



TLD는 창의적 리더를 위한 주간 정책기술동향 지식지입니다.

<http://radar.yeskisti.net>에서 TLD 웹 서비스 및 과학기술산업정보에 관한 분석리포트와 매일 새로운 해외과학기술동향을 전하는 글로벌동향브리핑(GTB)등의 고품격 분석정보 서비스를 받으실 수 있습니다.



## 세계는 지금

### 02 인종 간 학력차를 해소하는 MSP 프로그램

*미국, 초중고 학생의 학력 증진을 위해 대학 및 지역사회가 관여*

미국의 국립과학재단(NSF)은 수학 및 과학 파트너십(MSP) 프로그램을 통해 초등학생과 중학생들의 학업 성취도 향상, 인종 간의 학력차를 성공적으로 해소한 것으로 분석하였다. 이런 결과는 미국이 수학 및 과학 교육의 강화를 통하여 국가 경쟁력을 강화하려는 방안의 성과로 평가되고 있다.

### 04 유전자 차별 금지법안 통과되다

*"10여 년 간의 고투에 마침표를 찍다."*

지난 5월 1일 미국 의회에서 유전자 차별 금지법이 414 대 1로 통과했다. 이에 따라 앞으로 건강보험 회사가 가입 희망자의 특정 질병에 대한 유전자적 소인을 이유로 보험 가입을 막거나 계약을 취소, 보험료를 인상 시키는 행위가 불법이 된다.



## 테크노 트렌드

### 05 TLD가 전하는 이머징시그널 유전자변형작물, 유럽의 장벽을 넘어 성장할 가능성이 커지고 있다.

최근 곡물가격의 급상승으로 인해 유전자변형작물이 개발도상국을 중심으로 확대되고 있다. 이런 추세는 유럽에도 영향을 미쳐 가까운 시일에 유전자변형작물을 도입할 것으로 판단된다. 우리나라도 대표적인 곡물수입국이므로, 곡물을 수입하는 입장에서 유전자변형작물에 대한 세계적인 움직임을 주시할 필요가 있다.



## HOT BOX

### 08 족보 만들기 인공 네트워크를 이용한 기술족보 자동 생성

얼마 전 신문에서 흥미로운 기사를 접하게 되었다. 미국 민주당의 두 대선주자의 족보를 따져보면 먼 사돈 관계라는 것이다. AP통신이 3월 25일, 미국 족보 연구기관 '뉴잉글랜드 역사가게 소사이어티' 연구를 인용한 보도에 따르면, 오바마는 브래드피트, 힐러리는 안젤리나 졸리와 일가로 드러났다.

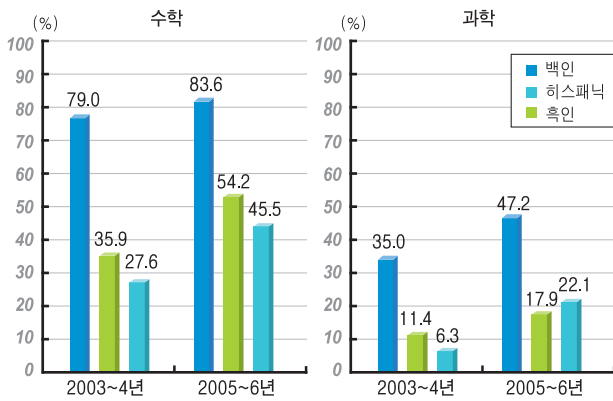


## ◎ 인증 간 학력차를 해소하는 MSP 프로그램

미국, 초중고 학생의 학력 증진을 위해 대학 및 지역사회가 관여

미국의 국립과학재단(NSF)은 수학 및 과학 파트너십(MSP) 프로그램을 통해 초등학생과 중학생들의 학업 성취도 향상, 인증간의 학력차를 성공적으로 해소한 것으로 분석하였다. 이런 결과는 미국이 수학 및 과학 교육의 강화를 통하여 국가 경쟁력을 강화하려는 방안의 성과로 평가되고 있다.

MSP의 프로그램의 결과, 초등학생들 수학과목에서 흑인, 히스패닉, 백인 학생 간의 학력차를 좁히며, 초등학생과 중학생의 과학과목에서는 흑인과 백인 학생사이의 학력차를 줄이는 것으로 분석되었다.



초등학생들의 2년간 성취도 비교

이번 조사는 초등학생과 중학생을 대상으로 2003~2004학년도, 2005~2006학년도 사이의 학업 성취도를 비교하여 얻었다. 수학의 경우, 약 160개 학교 39,000명의 학생들 중에서 백인학생들의 성취도는 위의 2개 학년도 동안에 4.6% 상승하였다. 반면에, 히스패닉 학생들의 성취도는 35.9%에서 54.2%로 18.3%가 상승하였고, 흑인 학생들은 27.6%에서 45.5%로 17.9%의 상승을 보였다. 이것은 이 프로그램이 히스패닉과 흑인 학생들에게 좋은 효과를 주고 있음을 시사한다.

