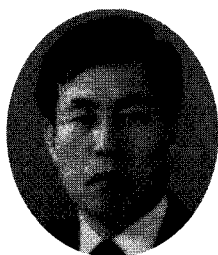


'꿈의 쌀' 생산 가능한가?

식량작물중 벼 게놈크기 가장 작아, 10개국 프로젝트 성과 거둬
 '농업생명공학의 투자' 선택 아닌 필수, 전략산업으로 육성해야



은 무 영
 농업과학기술원 생물자원부장

예나 지금이나 농업의 가장 중요한 역할은 인간의 생존에 필수적이고 기본적인 요소인 먹거리를 생산·공급하는데 있으며 앞으로도 이 중요성에는 변함이 없을 것이다. 이러한 식량 생산의 중요성 이외에도 농업 행위 자체가 자연 환경을 유지·보전한다는 환경보전적 역할, 대기 및 수질·토양오염을 정화시키는 생활환경의 정화기능, 동·식물의 유전자원을 보존하는 역할, 식량의 안정적 공급을 통한 사회와 경제 발전의 안정화 도모에 기여하는 역할 등 농업은 다양한 분야에서 중요한 역할을 하고 있다. 이와 더불어 21세기 생물공학산업은 농업을 짧은 시간에 식물의 다양한 대사 기능을 활용하여 부가가치가 높은 신기능성 물질을 생산하는 종합적인 산업으로 바꾸고 있다.

최근 미국 등 선진국에서는 한 식물을 구성하는 식물 전체의 유전자 지도를 작성하고, 이를 바탕으로 전체 염색체의 유전자 기능과 구조를 밝히려는 식물 게놈 연구가 진행되고 있다. 이 연구는 고유유전자의 확보와 유전자 구조에 대한 다량의 정보를 제공하고 있어 조직적인 생명공학 분야 연구수행에 필수적인 발판이 되고 있다. 왜냐하면 대부분 유용형질과 연관된 유전자는 잘 알려져 있지 않아 그 이용성에 한계로 되고 있다.

따라서 유전공학적으로 생산성이 높고 품질이 좋은 농산물 창출을 위하여는 우선 유용유전자를 탐색 개발하는 것이 먼저 이루어져야 하기 때문이다.

시간 경비 줄이는 생력육종체계 확립

우리나라의 농업생명공학 연구는 여러 기관에서 수행하고 있다. 농촌진흥청 산하 농업과학기술원 및 작목시험 연구기관, 생명공학연구소 등의 정부출연 연구기관, 대학의 연구실 및 산업체 연구소에서 다양하게 수행하고 있다. 농촌진흥청에서는 지난 '86년부터 농업분야에서도 생명공학기술이 우리농업의 국제경쟁력 제고에 핵심기술임을 인식하고 이 분야에 대한 연구를 담당할 전문연구원을 양성하면서 기존의 전통육종법에 생명공학 기술을 접목하여 추진한 결과 지금은 상당한 수준에 이르러 있다.

벼는 식량작물 가운데 게놈 크기가 가장 작다. 그러나 전세계 60억 인구의 절반이 주요 식량으로 사용하고 있다. 12개 염색체의 4억3천만 염기쌍을 갖고 있으며 인간 게놈의 7분의 1수준이다. 옥수수, 밀은 벼의 6배, 37배에 이르러 가장 적은 돈을 들여 가장 큰 효과를 얻을 수 있는 것이 벼 게놈연구이다.

94년부터는 G7연구사업의 일환으로 벼의 게놈연구를 진행하여 고밀도 분자 유전자지도를 작성하고 고유 유용유전자를 탐색 개발하여 왔다. 또한 98년부터는 미국, 일본을 비롯한 10개국이 10년동안 2억달러의 자금을 투자하는 벼게놈해독국제공동연구(IRGSP) 컨소시엄의 일원으로 참여하여 벼의 1번 염색체 일부를 분담, 상당량의 염기서열을 분석함으로써 국제기관에 등록하였다. 전통적인 육종방법에 고밀도 유전자지도를 활용하여

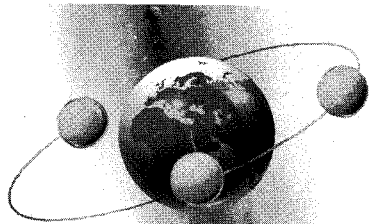
병충해저항성, 밥맛, 향기 등 연차간 환경에 따라 변이가 큰 주요 농업형질의 유전자 위치를 탐색하고 생육초기에 분자표지인자(molecular marker)를 토대로 정확히 도입 개체를 선발할 뿐 아니라 도입되지 않아야 할 유전자 단편의 제거방법을 개발하고 있어 신 품종 개발 속진은 물론 우량한 농업형질을 한 품종에 집적하여 개체유지에 소요되는 시간과 경비를 크게 줄일 수 있는 새로운 생력육종체계를 확립하고 있다.

