

글로벌 GM 작물 실용화를 위한 중국의 GM 작물 안전관리제도 분석

이신우 · 조광수 · 왕 지 · 광상수

Analysis of risk management system of GM crops in China for the development of global GM crops

Shin-Woo Lee · Kwang-Soo Cho · Zhi Wang · Sang-Soo Kwak

Received: 9 August 2012 / Accepted: 23 August 2012
© Korean Society for Plant Biotechnology

Abstract We analysed the current status of development of GM crops and national biosafety framework including legislation-related agricultural GMO in China to provide the policy for the development of global GM crops in Korea. In China, several GM crops including cotton, petunia, tomato, sweet pepper, poplar, and papaya have been approved for commercialization and they have been cultivated at more than 4 million ha. In addition, GM rice and GM maize have also obtained approval for productive testing in 2009. China will be the first country to approve GM rice for commercialization. Prior to commercialization in China, all GM crops must be approved by government authority for biosafety assessment specified by national legislation including restricted field testing, enlarged field testing, productive testing and safety certificate. According to China's legislation, agricultural GMOs have been classified by research and testing, production and processing. All GMOs must go through 3 steps of field testing (restricted, enlarged and productive). Prior to conducting each field testing, it has to

be approved by government authority. It is assumed that at least one to two years will be taken for each step of field testing (total 4 to 8 years to obtain the final safety certificate) along with a large amount of budget.

서론

중국은 지난 수년간 National High-tech R&D Program(National 863 Program), National Basic Research Program(National 973 Program) 등 다양한 국책연구프로젝트를 통하여 genetically modified organisms(GMO)의 개발 및 실용화에 지속적인 투자를 하였다. 그 결과 1996년부터 GM 면화, GM 파파야 등 다수의 GM 작물이 개발되어 상용화되어 농민들이 재배를 하고 있으며 GM 벼, GM 옥수수 등도 곧 재배가 허가 될 것으로 전망되고 있다(Li 2012). 중국의 2011년도 GM 작물의 재배면적은 390만 ha로서 미국, 브라질, 아르헨티나, 인도, 캐나다에 이어 세계 6위를 차지하였다 (James 2011). 중국의 인구가 2015년에는 13억 9천만 명으로 늘어날 것으로 전망되어 2020년까지 약 5억 7천만 톤의 식량이 공급되어야 할 것으로 추정하고 있다. 뿐만 아니라 기후 변화 등에 의하여 향후 식량의 수확량은 예측이 불투명하고 소득증가에 따른 육류 등 고기의 소비 패턴이 점차 확대되어 육류의 소비량이 증가하면 그만큼 사료용 곡물의 공급은 증대되어야 한다. 중국정부는 곡물가격의 인플레이션을 가장 중요한 정책 이슈중의 하나로 정하여 전통육종 기술에서 벗어나 수확량이 향상된 품종을 개발하기 위한 GM technology 등 신기술 개발에 적극적이다(<http://knowledge.wharton.upenn.edu/arabic/article.cfm?articleid=2850>).

한편 중국은 지난 2005년 4월 27일에 바이오안정성의

S.-W. Lee (✉)
경남과학기술대학교, 생명자원과학대학, 농학·한약자원학부
(Dept. of Agronomy & Medicinal Plant Resources, College of Life Science and Natural Resources, Gyeongnam National University of Science & Technology, Jinju 660-758, Korea)
e-mail: shinwlee@gntech.ac.kr

K.-S. Cho
농촌진흥청, 국립식량과학원, 고령지농업연구센터
(Highland Agriculture Research Center, National Institute of Crop Science, Pyeongchang, Gangwon 232-955, Korea)

Z. Wang · S.-S. Kwak
한국생명공학연구원 환경바이오연구센터
(Environmental Biotechnology Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology, 125 Gwahak-ro, Yuseong-gu, Daejeon 305-806, Korea)

