

특집 / 농업기술의 현황과 기술개발정책의 방향

농업기술의 개발현황과 과제

이 은 종*

1. 머리말
2. 시대별 농업기술의 개발 특성과 성과
3. 농업기술 연구개발계획의 목표와 방향
4. 농업과학기술의 발전 방향
5. 맺음말

1. 머리말

농업이란 “땅을 기본으로 하여 대자연의 법칙에다 동식물의 생물학적인 특성을 인간의 의지와 노력으로 화합케 하여 인간의 삶에 필요한 부분을 얻는 생명산업이며 신성한 창조의 산업”이라 할 수 있다. 농업의 발전이란 바로 이러한 창조물의 신비를 보다 과학적이고 효율적으로 극대화하여 삶의 기본인 먹거리와 섬유를 생산, 사회에 제공함으로써 농업의 실천터전인 농촌에서 꽃을 피우게 하는 동태적 경제활동이라 볼 수 있다.

농업은 고유특성상 수요·공급의 비탄력성과 입지성, 계절성으로 일정의 생산기반을 확보하고 있지 않으면 전쟁 등 비상시 국가안보에 커다란 위험을 초래할 뿐만 아니라,

자연의 법칙과 조화되어서 인내, 중용, 조화 등의 덕과 자유독립성을 사회에 제공하고, 국가가 어려울 때 고통을 분담하는 완충 기능을 가지고 있다.

더욱이 농업은 공익적 기능에 있어서 농촌을 인간 정주의 지역사회로 유지 발전시키는 데 필수적인 지역기초 산업으로서 국토를 보전하고 자연경관 및 국토자원을 관리함과 동시에 고용기회를 창출하며, 전통 향토문화를 계승 발전시키고, 특히 논은 막대한 양의 수자원을 보존해서 토양의 침식이나 붕괴를 방지하며 대기를 정화시키는 환경보전 기능이 더 없이 크다고 볼 수 있다.

더구나 최근의 국내외 여건의 변화는 정보통신분야에서 컴퓨터혁명과 WTO체제와 지방화시대의 출범으로 가히 “무한경쟁시대”, “기술전쟁시대”라고 규정하고 있다

나아가 세계경제질서의 개방화, 국제화는 더욱 가속화될 것이며, 선진농업국은 농산물의 교역자유화가 진전됨에 따라 기술의 혁신이야말로 비교우위의 비교역적 중요수단임을 인식하고 농업과학기술 분야에 있어서 각종 국제 법규로 기술이전 규제를 강화하고,

* 농촌진흥청 연구관리국장

대신 자국의 농산물에 대한 수출을 강화할 것은 분명해지고 있다. 향후 세계의 농업은 자연조건, 인적자원 및 자본, 기술수준에 따른 국제 분업적인 현상이 예견되어지나, 소득 및 농업생산의 지역간 불균형과 농업의 사회적, 경제적 편익 및 식량에 대한 안보는 결과적으로 경쟁력의 대결로 치닫게 될 것이다.

따라서 21세기를 대비함에 있어서 우리의 농업과학기술 연구개발의 주요성과와 수준 및 세계 속에 한국농업이 지향해야 될 기술개발의 목표 및 방향과 그에 따른 문제점을 우리 나라의 농업과학기술개발의 총본산인 농촌진흥청을 중심으로 개략적으로 살펴 보았다.

2. 시대별 농업기술의 개발 특성과 성과

2.1. 1960 - 90년대 농업과학기술개발의 특성

우리 나라에서 근대적인 농업과학기술의 도입과 활용은 구한말인 1906년에 설립된 “권업모범장”을 효시로 하여 주곡인 벼를 중심으로 단편적인 시험연구를 실시하여 오다가, 1962년 농촌진흥청이 발족됨으로써 본격적인 농업과학기술 연구개발사업이 체계적으로 수행되었다고 볼 수 있다.

〈표 1〉에서 보는 바와 같이, 사회·경제적인 여건의 변화 및 요구에 따라 농업과학기술개발의 특성과 중장기적 목표가 변화하여 왔음을 요약할 수 있다.

우리의 농업과학기술 연구개발사업은 식량이 절대적으로 부족하였던 1970년대 초반까지는 기술선진국의 연구결과를 도입하여 간단한 검증을 거쳐서 우리의 기술로 만

표 1 농업여건의 변화에 따른 기술개발의 특성 및 방향

구 분	1970	1980	1990	2001
농업여건	식량부족 →	소비다양화 →	개방화 →	세계화, 지방화
목 표	- 주곡자급 녹색혁명	- 전작목 증산 - 계절성 극복 백색혁명	- 경쟁력 확보 - 기술, 자본집약형 제 2 녹색혁명	- 농업생물산업화 - 지역별 특산화 지속농업
농업위치	1차 산업 (전통기술단계)	→ 1, 2차 산업 (이화학 기술단계)	→	종합생물산업 (첨단기술단계)

들었으며, 그후 연구개발에 대한 Do-How와 Know-How를 가진 연구역량을 갖추게 되어 우리 스스로가 변화된 여건과 사회적 요구에 부응하는 농업과학기술 연구개발을 하게 되었다.

초반까지 국가가 식량부족으로 허덕일 때 다수확 신품종 “통일벼” 육성과 재배기술개발로 녹색혁명을 성취하여 주곡의 자급을 가져왔으며, 또한 복합영농이 가능했던 축산의 비중도 상대적으로 높았다.

1980년을 고비로 하여 국민소득의 증가와 함께 농업외적인 여건의 급격한 변화에 따라 소비다양화의 요구를 비닐재배법 등의 계절성 극복기술로 개발 대응하여 과일이나 신선한 채소를 계절에 관계없이 우리의 식탁에 올려놓게 하였으며, 소비의 고급화를 양질의 농산물 생산기술 개발로 부응하였다.

나아가 90년대에는 다양한 소비자의 수요에 부응하고, 국가경쟁력에 기여할 수 있는 고품질·생력화 기술개발에 박차를 가하고 있다. 농촌진흥청에서는 수입자유화에 대응한 농업기술개발의 본격적인 출발이 늦었지만, 개방화, 국제화가 우리농업의 체질강화를 재촉함에 따라 1991년 3월에 65개 작목에 대하여 경쟁력을 분류하고 작목별 기술대응방안을 수립하여 경쟁력 확보기술 확립에 우리의 연구역량을 집중하여 왔다.

더구나 환경적으로 건전하고 지속 가능한 농업생산 및 농축산물 수출에 대한 국제 무역의 규제 움직임 등 많은 분야에서 서로 상반된다고 볼 수 있는 국내외의 변화된 환경하에서 생산성 향상을 위한 성장 위주의 농업생산과 환경보전형 농업을 동시에 추구해야 하는 우리나라의 농업현실을 감안할 때,

농업환경관리와 안전성 향상기술개발을 지향하는 환경보전형 농업연구도 강력히 추진해야 할 것이다.

이상과 같이 1970년대까지는 전통농업과 학기술의 혁신으로, 그후는 기술농업이 주도하면서 농업과학기술개발이 역할을 다하는 과정에서 우리의 농업은 연 2% 이상의 성장을 거듭하여 왔다.

또한 1994년 시드니 APEC 정상회담후 국가경영 목표로 내세운 “세계화”를 농업과 학기술개발분야에서도 그 의지를 담아서 우리 농업을 새로운 시각에서 검토하여, 수입개방에 적극대응하고 농업의 기술선진국으로 조기 진입하고자, 우리 기술의 취약한 분야를 향상시키고 국제경쟁력을 제고하여 기술개발 분야별 일류화를 달성함으로써 인류공영에 이바지하고 세계 속의 한국농업의 위상을 드높여 WTO체제 출범으로 대두되고 있는 농업의 사회, 경제, 환경 및 안보 측면에서 국제적 변화에 능동적으로 대처하고자 중장기 연구개발계획을 수정보완하여 추진하고 있다.

금후에는 우리의 농업도 농산물의 질과 생산성 향상을 통한 경쟁력의 향상을 촉진하고자 전통적인 1차 산업에 2, 3차 산업이 접목된 종합생물산업으로 발전시키게 될 것이며, 본격적인 지방화시대의 개막과 통일후 북한 지역에 공여 가능한 기술개발도 아울러 추진될 것이다.

