

| 과제 구분 | 연구분야 | 연구과제 및 세부과제 | 수행기간 | 연구실 | 책임자 |
|--------|-------|---|---------|--------------|-----|
| 기 본 | 인삼·약초 | 경기 인삼 신품종 개발 및 재배기술 연구 | '08~ | 경기도원 제2농업연구소 | 이준원 |
| 기 본 | 인삼·약초 | 1) 인삼 유전자원 수집 및 특성 검정 | '08~ | 경기도원 제2농업연구소 | 이준원 |
| " | 인삼·약초 | 2) 인삼 신품종 품질향상을 위한 재배법 개선 시험 | '08~'10 | 경기도원 제2농업연구소 | 안영남 |
| ARPC | 인삼·약초 | 3) 인삼 신품종의 산지적응력 조사 및 재배법 확립 시험 | '09~'11 | 경기도원 제2농업연구소 | 이준원 |
| Agenda | 인삼·약초 | 4) 발효인삼 개발을 위한 우수 인삼품종 선별과 산지별·품종별 주요성분 분석 시험 | '08~'09 | 경기도원 제2농업연구소 | 이준원 |

1. 연구개발 필요성

가. 연구개발 대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발 필요성

- 2008년 경기도 인삼재배면적은 4,095ha로 전국 인삼재배면적의 21%를 차지하고, 홍삼 재배면적도 3,180ha로 전국의 39%를 점유하여 경기도는 6년근 고품질 인삼 재배 중심지임.
- 도내 재배중인 인삼은 대부분 혼계종으로 품질균일성 및 수량 안정성과 연관 유전형질들의 고정 여부가 모호하여 순계선발 등 품종 개발이 필요함
- 국내에서 현재까지 9개의 인삼품종이 개발되어 있으나, 신품종 종자를 보급하는 기관이 없고, 경기도내에서 천풍과 연풍의 재배면적도 10% 이하로 낮은 상태임.
- 우리나라 인삼의 수출은 '01년 75백만\$에서 '07년 92백만\$로 확대되고 있으나, 새로운 부가가치의 창출을 위해서는 신품종 인삼의 품질과 수량을 향상하고 안정적으로 생산할 수 있는 정밀한 재배 기술 개발이 요구됨.
- '07년 등급별 수매내역을 보면 1등급이 1%로 2, 3, 4등급이 각각 11.3, 74.7, 12.9%로 고품질 인삼 비율이 낮고, 수매 인삼의 품질이 불균일하였음. 따라서 우수한 수출용 홍삼을 생산을 위해서는 필요한 원료삼의 안정적인 공급이 요구됨.
- 인삼 신품종 재배가 확대되고 있으나 품종별로 가공특성 및 품질 특성을 향상시킬 수 있는 환경적응성 구명과 품질과 수량성 개선을 위한 재배기술 개발이 미흡함.

- 인삼의 잎과 줄기에도 많은 ginsenoside가 들어있는 것으로 나타나 인삼의 잎과 줄기의 활용을 위한 적정 채취시기 및 가공기술개발 등에 대한 연구가 필요함.
- 재래종(혼계종) 및 천풍, 연풍 등 인삼 품종에 따라 지상부와 지하부과 성분 및 생육특성을 조사 분석하여 인삼 식물체 전체를 이용한 발효인삼 가공에 적합한 품종선발이 및 관련 기술개발 필요함.

나. 연구개발 대상 기술의 국내·외 현황

(1) 세계적 수준

- 1964년 일본 나가노현 인삼시험장에서 우량개체를 수집 선발하여 “미마키” 품종 육성
- 국가별로 인삼속 식물의 품종 개발 사례는 거의 없으며, 대부분 혼계된 인삼속 식물을 재배하고 있을 뿐만 아니라 재배기술에 대한 표준화가 전무한 상태임.
- 미국에서는 1975년 야생삼을<멸종위기동식물보호조약(CITES)>에 등록
- 러시아에서는 2005년부터 야생인삼의 종자생산과 육종관련 교배시스템 구명연구를 수행중임.

(2) 국내수준

- 개풍군에서 수집된 자원 중 황숙종(1926년), 등황숙종(1931년)을 선발한 이래 1962년부터 본격적으로 육종연구를 수행하여 1998년에 연풍과 천풍의 품종 출원 후 2007년까지 총 9개 품종을 출원하여, 8개 품종이 등록됨(KT&G).
- 2000년대 초부터 장내미생물과 유산균 등을 이용한 ginsenoside 전환에 대한 연구는 활발하게 진행되고 있으나 발효인삼 개발을 위한 품종 특성 및 지상부의 채취시기에 대한 연구 사례 없음.
- 표준인삼경작법은 혼계종(자경종) 위주로 인삼 재배기술이 연구되어 있으나, 인삼 품종별 생리생태 특성과 적용 재배기술이 미흡한 수준임.

