

# 인삼 이야기; 제조 및 가공, 품질, 선별 및 기기선별 등

## The Ginseng Story; Manufacture & Processing, Quality & Sorting

김천석

한국인삼공사 R&D본부 안전성연구소

Cheon Suk Kim

Research Institute of Safety Evaluation Department

### I. 서론

인삼의 역사를 거슬러 가보면 BC 6세기경 老子는 인삼에 대하여 靈藥으로써의 효력을 설파하였으며, 전한말(BC 40년 경) 만물의 이름이나 사람의 이름 등을 열거 해설한 서적인 사유의 急就章에서 藥名을 열거한 것 중에 蓼이라는 글씨가 있어, 이것이 인삼의 원명이라 생각되고 있다(한국인삼사편찬위원회, 2002) 중국설화에서는 三皇五帝 神農, 黃帝(BC 2,000년) 등에 의해 이미 인삼이 약용식물로 인식되고 있었다고 하며, 太平御覽에는 사람모양과 비슷한 인삼이 좋다고 나와있다.

최근 감숙성에서 출토된 기원 100년경, 후한의 것으로 생각되는 武威漢代醫簡의 木簡에 보이는 30종류의 처방과 약 100종류의 약물 중 3곳에 인삼이라는 기록이 있는 것으로 보아 인삼의 최초기록은 前漢말로, 2,000년 전부터 사용되어 왔음을 알 수 있다(쿠와지마, 2002). 홍삼제조에 관한 최초 역사적 기록의 등장은 고려 仁宗 원년에 송나라의 徐克이 사신으

로 고려 開經에 머물며 기술한 고려전문록인 高麗圖經에 소개되었다.

현재의 홍삼제품은 크게 뿌리의 형태를 유지한 홍삼과 홍삼가공품으로 분류할 수 있다.

홍삼에서 품질을 구분하는 외관요인으로는 갈색의 진행정도, 성장 중 병해충 피해 유무, 표피, 뇌두, 형태 등이 있다. 홍삼의 내부조직은 갈색도의 진행정도, 내공, 내백 등을 품질요소로써 중요시하고 있다. 홍삼은 수삼의 증숙 및 건조과정을 거쳐 제조되며, 증숙 진행 정도에 따른 단계별 홍삼의 내·외부 조직의 물리적 특성 변화는 홍삼의 품질을 결정하는 중요한 요인된다.

본 내용에서는 이러한 긴 역사와 관련된 몇 가지 이야기들과 제조, 품질 및 선별 및 기기선별, 포장, 인삼의 근원, 서방세계 소개, 재배기원, 설화, Panax속의 종류, 홍삼, 백삼, 태극삼, 수삼의 비교, 시중에서 고려홍삼과 중국홍삼을 구별하는 방법, 홍삼 구분하는 방법, 인삼밭에서 인삼의 연근 구분, 홍삼제조방법의 변천, Panax ginseng의 효능연구에 대한 분야

Corresponding author : Cheon Suk Kim  
Research Institute of Safety Evaluation Department, R&D Headquarters, KGC  
You-Seong Ku, Daejeon, Korea  
Tel: 042-870-3161  
Fax: 042-870-3142  
E-mail : cskim@kgc.or.kr



별 논문 발표현황, 각 병증별로 주목을 받은 인삼관련 학술자료, 고려인삼의 한방적 효능, 인삼 7효설, 인삼에 대한 현대과학의 지식에 대한 필자의 생각, 쥐도 천삼을 제일 좋아한다는 이야기 등을 소개하고자 한다.

## II. 본론

### 1. 홍삼의 제조

고려인삼이 세계적인 명성을 유지하고 있는 까닭은 산지적 특성, 약리효능의 우수성뿐만 아니라 가공기술의 지속적 개발로 장기보존과 유통의 편의를 극대화해온 지혜가 뒷받침되어 고려시대 이전부터 인삼무역을 성행케 하였기 때문이다. 현재 기술로 생산되고 있는 뿌리삼의 유통기간이 10년으로 긴 이유는 제조과정 중 증숙 과정을 거치면서 갈변반응이 촉진되어 산화를 억제하는 항산화 활성을 나타내는 갈변물질들의 생성이 증가되고, 아울러 열처리에 전분질이 호화되어 조직이 치밀해지고 또한 인삼자체내의 여러 가지 효소들도 불활성화 되기 때문에 캔을 개봉하지 않은 상태에서는 10년 이상 보관하여도 변질되지 않고 유효성분의 변화도 거의 없다. 인삼산업법 시행규칙 제23조에 진공 포장한 홍삼은 10년으로 명시되어 있고, 백삼은 3년으로 되어 근거를 찾을 수 있다.

徐克이 저술한 高麗圖經에서도 “인삼은 오래 간직하기 어려우므로 건조해야 하는데 건조해도 여름에는 쭈이 나서 쉬상하므로 생삼을 찌서 熟蔘으로 만들어야 오래 보관할 수 있다(不苦經湯釜而熟者加久劉)는 말이 나온다. 그러므로 일반 생약류와 같이 야생상태에서 채취되어 별 다른 가공을 하지 않고 생으로 또는 달여서 복용하여 왔으나 야생삼의 채취가 계절에 따라 또는 산출되는 장소가 사용 장소와 멀어 필요할 때 복용할 수 없으므로 홍삼 제조 가공 및 저장방법이 필연적으로 요구되는 목적에서 시발되었다고 볼 수 있다. 수삼은 70-80% 내외의 수분을 함유하고 있으므로 이것을 그대로 저장하거나 운반할 때 부패, 손상되기 쉬우므로 고대 중국이나 우리나라에서는 일찍부터 채취한 수삼을 물로 씻어 토사를 제거한 후 일광 건조하여 지금의 피부백삼과 같이 제조하게 되었으나, 이러한 방법의 제조 후 장기 저장 시 처리방법에 따라 품질과 약효에도 변화가 있다는 사실을 경험에 의하여 알게 되어 수삼을 증숙하는 홍삼가공법을 고안 발전시키게 되었을 것이다.

“홍삼이 납작한 것은 고려사람이 인삼을 무거운 물체로 눌러 진액을 짜먹은 것이라고 생각하였는데 실제로 와보니 熟蔘을 포삼으로 눌러 가공하기 때문임을 알았다.”라고 되어있다. 그러므로 熟蔘의 제조는 고려 이전부터 개발되어 활용되었으리라고 추측된다(한국인삼사편찬위원회, 2002). 이 숙삼이 오늘날에는 홍삼이라는 이름으로 변천되었지만 제조과정은 근본적으로 변화된 것이 없다. 현재에도 국내나 중국의 소량생산자층에서는 경험이 많은 기술자들이 가마솥을 이용하여 증숙을 하는 경우를 종종 볼 수 있으며, 인삼공사 초기에도 가마솥에 시루를 이용하여 증숙을 한 사진이 남아있다. 포삼(包蔘)이라는 말은 포장한 홍삼(紅蔘)을 말하며, 홍삼 80근을 1포(包)라고 하였다. 중국으로 가는 사신이 은(銀) 대신에 인삼을 가지고 간 “정조실록 권제46, 52장 뒤쪽, 정조 21년 6월 25일(갑오)” 기록에서 이러한 내용을 볼 수가 있다. <包蔘一萬五千斤 稅錢二十一萬兩 內六萬兩 付之司譯院 十五萬兩 劃付本曹經費> <포삼은 1만 5천근에 대하여 21만냥을 세전으로 납부하되 그 가운데 6만냥은 사역원에 납부하고 15만냥은 본조의 경비에 충당한다.> <1. 포삼의 근수는 매년 1백 20근을 작정하여 절사 및 역행에 분배하되 절사는 90근을 정하고 역행은 30근을 정한다. 만약 별사와 별자관의 행차가 있게 되면 별사는 30근을 초과하지 말도록 하며 별자행은 10근을 초과하지 말도록 하여 원정수 밖에 마련하게 한다. 그리고 삼으로 물건을 사는 데는 저절로 일정한 시기가 있는데, 별행과 자관의 행차는 모두 일정한 시기가 없으니, 만일 그 시기에 미칠 수 있으면 원정 1백 20근 외에 더 가지고 가도록 허락하고, 만약 혹시라도 후시인 경우는 거론하지 말게 한다.> <一 包蔘斤數 每年酌定以一百二十斤 分排於節使及曆行 節使則定以九十斤 曆行則定以三十斤 而若有別使及別咨官之行 則別使毋過三十斤 別咨行

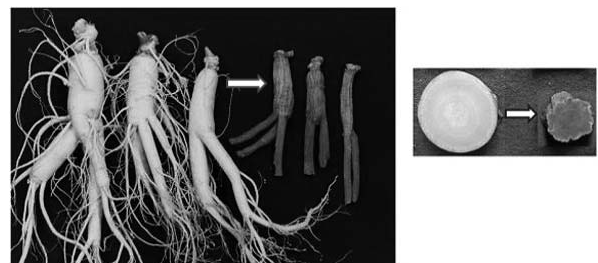


그림 1. 수삼과 그 수삼으로 제조된 홍삼의 외형 비교

毋過十斤 以元定數之外磨鍊 而蓼貨買遷 自有定時 別行與咨 官之行 俱無定時 如可及時 則元定一百二十斤外 許其帶去 若 或後時 則勿爲舉論>

수삼이 홍삼으로 제조되는 과정에서 육안상 변화는 다음 그림에서 보는 바와 같이 수분이 75-80%에서 약 14%로 감소되고 잔뿌리를 다듬는 등의 공정을 거침으로써 입체적 축소가 약 1/4이상으로 되어, 홍삼제조 후 갈변이 이루어진다.

## 2. 홍삼의 품질

예로부터 지금까지 정품여부에 대한 시비, 또는 고급품과 저급품 구분 시비는 항상 존재하는 것 같다. 正官庄 브랜드의 유래도 정부가 관할하는 공장에서 제조하였음을 증명한 것에서 유래되었으며, 포장된 진짜 관제품(Genuine Government Packing)이라는 것을 표현 한 것이다. 그래서 국가가 그 품질을 보증한다는 것을 나타내기위하여, 즉 위조방지를 위하여 시작한 것이 브랜드로 변천되었다. 한자문화권에서 고려홍삼의 인기가 날로 치솟자, 사제홍삼과 위조고려홍삼이 범람하면



천삼 지삼 양삼 집삼

그림 2. 등급별 홍삼의 가슴압착 포장전 외형

서 1940년대 초 사제홍삼, 위조품들과 정부가 제조하는 관제품을 구분하기 위하여 '정관장'이라는 이름을 고려삼 수출용 캔포장에 표기하였던 것이다. 이렇게 '정관장' 브랜드가 탄생한 이래, 홍콩, 대만, 중국, 일본 등 해외시장에 고려인삼의 또 다른 이름으로 각광받는 명품 브랜드가 되었다.