2.2. 기술개발의 주요 성과

우리 나라의 농업과학기술 연구개발사업이 이룩한 그동안의 많은 주요한 성과를 분야별로 아래와 같이 요약할 수 있다.

기초작목의 우량 신품종 육성 및 생력재배 기술개발면에서는 유연관계가 먼 품종간의 육종에 의하여 우리에게 녹색혁명을 성취토록한 다수확 품종 “통일벼”를 비롯하여 60여종의 새로운 벼품종을 개발보급하였고, 최근에는 밥맛이 좋고 소출이 많이 나는 양질 다수성인 “일품벼”의 개발보급과 쌀의 안정적 공급을 위하여 초다수성 수퍼쌀 “다산벼”(711kg/10a)와 “남천벼”(686kg/10a)를 육성 '97년에는 농가에 보급할 것이다. 또한 쌀 식품의 다양화를 위한 용도별 품종 육성으로 특수기능성인 향기나는 쌀, 제면·제과용 및 양조용 등 다양한 쌀품종을 개발하고 있다. 그리고, 농촌노동력의 감소에 대처하고자 벼 재배 노력 절감기술을 개발 보급한 결과, 어린모 기계이앙 재배기술의 개발 보급으로 육묘비용의 54%와 육묘노력의 62%를 절감하였고, 대형줄뿌림파종기를 개발하여 작업시간을 4.3시간/ha에서 2.1시간으로 단축하였다. 아울러 최근에는 생산비를 최소화하기 위하여 직파재배 전용품종인 “농안벼”, “안산벼” 등을 개발 보급하였고, 직파재배 기술개발로 ha당 119시간의 노력 절감을 가져왔다.

밭작물의 경우에는 경지이용도 제고와 환경보전형 작부체계에 유리한 특성을 최대한 활용함으로써 재배면적 감소에 적극 대처하고 단위면적당 수량의 증대와 국민의 기호에 알맞는 다용도의 신품종 개발에 많은 노력을 기울인 결과, 최근 찰기가 많고 가공용에 알맞는 “새찰쌀보리”, 수출이 유망한 “검정콩 1호”, “석양꽃콩”과 비린내 없는 “진품콩” 및 수출용 찰옥수수 “찰옥 2호” 등을 개발 보급하였다. 밭작물 재배에서도 생력화를 위한

기계화를 촉진시키고자 트랙터부착 세조파종기 등을 개발 보급하였고, 벼 수확동시 보리파종기를 개발하여 농작업 시간의 69%를, 밭작물의 기계화 일관작업체계 확립에 의한 노력절감 기술을 적용하여 맥류 54%, 두류 66% 및 옥수수재배시 62%의 노력경감효과를 가져왔다.

수출지향 전략작목으로 집중개발하고 있는 과수의 신품종 육성 및 생력재배기술개발 분야에서는 빛깔이 좋고 봉지를 씌우지 않고도 재배할 수 있는 사과 “화홍”, 수출이 유망한 사과 품종 “홍로”, 외관이 수려하고 고감미이면서 추석용 대과형인 배 “원황”과 씨가 없고 맛이 좋은 생식용 포도 “청수무핵”, 수출용 고감도 다수성 감귤 “애월조생” 등을 육성보급하였다.

한편, 품질향상과 과수원 작업의 생력화 기술개발을 위하여 약제적과, 장치화·기계화 개발, 자동화관비 재배법, 무인자율 주행 SS기 개발 및 배 Y자 수형 밀식재배기술 등을 개발보급 중에 있다.

원예작물은 고품질 생산기술의 확립이 경쟁력 제고의 최우선 과제로 원예연구소를 중심으로 개발한 신기술을 보면, 원예시설 현대화모델 개발에 의한 채소의 연중생산체계 확립과 국산양액 및 상토배지 개발로 수입대체가 가능해졌으며, 양액 환경조절 자동화기술, 고추플러그 공정육묘 일관시스템 등 생력화 재배기술, 신선도의 장기간 유지와 상품성유지를 위한 진공예냉 처리기술 및 양액 재배시설 표준모델 작성과 우량씨감자 대량생산 체계확립으로 생산비의 50% 절감은 물론 생산효율의 증대를 가져오는 등 생산성향상을 위한 기술을 개발하여 보급하고 있

다.

채소, 화훼 작물의 품종은 소비자의 다양한 기호와 요구도에 따라 품종육성을 하였는데, 시들음병 저항성인 대과형 축성재배용 딸기 품종 “설홍”, 수출용 접목선인장 “비모란”, 가을재배용 황색 스프레이 국화 “봉안” 및 절화용 글라디올러스 “홍광” 등을 개발 보급하고 있으며, 야생 화훼류의 상품화를 위한 많은 노력을 기울이고 있다.

또한 누에 유충생체의 분말제제화에 의한 천연 혈당강화제를 개발하여 산업화를 추진하고 있는데 누에고치의 사육노력이 50% 절감되며, 누에고치 생산대비 5배의 소득이 가능하여 양잠농가에 획기적인 소득증대가 기대되고 있다.

한편 수출촉진 및 소비자 기호에 부응한 버섯 품종의 다양화를 위한 품종 육성 및 기술개발로 수량이 많고 품질이 우수한 “원형 느타리버섯” 육성보급과 영지버섯 개량 단목 재배법, 버섯 병재배기술 및 설비의 자동화 장치 개발보급으로 기계화율을 40%(‘91)에서 95%(‘94)까지 높여서 기업화를 앞당기고 있다.

국민소득증가에 따른 육류 소비의 증가와 고급육 소비욕구에 적극 대처하고자 한우 고급육 및 규격돈 생산기술의 확립에 박차를 가하고 있다. 그 결과 한우고급육 생산기술 및 우량 종모우 선발로 산육능력을 향상시켰으며, 수정란 이식에 의한 쌍둥이 송아지 생산기술의 산업화를 추진하고 있으며, 한국형 젓소 보증종모우 8두를 선발, 16만 스트로우의 정액을 생산공급하여 연간 152억원의 소득증대 효과를 가져 왔다. 또한 수출용 규격돈 생산기술을 개발하여 A, B 등급의

출현율을 63.8%까지 높였으며, 사육관리 노력절감기술을 개발하였고, 고품질 돼지 생산을 위한 자돈 조기이유기술 확립하였다.

가축질병의 예방백신 및 진단기술을 개발하여 질병의 피해를 최소화하고 수입대체 효과를 가져왔는데, 특히 세계 최초로 돼지 유행성설사병 백신을 개발하여 자돈 생존율을 44%에서 97%로 증가시켰으며, 돼지오제스키병 등 가축 질병을 현장에서 신속하게 진단할 수 있는 간이진단키트 5종 및 닭 살모넬라 등 10종의 질병의 유전자 검출에 의한 조기정밀진단법 개발로 진단효율을 향상시켰고, 축산물에 대한 안전성 연구로 국내 축산물의 품질경쟁력강화 및 식중독 사고 방지에 기여하고 있다.

첨단농업 기술개발분야에서도 많은 성과가 있어서 그 이용가능성을 보여주고 있는데, 유용유전자 전환에 의한 신작물을 개발한 주요한 성과를 살펴보면 제초제에 안전한 벼, 살충성 유전자를 가진 병해충 저항성 채소, 기존품종보다 3 ~ 4일 신선도 유지가 가능한 저장력이 높은 토마토, 결빙억제 유전자를 형질전환하여 내동성이 강화된 작물, 1대잡종 종자생산을 위한 응성불임 작물개발 등이 실용화를 눈앞에 두고 있다. 특히 세계최초로 개발된 감자 잎말림바이러스 진단용 단크론항체의 개발로 진단시간을 획기적으로 앞당겼으며, 원형질체 융합에 의한 원형느타리버섯 그리고 가축질병 진단액 등의 개발은 첨단 유전공학기술에 대한 무한한 이용가능성을 보여주고 있다.