(3) 국내외의 연구현황

- 야생삼과 재배삼을 포함한 북미삼 600계통 수집하여 수량 및 사포닌함량 등 특성평가중임(농진청).

- 2007년 신품종 “선향”을 KT&G에서 출원하였으며, 2008년 “천일”을 개인 육종가가 출원하였음.
- 재배분야에서는 혼계종 인삼 위주 연구가 주로 수행되었으나, 신품종의 장점을 극대화 하여 농가소득 향상과 수출 경쟁력 강화를 위한 재배법 개발 연구는 부족한 실정임.
- 인삼의 품종에 따른 광합성 능력 등 생육특성 연구는 되어있으나 실용화하기 위해서는 미흡한 수준이고, 품종별 인삼가공류 제품에 대한 연구와 지상부의 성분에 대한 연구가 필요함.
- 개발된 신품종의 주요 특성과 수량성에 대한 연구는 품종 개발시 등록을 위한 자료 작성을 위하여 수행하였으나, 농가 보급이 거의 이루어지지 않고 있으며 종자 순도가 낮아 실용성 있는 품종별 재배특성 및 가공특성 등의 구명이 필요함.

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 연구개발 최종목표 및 성격

(1) 연구개발 최종목표

- 경기 적응성이 우수하고 6년근에 적합한 다수성 및 내병성 인삼 품종 육성을 위한 유용 유전자원 수집 및 D/B 구축
- 인삼 품종별 품질과 수량 극대화 기술 개발
- 신 육성계통 산지적응성에 따른 신품종 개발 공동연구
- 발효인삼 제품 개발 등 가공에 적합한 품종 선발 및 적정 채취시기 등 인삼전식물체 이용 기술 개발

(2) 연구개발 성격

- 유용 유전자원 확보를 통한 품종 개발
- 신품종(천풍)의 최적 재배환경을 구명하여 현장 접목
- 우수계통의 생산력 검정 및 산지실증을 통한 품종 개발 등록
- 발효인삼 제품개발을 위한 적합 품종, 채취시기 구명

나. 연차별 연구개발 목표 및 내용

| 단 계 | 구 분 | 연구개발 목표 | 연구개발 내용 |
|-----------|---------------|---|--|
| 1세부 과제 | 2차년도 (‘09) | <ul style="list-style-type: none"> - 유전자원수집 <ul style="list-style-type: none"> · 내재해성 : 고온, 한발 등 · 내병성 : 탄저병 등 · 외형특성 : 열매 및 경색, 경수 - 유전자원 특성조사 <ul style="list-style-type: none"> · 형질특성 | <p><시험1> 인삼 유용 유전자원수집</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수집지역 : 6년근 인삼 재배포장 및 연구기관 - 수집부위 : 종근, 종자 - 수집방법 : 현장수집 및 기관수집 - 수집시기 : 주요병해 발생시기 및 생육시기 <p><시험2> 인삼유용 유전자원특성조사</p> <ul style="list-style-type: none"> - 시험재료 : ‘08년 수집 종근 및 종자 - 조사시기 : 출아, 전엽, 개화, 등숙 - 주요조사항목 : 식물체 및 종실특성, 경색 경수 등 |
| 2세부 과제 | 1차년도 (‘08) | <ul style="list-style-type: none"> - 인삼 신품종 경작농가 재배실태 조사 | <ul style="list-style-type: none"> - 시험품종 : 천풍, 연풍 - 조사농가 : 경기인삼연구회 64농가 - 주요조사항목 : 재배면적, 해가림종류, 해가림시설 구조, 재식밀도, 수량 |
| | 2차년도 (‘09) | <ul style="list-style-type: none"> - 인삼 신품종 품질 및 수량 향상 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 천풍 : 해가림자재개선 | <ul style="list-style-type: none"> - 시험품종 : 천풍, 혼계종 - 시험년생 : 3, 5년생 - 재식밀도 : 19주/1m² - 해가림자재 <ul style="list-style-type: none"> · 차광망 4중직 · 차광지 + 차광망 2중직 · 알루미늄차광판 + 차광망 1중직 - 재배방법 : 표준인삼경작법 - 주요조사항목 <ul style="list-style-type: none"> · 광량, 온도, 광합성, 엽록소, 토양 이화학적, 해가림 구조, 생육특성 및 수량 등 |
| | 3차년도 (‘10) | <ul style="list-style-type: none"> - 인삼 신품종 품질 및 수량 향상 기술 확립 <ul style="list-style-type: none"> · 천풍 : 해가림자재개선 | <ul style="list-style-type: none"> - 시험품종 : 천풍, 혼계종 - 시험년생 : 4, 6년생 - 재식밀도 : 19주/1m² - 해가림자재 <ul style="list-style-type: none"> · 차광망 4중직 · 차광지 + 차광망 2중직 · 알루미늄차광판 + 차광망 1중직 - 재배방법 : 표준인삼경작법 - 주요조사항목 <ul style="list-style-type: none"> · 광량, 온도, 광합성, 엽록소, 토양 이화학적, 해가림 구조, 생육특성 및 수량 등 |