홍삼은 수삼에서 일단 등급이 분류되고 난 후에도 여러 공정 단계를 거치면서 등급이 차등된다. 홍삼제조후 인삼산업법에

표 1. 홍삼표피에 의한 품질저하요인 구분

관련 연구사항	적용방법	참고 문헌
황피	수삼의 표피가 붉게 변한 것으로 적변삼이라고도 함	토양염분, 배수, 철분함량 및 대사 불량
백피	갈색화 되지않은 회백색의 표피	성장중 휴면, 해충피해 등
옹피	껍질에 인삼둘레 방향으로 촘촘하게 띠가 있는 것	해충피해 등

표 2. 홍삼내부요인에 의한 품질저하요인 구분

명칭구분	품질저하요인 내용	발생요인 추정
내공	몸통 또는 다리 내부에 공간이 생긴 것	인삼의 전분이 증삼 시 Cortex층과 Xylem의 균열과 건조 시 수축되는 수축률 차이
내백	몸통 또는 다리 내부가 갈색화 되지않고 회백색부분이 생긴 것	홍삼의 내부가 탄수화물 등 내용성분 부족으로 다공성 구조가 형성되어 갈색화 반응이 부족하여 Cortex층과 Xylem 층이 백색을 형성
균열	동체 또는 다리가 갈라진 것	인삼의 전분을 증삼 시 Cortex층과 Xylem의 팽창률 차이와 건조 시 수축되는 수축률 차이

표 3. 성장과정요인에 의한 품질저하요인 구분

명칭구분	품질저하요인 내용
자연피해	기후 및 재배토양 등 자연적요인에 의한 성장불량
면삼	휴면한 삼(생장중 봄에 발아하여 성장을 하지않고, 토양 속에서 휴면한 삼으로 영양분 저장이 되지 않아 홍삼제조후 내백의 형태 등을 보여 품질저하)



표 4. 인삼산업법에 따른 홍삼의 품질별 외관 및 조직기준 비교

구분	외관	수분	조직
천삼	- 균열과 흠집이 없는 것 - 몸통길이 3.5cm 이상 - 다리 1개 이상	14.0% 이하	- 내공·내백 머리 밑 10mm이하 사선 절단시 직경 0.5mm, 길이 10mm이하
지삼	- 균열과 흠집 표면적의 1/4이하 - 몸통길이 3.5cm이상 - 다리 1개 이상		- 내공·내백 머리 밑 10mm이하 사선 절단시 직경 2.0mm, 몸통길이의 1/4이하
양삼	-제한 없음 - 내백 : 몸통길이의 1/3이하		- 내공 : 몸통길이의 1/2이하

기준하여 다시 품질선별을 거치며, 품질저하요인으로는 홍삼 표피요인, 홍삼내부요인, 성장과정요인 등으로 나눌 수 있다. 등급은 천삼, 지삼, 양삼으로 나뉘며, 크기에 따라서 지별로 분류된다.

가끔 소비자중 홍삼에 관심이 많은 분들이 천삼목판인 문안에 쓰인 極上比別土直蔘(극상비별토직삼)의 뜻을 묻곤 하여 다시 소개한다. 이는 극상은 최상품을 표시하고 비는 더이상 비할데가 없다는 표시며, 토직삼은 자연생이 아니고 묘삼을 본포에 이식한 직삼을 말한다. 또한 지별 뿌리수에 대하여도 문의가 있어 소개한다. 아래의 표에서와 같이 10지는 10뿌리가 아닌 14뿌리를 의미한다.

### 3. 홍삼의 선별

이러한 등급선별은 1차와 2차로 구분하여 작업을 하며, 육안 및 백열구 투시를 이용하여 외관, 체형, 균열, 내공 등을 선별하고, 2차 암실 투시선별로 정밀하게 내공, 내백 중심의 선별이 이루어져야만 품질의 최종선별이 이루어진다. 이러한 인

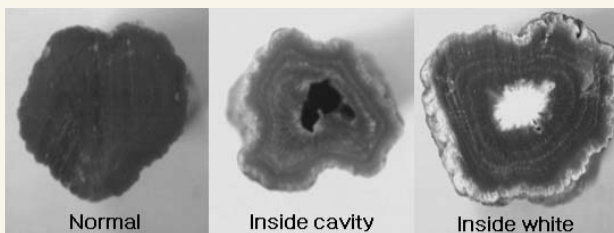


그림 3. 홍삼의 내부조직 중 정상, 내공, 내백의 형태

간의 육안선별을 위해서는 10년 이상의 다년간의 경험이 필요하며, 또한 연수과정 중 좋은 지도자가 함께 있어야 가능하다. 정상조직과 내백조직을 SEM으로 100~2,000배 확대하여

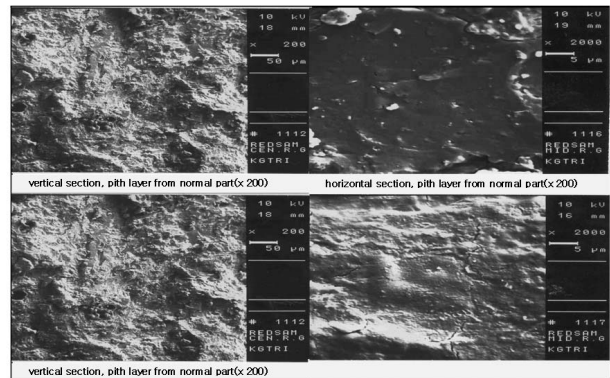


그림 4. 정상부위의 전자현미경 사진

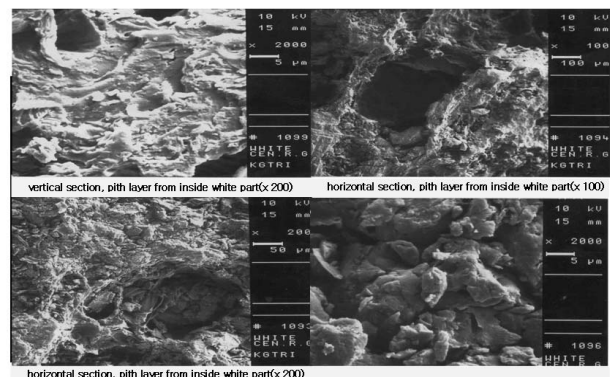


그림 5. 내백부위의 전자현미경 사진



구조적 특성을 비교분석한 결과 정상조직은 공극이 전혀 없는데 반하여 내백조직은 공극과 비정형입자가 무질서하게 분포함을 확인 할 수 있었다. 이러한 내백조직은 난반사로 인하여 정상조직에 비해 투광율이 떨어지고, 절단표면의 색상은 백색으로 나타나게 된다. 현재의 선별방법은 이러한 투광율의 차이를 이용하여 경험이 많은 선별사에 의하여 등급이 분류된다.

### 3.1. 홍삼의 기기 선별 시도

최근 이러한 어려움을 해결하기위하여 여러방면의 연구가 진행되고 있다. 홍삼의 선별방법 개발연구에 있어서 어려운 난제는 제품으로 될 홍삼의 각 개체를 전수검사하기 때문에 분쇄나 절단등을 하여 분석하는 방법을 사용 할 수 없다는 점이다. 이러한 이유로 비파괴 분석으로 홍삼에 어떤 물리적 화학적 영향을 주지않는 방법이어야 한다는 점이다.

소프트 X-Ray 방법이 최초 시도되었으나 정확성이 낮아 실패하였으며, 실패의 원인은 굵기에 따라 농도곡선의 폭이 변화하는 현상의 보완방법으로 선별 시 일정한 크기 (대, 중, 소)로 구분하여 투입하되 크기에 따라 장치 조건을 구분 설정하였으나 정확한 선별이 어려웠으며, 홍삼의 형태 중 원기둥형이 아닌 경우 오판정이 발생하였으며, 대부분 홍삼은 일정하고 완전한 원기둥형이 아님으로 적용에 어려움이 있었다.

현재 추진하고 있는 방법으로는 MR Image, CT Scanner Image, NIR 반사광, 투광 NIR, 핵자기공명(NMR) spectrum 등이 있다. 이들의 특성과 장단점을 다음 표에 열거하였다. 이러한 방법이 개발된다면 품질선별에서 좀더 객관적이고 저비용으로 선별이 가능해지리라 기대된다. 자기장을 이용한 nuclear magnetic resonance(NMR)에 대하여 살펴보면, 자기

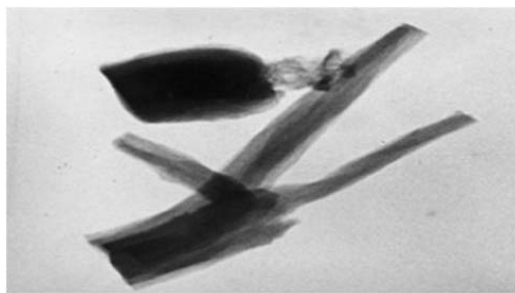


그림 6. Soft X-Ray를 이용한 선별시도로 서로 겹쳐지는 현상 때문에 구분 불명확

(magnetism)는 소아시아(터키)에 있는 magnesia 지방에서 유래되었으며, 자기를 가지는 물체 즉 분자자석이 같은 방향으로 정렬된 상태를 자석이라 한다. 관련수학의 기본은 Jean-Baptiste-Joseph Fourier가 처음 소개하였으며, 스텐포드 대학의 Felix Bloch와 하버드 대학의 Edward Purcell 박사가 핵자기공명(NMR)과 자기공명영상(MRI)에 대한 연구를 시작하였다.

1970년 Dr. Raymond Damadian(M.D는 인체에 대한 최초의 상획득과정은 장시간을 소비하는 연산과정으로 매우 어려웠으며 경사자장을 전자식으로 회전시키며 4시간 동안 proton density 영상 얻는데 성공하였다. 이러한 자석을 이용하여 NMR을 홍삼선별에 활용하기위하여 구상하고 시도한 방법은 다음 그림과 같다.