WTO체제의 출범으로 대두되고 있는 환경보전과 그에 따른 각종규제에 적극 대응하기 위한 기술개발의 결과, 저독 안전 미생물

표 2 연구결과 활용실적, 1990 ~ 95

연 도	과제수	결 과 활 용			특 허 출 원 ³		
		계	시 책	지 도	특 허	실용신안	의 장
1990 ¹	644	293	61	232	24	19	
1991	618	257	57	200	7	3	4
1992	778	267	63	204	6	4	
1993	982	391	114	277	20	2	
1994	1,026	549	140	409	31	8	
1995	1,074	826	127	(699)	40	7	1
계	5,122 ²	2,583	562	2,021	128	43	5

주: () 내 검토중임

¹ '90 이전의 결과종합

² 농시논문 및 대외 학술발표 논문은 결과활용에서 제외

³ 등록현황(41건) : 특허 24, 실용신안 13, 의장 4건

- 특허활용 현황(17건) : 기업체 대여 8, 농가활용 9

자료 : 농촌진흥청, 1995

농약인 고추역병 길항 미생물 "AC-1" 개발과 사용이 간편하고 안전한 시설재배용 연기농약, 약효가 지속되는 제초제 함유 비닐멀칭제, 시비량이 30% 절감되면서 효과가 장시간 지속되는 완효성 질소비료와 두과작물용 근류균제 등 농자재 저투입 안전농산물 생산기술을 개발하여 실용화 단계에 있다. 이와 같은 무공해 안전 생물농약의 개발 보급은 농약살포의 중독위험을 완전 해소하고 문제가 되고 있는 농약오염을 줄이는 첨단기술로서 크게 각광을 받을 것으로 예측된다.

한편 농가소득의 유지와 환경보전을 동시에 해결하기 위한 환경보전형 농업기술개발의 성과로는 유용농업폐자원 재활용기술을 개발하여 환경 오염 방지는 물론 비료화로 경비절감의 효과를 가져왔으며, 음식물 찌꺼

기 퇴비화를 위한 발효미생물을 분리하여 사용한 결과 그 효과가 인정되어서 실용화를 서두르고 있다.

최근 농업과학 기술개발 결과의 활용실적을 보면 농정시책자료로 매년 평균 90여건 씩 시책에 반영 정책자료로 활용되고 있으며, 지도사업반영 자료로는 연평균 400여건 씩 농업현장에서 활용되고 있다 <표 2>.

또한 지적소유권의 개방으로부터 우리가 개발한 농업과학기술의 권익보호와 외국 및 민간특허 등록에 대비하여 국가승계의 기술 사용을 통한 농가보호 및 기술의 관리 차원에서 특허 출원을 장려한 결과, 우수연구 결과의 특허 출원은 매년 증가하여 총128건에 이르고 있으며, 41건이 등록되었고 이중에 기업체에서 8건을 활용 중에 있으며, 농가에

표 3 신품종 개발실적, 1993 ~ 95

구 분	계	1993	1994	1995
벼	22	7	5	10
맥 류	16	8	4	4
전 작 물	20	8	7	5
특 용 작 물	17	4	6	7
사 과	3	1	1	1
배	4	-	1	3
버 섯	8	3	5	-
감 상	4	1	1	2
기 타	46	10	18	13
계	140	42	48	50

무상공여되어 활용 중인 것도 9건이나 된다.

그리고 주요 농작물의 신품종 육성 실적은 최근 3개년간 총 140품종을 육성보급하였는데, 농산물 수입개방에 적극대처하고 국민 식생활의 소비 패턴의 변화와 다양화 요구에 대응하기 위하여 모든 작물에서 우량 품종의 육성·보급을 확대하고, 특히 주곡의 안정적 공급을 위한 종자공급체계의 개선과 종자산업의 경쟁력 제고를 위한 기반시설을 확충하고 있다 <표 3>.

특히 산·학·연 협동연구를 수행한 결과 (매년 125과제 수행), 성과 도출기간이 대폭 단축되었으며, 새로운 주변침단과학기술을 농업에 접목하는 것이 가능했다. 민간기업과의 대표적인 연구성과로는 농업용 광분해성 플라스틱개발, 피복형 완효성 비료개발, 생식과채류중 잔류농약 경감제인 “안심이” 및 돼지 오제스키병 유전자 재조합 사독백신 개발 등을 들 수 있다. 대학과의 공동연구 성과로는 사과 수확작업 무인로봇 시작품개발, 컴퓨터 영상처리에 의한 사과 자동

선별기와 한국형 유리온실 표준설계도 제작 등을 들 수 있는데 실용화를 위한 기술보완을 서두르고 있다.

2.3. 작목 및 분야별 연구개발 기술수준

우리나라는 그동안 증산 위주의 기술개발로 주곡인 벼에 대한 농사기술은 세계적 수준이나 채소, 과수, 화훼, 특작 및 축산 분야에서 고부가가치 농산물의 생산 및 가공과 생력기계화 및 자동화와 관련된 기술의 개발은 아직 초기 기술 도입 단계에 머물러 있다고 볼 수 있다.

<표 4>는 작목별 기술분야별 연구개발의 국내기술과 선진농업국의 기술수준을 개괄적으로 대별해 본 것이다. 신품종 육성을 위한 교배육종 및 다수확 재배기술은 선진국과 대등한 수준이나, 생력재배 기술분야에서 미국 등 선진농업국은 무인항공기 이용 파종 및 방제에 의한 완전 기계화재배 뿐만 아니라 파종에서 수확까지 일관작업체계기술의 확립으로 실용화단계이지만 우리의 농업은

선진국 기술을 도입하여 응용 활용단계에 있다. 한편, 농작업의 생력화를 위한 자동화 및 환경제어기술은 미국, 일본 등에서 작업 단위별 자동화 및 기계화 기술의 완성 단계이며, 특히 화란에서 개발된 컴퓨터 제어에 의한 하우스내 복합환경제어 기술은 세계를 선도하는 수준으로 계속적으로 앞서가고 있다. 이에 비하여 국내 수준은 선진국에 비하여 열위하지만 시설원예의 현대화, 로봇트를 이용한 생력화, 복합환경제어 등 주변 첨단 기술을 농업에 접목하는 많은 산·학·연 공동연구를 추진중이며, 중요한 성과의 일부는

실용화 단계에 이른 것도 있다.

1992년 리우 지구환경회의와 UR 협상이 후 지구환경변화와 관련된 연구의 필요성이 크게 부각되고 있는데, 국내에서의 지구환경 변화관련 대응연구는 착수단계로 선진농업 국에 크게 못 미치고 있는 실정이다.

그리고 첨단과학기술로 각광을 받고 있는 유전공학기술분야는 <그림 1>에서와 같이 다양한 기술개발 특성에 따라 투자비용의 규모도 매우 상이하고 실용화에 이르는 기간도 많은 차이를 보이고 있음은 지금까지의 국내 외에서 달성한 주요한 성과를 볼 때 잘 알

