

2009
시험연구보고서

2009년도 연구사업 주요성과

1) 지역농업기술 R&D 활성화와 인프라 구축

지역농업의 경쟁력 향상과 농가소득 제고를 위해 신품종 개발, 농산물 생산성 향상, 고부가가치 기술 실용화, 경기농산물 품질차별화와 농식품 산업화 기술개발, 지속가능한 친환경 농업기술에 중점을 두어 74과제 192세부과제의 시험연구사업을 수행한 결과 장미, 국화, 선인장, 호접란, 버섯, 콩 등 23개 신품종을 개발하여 출원하였고, 중앙기관과 공동으로 벼, 과수 등 14품종을 육성 등록 하였다. 또한, 산업재산권 출원 29건, 영농활용 59건 등의 연구 성과를 거두었으며 농정시책으로 6건을 건의하였다. 한편, 자색막걸리 제조기술, 사포닌 함량이 증진된 산양산삼주 제조방법 등 6건의 기술을 도내 산업체에 기술이전하여 산업화에 성공하였다.

연구사업 효율성 증대를 위한 기반조성사업으로 신품종 육성을 위한 벼 육종포장 6,700㎡ 및 과수 유전자원 포장조성 3,600㎡ 등 기반시설을 설치하였고 신수요 채소류 기능성 성분분석 및 친환경 연구 분석 기자재 등 97종 130대의 최신 시험분석 장비를 도입하여 고부가가치 기술개발에 활용하고 있다.

한편 농업환경변화에 대응한 R&D 조직을 작목중심에서 기능과 새로운 성장동력 기술 개발 중심으로 전면 개편(2009. 11. 27)하여 기존 작물연구과를 작물개발과로, 원예연구과를 원예산업연구과로 변경하였으며, 도시농업, 신품종 육성, 농식품가공, 신소재개발, 기후변화 대응팀을 설치하였다.

2) 특화작목 경쟁력 강화를 위한 고부가가치 신품종 육성 보급

UPOV협약과 외국산 품종 로열티 절감을 위한 농작물 개발 보급은 가장 중요한 연구 과제중 하나로 우리원에서는 장미, 버섯 등 지역특화작목을 대상으로 신품종 육성을 추진하고 있다.

UPOV협약과 외국산 품종 로열티 절감을 위한 농작물 개발 보급은 가장 중요한 연구 과제중 하나로 우리원에서는 장미, 국화, 선인장, 버섯 등 지역특화작목을 대상으로 신품종 육성을 추진하고 있다.

장미는 살면핑크색 대형으로 절화균형미가 우수한 「듀센」, 진분홍색에 생육속도가 빠르고 절화수량이 많은 「퍼플듀」, 백색이며 생육이 균일하고 절화수량이 많은 「비스트」, 개화가 균일하고 2차생장지 발생이 적어 생력적인 스프레이 장미 「오렌지젼」, 가시가 없는 분홍색 스프레이 장미 「퍼플젼」 등 5품종을 육성하여 국립종자원에 품종보호 출원하는 성과를 거두었다. 또한 이들 품종 중 「비스트」 등 4품종은 종묘업체를 통하여 160천주를 통상실시권 계약을 체결하였으며, 「그린뷰티」는 에콰도르에 53,400주를 판매하는 해외 마케팅 성과를 이루었고, 지속적인 해외 판매용 품종선발을 위하여 「핑크하트」 등 27품종을 네덜란드, 케냐, 에콰도르 3개 지역에서 현지 실증을 추진하고 있다.

국화는 황색계열의 골든색 스프레이이면서 다화성인 「드림골드」, 분홍색에 아네모네형 타입의 조화미가 돋보이는 「드림펠」, 연한 아이보리색이며 중심이 진한 녹심으로 아주 깨끗한 이미지를

주는 「드림위터」, 미니다화성이면서 개화가 균일한 분홍색 분화용 국화 「마이송」, 깔끔한 노랑 색인 「마이센」 등 5품종을 육성하여 국립종자원에 품종보호 출원하는 성과를 거두었다. 또한 이들 품종 중 「드림위터」 등 절화용 3품종과 「마이송」 등 분화용 2품종은 종묘업체를 통하여 총 1,500천주를 통상실시를 통한 품종보호권을 처분하였으며, 절화용 「드림골드」 등 3품종은 유럽 해외 현지시험을 추진중에 있다.

경기지역 시설채소 주 작물인 상추 신품종 육성을 위해 만추대성 F2 5계통, F3 3계통 선발하였고, 저온신장성 F4 4계통, F5 1계통을 선발 세대진전 중이며, 쌈용채소에서 쌈추는 3계통, 배추 10계통, 갓 6계통을 우수계통으로 선발하여 세대진전 시키고 있다.

또한, 수출시장의 다양한 기호도에 부응할 수 있는 비모란 선인장 「레드큐티」, 「엘로우큐티」, 「핑크큐티」, 「스위트큐티」와 산취선인장 황색계 「골드타워」를 육성하는 한편 내수시장 확대를 위한 분화형 다육식물 꽃기린 2품종 「레드라이트」, 「파노라마」를 육성하여 농가로부터 좋은 반응을 얻고 있다. 그리고 개발된 선인장 신품종을 조기보급 하기위해 거점농가를 중심으로 27,400주를 보급하였고, 호접란 종묘 수입 대체를 위한 미니다화성 「핑크엔젤」 품종을 육성 하여 종묘 자급생산 기반을 마련하였다.

