

• 현장르포 •

Biotech 안전성 심사팀 미국 방문 동행기



김치영
본회 구매본부장(이사)

1. 방문 목적과 방문단의 구성

그 동안의 미국 출장이 주로 미국의 곡물 생산지역이나 유통시설을 둘러보고 미국의 곡물 유통체계를 이해하고, 사료곡물의 수급이나 가격전망을 살펴보기 위한 것이었다면 이번에는 미국의 GMO 작물의 안전성 심사 및 승인과 관련된 주요기관 및 개발업체를 둘러보고 서로의 의견을 교환하며 상호 이해의 폭을 넓히는 것이 주요 목적이었다.

이 때문에 주요 방문 기관도 미국의 농무성(USDA), 환경보호청(EPA), 식약청(FDA) 이었고, GMO 작물의 주요 개발업체인 신젠타, 몬산토, 바이엘 크롭사이언스 등이 되었다. 그리고 이들 업체에서 개발되어 승인된 GMO 곡물들이 어떻게 유통되고 우리에게 수입되어지는지를 둘러보기 위해 옥수수 재배농가와 유통시설인 엘리베이터를 방문하였다.

즉 미국의 GMO 작물의 개발, 승인과정



및 유통체계를 둘러보고 이를 통해 우리나라 심사평가제도가 갖는 중요성을 이해하는 프로그램이었다. 따라서 팀의 구성도 우리나라 GMO 심사평가를 맡고 있는 식약처의 담당 연구관과 식약처 및 농진청의 GMO 심사평가를 맡고 있는 위원들이 중심이 되었고, 유일하게 필자는 사료업계를 대신하여 참석하게 되었다.

이 때문에 이번 방문에 참여하는 평가위원들은 대부분 생명공학과 관련된 약학, 독성학, 육종학, 농학 등을 전공하는 분들이었

고 대부분 우리나라 사료산업의 현황이나 사료곡물의 수입 구조 등에 대해서는 잘 모르고 있었기 때문에 나는 기회가 있을 때마다 우리나라 사료산업의 현황과 사료곡물 수입현황을 설명하며 현재 농진청과 식약처에서 행하고 있는 GMO 작물의 환경위해성 심사 평가가 제때 이루어지고 있는 것이 얼마나 중요한지에 대해 이해시킬 필요가 있었다.

2. 방문의 내용 및 결과

금번 미국 방문은 최근 미산 옥수수 MIR162와 관련하여 중국의 미산 옥수수 수입이 중단되고 이로 인해 일부에서 미산 옥수수에 대한 막연한 불신마저 생겨나고 있는 시점에 미산 옥수수의 수요업체인 사료업체의 일원으로 GMO 옥수수의 심사평가를 맡고 있는 국내 학자들과 함께 미국의 개발업체 및 심사평가기관들을 방문하며 의견을 교환할 수 있는 좋은 기회였다.

우리나라의 경우 중국과 달리 옥수수의 대부분을 미국을 비롯한 외국에서 수입할 수밖에 없는 입장이기 때문에 새로운 신규 품목(이벤트)의 승인이 제때 이루어지지 않을 경우 국내 사료업체와 축산업계가 받게 될 타격은 상상을 초월한다.

따라서 이 같은 국내 축산업 및 사료산업을 개발업체와 수입승인기관들에게 설명해 줌으로써 신규 GMO 개발과 유통에 대한



역할과 국제적인 승인제도의 중요성을 인식케 하고 상호 협조체제를 강화할 수 있는 계기가 될 수 있었다.

아울러 미국곡물협회(USGC)와 미국 콘벨트 지역인 미주리 주의 옥수수 농가를 방문하여 GMO 작물에 대한 농민들의 인식을 알아보고 금년도 옥수수 및 대두 생산지역의 작황을 둘러보면서 금년도 곡물 가격에 대한 의견을 교환할 수 있었다. 또한 최근 들어 야기되고 있는 미국산 옥수수의 품질문제와 관련하여 미국 서부지역의 타코마 엘리베이터를 방문하여 우리나라 구매자들이 갖고 있는 미산 옥수수 품질에 대한 우려와 우리나라 옥수수 구매규정을 설명하는 기회를 가질 수 있었다.

따라서 본고에서는 미국 Biotech 안전성 조사단의 일원으로 함께한 Biotech 출장 활동 내용을 간략하게 소개하고, 최근 미국의 유전자변형 작물의 연구개발 및 재배현황에 대해 살펴보고자 한다.

