니까? [평균 3.0]

· 5번 29%/4번 11%/3번 19%/2번 9%/1번 30%/모르겠다 · 거절 2%

사. GM 식품에 대한 미국 소비자의 인식추이[32)]

○ 조사방법

· 전미대륙 1,000명(18세 이상 성인)에 대한 전화면접이 1997년 3월, 1999년 2월, 1999년 10월, 2000년 5월, 2001년 1월, 2001년 9월, 2002년 8월, 에 시행됨.

· 1,000개 표본에 대한 오차범위는 95% 유의수준에서 +/- 3%임.

32) 동 내용은 Wirthin Group Quorum Survey(1997～2002) 자료를 인용하였다.

[설문 1] a. 지난 몇 개월 동안 귀하가 식품에 있어서, 피하거나, 덜 섭취하려 했던 특정 식품 혹은 성분이 있다.

구 분	2001. 1.	2001. 9.	2002. 8.
예	54	49	53
아니오	46	50	46
모르겠다/거절	-	1	-

b. 귀하가 피하거나 덜 섭취하려 했던 식품 혹은 성분이 무엇인가? (복수응답이 허락됨)

구 분	(n=542) 2001. 1.	(n=487) 2001. 9.	(n=530) 2002. 8.
설탕/carbs	31	55	49
지방/콜레스테롤	41	37	45
동물 식품	28	36	33
기타	9	20	14
소금/양념류	11	9	10
스넥/페스트후드	-	9	10
카페인	4	3	3
소다	4		3
유전자변형 제품	-	-	-

[설문 2] 귀하는 식품표기상에 보고자 하는 현재 포함되어 있지 않은 정보에 대해 생각하실 수 있습니까? 그리고 어떠한 형태의 정보가 있습니까? (복수응답허용)

구분	2001. 1.	2001. 9.	2002. 8.
예	26	17	17
영양성분	7	7	11
식품성분(예, 지방, 소금)	6	7	6
유전자변형	2	1	1
기타	11	7	7
아니오	74	78	76
모르겠다/거절	-	5	7

[설문 3] 만약 식품안전성에 대해 귀하 우려하는 것이 있다면 무엇입니까?

구분	2001. 1.	2001. 9.	2002. 8.
포장	27	18	17
음식취급/준비	23	38	42
질병/오염	16	32	41
화학제/잔류농약	10	5	8
성분	8	16	17
유전자변형	2	2	2
기타	19	12	7
없다	9	3	4
모르겠다/거절	3	20	18

[설문 4] 귀하가 아시실 있는 바와 같이, 어떤 식품과 약품은 새로운 과학기술의 도움으로 개발되고 있습니다. 일반적으로 “생명공학”이라 불리우는 영역이 있는데, 이는 유전공학과 같은 기법을 포함하고 있습니다. 생명공학은 또한 작물개량에 사용되고 있습니다. 귀하는 생명공학에 대해 얼마나 많이 들어본 적이 있거나 읽어본 적이 있습니까? 귀하가 읽거나 들은 것을 말씀해 주십시오.

구 분	1997	1999.2	1999.10	2000.5	2001.1	2001.9	2002.8
경험총계	79	69	73	79	77	74	72
상당히	11	7	13	14	15	11	9
약간	35	26	24	31	32	32	30
조금	32	36	36	34	31	31	33
전혀	21	31	27	21	22	25	27
모르겠다/거절	-	-	-	-	-	1	-

[설문 5] a. 귀하가 아는 한도에서, 현재 슈퍼마켓에 생명공학에 의해 만들어진 식품이 있습니까?

구분	1997	1999.2	1999.10	2000.5	2001.1	2001.9	2002.8
예	40	33	38	43	36	33	35
아니오	37	47	38	23	44	36	34
모르겠다/거절	23	20	24	34	20	31	31

b. 만약 예라면(2001.1.에 1000명 응답자중 360명) 어떤 식품입니까?