2002년 이후로 MSP 프로그램은 대학이 해당 지역의 초중고 교사들에게 수학과 과학 교과목에 대한 더 깊은 지식을 제공하고, 학생들에게 보다 양질의 교육을 제공하기 위한 목적으로 이용되어 왔다. 그런데 MSP 프로그램에는 교육기관만 참여하는 것이 아니다. 기업과 산업체, 지역별 교육지원센터, 학부모, 과학관, 박물관, 학회, 연구소 등 초중고 교육에 관심을 갖는 어떤 조직이든지 간에 참여가 권장된다.

MSP 프로그램의 주요 특징은 다음과 같다.

### 1 파트너십 주도(Partnership-Driven)

프로젝트의 파트너에는 교육행정, 교사, 진로 상담가 및 고등교육 기관의 교수진 및 행정가가 있으며, 수학, 과학, 공학 분야의 전공교수를 포함한다. 파트너십은 고등 교육기관의 교수진이 가진 전문성을 이용하여 교수진 개개인을 초중고 현직 교사, 행정직 및 진로상담가와 연결시킨다. 핵심 파트너는 기관과 개인 차원의 활동에 깊이 관여하며 프로젝트의 목표, 책임 및 의무를 공유해야 한다.

### 2 도전적인 과목과 커리큘럼(Challenging Courses and Curricula)

파트너십은 수학/과학을 더욱 깊이 이해할 수 있도록 하는 도전적인 과목과 커리큘럼에 도전하고 성공할 수 있도록 학생과 교사를 이끌고 지원한다. 학생의 성과를 증대할 수 있도록 교육과학에 기반한 테크놀러지와 최신의 연구결과를 도입한 기법을 사용한다. 이러한 혁신적 기법은 학생들이 기초를 확실히 하고 학습 성취도 향상에 필수적이면서도 복잡한 개념을 쉽게 이해할 수 있도록 도와준다. 보다 강력한 학습 경험을 창출하기 위해 사이버 교육 기법을 도입하는 것도 가능하다. 또한 프로젝트는 학생과 교사가 충분한 폭과 깊이의 내용 지식을 개발하고, 사고력을 향상시켜 학습한 수학/과학 지식을 활용하도록 유도한다.

### 3 교사의 양, 질 및 다양성(Teacher Quality, Quantity, and Diversity)

MSP 프로그램을 통해 초중고 수학, 과학 교사의 수준을 향상시키고 이를 지속적으로 유지해야 한다. 파트너 기관의 과학자, 수학자, 공학자의 전문성을 이용하여 초중고 교사 지망생과 현직 교사들의 수학, 과학 콘텐츠 지식을 증대한다. 또한 교육에서의 효과적인 교수법의 레퍼토리를 지도, 개발한다. 이러한 활동은 핵심 파트너 기관의 중요 과목과 커리큘럼을 지원하게 된다.

과목 및 커리큘럼, 교육 전략, 교수법 및 평가에 대한 표준이



각 지역마다 차이가 있다. 이러한 괴리를 교육자가 효과적으로 일치시키는 데 필수적인 지식과 기술을 개발하는데 프로젝트는 책임이 있다.

MSP 프로그램에는 다음의 혁신적 전략을 개발하고 실행한다.

- 자격이 잘 갖춰진 인재를 교사직에 등용한다.
- 고품질의 교사 양성 프로그램을 개발, 적용한다.
- 교사 인증 프로세스에 MSP의 영향을 증대한다.
- 신입 교사가 효과적으로 부임하도록 한다.
- 교사 자격요건과 채용을 위한 타당한 지도 및 절차를 세운다.
- 교사 이직률을 낮춘다.

#### 4 실증 기반의 설계와 성과(Evidence-Based Design and Outcomes)

프로젝트 설계는 교수, 학습에 대한 현재의 연구 노력을 반영해야 한다. 프로젝트 성과는 교육, 학습 지식 기반에 대한 실증 기여로서, 이를 통해 연구 결과와 성공적인 실증 기반의 전략이 보급되도록 한다. 수학/과학의 학생 및 교사 성과지수에 대한 리포트가 발간되며 법에 저촉되지 않는 한도에서 인종, 민족, 사회경제적 지위, 성별 및 장애 여부에 따라 데이터를

분리 집계한다. 파트너십의 효과성에 대한 데이터가 개발, 집계, 분석되며, 이러한 효과는 수학/과학, 공학 교수진에 의한 기여의 효과, 새로운 기관 정책과 실행의 효과 및 여타 주요 요인을 포함한다. 집계된 데이터는 프로젝트의 지속적인 개선을 위해 활용된다.

#### 5 교육기관 차원의 변화와 지속성(Institutional Change and Sustainability)

프로젝트 활동의 지속성을 담보하기 위해 초중고 핵심 파트너 교육기관은 자원을 재배치하고 새로운 정책과 절차를 설계, 적용하여 대학 및 지역 교육청의 변화가 문서화되고 협조적이 되도록 한다.

