

## 2. 원예연구과

Agricultural Technology Research & Extension Services



## 원예연구 총설

원예연구과는 2011년도에 FTA 대응 전략작목 신품종 육성 및 고소득 원예작물을 개발하기 위해 경쟁우위 채소작물 신기술 개발보급, 강원도 기후에 적합한 고품질·특산과수 개발 그리고 화훼 신품종 육성 및 명품화 기술개발 등에 목표를 두고 19과제 32세부과제를 수행하여 13세부과제를 완결하였다. 결과활용은 특허출원 3건, 품종등록 3건, 영농활용 11건, 정보제공 2건을 도출하였으며, 분야별 주요 연구내용은 다음과 같다.

### 1. 채소연구

우리 도는 기후 특성상 국내의 여름채소를 생산 공급하는 중요한 기능을 수행하여 왔으나 최근 FTA 등 수입개방 여파로 점차 경쟁력을 위협받고 있는 상황으로 지역전략작목의 고품질 신품종 육성과 새로운 성장작목 개발이 요구되고 있다. 최근 수출이 꾸준히 증가하는 파프리카와 여름딸기는 우리도 대표적인 수출 작목으로 부각되고 있으며 새로운 고소득 작목으로 주목받고 있는 서양채소 아스파라거스와 치콘은 재배기술, 유통체계 등이 미흡하여 농가보급은 물론 생산단지 조성에 어려움이 있다. 시설재배 작목으로 꾸준히 증가하고 있는 멜론은 네트발현 미흡으로 상품비율이 낮고, 고랭지 풋고추는 장마기 생산성이 하락하여 농가소득의 불안요인으로 대두되고 있다. 이상과 같은 시설과채류의 문제점을 해결하고, 대내외 경쟁력 제고를 위하여 안정적인 재배기술 개발이 필요한 실정이다. 이에 따라 채소분야 연구는 고랭지 수출채소 안정생산 기술 개발연구로 고랭지 여름 파프리카 고품질 재배기술 개발, 수출 신작목 아스파라거스 상자재배 육묘기술 개발, 수출유망 서양채소 치콘의 연중생산 체계 확립 및 여름딸기 수출증대를 위한 고품질 안정생산 기술 개발연구를 수행하였고, 시설과채류 재배농가 현장애로기술 해결을 위하여 멜론 「하니원」 품종 고품질 생산기술 개발 및 고랭지 여름 풋고추 비가림 재배기술 개발 등 총 6과제 11세부과제를 수행하여 특허 3건, 영농활용 5건의 결과를 도출하였다. 아울러 국제협력사업의 일환으로 몽골 튜브도와 진행 중인 강원도농업타운 3단계 사업의 1년차로 수행하였다.

#### 가. 고랭지 수출채소 안정생산 기술 개발

고랭지 여름 파프리카 재배시 재식밀도를 관행 6.7줄기/㎡ 보다 7.2줄기/㎡으로 높였을 때 최고 73% 수량증대 효과가 나타났으며, 수출 규격과율을 증대시켰다. 또한 생산비 절감을 위해 줄기 유인수를 늘려도 과실 품질에는 영향이 없었는데 4줄기 재배(관행 2줄기)시 3,000천원/10a 경영비 절감효과를 나타냈다. 아스파라거스 상자재배 육묘기술 개발 연구는 트레이별 적정 생육일수를 검정하여 뿌리돌림 정도를 기준으로 하여 200공은 80일, 128공은 90일, 72공 트레이는 120일 육묘하는 것이 적합한 것으로 나타났다. 상자재배에 적합한 배지는 '진림' 품종은 배지별 차이가 크지 않았으나, '웰컴' 품종은 피트모스(3)+필라이트(1) 배지에서 코코피트 배지보다 생육이 양호하였다. 수출유망 치콘 생산기술 개발연구는 고품질의 치콘을 안정적으로 생산하기 위해 적정수온을 17℃±0.5 유지하는 것이 좋았으며, 수온이 1