구 분	1999.2	1999.10	2000.5	2001.1	2001.9	2002.8
채소	29	42	45	46	35	37
토마토	20	27	21	14	20	16
과일	16	23	17	11	13	21
육류	16	25	16	20	19	21
천연/가공식품	11	5	3	-	4	5
우유/낙농제품	9	10	6	6	6	9
곡물류	8	6	7	13	9	15
옥수수	6	9	18	20	22	24
상치	4	1	3	-	1	1
토마토	3	5	3	-	5	1
두류	3	3	4	3	5	6
치즈	2	-	-	-	1	-
요구르트	2	-	-	-	-	1
옥수수제품	-	-	-	9	9	6
taco shell/tortillas	-	-	-	5	2	-

[설문 6] 모든 것이 동등하다면, 보다 맛있고, 신선하도록 생명공학에 의해 변형된 토마토와 감자와 같은 생산품종을 구입하실 의향이 있으십니까?

구 분	1997	1999.2	1999.10	2000.5	2001.1	2001.9	2002.8
총계(의향있음)	55	62	51	54	58	52	54
매우 많다	19	20	18	19	19	16	16
다소 있다	36	42	33	36	39	36	38
총계(의향없음)	43	37	43	43	38	42	40
다소 싫다	21	18	18	21	19	21	15
전혀 없다	22	19	25	22	19	21	25
모르겠다/거절	2	1	6	2	4	6	5

[설문 7] 모든 것이 동등하다면, 곤충피해나 농약을 적게 사용하도록 생명공학에 의해 변형된 토마토나 감자와 같은 생산품종을 구입하실 의향이 있으십니까?

구 분	1997	1999.2	1999.10	2000.5	2001.1	2001.9	2002.8
총계(의향있음)	77	77	67	69	70	65	71
매우 많다	39	34	28	30	32	25	30
다소 있다	38	43	39	39	38	40	41
총계(의향없음)	23	21	27	28	27	30	25
다소 싫다	11	11	11	14	14	15	10
전혀 없다	12	10	16	14	13	15	15
모르겠다/거절	1	2	6	3	3	5	4

[설문 8] 또한, 생명공학은 요리용 오일(식용유)과 같은 식품을 생산하도록, 작물을 개량하는데 사용되고 있습니다. 만약, 이들 새로운 작물로부터 만들어진 감소된 포화지방을 갖는 식용유가 이용가능하다면, 생명공학 사용효과는 이들 식용유를 구입하는 귀하의 의사결정에 어떠한 효과가 있겠습니까?

구분	1999.2	1999.10	2000.5	2001.1	2001.9	2002.8
긍정적 효과	57	42	40	46	36	41
부정적 효과	10	15	18	17	14	14
효과 없다	32	39	39	33	41	38
모르겠다/거절	1	4	3	4	9	6

[설문 9] a. 귀하는 향후 5년이내에 귀하나 귀하의 가족에게 편익을 제공할 거라고 느끼십니까?

구 분	1997	1999.2	1999.10	2000.5	2001.1	2001.9	2002.8
예	78	75	63	59	64	61	61
아니오	14	15	21	25	22	17	18
모르겠다/거절	8	10	16	16	14	21	21

b. 예라면, 귀하는 어떠한 편익을 기대하십니까?

구 분	2001.9(n=611)	2002.8(n=607)
건강과 영양	39	39
질/맛/품종 향상	33	41
화학제/농약 저감	21	20
안전성	10	13
식품비용 저감	10	7
작물/산출물 향상	9	8
기타	10	10
모르겠다/거절	23	22

[설문 10] 미국 FDA는 식품이 특정 조건하에서 생산될 때, 특정한 표시를 요구하고 있습니다. 즉, 생명공학의 사용이 알레르겐을 도입하거나 비타민, 지방 기타 성분 등 식품영양성분의 실질적 변화를 가져오게 할 때 등입니다. 그렇지 않다면, 특정 표시를 요구하지 않습니다. 귀하는 FDA 정책에 지지하십니까?, 아니면 반대하십니까?

구 분	1997	1999.2	1999.10	2000.5	2001.1	2001.9	2002.8
지지(총계)	78	78	69	69	70	57	59
강력 지지	45	50	45	42	40	35	37
다소 지지	33	28	24	27	30	22	23
반대(총계)	20	19	26	28	24	27	25
다소 반대	9	9	12	10	11	13	14
강력 반대	11	10	14	18	13	14	11
지지도 반대로 않음	-	-	-	-	3	8	7
모르겠다/거절	2	3	5	3	3	8	8

[설문 11] 지난 수개월 동안, 귀하는 생명공학을 사용하여 생산된 식품에 대한 어떠한 우려 때문에 어떠한 행동이나 어떠나 것을 하도록 조치를 취하신 적이 있습니까?