고등교육기관 핵심 파트너는 프로젝트 참가 교수진에게 교수 기법의 향상과 학문적 연구업적의 달성이라는 보상을 제공한다. 특히 연구업적은 초중고 교사 양성 및 직업능력 향상을 포함한 교육에의 기여를 의미한다. 또한 핵심 파트너 기관은 실증 기반의 접근에 가치를 두고, 수학/과학 교육 학습을 향상시키는 지대한 기여를 인정하고 포상하는 환경을 창출, 유지한다.

<http://www.nsf.gov>

#### TIP

### 미국, 에탄올 산업 호황

치솟는 곡물가격의 원인으로 지목되고 환경적 이점에 대한 논란의 중심에 서 있음에도 불구하고, 에탄올 생산은 미국에서 여전히 호황을 누리고 있으며, 기업은 수요를 맞추기 위해 생산량을 증대시키고 있다.

미국 내에서 에탄올 생산 공장 수는 1999년 50개로 시작하여, 현재는 거의 3배로 늘어난 134개이다. 대체에너지협회(RFA)에 따르면, 77개 공장이 현재 건설 중이라고 한다. 2005년 37억 리터가 생산된 에탄올은 이미 2012년의 목표치였던 283억 리터를 넘어섰으며, 2009년에 378억 리터에 달할 것으로 농무부는 예상하였다.

석유의 수입 의존도를 줄이기 위해 미국 정부는 옥수수를 이용한 에탄올 생산에 보조금 및 세금감면 혜택을 주고 있다. 또한 2022년까지 1,360억 리터의 목표치를 정해 곡물의 14%가 에탄올 생산에 사용되고 있으며, 2010년이면 30%로 증가하게 될 것이다. 미국은 전 세계 옥수수 수출량의 60~70%를 차지하고 있다. 에탄올 생산업자의 수요로 인해 옥수수 가격이 1년 새 두 배로 증가하였다.

가축 사료로 쓰이는 옥수수 가격의 인상은 다른 곡물에도 영향을 미친다. 농부들이 이윤이 높은 곡물 생산으로 몰림에 따라 면화나 대두의

경작지 감소로 이들의 가격도 증가하고 있다. 결국 에탄올 사용의 증가는 지난 20년 동안 안정적이었던 전 세계의 식료품 가격을 급등시켜 버렸다.

국제통화기금(IMF), 유엔식량계획(WFP) 및 세계은행은, 최근 몇 달 간 개발도상국을 휩쓸고 있는 식료품 위기가 에탄올 때문이라고 직접적으로 비난하였다. 옥수수는 일차적으로 가축 사료의 원료이기 때문에 옥수수의 가격 상승의 여파는 크다.

한편, 대체에너지협회는 에탄올 생산량을 늘리지 않으면 가솔린의 가격이 15% 상승할 것을 경고하고 있다. 현재 에탄올 생산량은 가솔린 1갤런 당 50센트 가격을 낮추는 효과가 있다.

미국 정부는 2세대 셀룰로스 에탄올(Cellulosic ethanol)의 생산이 2007년 246억 리터에서 향후 15년 후에 5배 이상 늘 것으로 기대하고 있다. 셀룰로스 에탄올이란, 옥수수 줄기, 스위치그래스(Switchgrass)처럼 음식물에 사용하지 않는 식물로 현재는 상업적으로 사용하지 않는 상태이다. 이의 개발을 위해 정부는 보조금을 쏟아 붓고 있으며, 2022년 600억 리터의 생산목표를 세워놓고 있다.

<http://www.france24.com>



## ◎ 유전자 차별 금지법안 통과되다

“10여 년 간의 고투에 마침표를 찍다.”

지난 5월 1일 미국 의회에서 유전자 차별 금지법이 414 대 1로 통과했다. 이에 따라 앞으로 건강보험 회사가 가입 희망자의 특정 질병에 대한 유전자적 소인을 이유로 보험 가입을 막거나 계약을 취소, 보험료를 인상시키는 행위는 불법이 된다.

“유전자 정보 비차별 법안(the Genetic Information Nondiscrimination Act)” 또는 GINA로 불리는 이번 법안은 고용주가 채용, 해직, 승진 등 인사 관련 결정에 유전자적 정보를 이용하는 것을 금지하고 있다. 법안이 통과되기 한 주 전에 이미 만장일치로 상원의회를 통과한 이 법안은 부시 대통령이 5월 21일 서명함으로써 법적 효력을 가지게 되었다.

뉴욕의 민주당 루이스 슬로터(Louise Slaughter)의원은 의회에서 법안이 통과된 직후 다음과 같이 평가하였다.

“완전무결한 유전자를 지니고 태어난 사람은 없기 때문에 누구든 유전적 정보에 의한 차별의 대상이 될 가능성이 있다. 이번 법안 통과로 더 이상 그 누구도 유전적 정보로 인해 부당한 차별을 받지 않게 됨으로써 국민보건의 새로운 장을 열게 되었다. 유전적 정보의 부적절한 사용 가능성을 금지함으로써, 그들의 인생을 바꿀지도 모르는 유전자 연구의 혜택을 이제 미국 시민이 널리 누릴 수 있게 되었다.”