표 4 작목 및 분야별 기술수준

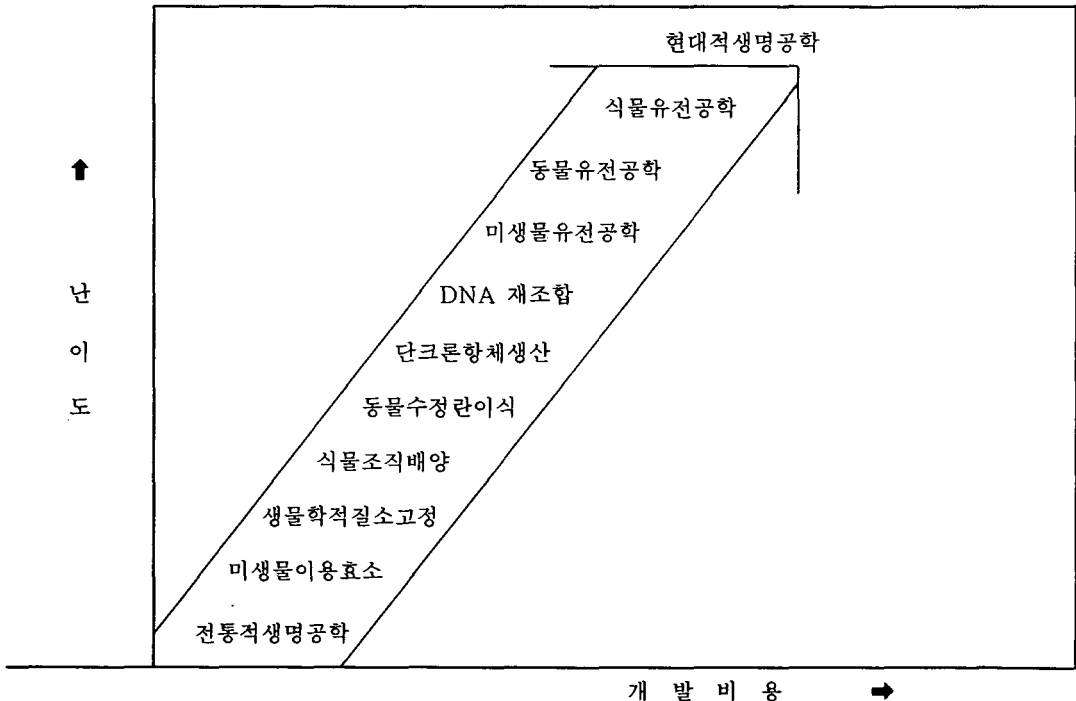
구분	작목	기술분야	국 내 기 술	외 국 기 술	
식량작물	벼	품종육성	· 꽃가루배양, 교잡육종	· 꽃가루 배양, 교잡육종	
		수량성	· 459kg/10a	· 432kg/10a (일본)	
		재배기술	· 어린모 기계이앙 · 직파재배 확대보급	· 항공기 담수직파 (미국) · 일관작업체계기술 (일본)	
	대두	품종육성	· 교잡육종(용도별 육성)	· 교잡육종 (용도별 육성)	
		생산비	· 1,828원/kg	· 138원/kg (미국)	
		품종육성	· 약배양 기술이용	· 조직배양, 유전자분석	
소득작물	옥수수	품종육성	· 기계파종기술 확립	· 기계파종기술실용화(미국)	
		수량성	· 420kg/10a	· 750kg/10a (미국)	
		수량성	· 63kg/10a	· 80kg/10a (미국)	
	참깨	노력시간	· 126시간/10a	· 4.2시간/10a (미국)	
		땅콩	수량성	· 193kg/10a	· 192kg/10a (미국)
			노력시간	· 126시간/10a	· 2.9시간/10a (미국)
과수	사과	품종육성	· 교잡육종, 도입육종	· 교잡육종, 조직배양	
		수량성	· 2,250kg/10a	· 4,000kg/10a (일본)	
		노력시간	· 353시간/10a	· 60시간/10a (미국)	
	배	수량성	· 2,260kg/10a	· 2,700kg/10a (일본) · 4,500kg/10a (유럽)	
		품질관리	· 수확후 관리미흡	· 품종별 봉지재배 (일본) · 수확후일관관리체계(일본)	
		노력시간	· 386시간/10a	· 236시간/10a (일본)	
채소	오이	수량성	· 8,044g/10a	· 12,712kg/10a (미국)	
		작형	· 반축성, 억제	· 하우스 축성, 반축성(일본)	

<표 4 계속>

구분	작목	기술분야	국 내 기 술	외 국 기 술
화	채	선 인 장	수량성 · 26천본/10a	· 33천본/10a (일본)
		소	상품률 · 60 - 70%	· 80 - 90%(일본)
축	산	돼 지	출하체중 · 477kg/10a	· 500kg (미국, 호주)
		닭	사육두수 · 4두/호	· 80두/호 (미국)
잠	업	누 에	출하체중 · 90kg	· 109 (미국), 111.6 (일본)
		에	출하일수 · 187일	· 192.5 (일본)
버	섯	양 송 이	출하체중 · 1.8kg	· 2.9 (미국)
		유전공학	생산비 · 943원/kg	· 1.073 (미국)
유	전	유전공학	인공사료 · 13.0%	· 46.0% (일본)
		유전공학	보급률	
환	경	환경보전	수량성 · 65kg/평	· 54kg/평 (미국)
		환경보전	세포융합 · 기초기술 개발단계	· 실용화 이전단계 (미국)
보	전	환경보전	유전자조작 · 도입단계	· 개발단계 (미국, 유럽)
		환경보전	축산폐기물 · 일부재활용	· 대부분 재활용 (유럽)
자	원	환경보전	재활용	
		환경보전	오염경감기술 · 정성적, 개량적	· 정량적, 정밀 (미국)
원	보	환경보전	보전형농업 · 착수단계	· 활용단계 (유럽)

자료 : 농촌진흥청, 1995

그림 1 생명공학의 개발 난이도



자료 : 정무남, 1993 : 재인용

수 있다.

농촌진흥청이 개발한 주요성과로는 약배양기법을 실용화하여 벼의 신품종 육종기간을 대폭 단축하여 화성벼, 화진벼 등을 조기에 육성보급하였고, 조직배양기술을 활용하여 감자, 마늘, 딸기 등의 무병 우량종묘 대량증식 기술체계를 확립하였으며, 세포 융합기술을 활용 원형느타리 버섯을 개발보급하였다.

일본, 미국 등 농업선진국에서는 유전자 조작기술을 실용화하여 내한성 유전자 운반체, 저항성 단백질 합성유전운반체 등을 개발하였지만, 국내 수준은 살충성 유전자 운반체의 개발 등 기술축적의 중기 단계에 있다. 그리고 형질전환 기술분야에서 미국은 목화외의 살충성 유전자 전환체를, 영국에서는 화훼 페츨니아 내마이러스성 유전자개발 등 기술완성단계에 있으나, 국내는 토마토에 저장성 유전자를 도입하여 형질 전환여부를 확인하는 단계에 있다. 한편, 동물의약품 분야에서는 선진농업국에는 못미치지만 가축 질병 치료 예방용 백신 등은 생산단계에 있다.

신기능 소재나 신물질개발 분야는 미국 등 선진국에서는 항암물질을 자체개발하여 상품화에 이르고 있으나, 국내기술수준은 물질추출 응용단계로 기술축적 및 상품화를 준비하고 있다.

이와같이 우리의 농업과학 기술개발은 기초연구보다 응용이나 실용화연구의 비중이 높았는데, 우리 농업의 지속적 발전과 아울러 중장기적 목표를 달성하고 선진농업국과 기술격차를 해소하기 위해서는 기초연구를 강화하고 독자적인 농업기술개발에 주력해야 할 것이다.

3. 농업기술 연구개발계획의 목표와 방향

3.1. 기술개발의 목표

UR협상 이전에도 많은 어려움을 겪고 있던 우리 농촌은 WTO체제와 지방화 시대라는 새로운 도전을 맞게 됨으로써우리 농업은 물론 농촌의 미래에 대한 불확실성이 점증하는 국내외 농업여건의 급격한 변화에 능동적으로 적극대처하기 위해서 농촌진흥청에서는 '91년 3월에 중장기연구개발계획을 수립수행한 후, '95년 2월 농업과학기술개발의 세계화 방안 수립과 분야별 중장기 연구개발계획을 수정·보완하여 추진하고 있다.

농업과학기술의 세계화를 위한 중장기 연구개발목표를 살펴보면, 1999년까지는 우리 농업의 자생력과 국제경쟁력 확보를 위해 생산비 절감, 고품질 농산물생산을 위한 첨단 기술개발과 지역별 전문화된 특화작목 기술개발의 현장에서 일어나고 있는 애로기술을 완전해결하고, 2004년까지는 우리농업을 종합생물산업으로 전환하기 위한 농작업의 초생력화, 신소득 작목 및 신소재 개발, 동식물의 복제생산 산업화 및 경제성 있고, 자연과 더불어 사는 환경보전형 농업모형 개발 등에 두고 있다.