□ 미국의 GMO 작물 개발

흔히 미국의 GMO 작물 개발은 생산량을 늘리는 품종개량으로 이해되고 있으나

실은 해충저항성, 제초제 내성, 가뭄저항성을 강화시켜 생산비를 줄이고 수확량을 증가시켜 세계 곡물 생산증가에 크게 기여하고 있음.

미국은 미농무성, 환경보호청, 식약청의 심사 평가를 통해 새로운 GMO 품종의 환경위해성은 물론 GMO 작물을 직간접으로 섭취하는 인간과 가축의 위해성 여부에 대해 심사 평가하고 있음.

그러나 심사 평가가 개발국 뿐만 아니라 수입국에서도 제때 동시에 이루어지지 않을 경우 중국의 MIR162 수입거부 사태와 같이 미승인 옥수수의 유통으로 인해 심각한 수입중단 사태 등을 초래할 수가 있음.

따라서 향후 개발업체들이 신규 이벤트를 개발하여 상업화를 시행할 때 현재 심사 평가 중인 GMO 작물 및 향후 요청할 작물들의 스케줄을 고려하여 수입국의 심사 평가가 늦어지지 않도록 상호 협조가 필요함.

특히 GMO 곡물의 수요국가인 수입국에서 환경유해성 평가 등을 위해 꼭 필요한 자료 요청 등에 대해서는 가능한 적시에 충분히 제공함으로써 심사 평가가 지연되어 곡물 수급에 지장이 있어서는 아니 될 것임.

현재 미국 농가의 경우 옥수수와 대두 생산을 위해 GMO작물의 생산이 훨씬 경제적이고 재배도 용이하다고 판단하고 있으며, 남미 등 주요 곡물 생산국들 역시 GM 작물로 전환하고 있기 때문에 향후 NON-GMO 작물의 수입은 계약재배 방식이 아니면 물량 확보가 어려울 것으로 예상됨.

□ 미국의 옥수수 작황 및 가격전망

금년도 미국의 옥수수 작황은 순조로운 파종과 생육기의 적절한 기후조건으로 인해 가장 좋은 작황을 기록할 것으로 예상되고 있음.

그리고 금년 들어 MIR162와 관련하여 중국의 미산 옥수수 수입중단과 미산 옥수수 재고 증가 등 수급상황의 개선으로 인해 미산 옥수수 가격은 최저가격을 갱신하고 있음.

금번 방문지인 미국 콘벨트 남부지역의 미주리 주의 경우 이미 수분기(Pollination Stage)를 지나 알갱이가 여무는 Dent Stage에 접어들고 있으며 작황호조로 곡물 가격이 지속적인 하락세를 보이고 있으며 농가에서는 뷰셀당 3불 50센트까지 하락을 예상하고 있음.

금년도 미산 옥수수 수확은 남부지역부터 8월말부터 개시될 것으로 전망되며 지금 같은 양호한 날씨가 지속될 경우 금년도 미산 옥수수 및 대두의 단수의 증가로 곡물 하락세는 지속될 것으로 전망되고 있음.



□ 미산 옥수수 품질문제

금년도 수입하고 있는 미산 옥수수의 수분함량이 사료협회 구매규격인 Moisture, 14.5% 보다 높고, 파쇄립 및 이물질 함량도 사료협회 구매 규격인 Broken Corn & Foreign Material, 4% Max 보다 높게 나오고 있으며, 주로 미국 북서태평양 연안에서 선적되는 모션에서 심한 상태임.

금년도 미산 옥수수의 수분함량 과다 및 기준치 이상의 파쇄립 문제는 회원사의 불만요소가 되고 있으며 최근에 들어 온 일부 모션의 사협연구소 분석치에서 10% 이상의 파쇄립이 발생함.

이 같은 상황에 대해 시애틀 타코마의 엘리베이터를 방문하여 질의한 결과 지난해 미국 서해안에 인접한 네브라스카, 몬타나, 워싱턴 주 등의 수확이 늦어지면서 자연건조 보다 인공건조가 많았기 때문에 비롯된 것이 아닌지 추정하고 있으며 현재 선적중인 사료협회 회원사 구매 모션의 경우 품질이 우수하다고 해명하고 있으나 향후 도착 후 품질검사 결과가 주목됨.

미산 옥수수 수입시 선적항을 GULF 지역으로 지정하는 방법을 고려할 수 있으나 현재 최저가 입찰을 위해 원산지를 판매자 옵션으로 하고 있는 상황을 고려하면 선적항을 미산의 경우 GULF지역으로 한정할 경우 가격 상승이 우려됨.