버섯 신품종 개발은 생산자에게 생산성을 높이고, 소비자에게 품질 좋은 버섯을 제공하고자 다양한 종류의 버섯품종을 육성하고 있다. 우리나라 주 재배버섯인 느타리 신품종으로 「곤지1호」와 「곤지2호」를 육성하였으며, 「곤지1호」는 병재배용으로서 조직의 탄력성이 우수하고, 배지적응성이 높아 농가보급의 확대가 기대되며, 「곤지2호」는 봉지재배용으로서 다수성이고, 특히 내병성이 강하여 재배농가에서 안정적으로 재배가 가능하며, 우리도 육성품종의 재배확대가 기대된다. 맛과 저작감이 뛰어나 농가소득 유망작목으로 개발중인 버들송이버섯에서 발생이 균일하며 다수성이고, 특히 저장성이 우수한 신품종 「장강」을 육성하였고, 새로운 유망소득 작목으로 갓버섯 신품종을 육성하였다. 갓버섯 신품종 「솔향」은 솔향이 강하고 재배기간 45일로 단기재배가 가능하며, 가평지역 등 생산특산지와 연계하여 지역소득작목으로 육성할 계획이다. 또한 영농현장에 곤지1호 등 3품목 14 우량신품종 3,400kg을 보급하였다.

한편, 최근 수요가 증가하는 찰옥수수 우리도의 특화작목으로 육성하고 브랜드화를 위해 맛이 좋고 모양이 우수한 백색찰옥수수 3, 흑색찰옥수수 2품종을 선발하여 '10년 농가실증을 거쳐 '11년부터 농가에 보급할 예정이며, 우리도가 주산지인 생두용 강낭콩은 맛이 우수하고 수량성이 많은 경기 7호 등 3계통을 선발하여 2010년 지역적응성을 검토 후 2011년에 품종등록 할 예정이다.

3) 전국 최고품질의 「경기쌀」 및 식량작물 안정생산 기술개발

소비자 기호에 알맞고 경기지역에 적합한 고품질 쌀 생산을 위하여 농촌진흥청과 공동으로 밥쌀용, 특수미 및 초다수성 우량 계통을 선발한 결과, 「미광」은 중생, 고품질로 쌀외관 및 밥맛이

양호하고, 「고아미4호」는 고아밀로스이며 철분과 아연이 많이 함유되어 있으며, 「보람찬」은 중만생종 일반계 초다수성으로 등록하였고, 경기지역 적응 고품질 벼 신품종육성 결과 조생으로 한수이북지역에 적응성이 높고 밥맛이 좋으며 줄무늬잎마름병에 강한 계통인 「경기1호」를 2010년도 우량계통 지역적응시험 2년차와 농가실증시험에 공시하였고 2011년 품종등록을 추진할 계획이다. 특수미 벼 생산력검정시험 결과 조생이면서 향이 나는 찰벼인 「경기2호」를 선발하여 2010년도 우량계통 지역적응시험 계통으로 공시하였고 2012년 품종등록할 예정이다.

웰빙작물로 수요가 증가하는 찰옥수수를 우리도 브랜드화를 위해 맛이 좋고 모양이 우수한 백색 찰옥수수 3, 흑색찰옥수수 2품종을 선발하여 '10년 농가실증을 거쳐'11년부터 농가에 보급할 예정이다. 또 우리도가 주간지역인 생두용 강낭콩은 맛이 우수하고 수량성이 많은 경기 7호 등 3계통을 선발하여 '10년 지역적응성을 검토 후 '11년에 품종등록할 예정이다.

또 우리도 농업의 녹색산업화를 위해 화학비료 사용량과 아산화질소를 25%절감할 수 있는 발작물전용비료(고추, 배추, 옥수수)와 벼 육묘상에 비료를 살포하여 비료사용량과 아산화질소를 50% 감축할 수 있는 녹색성장용 비료를 개발하여 특허출원(제 10-2009-0125716, 제 10-2009-0125724) 및 산업체에 기술이전하였으며 '10년 농가실증 후 시범사업으로 보급할 예정이다.

벼농사 시비노동력 절감과 쌀 품질균일화를 위한 이삭거름 적기 적량 시용을 위해 유수분화기에 벼 군락의 생육상태를 Digital camera로 촬영하여 영상 분석에 의한 지상부 질소 보유량을 추정하고 목표 수량 및 목표 단백질함량에 필요한 유수분화기 이후 질소 흡수요구량을 산정하여 이삭거름 시용량을 결정하는 프로그램을 개발 프로그램 등록(등록번호 2009-01-129-009760)하였고, 벼 수비 진단 프로그램에 의해 쌀 단백질 함량 6.0%를 기준으로 처방한 결과 질소비료 사용량은 표준재배보다 11% 절감되었고, 완전미 수량은 460~467kg/10a으로 대등하였으며, 단백질함량도 5.7~5.8%로 적합한 수준을 나타내 적정량의 수비진단이 이루어져 영농활용자료로 활용하였다.

또한 경기쌀에 대한 품질관리 강화를 위해 경기도지사인증 「G마크 품질인증쌀」에 대하여 기존 「환경친화인증」, 「지역명품인증」을 「그린G마크」로 통합하는 G마크 통합상표 관리조례 개정 에 따른 전국 최고 명품쌀 브랜드인 G+라이스 쌀을 기존 「G+Rice」와 「G+」등 2단계로 품질 기준을 재설정 하였다. 각 인증마크별 품질인증기준은 「G+Rice」가 완전미율 97% 이상, 단백질 함량 6.3% 이하, 품종혼입율 10% 이하로 종전과 같으나, 「G+」는 완전미율 95% 이상, 단백질 함량 6.3% 이하, 품종혼입율 10% 이하로 하였으며, 그린 G마크는 재배방법에 따라 일반재배 쌀에 대해서는 완전미율 95% 이상, 단백질함량 6.5% 이하, 품종혼입율 20% 이하, 유기재배로 친환경 농산물 인증쌀은 완전미율 93% 이상, 단백질함량 6.8% 이하, 품종혼입율 10% 이하로 재설정하였다.