세부적으로 보면, 국민의 기본식량의 자급률 최대 확보를 위한 농축산물의 적정생산 기반 기술확립, 국내외 여건변화에 대응할 수 있는 환경보전형 농업기술 개발, 다양한 소비자의 욕구를 충족할 수 있는 고품질 안전 농산물의 생산기술 개발, 쾌적한 자연생

표 5 증장기 벼품종개발 연구목표

구 분	1995	중기 (1999)	장기 (2004)
수량성 (kg/10a) - 취반용(농가평균)	449	510	515
- 초다수쌀	700	800	1,000
미 질 - 취반용	고품질 양식미	식미증진 특수미	새로운 양식미원 품종 개발
- 가공용	대립, 향미	쌀 형태 및이화학적 특성 다양화 개발	용도별 적성 특수미 다양화
재배 안전성 - 내병충해성	부분적 복합저항성	주요 병충해 복합저항성	배유특성 다양화
- 생리장해저항성	내도복성+내냉성	특수지대별 복합 내재해성	특수지대별 복합 내재해성 강화

자료 : 농촌진흥청, 1995

태계 유지에 필요한 새로운 정보와 지식의 탐색 및 기술개발, 그리고 농가소득 증대를 위한 수출지향 고부가가치 농산물 및 지역 특산 품목의 개발과 세계 선진농업기술을 주도할 수 있는 첨단농업 기초기술 및 실용화 연구의 촉진으로 종합생물산업화를 향한 기술을 집중개발하고 있으며, 또한 향후 통일을 대비한 북한지역에 적용 가능한 기술 개발로 통일후의 피해를 최소화하기 위한 연구 계획을 수립, 추진 중에 있다.

이와 같은 연구개발목표의 효율적 달성을 위하여 지방화 시대에 부합되는 중앙과 지방 농업연구기관의 역할 분담에 의한 상호보완적인 연구개발 체제로 전환하고, 연구개발에 연구과제의 공모제 및 연구업적평가제 실시

등 경쟁원리를 도입하였으며, 정책 및 핵심 과제를 중심으로 목표 관리과제를 설정, 집 중관리하는 등 연구효율의 극대화를 통한 연구성과 거양에 중점을 두고 추진하고 있다. 또한 세계화에 부응하고, 우리농업기술의 일 류화 지향을 위하여 전문연구 인력양성에 주 력하고 환경보전, 유전공학, 신물질개발 등 의 분야에서 농촌진흥청 주도의 국제협력공 동연구사업도 적극 추진하고 있다.

3.2. 연구개발 방향

3.2.1. 국민식량 안정공급을 위한 생산기술 지속개발

쌀은 우리의 기본식량 작목으로써 국민식

량의 안정적 공급차원과 세계인구증가에 따른 식량부족현상 초래로 야기될 식량의 무기화에 대비하고, 통일대비 북한의 부족식량 해결을 위한 양질 다수성 품종육성과 재배기술개발의 지속적 강화가 필요하다.

특히 국제경쟁력 확보와 농가소득안정을 위해서 초생력저비용 안전생산 기술개발과 국민이 예측하지 못한 소비성향의 보완 충족을 위한 쌀용도의 다양화 기술개발이 지속적으로 추진되어야 하며, 최근에 문제되고 있는 쌀자급률 최대확보를 지향하기 위한 초다수성 쌀 품종개발과 가공용, 공업용 등 쌀의 용도 다양화 촉진을 위한 기술개발에도 중점을 두어야 한다.

쌀의 보조식량화 및 건강 기능성 작목으로 밀의 자급률을 장기적으로 25%까지 높이고, 밥밀콩, 장콩, 나물콩 등 비공업용 용도별 식용콩의 절대자급과 고추, 마늘 등 부식작물의 안정공급을 위한 원예작물 생산기술개발강화 등 주요 전작물에 대한 생산기술의 개발에도 지속적인 노력이 투자되어야 할 것이다.

또한 국민건강의 균형적 유지를 위한 육단백질의 자급률 확보를 목표로 한우사양 및 품질고급화 기술개발과 낙농기술개발 등 축산물생산 기술개발에도 역점을 두고 추진해 나가야 할 것이다.

3.2.2 환경보전형 농업기술개발

농업생산 기반보존과 자연자원을 생산적으로 활용하고 농업의 지속성 구현과 쾌적한 농업생산환경 제공을 위해 농업생태계를 보전하면서 경제적으로 건실한 자원절약형 농업기술개발이 우선되어야 한다고 본다. 한

편 그린라운드 대응 기술개발을 위한 지구환경 변화에 대한 대응전략을 연구개발과 연계하여 추진하여야 할 것이다.

이를 위해서 농자재 고투입 최대생산 기술개발을 저투입 적정생산 기술개발로 전환하여, 화학비료 시용을 40% 절감 및 대체하고, 합성농약 및 제초제 사용량도 50%로 줄이며 농업에 투입되는 에너지를 30%로 절감시키고 축산폐기물의 대부분을 농토로 환원시키는 데에 목표를 두고, 자원절약형 안전농산물 생산기술개발에 주력해 나가야 할 것이다.

또한 경사지 토양의 기반조성사업 추진으로 경토의 보존과 논·밭토양의 물리화학적 특성개량을 통한 생산성 및 품질향상에 대한 연구의 필요성도 있으며, 유기성 폐기물에 함유된 메탄가스의 에너지원으로 재활용과 양질폐기물의 비료화 기술개발 등 농업 생산활동으로 내·외부에서 발생하는 유기성 폐기물의 농업권으로 흡수하는 환경정화 기술개발로 오염원의 순환적 활용에 의한 대체자원화 및 에너지화 연구도 병행되어야 한다.

〈표 6〉은 농촌진흥청이 중장기적으로 추진할 환경보전형 농업연구 추진계획으로 농업생태계 변동에 관한 주기적·광역적 Monitoring과 기상, 토양, 수자원, 생태계 등 농업 환경과 관련된 정보의 D/B화 구축에 의한 환경정보관리 분석, 환경오염 대책 및 피해기준설정, 온실가스발생 저감기술개발, 환경보전가능 대체에너지개발, 병충해 종합관리 시스템과 토양자원의 종합관리 기술개발, 환경부담 경감 농업자재 개발 등에 관한 연구 분야별로 세부 계획을 수립 추진하고 있다.

표 6 환경보전형 농업 연구 추진 계획

분 야	중장기 세부추진내용
농업환경변동 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> · 토양환경 변동(4년주기) 및 농업용수 수질 (2년주기)조사 · 농업생태계 변동조사 등
환경오염대책 및 피해기준설정	<ul style="list-style-type: none"> · 오염원별 피해특성 및 피해기작구명 · 피해대책기술개발 · 농촌생활폐수 및 축산폐수 고도처리 기술개발 등
유기성 폐기물의 활용기술개발	<ul style="list-style-type: none"> · 폐기물자원화 기술개발 및 폐기물 시용기준설정
환경부담 경감 농업자재개발	<ul style="list-style-type: none"> · 생분해성, 폐자원 재활용 기술개발, · 완효성 비료, 신제형 및 생물농약개발 등
토양자원 종합관리 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> · 세부정밀 토양조사 · Remote sensing 기술개발 등
환경보전형 시비기술 확립	<ul style="list-style-type: none"> · 유기물 등 미생물 활용농업기술개발 · 적정시비기술 및 양액비료 재활용 등
병해충 종합관리 시스템개발	<ul style="list-style-type: none"> · IPM 모델 개발 · 병해충 생력방제연구 등
농약 안전성 연구	<ul style="list-style-type: none"> · 농약의 안전 사용기준 및 환경의 농약잔류허용 기준 등 설정
식물생태 및 토양 생물상연구	<ul style="list-style-type: none"> · 환경변화에 따른 식물상 변동연구 · 환경지표 생물을 활용한 농업생태 환경평가 시스템 개발 등
농업환경 정보전산화	<ul style="list-style-type: none"> · 농업환경 요소 D/B 종합관리 · 농업환경 종합영향, 평가 시스템 개발
농업기상연구	<ul style="list-style-type: none"> · 작물종합관리를 위한 농업기상정보 분석 · 기상위상자료를 이용한 농업기상재해 예측 시스템 개발
환경보전형 농업현장실증 연구	<ul style="list-style-type: none"> · 한강 수계 환경보전형 농업현장연구 · 유형별 환경보전형 농업기술보완

자료 : 농촌진흥청 농업과학기술원, 1996

3.2.3. 고품질 안전농산물 생산기술개발

농축산물에 대한 소비자의 요구에 부응하기 위해서는 농축산물의 고품질화 및 다양화와 식품의 안전성이 확보될 수 있는 기술개발이 병행되어야 한다.