구 분	2001.1	2001.9	2002.8
예	5	5	4
아니오	95	93	94
모르겠다/거절	-	2	2

[설문 12] a. 옥수수와 다른 작물의 특정 품종으로부터 약품을 생산하기 위해 생명공학을 사용하는 데대해 귀하는 얼마나 읽거나 들어본 경험이 있으십니까?

구 분	2002.8
경험 있음(총계)	48
상당히 많이	3
다소	17
조금	28
전혀 없음	52
모르겠다/거절	1

b. 귀하는 이에 대해 어디에서 들으셨습니까?

구 분	2002.8(n=474)
TV	45
잡지	33
신문	29
인터넷	7
라디오	5
직장/학교	6
다른 사람을 통해서	4

부록 3.

전망 이론(Prospect Theory)

전망이론에 따르면 사람들은 기대가치가 같거나 큰 상태에서 있음직한 이익보다는 보장된 이익에 더 가치를 부여하는 반면에 손실에 대해서는 그 반대로 의사결정을 하게 된다(Tversky and Kahneman 1981). 이에 따라 손실과 연계된 불만이 같은 수준의 이익과 연계된 만족보다 크게 나타난다.

'아시아 질병의 문제'란 설문 사례가 이를 잘 나타낸다(Tversky and Kahneman 1981). 미국은 600명을 죽일 것으로 보이는 아시아 질병의 발병을 막기 위해 준비하면서 다음 두 가지 프로그램(A와 B)을 가상으로 설정해 152명의 설문 대상자들로 하여금 선호하는 프로그램을 선택하도록 한다는 사례이다. 프로그램 A와 B의 기대가치는 같지만, 실험결과 많은 대상자들이 200명의 목숨을 확실하게 살리는 프로그램 A를 더 선호하는 것으로 나타났다(위험 회피 경향)<부표 3-1>.

부표 3-1. 아시아 질병의 문제 1

프로그램	선택 결과	선택 비율
A	200명이 목숨을 건짐.	72%
B	1/3의 확률로 600명이 목숨을 건지고 2/3의 확률로 어떤 사람도 목숨을 건지지 못함.	28%

두 번째 그룹 155명으로 하여금 기대 가치가 같은 프로그램 C와 D 가운데 선호하는 것을 선택하라는 설문에 대해 많은 사람들이 프로그램 D를 선택하는 것으로 나타났다(위험 감수 경향)<부표 3-2>.

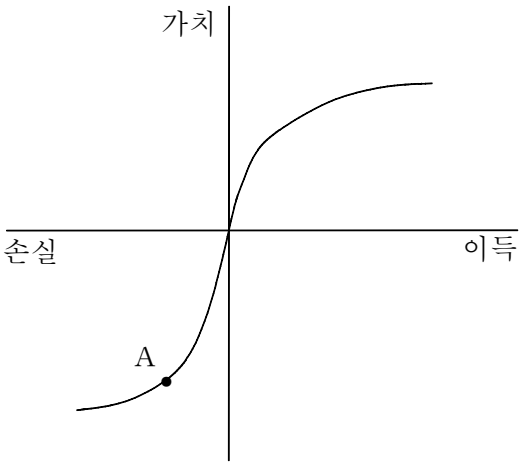
이처럼 전망이론은 각각의 틀(frame) 안에서 사람들이 어떻게 행동할 것인가를 예측하는 이론이다.

부표 3-2. 아시아 질병의 문제 2

프로그램	선택 결과	선택 비율
C	400명이 목숨을 잃게 됨.	22%
D	1/3의 확률로 누구도 죽지 않고 2/3의 확률로 600명 모두가 죽게 됨.	78%

전망이론에 의해 S자 형태의 가치 함수(value function)는 구성효과(framing effects)를 예측하고 있는데, 이 함수는 이득에 대해서는 오목한 형태를 갖지만 손실에 대해서는 볼록한 형태를 나타낸다<부그림 3-1>. 그림에서 A점은 성공하지 못한 결과로써 나타난 위치이다. 그림의 A점에서 추가 손실은 큰 폭의 가치 감소를 가져오지 않지만 반대로 같은 정도의 추가 이득은 큰 폭의 가치 증대를 가져온다. 이에 따라 A점에 놓인 사람은 잠재적으로 큰 폭의 이득을 얻기 위해 적은 손실에 대해 위험을 택하게 되는 것이다. 이러한 전망이론과 관련된 중요한 점은 가치함수를 설정하여 이득과 손실을 설득력 있게 계량하는 것이다.