5℃ 이하로 내려갈 경우에는 종근의 뿌리털 발생이 적고 양수분의 흡수가 어려워 생육이 저조하였으며, 19℃ 이상 상승할 경우에는 생육은 양호하였으나 무름병 등 병 발생의 위험이 매우 높았다. 고품질 치콘의 대량생산을 위해 기 개발된 고가의 수입베드를 대체할 수 있는 시제품을 제작하여 단가를 낮추고 내구성을 높여 종근을 450주 치상 할 수 있도록 하였으며, 수경재배 시스템은 치콘 생산 후 UV 살균처리, 양액 및 원수를 보충하여 양액을 1회 재사용 할 수 있도록 보완, 제작하였다. 치콘 수확 후 품질 유지를 위해 룸쿨링으로 저렴하게 농가에서 쉽게 적용 가능하도록 예냉방법을 검정하였고, 신선편이 시제품을 제작하여 소비자 기호도를 조사하였다. 치콘 GAP 인증을 위한 양분관리, 병해충 및 잡초 방제법 연구는 주요 병해충으로 세균성뿌리썩음병, 거세미나방류의 피해를 동정하였고, 종근 저장시 발생하는 잿빛곰팡이병, 균핵병 등에 '벤레이트'가 적합한 것으로 나타났다. 종근생산용 노지포장 제초제로는 '데브리놀골드(수)' 300g/10a을 120ℓ 살포하는 것이 적합한 것으로 판단되었다. 종근은 피트모스로 충전하여 -2℃로 저장할 때 6개월 이상 장기저장이 가능하였고, 동결저장된 종근은 치상전 5℃에서 2주간 저온처리하는 것이 병 발생이 없고 수량이 높았다. 여름 딸기는 수출 품종으로 재배되고 있는 플라멩고, 샬롯테의 양·수분 흡수 특성을 고려한 NO<sub>3</sub>-N 5.2, NH<sub>4</sub>-N 0.2, PO<sub>4</sub>-P 1.5, K 2.0, Ca 3.8, Mg 1.0, SO<sub>4</sub>-S 0.5me/L의 새로운 배양액을 조성하였다. 또한 여름철 고온기에 근권부 지하수를 환류함으로써 1일 평균 3.5~3.6℃, 1일 최고 4.2~4.3℃의 하강효과를 나타내 착과수 및 평균과중이 증가하여 수량이 증가하면서 상품수량이 32% 증가하여 1,410천원/10a의 수익을 발생시키는 것으로 경제성 분석이 되었다.

#### 나. 시설 과채류 현장애로기술 해결

멜론의 「하니원」 품종 규격과실 생산을 위한 착과절위는 관행 10~12절에 비해 상대적으로 2절위 높은 13~15절위에서 과중과 규격과율이 증가하였고, 상부엽수는 관행재배 10매에 비해 12매 내외의 상부엽수를 남기는 것이 양호하였다. 네트발현 정도는 토양수분에 영향이 가장 컸으며 저관수 조건인 40~45Pa에서, 환기온도는 30℃에서 양호한 결과가 나타났다. 고랭지 풋고추 비가림 재배시 적정 품종은 길상, 룡그린맛, 당조마일드가 수량성이 높았으며, 적정 육묘 기간은 녹광은 80일, 청양은 100일 육묘시 수량성이 높았다. 적정 재식밀도는 녹광은 3,500주, 청양은 3,000주에서 수량이 높았으며 재식방법을 1열 재배(관행 2열)로 개선하였을 때 수량이 녹광 품종은 20.5%, 청양품종은 32.5%가 증수되었다. 적정 관비량은 기비 100% 시비와 추비 70% 관비재배시 수량이 증수되었다.