MRI(Magnetic Resonance Image) 장치의 활용의 장점은 1차원 분석치를 이용한 통계처리 방법이 아니고 내부조직을 직접 관찰할 수 있는 방법으로 통계에 의한 판정 불필요하다. 의학, 동.식물 등의 비파괴 검사에 이용되고 있어 홍삼의 품질검사에도 이용가능성이 있다고 판단하게 되었다. 이 방법은 홍삼의 내부조직(정상, 내백, 내공)별 Proton density에 의한 image를 이용하여 분류를 하게 된다.

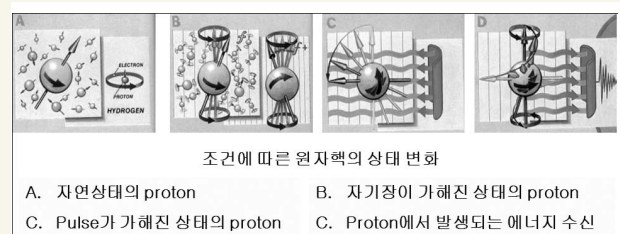


그림 7. NMR(Nuclear Magnetic Resonance)의 신호 획득 기본 원리

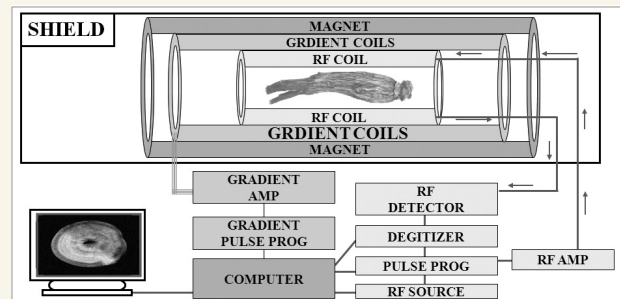


그림 8. MRI(Magnetic Resonance Image) 장치의 주요 시스템 개략도



표 5. Single point image(SPI)

▪ Image parameter  
 FOV=12.5 mm, MTX=32x32 x32, Detection time = 150 μs,  
 TR=50ms, NS=1, Imaging time = 27 min.

Characteristics of SPI sequence

- The detection time after rf pulse is very short (100 ~ 200 μs)
- SPI(Single Point Imaging) methods are powerful for materials with short T<sub>2</sub> or T<sub>2</sub>\* of 50 μs to 1 ms
- Total imaging time can be long because slice selection is not possible and 3D images are acquired



그림 9. 홍삼의 NMR image 습득에 의한 2차 선별 가능성 조사 (왼쪽부터, 200, 400, 125 MHz MRI)

표 6. 홍삼표피에 의한 품질저하요인 구분

Isotope	Field strengths B0 (Tesla)	Frequency (MHz/T)
1H	1.00	42.6
	1.41	60.0
	2.35	100.0
	4.70	200.0
	7.05	300.0

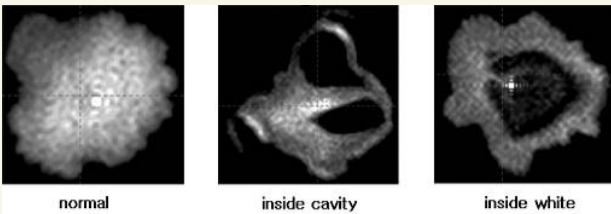


그림 10. 400MHz Single point image(SPI)에 의한 측정



그림 11. 가슴시료의 Gradient and Spin Echo pulse sequence image(200MHz)

위 그림의 magnetic resonance(MR) Image 조건은 Slice

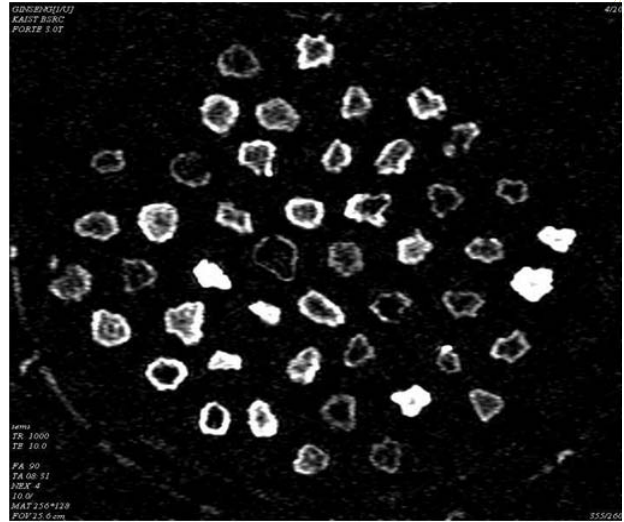


그림 12. 대량 시료의 NMR image 측정 (127MHz, 3 Tesla)

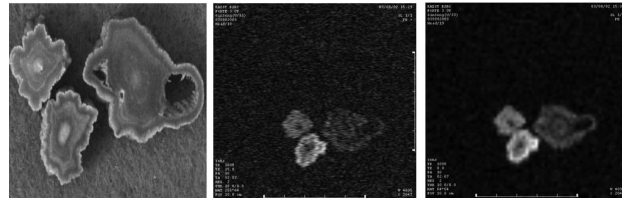


그림 13. 127MHz(3 Tesla) 의료용 MRI에 의해 측정된 image 실제 비교

thickness 5mm, flip angle:45o, TR:100ms, TE:20ms, imaging time:9 sec, moisture content : 19%로 하였으며, 200MHz임에도 불구하고, proton density 증가효과에 의하여 400MHz에서 27분의 Imaging time에 대비하여 imaging time:9 sec로 얻은 image와 유사한 효과를 얻었다.

다량의 시료선별평가를 위하여 Hall Body NMR Image를 시도하였으나, Hall Body NMR Image 생성을 위한 기기는 다음의 표에 비교한 것과 같이 구입단가가 너무 고가이고, 운영비도 높다는 단점이 있었다. Law resolution MRI의 경우 측정 시간이 길어지며, 저가의 Law resolution MRI를 이용한 방법의 연구는 큰 숙제로 남으며, 저가의 NMR을 이용한 방법개발도 필요하다.

이러한 문제점을 개선하기위하여 X-ray CT Tomo graph를 이용하는 방법을 시도하기위하여 각 방법특성을 비교하고 장단점을 비교하였다.

표 7. 홍삼표피에 의한 품질저하요인 구분

구분	CT	NMRI
Source	음극선을 이용한 전자 beam	Magnetic, RF wave(Atomic)
Signal 검출기	Detector	Rf Signal (Body)
Acquisition time	Second per slice	Minutes per slice
Special mode	High resolution	Water, fat 분리
물 불함유 물질 분석 유무	가능	불가능 (Proton density)
System cost	약 3.5억~ 약 50억원	약 30억~ 약 120억원
차폐시설	전자기파 차폐	자장차폐, RF차폐

표 8. 홍삼의 비파괴 내부조직 품질판정에 시험된 기기 장·단점 비교

방법구분	핵자기공명 영상법(MR-image)	X-ray CT(Tomo graph)
정밀도	90% 수준	90% 수준
판정	9초이상	3초이내
유지비	고가(~15-40억)	저가(~5-10억)
개발비	Digital화 한 판정 software 개발, 시료공급장치 개발	Digital화 한 판정 software 개발, 시료공급 장치 개발
인삼응용 연구 사례 및 수준	-국내 : 우리 연구원, 전북대 -정밀도 확인 단계	- 연구원, 농업공학 연구소 - 정밀도 확인과
응용 분야 및 수준	- Routine하게 품질테스트를 하는 실용적인 면이 약함 - 임상용으로 활용	- 내부품질의 결함을 측정 - 공산품 품질관리on-line화 광범위하게 활용
측정범위	단층 또는 전체	단층 또는 전체 투시

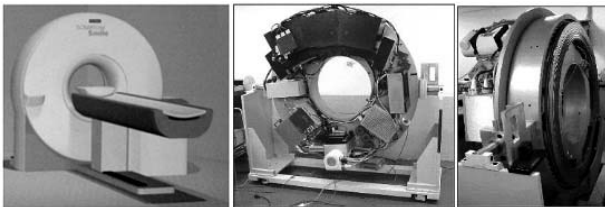


그림 14. Hall Body CT Scanner의 외부와 gantry의 구조

X-ray CT Tomo graph와 MRI 비교표에서와 같이 상대적으로 저가인 CT Scanner를 이용하는 방법을 시도하였다. 이 방법은 판정시간이 3초 이내로 짧고, 저가(~5-10억)로 음극선을 이용한 전자 beam을 사용한다. 아래 그림에서와 같이 홍삼의 절단면의 판정이 가능성이 있음을 확인하였다.

홍삼내부에 지름 1mm이상의 cavity에 대한 판별정확도를 시험하기위하여 지름 1mm와 1.5mm의 공극을 만들어 Hall

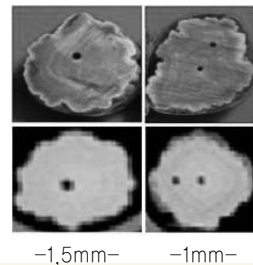


그림 15. 1mm, 1.5mm의 공극의 CT Scanner 측정된 결과

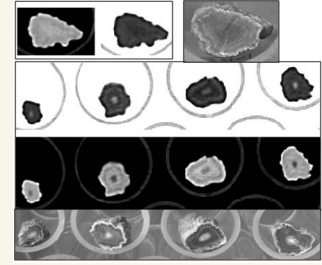


그림 16. 정상조직과 내백조직의 실물과 CT Scanner 측정된 결과

Body CT Scanner를 이용하여 측정된 결과 그림에서와 같이 명확한 표현이 됨을 확인할 수 있었다.