따라서 농축산물에 대한 소비자의 요구사항과 품질관리·평가에 관한 기초연구, 국내외 농산물 소비구조의 변동요인, 수출동향분석 및 농산물의 생산과 유통구조에 대한 파악이 선행된 후, 농산물 품질의 객관적 파악 기술과 품질관리를 위해서 성분, 영양가치, 타당성, 가공적성 등 품질의 특성평가항목에 대한 고도정밀분석을 통한 품질 규격설정 및

품질표시 자료제공 등 기초기술개발이 추진되어야 한다.

지금까지의 단순한 다수확 생산기술에서 소비자와 관련산업의 요구에 부응한 농산물 생산을 위해 용도별 품종육성 및 고품질화를 위한 생산관리 기술과 채소, 과일, 식용버섯 등의 연중공급 생산기술 개발, 농산물의 품질보존과 안정화를 위한 저장기술의 고도화, 다양한 기능을 지닌 식품개발 등에 중점을 두고 있다.

또한 농산물의 안전성 확보기술 개발을 위해 생물농약 개발과 병해충 저항성품종육성 및 천적, 페로몬 등을 이용한 병해충의 생물학적 방제연구, 농산물 생산과정에서 사용되

표 7 품목별 경쟁력 제고를 위한 작목구분 (1995. 2)

구 분		작 목
전략작목 (37)	수출지향 (15)	사과, 배, 감귤, 감, 참다래, 신선채소(오이) 화훼(선인장), 약용작물(시호, 황기, 당귀), 양돈, 양계, 버섯, 토마토, 딸기, 양채류, 풋콩
	내수지향 (22)	매실, 생식용포도, 생식용 복숭아, 유자, 들깨, 울무, 차, 마, 수박, 참외, 멜론, 생강, 파, 사료작물, 산양, 산채류, 양잠, 땅콩, 무, 배추, 사슴, 꿀벌
기 초 작 목 (12)		옥수수, 양파, 쌀, 보리, 콩, 감자, 고구마, 고추, 마늘, 참깨, 한우, 낙농
기 타 작 목 (20)		대추, 팔, 녹두, 완두, 강낭콩, 밀, 메밀, 호밀, 귀리, 조, 수수, 호프, 유채, 섬유작물, 연뿌리, 양앵두, 바나나, 파인애플, 가공용포도, 가공용복숭아
계		69 작 목

표 8 주요 농작물의 수출실적

작 목	1993		1994		수출국
	물량(M/T)	금액(천\$)	물량(M/T)	금액(천\$)	
사 과	4,079	7,208	2,550	4,318	싱가폴, 태국, 화란, 러시아
배	2,265	4,891	2,724	6,553	대만, 미국, 인니, 홍콩
감 귤	1,583	1,395	1,028	1,053	캐나다, 러시아, 일본
신 선 채 소*	462	2,617	2,128	3,695	일본, 홍콩, 미국
화 껍**	8,716	2,474	5,887	2,309	화란, 미국, 캐나다
양 돈	11,329	64,500	11,240	51,545	러시아, 일본, 미국
양 계	38,232	2,280	7.8	35.0	일본

* 무, 배추, 오이 (신선냉장)

** 선인장 (단위 : 천본)

자료 : 농촌진흥청, 1995

는 농약 등에 대한 안전사용 기준설정 및 농약, 중금속, 식품첨가물 등 농산물의 화학물질에 대한 안정성 연구 등에 개발방향을 두고 있다.

3.2.4. 수출지향 전략작목의 집중개발

WTO 체제하의 농산물 개방화시대에 우리농업이 살아남기 위해서는 외국 농산물 보다 값싸고 품질이 좋은 우리 농산물을 생산, 내수확보는 물론 수출까지 발전시켜야 한다. 그러나 작목에 따라서는 기후, 토양 등의 재배여건상 외국에 비해 경쟁이 도저히 될 수 없는 작목도 있어 모든 작목을 수출작목으로 개발할 수는 없다.

농촌진흥청에서는 <표 7>에서 보는 바와 같이 국내 주요 69개 작목에 대해 '95년도 기준으로 경쟁력수준, 재배면적, 수출입현황 등을 종합적으로 검토하여 사과, 배, 감귤, 딸기, 토마토, 버섯, 양돈, 양계 등 15개 작목을 수출지향 전략작목으로 선정하여 집중

육성해 나가고 있으며, <표 8>은 최근에 이들 작목의 수출실적으로 주요 수출국의 다변화를 위한 노력이 필요함을 알 수 있다.

주요 연구개발 방향은 용도별 및 수출국 기호에 맞는 고품질 재해저항성 신품종육성과 대단위 생력 노지재배와 시설재배 기술개발, 수출대상국 기호에 맞는 단경기 생산시설재배, 품질향상과 생리장해 경감기술, 검역 등 수출장벽 타개를 위한 병해충방제연구 등에 중점을 두고 추진하고 있다.

또한 예냉, 저온 및 CA저장 등 수출상품의 선도유지 향상기술과 非商品果 등을 이용한 부산물가공 기술개발 등 저장가공기술 및 농산물의 고부가가치 창출을 위한 기술개발을 추진하고 있다.

3.2.5. 생명공학기술의 조기 실용화 연구

유전공학기술은 금세기 4대 난제인 식량, 에너지, 의학 및 환경보존문제를 해결할 수 있는 첨단기술로 기대되어, 세계각국은 경쟁

적으로 기초기술개발에 집중 투자하여 유전공학 첨단기술을 응용한 살균·살충성 및 체초제 저항성 등 재해저항성 작물을 개발하여 실용화 단계까지 발전시키고 있는 실정이다.

농산물 수출경쟁과 개방화 시대를 맞이한 현시점에 선진국을 포함한 각국은 국제식품신품종보호연맹, 식품품종보호법 등 각종 법규로 기술이전을 규제하고, 첨단 신기술을 지적소유권화함으로써 독자적인 기술개발 없이는 농업선진국으로부터 첨단기초기술의 도입활용이 점차 어려워짐에 따라, 국내·외 농업 여건변화에 능동적으로 대처할 수 있는 기술의 조기 개발활용을 목표로 유전자조작에 의한 고소득 신작물 개발, 생물의 신기능 및 신소재의 개발·이용강화, 유전자원의 안전보존 및 개발이용에 두고서 중장기 중점연구 대상과제를 설정 추진해 나가고 있다.

유전공학기초 및 실용화연구에 있어서는 작물세포 배양기술과 작물유전자 형질전환 기술개발, 가축유용유전자 개발이용, 환경장애 저항성 유전자 분리, 농산물의 질적 향상 관련 유전자에 관한 연구 등 기초연구와 실용화연구로는 살충성유전자 전환작물개발, 농업용 미생물개발이용, 벼용성불임유전자 등 유용유전자 대량개발 및 이용, 벼의 환경 및 내재해성 품종육성, 바이러스 저항성 유전자분리 및 전환작물 등에 중점연구방향을 두고 추진 중에 있다.

또한 벼 표준고밀도 유전자지도 작성과 유용 농업형질유전자 탐색기술개발 등 벼 genome연구와 첨단농업 생물산업화를 위한 약리성 물질을 생산하는 신자원 작물 창출 및 올리고당 등 특수물질생산 벼소재개발, 그리고 기능성 유전자, 천연색소 등 유전공

학적 기법을 활용한 생물자원의 육종 신소재 개발에도 연구방향을 두고 있다.

이외에도 단편적인 가축질병 방제기술에서 질병종합방제체계 구축을 위해서 첨단기법을 이용한 가축질병 조기진단법 개발, 가축질병 고면역 예방약 개발, 고효능치료제 개발 등 가축질병에 대한 예방 및 치료기술 개발연구와 미생물제와 형질전환 식물체 등 생물공학 산물의 안전관리연구에도 중점을 두고 기초기반기술의 조기정착과 실용화 촉진을 위한 연구개발을 추진해 나가고 있다.

3.2.6. 주변과학기술의 농업점목 기술개발

기존 농업기술의 한계성을 탈피하고 과학농업의 입지구축과 농산물의 안정적인 생산 및 예측 가능한 기술농업의 기반을 확립하기 위해서 전자, 정보, 기계, 화학 등 주변 관련 기술의 농업에의 접목활용연구는 현장의 초기연구단계에서 벗어나 적극적인 기술개발에 박차를 가해야 될 것이다.