4) 농산물 부가가치 증진을 위한 농식품 가공 기술 개발

식생활이 풍요로워지면서 국민의 평균수명이 연장되어 선진국형 고령화로 접어들면서 성인병과

같은 각종 생활습관병이 증가하고 있다. 최근에는 비만치료를 위한 여러 가지 약품 개발을 위한 많은 연구가 진행되고 있으며, 그 중 하나의 방법으로써 부작용이 없는 식품 및 천연물로부터 비만 예방 및 치료제로 사용하고자 하는 연구가 꾸준히 진행되고 있는 추세이다. 이에 따라 항비만 효과를 가진 농산물 유래 천연소재를 탐색 발굴하여 다이어트 소재 및 비만방지용 떡을 개발하고자 각종 농산물과 한약재 및 떡으로 제조하여 기능성 함량의 변화와 효소 저해활성 등을 조사한 결과는 다음과 같다. 시험재료별 lipase 저해활성은 한약재에서 두릅, 원지, 백복신 등이 높았으나 저해율이 낮았으며, 두류에서는 청자3호 > 흑태콩 > 청자콩 = 팥, 전분류에서는 녹두 > 메밀 > 찰보리 순으로 저해율이 높았다. 떡 시제품에서는 큰눈현미 25%와 찰보리 25% 혼합떡이 높은 저해율을 나타냈으며, 보리나 울무의 함량이 많아질수록 저해율이 높아지는 경향은 없었다. 또한 피망, 파 10% 첨가와 두충, 가시오가피 추출액, 곶보리 50%+청자3호 첨가한 떡에서 15%이상의 높은 저해율을 나타냈다. 식이섬유 함량은 찰보리 17.9, 곶보리 15.3g/100g으로 높았으며, 찰보리 함량이 많아질수록 떡의 식이섬유 함량도 높아졌다. 종합적으로 볼 때 떡으로 제조 시 원료보다 기능성함량이 낮아지는 경향은 없었으며, lipase 저해율은 일정한 경향은 없었으나, 찰보리 25% 혼합한 떡에서 lipase 저해율과 식이섬유가 높았던 것으로 나타났다.

한반도와 만주를 중심으로 정착해 온 우리 민족은 오래 전부터 주식인 쌀을 사용하여 술을 빚어왔다. 우리나라의 술 빚기는 중국과의 교류를 통해서 발전해 왔고, 바다 건너 일본에 양조법을 전해주기도 했다. 오랜 세월 동안 음지에 간혀있던 전통가양주는 1988년 올림픽을 전후로 몇몇 전통가양주들이 민속주 지정을 받으며, 양지로 나올 수 있었다.

이 연구의 목적은 농사를 직접지어 자가 양조를 하는 농민주를 대상으로 농가에 적합한 발효조건을 찾아서 체계적인 가양주 간이제조 기술개발을 보급하고 활성화 하는데 있다.

온도별, 누룩 접종율, 효모 접종율의 변화를 보면 Brix는 발효온도가 낮아질수록 낮아졌으며 누룩첨가량이 증가할수록 Brix도 증가하였다. 다만 10℃ 발효에서만 Brix가 약간 상승하였으며 20℃에서는 누룩 2%, 효모 0.8% 첨가시에 알코올 수율이 18.4±0.5%로 최고를 나타내었다. 계절별 온도에 따른 최적발효 조건을 위해서는 실내 온도가 최소 15℃이상, 최고 25℃이하의 온도가 유지되어야 하며 25℃에서는 누룩 1%, 효모 0.5%, 20℃에서는 누룩 2%, 효모 0.8%, 15℃에서는 누룩 3%, 효모 0.8%가 발효를 위해 적합한 조건으로 생각된다. 각 담금 회수, 발효방법, 가수량에 따른 발효 결과를 보면 급수량 100%일때 3단 죽이 알코올 19.2%로 높고 기호도가 우수하였다. 또한 급수량 150%는 2단 죽이 관능적으로 우수하였고 증자법이 알코올 수율이 19.8%로 가장 높았다.

이상의 결과를 바탕으로 다양한 농민주 약주 생산이 가능하면 죽, 증자, 무증자, 1단, 2단, 3단, 급수량 100%, 150%, 200% 등 여러 가지 방식의 약주 제조가 가능하다.

농민주는 농민이 스스로 생산한 농산물을 원료로 하여 생산하는 술로서 주류제조 시설기준을 완화하고 제조면허 취득절차 간소화 및 판매관련 규제를 완화하였다. 2004년 우리술은 전국 63개(경

기도 4개업체) 생산업체가 조사(농림부)되었다. 농민주는 농산물의 소비와 농가의 소득 증대에 도움이 되나 아직까지 많은 문제점을 가지고 있다. 농민주의 가장 큰 문제점은 농민주를 생산하는 농민들이 주류에 대한 지식부족으로 고품질의 주류 생산이 어렵다는 것이다. 이에 선행 연구인 「농촌 어메니티 자원 양조 실태조사」를 기초로 경기도에 있는 2곳의 농민주 생산 농가(이천 S, 파주 C 농가)의 문제점을 발굴하여 과학적이며 매뉴얼화 된 농민주를 제작하고자 본 연구를 수행하였다.