#### 다. 몽골 내 강원도농업타운 운영 추진

몽골 튜브도 내 강원도농업타운의 신규단지 조성, 농자재 지원 및 농업전문가 파견으로 재배기술 지도를 통한 몽골 채소자립영농을 유도하고, 우리도 농업인의 현지 농업 진출 시 필요한 기술적 지원을 검토하기 위하여 식량작물의 생산성을 검토하였다. 금년은 3단계사업('11~'15)의 1년차로 몽골 튜브도 내 제3타운을 바양찬드만에 부지 5ha를 확보하여 단동형 비닐하우스 0.1ha를 설치하였고 단지 운영에 필요한 관정 및 보호시설 공사를 시행하였다. 농자재는 종자, 비료, 농약 등 33품목을 지원하였고, 기존 농업타운 2개소(준모트, 보르노)에

서 시설과채류 6작목, 노지 엽근채류 7작목 등 채소류 13작목을 시범재배 하였고, 보르노군에서 밀, 보리, 메밀 등 곡물류 6작목 8품종의 생산성 검정을 6ha 수행하였다. 기술지도를 위한 전문가를 4회에 걸쳐 현지에 파견하였으며, 현지연찬회를 개최하여 몽골 식품농업경공업국장 등 관련 공무원들과 농업인들 100여명에 대해 채소작목별 재배기술의 현장교육 및 김치시식회를 실시하여 강원도농업타운의 역할과 그동안의 성과를 홍보하여 강원도의 위상을 제고하였다. 2004년 1단계 사업부터 2011년 3단계 사업 1년차를 수행한 결과, 몽골 튜브도 내 3개소에 13.5ha, 비닐하우스 0.6ha 농업타운을 조성하여 농업기술 교류 및 기술지원을 통한 양국 우호관계에 증진에 큰 기여를 하였으나, 현재 농업타운의 몽골자재 운영 기반이 미흡하여 우리도의 지속적인 지원을 필요로 하였고, 그동안 기술수혜 중심 교류에서 금후에는 우리 도에 실익이 되는 사업 모색을 위하여 품종, 농자재 수출 및 농업기술 우수성 홍보를 통한 우리도 농업인의 몽골 진출 교두보 마련이 필요하겠다. 또한 강원농업타운 운영은 2015년 까지 현재 지원수준을 유지하며 2016년 이후에는 몽골 내 현장실습형 영농 교육장으로 전환하여 점진적으로 자체 운영을 유도할 계획이다.

## 2. 과수연구

최근 과수는 건강식품, 자연식품을 선호하는 시대적 요구에 따라 다래를 이용한 신소득 작목개발과 도내 포도 재배면적의 대부분을 차지하고 있는 캠벨얼리를 대체하고 다양한 소비자 기호도의 변화에 대응 할 수 있는 포도 신품종 육성이 요구되고 있다. 또한 최근 기후변화에 따른 과수재배 지역 북상이 예상됨에 따라 과수 재배 가능지역의 탐색 및 국내 신육성 사과 품종의 적품종 선발에 대한 연구가 요구되고 있다.

따라서 강원도의 청정 이미지 제고와 기후적 특성을 고려한 토종과수인 다래 품종육성과 내한성 강한 씨없는 포도 품종육성을 추진하였으며, 기 육성된 품종들의 농가 실증 시험을 위하여 다래는 원주 등 7개 시군에 4.3ha를 보급하였으며 포도와 머루는 홍천 등 2개소에 0.6ha, 국내 신육성 포도 품종 1.6ha를 보급하였다. 또한 과수 재배지 북상 대비 재배적지 탐색 및 재배법 재설정을 위해서 국내 육성 사과 적품종 선발 및 사과 품종별 표고별 품질특성을 검토 완료하였다. 또한 동해안지역 난지과수 재배가능성은 무화과, 양앵두를 고성과 강릉지역에서 검토하였다.

### 가. 과수 신품종 육성 및 농가실증연구

토종 다래 품종 육성은 가공 및 생식이 가능한 다래품종을 육성하기 위하여 착과량이 많고 당도가 높으며 수량이 우수한 27계통을 지속적으로 선발·육성하고 있다. 최근 제빵용의 수요가 증가됨에 따라서 과중 14g, 당도 16°Bx, 과형이 원통형, 과피색은 진한녹색으로 생과용이나 가공용으로 유망한 강원 204호를 선발하여 '청가람'으로 품종출원 하였다. 특히 '청가람'의 성분분석 결과 비타민 A가 84 $\mu$ g, C가 26mg, B<sub>5</sub>가 5.6 $\mu$ g가 함유되어 있으며 식이섬유도 풍부하였다.

