

고려 인삼 연구현황과 금후 발전방향

유 연 현
KT&G 중앙연구원

<목 차>

1. 인삼재배 연구
2. 인삼재배 연구현황
3. 인삼재배 연구에 따른 재배법 변화 및 문제점
4. 금후 연구방향

1. 인삼재배연구

가. 재배 연구사

구분	1890년 이전	1890 - 1945	1946 - 1960	1960 - 1977	1978 - 현재
연구 주체	- Hobby Researcher	- 국가기관 - 일본학자	- 국가기관	- 국가기관 - 대학	- 정부출연기관 - 대학 - 국가기관
결과물	- 임간재배 - 양직묘포 - 해가림재배 - 윤작	- 근부병 연구 - 병해 조사 - 인삼사 발간 (전 6권)		- 근부병 - 묘포병해 - 품종육성	- 기초자료 수집 - 표준인삼경작방법 - 농약잔류허용 기준 설정 - 품종등록(3종) - Genomics 및 연구

나. 인삼 재배법의 발달

1122년 : 산양삼 재배 (林間재배)

1392년 : 집단재배 시도

1400년 : 양직묘포 개발 ⇒ 모잘록 병 방제

1724년 : 해가림 재배 ⇒ 점무늬병에 의한 조기낙엽 감소

? : 청초(靑草)시용 및 예정지 관리 ⇒ 물리성 개량 및 토양미생물 증가



2. 인삼재배 연구현황

가. 학술활동

- 1) 고려인삼학회
- 2) International Ginseng Symposium (한국, 2002년 제8회, 4년마다 개최)
- 3) International Ginseng Conference (캐나다, 2003년 제3회, 4년마다 개최)
- 4) 책자발간
최신고려인삼 : 재배편(1996, 한국인삼연초연구원),
인삼병해충 원색도감
(증보판 2001, 한국인삼공사, 한국인삼연초연구원)
표준인삼경작방법 (2001, 농진청), 인삼재배 교재
(농진청, 농협 등)

나. 국외연구

- 1) 미국
1890 - 1920 : 미국 인삼병해 종류 및 방제법 (Whetzel 등, Cornell 대학교)
1990 - 현재 : 재배 및 병해연구 (Parke 등, Wisconsin-Madison 대학교)
- 2) 캐나다
1930년대 : 근부병 연구 (Hildebrand, Ontario주)
- 3) 일본
1900 - 1920 : 적부병, 역병 등 (上田 등)
1967 - 1980 : 근부병, 점무늬병 (宮澤, 廣澤 등)

다. 국내연구

- 1) 인삼산업 변화
 - 1978 : 전매청 중앙전매기술연구소 ⇒ 고려인삼연구소
 - 1996 : 인삼사업법 (재경부) ⇒ 인삼산업법 (농림부)
재경부 전매기획과 농림부 채소특작과
한국담배인삼공사 ⇒ 농진청
인삼협동조합 농협 인삼사업본부
 - 2002. 3 : 한국인삼연초연구원(출연연구소) ⇒ KT&G중앙연구원(한국담배인삼공사)
 - 2002. 10 : 한국담배인삼공사 및 한국인삼공사 ⇒ 민영화 완료
- 2) 인삼연구 조직
 - 한국인삼연초연구원 (1978년)
 - 제품개발부
 - 재배부 (33명 / 재배 및 생리 16명, 육종 4명, 토양 5명, 병해충 8명).
 - 과천시시험장 (증평으로 이전)
 - KT&G중앙연구원 (2002년 11월 현재)
 - 인삼연구소 (제품개발, 약리, 효능 연구)
 - 원료연구소 (인삼 및 담배 재배연구 / 11명 : 인삼육종, 토양비료, 병해충).
 - 음성시험장 - 증평시험포장 (인삼재배 연구)

3) 분야별 연구

가) 육종연구

- Gerplasm 수집, 보관 및 활용
- 신품종 육성 (순계순리)
 - 다수성, 내병성, 내적변성, 체형우수, 홍삼 천/지삼 생출율 증대
 - 3개 품종 등록 (1997년 신청, 2002년 품종보호출원 확정)

품종별	선발년도	특성	수량 (kg/칸)
천풍 (天豊)	1972	- 줄기 : 녹색, 기저부 연한 자색 - 잎 : 연한 녹색 / 열매 : 등황색 - 체형우수 ⇒ 홍삼 제조용	2.4
연풍 (連豊)	1968	- 줄기 : 연한 자색, 2경이상 다경계 - 잎 : 제2측엽에 쪽잎 1개 부착 - 대편, 다수성 ⇒ 수삼 및 백삼용	2.8
고풍 (高豊)	1968	- 줄기 : 진한 자색, 단간형 - 열매 : 송이가 역삼각형, 진한 적색 - 체형우수 ⇒ 홍삼 제조용	2.3
선풍 (仙豊)	1972	- 줄기 : 굵고 장간형 - 열매 : 송이가 부채꼴, 적색 - 대편, 자수성 ⇒ 수삼 및 백삼용	2.5
금풍 (金豊)	1979	- 줄기 및 잎자루 : 녹색 - 열매 : 황색 - 체형우수 및 다수성	2.8