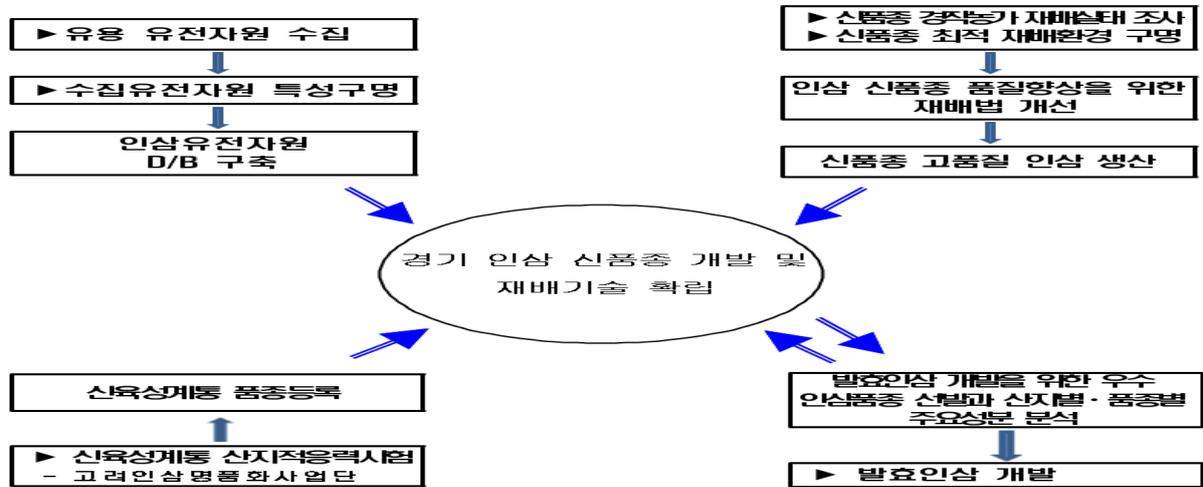
| 단 계 | 구 분 | 연구개발 목표 | 연구개발 내용 |
|-----------|---------------|--|--|
| 3세부 과제 | 1차년도 (’09) | - 신육성계통 현지적응성검정 (2년생) | - 시험계통수 : 2계통(품종) - 시험지역 : 포천, 연천 - 재배방법 : 표준재배법 - 주요조사항목 : 출아, 전엽, 생주율 등 |
| | 2차년도 (’10) | - 신육성계통 현지적응성검정 (3년생) | - 시험계통수 : 2계통(품종) - 시험지역 : 포천, 연천 - 재배방법 : 표준재배법 - 주요조사항목 : 전엽, 경수, 경색, 소엽수 등 |
| | 3차년도 (’11) | - 신육성계통 현지적응성검정 (4년생) | - 시험계통수 : 2계통(품종) - 시험지역 : 포천, 연천 - 재배방법 : 표준재배법 - 주요조사항목 : 개화·결실기, 과색, 지하부 생육 및 수량 조사, ginsenoside |
| 4세부 과제 | 1차년도 (’08) | - 발효인삼 가공적성 품종선발 | - 시험품종 : 천풍, 연풍, 혼계종 - 대상연생 : 4, 5, 6년생 - 수집지역 : 경기, 충남, 전북, 경북 - 주요조사항목 : 부위별 생건중, ginsenoside |
| | 2차년도 (’09) | - 발효인삼 가공적성 품종선발 - 발효인삼 가공을 위한 부위별 최적 채취시기 구명 : 잎·줄기·뿌리 - 발효인삼 개발을 위한 재배양식별 가공적성 평가 | <시험1> 발효인삼 개발을 위한 적합 품종 선발 - 시험품종 : 천풍, 연풍, 혼계종 - 대상연생 : 4, 6년생 - 주요조사항목 : 부위별 생건중, ginsenoside <시험2> 발효 가공을 위한 인삼 부위별 최적 채취시기 구명 - 대상연생 : 5년생 - 시험지역 : 연천 - 채취시기 : 9~10월, - 주요조사항목 : 부위별 생건중, ginsenoside <시험3> 재배양식별 발효 가공적성 구명 - 재배양식 : 논/밭, 직파/이식 - 조사연생 : 4, 6년생 - 주요조사항목 : 부위별 생건중, ginsenoside |