파주 S 농가 의 경우 효모 1.2% 첨가, 치대기 안함, 급수량 120%, 밀술 발효일수 2일, 발효온도 25℃일때 제조방법이 개선되어 좋은 제품을 생산 할 수 있었으며 이천 S 마을의 경우 상주곡자 10%, 뿔쌀 사용, 누룩량 10%, 급수량 130%으로 했을때 가중 좋은 제품을 생산할수 있었고 이천 S 마을은 농민주 생산을 위한 신청 단계로 농민들이 다 같이 만들 수 있는 메뉴얼을 그림을 작성하였다.

5) 기후변화 대응 농작물 안정생산 기술개발

최근 우리나라는 기후변화로 인해 평균기온이 상승하면서 농작물 재배적지가 변동하고 이열대성 병해충 피해가 나타나는 등 농업부문 영향이 점차 확산되고 있는 실정이다. 한반도의 지난 100년간 평균기온은 1.5℃ 상승하였고, 지난 30년간 겨울평균기온은 1.9℃ 상승하여 세계평균 0.74℃의 2배 이상 빠른 기온 상승과 따뜻한 겨울이 지속되는 지구 온난화 현상이 나타나고 있다. 이에 따라 정부에서는 「녹색성장국가 마스터 플랜 - 녹색성장 3대 전략 및 9대 추진과제」를 통해 기후변화 대응 전략으로 강화시켜 나갈 계획이다(농림수산식품부 2009). 특히 9대 추진과제 발표를 계기로 농업분야에서는 기후변화 대응 역량강화를 위한 농작물 안정생산체계에 대한 논의를 활발히 진행하고 있다.

경기도에서는 이에 따른 대책으로서 먼저, 벼 이앙기 이동과 고온 재배환경에 따른 수량과 미질에 미치는 영향을 밝혀 고온경감 대책의 기초자료를 수립하였다. 둘째, 논토양에서 화학비료와 함께 대표적으로 많이 사용되고 있는 축분퇴비를 시용하여 메탄 발생특성을 구명하였다. 이때 메탄의 총배출량을 지구온난화지수(GWP)로 환산한 결과, 무질소 4,036 CO₂ kg ha⁻¹, 토양검정 3요소 4,568 kg CO₂ ha⁻¹, 축분퇴비 4,830 kg CO₂ ha⁻¹ 순으로 나타났다. 셋째, 국제 탄소시장과 연계하여 이모작 재배의 환경적 추가성과 경제적 추가성을 분석하여 향후 농가소득으로 연계시키기 위한 추진방안을 개발하였다. 이방안은 UN FCCC의 온실가스 저감 방법론에 근거하여 이모작 재배를 지역에 도입하는 방식이다. 향후 지역에서 체계적인 접근이 가능하도록 「이모작 재배 무경운 농경방식」과 「농민조직화」의 원칙을 거버넌스 체계의 기본 틀로 구축할 계획이다.

6) 원예작물 품질 고급화와 생력화 기술개발

최근, 잘 먹고 잘 사는 웰빙에 대한 관심이 고조되면서 먹거리에 대한 소비자의 건강기능성 요구가 커지고 있고, 직장여성들의 수가 늘어나면서 조리가 복잡하지 않고 간편하면서도 영양을 고루 갖춘 음식에 대한 선호가 증가하고 있어 색소기능성을 고루 갖춘 한입에 섭취가 가능한 오색미니채소에 대한 중부지역에서 경제성 있는 작부조합을 확립하고, 오색미니채소가 갖는 색소기능성을 증진시키기 위해 안토시아닌과 베타카로틴 함량을 증진시킬 수 있는 줄기 유인 수를 구명하였다. 중부지방에서 경제적인 재배가 가능한 시기는 6월부터 9월말 수확까지의 기간이며, 중부지역에서는 1월부터 6월 상순까지는 흑자색과 자색의 품목구성이 어렵고, 10월부터 12월까지는 녹색의 품목구성이 어려웠다. 줄기 유인 수에 따른 미니파프리카의 베타카로틴 함량은 차이가 없었고, 수량성에서 적색과 황색계통에서는 줄기유인처리별 유의성이 없었고, 주황색 계통은 8가지유인에서 2,973kg/10a로 가장 높아, 8가지 유인을 추천할 수 있었다. 미니가지는 색차는 8가지 처리에서 청색도가 높고, 색상이 더 선명하였으며, 안토시아닌 함량도 가장 높은 10.4 mg/생체100g이었고, 수량성도 8가지 유인에서 가장 높아 미니가지의 재배시 8가지 유인을 추천할 수 있었다.

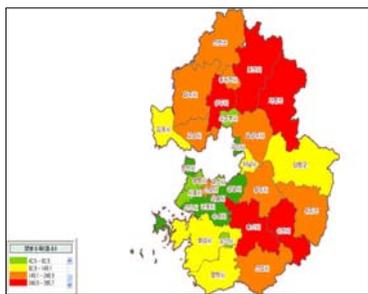
또한, 새로운 수경재배 기술체계 확립연구는 펄라이트자루수경재배 확대를 위한 최적의 급액관리를 위해 개발한 배액전극법의 재배틀을 최적의 상태로 개선하고 내구성 있는 자재로 금형제작 생산하여 특허출원(2009, 제30-2009-0055966)하고 토마토를 대상으로 기존 적용가능 시점(정식 후 30일)을 단축 검토한 결과 정식 후 15일 처리에서도 효율적인 관수제어가 가능하였으며 적용시기가 단축됨에 따라 용수량과 비료량을 절약하고 타이머관수 대비 토마토의 상품수량이 26% 높았다.