정서(Biosafety Protocol)에 비준을 하였으며 농업용 GMO의 국가안전관리체계의 구축과 함께 관련 법령을 정비하여 환경보호부(Ministry of Environmental Protection, MOEP)의 국립환경보호청(State Environmental Protection Administration, SEPA) 산하에 바이오안전성의정서의 이행 책임기관인 National Biosafety Office(NBO)를 신설하고 Competent National Authority로서 GMO 연구, 생산, 무역 등에 필요한 모든 안전관리업무를 총괄하도록 하였다. 다른 국가와 마찬가지로 GMO는 식물을 포함하여 미생물, 동물 등 거의 모든 생물이 관여하고 있으므로 농업부(Ministry of Agriculture, MOA), 보건부(Ministry of Health, MOH) 등 7개의 정부부처가 관여하여 상호 협조체제 하에 관리하고 있다(http://www.gov.cn/gzdt/2005-06/22/content_8611.htm).

우리나라에서도 농촌진흥청을 중심으로 바이오그린21 사업을 수립하여 2001년도부터 2011년 까지 10년간 농업생명공학의 육성을 통한 다양한 농업용 GMO의 개발에 지속적인 투자를 하여 벼, 감자, 담배, 상추 등 다양한 종류의 GM 작물들을 개발하여 왔다. 그러나 대부분이 실험실 또는 온실단계에서 중단되고 소규모 포장시험까지 연구가 진척된 품목은 극히 미미한 수준에 그치고 있다(Lee 2010a, 2010b, 2011). 따라서 2011년에 후속 사업으로 차세대바이오그린21사업을 수립하여 사업단 체제로 운영하면서 1단계 10년간의 문제점을 보완하기 위하여 “GM 작물 실용화사업단”을 신설하여 다음 10년간에는 적어도 일부 GM 작물은 안전성평가를 모두 마치고 상업화를 할 수 있도록 하는 것을 목표로 하고 있다. 그러나 현재 상용화가 승인된 다국적기업에서 개발한 Bt 콩과 옥수수, 제초제저항성 옥수수와 콩 등을 보면 한 종류의 GM 작물 event가 상업화 되어도 우리나라와 같이 좁은 경작지를 보유한 국가에서는 큰 경제적인 효과를 창출하기가 어려울 것이다. 아직 국내에서는 한 건의 GM 작물의 재배를 승인한 적이 없다. 이러한 국내의 여건을 감안하면 국내의 우수한 연구 인력과 농생명공학기술을 활용하여 개발한 GM 종자를 중국, 인도 등과 같은 국가에 수

출하도록 하는 전략이 필요하다는 결론에 도달하였다. 따라서 “GM 작물 실용화사업단”에서는 향후 수출이 가능한 GM 종자 즉 global GM 작물의 개발을 목표로 하는 다양한 과제를 선정하여 지원하고 있다.

즉, 현재 진행 중인 GM 작물의 개발 목표는 세계 종자 시장에 두고 추진해야 할 것으로 생각되는데, 특히 중국의 경우에는 건조한 사막화지역, 염분이 높은 황해연안 지역 등 환경이 불량한 넓은 지역이 있어 이들 지역에 맞는 현지품종을 이용하여 중국 전문가들과 협력하여 맞춤형 GM 작물을 개발하면 중국과 한국이 직면하고 있는 공통의 현안문제인 식량, 환경, 에너지 등을 해결할 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 본 논문에서는 중국의 GM 작물 개발 및 상업화 현황, 농업용 GMO의 국가안전관리체계, 형질전환식물의 안전성평가 항목 분석, 농업용 GMO의 수출입 절차 등과 관련된 법령, 지침을 조사하여 향후 개발되는 GMO의 글로벌화에 참고가 되도록 하였다.