3. 미국 GMO작물의 개발 및 재배 현황*

우리에게 GMO(Genetically Modified Organism)로 더 익숙해져 있는 유전자 변형(Generic Engineering)은 현대 농업 생명과학의 핵심적인 분야이다. 1982년 미국에서 첫 유전자 변형작물로 토마토가 개발이 되었고, 1985년에는 미국 농무부(USDA)가 포장시험(Field Test)을 허가함으로써 유전자 변형작물 개발을 촉진하는 계기가 되었으며, 1996년에는 유전자 변형 농작물의 상업적 판매를 허용하기에 이르렀다.

일반적으로 유전자 변형작물은 크게 3세대로 구분된다. 1세대는 제초제나 병충해, 또는 가뭄 같은 환경적 스트레스에 잘 견디는 특성을 강화시킨 것이고, 2세대는 영양소 구성이 유전적으로 개선된 종자를 의미한다. 그리고 3세대 유전자 변형작물은 작물에 약재적 효과나 농작물의 기본적인 특성을 넘어서는 가능성이 강화된 것을 의미한다.



* 미국 GMO 작물(유전자 변형 작물)의 연구개발 및 재배현황은 2014년 7월 한국농촌경제연구원이 발간한 해외곡물 시장 동향 중 이주관(서울대학교 박사과정)의 “미국 유전자 변형작물의 현황과 도입효과”를 인용 참고하였음.

처음 미국 농무부가 승인하여 상업화된 유전자 변형작물은 2세대 특성을 가진 토마토였으나 현재 미국 내에서 재배되는 대다수 유전자 변형 작물은 1세대의 특성을 가지고 있으며, 이제 미국의 생명공학은 1-3세대 유전자 변형작물에 대한 다양한 연구가 진행 중에 있다.

현재 미국에서 재배되는 유전자 변형작물들은 대부분 제초제와 해충에 대한 내성이 강화된 식물들이다. 이들 1세대 품종들은 1996년부터 상업적으로 이용되기 시작했는데 글리포세이트(glyphosate) 제초제에 대한 내성을 가짐으로써 잡초의 발생을 억제하는데 효과적이었다. 상업적으로 재배되는 제초제 내성을 가진 유전자 변형 작물들은 대두, 옥수수, 면화, 카놀라, 사탕무, 알팔파 등이 있다.

병충해에 저항성을 가진 작물은 토양 박테리아로부터 얻어진 바실리스균(*Bacillus thuringiensis*)을 유전자에 삽입하여 특정 해충에게 독성으로 작용하는 단백질을 생산하게 해서 식물을 해충으로부터 보호하게 된다. 해충저항성을 가진 유전자 변형작물은 옥수수와 면화가 대표적이다.

□ 미국의 유전자 변형 작물 연구개발 현황

미국은 종자산업에 대한 연구개발 투자를 활발하게 진행해왔다. 특히 지난 20여년 동안 현대 생명공학이 가져온 기술혁신과 지적 재산권의 강화는 사기업들의 종자개발을 더욱 촉진시키는 계기가 되었다. 이

기간 동안 사기업들은 종자개발을 위해 R&D투자를 크게 증가시켰으며 이제는 미국의 종자산업이 농업분야에서 가장 연구개발이 집중적으로 이루어진 분야로 성장하게 되었다.

유전자 변형작물의 상업적 성공은 기업들의 막대한 R&D 투자의 결과이기도 하지만 정부가 제도적으로도 새로운 종자 개발을 위한 포장시험 후 비규제 작목으로 전환하는 과정을 효율적으로 진행하게 해줌으로써 포장시험이 종자개발을 촉진하는 역할을 할 수 있게 해주었다.

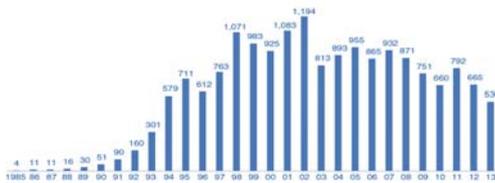
1985년 미국 농무부의 동식물 검역관리소(Animal and Plant Health Inspection Service, 이하 APHIS)로부터 포장시험을 허가받은 유전자 변형 작물은 4건에서 해마다 증가하여 2002년 1,194건으로 가장 많았고, 2013년에는 536건을 기록했다.

또한 작목별로 보면 2013년 9월 24일까지 포장시험이 허가된 품목은 옥수수가 7,778건으로 가장 많았으며 대두가 2,225건, 면화가 1,104건을 보여주고 있다. 그밖에도 감자, 토마토, 밀, 알팔파, 담배, 유채, 쌀의 포장시험이 허가 되었다.