여름철 고온기 시설재배하우스의 냉방 및 습도조절을 위한 저압분무장치 개발로 재배환경을 개선하여 고품질 농산물을 생산하고자 벤추리효과(venturi effect)를 이용하여 공기를 분사하면 분사되는 부분에 압력이 낮아지는데, 이곳에 액체를 연결하면 낮아진 압력에 의해 수동적으로 액체가 빨려나가는 현상을 이용하여 물 입자를 아주 미세하게 만들 수 있다. 이렇게 개발된 저압포그노즐의 특징은 공기관과 물관이 별도로 되어 압력조절에 따라 입자크기 및 물량조절 가능하며, 공기압 1~3 kgf/cm², 수압2~6kgf/cm²의 낮은 압력을 사용하면서도 효과적인 분사가 된다. 노즐구경이 1mm로 기존노즐 0.2mm에 비해 25배 커서 노즐 막힘이 거의 없으며, 미세분무 거리가 최대 8m로 균일한 분무효과가 가능하다. 시공 및 보수에 있어서도 고압호스가 아닌 연질호스에 미늘소켓으로 손쉽게 취급할 수 있으며 사용분야는 온도강하(cooling), 가습(humidification), 약제처리(aerial treatment vaccination or disinfection), 공기중 분진제거(dust suppression), 공기중 냄새제거(odor neutralization) 등에 다용도로 사용 가능하다. 이 노즐은 현재 특허출원(국내 2008, 제10-0135290, 일본2009-298753) 진행 중이며 곧 산업체에 기술 이전하여 농가에 보급할 계획이다. 과수는 최근들어 급증하고 있는 친환경농산물에 대한 소비자의 요구에 부응하고 과수 재배농가에 저비용 고품질 재배기술을 개발·보급하기 위한 배 과수원 친환경유기자재 이용기술에 대한 연구

에 주력하여 농가에서 발생하는 비상품성 배를 이용한 유기액비 엽면살포에 의해 배의 당도를 0.5. Bx 향상시킬수 있는 배물을 이용한 재배기술을 개발하였고, FTA 등에 대비한 국내과실의 국제경쟁력 향상 및 국내 과실수급 안정화에 기여하고자 수출유망 품종인 신고배에 적합한 왜성 중간대목(KG1)을 선발하였고 엽과 과실의 비율을 20엽/과으로 조절함으로써 관행적인 대과 중심의 재배에 비해 당도가 저하되지 않으면서 수량성이 우수한 수출대상국 기호에 적합한 중소형 규격과 생산기술을 개발하였다.

7) 지속가능한 친환경 농업 및 안전농산물 생산기술 개발

우리 도는 가축분뇨 발생량('09년)이 연간 832만여톤으로 전국의 19.3%를 차지하여 가축분뇨의 적절한 관리가 친환경농업 달성의 주요 과제가 되고 있다. 따라서 벼 재배시 우분, 돈분, 계분 등 축종별로 가축분퇴비를 우선 사용하고 양분 부족분은 화학비료로 보충하는 가축분퇴비와 화학비료 혼용 처방기준을 연구한 결과, 가축분퇴비의 화학비료(요소) 대비 시비효과는 우분퇴비 13%, 돈분 퇴비 7%, 계분퇴비는 16%임을 구명하여 벼 재배농가에 과학적인 가축분퇴비 이용 및 자원순환농업 실현을 위한 영농기술자료로 제공하였다. 또한 경기도 양분총량제 도입에 따른 지역별 양분수지 과다 지역의 모니터링 및 순환이용 관리 프로그램이 요구되고 있어 이에 따른 가축분뇨 등 농업자원의 친환경 순환 관리체계 구축을 위한 「경기도 가축분뇨 양분수지 산출 프로그램」을 개발 등록하였다. 이 프로그램은 경기도 31개 시군의 읍면별 가축 사육규모와 가축분뇨 발생량에 따른 질소, 인산 양분수지를 행정구역별로 GIS 지도상에 표현할 수 있으며 잉여 양분에 따른 적정사육두수와 정화시설 소요예산을 산출하도록 구성하였다. 특히 5개 시군(고양, 화성, 김포, 포천, 여주)에 대한 「가축분뇨 순환이용 관리프로그램」을 개발하여 해당 시군에 제공하였는데, 이 프로그램은 축산농가 위치와 축종별 사육규모를 GIS 지도상에 나타내고 가축분뇨 발생량에 따른 질소, 인산 양분수지를 행정구역별 표현할 수 있어 시군별 농업정책에 활용하도록 구성하였다. 그리고 토양 염류 집적을 방지하고 가축분퇴비를 최대한 이용할 수 있는 화학비료와 가축분퇴비 혼합시비 처방 프로그램을 개발하여 생산현장에서 활용할 수 있도록 하였다.



<경기도 가축분뇨 양분수지 산출 프로그램>

<가축분퇴비 혼용시비 프로그램>

박과류 시설재배지 염류집적 해소 및 토양 양분 균형관리를 위하여 국립농업과학원과 공동으로 생산현장에서 토양상태를 1시간내 즉석 분석하여 양분 과부족 상태를 진단하고 농가에 토양관리 방법을 처방할 수 있는 토양현장진단 및 처방기술을 개발하였으며, 일반농경지 토양변동조사, 농업용수 수질조사, 지역별 주요 작물재배지 토양검정을 추진하여 농경지 토양 및 농업용수 8천5백여점을 정밀 검정하고 도내 농업환경 변동상황을 파악하여 친환경농업 정책지원과 GIS 농경지 토양관리 자료로 제공하였으며, 농가에 시비처방서를 발급함으로써 과학적인 친환경 시비관리를 지원하였다.