중국의 GM 작물 상업화 현황

중국은 1997년 Bt 면화의 상업화를 허가한 이후 최근까지 화색이 변경된 페튜니아, 물리지지 않는 토마토, 바이러스저항성 피망, Bt 포플러, PRSV 바이러스 저항성 파파야의 상업화를 허가하였다. 2009년에는 phytase를 생산하는 GM 옥수수와 Bt 벼의 대규모 포장시험을 허가하였다(Li 2012)(Table 1). *Bacillus thuringiensis*로부터 분리한 Bt 유전자가 도입된 GM 면화는 2011년에 약 390만 ha에서 재배되어 전체 재배면적의 71.5%에 달하였다. 이 외에 PRSV 바이러스 저항성 파파야가 5,300 ha에서 재배되었으며, Bt 포플러는 490 ha에서 재배되었다(James 2011). 이에 따른 경제적인 효과를 분석한 결과를 보면, Bt 면화는 일반 품종과 비교하여 10% 이상 수확량이 증가하여 1 ha 당 220\$의 소득증대효과로 Bt면화를 재배한 농가들은

Table 1 Summary of commercialized GM crops in China (Li 2012)

Year	Crop	Trait	Status	Note
1997	Cotton	Bt	Commercialized	71.5% adoption rate; 3.9 million ha
1997	Petunia	Color	Approval for commercial	
1998	Tomato	Longer shelf life	Approval for commercial	
1998	Sweet pepper	Virus-free	Approval for commercial	
2005	Poplar	Bt	Commercialized	490 ha in 2011
2006	Papaya	Resistant to PRSV	Commercialized	99% adoption rate; 5,300 ha in Hainan
2009	Corn	Phytase	Field trial for variety registration	
2009	Rice	Bt	Field trial for variety registration	

1997년부터 2010년까지 총 110억\$의 경제적인 이득을 얻은 것으로 발표하였다(James 2011; <http://knowledge.wharton.upenn.edu/arabic/article.cfm?articleid=2850>). 1999년부터 2001년까지 중국 북부지역의 Bt 면화를 재배한 농가를 대상으로 조사한 결과 농약의 사용량이 급감하여 생산단가를 줄일 수 있었을 뿐만 아니라 농민들의 건강에도 유익한 것으로 조사되었다(Hossain et al. 2004).

뿐만 아니라 Lei 박사는 중국이 가장 먼저 GM 벼의 상업화를 허가 할 것 이라고 예측한 논문을 2004년에 발표하였으며(Lei 2004), 2009년도에 Bt 벼의 대규모포장시험이 승인되어 현재까지 안전성평가를 수행하고 있는 것으로 파악되어, 필리핀의 국제미작연구소(IRRI)에서 안전성 평가단계에 있는 Golden Rice와 함께 조만간에 시장에 출현 할 것으로 전망되고 있다(Jia et al, 2004; Wang and Johnston, 2007). 그러나 우리나라와 유사하게 쌀을 주식으로 하는 중국에서도 GM 쌀의 상업화에 대해 소비자단체들의 반대가 심할 것으로 전망된다(Du and Rachul 2012). 따라서 Bt 벼를 대상으로 잡초화 가능성(Cao et al. 2009), 수확량 및 농약사용량의 비교조사(Huang et al. 2005), 유전자이동과 농업적 특성(Song et al. 2009, 2011) 등 안전성 평가에 심혈을 기울이고 있다(Jia and Peng 2002, 2003). 이외에도 최근에 중국정부는 GM 밀과 옥수수과 함께 GM 사료작물 등의 개발을 위하여 많은 투자를 하고 있으며 특히 병해충 저항성 또는 가뭄 내성 등 생물적 또는 무생물적 스트레스에 내성이 강한 품종 등 일부는 이미 중간

단계 규모의 포장시험을 허가한 것도 있는 것으로 보고 되었다(Xia et al. 2012).