와인용 포도 품종은 머루 × 포도, 포도 × 머루 중간교배를 통하여 과실특성이 우수한 계통 15계통을 육성 중에 있다. 또한 내한성이 강한 씨없는 포도품종은 2배체와 4배체간 상호 교배를 통하여

육성된 우량계통 12계통을 육성 중에 있다. 특히 과방중 471g, 과립중 6.6g, 당도 18.5°Bx로 식미가 우수한 강원 80호를 선발하여 '블랙스타'로 품종출원 하였다.

자체 육성품종 농가실증연구 중 다래는 '청산' 등 5품종을 원주 등 7개 시군에 4.3ha 보급하였고, 포도는 '청향' 등 2품종을 홍천 1개소에 0.3ha 보급하였고, 머루는 '청풍' 등 3품종을 홍천 1개소에 0.3ha에 보급하였다. 또한 국내 신육성 포도 품종은 '청수' 등 5품종을 춘천 등 7개 지역 11개소에 1.6ha 보급을 완료하였다.

#### 나. 기후변화 대응 및 과수 재배법 개선연구

과수 재배지 복상 대비 재배적지 탐색 및 재배법 재설정은 춘천 등 5개 지역에서 과신평형 조사결과 춘천 사과, 원주 복숭아, 양양 배, 영월 포도에서 품질이 우수하였고, 지역별 기상장비를 설치하였다. 또한 '11년 1월 한파에 따른 과수 동해발생 자료를 이용하여 복숭아 동해예측프로그램을 개발하여 온라인에서 지역별 실시간 동해발생을 '안전', '주의', '경계', '위험' 4단계로 구분하여 조기에 대응하는 시스템을 개발하였다. 국내 사과 신품종의 강원지역 적응성은 영월 및 양양지역에 각각 10a 시범포를 조성하였다. 영월지역의 품종은 '홍금', '아리수', '썸머드림', '그린볼', '썸머킹' 5품종을 정식하였고, 양양지역은 '황옥', '썸머드림', '단홍', '아리수', '여홍', '홍안', '피크닉', '그린볼', '홍금' 10품종 정식하였다. 또한 사과 후지 변종 중 중만생종 2품종에 대한 표고별 생육특성 조사결과 표고 200~600m에서 과중 289g, 당도 14.7~14.9°Bx로 품질이 우수하였으나, 표고 800m에서는 과중 및 당도가 감소하였다.

동해안지역 난지과수 재배가능성 검토 중 무화과의 경제성은 소득 330만원/10a로 남부지역에서 보다는 다소 낮았고, 참다래는 수확기가 11상순으로 과중 및 당도가 낮아 경제성이 낮았다. 또한 강릉지역에서 양앵두 적품종 선발시험에서는 '홍진주'가 과중 7.5g, 당도 21.7°Bx 가장 우수한 품종으로 1차 선발되었다.

다래 재배법 개선연구 중 다래 병해충 발생 실태 조사결과 노랑가슴 녹색 잎벌레(5월하순), 녹응애(6월상순), 카멜레온줄풍뎅이(6월상순), 깍지벌레(9월중순), 안락수염노린재(연중발생) 등이 조사되었다. 또한 대과생산을 위하여 다래 적뢰수준별 시험결과 과중은 적뢰수준이 높을수록 대과의 비율이 높았고, 당도는 광산다래에서 적뢰수준이 증가할수록 높았다. 따라서 다래는 화퇴기 적뢰에 의하여 사과율이 46.3% 증가하였고, 소득향상은 47% 증가하는 효과를 나타냈다.