Computer Tomography를 이용하여 정상, 내공, 내백의 판정이 가능함을 확인하였다. 이러한 방법의 산업화를 위하여는, 컴퓨터 단층촬영장치를 이용한 건삼의 품질검사방법-출원

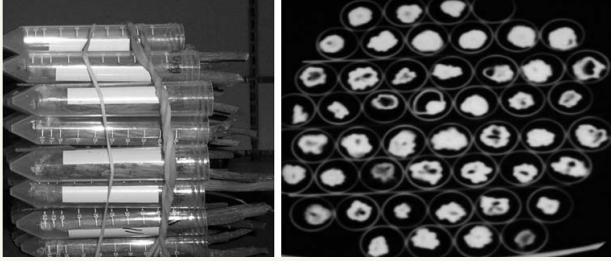


그림 17. 홍삼의 절단면 Computer Tomography (측정시간 3초)

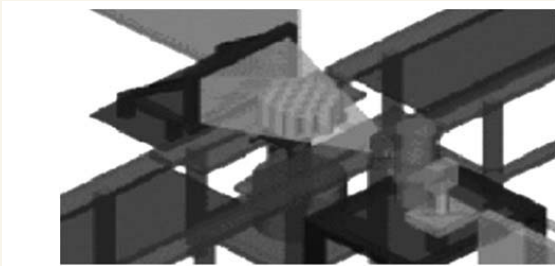


그림 18. 홍삼 2차선별 CT Scanner의 입체도면

(2004.07.07)” 및 “MRI를 이용한 건삼류의 품질선별방법-등록출원(실용신안 2005.08.02)” 등의 방법을 이용하여 산업화 방법의 추진이 필요하다. 더불어 다음 그림에서와 같이 홍삼 2차선별 전용 CT Scanner가 개발되면 더욱 저가로 제작이 가능하게 된다.

기존 CT Scanner와 홍삼 2차선별 전용 CT Scanner의 장단점을 좀 더 세부적으로 검토하면 기존제품은 다양한 기기의 성능선택이 편리하나, 자동화를 위한 추가 장비와 호안이 불편하다. 전용 제작 장비는 필요시 기능의 변경이 가능하나 기존 장비는 어렵다.

NIR에 의한 2차선별 가능성 조사결과 장비제작 시 가격이 저렴하고, 판정속도도 상대적으로 빠른 편이어서 가능성을 보였다. 반사식 NIR방법은 측정의 정확도 불량하였으나 투과식은 정확도가 좋아 아래 그림의 개략도 형태로 시도되었다. 홍삼시료(정상, 내백, 내공)에 600~1200nm 파장을 투광시켜

표 9. 기존 CT Scanner와 홍삼 2차선별 전용 CT Scanner의 장·단점 비교

구분	장점	단점
기존 CT Scanner	① 다양한 기존제품이 있어 기능의 비교검토가 편리	① 기기가격과 유지비 고가 ② 주변 부속장비와 호환 불편 ③ 기능의 변경위해 비용추가
전용 CT Scanner	① 기기가격과 유지비 저가 ② 주변 부속장비와 호환 우수 ③ 필요에 따라 기능 변경 가능	① CT Scanner 제작시 세심한 설계검토가 필요

표 10. 홍삼의 비파괴 내부조직 품질판정에 시험된 기기 장·단점 비교

구분	근적외선 (NIIR)	핵자기공명 (NMR-spec)
정밀도	85%수준	90% 수준
판정	3초이내	9초이상
유지비	저렴(~1억)	고가(~10억)
개발비	- 수동 실용화 단계 - 통계적 개념에 의한 soft ware 개발	Digital화 판정 software 개발, 시료공급장치(fitting) 개발
인삼응용 연구 사례 및 수준	- 국내 : 농업공학 연구소 - 수동 실용화 단계	- KGC R&D본부, KAIST, 기초과학연구지원센터 - 정밀도 확인단계
응용 분야 및 수준	- 특정성분의 특정 파장 인식 - 통계적 개념에 의한 soft ware 개발	- 채소와 과일의 품질평가에 많은 잠재성을 갖고 있음 - on line화는 연구 단계
측정범위	조정 slit범위	단층 또는 전체



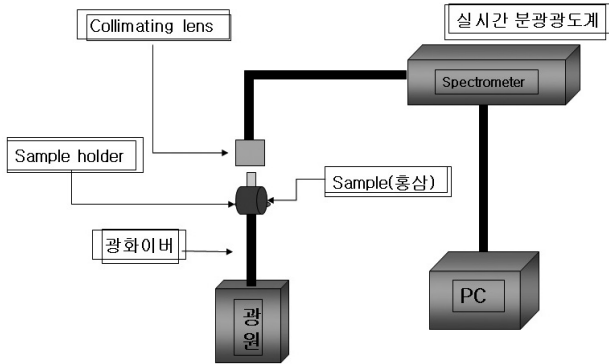


그림 19. 투과식 NIR system의 개략도

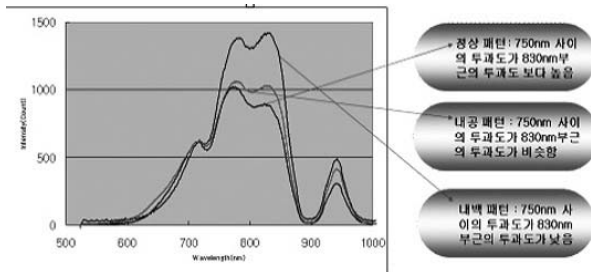


그림 20. 홍삼 조직 특성(정상, 내공, 내백)별 NIR 투과 패턴

연은 스펙트럼의 패턴을 이용하여 선별관정을 하는 방법이 양호하였다.

NIR Spectrom은 측정된 결과 현행 2차 선별과 비슷한 정확도를 보임으로써 가능성이 있었으며, 문제점은 시료 굵기에 따라 투광 스펙트럼 폭이 변화하고 정상과 내백의 구분은 우수하나 정상과 내공의 구분이 어려운 경우가 많았다. 빛의 경로 길이가 일정하지 않으면 빛의 강도가 틀려짐이 있는 경우가 발생하였으며 홍삼품질 등급판정 기준에 맞는 가장 적합한 램프와 광량, 측정거리, 측정 부위 등의 기준설정이 추가적으로 필요하였다. 장점은 고체 NMR이나 MRI에 의한 측정보다 기계설비 및 장치가 용이하고, 가장 저렴하게 자동화 장치를 할 수 있다는 점이다.

#### 4. 홍삼의 포장

또한 그때에도 지금과 유사하게 홍삼을 제조 후 적당한 수분 함량과 온도에서 압착하여 유통되었으며, 전래되는 방법으로는 건조된 홍삼을 지금의 찹질방과 같은 실내에 넣고, 젖은 황토 흙을 바닥에 편 후 온돌로 이루어진 방바닥을 가온하여 고온고습으로 하여 홍삼이 연화되도록 한 후 일정한 틀에 넣어 가압하면서 건조하였다 한다.

이러한 이유는 유통 중 부피를 줄이고, 포장을 미려하고, 원활하게 하기 위해서였을 것으로 추측된다.

홍삼의 포장재는 초기에는 탕자나무 우리를 사용하였다는 기록이 있으며, 이런 재료를 사용하는데는 나름대로의 원인이 있었을 것이다. 그 후로 사과나무 등으로 재료가 변하다가 1950년경에 이르러서는 홍송을 사용하였다.

홍삼포장상자로 사용되었던 홍송은 원목을 벌채 후 건조하여 사용한 것은 아니고, 일본인들이 한국에 거주 시 홍송으로 지어진 건축물이 헐리면서 나온 목재를 재가공하여 목상자를 만들어 홍삼포장에 사용하였으며, 가장 홍삼향과 잘 어울린다. 현재는 이러한 장기간 저장된 잣나무 목재를 구할 수 없어 단기저장 잣나무를 사용하고 있다. 홍송이라는 동일명칭이 혼재하다 보니 홍삼상자를 미국산 소나무에서 홍송으로 다시 전환하고자 할 때 명칭 때문에 혼란이 있는 적이 있었다. 이 문제를 풀기위하여 과거에 사용하던 홍송원목을 구하여 현미경에 의한 조직특성분석법을 동원하여 해결하였으며, 이 방법은 현재도 홍송 즉 잣나무와 소나무의 구분법으로 사용되고 있다. 또한 잣나무, 국내적송, 미송, 러시아 사스나 소나무를 비교하기 위하여 홍삼상자를 각각 만들어 시험하여 본 결과 잣나무가 가장 적절한 것으로 확인되었다.



그림 21. 홍삼의 연화 후 형틀에 넣어 압착된 형태와 포장 후 모습

표 11. 600g을 기준한 지별 뿌리수

구분	10지	15지	20지	30지	40지	50지	60지	70지	소지
600g당 뿌리수	14	19	28	38	48	58	68	48	79~100

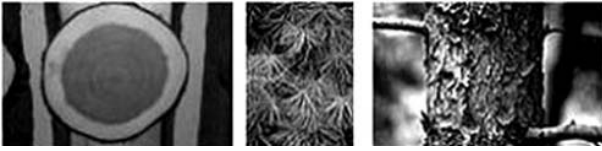


그림 22. 잣나무의 심재와 표피 및 잎

그 홍송이라는 명칭이 상당히 애매하여, 그때 사용했던 재료를 분석해본 결과 쉽게 말하여 잣나무였다. 잣나무는 잣나무 외에도 네 개의 이름이 더 있는데, 첫째 홍송이라 불리는 이유는 잣나무의 심재가 붉기 때문이다. 홍송을 일반 국어사전이나 백과사전에서 찾아보면 소나무 또는 red pine tree로 되어 있으며, 표피가 붉음으로 그러한 호칭이 생긴 것으로 추측된다. 둘째 오엽송이라는 이름을 갖고 있는데, 잣나무와 토종 소나무를 구분할 때 쉬운 방법 중의 하나는 토종 소나무는 엽이 2개로 되어있고, 잣나무는 5엽으로 되어있어 오엽송으로도 불리며, 동명의 오엽송이 또 있다. 셋째 과송이라는 이름을 갖고 있는데, 인간에게 잣을 제공해 주기 때문이다. 넷째 해송자라는 이름을 갖고 있는데, 이는 잣나무가 원래 대한민국이 원산지여서 중국인은 황해바다를 건너온 나무라하여 명명되었다 한다.

식물분류상 겉씨식물 구과식물야강 구과목 소나무과의 상록교목으로, 학명으로 보이도 *Pinus koraiensis* 한국이 원산지임을 알 수 있다. 현재 잣나무의 분포지역은 한국, 일본, 중국 북동부, 우수리 등으로 서식장소는 저지대에서도 자라지만 해발고도 1000m 이상의 지역에서 높이 20~30m, 지름 1m까지도 자란다. 나무껍질은 흑갈색이고 얇은 편이 성장하면서 분리되며, 잎은 양면 흰 기공조선(氣孔條線)이 5~6줄씩 있어서 보는 방향에 따라 은색이 보이기도 한다. 목재는 건축 및 가구 재료로서 사용되었으며 백두산 지역에 순림을 형성한 곳이 있다. 남한에서는 강원도를 비롯하여 각 지역에 인공조림에 의하여 분포한다.