또한 도내 G+Rice 9개 생산단지 쌀의 잔류농약 197성분과 중금속 2성분에 대한 안전성 분석을 지원하였으며, G마크, 수출, 친환경 농산물의 농약잔류량을 조사하여 안전농산물 생산을 위한 농가 멘토링과 자료축적 등으로 활용하였고, 복숭아와 상추 GAP 재배농가에 대해 잔류농약 모니터링을 실시하여 안전한 농약사용 기술지도 자료를 시군 농업기술센터에 제공하였다.

8) 주요작물 병해충 친환경 방제기술 개발, 보급

경기도 시설고추 재배농가의 흰가루병에 대한 친환경 방제법으로 살균제를 대체할 수 있는 아인산염과 중탄산나트륨을 이용하는 방제법을 개발하였고, 고추 주요 해충인 진딧물 방제용으로 토착 천적인 "꼬마남생이무당벌레"를 이용한 해충 방제법을 개발하여 고추 무농약 재배가 가능하도록 하였다. 또한 농가에서 농약의 부주의한 사용으로 농작물에 피해를 입히는 농자재에 대한 연구를 통해 식물전멸제초제의 약해증상 구명과 사용상 주의점 및 여름철 고온기 시설오이 유향성분 함유 농자재 사용상의 주의점을 영농현장에서 활용할 수 있도록 하였다. 시설상추에서 방제가 어려운 토양병해인 시들음병의 경제적 피해수준을 설정하여 토양병해를 예방할 수 있는 기준을 마련하였고, 시설배추의 작은 뿌족민달팽이 경제적 피해허용 수준을 설정하여 농가에서 스스로 방제할 수 있는 기준을 설정 할 수 있게 하였다.

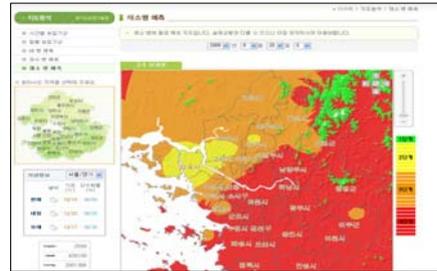
최근 벼 재배농가에서 문제가 되고 있는 벼 키다리병 예방을 위한 중자소독 방법으로 방제가가 "스포탁 유제 침중 소독후 자바라 액상수화제 파종전 분의처리" 87~94%, "스포탁 유제와 사파이어 액상수화제 혼합 침중처리" 83~94%로 높은 새로운 중자소독 방제체계를 개발하였으며, 경기도 사이버식물병원을 농업기술원 홈페이지에 개설하여 인터넷상에서 상호간 화상회의와 작물의 병충해증상을 사진으로 진단할 수 있는 시스템을 개발하여 농업인이나 농업기술센터에서 손쉽게 빠르게 이용할 수 있도록 하여 병해충진단에 소요되는 노력과 시간을 획기적으로 단축하였다.

고추 병해충 방제기술을 개발하기 위하여 농업기술원의 GIS(지리정보시스템)와 지역별 농업기상을 이용하여 고추탄저병의 정확한 발생 예측시기를 추정하여 평균기온이 25℃ 이상이고 강우량이 40mm 이상시 최초 방제를 실시하고 그 이후 강우량이 20mm이상시 2차 방제하면 탄저병 피해를 획기적으로 줄일 수 있는 결과를 얻어 농업기술원 홈페이지(<http://www.epilove.com>)에 고추탄저병 발

생예측 정보를 탑재하여 농업인이나 시군농업기술센터에서 이용할 수 있도록 하는 농약 절감기술을 개발하였다.



<경기도사이버식물병원 홈페이지>



<고추탄저병예측모델 홈페이지>

9) 생명공학기술을 이용한 고부가가치 핵심기술 확보

가축의 설사병은 가축이 감염시 40~80%의 폐사율에 이르며 피해액이 우리나라는 1,440억, 경기도는 276억원에 달하며 항생제로 치료와 예방을 하고 있으나 약물의 오남용과 장기 투여에 따른 내성이 증가하기 때문에 축산농가에서는 어려움을 겪고 있다. 따라서 가축의 설사병 백신을 생산하는 작물을 개발하기 위해 시험한 결과, 범씨 종자에서 1kg당 약 10mg의 백신이 함유(쥐의 경우 10,000마리의 백신효과)한 가축설사병 예방 백신벼를 세계 최초로 개발하여 국내외 특허출원하였으며, 향후 2012년까지 설사병 백신생산 형질전환 벼의 환경위해성 평가과정을 거친 후 품종 등록 예정이다.



<설사병 백신 벼 선발>



<설사병 백신 벼>

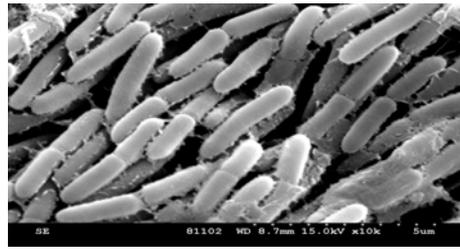
국화와 페튜니아 색소합성유전자 형질전환 신품종 육성을 위해 색소합성 유전자인 B-peru유전자와 cpap1-D유전자를 pB7WG2D 운반체에 클로닝한 후 C58C1 아그로박테리움에 삽입하여 형질전환용 운반체를 제작하였고 운반체를 유전자기능 검정한 결과 색소가 발현됨을 확인하였다. 이 운반체를 국화 17개 품종, 페튜니아 8개 품종에 형질전환시켜 국화 주왕 등 5품종에 850개체, 페튜니아 라일락아이스 등 4품종 762개체를 얻었으며 PCR검정을 통해 형질전환체를 확인하였고 그중

페튜니아에서 라일락아이스 등 2품종 22개체에서 자주색이 발현되었다.