부그림 3-1. 전망이론의 S자형 가치함수



자료 : http://www.lgu.ac.uk/psychology/hardman/YP301_6a/sld019.htm

구성효과는 쌍방향 구성효과(bi-directional framing effects: BFE)와 일방적 구성효과(unidirectional framing effect: UFE)로 나눌 수 있다. BFE는 현저한 위험 회피로부터 위험 추구로 또는 그 반대로 선호가 역전되는 것을 말하는데, 긍정적인 구성에서 위험을 회피하는 쪽으로 선택하고 부정적인 구성 아래에서는 위험을 선호하는 쪽으로 선택하는 특성을 나타낸다. 사람들이 의사결정에 관심이 없거나 개인의 참여 정도가 높지 않을 때 BFE 현상이 많이 나타난다.

반면에 UFE는 구성으로 인한 선호의 역전이 나타나지 않지만 오히려 더욱 극단적인 방향으로 위험에 대한 선호가 이동하는 경우를 말한다. 긍정적인 구성아래 위험 회피적인 선호가 더욱 위험 회피적인 쪽으로 나타나고 부정적인 구성아래 위험 감수적인 선호는 더욱 그러한 쪽으로 나타남을 뜻한다.

의사결정 문제에 대해 개인의 참여나 관심이 높은 경우 BFE는 점차 사라지거나 모두 없어지는 반면에 UFE는 지속되는 경향을 나타낸다(Reyna and Brainerd 1995). 의사결정 과정에서 개인의 참여나 관심이 높은 경우 정보는 본디 형태대로 정확하게 보전될 수 있으며 이에 따라 BFE 없이 의사결정이 이뤄질 수 있기 때문이다.

또한 UFE는 개인보다 집단이 의사결정을 내릴 때 나타나는 경향을 보인다(Paese et al. 1993). 위험을 회피하는 개인들로 구성된 집단이 의사결정을 내릴 때에는 위험 기피 정도가 더욱 심한 형태로 의사결정을 하고, 위험을 감수하는 경우에도 마찬가지 경향이 나타난다는 것이다. 이로써 생명공학 기술의 적용을 찬성하거나 반대하는 집단은 개인들의 경우보다 더욱 극단적인 위험 선호 또는 회피 경향을 나타낸다는 것을 유추할 수 있다.

이와 같은 구성효과를 완화하거나 없애기 위한 효과적인 방법은 의사결정자에게 정확한 정보를 제공하는 것이다. 이를 위해 뜻이 분명하지 않은 정성적인 표현보다는 정량적인 표현이 바람직하다. 또한 의사결정 대상 또는 선택해야 할 사항에 대한 명확한 정보 제공은 의사 결정자로 하여금 주변 정보(표현 또는 구성된 방법 등)에 의존하지 않고 선택할 사항 자체만을 평가하고 분석하도록 함으로써 구성효과를 줄일 수 있도록 한다.

참 고 문 헌

경규항. 2000. “유전자재조합식품에 관한 여론조사 및 표시제도에 관한 연구”. 식품의약품안전청.『유전자재조합품 안전관리사업 연구보고서』.

김배성. 2002. “생명공학 및 유전자변형생물체에 대한 소비자와 생산자 인식 조사분석”. 농업경제연구. 제43권 제3호. ISSN 0549-6047. 한국농업경제연구학회.

김영찬. 박경진. 이홍석. 김동연. 1999. “유전자재조합 식품의 안전성에 대한 기본인식 조사 - 식품관련 전문가 그룹을 중심으로 -”. 한국식품위생학회지 pp. 297～407.

김영찬. 박경진. 김성조. 강은영. 김동연. 2001. “유전자재조합 식품의 안전성에 대한 기본인식 조사 - 일반 소비자를 중심으로 -”. 한국식품위생학회지 16(1). pp. 66～75.