3. 연구개발 추진전략 · 방법 및 추진체계

가. 연구개발 추진전략 · 방법

- 최고품질 원료삼 생산을 위한 경기지역 6년생 인삼(홍삼) 품종기반확보
- 인삼 유용유전자원 탐색/수집
 - 국내외 품종 및 인삼속 식물 수집
 - 경희대(인삼유전자원센터), 음성인삼약초연구부 등 지자체 인삼 관련 기관
 - 수집 유전자원 : 북미삼 등 인삼속 식물, 고품 등 국내 주요 인삼품종
 - 수집유전자원의 주요생육특성 조사 및 D/B 구축
 - 농가 재배포장 유용유전자원 수집
 - 목표형질 : 내염성, 내병성, 내재해성 등
 - 선발방법 : 폐포지 토양 및 이상개체 수집 → 포장내 정상, 생존개체 수집병해 발생 포장 → 생존, 건전개체 수집
- 품종 육성
 - 유망계통 품종육성 기간 단축을 위한 반수체 육성기술 개발(중기 수행과제)
 - 반수체 육성 및 재분화 시스템 확립 : 경희대 공동연구
 - 인공 교배육종(장기 수행과제)
 - 수집된 주요품종 간 교배육종 및 인삼속 식물을 이용한 속간교배 육종
 - 신육성계통 현지적응력 및 생산성 검증시험('09~'13)
 - 우량육성계통 : 현지(포천) 농가포장 및 연구소 시험포장
 - 주요생육특성, ginsenoside 분석 및 생산성 검정 (경기 인삼연구회 협조 경희대 공동연구)
- 인삼 신품종 고순도 종자생산
 - 품종 : 천풍, 연풍 → 자체육성 품종으로 변경 생산(중기 수행과제)
 - 순도 유지방법 매뉴얼 작성 및 DNA 품종 판별법 체계 구축
 - 품종별 표현형 구분 및 채종포관리를 위한 채종포 농가 워크샵
 - DNA분석을 이용한 채종포장 및 수확종자의 순도 검정
- 인삼 고부가가치 신제품 개발을 위한 재배기술 개발
 - 품종별 인삼의 잎, 줄기, 뿌리의 지표성분 분석을 통한 적합품종 선발
 - 인삼의 생육시기별 적정 채취시기 구명 : 지하부생육 저해 최소화

나. 연구개발 추진체계



4. 연구개발결과 활용방안 및 기대성과

가. 연구개발결과 활용방안

- 신품종 품질 및 수량 향상을 위한 해가림 시설, 해가림 피복물, 재식환경 등의 재배 기술의 현장 보급(학술발표, 영농활용)
- 인삼 신육성계통 산지적응력 시험에 따른 신품종 육성(품종등록)
- 인삼의 지상부와 지하부의 생육시기별 생육특성 및 성분변화(학술발표)
- 발효인삼 가공적성 품종 및 지상부 지하부의 최적 채취시기(영농활용)

나. 기대성과

(1) 기술적 측면

- 신품종 개발을 위한 유전자원 확보 및 데이터베이스 구축
- 인삼의 생육시기별 지상부의 생육과 성분변화를 구명함으로써 상품성 향상을 위한 재배관리 및 수확기술 확보
- 품종별 맞춤형 재배기술 확립 및 표준인삼재배법 개선

(2) 경제적·산업적 측면

- 고품질 6년근 홍삼 생산을 위한 신품종 개발로 농가소득 향상
- 활용되지 않는 인삼의 잎과 줄기를 이용한 가공 기술개발로 인삼가공 신제품 개발 및 농가 소득향상
- 지상부 및 지하부의 최적 채취시기를 결정하여 가공제품 수율 향상 및 지하부 수량 감소 최소화
- 신품종 재배법 개선을 통한 1등급 생산비율(천풍)의 증가로 고부가 가치의 홍삼 생산과 초우량 수삼(연풍)의 생산으로 원료공급의 안정성이 증대되는 맞춤형 인삼 생산 및 농가 소득 향상