먼저 농기계류 및 시설의 부분적 제어에서 농업전반에 걸친 안전자동화 방향으로 가기 위해서 농기계, 장치류의 부분자동화와 기초 기술개발 및 농업시설장치, 환경조건의 자동제어시스템 연구를 추진하고, 세라믹, 고분자화합물 등 주변 신소재 이용기술과 작물재배 시설난방 등 태양열이용 에너지 대체기술을 개발해 나가는 것이다.

또한 작물생육진단, 토양진단 등 전문진단시스템 개발과 작물생육상태와 병해충발생 등에 대한 원격측정 광역정보기술개발 및 쌀, 과실, 채소, 육우 등의 품질평가를 위한 비파괴 측정기술의 개발, 방제와 수확작업의 생력화를 위한 농업용 로봇개발, 원격탐사,

정보, 정밀화학 및 지식 공학적 기법활용 연구에 중점을 두고 있다.

3.2.7. 통일대비 북한공여 농업기술개발

북한은 농업의 생산기반이 열악하고 최근의 기상재해 등으로 극심한 식량난을 겪고 있어 기본식량확보와 농산물 증산을 위한 농업자재, 농업기술 등 외부지원이 필요한 상황에 처해 있다.

통일을 대비한 대북농업기술지원은 남북한간 교류협력의 추진정도 및 단계를 보아 지원 및 협력의 중점분야를 선택적으로 추진해 나가되, 단기적으로는 생산성 증진기술, 북한이 수용 가능한 분야, 물자 및 기술정보를 지원하고, 중장기적으로는 수자원 및 시비관리, 병해충방제, 토양조사 등 농업환경 기초연구의 기반 확립을 위한 기술개발과 가축전염병에 대한 진단, 방제 및 예방기술 개

발과 같은 상호 유익한 기초 또는 첨단기술과 유전자원 공동조사 연구 등을 수행하여, 초기단계는 소규모로 추진하고 신뢰구축 후 점진적으로 확대해 나가면서 통일 후 농업부문의 피해를 최소화하는 연구방향으로 추진해 갈 것이다.

4. 농업과학기술의 발전 방향

4.1. 연구인력 및 연구개발비 투자상의 문제점

농업과학기술 연구개발에 있어서 실질적인 연구개발비의 투자액은 농업선진국에 비하여 열위한데, 지난 10년간의 연구개발비의 증가폭을 주요 국가별로 비교해 본 바, 대만이 가장 높았으며, 한국, 일본, 독일 등

표 9 주요국 연도별 연구개발비 추이

구 분	연도	대만	일본	미국	독일	프랑스	영국	화란	한국
연구개발비 (억\$)	1982	4.2	250.3	800.0	156.8 ¹	111.3	95.5 ¹	25.3	6.1
	1986	8.1	528.9	1,195.3	365.3	175.5	129.4	42.0	17.7
	1991	31.8	1,015.6	1,516.0	464.0 ²	316.3	185.1	50.3 ²	44.8
연구개발비율(%)									
- 국민총생산액 대비		1.8	3.0	2.7	2.8	2.6	1.9	1.8	1.9
- 농업총생산액 대비		1.47	0.57	0.81	1.53	2.32	2.50	1.01	0.55

¹ 1983년도

² 1990년도

자료 : 농촌진흥청, 1994

순이었다 <표 9>.

이러한 단순 비교로는 21세기 농업선진국 진입을 위한 연구개발비의 확대가 연구개발에 있어서 자생력의 확보와 종합생물산업으로 발전시키고자 하는 우리의 의지를 담을 수 없고, 실질적으로 농업총생산액에 대한 연구개발비의 투자를 확대하여 농업생산기반을 다져나가야 할 것이다. 따라서 농촌진흥청은 2004년까지 농업과학기술 연구개발사업비를 농업총생산액 대비 1.35%까지 확대하여 선진농업국 수준으로 높일 계획이다.

그리고, 우리 나라는 농업과학기술개발에 있어서 역할 분담이 미흡하고, 상대적으로 연구인력이 풍부한 대학은 연구비, 연구시설 및 장비의 부족과 강의의 부담으로 기초과학 기술개발이 취약하다고 볼 수 있다. 농업과학기술개발은 특성상 공공성이 크고 장기간 막대한 규모의 연구비가 필요하지만 투자자본에 대한 회전속도가 늦어서, 주로 국가 주도로 기초 및 응용 연구를 수행하고 있으며, 일부 첨단과학기술을 활용하는 분야외에는 민간기업의 실질적인 투자는 미흡한 실정이다.

농업과학기술의 연구개발은 생산환경자원의 유지보존과 기후, 지세, 토양 등 지역성이 고려되고 광범위한 분야를 대상으로 하기 때문에 우리의 농업기술을 선진국 수준으로 높이기 위하여는 여러 분야에서의 많은 고급인력과 창의적 과학두뇌가 요구되고 있다. 현재 농업부문의 연구인력은 인구백만명당 한국은 51명, 일본은 72명, 미국은 166명, 대만 99명, 화란 263명 등으로 농업선진국에 비하여 낮으며, 현재 현장의 농민들이 요구하는 다양한 기술수요변화에 적극 대처하는 연구분야에서 기술개발이 취약함을 드러

내고 있다.

농촌진흥청은 연구인력의 자질향상을 위한 투자는 물론, 전자·신소재 등 주변첨단과학기술을 농업에 접목하기 위하여 기초과학분야의 필요인력 확보와 우수연구 인력을 확보하기 위한 박사 후 연수과정 운영, 연구원의 연구전념도 제고 등을 위한 연구인력제도 개선, 그리고 선의의 경쟁심 유발과 공동연구 활성화 촉진을 위하여 시험연구사업에 경쟁원리를 도입하여 연구업적평가를 강화하고 있다.

또한, 우수기술개발 연구원에 성과급을 부여하는 등 연구인센티브 부여와 연구업무수당의 현실화 및 연구실명제 도입 등으로 연구의욕을 고취하고, 세계화 차원의 국제농업기술개발의 활동지원을 강화하고 있으며, 산·학·연 협력체제의 실질적 활성화 등 농업과학기술의 세계화를 위한 연구개발체제의 혁신을 추진하고 있다.

4.2. 기술개발수준상 문제점

국가전체의 기술개발계획에서 농업부문의 비중을 볼 때, 생산기반이 취약하고 기계화·자동화 미흡으로 작목별 경쟁력 제고에 한계가 있으며, 식량자급의 당위성과 농업부문이 국가경제에 차지하는 중요성에 비하여 분야별 전문지식과 기술개발 특성상 장기간이 소요되며, 농업과학기술개발에 있어서 농산물 수출경쟁과 개방화에 대응 자국의 이익을 우선하고 각종법규에 의한 기술이전의 규제를 강화하고 있는 현재, 독자적인 기술개발 체제를 갖추는 것이 시급한 과제로, 특히 첨단과학분야의 연구는 농업선진국을 따라잡기에 급급하여 기술격차가 심화될 우려를 낳

고 있는 실정이다.

이제까지는 중앙연구기관 중심의 하향식 연구체제에 의한 획일적인 기술개발로 지역 특성에 맞는 농업현장의 농민과 연구기관이 연계된 현장중심의 실용화 연구가 미흡한 실정으로 관련기술에 대한 충분한 수요조사 혹은 농민의 기술수요변화가 반영된 기술개발이 이루어지지 않은 현실이며, 세계화와 개방화 시대에 특성화된 지역농업개발을 위하여는 품목별 전문화된 기술수요에 적극대응하는 기술개발을 해야 할 것이다.

우리의 농업기술 개발수준은 증산 위주의 교배육종 및 다수확재배 기술개발로 단수는 세계적 수준이나 경영규모가 영세하여 경쟁력은 열위하다고 볼 수 있으며, 유전공학기술 개발분야에서 약배양 등 조직배양을 이용한 품종육성은 실용화단계이나 유전자조작에 의한 신기능성·신작물의 창출은 기초기술의 초기축적 단계로 선진농업국의 첨단기술을 도입하여 독자적 기술개발에 이용하기에는 여러 면에서 취약하다 볼 수 있다.