또한 유전자 변형 특성별 포장시험 허용 건수를 보면 주로 제초제 내성(Herbicide tolerance)을 지닌 유전자 변형 품목이 가장 많았고, 해충저항성(Insect resistance)을 지닌 작목은 4,809건, 맛과 영양성분이 첨가된 제품의 질에 관련된 품목의 승인건수는 4,896건, 가뭄에 대한 저항성 같은 작물학

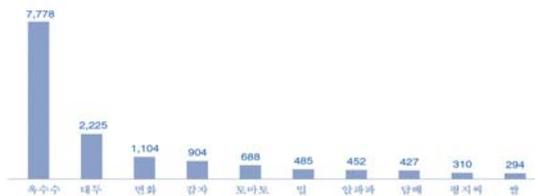
적 특성이 강화된 품목의 허가건수는 5,190건, 바이러스나 곰팡이에 대한 저항성을 가진 품목은 2,616건이었다.

<그림 1> 미국의 유전자 변형 작물 포장시험 허가 건수



자료: Information Systems for Biotechnology (2013)

<그림 2> 미국의 주요 작물별 포장시험 허가 건수



주: 2013년 9월 24일 기준

자료: Information systems for Biotechnology (2013)

<그림 3> 유전자 변형 특성별 포장시험 허용 건수



주: 2013년 9월 24일 기준

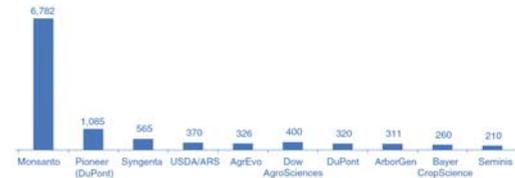
자료: Information systems for Biotechnology (2013)

따라서 그동안 미국의 유전자 변형 작물의 연구 개발이 주로 옥수수, 대두, 면화를 중심으로 이루어졌고, 작물의 제초제 내성

과 해충저항성 등에 집중되고 있음을 알 수 있다. 그러나 2005년 이후 점차 유전자 변형작물의 2-3세대의 특성인 작물학적 특성이나 품질에 관련된 R&D 투자가 늘어나고 있는 추세이다.

또한 가장 많은 포장시험 허가를 보유하고 있는 기관은 몬산토(Monsanto)로 6,782건이고, 2위는 파이오니어/듀폰사(Pioneer/Dupont)로 1,405건, 미국 농무부가 370건으로 그 뒤를 잇고 있다.

<그림 4> 주요 포장시험 허가 보유 주체



주: 2013년 9월 24일 기준

자료: Information systems for Biotechnology (2013)

포장시험에 성공한 후 비규제 품목 지위 (Nonregulated status)를 확보한 품목에 대해서는 상업화가 허용된다. 즉 포장시험이 성공적으로 진행된다면 기술보유 회사는 미국 농무부 산하의 동식물검역소(APHIS)에 비규제 품목으로 신청하게 된다.

심사 후에 APHIS는 유전자 변형식물이 다른 작물에 위해를 끼치지 않는 것을 확인하면 비규제 품목으로 지정해주고, 이 품목은 이후 APHIS의 감독 없이도 주(州)간 이동과 재배가 자유로워진다.

2013년 9월까지 한 해 동안 APHIS는 비규제 신청을 145건 받았으며, 이 가운데 96

건이 승인되었으며, 나머지 중 31건은 신청이 철회되었고, 17건은 계류 중이며 1건은 조건 미비로 탈락하였다.

2013년에 비규제 품목으로 인증받은 옥수수는 30건, 면화 15건, 토마토 11건, 대두 12건, 카놀라 8건, 감자 5건, 사탕무 3건, 파파야, 쌀, 호박, 각 2건 알팔파, 자두, 장미, 담배, 치커리, 아마(Flex) 각각 1건이다. 유전자 변형 특성별로는 43개 신청이 제초제 내성 품종이었고, 31건이 해충저항성, 17건이 품질관련, 9건이 작물학적 특성변화, 8건은 바이러스 저항성, 기타 2건이 있었다.

□ 유전자 변형 작물의 재배현황

전 세계적으로는 2012년 기준으로 28개국에서 대략 4억 2천만 에이커에 달하는 경지에서 유전자 변형 작물이 재배되고 있다. 이중 미국의 재배면적이 41%에 달하고, 브라질이 21%, 아르헨티나 14%, 캐나다가 7%, 인도가 6%, 중국, 파라과이, 남아프리카공화국, 파키스탄이 대략 2%를 차지하고 있다.