소비자 측 지지자들은 이번 법안 통과에 환호하며 이로 인해 주 정부도 이를 따라 법을 향상시킬 것으로 기대하고 있다. 이전과 달리 소비자들은 건강보험에서 불이익을 당할지도 모른다는 두려움 없이 유전자 검사를 받을 것이며 치명적인 질병으로부터 생명을 구할 수도 있을 것이다.



13년 전에 처음으로 유전자 비차별 법안을 제안한 사람은

미생물학자인 슬로터 의원이었다. 오늘날 유방암, 당뇨병, 심장 질환 및 파킨슨 병 등 치명적인 질병을 잠재적으로 유발할 위험이 있는지를 진단한 유전자 검사 결과가 1,000 건 이상 존재하며 의사들이 이 정보에 쉽게 접근할 수 있어 논란을 불러 일으키고 있다.

미국 유전자협회(ASHG) 부회장인 조안 보오만(Joann Boughman)은, “오랜 시간 동안 학수고대하던 GINA가 연방 의회를 통과함에 따라, 연구의 및 임상자들은 이제 유전자적 차별에 대한 걱정없이 환자들이 의학검사를 받도록 장려할 수 있게 되었다. 또한 보건 분야 종사자들도 GINA가 보장하는 연방법의 보호 아래, 적절한 유전자 검사 및 그 밖의 의료 절차를 아무런 걱정 없이 소비자에게 권유할 수 있게 되었다.”라며 이번 법안 통과의 의의를 설명하였다.

실제로 1970년 대에 적혈구 빈혈증 유전자를 지니고 있는 이유로 다수의 흑인이 취업 및 보험가입에서 거절당해 왔다. 또한, 1998년에는 캘리포니아 주 버클리에 위치한 로렌스 리버모어 국립 연구소가 1960년대부터 1993년 사이에 직원들의 적혈 빈혈증, 매독 및 임신 검사를 동의 없이 비밀리에 해온 것으로 드러났었다(당시 직원들은 일상적인 콜레스테롤 수치 검사로 알고 있었다). 2002년에는 버링톤의 한 철도회사 직원 30여명이 업무상해 관련 보상을 청구하자 회사가 이들의 동의 없이 유전자 검사를 수행한 혐의를 받아 소송 결과 이 회사는 220만 달러의 손해배상을 지급해야 했다.

“이 법안으로 모든 시민과 의사들이 필수적인 보험 보상 범위를 유지하면서 최신 유전자 치료법이 제공하는 조기치료 및 통증 예방의 혜택을 누릴 수 있게 되었다.” 위스콘신 주 공화당 스티브 카젠(Steve Kagen) 의원은 이번 법안에 대해 이와 같이 평가하며 다음과 같이 의미심장한 말을 덧붙였다.

“인간의 법적 권리는 어떠한 차별로부터 보호되어야 하며 보건의 모든 분야에 걸쳐 피부색, 신체조건, 뼈의 성분이나 구조, 유전 정보 등 인간의 모든 조건에 대해 적용되어야 한다. ‘차별’이라는 단어는 과거의 것으로 귀속되어야 한다.”

<http://rss.sciam.com>



## TLD가 전하는 이머징시그널

### 유전자변형작물, 유럽의 장벽을 넘어 성장할 가능성이 커지고 있다

1. 지난해 - 곡물가격의 상승이 유전자변형작물 확대 부추겨

#### 2. 이번호 - 증대되는 유럽의 도입 가능성

유럽이 유전자변형작물에 대한 부정적인 시각을 극복하고 유럽시장에 유전자변형작물을 받아들이는 폭을 확대시킬 것인가에 대한 두 번째 조건인 유럽 내에서의 곡물수급이 원활한가에 대한 질문에 대한 대답은 그리 쉽지 않다. 우선 유럽 전체는 곡물자급율이 90%를 상회하고 있는 것으로 알려져 있다. 하지만, 개별 국가차원 및 곡물 품목별로는 자급율이 떨어질 수 있다. 만약 곡물가격이 지금처럼 전반적으로 고가를 유지할 경우, 자급율이 떨어지는 곡물과 국가를 중심으로 유전자변형작물에 대한 수용이 먼저 일어날 확률이 높으며, 이럴 경우 유럽연합이 유전자변형작물 수용폭을 확대하는 조치를 취할 가능성이 커지기 때문이다. 따라서, 어떤 곡물이 어느 나라에서 자급율이 떨어지는지 살펴보는 것은 향후 유전자변형작물의 수용에 대한 측면에서는 의미가 있을 것이다.

#### ▶ 유럽연합의 옥수수 수급이 상대적으로 나빠지고 있다.

유럽전체보다는 유럽연합을 중심으로 곡물별 생산과 소비 현황을 살펴보면, 유럽연합의 곡물자급율은 96%대를 상회하는 것으로 나타났다.