농업용 GMO의 안전관리체계

중국정부는 2001년 5월에 농업용 GMO 안전에 관한 규정(Regulation on Safety of Agricultural Genetically Modified Organisms)을 공포하였으며, 동년 7월에 3종류의 시행법령인 농업용 GMO의 안전성평가에 관한 조치(Implementation Regulations on Safety Assessment of Agricultural Genetically Modified Organisms), 농업용 GMO의 수입절차의 안전성평가에 관한 조치(Implementation Regulation on the Safety of Import of Agricultural Genetically Modified Organisms), 농업용 GMO의 표시제에 관한 조치(Implementation Regulations on Labeling of Agricultural Genetically Modified Organisms)를 농업부가 발표하였다(Table 2). 또한 General Administration of Quality Supervision, Inspection, and Quarantine (AQISQ)에서는 수출입 GMO의 검역에 관한 조치(Regulation on Inspection and Quarantine of Import and Export Genetically Modified Commodities)를 제정 공포하였다. 이 외에 농업용 GMO 종자의 생산에 관한 허가사항은 기존의 종자법, 농업용종자의 생산 및 관리에 관한 규정 등에 준하여 관리하도록 하였다. 또한 수출입관련 GMO에 관한 취급 및 허가절차에 필요한 조치 등 신청자들이 편리하도록 관련

Table 2 Legislation and guidelines related to GMO risk management in China.^{a)}

Legislation	Comments
- Regulation on Safety of Agricultural Genetically Modified Organisms	Adopted May 9, 2001, Decree No. 304 (State Council of China)
▪ Implementation Regulations on Safety Assessment of Agricultural Genetically Modified Organisms	Adopted July 11, 2001, Ministerial Decree 8 (CH2002)
▪ Implementation Regulation on the Safety of Import of Agricultural Genetically Modified Organisms	Adopted July 11, 2001, Ministerial Decree 9 (CH2002)
▪ Implementation Regulations on Labeling of Agricultural Genetically Modified Organisms	Adopted July 11, 2001, Ministerial Decree 10 (CH2002)
- Regulation on Inspection and Quarantine of Import and Export Genetically Modified Commodities	Adopted Sept. 5, 2001, Decree No. 62
- Seed Law of People's Republic of China	Issuance of production permit for seed of agricultural genetically modified products
- Regulation on the Production and Operation Permit of Seed of Agricultural Products	

Guidelines provided by Biosafety Clearing-House of China

- Examination and approval of material import of agricultural genetically organisms
- Foreign researchers applying initially for safety certificate of import agricultural genetically organisms
- Foreign traders applying for safety certificate of import agricultural genetically organisms
- Examination and approval of safety of agricultural genetically organisms
- Safety certificate of agricultural genetically organisms for production
- Review, acknowledgement and approval of labeling of agricultural genetically organisms
- Issuance of production permit for seed of agricultural genetically modified products

^{a)} http://www.gov.cn/gzdt/2005-06/22/content_8611.htm

법령, 신청서류, 신청 절차 등을 안내하는 가이드라인 등을 홈페이지에 공지하였다(Table 2, http://www.gov.cn/gzdt/2005-06/22/content_8611.htm).

농업용 GMO의 관리에 관한 연방법에 해당하는 “Regulation on Safety of Agricultural Genetically Modified Organisms”은 GMO의 연구와 시험(제2장), 생산과 가공(제3장), 상업화(상품화)(제4장), 수출입(제5장) 등으로 구분하여 각각에 대한 안전관리체계에 관하여 설명하고 있다. 농업용 GMO는 유전자변형동물과 식물(종자, 육종용 가축, 가금, 수생치어, 종자 등), 미생물 그리고 이들로부터 얻은 산물, 가공 산물 등을 포함한 모든 것들을 지칭한다. 이들을 체계적으로 관리하기 위하여 시행령인 “Implementation Regulation on Safety Assessment of Agricultural Genetically Modified Organisms”에 규정한 국가안전관리위원회(National Biosafety Committee, NBC)를 두며 농업부 내에 생물안전관리사무국(Office of Biosafety Administration, OBA)을 두고, 각 연구기관별로 자체적으로 기관생물안전위원회(Institutional Biosafety Committee, IBC)를 구성하도록 하여 안전등급별로 1등급과 2등급에 해당하는 농업용 GMO의 연구는 자체 IBC가 관리하도록 하였다. 그리고 3등급 및 4등급에 해당하는 것은 OBA의 허가를 받도록 하였다. 또한 실험실단계에서 연구과정을 마치고 포장시험을 필요로 하는 모든 GMO는 반드시 OBA의 허가를 받도록 하였다. 이 경우에 신청자는 동 시행령 부록(I - V)에 첨부된 각 항목별 위해성 평가 자료를 제출해야 한다. 즉 GM식물의 경우에는 부록 I에 명시된 위해성 평가항목을 제출해야 한다. 또한 동법 제13조에 의하면 GMO의 시험(testing)을 제한된 구역 내에서의 포장시험, 즉, 소규모 포장시험(restricted field-testing), 중간단계 포장시험(enlarged field-testing), 대규모 포장시험(productive testing) 등 3가지 단계로 구분하여 관리하도록 하였다. 동법 제14조에 의하면 실험실단계에서의 연구를 마치고 소규모단계의 포장시험을 수행하기를 원하는 경우 국무원(State Council) 소관 농업행