## 5. 인삼의 근원

산삼(山蔘)이 발견된 최초의 기록은 중국 산서성지대(山西省地帶)의 석회암(石灰岩) 지질에서 화석으로 발견되었다는데 ‘와라비’과의 식물속에서 공생(共生)한 화석의 발견으로 역사를 추적한 결과 약 3억 4000만년에서 2억 8000만년전의

지질대로 추정했으며, 동북아 일대에 산삼으로 널리 퍼져 현대도 산삼으로 생존하고 있어 철갑상어, 고사리 등과 같이 ‘고려인삼’은 살아있는 ‘화석’이라 칭할 수 있다.

우리나라에 인삼(人蔘)에 대해 역사적으로 기록된 것은 한 단고기 단군세기편에 B.C 2137년 “4세 단군 오사구(재위기간 38년) 황제의 동생 오사달(烏斯達)을 몽고리한(蒙古里汗)으로 봉하다. 겨울 10월에는 북쪽을 순시하다가 태백산에 이르러 삼신계 제사하고 신비한 약초를 얻으니 이를 인삼이라고도 하고 선약(仙藥)이라고도 한다.”라는 부분이 있다. 이 때 이후 신선불사설은 삼(蔘)을 채집하여 정기를 보호하는 일과 밀접한 관련을 갖는다. 간혹 이를 얻은 이들이 하는 말이 있으니 ‘이상스럽고 영험스러워서 매우 기적같은 경험이 많다’고 한다.

### 5.1. 인삼의 서방세계 소개

약 800년전인 1274년 마르코 폴로의 “동방견문록”에서 인삼에 관한 지식이 최초로 서방세계에 소개되었으며, 137년 전인 1873년 러시아 Carl Anton von Meyer가 학명을 자신의 이름을 딴 *Panax Ginseng C.A.Meyer*로 명명하여 등록하였다. 그러나 이보다 10년전 1833년에 독일 학자가 *Corea Ginseng*으로 명명한 연구기록이 있으나 국제약용식물학회에 등록이 안되었다고 한다.

Pan=弘(홍)=汎(범, 모든)을 의미하고 Axos=益(익)=藥(약)으로서 弘益=汎藥=Panax가 된다. 이것은 만병통치약(萬病通治藥) Panacea를 뜻하기도 하다. 이러한 이름으로 등록된 것을 보더라도 그 옛날부터 인삼의 약효가 신기하고, 광범위하다는 것을 알고 있었다고 생각된다.

중국본초서 최초 기록인 도홍경 “신농본초경집주”에서도 인삼의 약효가 자세히 설명되었는데 ‘인삼은 맛이 달다. 휘발성이 있어 차게 느껴진다. 주로 오장을 보하고 정신을 편안하게 하며, 혼백을 안정시키고, 나쁜 기운을 없애준다. 눈을 밝게 해주며, 마음을 열어주고, 지혜를 더해준다. 오래 복용하면 수명을 늘려준다.’고 기록되었다. 이런 인삼의 효능에 따라 인삼을 上藥으로 분류하였으며, 현대 한의학에서도 그대로 인정하고 있다. 미국에 인삼이 알려진 것은, 1716년 퀘벡의 선교사 Father Lafitan이 우리나라 압록강유역에 와 있던 선교사로부터 인삼의 신기하고 탁월한 효능과 형태를 전해 듣고, 또한 같은 위도에 위치한 북아메리카 북부에도 존재할지 모른다는 서

간문 형식의 보고서를 보고 인디언에게 식물의 지상부와 지하부 그림을 보여주며 설명한 결과, 캐나다 몬트리올 삼림에서 서양삼이라 칭하는 *Panax Quinquefolium* 발견하게 되었다. 그러나 이 식물은 지상부나 지하부의 형태는 유사하나 학명부 터가 *Ginseng*이 아니다.

## 6. 인삼 재배 기원

고려시대 동북현(현재 전남 화순군 동북면) 유천리에 거주하던 최씨 성을 가진 자가 중병에 걸려 여러 가지 약을 복용하였다. 그러나 백약이 무효라 이제는 죽음만을 기다리고 있었다. 그때 그의 아내가 산신에게 남편의 병이 완치되도록 기도를 올렸더니 어느 날 밤 꿈에 산신이 나타나 '모후산에 가면 영약이 있으니 그것을 쓰라' 고 하였다. 이에 모후산에 가서, 사람과 비슷한 풀뿌리를 발견하여 복용시킨 바 중병이 완치되었으며, 종자를 재배하여 큰 부자가 되었다. 이것이 우리나라에서 인삼을 재배하게 된 시조설화이며 그 종자로 인하여 각처에서 재배하게 되었다고 한다.

고려인삼 즉 한국인삼은 약 2000여년 전부터 산삼(山蔘) 씨앗으로 임간재배(林間栽培)로부터 발전이 거듭되었다는 인삼사(人蔘史) 기록이 있으며 특히 전남 화순, 동북지역에서 시설재배로 다량생산의 선진삼농(先進蔘農)은 '시설하우스' 농작물 생산은 지구상에서 최초가 아니었나 생각되며, 東福蔘을 '복삼(福蔘)' 이라고 하였다는 설이 있으므로 이와 같은 역사적인 사실을 접할 때 우리 민족의 창의성을 엿 볼 수 있지 않을까 사료된다.

현재도 마찬가지지만 옛날에도 심마니들에 의하여 채취된 산삼을 거액의 재화를 주고 얻을 수 있었을 것이다. 그래서 고구려, 신라, 백제의 삼국시대 초기에 극소지역에서 소규모의 산삼(山蔘)의 씨앗으로 임간재배(林間栽培)가 시작되어온 것으로 추측된다. 그후 다량(多量) 생산을 위한 경작기술을 터득하여 밭에서 시설재배(施設栽培)를 시작하였고 오늘날은 논삼 재배기술에 이르기까지 많은 실패와 체험으로 숙련된 연구와 실험은 계속되고 있으며, 인삼종자 개량사업까지 발전되었다. 현재에 이르러서는 '고려인삼(高麗人蔘)의 종주국(宗主國)'으로 존립하고 있음은 세계인 누구도 부인할 수 없는 경지에 이르게 되었다.

## 6.1. 신비한 효능에 얽힌 설화

인삼이 신비한 약초로 여겨진 만큼 그에 얽힌 설화들도 셀 수 없이 많으며, 인삼은 설화 속에서 종종 진짜 사람으로 변신하기도 하였다. 겨울 산에 고립되었던 형제가 '사람을 닮은 풀'(인삼)을 캐먹으며 무사히 겨울을 나고 이듬해 봄에 건강한 혈색으로 하산하였다는 이야기, 효자 아들이 병든 어머니를 살려달라고 신령께 기도를 드리자 꿈에 나타난 신령이 신비한 약초가 자라고 있는 지점을 알려주었는데, 그 '뿔간 열매가 달린 풀'(인삼)을 먹고 어머니가 병석에서 다시 살아났다는 이야기, 어머니의 병 치료를 위를 위해 자신의 아들을 솥에 넣고 끓였는데 솥뚜껑을 열고 보니 자기 아들은 방에서 잠을 자고 있고, 솥에는 커다란 동삼(童蔘)이 들어있었다는 전설 등 만병통치약으로 신화적인 주술사상과 더불어 수 천년동안 우리 민족의 건강(健康) 지주신(持主神)으로 일확천금의 꿈과 희망, 부모의 효도 등에 얽힌 설화가 그 외에도 무수히 많다.

고려시대에는 인삼이 국가 경제부흥에 귀중한 상품으로 중국, 동남아 시장을 누비었으며 조선조에 와서는 국가적인 차원에서 인삼 관리체제가 정립되었다. 현재 법률적인 홍삼전매법(紅蔘專賣法)과 인삼 및 인삼제품 규제에 관한 법률로 통제하던 것을 1980년대 말에 인삼사업법(人蔘事業法)으로 통합 제정되었으나 홍삼제조, 판매의 자유화를 위하여 1995년도에 인삼산업법(人蔘產業法)으로 흡수통합 제정되었다.

## 7. *Panax*속의 종류

### 7.1. 고려삼, 화기삼, 전칠삼, 죽절삼의 비교

국내 일부 학자 중에는 *Panax Ginseng* C.A.Mayer를 고려인삼으로 표기하는 사람이 있으나, 고려인삼은 우리나라에서 생산된 인삼을 가리키는 말이다. *Panax Ginseng* C.A.Mayer를 고려인삼으로 부르면, 일본 일부와 중국 동북부에서 생산되는 인삼도 고려인삼으로 부르게 되는 것이 유의하여야 한다. 미국삼 즉 서양삼(또는 화기삼)은 *Panax Quinquefolium*, 일본죽절삼(日本竹節蔘) *Panax Japonica*, 중국삼칠삼(中國三七蔘) *Panax Noto Ginseng* 등은 파낙스(*Panax*)속이기는 하지만 다른 별종이며, 시베리아 인삼이라는 것은 파낙스속도 아닌 하이오가피(蝦夷虻五加皮)나무 *Eleu therococcus senticosus maxim*이라는 목본식물(木本植物)을 칭하고 있는 것이다. 우리나라 산야에도 가시오가피 3종, 일반 오가피 12종으로 15종



표 12. 고려삼, 화기삼의 비교





구분		고려삼	화기삼
학명		Panax ginseng C. A. Meyer	Panax quinquefolium L.
생산지		-한반도, 일본(장야현) 일부 -중국 동북부 3성(길림성) 일부	-북미지역(미국, 캐나다)
형태(구별방법)		-직근형으로 주근이 잘 발달됨 -"人"자의 형태를 갖추고 지근과 세근이 균형있게 발달	-주근과 지근이 짧으며 세근발달미약 -몸체가 미끈하지 못하고 실타래처럼 가로로 줄이 있음
유효 성분	조성	사포닌 30종	사포닌 14종
	함량	-사포닌 1.48% -polyacetylene 0.089% -산성다당체 7.47%	-polyacetylene 0.064% -산성다당체 2.09%
사진			
효능		補氣	補陰

표 13. 전칠삼, 죽절삼의 비교

구분		전칠삼	죽절삼
학명		Panax notoginseng F.H. Chen	Panax japonicus C. A. Meyer
생산지		-중국지역(운남성 동남부에서 광서성 서남부)	-일본, 중국 서남부?네팔 일부 지역
형태(구별방법)		-직근형으로서 울퉁불퉁하고 검으며 누에고치모양으로 3~4cm 정도이다	-근경형으로 굴곡이 심한 대나무 뿌리모양 마디에 잔뿌리가 많음
유효 성분	조성	사포닌 15종	사포닌 8종
	함량	-사포닌 1.10% -polyacetylene 0.075% -산성다당체 2.25%	-사포닌 1.03% -polyacetylene %
사진			
효능		止血	약용으로 사용안함

이 존재한다. 그러므로 인삼산업법 제2조[정의]1항 인삼은 오가피과 인삼속으로 분류는 오늘날 상식으로 맞지 않겠지만 당

초 1843년 소련학자에 의하여 등록된 국제적인 약용식물이기 때문에 정정을 못하고 따르고 있을 뿐이다.