〈표 1〉 유럽연합의 곡물별 생산 및 소비현황

연도	생산(백만 톤)		소비(백만 톤)		자급율(%)	
	2006년 <sup>a</sup>	2007년 <sup>b</sup>	2006년 <sup>a</sup>	2007년 <sup>b</sup>	2006년 <sup>a</sup>	2007년 <sup>b</sup>
합계	594.8	626.7	614.9	651.0	96.7	96.3
Cereal	247.1	261.0	255.4	268.9	96.8	97.1
Wheat	117.7	123.3	119.6	122.8	98.4	100.4
Coarse grains	127.5	135.9	132.9	143.2	95.9	94.9
Maize	45.2	45.6	50.4	57.3	89.7	79.6
Barley	54.9	58.5	52.7	53.6	104.2	109.1
Sorghum	0.6	0.6	1.1	2.2	54.5	27.3
Rice	1.8	1.8	2.8	3.0	64.3	60.0

주) a: 추정치, b: 전망치

〈출처: FAO, "Food Outlook: Global Market Analysis", 2007. 11.을 바탕으로 KISTI 재구성〉

사탕수수나 쌀 같이 생산 및 소비에 비교적 작은 부분을 차지

하는 곡물을 제외하고 가장 자급율이 떨어지는 곡물은 옥수수다. 옥수수 자급율은 2006년에는 90%를 약간 못 미쳤으며, 2007년에는 80%에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 옥수수 가격이 본격적으로 상승국면에 들어선 것이 2006년 말인 것을 고려할 때, 1년 사이에 자급율이 10%나 하락한 것으로 나타난 것은 곡물가격의 상승과 무관하지 않을 것으로 해석된다. 동일한 기간 동안 생산은 40만 톤 증가한 것에 비해, 소비는 약 7백만 톤이 증가한 것으로 나타나 유럽 내의 옥수수 공급확대 역량이 일정수준 한계가 있어 보인다. 공급확대에 기존의 생산방식으로는 한계가 있어서 그런지, 유럽내에서 재배되고 있는 유전자변형 옥수수의 면적도 동일기간 내에 거의 두배 가까이 증가되었다(〈표 3〉 참조).

〈표 2〉 세계 유전자변형작물 재배면적의 국가별 순위

순위	국가	경작 면적 (백만 헥타르)	유전자변형작물
1*	미국*	57.7	콩, 옥수수, 목화, 캐놀라, 호박, 파파야, 자주개자리
2*	아르헨티나*	19.1	콩, 옥수수, 목화
3*	브라질*	15.0	콩, 목화
4*	캐나다*	7.0	캐놀라, 옥수수, 콩
5*	인도*	6.2	목화
6*	중국*	3.8	목화, 토마토, 포플러, 페튜니아, 피망
7*	파라과이*	2.6	콩
8*	남아프리카*	1.8	옥수수, 콩, 목화
9*	우루과이*	0.5	콩, 옥수수
10*	필리핀*	0.3	옥수수
11*	호주*	0.1	목화
12*	스페인*	0.1	옥수수
13*	멕시코*	0.1	목화, 콩
14	콜롬비아	<0.1	목화, 카네이션
15	칠레	<0.1	옥수수, 콩, 캐놀라
16	프랑스	<0.1	옥수수
17	온두라스	<0.1	옥수수
18	체코	<0.1	옥수수
19	포르투갈	<0.1	옥수수
20	독일	<0.1	옥수수
21	슬로바키아	<0.1	옥수수
22	루마니아	<0.1	옥수수
23	폴란드	<0.1	옥수수

\* : 유전자변형작물 경작지가 50,000헥타르 이상인 국가

〈출처: Clive James, 2007.〉

〈출처: Clive James, "Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007" brief 37, ISAAA〉

유럽에서 옥수수는 주로 사료용으로 사용되고 있으며, 최근에는 바이오연료 생산에도 사용되고 있다. 비록 곡물시장에서 옥수의 비중은 상대적으로 작지만, 유럽연합 내에서 충분한 공급을 달성하고 있지 못한 모습을 보이고 있다. 이와 연계해서

보면 흥미로운 사실이 있다. 그것은 바로 유럽 내에서 재배되고 있는 유전자변형작물은 옥수수가 유일하다는 점이다. 유전자변형 옥수수를 재배하는 국가로는 스페인, 프랑스, 체코, 포르투갈, 독일, 슬로바키아, 루마니아, 폴란드 등 8개국으로 폴란드는 2007년부터 유전자변형작물을 재배하기 시작하였다.