5. 연구원 편성표

| 구분 | 성명 | 소속 기관명 | 직급 | 참여율 (%) | 전공 및 학위 | | | |
|-------------|-----|--------------|-------|---------|---------|------|------|-----|
| | | | | | 학위 | 연도 | 전공 | 학교 |
| 총괄 연구책임자 | 이준원 | 경기도원 제2농업연구소 | 농업연구사 | 45 | 석사 | 2005 | 한방재료 | 경희대 |
| 1세부과제 책임자 | 이준원 | 경기도원 제2농업연구소 | 농업연구사 | 50 | 석사 | 2005 | 한방재료 | 경희대 |
| 1세부과제 참여연구원 | 조영철 | " | 농업연구사 | 15 | 석사 | | 농 학 | 서울대 |
| | 안영남 | " | 농업연구사 | 10 | 박사 | 2004 | 농 학 | 영남대 |
| | 민옥화 | " | 무기계약직 | 5 | - | - | - | |
| | 김은주 | " | 무기계약직 | 5 | - | - | - | |
| | 권우생 | 경희대학교 | 교 수 | 15 | 박사 | 1995 | 육 종 | 경희대 |
| 2세부과제 책임자 | 안영남 | 경기도원 제2농업연구소 | 농업연구사 | 40 | 박사 | 2004 | 농 학 | 영남대 |
| 2세부과제 참여연구원 | 조영철 | " | 농업연구사 | 15 | 석사 | 1990 | 농 학 | 서울대 |
| | 이준원 | " | 농업연구사 | 15 | 석사 | 2005 | 한방재료 | 경희대 |
| | 김성기 | " | 농업연구관 | 10 | 석사 | 1983 | 식물병리 | 건국대 |
| | 민옥화 | " | 무기계약직 | 5 | - | - | - | - |
| | 김은주 | " | 무기계약직 | 5 | - | - | - | - |
| | 김영창 | 국립원예특작 과학원 | 농업연구사 | 10 | 석사 | 2001 | 농 학 | 충남대 |
| 3세부과제 책임자 | 이준원 | 경기도원 제2농업연구소 | 농업연구사 | 30 | 석사 | 2005 | 한방재료 | 경희대 |
| 3세부과제 참여연구원 | 권우생 | 경희대학교 | 교수 | 20 | 박사 | 1995 | 육 종 | 경희대 |
| | 조영철 | 경기도원 제2농업연구소 | 농업연구사 | 10 | 석사 | 1990 | 농 학 | 서울대 |
| | 안영남 | " | 농업연구사 | 10 | 박사 | 2004 | 농 학 | 영남대 |
| | 김성기 | " | 농업연구관 | 10 | 석사 | 1983 | 식물병리 | 건국대 |
| | 김영호 | 경기도원 | 농업연구관 | 10 | 석사 | 1989 | 농 학 | 단국대 |
| | 박경열 | " | 농업연구관 | 10 | 박사 | 1988 | 농 학 | 경희대 |
| 4세부과제 책임자 | 이준원 | 경기도원 제2농업연구소 | 농업연구사 | 40 | 석 사 | 2005 | 한방재료 | 경희대 |
| 4세부과제 참여연구원 | 조영철 | " | 농업연구사 | 40 | 석 사 | 1990 | 농 학 | 서울대 |
| | 안영남 | " | 농업연구사 | 10 | 박 사 | 2004 | 농 학 | 영남대 |
| | 민옥화 | " | 무기계약직 | 5 | - | - | - | - |
| | 김은주 | " | 무기계약직 | 5 | - | - | - | - |

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

| 과제 및 세부과제 | '08 | '09 | '10 | '11 | 합계 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 경기 인삼 신품종 개발 및 재배 기술 연구 | 55 | 100 | 85 | 55 | 295 |
| 1) 인삼 유전자원 수집 및 특성 검정 | 20 | 25 | 25 | 25 | 95 |
| 2) 인삼 신품종 품질향상을 위한 재배법 개선 시험 | 20 | 30 | 30 | - | 80 |
| 3) 인삼 신품종의 산지적응력 조사 및 재배법 확립 시험 | - | 30 | 30 | 30 | 90 |
| 4) 발효인삼 개발을 위한 우수 인삼품종 선별과 산지별·품종별 주요성분 분석 시험(Agenda) | 15 | 15 | - | - | 30 |