7.2. 홍삼, 백삼, 태극삼, 수삼의 비교

표 14. 홍삼, 백삼의 비교



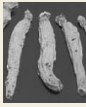

구분	홍삼	백삼	
정의	-6년근 수삼을 표피를 벗기지 않은 채 증기로 찌서 익혀 말린 삼	-원료 수삼의 표피를 벗기거나, 그대로 일광건조 또는 열풍건조한 삼	
가공방법	-세삼 후 증숙, 건조공정 등을 거쳐 수분함량이	-태양열에 의한 자연건조, 40~50℃의 열풍건조기를 14%이하가 되도록 가공 이용한 기계건조	
특징	-증숙과정에서 인삼의 전분을 호화 시켜 사포닌 수 증가 및 유효성분 이 활성화됨 -10년이상 장기보관이 가능, 인체에 유익한 새로운 생리활성성분 생성 -항산화물질 말톨생성	-제조과정중 갈색화반응은 거의 일어 나지 않아 표피 색상은 유백색 계통 -곡삼:다리 2번 구부림 -반곡삼:다리 1번 구부림 -직삼:직립형 -피부백삼 :박피하지않은 수삼을 그대로 말린것 -증숙공정이 없음으로 인하여 보관중 사포닌 등 성분현화가 일어난다.	
성분 비교	사포닌	30중	22중
	산성다당체	7~8% 존재	2~3%
	전분	호화된 상태	생전분 상태
	효소	모두 실활(失活)됨, 변질 안됨	거의 모든 효소 활성 유지, 저장기간이 짧다
	폴리아세틸렌	0.6~1.0mg/g	0.1~0.2mg/g
	저장기간	진공포장시, 상온 10년	진공포장시 3년
사진			

표 15. 태극삼, 수삼의 비교

구분	태극삼	수삼
정의	-수삼을 잘 씻은 후 뜨거운 물속에 일정시간 담구어 건조	-밭에서 수확한 생인삼으로 70~80% 수분 함유
가공방법	-수삼을 잔뿌리만 제거하고75~90 ℃의 열수로 20~25분간 처리 후 건조	
특징	-표피의 색상은 담황, 황갈색이고 절단 단면은 홍삼과 유사한 담갈색 을 나타냄 -반증숙으로 인하여 저장중 사포닌 등 성분현화가 일어날 수 있음	-유통과정 중 부패하거나 손상이 일어나기 쉽고 장기저장이 어려움.
저장기간	진공포장시 상온 10년	변질쉬워 냉장보관
사진		



### 7.3. 시중에서 고려홍삼과 중국홍삼을 구별하는 방법

- 최근 중국산이 국내로 불법 유입되어 유통되고 있다. 엄격한 농약사용제한을 하고 있는 국내와 달리 농약잔류성분에 대한 검증이 없어 국민 건강에도 위험요소가 되고 있습니다.
- 외관 및 향의 차이점을 살펴보면, 중국홍삼은 중국산은 기후의 영향으로 뇌두(머리부분)와 지근(잔뿌리)이 잘 발달되어 있지 않고 거의 동체로만 이루어져 있다.
- 중국홍삼은 뇌두가 떨어져 나간 것이 많으며 뇌두가 붙어 있는 것도 동체에 매우 약하게 붙어 있어 손가락으로 힘을 가하면 쉽게 부러지는 경향이 있다. 고려홍삼은 뇌두가 굵고 비교적 짧으며 동체가 비교적 긴 반면 중국홍삼은 뇌두가 가늘고 긴 것이 많습니다. 또한 뇌두의 밑 동체가 시작되는 부분(사람으로 하면 어깨부분)이 중국산은 작고, 국내산은 큰 특성도 있다. 그래서 중국인들은 사람과 비교하여 외형상으로도 머리와 어깨가 작은 사람이 힘이 없다는 견해를 가지고 있어 중국삼을 선호하지 않는다.
- 포장상태는 고려홍삼의 경우, 일정 무게단위로 압착시킨 형태로 되어 있으며 적당히 압착되어 있어 날뿌리가 분리되기 쉽다. 이에 반해 중국홍삼은 과압착되어 날뿌리를 분리하기 어렵고 보통홍삼은 압착되어 있지 않다. 향의 특성에 있어서 보면 고려홍삼은 인삼고유의 냄새 및 구수한 냄새가 나는 반면 중국홍삼은 흙 냄새, 마른나무 뿌리 냄새가 강하다.
- 시중에서 고려홍삼(한국홍삼)은 캔으로 포장하여 유통되고 있어 겉포장에 표기된 문구만 보아도 고려홍삼임을 알 수 있다. 다만, 중국홍삼이 고려홍삼으로 둔갑되어 유통되고 있는 경우에는 겉포장에 씌어져 있는 문구 만으로는 고려홍삼과 중국홍삼을 구별할 수는 없고 부득이 포장을 개봉하여 그 안에 들어있는 홍삼을 비교해야만 하며, 중국여행 시 구입할 경우 조심하여야 한다.

인삼은 환경의 영향을 많이 받는 식물이다. 같은 고려인삼 씨앗이라도 그것이 미국이나 일본에 건너가면 전혀 다른 특성의 인삼으로 만들어지는 이유가 여기에 있다. 그래서 국내에서 인삼을 재배하는 경작자나 경작연구진도 재배성공여부의 첫째 조건을 토양으로 보며, 재배 전 토양의 조사 분석과 관리에 심혈을 기울인다.

미국, 일본, 중국, 러시아 등의 지역에서도 인삼이 생산되고 있지만 고려인삼과는 계통이나 형태, 그리고 성분상으로 차이가 있는데 그 이유는 아래와 같다.

첫째, 한국은 위도 36도~38도에 위치하는데 이는 인삼 생육에 있어서 가장 좋은 위도다.

둘째, 한국은 길고 좁은 반도로 되어있기 때문에 국토 양측에서 해양성 바람이 불어온다. 서늘한 곳을 좋아하는 인삼 생육에 최적의 기후인 것인데, 미국과 중국은, 역시 그와 같은 인삼의 특성 때문에 서늘한 곳을 찾다보니 대부분의 인삼밭이 북위 42도 북쪽에 위치할 수밖에 없게 된다. 북쪽으로 위도가 높아지면서 자연 해빙기와 출아가 늦어 생육기간이 짧아진다. 우리나라의 평균 인삼 생육기간이 연중 180일인데 비해 중국은 120일에도 미치지 못한다.

셋째, 다시금 토양에서 차이를 보인다. 한국은 1년 이상 예정지로서 유기농법에 의해 인삼이 잘 자랄 수 있는 토질을 만드지만 조방농업 방식으로 대량생산을 하는 다른 나라들에서는 유기농에 의한 예정지 관리가 사실상 불가능하다.

넷째, 종자를 심는 방식이 다르다. 우선 종자를 채취하는 일만 해도, 한국은 일일이 손으로 좋은 종자를 가려 따내 다시금 채로 걸러서 굵고 실한 것을 골라 모밭에 뿌린다. 또 모종삼을 캐서 좋은 것을 일일이 추려내는 과정을 거친다. 그러나 미국이나 중국과 같은 나라들에서는 넓은 면적에 기계를 사용해서 직파하므로, '고르는' 기회가 전혀 없다.



다섯째, 고려인삼이 1년 만에 모종삼을 캐서 이식하는 데 비해, 생육기간이 짧고 종자를 직파하는 과정에서 우수한 종자를 가려낼 기회가 없었던 미국삼이나 중국삼은 1년 만에 이식 재배를 하는 것도 불가능해진다. 때문에 2~3년 정도 자란 모종삼을 본밭에 이식하게 된다. 이로 인해 인삼의 성분이 달라지는 것은 물론이고, 동체는 길어지고 갈림뿌리는 짧아서 형태상에 있어서도 동체가 짧고 팔다리처럼 뺨은 갈림뿌리가 잘 발달해 '사람을 닮은' 고려인삼과는 다른 모양새가 되는 것이다.

이러한 조건임으로 중국산 인삼은 백삼이나 홍삼을 제조 후에도 뇌두 부분이 약하나 고려인삼은 강하고 잘 떨어지지 않는 특성이 만들어진다.



7.4. 홍삼 구분하는 방법

표 16. 홍삼 구분하는 방법

구분	외관							
	연근	색택	체형	뇌두	지근	향특성	사진	포장
고려 홍삼	6년근 연근표시 명확	-담적갈색, 다갈색등 균일함	-머리, 몸통, 다리가 균형을 이룸	-충실하게 발달 (주먹뇌, 쌍방울뇌) - 굵고 비교적 짧음 - 동체에 단단히 부착	- 1~3개로 굵고 잘 발달 - 주근, 지근이 균형	-인삼고유의 향이 강함		캔
중국 홍삼	5~6년근 연근표시 없다	- 황토, 황갈, 적갈등 다양함 - 주근, 지근색깔이 다름	-동체가 짧고 몽푹하며 긴 것은 지근이 거의 없음	-가늘고 긴것이 많음 -동체에 약하게 붙음	-1~2개로 가늘고 미약	-흙, 풀뿌리 냄새가 강함		캔, 나무상자, 지함
서양삼	건삼으로 유통되며, 홍삼으로는 가공되고 있지 않음							

7.5. 인삼밭에서 인삼의 연근 구분

인삼생육과정에 있는 인삼밭에서는 인삼연근을 구별하기가 쉽다. 인삼은 지상부에 생육하고 있는 줄기와 장/소 엽수를 보고 '잎 대수'에 의하여 연근을 구별할 수 있다.