유럽에서 재배되는 유전자변형작물이 한 종류이기 때문에 재배면적의 증가는 해당 곡물의 수요증가를 간접적으로 보여준다고 할 수 있다. European Association for Bioindustries의 자료에 따르면 2006년에서 2007년 사이에 유전자변형작물 재배면적은 77%라는 급성장을 하고 있다고 한다. 전반적으로 유럽연합이 유전자변형작물에 부정적인 태도를 취하는 것 하고는 크게 다른 모습이라 할 수 있으며, 이 기간에는 옥수수 가격을 비롯해서 전반적인 곡물가격이 급등하기 시작할 때와 일치한다. 특히 선진국인 프랑스와 독일도 2006년, 2007년 연속하여 재배면적이 몇 배씩 증가하는 모습을 보이고 있다. 또한, 루마니아에서는 2006년까지 유전자변형 콩을 재배하였으나, 2007년에는 유전자변형 콩 대신 유전자변형 옥수수를 재배하였다는 점도 흥미롭다.

〈표 3〉 유럽8개국 GMO 재배면적 현황

(단위 : 헥타르)

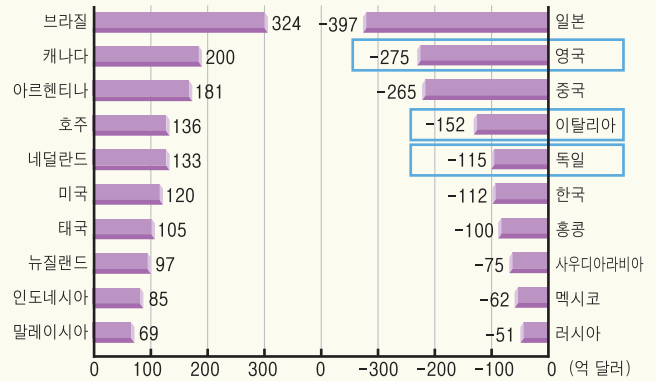
국가	2005년	2006년	2007년
전체	55,017	62,187	110,077
스페인	53,225	53,667	75,148
프랑스	492	5,000	21,174
체코	150	1,290	5,000
포르투갈	750	1,250	4,500
독일	400	950	2,685
슬로바키아	-	30	900
루마니아	110,000(콩)	90,000(콩)	350(옥수수)
폴란드	-	100	320

〈출처 : EuropaBio Press Release, "European biotech crop cultivation grows despite limited product choice", 2007.10, The European Association for Bioindustries〉

▶ 유럽연합의 곡물자급율은 좋지만, 영국, 독일은 그렇지 못하다.

유럽국가 중에는 어느 나라가 곡물의 자급율이 작을까? 북유럽은 중남미, 오세아니아, 동남아시아와 함께 곡물수출국으로 분류되고 있다. 유럽 전체 차원에서 90%이상의 자급율을 보이고 있지만, 영국, 이탈리아, 독일 같은 국가들은 세계 5위 안에 드는 곡물 순수입국이다. 영국은 2006년 기준으로 세계 제2위의 농산물 순수입국이며, 유전자변형곡물을 재배하고 있는 독일도 115억달러에 이르는 농산물을 수입하고 있다. 이들 국가들은 상승과 고가가 유지되는 상황이 지속되면,

자국 내의 곡물생산량을 증진시키려는 노력을 할 것이다. 그렇지 못한다면, 곡물이 저가로 생산되는 지역의 곡물의 수입을 해야 하며, 수입이 늘수록 가격의 부담은 커지고, 이에 따라 상대적으로 저가인 유전자변형작물의 수입은 늘어날 가능성이 커질 거라는 전망에 힘이 실린다. 생산을 증진하던 수입을 늘리던 간에 유전자변형작물의 수용의 확대폭이 커지는 것을 막을 길이 없어 보인다.



10대 농산물 순수출 및 순수입국(2006년 기준)

〈출처 : 이근태, "국제 농산물 가격 상승의 원인과 전망", LG Business Insight, LG경제연, 2008. 4. 16〉

유전자변형작물이 유럽의 장벽을 뚫을 수 있는 조건인 국제 곡물가의 고가유지 전망과 유럽내 국가별, 곡물별 곡물자급상태를 살펴보았다. 개도국들의 성장에 따른 곡물수요의 증가와 바이오연료 개발로 인한 곡물가격의 고공행진이 사라지지 않는 한 유럽의 유전자변형작물에 대한 장벽은 뚫릴 가능성이 커진다.

▶ 특히, 영국은 최근 유전자변형작물도입 필요성에 대해 심각하게 고민하는 모습이 보인다.

그럼 유전자변형작물이 유럽 선진국의 장벽을 뚫는 모습은 어디서부터 시작할까? 이러한 모습은 크게 지역과 작물 관점에서 말할 수 있다. 지역은 곡물의 수입국에서 먼저 일어나서, 유럽연합 차원에서 정책적인 조치를 취할 가능성이 크다. 주목할 만한 곳은 영국이다. 영국은 일본의 뒤를 잇는 세계 최대의 곡물 수입국이기 때문이다. 실제로 영국은 오래전부터 유전자변형작물을 도입하기 위해 다양한 활동을 해오고 있었는데, 곡물가가 상승한 이후에 정부는 물론, 언론에서조차도 조심스럽게 유전자변형작물 도입의 필요성을 언급하는 수준에 이르고 있다.