정부서(Competent Agricultural Administrative Department, CAAD)에 보고를 해야 하며 각 단계별로 시험을 원할 경우 신청서를 제출하여 승인을 얻어야 한다. 마지막 대규모 포장시험까지 완료한 다음 최종적으로 안전증명서(Safety Certificate)의 발급을 신청할 수 있으며 안전증명서를 발급받은 후에야 농업용 GMO 종자, 육종용가축, 가금, 수생식물, 생물 등을 생산하여 판매를 할 수 있다.

형질전환식물의 안전성평가 항목 분석

전술한 바와 같이 중국은 농업용 GMO의 안전관리를 위하여 국가안전관리위원회(NBC)를 두며 농업부 내에 생물안전관리사무국(OBA)을 두고, 각 연구기관은 자체적으로 기관생물안전위원회(IBC)를 구성하도록 하였다. 특히 안전관리 수준이 높은 3등급 및 4등급에 해당하는 것은 OBA의 허가를 얻도록 하였으며 이 경우에 신청자는 동시행령 부록(I - V)에 첨부된 각 항목별 위해성 평가 자료를 제출해야 한다. 즉 GM 식물의 경우에는 부록 I에 명시된 위해성 평가항목을 제출해야 한다. 이는 우리나라의 「유전자변형생물체의 국가간이동등에 관한 법률」의 통합고시의 별표 10-1에 해당하는 것이다.

국내의 경우와 비교하여 가장 큰 차이점은 GMO를 연구에서 상품화까지 5단계의 안전성 평가단계를 두고 있다는 것이다. 즉 연구자가 농업용 GMO의 실험실단계에서의 연구를 마치고 포장시험을 수행하여 최종적으로 상품화를 원한다면 먼저 소규모 포장시험(restricted field-testing), 중간단계 포장시험(enlarged field-testing), 대규모 포장시험(productive testing), 안전증명서 발급단계(Safety Certificate) 등 4 단계를 거쳐야 하며 각 단계별로 허가를 받아야 하는데 허가를 받기 위하여 제출하는 신청서에 포함하여야 할 항목들은 Table 3에 요약하였다. 이를 보다 상세하게 설명하여 보면, 소규모 포장시험단계는 한건의 신청서에

Table 3 Application requirements for safety assessment of GM plants at each stage

	Restricted field-testing	Enlarged field-testing	Productive testing	Safety certificate
Numbers of GM lines in one application	not exceeding 20 lines	not exceeding 5 lines	1 line for one application, the line should have passed previous test	1 line, its name should be consistent with that in previous stage, For one line or cultivar in one provincial administrative region
Location and size	limited to 2 Provinces and 3 locations per Province, not more than 0.27 ha	limited to 2 Provinces and 7 locations per Province, not more than 2 ha	limited to 2 Provinces and 5 locations per Province, more than 2 ha	
Duration	1 ~ 2 years	1 ~ 2 years	1 ~ 2 years	5 year