GM농산물에 대한 '균형된 시각' 잃지 말아야

GM(Genetically Modified) 농산물 개발은 기존육종의 한계를 뛰어넘어 미생물이나 다른 식물 종으로부터도 우량한 유전자를 유전자재조합기술로 삽입하여 작물 재배시 투여되는 노동력과 경비를 절약하고 다수성과 고품질의 작물을 육성하는 것으로 점차 새로운 작물육종 방법으로 자리를 잡아가고 있다.

최근에 개발된 GM 농산물의 종류를 보면 제초제저항성 콩, 제초제 및 해충저항성 옥수수 및 면화 등이 있다. GM 농산물의 세계적 재배 현황을 보면 미국을 비롯한 14개국에서 3천9백90만ha('99)가 재배되고 있다. 이는 초기 재배 시작 년도인 '96년과 비교하면 23배나 증가된 면적이다. GM 농산물이 가진 농업적 장점을 감안하면 세계적인 재배면적과 생산량은 앞으로도 꾸준히 증가될 것으로 추정된다.

그러나 최근 이러한 동향과 맞물려 GM 농산물의 인체와 환경에 미칠 잠재적인 위험성에 대한 논란 또한 꾸준히 제기됨으로써 세계 대부분 국가의 관련기관과 연구소에서는 안전성에 대한 검증을 과학적이고 체계적으로



수행하고 있는 상황이다. 현재까지 밝혀진 안전성 연구결과에 의하면 GM 농산물은 기존에 재배되고 있는 작물과 비교할 때 위해성이 없고 안전하다는 것이 과학자들의 일반적인 견해이다.

더욱이 선진국에서 생산 유통되고 있는 GM 농산물은 감독기관의 철저한 안전성 확인 심사를 거쳐 검증되었기 때문에 균형된 시각을 가지고 GM농산물에 접근해야 할 필요성이 있다. 이와 같이 현재까지 인축 및 환경 위해성에 대한 철저한 검증을 거치고 있기 때문에 GM 농산물의 안전성 연구를 소홀히 다루어서도 안되지만 입증되지 않은 결과에 의한 지나친 거부감도 자제되어야 한다.

UN에 따르면 1999년에 세계인구는 60억을 넘었고 2030년에는 98억에 도달할 것으로 예측하고 있다. 이에 반하여 세계적인 곡물 소비량을 미국의 1인당 곡물소비량 800kg로 환산하면 27.5억명, 이탈리아의 400kg을 기준으로 하면 55억명, 인도의 200kg을 기준으로 하면 110억명에게만 공급할 수 있다.

이러한 상황으로 볼 때 식량은 점차 안보적인 성격을 강하게 띠게 되며 우리의 곡물 식량자급도가 31.7%('98) 임을 감안하면 GM 농산물의 자체 기술 개발과 GM 농산물로 인한 곡물 생산 증대 및 안정적 확보가 담보되지 않으면 국가의 장래를 예측하기 어렵다.

GM농산물 연구 활성화, 시대적 흐름

이밖에 GM 농산물이 식량 증산에만 기여하지 않고 질병예방 및 치료에도 활용될 수 있다는 연구결과가 최근에 보고되었다. 그 대

표적인 것이 “황금쌀(golden rice)”이다. 아프리카에서는 야맹증을 일으키는 비타민A 결핍으로 1억2천4백만명이 고생하고 있으며 매년 50만 명이 사망하고 있다. 또한 시력을 잃는 어린이도 매년 50만에 달하기 때문에 쌀을 주식으로 하는 저개발 국가에서는 심각한 문제가 아닐 수 없다. 최근 유럽의 종묘회사가 비타민 A가 강화된 GM 벼인 “황금쌀”을 개발하여 효능 입증을 인정받았고 안전성 심사를 통과하면 인류의 질병과 건강에도 GM 농산물이 큰 역할을 할 수 있으리라 기대된다.

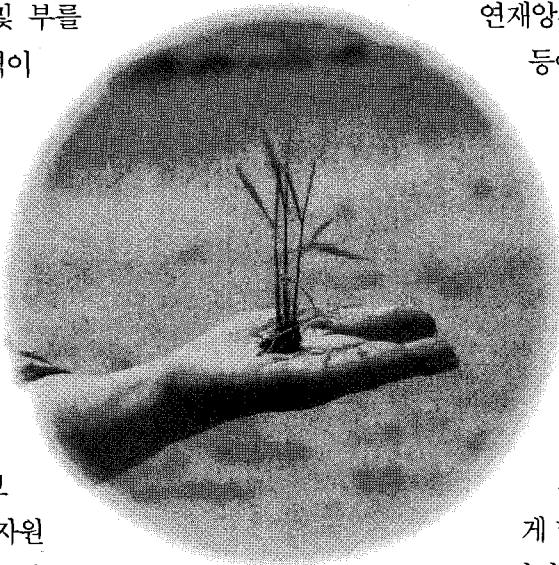
이러한 상황을 종합적으로 검토할 때, 우리나라에서도 GM 농산물에 대한 연구가 활성화되는 것은 당연하며 그 동안 관련 부처의 꾸준한 연구개발 투자로 상당한 연구기반이 조성된 것도 사실이다.