이상과 같은 과수연구 과제의 수행을 통하여 신품종 육성은 다래 1품종, 포도 1품종을 육성하였고, 영농활용은 토종다래 적뢰효과 구멍 등 4건 활용하였다. 과수동해 관련하여 복숭아 동해예측프로그램 개발하였고, 학술활동으로 한국원예학회에서 과수분야 2건을 발표하였다. 이에 따라 향후 과수분야 연구는 토종다래 및 내한성 강한 포도 품종육성에 주력하고 육성된 신품종의 재배기술 개발 등의 연구로 농가의 신소득화 작물이 될 수 있도록 추진할 계획이다. 또한 기후변화와 관련하여 도내 과수 안전재배지 재설정을 위하여 지속적으로 기상관련 과신평형과의 연관성 연구를 수행할 계획이고, 동해안지역은 아열대기후 대비하여 난지과수 재배가능성을 검토하여 강원 과수 농가의 소득원으로 자리매김할 수 있도록 추진할 계획이다.

### 3. 화훼연구

우리 도의 화훼 재배면적은 '10년 303ha로 전국 대비 4.4%를 점유하고 농가수는 228호로 총 생산액은 280억원이다. 수출실적은 2011년 17,060천불로 백합이 16,666천불로 가장 많다.

특히 백합은 전국 수출액의 55.4%를 차지하며 전국 제 1의 수출실적을 기록하고 있는 핵심 작목이나 종구를 전량 수입하고 있어 경쟁력 우위를 유지하기 위해서는 종구 자급화가 필요한 실정이다. 현재 도내에서 재배하는 백합과 칼라 등에 450백만원의 로열티를 지급하고 있는 실정이다. 따라서, 자체 품종육성, 자급생산 및 수출로 로열티 경감은 물론이고 수입대체를 목적으로 실시하려고 한다. 특히, 2012년 이후 수출용 백합종구 600만구를 생산하여, 수출용으로 소요되는 수량의 100% 자급 달성을 목표로 추진하고 있다.

화훼분야의 연구는 화훼 신품종 연구로 백합, 유색칼라, 국화 3세부과제를 수행하였으며, 사업비는 50백만원(국비 20, 도비 30) 이었다. 수출백합 구근자급화 및 고품질 생산을 위한 기술을 개발하기 위한 연구로 4과제, 우리도 육성 유색칼라 '골든하트' 구근생산기술 2과제, 유망 자생식물 개발에 1과제와 꽃밭조성 모델연구 1과제 등 총 8과제 11세부과제를 수행하였다. 또한, 수출용 오리엔탈 백합 종구 자급화 사업을 수행하여 조직배양구 생산 및 생산능가 종구 및 상토지원 사업도 수행되었으며 총 사업비는 228백만원(국비 200, 도비 128) 이었다.

#### 가. 화훼 신품종 육성 및 상품화 연구

신품종 육성 사업으로 백합은 현재 수출용으로 재배되는 '시베리아'를 대체할 수 있는 백색 품종인 '그린아이스' ('11년 등록) 2만구를 농가에 보급하였다. 또한 분홍색이며 조기 개화성(14일 빠름)인 강원2호의 품종출원을 위해 개화구를 양구하였으며, '12년에 품종출원과 동시에 농가에 보급할 예정이다.

유색칼라는 '09년 품종 등록된 2품종(골든하트, 모닝라이트)의 조직배양 대량증식으로 약 38천주, 3년간 총 154천주를 농가에 보급하였다. 신품종 육성으로 분홍색의 화형이 우수하고 생육이 강건하며 조직배양 번식성이 우수한 '립글로' 품종을 출원하였다. 국화는 자체 육성 품종 13품종의 무병주 유지를 위한 생장점 배양을 하였으며, '골든에이지' 23천주를 농가에 보급하였다.

농촌진흥청 지역특화기술과제로 유색칼라 '골든하트' 구근생산 기술 과제를 수행하였다. 조직배양 증식기술 개발로 멀티슈트 유도배지인 MS 변형배지를 개발하여 기내 생육이 지상부 2배, 지하부 3.9배의 비대 효율을 나타내었다. 유색칼라 '골든하트' 조직배양구 농가 현장 실증재배를 위해 원주, 강릉, 양양 3개소 각 1만구 분양 실증재배 결과 구중 19.8g으로 우수하여 농가의 호응을 이끌었다. 조직배양묘 상자재배 적정 EC 농도는 1.8ds/m시 증식율 6.3배로 생육이 양호한 결과를 얻었다.