20계통 이하의 GMO를 포함 시킬 수 있으며, 2개 지방정부(성, 자치구) 이하로, 한 지방정부당 3개 지역 이하이며 0.27 ha 이하이어야 한다. 중간단계 포장시험은 한 건의 신청서에 5계통 이상을 포함 시킬 수 없으며, 2개 지방정부에 한하여 지방정부당 7개 지역에서 2 ha 이하의 면적을 신청할 수 있다. 대규모 생산단계는 1계통에 한하여 그 이전 단계의 모든 실험을 완료한 것으로 2개 지방정부에 한하며 지방정부당 5개 지역에서 2 ha 이상으로 제한하고 있다. 마지막 안전증명서 발급단계는 1계통에 국한하여 지방정부당 1개 계통으로 직전 단계에서 신청한 계통명과 반드시 일치해야 한다.

모든 단계에서 공통적으로 목표(도입) 유전자의 염기서열 순서 및 아미노산 순서, 운반체 및 도입 유전자의 제한효소지도, 식물체내의 도입유전자의 삽입위치 및 발현에 관한 자료, 새로운 형질과 도입된 산물의 조사방법, 포장시험 지역에 관한 지도, 실험계획(안전성평가 즉 유전적 안정성, 농업적 특성, 환경적응성, 도입유전자의 조직 특이적 발현도, 생존력 등)에 관한 자료를 제출해야 하며 추가로 중간단계 포장시험은 소규모 포장시험에 관한 안전성평가 보고서, 대규모 포장시험은 소규모 및 중간단계 포장시험에 관한 안전성평가보고서를 각각 제출하여야 한다. 특히 마지막단계인 안전증명서발급을 요구하는 신청서에는 각 시험단계별 승인서의 복사본, 각 단계별 안전성평가 보고서 사본을 제출하도록 하고 있다.

이 외에 생태환경안전성에 대한 형질전환식물의 종합평가보고서, 식품안전성의 종합평가보고서(독성평가보고서, 식품알레르기성 평가보고서, 비 형질전환식물과 비교했을 때의 영양성분 및 항 영양인자 분석 평가 보고서 등), 해당 형질전환식물의 국내·외 안전성평가 현황, 포장감시방안에는 검정기술, 목표곤충의 내성화 조절전략 등, 장기적인 환경영향평가 등 기타 관련 자료를 포함하도록 하였다.

농업용 GMO의 수출입 절차

농업용 GMO의 수출입과 관련하여 “Regulation on Safety of Agricultural Genetically Modified Organisms”의 5장(31조 - 38조)은 중국영토내로 연구와 시험용으로 반입되는 모든 농업용 GMO는 국무원 소관농업행정부서(CAAD)에 신청서를 제출하여 허가를 득하여야 한다. GM 종자, 가축, 가금, 어류 등과 함께 GMO를 사용하여 생산한 모든 산물(약품, 비료, 사료첨가제 등) 등을 중국내로 수출하고자 하는 외국의 회사는 역시 신청서를 제출하여 허가를 얻어야 한다. 이때 담당행정기관은 수입의 허가, 소규모 포장시험, 중간단계 포장시험, 대규모 생산시험 등을 심사하여 승인한다. 이들 GMO가 이미 수출국가 또는 지역에

서 승인을 얻었거나, 인체 및 환경위해성 평가결과 안전하다는 허가를 얻었거나, 적절한 안전관리조치를 취한 경우에 한하여 대규모 포장시험의 허가를 얻은 후에 최종 단계인 안전성증명서를 발급받을 수 있다. 안전증명서를 발급받은 후에 종자산업법 등 기존의 법령에 따라 등록과 승인 등의 절차를 진행할 수 있다고 기술되어 있다(제32조). 또한 가공용으로 수입되는 GMO 원료도 동일한 절차를 거쳐 승인을 득하도록 되어 있다(제33조). 뿐만 아니라 모든 수입되는 GMO는 기존의 법령에 따라 검역과정을 거쳐야 한다(제34조~제38조).