김태산. 2002. Regulatory Framework for GM Crops in Korea. 제3차 유전자변형생물체에 대한 바이오안전성 국제세미나 발표자료. 2002.6.5. 서울

녹색연합. 2002. “GMO 표시제도에 대한 시민・기업 인식도 조사결과 발표(보도 자료)”. pp. 1～3.

유네스코 한국위원회. 1998.「유전자조작식품의 안전과 생명윤리에 관한 합의회의 종합보고서」. pp. 97～108

이석하. 2000. “유전자재조합 작물 현황 및 미래”. Korea Soybean Digest, 17(1). pp. 27～36.

임송수. 2002. “유전자 변형(GM) 농산물의 수급 동향과 관리 방향”. 『농업전망 2002』. 한국농촌경제연구원 보고서 M50/2002.1.

_____. 2001. 『유전자 변형 농산물의 관리 및 표시제 연구』. 한국농촌경제연구원 연구보고 R433.

_____. 1999. 감귤 자조금제도 도입을 위한 연구. 한국농촌경제연구원 용역보고서 C99-3.

한국생명공학연구원. 2002.「바이오산업의 안전성 제고방안」. pp. 68～70

Anderson, K. and S. Yao. 2001. “China, GMOs and World Trade in Agricultural and Textile Products.” Paper prepared for the Fourth Annual Conference on Global Economic Analysis, Purdue University, West Lafayette, Indiana, June 2001.

Bullock, D.S. and M. Desquilbet. 2002. “The Economics of Non-GMO Segregation and Identity Preservation”, Food Policy 27(2002):81-99

CEC (Commission of the European Communities). 2000. “Economic Impacts of Genetically Modifed Crops on the Agri-Food Sector: A First Review.” working document Rev. 2. Directorate-General For Agriculture.

Charles B. Moss, Troy G. Schmit and Andrew Schmitz. 2002. “Differentiating GMOs and Non-GMOs in a Marketing Channel” Florida Agricultural Experiment Station Journal Series.

Charles M. Benbrook. 2001. “When Does It Pay To Plant Bt Corn? Farm-Level Economic Impacts of Bt Corn 1996-2001.” Benbrook Consulting Services. Sandpoint Int Idaho.

Clemens, R. and B.A. Babcock. 2002. “Meat Traceability: Its Effect on Trade” Iowa Ag Review, Center for Ag and Rural Development, Iowa State University, Winter 8(1):8-9.

Desquilbet, M. and D. Bullock. 2002. “Who Pays the Costs of Non-GMO Segregation and Identity Preservation?” Unpublished manuscript, Institut National de la Recherche Agronomique.

Duffy, Michael. 2001. “Who Benefits from Biotechnology?” presented at the American Seed Trade Association Meeting, December 5-7, 2001, Chicago, IL.

European Commission. 2000. Eurobarometer 2000 Summary Report. <http://europa.eu.int/comm/research/press/2000/pr2704en-ann2.html>

Fernandez-Cornejo, J. and W.D. McBride. 2002. Adoption of Bioengineered Crops. USDA/ERS Agricultural Economic Report No. 810, Washington DC.

Fernandez-Cornejo, J. and W.D. McBride. 2000. “Genetically Engineered Crops for Pest Management in U.S. Agriculture: Farm-Level Effects.” Agricultural Economic Report No. 786. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. Washington D.C.

Fischhoff, B. and I. Fischhoff. 2001. Publics' Opinions about Biotechnologies. AgBioForum 4:155-162. <http://www.agbioforum.org.>

Hoban, T. J., 1993. Biotechnology: Consumer Attitudes, Agricultural Outlook, USDA/ERS. pp. 20～22.

_____. 1997. Consumer acceptance of biotechnology; An international perspective. Nature Biotechno. 15. pp. 232～234. 김영찬(2001)에서 재인용.

_____. 1998. Trends in Consumer Attitudes about Biotechnology, Agbioforum, 1(1). Summer.

_____. 1999. Consumer acceptance of biotechnology in the United States and Japan, Food Techno. 53. pp. 50～53. 김영찬(2001)에서 재인용

_____. and L. D. Katic., 1998. American Consumer Views on Biotechnology, Cereal Foods World, 43(1). pp. 20～22.

_____. Eric Woodrum and Ronald Czaja. 1999. Public Opposotion to Genetic Engineering, Rural Sociology. 57(4). pp. 476～493.