영국은 환경식품농촌부를 중심으로 유전자변형작물에 관련한 업무를 추진하고 있으며, 환경방출자문위원회와 신종식품

자문위원회 등을 자문기구로 두고 관련 업무지원을 받고 있다. 오랜 기간 동안 영국정부는 유전자변형작물을 도입하기 위해 준비를 하고 있으며, 1990년대 초반부터 지금까지 지속적으로 유전자변형작물을 시험재배해오고 있다. 2004년에는 환경방출 자문위원회(ACRE)에서 유전자변형 옥수수 사용승인을 권고한 적이 있다. 그리고, 곡물가격이 고공행진을 하고 있던 2007년 5월에 ACRE는 자문보고서를 통해 현재의 유전자변형작물 승인시스템이 잠재적인 위험에만 초점을 맞추고 있어 균형을 잃고 있다고 지적하였다. 이 보고서에서는 기후변화, 세계 경제수준의 상승, 바이오연료 등 현 상황이 거대한 도전에 직면하였다고 하면서, 유전자변형작물의 이익에 대해 고려해야 한다고 언급하고 있다. 영국의 중도좌파 성향의 (가디언)의 일요판 <옵저버>에서도 "세계가 굶는 지금이야말로 유전자조작 농산물을 심각하게 생각할 때"라는 글이 등장했다. 영국에서의 움직임은 국민의 반대를 무릅쓰고도 정책적으로 유전자변형작물의 도입을 결정할 가능성이 커지고 있다. 고든 총리는 최근 언론과의 인터뷰를 통해, G8에서 바이오연료 사용 자제, 선진국의 농업보조금 정책 철폐, 개발도상국의 농업경제 살리기 등을 제안할 계획이라고 주장하고 있어 영국의 곡물에 대한 부담을 간접적으로 보여주고 있다. 영국에서 유전자변형작물의 도입이 이루어진다면, 영국 독자적으로 하기 보다는 유럽연합과 보조를 맞출 가능성이 높다. 유전자변형작물이 유럽 선진국의 장벽을 넘는지는 영국같은 나라가 시발점이 되어서 유럽연합의 정책적 결정형태로 나타날 가능성이 크다. 그럴 경우, 지금까지 유전자변형작물을 재배하지 않는 국가들로 확대가 예상된다.

곡물측면에서 보면, 자립도가 떨어지면서 비중이 일정수준이 되는 옥수수가 유전자변형작물의 유럽 선진국 장벽을 넘는 첩병이 될 가능성이 크다. 이미 유럽지역에서 재배되고 있기 때문에 영국과 같이 곡물수입이 큰 나라는 도입이 가장 용이할 것이다. 이때 모습은 사료용이나 산업용으로 사용될 수 있는 곡물들이 동시에 허용될 것이다. 실제 곡물가격이 급격히 상승하던 2007년 중반에 유럽집행위원회는 감자 1종, 옥수수 3종에 대한 유전자변형작물의 재배를 허용할 것인지에 대해 마지막 검토를 하고 있다고 전했다. 감자는 종이제작 등 산업용으로만, 옥수수 3종은 식용이나 사료용으로 허용을 검토하였다고 한다. 유럽의 식생활이 육류인 점을 감안하면, 사료용으로 사용될 수 있는 옥수수나 콩과 같은 작물들을 중심으로 살펴볼 필요가 있다. 유전자변형작물 수용의 폭 확대 모습은 국가, 곡물의 종류, 재배면적이 동시에 확대되는 모습을 보일 것이다. 시발점은 기존의 유전자변형작물의 재배국가가 아닌 영국이 아닐까 싶다. 따라서 영국, 독일과 같은 대형 곡물수입국을 중심으로 유럽연합의 유전자변형작물에 대한 정책 결정을 모니터링할 필요가 있다.

▶ 유럽연합의 유전자변형작물 수입금지에 대한 WTO의 불법판정도 유전자변형작물의 유럽내 도입에 긍정적인 역할을 할 것이다.

2003년 미국은 유럽연합의 유전자변형작물 수입금지를 WTO에 제소하였다. 오랜 시간이 지난 2006년에 WTO는 미국의 손을 들어, 유럽연합의 유전자변형작물 수입금지는 불법이라는 결정을 내렸다. 최근에 EU의 집행위원회는 유전자변형작물의 재배허용을 또 다시 연기하였다. 안전성에 대해 보다 조사할 필요가 있다는 이유다. 아직까지 유전자변형작물 도입에 대한 반대 입장이 커서 부담이 있다. 하지만, 곡물가격 상승, 곡물의 수입, 미국의 압박 등 대내외의 환경이 유전자변형작물 재배 허용쪽으로 무게가 점차 실리고 있는 것은 사실이다.

▶ 우리도 이러한 변화에 대응해야 한다.