- 조직배양

- 배양세포 재분화 ⇒ 신품종 대량증식
 - 관행 종자증식 : 4년생 종자채종 (40-50립/주) ⇒ 20% 채종주
- 대사산물 생산조건 ⇒ 유용성분 대량생산

- 고려인삼과 미국삼, 죽절삼의 염기서열 분석

- 수삼 품질분류 및 비피괴 년근판별

나) 재배, 생리연구

- 생리장해 방제

- 인삼 적변삼(赤變蔘) 발생원인 구명 및 감소방안
 - Hypersensitivity ⇒ Phenol 화합물의 인삼 뿌리표피 집적

- 원인 : 비정상적인 토양환경 (과습, 유해가스 축적, 염류집적 등)

○ 황증(黃症) 발생 및 감소

- 염류과다 집적 : 토양 염류농도 1.0 ds/m 이상 토양
- 산성장해 : 토양 pH 4.8이하 (Aluminum toxicity)

○ 은피(隱皮) 감소

- 척박지 토양 ⇒ 예정지 관리시 미량요소 사용 (활엽퇴비 형태)
- 2002년 현재 은피발생 현저히 감소

○ 부초재배법 실용화

- 이식 직후 상면에 벗짚 피복 ⇒ 토양 물리성 개량 (수분 안정화 / 지온조절 / 물리성 악화방지 등)

- 재배법 개선

○ 내공(내공), 내백(내백) 발생원인 및 감소

- 내공 : 산성토양, 토양 내 Mg, Ca 함량 부족
- 내백 : 수용성 단백질 및 아미노산 부족시 (주원인 : 조기낙엽)

○ 6년생 홍삼 원료삼 적정 재식밀도

- 60본 / 90x180cm : 6x 10 또는 5 x 12
- 대편 (홍삼 제조시 균열, 내공 증가) ⇒ 중편 원료삼 생산으로 전환

○ 고년생 상면 염류제거 방법

- 고염류 집적 : 결주 및 적변삼 발생량 증가
- 염류집적 감소 : 월동 전 상면복토 / 건조기 상면토양 관수

○ 해가림 구조 및 자재 개발

- 해가림 피복자재 : 벗짚 ⇒ Polyethylene 4중직 (혹 1 + 청 3중직)
- 청색 자재 : 광합성 및 사포닌 함량 증가

- 해가림 구조 (전.후주 연결식)
전주 (150cm) / 후주(100cm) ⇒ 전주 (180cm) / 후주(130cm)
오전 수령광 증대, 해가림 내 기온상승 억제
- 철재 조립식 해가림자재 개발

○ 직파 재배법

- 적변삼 감소, 수량 증대, 사포닌함량 증가
- 지근발달 불량, 제조시 균열 발생 ⇒ 홍삼 원료 삼으로 부적

○ 상토 석발기를 이용한 토직묘포 개량

- 흙덩이 제거 (체) → 반양직 토직묘포 토양
- 흙덩이 제거 → 개량 반양직 (상토 석발기)

- 생력 농기계 개발

- 16종 : 작판기, 작판정지기, 인삼 이식기, 해가림 설치기, 수확기, 상토 석발기, 파종기, 묘삼 채굴기, 고랑제초기, 자재운반차, 묘포상광 설치기, 해가림철거기, 상토 혼합제조기, 벗짚 살포기, 토양혼중제 살포기
- 노동력 절감
묘 포 : 양 직 (300인 → 118인/10a, 61% 절감)
반양직 (268인 → 95인/10a, 65% 절감)
본 포 : 270인 → 125인/10a, 54% 절감

다) 토양.비료연구

- 인삼 예정지 선정기준 설정 ⇒ 표준인삼경작방법 (농진청, 2001년)
- 토성 ; 미사질 양토 - 식양토
- 토양 이화학적 특성 ⇒ 인산 함량과 부 상관 (200pm 이상 부적격)
- 전 작물 종류 선정 (두과, 화분과)