_____. 2000. Societal Implications of Modern Biotechnology. <http://www4.ncsu.edu:8030/~hobantj/bitech/UnivMinn.ppt>

Issac and Phillips. 2000. Market Access and Market Acceptance for Genetically Modified Products. W. Lesser (ed.) Transitions in Agbiotech: Economics of Strategy and Policy. Food Market Policy Center. Univ. of Massachusetts. Amherst.

International Food Information Council(IFIC). 2000. 1999. 1997. U.S. Consummer Attitudes Toward Food Biotechnology, Wirthlin Group Quorum Survey.

IFIC Foundation. 2001. "More U.S. Consumers See Potential Benefits to Food Technology." <http://www.inficinfo.health.org/foodbiotech/biotechsurvey.htm>

James, Clive. Global Status of Trangenic Crops in 1997. ISAAA Briefs No. 5. ISAAA: Ithaca, NY. 1997. 1998. 1999. 2000. 2002.

James, Clive. 2002. "Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 2001". ISAAA Briefs No.24-2001.

James, S. and M. Burton. 2002. "Consumer Acceptance of GM Foods: Implications for Trade." Unpublished manuscript, Agricultural and Resource Economics, University of Western Australia.

Janet E. Carpenter, Leonard P. Gianessi. 2001. “Agricultural Biotechnology Updated Benefit Estimates.” National Center for Food and Agricultural Policy.

Janet Carpenter, Allan Felsot, Timothy Goode, Michael Hannig, David Onstad, Sujatha Sankula. 2002. “Comparative Environmental Impacts of Biotechnology-derived and Traditional Soybean, Corn, and Cotton Crops.” Council for Agricultural Science and Technology.

Kennedy, Y., 1992. A Guide to Econometrics, MIT press. 3rd Edition. pp. 61～70.

Kershen, D. L. 1999. Biotechnology: An Essay on the Academy, Cultureal Attitudes and Public Policy. AgBioForum. Vol. 2. No. 2. pp. 137～146.

Krueger, R.W. 2001. The Public Debate on Agrobiotechnology: A Biotech Company’s Perspective. AgBioForum 4:209-220. <http://www.agbioforum.org.>

Leahy, P. and A. Mazur. 1980. “The Rise and Fall of Public Opposition in Specific Social Movements.” Social Studies of Science 10: 259-284.

Marks, L. and N. Kalaitzandonakes. 2001. “Mass Media Communications about Agrobiotechnology.” AgBioForum 4: 199-208. <http://www.agbioforum.org.>

Marks, L., N. Kalaitzandonakes. and L. Zakharova. 2002. “On the Media Roller Coaster: Will Biotech Foods Finish the Ride?” Choice Spring(2002): 6-10.

Marra, M.C., P.G. Pardey, and J. Alston. 2002. “The Payoffs to Agricultural Biotechnology: An Assessment of the Evidence”. International Food Policy Research Institute, Environment and Production Technology Division Working Paper No. 87, Washington D.C.

Mercer, D. and M. Ng. 2000. “Changing Attitudes to Biotechnology in Japan.” Nature Biotechnology 18: 945-7. <http://www.agbios.com/articles/2000253-B.pdf>

Moon, W. and S. Balasubramanian. 2001. “Public Perceptions and Willingness-to-pay a premium for non-GM Foods in the US and UK.” AgBioForum 4: 221-231. <http://www.agbioforum.org>

Moschini, G., H. Lapan, and A. Sobolevsky. 2000. “Roundup Ready Soybeans and Welfare Effects in the Soybean Complex.” Agribusiness 16(1):33-35.

National Economic Research Associates (NERA). 2001. Economic Appraisal of Options for Extension of Legislation on GMO Labelling. Report to the UK Food Standards Agency. <http://www.foodstandards.gov.uk/multimedia/pdfs/gmlabelleg>

Nelson, G., T. Josling, D. Bullock, M. Rosegrant and L. Hill. 1999. The Economics and Politics of Genetically Modified Organisms in Agriculture: Implications for WTO 2000. http://web.aces.uiuc.edu/wf/GMO/GMO.pdf.