한편 농림부령인 “농업용 GMO의 수입에 관한 안전관리조치(Implementation Regulation on the Safety of Import of Agricultural Genetically Modified Organisms)”를 별도로 제정하여 “National Biosafety Committee of Agricultural GMO”에서 수입되는 GMO를 관리하고 있다. 동 시행령 제4조에는 수입되는 GMO를 3 그룹 즉 1) 연구와 시험용, 2) 생산용, 3) 가공용 원료로 구분하여 관리하도록 하였다. 또한 GMO를 4단계의 안전관리등급으로 구분하고 1등급과 2등급에 해당하는 시험연구용 GMO, 소규모 포장시험용 GMO, 중간규모 또는 대규모 포장시험용 GMO를 반입하고자 할 경우에 따라 각각 신청서에 포함하여야 할 자료들이 보다 복잡하고 엄격하게 심사를 하도록 하였다. 즉 안전관리법에서 규정하는 각 단계별 첨부서류(Table 3)를 추가로 요구하도록 하였다.

동 시행령의 제3장은 상업적 생산을 위한 농업용 GMO의 수입절차에 관하여 규정하고 있으며 상업용 GMO를 도입하고자 할 경우에는 먼저 소규모 포장시험을 개시하기 전에 신청서를 제출하여 허가를 득한 후에 시험용 시료를 반입할 수 있으며 그 다음 단계 즉 중간단계와 대규모 포장시험, 그리고 안전증명서발급을 신청할 수 있도록 하였다. 안전증명서를 발급받은 후에야 수입하고자 하는 GMO(재배용 종자, 육종용 가축, 가금, 물고기, 일반종자, 농약, 동물약품, 비료, 첨가제 등)의 심사, 등록, 평가, 승인 등의 절차를 진행할 수 있다. 이 외에 제4장에서는 가공용으로 수입되는 농업용 GMO 원료에 관하여 12조에서 16조까지 상세하게 기술하여 관리하도록 하였다.

또한 우리나라의 동·식물검역소에 해당하는 AQSIQ에서는 시행령으로 “Regulation on Inspection and Quarantine of Import and Export Genetically Modified Organisms”를 공포하여 외국에서 반입되는 GM 동물, 식물과 그 산물, 미생물과 그 산물, 식품 등은 세관에서 신고를 하도록 제도화하였다. 이들을 반입하고자 하는 경우 안전증명서를 제시하여야 하는 등의 조치가 따르며 또한 표시제 품목에 해당하는 경우에는 반드시 표시를 하도록 하였으며, 전시용으로 반입하는 경우에도 승인을 얻어야 반입이 가능하다.

중국의 Biosafety Clearing-House의 home page에는 외국에서 농업용 GMO를 수출하고자 하는 회사 또는 개인을 위하여 별도로 안내서를 제시하여 관련법령, 신청서류, 신청절차 등을 안내하고 있다. 이들 안내서는 “Examination and approval of material import of agricultural genetically organisms”, “Foreign researchers applying initially for safety certificate of import agricultural genetically organisms”, “Foreign traders applying for safety certificate of import agricultural genetically organisms” 등이다(Table 2).