- 예정지 토양 개량방법

- 과비토양 ⇒ 흡비작물 (호밀, 옥수수, 수다그라스) 재배 및 예취
30cm 정도 심경 (근권토양의 유효 인산 30-40% 감소)
- 척박지 토양 개량방법 제시
- 청초대체 유기물 선발
- 벗짚, 호밀, 옥수수, 수단그라스 ⇒ 청초 구득난 해소
- 양직묘포용 개량약토 제조방법 확립
- 2-3년 소요 ⇒ 6개월
- 논삼 적지선정 및 홍삼품질 조사
- 홍삼포 토양 : 화동통, 고평통, 장과통, 파주통
- 백삼포 토양 : 고천통, 맘계통, 석천통, 신흥통

라) 병해충 방제연구

- 국내외 인삼 병해 종류

병원균	한국	미국	일본	비고
Erwinia varotovra	○	-	-	
Bac. Araliavorus	-	-	○	Cylin ?
Alternaria panax	○	○	○	
Coll. Gloeosporioides	○	-	-	
Sclerotinia sp.	○	○	-	
Stromatinia sp	○	○	-	
Rhizoctonia solani	○	○	○	
Phoma sp.	○	-	-	
Botrytis sp.	○	-	-	
Cylin. Destructans	○	○	○	
Thielavia basicola	-	○	-	Cylin ?
Mucor sp.	○	-	-	
Phytophthora cactorum	○	○	○	
Pythium spp.	○	○	○	
Meloidogyne hapla	○	○	○	
Ditylenchus destructor	○	-	-	

* Bac. : Bacterium, Call. : Colletotrichum, Cylin. : Cylinrocarpon

- 국내 보고 인삼병해

병 해	中田 등 (1992)	현 재
적부병	Bacillus araliavous	-
이색연화병	Bacterium panaxi	Botrytis sp.
역 병	P. cactorum	P. cactorum
엽소병	C. panacicola	C. gloeosporioides
균핵병	Sclerotinia sp.	S. minor
반점병	Alternaria panax	A. panax
입고병	Rhizoctonia solani	R. solani AG 2
건조성 흑부병	Phoma panacicola	Phoma sp.
동고병	Phoma panacis	Phoma sp.
사안병	Phyllosticta panax	-
건부병	Cladosporium sp.	-
연부병	Mucor sp.	Mucor sp.
흑색균핵병	-	Stromatinia sp.
줄기속무름병	-	Erwinia carotovora
썩이선충	-	Ditylenchus destructor
근부병	-	Cylindrocarpon destructans
무름병	-	Pythium spp.

* 굵은 글씨 : 1) 세계 최초, 2) 국내 최초

* C. : Colletotrichum

- 근부 관련 병해 생물학적 방제

- 유용 길항균 10속 34종 선발 ⇒ 분마제제 개발 ⇒ 특허

- 주요 병해방제

- 역병 종합적 방제체계 실용화
- 묘포 모잘록병 방제연구
 - 병원균 : Rhizoctonia solani AG-1, 2-2
 - 방제약제 : PCNB ⇒ Tolclofos-methyl로 대체 (농약잔류 문제 해결)
- 점무늬병 방제
 - 줄기 점무늬병 (Alternaria alternata) 출아직후 줄기의 상처 (바람, 서리, 달팽이류, 고압분무기)
 - 잎 점무늬병 (Alternaria panax) 누수과다 포장 ⇒ 조기낙엽의 원인

- 연작장해 원인 구명 및 해소

- 원 인 : 근부병균 Cylindrocarpon destructans

- 근부병균 후막포자 형성, 회수 및 발아조건 구명
- 근부병균의 토양 내 이동거리, 원거리 이동방법 등
- 근부병 발생예측 Program 작성
- 해소방법 : 토양훈증 (예정지 토양 Dazomet 40kg/10a) / 논삼재배

- 소동물 방제

- 굽병이류 : 큰검정풍뎀이, 참검정풍뎀이, 큰다색풍뎀이, 애우단풍뎀이
- 달팽이류 : 들민달팽이, 명주달팽이
- 밀방아벌레
- 거세미류 : 숯검은밤나방, 검거세미나방, 씨무늬 거세나방
- 쥐 류 : 시궁쥐, 등줄쥐