Nielsen, C. and K. Anderson. 2001. "Global Market Effects of Alternative European Responses to GMOs." Weltwirtschaftliches Archive 137(2):320-346.

Parker, Nick. 2001. Biotech Bias on the Editorial and Opinion Pages of Major United States Newspapers and News Magazines. Food First/Institute for Food and Development Policy. <http://www.foodfirst.org/media/press/2002/biotechbiasreport.pdf>

Paese, P. W., M. Bieser, and M. Tubbs. 1993. "Framing Effects and Choice Shifts in Group Decision Making." Organizational Behavior and Human Decision Processes 56: 149-165.

Reyna, V. Fard C. Brainerd. 1995. "Fuzzy-trace Theory: An Interim Synthesis." *Learning and Individual Diflerences* 7:1-75.

Robinson, J., 1999. Ethics and Transgenic Crops: A Review. Electronic Journal of Biotechnology. Vol. 2. No. 2. pp. 71～81.

Roger. E. 1995. Diffusion of Innovations. Free Press. New York.

Roger W. Krueger. 2002. The Public Debate On Agrobiotechnology: A Biotech Company's Perspective. Volume 4. Number 3 & 4. Article 9. AgbioForum.

Rohrbaugh, C. and J. Shanteau. 1999. Context, Process, and Experience: Research on Applied Judgment and Decision Making. In Handbook of Applied Cognition. F. Durso (Ed.), John Wiley, NY.

Schmidt, D. B., 2000. Consumer Response to Functional Foods in the 21st Century. AgBioForum. Vol. 3. No. 1. pp. 14～19.

SHAZAM. 1997. The Econometrics Computer Program(Version 8.0) Users's Reference Manual, McGraw-Hill. pp. 279～286.

Sheehy, H., M. Legault and D. Ireland. 1998. Consumer and Biotechnology: A Synopsis of Survey and Focus Group Research. <http://strategis.ic.gc.ca/pics/ca/conbio_e.pdf>

The Biotechnology Knowledge Centre. 1997. U.S. Consumer Attitude Toward Food Biotechnology, Reference No. 500, Wirthlin Group Quorum Survey.

Tversky, A. and D. Kahneman. 1981. “The Framing of Decisions and the Rationality of Choice.” Science 221: 453-458.

USDA/ERS. 2000. Biotech Corn and Soybeans: Changing Markets and the Government’ Role. Washington DC.

_____. 2001. Consumer Aceeptance - Public Policy Considerations, Economic Issues in Agricultural Biotechnology - AIB-762. pp. 28～35.

_____. Agricultural Outlook. 2000. 2002.

Verbeke, W. R. Ward, and J. Viaene. 1999. “Beliefs, Attitude and Behaviour towards Fresh Meat Consumption in Belgium: Empirical Evidence from a Consumer Survey” Food Quality and Preference 10. pp. 437-445.

Von Meijl, H. and F.V. Tongeren. 2001. “International Diffusion of Gains f r o m Biotechnology and the European Union’s Common Agricultural Policy.” Paper prepared for Fourth Annual Conference on Global Economic Analysis, Purdue University, West Lafayette, Indiana, June 2001.

Wansink, Brian and J. Kim. 2001. “The Marketing Battle Over Genetically Modified Foods: False Assumptions About Consumer Behavior” American Behavioral Scientist 44(8): 1405-17.

Wilkins, Lee. 2001. “A Primer on Risk: An Interdisciplinary Approach to Thinking about Public Understanding of Agbiotech.” AgBioForum 4:163-172. <http://www.agbioforum.org.>

Wirthlin Group Quorum Surveys. 1997～2002. <http://www.isaaa.org/kc/news/CBTNews/> 에서 인용함.

C2002-23
주요 GM 작물의 경제성 및 소비자 선호도 분석

등록 제6-0007호(1979. 5. 25)
인쇄 2002년 11월 발행 2002년 11월
발행인 이 정 환
발행처 한국농촌경제연구원
130-710 서울특별시 동대문구 회기동 4-102
전화 02-3299-4000 팩시밀리 02-965-6950, 965-8401
인쇄 (주)문 원 사 02-739-3911～5

• 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다.
무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.
• 이 연구는 본연구원의 공식견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.