적 요

중국은 GM 면화, 페튜니아, 토마토, 피망, 포플러, 파파야 등의 상업화를 승인하여 그 재배면적도 1996년부터 전 세계에서 6위를 차지하고 있다. 특히 지난 2009년에 GM 벼와 GM 옥수수의 대규모 포장시험이 허가된 이후 밀과 함께 주곡 작물에 대한 연구가 활발하게 진척되고 있어 향후 중국에서 가장 먼저 GM 쌀의 상업화가 승인될 것이라 전망된다. 현재까지 상업화가 허가된 대부분의 GM 작물들은 중국에서 자체적으로 개발된 것으로 중국의 농업용 GMO 안전관리법령에 따라 소규모 포장시험, 중간규모 포장시험, 대규모 포장시험단계를 순서대로 허가를 얻어 수행한 실험결과를 바탕으로 안전하다는 결론에 도달하여 상업화를 위한 안전증명서를 발급받은 GM event이다. 법령에 의하면 외국에서 수입하고자 하는 농업용 GMO는 연구와 시험, 생산, 가공용 등 3가지 그룹으로 구분하고 상업용으로 수입되는 농업용 GMO 역시 3가지 포장시험 즉 소규모, 중간단계, 대규모 그리고 마지막 안전증명서를 발급받는 단계별 승인절차를 거쳐야 하는 것으로 조사되었으며 초기단계부터 신청서를 제출하여 승인을 얻어야 시험용 시료의 반입이 허용된다. 이러한 단계별 포장시험에 소요되는 기간이 최소한 각 단계별로 1~2년 이상 소요되어 외국에서 개발된 GM 작물이 중국에 반입되어 재배 등 상업화가 되기까지는 상당한 시간과 예산이 소요될 것으로 전망된다. 본 논문에서는 중국의 안전관리체계와 국내의 안전관리체계와 비교하여 크게 차이가 나는 단계별 포장시험의 구분체계, 허가절차 등을 세밀하게 검토하여 향후 국내에서 개발 중인 global GM 작물의 실용화에 참고자료로 활용하도록 하였다.

사 사

본 논문은 농촌진흥청 차세대바이오그린21사업 GM작물 실용화사업단(PJ008097)의 지원에 의해 이루어진 것임.

인용문헌

- Cao QJ, Xia H, Yang X, Lu BR (2009) Performance of hybrids between weedy rice and insect-resistant transgenic rice under field experiments: implication for environmental biosafety assessment. *J Integr Plant Biol* 51:1138-1148
- Du L, Rachul C (2012) Chinese newspaper coverage of genetically modified organisms. *BMC Public Health* 12:326-331
- Hossain F, Pray CE, Lu Y, Huang J, Fan C, Hu R (2004) Genetically modified cotton and farmers' health in China. *Int J Occup Environ Health* 10:296-303
- Huang J, Hu R, Rozelle S, Pray C (2005) Insect-resistant GM rice in farmers' fields: assessing productivity and health effects in China. *Science* 308:688-690
- James C (2011) Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops. ISAAA.
- Jia H, Jayaraman KS, Louët S (2004) China ramps up efforts to commercialize GM rice. *Nat Biotechnol* 22:642
- Jia S, Peng Y (2002) GMO biosafety research in China. *Environ Biosafety Res* 1:5-8
- Jia S, Peng Y (2003) Research and Regulation on biosafety of GMO in China. *Environ Biosafety Res* 2:57-59
- Lee SW (2010a) Current status on the development and commercialization of GM plants. *Kor J Plant Biotechnol* 37:305-312
- Lee SW (2010b) Current status on the development of GM plants based on the published articles and patents in Korea. *Kor J Plant Biotechnol* 37:394-399
- Lee SW (2011) Strategies for the development of GM crops in accordance with the environmental risk assessment. *J Plant Biotechnol* 38:125-129
- Lei X (2004) Agriculture. China could be first nation to approve sale of GM rice. *Science* 306:1458-1459
- Li L (2012) Development and Biosafety in China, Symposium on Farmers Exchange Program by PAN-ASIA Biotech Crops, 26-31 March, Manila, Philippines
- Song X, Liu L, Wang Z, Qiang S (2009) Potential gene flow from transgenic rice (*Oryza sativa* L.) to different weedy rice (*Oryza sativa* f. *spontanea*) accessions based on reproductive compatibility. *Pest Manag Sci* 65:862-869
- Song X, Wang Z, Qiang S (2011) Agronomic performance of F1, F2 and F3 hybrids between weedy rice and transgenic glufosinate-resistant rice. *Pest Manag Sci* 67:921-931
- Wang Y, Johnston S (2007) The status of GM rice R&D in China. *Nat Biotechnol* 25:717-718
- Xia L, Ma Y, He Y, Jones HD (2012) GM wheat development in China: current status and challenges to commercialization. *J Exp Bot* 63:1785-1790