1년근(묘삼 또는 직파삼) 잎 대수 및 줄기 1개와 소엽이 3개, 2년근은 줄기 1개에 잎 대수 2개 장/소 엽수 3~5개가 2쌍, 3년근은 줄기 1개에 잎 대수 3개 장/소 엽수 5개가 3쌍, 4년근은 줄기 1개에 잎 대수가 4개 장/소 엽수 5개가 4쌍, 5년근은 줄기 1~2개가 있으나 1줄기에 잎 대수 5개 장/소 엽수 5개가 5쌍, 6

년근은 줄기수가 1~3개 있는 경우도 있지만 1줄기에 잎 대수가 6개 장/소 엽수 5개가 6쌍으로 잎의 대수를 보면 년근을 구분할 수 있다. 그러나 4년근에서도 잎 대수가 5개, 5년근에서도 잎 대수 6개가 있는 것도 종종 발견된다. 이것은 제한된 일조량 아래에서 생육조건이 우수한 경우 광합성작용, 토양의 생육조건 등으로 인한 것으로 추측되며, 반대로 생육조건이 불리한 산양삼(山養蔘) 즉 장뇌삼은 잎 대수로 연근구분이 어렵습니다.

7. 6 홍삼제조방법의 변천

표 17. 홍삼제조 공정 단계 별 변천

시기별	증삼	건조	포장	품질관리
1960년대 이전	시루 형태	태양건조	한지	경험과 숙련
1960년대	캐비넷 식의 증삼기 수동조절	태양건조	한지와 목함	경험과 숙련 전매법제정으로 품질기준 도입
1970년대	콘베어식 대차에 의한 대형 증삼장치	1차 건조 : 열풍 2차건조 : 주간 태양건조 야간과 우천시: 열풍	한지+진공+캔	"
1980년대	전자 제어에 의한 온도와 시간관리	"	한지+진공+캔	KGMP (우수약품제조기준)도입
1995년 이후	컴퓨터에 의한 전자제어	컴퓨터에 의한 전자제어	한지+진공+캔	인삼산업법으로 자율화



### III 효능

#### 1. 홍삼의 효능

##### 1.1. Panax ginseng의 효능연구에 대한 분야별 논문 발표현황

효능 분야를 18개로 분류하여 Panax ginseng의 효능연구는 항암 > 항산화 > 심혈관계 > 중추신경계 > 간기능 > 스트레스 > 면역 > 방사선 방어 > 항당뇨 및 기타 효능에 대하여 정리되었다(그림).

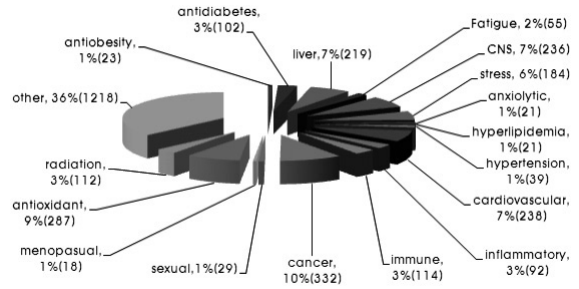


그림 23. 대한민국에서 생산되는 Panax ginseng의 효능 분야별 논문 건수

##### 1.2. 각 병증별로 주목을 받은 인삼관련 학술자료

1970년대 이후에 병증(당뇨병, 암, 동맥경화, 고혈압, 간장 보호작용, 위장병, 숙취제거, 항 피로 및 항 스트레스, 노화방

지, 두뇌활동 촉진, 혈액순환, 면역기능 증강, 빈혈, 방사능 방어, AIDS 억제)별로 주목을 받은 인삼 관련 학술자료에 대하여 정리한 결과는 다음과 같다.

표 18. 각 병증별 관련 학술자료

구분	당뇨병	항암	동맥경화, 고혈압	간장보호작용	위장병	숙취제거	항 피로 및 항 스트레스
발표년도	1980	1987	1974	1975	1984	1984	1980
발표학회	제3회 국제인삼심포지움	제8차 아·태 암학회 학술대회	제1회 국제인삼심포지움	일본한약심포지움	제4회 국제인삼심포지움	제3회 국제인삼심포지움	제3회 국제인삼심포지움
연구팀	일본 도야마대학 기무라 교수팀	한국원자력병원 윤택구 박사팀	일본 동경대학 타카기 교수팀	일본 도야마대학 오우라 교수팀	긴끼대학 약학부 약용식물학연구소	연세대학교 주중노 교수팀	영국 생물화학연구소 풀더 박사팀
주요내용	동물실험을 통해 인슐린 분비촉진 기능함유	암세포를 죽일 수 있는 생체내 자연살해세포의 활성화 증진	고려인삼중 혈압상승, 혈압강하 성분 동시 함유	간의 재생율 34% 촉진되는 유효성분군 확인	위점막 혈류개선에 의한 위궤양 억제	알콜 대사계에 관여하는 각종 효소 증가 및 간손상 정도 적음	스트레스로 야기 되는 혈당치 상승회복 효과 및 피로회복 효과

구분	노화방지	두뇌활동 촉진	혈액순환	면역기능 증강	빈혈	방사능 방어	AIDS 억제
발표년도	1985	1977		1984			1987
발표학회	동양의학심포지움	일본약리학회지		제4회 국제인삼심포지움			제4회 일본 한의약학회총회
연구팀	서울대학교 생약연구소 한병훈교수	일본 동경대학 사이토 교수팀	마쭈야마 적십자병원 가네코 박사팀	인도 중앙약물연구소 싱 박사팀	일본 도야마중앙병원 가네끼 박사팀	오사카 방사능 센터 요네지과 박사팀	동경의과대학 하네다 교수팀
주요내용	노화억제 물질로 수종의 페놀성화합물과 말통성분 존재 확인	미로장치를 이용한 동물의 분별능력을 조사하여 도착점까지 도달시간 단축, 길을 정확히 찾아가는 학습 능력도 월등히 우수	혈관확장효과, 심근의 산소소비효율, 심박축량 및 정맥환류량을 증가시켜 심근의 펌프효율 증가	바이러스감염 예방 및 압치료에 유효한 인터페론 생성 촉진 간염방지 효과 우수	저색소성빈혈과 위 절제 후의 난치성 빈혈에 유효	방사선치료중인 암환자에서 백혈구 수, 헤모글로빈 증가 확인	AIDS 감염환자에게 면역기능 증진에 중요한 “헬퍼-T세포” 증가됨 발표



### 1.3. 고려인삼의 한방적 효능

고려인삼의 한방적 효능은 고서(古書)에도 부분적으로 있지만 서기 1560년대 중국의 명나라 때 본초강목(本草綱目)에 수록된 인삼의 약효를 검토해보면 38가지의 처방이 있으며 百濟蓼, 高句麗蓼, 新羅蓼으로 구분하여 약효의 우수성과 품질에 대한 평가도 곁하고 있다. 인삼은 동양에서 가장 진귀한 전통약재로서 장기 복용해도 무독한 이른바 “上藥”으로 분류되어 복용되어 왔다. 홍삼은 인체의 특정부위가 아닌 신체 전반적으로 비정상적인 신체조건을 정상화 시켜주는 효능이 있으며, 홍삼은 천연식물성으로 특이적인 치료효과를 나타내는 양약과는 다르게 여러 가지 효능을 가지고 있고 부작용이 거의 없다는 것이 특징이다. 고대 한의서(동의보감, 방약합편, 신농본초경 등)에 기록된 인삼의 효능을 종합해 보면 원기회복(허약체질), 정신안정, 건위(식욕부진), 해열, 강심작용 등을 들 수 있고, 현대 과학적으로는 성인질환 예방, 항피로·항스트레스 등을 비롯하여 정신신경계에 작용하여 학습능력과 기억력 감퇴를 개선시키는 효과 등에 대하여 기록되었다.

### 1.4. 인삼 7효설

인삼의 7가지 효능을 일컫는 말로 인삼은 한방 생약의 가장 대표적인 약초로 여러 문헌에 그 효능이 기록되어 있다. 이것을 요약하면 허준의 동의보감에 나오는 인삼 약효의 ‘7효설(七效說)’로 아래와 같이 집약할 수 있다.

#### 1. 보기구탈(補氣救脫)

원기를 보하고 탈기된 상태를 회복해 주는 작용으로, 인삼은 비장(소화기 기능)과 폐장(호흡기 기능)을 도와서 전신에 영양을 공급하여 생명현상을 유지시켜 준다. 따라서 인삼은 원기를 보하고 허탈을 다스리기 때문에 피로회복, 체력증진에 효과적이다.

#### 2. 익혈복맥(益血復脈)

혈액을 보익해 주는 작용으로 인삼은 간장과 골수의 기능을 보해줌으로써 전신의 신진대사를 촉진하여 조혈작용을 증진시키고 혈행을 왕성하게 하는 작용을 한다. 따라서 인삼은 빈혈, 저혈압, 심장쇠약 등을 치료할 수 있다.

#### 3. 양심안신(養心安神)

심장의 기능이 저하되었을 때 그 기능을 향상시켜 '심(心)'을

길러 주고 정신을 안정시켜 준다. 따라서 노이로제, 자율신경 조절에 효과적이다.

#### 4. 생진지갈(生津止渴)

진액을 생성하고 갈증을 멈추어 준다. 진액이란 인체의 정상적인 체액을 말한다. 음양의 평형을 조절하는 폐장이 진액의 부족으로 갈증이 생겼을 때 인삼은 후천의 기를 도와주고 이들의 기능을 정상화시켜 주는 탁월한 효과를 가지고 있다. 이런 이유로 인삼은 당뇨병 치료에 효과적이다.

#### 5. 건비지사(健脾止瀉)

비장의 기능을 향진시키고 튼튼하게 하여 설사를 멈추게 한다. 비장은 음식물의 정기를 전화하여 전신에 운반하는 기능을 갖고 있다. 비장의 기능이 저하되면 정기를 순조롭게 수송할 수 없게 되므로 설사, 소화불량, 식욕부진 등의 증후가 나타난다. 인삼은 위장을 튼튼하게 하고 설사를 멎게 하는 작용이 뛰어나므로 위장병, 설사, 변비, 식욕부진 등의 치료에 효과적이다.