우리나라도 대표적인 곡물수입국이다. 곡물을 수입하는 입장에서 유전자변형작물에 대한 세계적인 움직임은 우리나라가 관심있게 주목하고, 예측하고, 준비해야할 대상이다. 유전자변형작물에 대한 유럽연합의 정책결정을 주목할 필요가 있다. 또한, 정부는 국민의 먹거리 안전성 확보를 위한 제반제도 개선과 인프라를 지속적으로 정비할 필요가 있다. 환경의 안전성에 대한 연구, 연구결과를 토대로 한 과학적인 대책 마련, 다양한 이해관계자의 의견수렴 등 국민의 이해를 돕는 활동도 게을리해서는 안 될 것이다. 이러한 제도적 기반하에, 과학계와 정부는 향후 예측되는 유전자변형작물과 관련한 연구개발 정책의 방향도 고민하고 준비할 필요가 있다.

KISTI 김유일 선임연구원(yekim@kisti.re.kr)

TIP

중국, 조기경보 시스템의 부재로 지진 피해 커

중국 쓰촨 지방의 지진으로 극심한 자연 재해를 경고하는 기술에 대해 다시 한번 세인들의 관심이 높아졌다. 지진 조기경보 시스템의 부재가 문제였지만 이는 중국만의 문제라고 보기는 어렵다. 저명한 지진학자 하루 카나모리(Haruo Kanamori) 박사에 따르면, 일본, 멕시코, 대만 같은 나라에서는 이미 활용 단계에 있지만, 미국을 포함해 아직까지 지진경보 시스템의 연구단계에서 그저 구상만 하고 있는 나라가 대부분인 게 현실이다.

지진 조기경보의 원리는 생각보다 간단하다. 지진은 파장 길이가 상대적으로 짧고 적은 피해를 유발하는 P파로 시작되는데, P파는 인체가 감지하지 못할 수도 있다. 진원지로부터의 거리에 따라 시차는 있지만, 수 초 이내에 좀 더 긴 파장 길이의 S파가 닥쳐 건물과 대지를 흔들려 큰 피해가 나는 것이다. 조기경보 시스템은 P파를 감지하고 전기적 경고를 발신하는 지진계로 이루어져 있다. 경보 시스템의 정확도는 이들 감지 센서의 네트워크로 향상된다.

<http://www.technologyreview.com>

얼마 전 신문에서 흥미로운 기사를 접하게 되었다. 미국 민주당의 두 대선주자의 족보를 따져보면 먼 사돈 관계라는 것이다. AP통신이 3월 25일, 미국 족보 연구기관 '뉴잉글랜드 역사가게 소사이어티' 연구를 인용한 보도에 따르면, 오바마는 브래드피트, 힐러리는 안젤리나 졸리와 일가로 드러났다.

족보는 동일씨족의 관향(貫鄕)을 중심으로 시조 때부터 현재까지의 계통을 네트워크로 수록하여 가족의 혈연 관계를 명확히 하고, 단결을 확고히 하는 데 목적이 있다. 또한 가문의 빛나는 명예나 조상의 업적을 회고하게 함으로써 조상을 존경하고, 동족 간에 중흥으로 연결된 실체를 인식하여 그 질서에 순응하도록 하는 데 목적을 두고 있다.

그럼 기술의 족보는 어떻게 만들 수 있을까? 기술 족보는 전문가가 정성적인 방법을 동원하여 수작업으로 만든다. 대표적인 예가 PM(Patent Map)의 기술 전개도이다. 그러나 전문가에 의한 기술 전개도 생성 시 전체 네트워크에 대한 이해가 부족한 상태에서 기술 전개도를 작성하기 때문에 족보 없는 기술을 전개도에 포함시키는 우(愚)를 범할 가능성이 크다.

기술 족보를 만드는 사업에는 전 세계 특허 인용정보 약 5천만 건에 대한 수집 및 가공, 원천기술 추출 방법 연구, 원천기술과 직간접 연관된 인용 네트워크 구축, 족보 생성 알고리즘 개발이 필요하다. KISTI 정보분석센터는 정보이용자 관점에서 고품질 정보 분석 제공의 토대를 마련하고자 한다. 이를 통해 R&D 종사자가 해당기술의 파급 및 응용분야의 이해를 높이고, 핵심 기술을 빠른 시간 내에 파악하는 데 도움을 주고자 한다.

KISTI 권오진 선임연구원(dbajin@kisti.re.kr)



기사와 관련해서 궁금한 점이 있으신 분은 연락바랍니다.

주 간 Techno Leaders' Digest(특수주간신문)  
발행일 2008년 5월 27일(통권 205호) | 등록번호 대전다01213  
발행인 양병태 | 편집인 최성배, 박영욱, 유호연 / 팀장 : 강현무  
발행처 한국과학기술정보연구원 정보분석센터 유망기술분석팀  
주 소 305-806 대전광역시 유성구 과학로 335  
전 화 042-828-5057 | FAX 042-828-5199  
E-mail ywpark@kisti.re.kr | 디자인·인쇄 디디컴(042-635-2010)