한편 농작업의 생력화를 위한 자동화 및 환경제어기술의 부품별 기술개발은 선진국 수준이나 농업현장에서의 접목활용은 초기연구단계이며, 최근 UR 협상 이후 대두되고 있는 환경보전과 관련된 기술개발은 단편적 기술개발에 그치고 있으며 실용화는 미흡한 단계이다. 특히 생산성 위주의 연구개발로 상업농시대에 부응하여 점차 수요가 증가하고 있는 채소, 과실, 화훼, 축산, 특작 등에서 고품질·고부가가치 농산물의 생산 및 가공에 관련된 기술개발은 아직은 미흡한 실정이다.

4.3. 미래농업에 대한 대응전략 및 발전방향

4.3.1. 세계농업환경 변화에 대응한 우리의 전략과 발전방향

WTO체제의 출범으로 농업은 국경 없는 무한경쟁시대를 맞고 있고 그 때문에 우리나라의 농업은 앞으로 세계농업여건의 변화에 따라 크게 영향을 받게 될 것으로 전망된다. 이와 같은 여건 하에 우리 나라 농업이 유지·발전해 나가기 위해서는 농업의 국제경쟁력제고가 필수적이며 앞으로의 정책은 경쟁력제고와 발전전략에 초점이 맞추어져야 한다.

농업이 국제경쟁력 강화를 위해서는 농업의 체질강화와 생산성 향상을 위한 생산기반의 정비, 그리고, 정예 영농인력의 육성이 필수적이며 환경보전형기술의 개발과 보급으로 가격 및 품질경쟁력의 제고가 요구된다. 생산기반의 정비 및 영농인력의 육성과 더불어 우리 나라 농업의 국제경쟁력을 강화하기 위한 또다른 하나의 축은 새로운 기술의 개발과 보급이며 중점기술개발 분야로는 첨단기술에 의한 획기적인 생산성향상과 고부가가치화, 기계화·자동화, 정보화 등 생력화기술, 그리고 환경 및 생태계 조화형의 미래지향적 농업기술 등이다.

위에서 제시한 농업의 국제경쟁력 제고를 위한 대응책과 더불어 농가소득지지와 과도한 이농을 막기 위한 대책이 강구되어야 한다. 농촌생활 및 문화환경의 개선을 위한 도농통합적 생활권의 개발, 농의 소득기회 확대를 위한 복합산업으로서의 농산물 가공산업의 육성, UR의 보완 대책으로 농가소득

보전을 위한 직접지불제도, 조건불리지역 농민지원 등이다.

4.3.2. 21세기에 대응한 농업연구전략

21세기를 향한 세계농업의 목표는 인류의 굶주림과 영양실조를 추방하고 날로 증가하고 있는 인류에게 안전한 식품을 안정적으로 공급하며 동시에 후세대를 위하여 지구환경을 보호하고 토지와 수자원을 포함한 천연자원과 자원의 생산력을 보존해야 하는 것이다. 이 목표의 달성을 위해서는 노동생산성의 향상과 더불어 천연자원의 생산성을 높이는 기술의 개발과 보급이 중요하다. 나아가 21세기를 향해 추진되어야 할 보다 구체적인 농업부문의 전략적 연구영역으로는 환경보호와 천연자원의 보존·관리를 위한 지속가능한 농업기술의 개발, 생산자인 농민뿐만 아니라 소비자의 건강과 안전을 보호하기 위한 농업생산 및 가공기술의 개발, 생산과정에서 투입재의 손실률을 최소화하고, 농산물의 유통 및 가공과정에 발생하는 농산물의 손실률을 줄일 수 있는 기술의 개발, 농산물 생산성과 품질을 향상시키는 연구, 농산물을 원료로 사용하는 새로운 상품과 제품의 개발, 자연자원의 관리와 자연자원의 이용효율 및 생산성을 높이는 기술의 개발 및 노동생산성 향상과 농가소득 증진을 위한 연구 등의 분야가 포함 수행되어야 할 것이다.

4.3.3. 연구·개발사업을 추진함에 있어서 고려되어야 할 중요사항과 전략

○ 연구·개발사업의 효과와 효율을 높이기 위해서는 연구관리 업무의 합리화와 효율화가 요구된다.

○ 농업관련연구의 특성상 학제간 공동 및 협동연구 체제의 구축이 강화되어야 한다.

○ 관련연구기관간의 협력 및 유대강화가 필요한데 대학과 연구기관간, 국립연구기관과 사립연구기관간, 국내연구기관과 국외연구기관간의 협력 뿐만 아니라 기술의 공급자인 연구기관과 연구결과의 사용자간에도 긴밀한 협력 유대관계가 유지되는 것이 바람직하다.

○ 연구목표는 현실문제 해결도 중요시하여야 하지만 미래에 예상되는 문제의 해결도 중요시 해야 한다. 특히 모든 농업인이 공감할 수 있는 확고한 중장기 발전계획을 세워 추진하여야 한다.

○ 생물학적 기술과 정보산업기술 등 첨단연구기법을 농업관련연구에 적극 도입하는 것이 바람직하며

○ 또한 우리 나라 통일시대의 농업을 염두에 두고 식량수급 대책의 발전을 기하기 위한 중장기 계획을 적극 검토해야 한다.

5. 맺음말

국제화, 개방화 및 지방화시대의 개막에 따라 독자적인 우리 농업의 활로는 첨단농업기술개발만이 그 한계를 극복할 수 있는 길이라 할 수 있다. 농촌진흥청에서는 세계화를 향한 우리 농업기술의 선진화를 위하여 '95. 2월 부터 농업과학기술개발 중장기 계획을 수정·보완하여 추진하고 있다.

장차 우리농업이 입지성, 불확실성, 계절성, 공간성을 극복하고 기술이 생산을 주도하는 기술농업으로, 소비자 기호에 부응한

양질 고품질 농업과 국내외 여건변화에 능동적으로 대처하는 공세적인 수출 농업의 육성으로 경제적 경쟁력의 향상을 기하고, 환경스트레스의 극복과 농업생산성을 동시에 추구하는 환경보전형 지속농업(Enviromentally sound and sustainable agriculture)의 실현으로 환경적 경쟁력향상을 위한 연구개발에 모든 역량을 쏟아야 할 것이다.

21세기 우리농업이 세계 속의 한국농업으로 위상을 재정립하기 위해서는 새로운 소득작목의 개발과 가격과 품질면에서 이길 수 있는 획기적인 생산기술, 농촌노동력의 질적·양적감소에 대비한 생력화 기술 등의 개발로 농업이 고부가가치를 창출하는 첨단종합생물산업으로의 전환을 위한 계기가 되어야 할 것이다.

마지막으로 생명의 신비와 대자연의 법칙을 탐구하여 인간의 편의성을 추구하는 농업과학기술개발사업은 그 동안 많은 성과에도 불구하고 혁신적인 변화를 대내외적으로 요구받고 있지만, 농업이 갖고 있는 고유한 특성인 부의 원천으로서, 식량안보 차원에서나 전통문화적·환경 보전적인 공익기능을 고려할 때, 농업이 1차 산업이 아닌 생명산업으로서의 위치와 전국민의 농업에 대한 애정을 확고히 해야 할 시점에 처해 있음을 모든 농업인이 자성해야 할 것임을 강조한다.

참 고 문 헌

- 농업과학기술원. 1996. 환경조화형 농업을 위한 주요연구추진계획. - 환경보전형 농업정책협의회 자료, 농림수산부, p. 35-53
- 농촌진흥청. 1995. 「농업과학기술의 세계화 방안」.
- . 1995. 「농업과학기술의 세계화를 위한 중장기 연구개발계획」.
- . 1995. 「농업과학기술의 세계화를 위한 작목별 기술대응방안」.
- . 1995. 농업과학기술의 세계화 - 광복 50주년 기념 국제학술심포지엄.
- . 1996. 「쌀생산 대책기술 및 연구계획」.
- . 1994. 「최근 주요국의 농업동향자료 분석」, 해외농업기술정보 제27호.
- . 1995. 「'94 농축산물 수출입 동향」, 경영상담자료 제22호
- . 1992. 「농촌진흥 30년사」.
- 정무남. 1993. 「신농정을 위한 농업과학기술 연구개발 계획」, '93 농업과학심포지엄.