유망 자생식물 개발 및 이용을 위한 유전자원 유지 및 보존연구에서 초장, 개화기, 기능성

및 자생지 식생 등을 DB 구축하였으며, 춘천 등 2개 지역에서 감국 등 15종 212주를 수집하여 청록원(유전자원포)에 할미꽃 등 584종 5,156주를 식재하여 보존하고 있다.

화종선발 및 꽃밭조성 모델개발 보급으로 특색있고 아름다운 강원관광의 경관 조성을 목적으로 지역환경에 맞는 화종선발 및 화단 모델 개발을 하였다. 경관조성용 화종으로 163종을 선발(초화류 41종, 숙근류 89종, 구근류 9종, 화목류 24종) 하였으며, 시범 화단모델을 3개소, 825㎡ 면적에 조성하였으며, 이를 통하여 꽃밭만들기, 꽃밭모델(안) 제시, 화종별 재배 특성 등의 정보를 실은 꽃밭모델 가이드북을 제작하였다.

#### 나. 수출 백합 명품화 연구

백합은 종구 자급화를 위해 조직배양 기본 종구 30만구를 생산하여 22만구를 농가에 보급하였다. '11년 현재 6시군 17농가에서 무병종구를 이용하여 380만구를 생산하였으며, 점차 종구생산 체계의 기반을 갖추어 나가고 있다. 또한 종구생산 단계별로 바이러스 검정을 실시하고, 컨설팅을 통한 무병종구 생산 기술을 농가에 보급하였다. FTA 대응 기술개발 과제로 백합 구근 생산 및 보급 활성화를 위하여 '그린아이즈', '강원2호' 등 5품종을 성장점 배양 및 바이러스 검정을 실시하였다. 백합 구근의 수확 후 저장기술을 개발하였고, 구근 생산 지역과 크기별 절화특성 구명 결과 산지별 구근의 품질 차이가 적고 수입구와 비슷하였다. 여름철 고온기 온도조절에 의한 절화품질 향상기술로 정식 전 싹틔우기 및 차광처리로 발근을 향상 및 생리장해 경감되는 기술을 개발하였다.

이상과 같은 연구과제의 수행을 통하여 결과활용으로 정책제안 1건, 품종 1건 출원, 영농활용 3건 등 총 7건을 영농기술 자료로 반영하였고, 백합, 유색칼라, 국화 등 우량종묘 392천주를 9농가에 보급하였으며 학술활동으로 한국원예학회에 10건을 발표하였으며, 논문을 2건을 게재하였다.

이에 따라 화훼연구실에서는 향후 품종육성으로 백합은 '강원2호'를 품종출원 할 예정이며, '그린아이즈' 등 자체 육성 품종의 종묘 2만구를 보급할 예정이다. 유색칼라는 '립글로'를 품종등록하고, 자체 육성 '골든하트' 등 3품종의 무병 조직배양구 생산으로 기술보급과 더불어 종묘 3만구를 보급하여 농가 자립기반을 구축할 계획이다. 수출 백합 명품화 사업으로 종구생산 및 기술지원을 위해 조직배양 30만구 증식과 함께 종구생산 농가의 기술 컨설팅 실시와 종구증식 단계별 바이러스 검정을 지속할 예정이다. 우리도 백합 종구는 2013년부터 수출용 600만구를 완전 자급할 계획이다. FTA대응 백합 절화 및 종구 경쟁력 제고를 위해 수출용 백합 품질향상 기술개발, 국내 생산종구 고품질 절화생산 기술개발, 종구의 수확 후 관리 및 저장 기술개발, 대구성 종구의 싹틔우기 기술에 의한 화수조절 및 생리장해 경감기술을 개발할 예정이다. 또한 국내산 종구 고품질 절화생산 수출확대를 위한 지속적 기술개발과 재배농가의 현장 컨설팅을 통한 애로기술을 해결하여 농가소득 제고에 연구의 중점을 두고 추진해 나갈 예정이다.