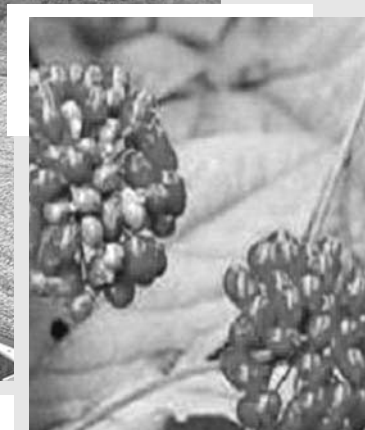
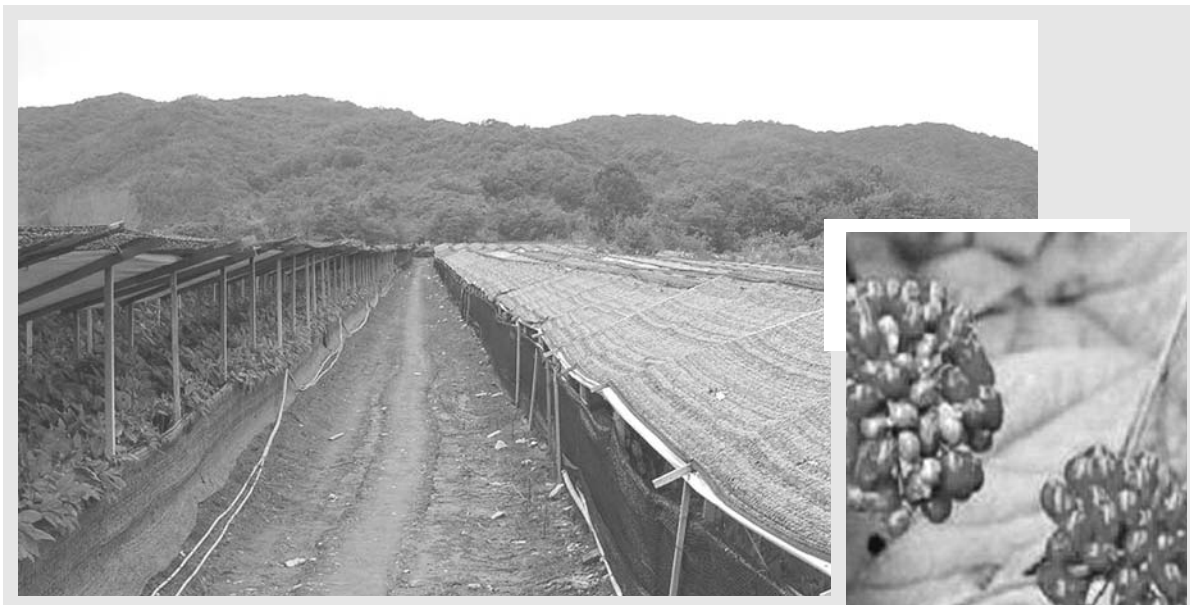
3. 인삼재배 연구에 따른 재배법 변화 및 문제점

가. 재배법 변화

재 배	: 직파	- 이식 (1660년)	- 이식 및 직파
차 광	: 임간	- 벗짚 (1724년)	- P.E 차광망
상 면	: 무부초	-	벗짚 부초
복 토	: 복토	-	무복토
재식밀도	: 35본	- 70본 (1990년)	- 54-60본/칸
예정지 관리	: 청초사용	-	청예작물 재배, 유기질 비료 약제방제
병해충 방제	: 무농약	-	

나. 연대별 재배상의 문제 사항

년 대	재배규모	문제 사항	수량(kg/칸)
1980년대	소규모 (500칸)	결주과다, 중도폐지 조기낙엽 (점무늬병, 탄저병) 은피	- 평균 : 1.2 - 우수 : 1.9
1990년 이후	대규모 (1,000 - 30,000칸)	결주과다 (줄기썩음병, 冬害) 연작장해 (초작지 부족) 노동력 부족 염류지벽 (황증, 결주증가) 고온장해 적변삼 증가 농약 의존도 증가 도난 지도기능 약화	- 평균 : 1.8 - 우수 : 3.0



4. 금후 연구방향

가. 인삼 재배의 기본 틀

재배방법	특징	효과	비고
양직묘포	지하 2-3m 마사토와 부숙 유기물 혼합	토양 전염성 병해충 회피	Virgin soil
해가림 재배	광선 및 누수차단	조기낙엽 감소 온도 저하	시설재배
예정지 관리	활엽수 잎 시용 및 기경	토양미생물 증가 토양 물리성 개량	토양개량 생물학적 방제

나. Trouble Shooting Targets

- 고년생 포장의 염류농도 저감 방안
- 적변삼 감소, 산성장해 방지
- 해가림 시설의 최적화 (고온장해 및 재해방지, 최적 수광상태 유지 등)
- 고령화된 노동력을 활용할 수 있는 생력화 기자재 개발
- 연작장해 해소방안의 실용화
- 도난방지 시스템 개발

- 청정인삼 생산방안
- 産-學-研의 유기적 연계 System 확립

다. Long Term Targets

- 신품종 육성 및 보급체계 확립
- 인삼의 Genomics 연구
- 인삼 향기 성분 증진 방안 🌀