2008년에 특허출원된 시설상추 재배시 연작장애 원인이 되는 토양병원 시들음병 방제용 친환경미생물제 *Bacillus subtilis* GG95의 저장 안정성과 포장방제 효과를 검정한 결과, 액상형 미생물은 10~35℃에서 180일까지 저장되고 미생물 밀도는 10^7 이상 유지되었다. 한편 시설상추 재배를 김포시 고촌면 신곡리와 이천시 호법면 매곡리의 2농가에서 생산 현장실증 시험한 결과, 시들음병은 70%가 방제되었고, 수량은 16%가 증수되었으며 소득도 15%가 증가되어 농업인들의 평가에서 호응도가 매우 높았다.



<미생물이용 시설상추 재배 현장평가>



<유용미생물 패니바실러스>

화학농약으로 방제가 어려운 고추역병의 친환경 방제방법을 개발하기 위하여 도내 엽채류 재배토양에서 균주를 수집하여 *Paenibacillus polymyxa* No. 72를 분리 동정하여 특허출원하였고, 포트 시험에서 고추 유묘를 미생물 배양액에 침지한 후 정식한 처리에서 84%의 역병 예방효과가 있어 이 미생물 균주를 포장시험을 통해 효과를 검정한 다음 농업인이 쉽게 사용할수 있도록 제제화하여 시군 농업기술센터와 농가에 보급할 계획이다. 또한 친환경 진딧물 방제에 효과가 있는 식물추출물을 제제화하여 생물농약을 개발하고자 2종의 식물추출물을 제형화하여 포장에서 시험한 결과, GE06-8은 오이 82%, 고추 59%, GE06-26은 오이 85%, 고추 84%의 방제효과가 있었으며 친환경제제로서 안전성 평가 후 친환경 유기농자재로 등록할 계획이다.

10) 지역 특화작목 상품화기술 개발

10-1) 버섯연구소

새로운 버섯의 재배법 및 생산성 향상기술 개발, 버섯재배생력·기계화 연구, 버섯균의 산업화 및 부가가치향상 기술연구 등 우리나라 연구개발의 중심역할을 수행하고 있다.

느타리, 팽이버섯, 새송이버섯 등 일부 품종의 편중재배를 해소하고자 잣버섯, 풀버섯, 잎새버섯 등 새로운 버섯의 재배법을 개발하고 있다. 잣버섯은 소나무향이 강하고 독특한 맛을 지닌 버섯이지만 재배기술이 개발되어 있지 않아 액체종균 제조기술과 다수확 안정재배를 위한 적합배지를 개발하였다. 잎새버섯은 병/붕지 재배기술이 개발되었으나 병재배시 배지품질이 균일하지 못하기 때

문에 안정생산용 배지개발이 요구되어 배지용 적정 pH 조절방법을 개발하여 연중생산기반을 마련하였다. 그리고 풀버섯은 식미감이 뛰어나 현재 고급음식재료로 이용되고 있으나 염장버섯의 형태로 전량 수입에 의존하고 있는 실정이고, 현재 재배가 이루어지지 않아 느타리 폐배지 50%를 재 활용 할 수 있는 재배방법을 개발하였다. 최근 원목재배에서 톱밥재배로의 비중이 높아지고 있는 표고버섯 재배법 개발을 위하여 봉지재배용배지를 개발하여 중국 수입배지와 경쟁력을 확보하였다. 느타리 병버섯 자동수확 및 포장연계시스템을 개발하여 인력작업 대비 9.2시간을 단축하였으며, 연간 수확 및 포장작업 비용은 연간 10,000병당 11백만원(29.2%) 절감할 수 있게 되었다. 버섯의 산업적 활용 및 부가가치 향상을 위해 버섯균을 활용한 염료 및 유틸분해에 대해 연구를 수행 중에 있으며, 노랑느타리버섯의 기능성물질로 올리고펩타이드를 분리하였고, 본태성 귀실험을 실시한 결과 혈압을 39%강하시키는 효과를 보여 현재 특허출원 중에 있으며, 금년에 기능성 식품을 개발하여 상업화 할 계획이다. 또한 버섯두부에 대한 첨가형태 및 첨가수준을 개발하여 대상 신선 연구소에서 상표명 증가집 표고버섯두부로 시판되어 현재 판매되고 있다.

10-2) 소득자원연구소

경기북부 접경지역 농생명산업의 새로운 미래개척을 목표로 도내 발작물 재배농가의 안정적인 소득 증대와 소비자 신뢰 확보를 통한 경쟁력 강화를 위해 경기지역에 적합한 고품질 안전 다수성콩 신품종과 가공적성이 우수한 율무 신품종을 육성중이다. 연구소에서 자체 육성한 두부적성과 수량성이 우수한 「만풍콩」을 품종 등록 하였으며, 「만풍콩」의 최적생산을 위한 파종시기와 적정 재식밀도를 구명하였다. 그리고, 농촌진흥청과의 공동연구로 경기지역에 알맞은 고품질 안전 다수성 신품종 육성을 위한 교배 모부본용으로 불마름병과 바이러스에 강한 중모3003호와 기능성 식품용으로 두부용과 가루용에 적합한 검정5호를 품종등록 하였으며, 경기지역 기후에 적합하고 수량성이 우수한 대풍콩과 청자콩3호를 농가에 조기 확대 보급하고자 재배단지를 조성 보급종급 종자를 보급 하였다.

한편, 대부분이 상수원보호구역과 군사시설보호구역으로 지정되어 청정한 농업환경을 유지하고 있는 경기북부지역에 적합한 친환경 재배기술 개발의 일환으로 소비가 많은 양념채소인 대파의 동계시설 재배를 위한 적정 품종 및 시비관리, 친환경 방제 및 육묘체계 등 유기재배기술 체계를 확립하였고 실용화를 위한 농가 실증을 추진하고 있다.