상업적으로 유전자 변형 작물이 미국에 도입된 것은 1996년으로 옥수수, 대두, 면화 등 주요 품목들을 중심으로 빠르게 확산되었다.

유전자 변형작물의 재배는 경지면적을 기준으로 보았을 때 2000년과 2005년 사이 68%나 증가하였으며, 2005년과 2012년 사이에는 다시 45% 증가하였다. 옥수수, 면

화, 대두, 이 세 작목이 미국 내에서 재배되는 유전자 변형 작물을 대표하는데 대부분 제초제 내성을 가진 품종과 해충의 저항성을 가진 품종이다. 이러한 유전자 변형 중의 경우 옥수수의 경우 재배면적이 90%, 대두는 93%, 면화는 90%에 달한다.

미국의 농가들은 제초제 내성과 해충에 대한 저항성을 가진 품종을 크게 선호하고 있는 것은 실제 작물 재배에 있어 잡초제거와 병충해 방제가 가장 큰 골칫거리이기 때문이다. 이 때문에 제초제 내성을 지닌 콩의 재배가 빠르게 확산되어 2013년에 93%까지 증가하였고, 해충 저항성을 가진 옥수수의 재배 면적도 85%까지 급속히 증가하였다.

미국의 농민들이 GMO 즉, 유전자 변형 작물의 재배를 선호하고 있는 이유와 관련하여 미국 농업자원관리조사(Agricultural Resource Management Survey : ARMS)에서 조사한 바에 따르면 미국의 농부들은 생산량의 증가를 가장 큰 이유로 들고 있다. 다음으로는 노동시간의 감소, 윤작이나 보존 경운의 용이성 등 생산과정이 개선되기 때문인 것으로 들고 있다.

결국 미국 농민들은 GM 작물의 재배가 농약 및 제초제 사용량을 줄이고 생산성을 높여 궁극적으로 농가소득을 높여 주는 것으로 인식하고 있다는 것이다. 이 때문에 앞으로도 미국 농민들의 유전자 변형작물의 재배는 지속적으로 확대될 것으로 보이며 다른 나라로도 확대될 것으로 전망되고 있다.

□ 유전자 변형 작물의 교역

이상에서 살펴 본 바와 같이 미국이 주도하고 있는 유전자변형 작물의 개발과 유통은 이제 생산농민들의 지지를 받으며 미국은 물론 전 세계로 확산되고 있으며 단순히 개발국 자체만의 문제가 아닌 곡물을 사고파는 교역 당사국들에게 있어서도 중요한 문제로 대두되고 있다.

이미 금년에 중국에서 MIR 162 옥수수 수입허부 사태로 경험했듯이 미국에서 개발하여 이미 승인이 이루어졌음에도 수입국이 미처 승인하지 못한 상태에서 유통이 될 경우 수입국의 법적 제재로 인해 수입이 어려워질 수도 있다. 그래도 중국의 경우는 옥수수 수요량의 대부분을 자급할 만큼 생산이 이루어지고 있고, 많은 재고를 보유하고 있는 나라이지만 우리나라는 그러하지 못하다.

우리나라의 경우 거의 대부분의 사료곡물을 해외에서 수입해 오고 있고, 곡류 중 가장 비중이 큰 옥수수의 경우 절반 이상을 미국에서 수입해 오기 때문에 그로 인한 파장은 중국과는 비교할 수도 없다. 따라서 만에 하나 개발이나 유통과정에서 미승인 옥수수가 혼입되거나 하역항에서 미승인 옥수수의 검출로 미산 옥수수의 수입이 중단된다면 우리나라 축산업과 사료산업은 심각한 타격을 입게 된다.



이 때문에 사료협회 입찰과 계약에 관한 일 반규정 중 13.1 D) 조항에서 “공급자는 대한민국 정부가 승인한 LMO(Living Modified Organism) 사료원료를 공급하여야 하며, 그 품목의 계통명을 Invoice 상에 반드시 표기하여야 한다”고 명기하고 있다.

이처럼 미국의 GMO 작물의 개발과 유통관리는 이제 우리에게 남의 나라 일만은 아니며 수입국의 입장에서도 중요한 의미를 갖는다. 또한 미국산 옥수수를 수출하고 있는 미국의 입장에서도 우리나라의 심사 평가 역시 마찬가지로 의미를 갖게 되며 수입국에서 제때 심사 평가가 이루어지지 못할 경우 교역을 어렵게 할 수 있는 중요한 사안이 되고 있다.

이제 Global 시대를 맞아 사료곡물의 수출국과 수입국이 상호 협력하지 않고는 누구도 생존할 수 없는 시대를 맞고 있다. ☐