현재 농업과학기술원에서는 제초제 저항성 벼를 비롯하여 기상재해, 내병성, 기능성 작물 개발에 박차를 가하고 있다. 또한 농림부, 환경부, 보건복지부 등 관련기관과 협력하여 연구개발 단계부터 철저히 안전성을 검증하고 있다. 또한 유전자전환 농산물을 판별하는 기술을 개발하고 환경과 사람에 대한 안전성을 확보하기 위한 안전성 평가방법 개발, 다른 나라에서 하고 있는 안전성 평가 연구동향을 다각적으로 수집 분석하고 있다. 그 결과를 토대로 “농업 연구관련 유전자 재조합체 실험 및 취급 규정”도 마련하여 시행하고 있다. 이와 함께 작물의 생산성 한계를 극복하기 위한 유용 유전자 개발과 안정적 생산성 확보를 위한 동·식물 및 미생물 재해 저항성 유전자 개발, 한국형 유전자 발현 체계 및 고

유기술 개발을 위해 심혈을 기울이고 있다.

분자유전학 기술, 기존 육종체계와 조화 이룰 때 빛나

선진국이 생명공학을 국가적 전략산업으로 집중 육성하고 있는 이유는 인간 생존의 필수 요건인 식량, 건강, 에너지, 환경 등 당면 문제 해결은 물론 21세기의 국가경제를 좌우하는 산업, 고용 및 부를 창출하는 가장 큰 원동력이 되는 산업으로 인식하기 때문이다. 이런 결과는 국제사회에서 경제적 지배력의 확보로 이어질 것으로 보인다. 우리나라의 농업생명공학에 대한 연구인력 및 투자규모는 국제수준에 비해 초보적 단계에 있으며 부존자원이 거의 없는 형편이다. 따라서 이 분야에 대한 우선적 투자는 선택이 아닌 필수조건이 되고 있다. 우리는 기술선진국 진입을 위한 국가적 전략산업으로서 생명공학분야를 집중 육성 발전시켜야 할 필요가 있다. 어차피 제한된 연구인력과 투자예산 조건에서 기대효과를 극대화하기 위해서는 국내 각 연구기관의 특성에 맞춰 연구의 분업화와 협력체계를 확립하여야 할 것이다. 이 모든 것이 성공을 거두기 위해서는 정부의 대폭적이고 지속적인 지원이 있어야 한다.



앞으로 현재보다 각종 재해에 견디는 능력이 현저히 높고 수량성이 크게 향상된 '꿈의 쌀'이 개발된다면 식량문제의 장래는 그렇게 어두운 것만은 아니다.

오늘날 우리의 국민소득이 향상되고 국내외적 여건이 변화되면서 벼농사와 쌀에 대한 중요도가 달라지고 있지만, 이 땅의 벼농사는 식량공급적 기능 이외에 자연환경의 보전과 전통문화의 존속이라는 다양한 공익적 기능을 함께 가지고 있다는 점을 잊어서는 안되겠다. 벼를 재배하지 않으면 논으로서의 생산기

반도 쉽게 파괴될 것이며 이에 따른 자연재앙과 국제 곡물가격 변동 등에 따른 식량수급 대책은 어떻게 해결할 수 있을 것인지를 생각하면 이 땅의 벼농사는 언제까지라도 계속되어야 한다는 것을 알 수 있다. 앞으로 현재보다 각종 재해에 견디는 능력이 현저히 높고 수량성이 크게 향상된 '꿈의 쌀'이 개발된다면 식량문제의 장래는 그렇게 어두운 것만은 아니다.

그러나 우리모두가 염두해 두어야 할 사실은 이러한 분자유전학적 접근 기술은 어디까지나 전통기술의 대체기술이 아니라 보조적 기술로 인식되어야 한다는 것이다. 즉 기존의 육종체계와 조화를 이룰 때 분자유전학적 기술이 그 진가를 발휘하게 되므로 분자생물학 연구종사자와 전통육종가의 긴밀한 연구 협조체계가 그 어느 때보다 절실히 요구된다 하겠다. **농약정보**