경기도는 수출용 홍삼 원료가 되는 6년근 인삼의 주산지역으로 명품 경기인삼 생산을 위한 다양한 연구를 수행하였다. 고품질 인삼 생산을 위한 묘삼 분류기준을 개선하였고, 발효인삼 가공을 위한 적정품종을 선발하고 지하부 최적 채취시기를 구명하였다. 친환경 방제법을 포함한 인삼 분발 적용 GAP(우수농산물관리제도) 재배법을 확립하여 실용성을 높이기 위하여 농가실증하였고, 인삼 모밭 적용 가능한 친환경 방제기술도 개발하여 연간 15회 방제하던 것을 7회로 줄이는 기술

을 개발하여 농가실증 중에 있다. 또한 국내 최초로 인삼종자생산체계를 구축하기 위하여 유전자(DNA) 특성 등 첨단기법을 활용하여 순도가 95% 이상인 고순도 인삼종자 300kg을 생산하였고 격리된 모밭에서 육묘중이며 2012년 농가보급 예정이다.

경기북부지역에서 상대적으로 많은 면적을 차지하는 DMZ 등 접경지역의 다양한 생물자원은 장기적으로 경기도에 매우 중요한 생명자원이라는 인식하에 경기북부 접경지역의 우수한 생물자원을 신소득원으로 개발하기 위하여 애완용 9종, 지역축제용 4종 등 25종을 선발하였으며, 사슴벌레류의 대형개체 생산을 위한 사육기술을 확립하였다. 곤충 사육 및 소비동향을 분석하여 곤충체험학습 프로그램 개발을 위한 개선안을 제시하였으며, 곤충의 학습/체험효율 향상을 위하여 학습관찰용 멀티 곤충사육키트를 특허등록하였다.

10-3) 선인장연구소

소비시장 확대 및 수출경쟁력 제고를 위하여 선인장·다육식물 신품종 육성, 신규품목 개발, 품질향상 기술 개발 및 선인장·다육식물 산업화 연구 등을 수행하였다.

지역특화작목 신품종 육성은 앞에서 설명한 바와 같이 수출국의 기호에 적합한 비모란 선인장 4품종과 산취 1품종, 다육식물 소비시장 확대를 위한 꽃기린 2품종을 개발하였고, 팔레놉시스 종묘 수입 대체를 위한 신품종 「땡크엔젤」을 품종등록 하였다. 그리고 수출선인장 신규품목으로 접목 개발선인장에 적합한 대목 및 접수품종을 선발하고 새로운 소비 확대를 위한 선인장·다육식물 절화소재와 음이온 다발생 선인장·다육식물을 추천하였으며, 다육식물 산업화를 위한 건축물 녹화용 식물소재를 선발하고 활용방법을 개발하였다.

수출용 접목 개발선인장의 대목으로는 삼작주가 적합하였으며, 접수품종은 「화이트플레임」과 「캐리비안댄서」가 줄기마디수가 많고 줄기마디의 크기가 작아 수형구성이 용이하여 수출에 적합한 대목과 품종으로 선발하였다.

다육식물의 산업화를 위해 건축물 녹화용 소재로 적합한 식물소재를 조사한 결과 옥상녹화에는 와송, 가지바위솔, 설악애기기린초, 땅채송화, 바위채송화, 돌나물 등 자생종 6종 및 *Delosperma aberdeenense* 등 도입종 8종을 포함한 총 14종, 벽면녹화에는 와송, 쯤바위솔, 가지바위솔, 설악애기기린초, 땅채송화, 바위채송화, 돌나물 등 자생종 7종 및 *Sedum album* 등 도입종 14종을 포함한 총 21종이 환경적응성과 관상가치를 고려하였을 때 우수한 것으로 평가되었다.

선인장과 다육식물의 음이온 발생량을 조사한 결과 선인장은 투쟁용, 귀면각, 비화옥이 다육식물은 벽어연이 음이온 발생량이 많아 기능성이 우수한 식물로 홍보가 가능한 것으로 평가되었다.

선인장과 다육식물의 수출확대를 위해 배지의 사용에 따른 검역문제를 해결하고 현지 중간유통 비용을 절감해 줄 수 있는 무배지 성장방법을 개발하여 특허출원 하였다. 특히 무배지 성장방법을 이용할 경우 생장에 필요한 배지비용과 수출 포장작업에 소요되는 시간과 노력을 절감할 수 있어

수출액 증대와 함께 농가소득 향상의 효과도 기대할 수 있다.

선인장 분화상품의 관상가치를 증진하고 다른 분화류와 차별되는 상품개발로 내수 소비를 확대하기 위해 장식용 미니 화분을 개발하여 실용신안등록을 출원하였다. 장식용 미니화분은 크기가 작아 관리가 간편하다는 장점 외에도 부착수단이 구비되어 벽면이나 냉장고 등 소비자가 원하는 곳에 부착이 가능하고 장식의 효과가 있으며 표면에 솜을 도포하여 실내 환경개선의 효과도 기대할 수 있다.

비모란 선인장을 완성형 포장상품으로 판매에 편리하도록 개선한 간편 개별 포장 패키지를 개발 디자인 등록하였다. 상품의 구성과 조립의 간편성, 작업의 편리성, 포장비용 최소화, 운송 및 유통 안정성을 고려한 상품으로 수출용 접목선인장을 소비자가 간이 수경재배로 키울 수 있어 수출용 포장패키지로 활용성이 높아질 것으로 예상된다.

2009
시험연구보고서

분야별 연구사업 결과