#### 6. 보폐정천(補肺定喘)

한방에서는 폐는 호흡기능과 사람의 원기를 관할한다고 한다. 인삼은 폐의 기능이 허하여 일어나는 천식 및 해소 등의 증상을 보하고 비위의 기를 도와 정기를 충실하게 하여 주므로 폐결핵, 천식에 효과가 좋다.

#### 7. 탁독합창(托毒合瘡)

독을 배제하고 부스럼을 없애준다. 사람이 대사기능 부족으로 인하여 저항력이 약해지면 모든 병균이 침입하게 된다. 이때 인삼은 후천의 진기인 비장과 폐의 기를 보하여 줌으로써 생명 현상이 원활해지고 신진대사 기능이 향진된다. 인삼은 중기, 피부병에 효과가 있고 살갓을 부드럽게 한다.

### 1.5. 인삼의 효능에대한 현대과학의 지식

자주 “홍삼 중 천삼은 정말 좋은가?”라는 질문을 받는다. 필자는 그동안 인삼이나 한약재의 가공 및 분석에서 주로 일해왔다. 효능업무가 주무는 아니다. 그러나 연구소 울타리 안에 효능업무 전문가들과 자주 홍삼이나 백삼 또는 수삼의 성분대하여 효능에 대한 논의를 하곤 한다. 그리고 천삼은 우리 몸에 정말 얼마나 좋을까 하고 생각한다. 물론 천삼은 가장 좋은 6년근 수삼으로 제조된 홍삼 중에서 가장 완벽한 품질의 홍삼을 1/10,000이하의 비율로 엄선한 것으로, 이러한 홍삼은 성장





과정에서 병해나 기후의 여러 장애요인을 완벽하게 이겨낸 것으로 영양성분의 균형 있는 흡수와 최적의 가공과정을 거쳐 얻어진다. 이러한 천삼은 향기와 맛이 저급삼에 비하여 완전히 다르고, 이러한 천삼으로부터 추출된 홍삼정도 마찬가지로 그 맛과 향이 독특하다. 특히 가장 제조가 힘든 천삼 10지는 그 모습만 보아도 힘이 솟는 듯함을 느끼는 명물이다. 이러한 천삼을 인간의 논리로 그 가치를 표현하거나 평가한다는 것이 참 어렵다는 생각을 하곤 한다. 그러한 이유로서 나는 Carl Edward Sagan의 COSMOS(출간연도; 1980년 5월) 중에 한 구절이 생각나기 때문이다. “인간의 지식은 바닷가에서 놀고 있는 아이들이 바다에 대하여 알고 있는 수준에 불과하다”는 부분이다. 미항공우주국(NASA)의 자문위원으로서 우주탐사선 마리너, 보이저, 바이킹, 갈릴레오 호 등의 무인 우주 탐사 계획에 참여하였고, 저술과 방송을 통해 세계적인 지성으로 주목받았다. 그의 저서 코스모스Cosmos는 지금까지 영어로 출판된 과학책 중 가장 많이 판매되었으며, 나사 탐사선 연구 및 패스파인더호 계획에도 참가했다. 풀리처상 1975년 조셉상을 수상한 그다. 이러한 석학이 인간의 지식은 바닷가에서 노는 아이들이 바다에 대하여 알고 있는 수준에 불과하다는 생각을 가지고 있는데, 우리가 현대의 기술로 인삼에 대하여 실험하여 얻어진 결과는 인삼이 가지고 있는 약효 중 얼마나 알고 있을까 생각되기도 한다. 우리가 알고 있는 지식은 인삼의 일부분일 거라는 생각도 든다. 기원전에도 인삼이 신비의 영약이라는 것을 알았고, 500년 이전의 의서에서 인삼에 대한 저술의 내용이 현재의 결과와 일치함에 놀라기도 한다. 지금처럼 분석과 실험에 의하여 얻어진 결과도 아닌 그때의 직관력에 더욱 놀란다. 과학의 발달에도 불구하고, 홍삼 중 내용성분의 현대 과학적 분석은 아직도 밝히지 못한 신비한 부분이 더 많으며, 분석이 가능한 몇 가지 성분으로 홍삼 품질 및 효능을 충분히 판단하기에는 현대과학은 아직 부족한 점이 많다고 생각된다. 때로는 오히려 오랜 전통과 경험이 결국 다년간의 Human Test이며, 단기간의 실험결과만으로는 부정확한 판단을 초래할 수도 있다고, 생각된다. 홍삼의 우수한 약효는 우리 민족 뿐만 아니라 아시아권에서 이천년 이상의 오랜 임상 자료를 가지고 있는 것이나 마찬가지다. 즉 2000년의 임상실험을 통하여 우리나라뿐만 아니라 중국, 일본, 동남아에서 우리의 홍삼은 명품으로 자리를 잡은 것이다. 우리는 가끔 잡자기

알려진 몸에 좋다는 약이나 식품이 몇년 후에 해롭다거나 심지어 발암물질이 함유된 경우도 종종 본다. 그에 반하여 우리의 인삼은 안전성이 얼마나 확실한지 다시 생각하게 된다.

## 1.6. 쥐는 천삼, 지삼, 양삼을 구분하며 천삼을 제일 좋아한다.

인간의 암기력, 직관력은 문자와 논리 및 실험에 의존하다 보니 퇴화되었다고 볼 수 있다. 우리가 B.C 2700년에 처음 건축하기 시작한 피라미드의 건축기술도 직관에서 시작한 것으로 보아야 할 것이다. 그러나 문자와 논리가 없는 짐승은 사람보다 월등한 직관력을 가지고 있어 우리를 놀라게 한다. 소는 누가 말하지 않아도 자신의 죽음을 알고 눈물을 흘린다. 지진과 홍수를 감지하는 예민한 동물인 쥐는 지진과 홍수를, 현대의 과학에 의한 예보보다 먼저 알고 피한다고 한다. 이러한 쥐에게 천삼, 지삼, 양삼을 순서대로 놓고 쥐에게 선택하여 먹을 수 있도록 하면, 쥐는 신기하게도 정확하게 최고급 홍삼인 천삼을 먹은 다음, 그 다음 등급의 홍삼을 차례로 구분하여 먹는다. 우리 인간도 직관력이 높던 고대에는 그리하였을 것이다. 우리가 가지고 있는 오감은 일반적으로 우리의 신체를 보호하도록 되어있다. 그러나 너무 단순화되어 가끔 오류를 일으킨다. 예를 들어 쓴맛은 독성을 가진 것이 많다. 그러나 우리의 몸을 치료하는 경우도 많아 쓴 것이 약이라는 말이 생겼을 정도다. 단 것은 대부분 독성을 일으키지 않으나 과학계 좋아하여 몸에 문제를 일으키게 한다. 그러나 쥐 등의 동물은 스스로 직관력에 의하여 몸에 해로운 것을 피하고 유익한 것을 선택할 줄 아는 것이다.

references

## 참고문헌

1. Carl Edward Sagan(1980) COSMOS
2. Ando, T., Tanaka, O. and Shibata, S. 1971.: Shoyakugaku Zasshi 25, 28.
3. D. Folin. 1915. : J. Biol. Chem., 22, 305.
4. Han, B. H., Park, M. H., Woo, W. S. and Han, Y. N. 1978. : Proc. 2nd Int'l GisengSymp., Seoul, Korea, p. 13.
5. Kim, S. K., Sakamoto, I., Morimoto, K., Sakata, M.,

- Yamasati, K. and Tanaka Osamu. 1980. : Proc. 3rd intern., Ginseng Symp., Seoul, Korea Ginseng Research Institute, p. 5.
6. Han, B. H., Park, M. H. and Han, Y. N. 1981.: Arch. Pharm. Res. 4, 53.
7. Mawele Shamala, W. D. Powrie and B. J. Skura. 1992. : J. Food Sci. 57(2), 168-1173.
8. 33. 한국인삼사 편찬위원회 (2002) 韓國人蔘史 I.
9. 박 훈, 이종화, 이명구, 윤종혁, 이미경, 조병구. 1986 : 한국인삼연초연구소, 인삼보고 서(재배분야), p. 259.
10. 오훈일, 노혜원, 도재호, 김상달, 홍순근. 1981. : 고려인삼학회지, 5(2), 99.
11. 이성우, 이광수. 1979. : 한국식품과학회지, 11(2), 131.
12. 이양희, 김길환, 신형경, 백정기, 이 철. 1975. : 수삼의 장기지장법에 관한 연구보고서, 전매청.
13. 이양희, 김길환, 신형경, 백정기, 이 철. 1975. : 수삼의 장기지장법에 관한 연구보고 서, 전매청.
14. 이철호. 1984. : 식품공업 품질관리론, 유림문화사, 서울.
15. 한국담배인삼공사. 1988. : 홍삼제조 GMP 기준서(제조관리기준서).
16. 한국인삼경작조합연합회. 1980. : 한국인삼사, 하권, 삼화인쇄, 서울, p. 166.
17. 한국인삼경작조합중앙회. 1990.
18. Jang GC, Ruan R (1998) Korean J. Ginseng Sci. 22:96.
19. William AC, Reyholds LB, JOHN GH (1996) CAN. J. Plant Sci. 76:855.
20. 김 해 중 , 조 재 선 (1984) 고 려 인 삼 (Panax ginseng C.A.Meyer) 전분의 이화학적 특성에 관한 연구 - 제 1보 전분의 함량과 일반성상. 고려인삼학회지 8:114-135.
21. 박명규 (1996) 최신고려인삼(재배편). 한국인삼연초연구원 :34. 박 훈.
22. 조병구, 이준성 (1988) 홍삼의 정상 및 내백부의 미세구조. 고려인삼학회지 12:153.
23. 오훈일, 노혜원, 도재호, 김상달, 홍순근(1981) 수삼저장중 이화학적 및 미생물학적 변화. 한국인삼연초연구원 99-107.
24. 이경환, 이성식, 이명구, 김은수 (2001) 인삼 분비도관의 조직화학적 염색에 의한 연근판별. 고려인삼학회지 25(2):101-105.
25. 이명구, 최광태, 이성식, 이장호 (1996) 경(줄기)흔을 중심으로 한 재배인삼의 연근판별. 고려인삼학회지 20:72.
26. 김천석, 채순용, 양재원, 도재호 (2001) 정상홍삼과 불량홍삼의 조직학적 특성. 고려인삼학회지 25:82.
27. 조병구, 박 훈, 이준성 (1994) 홍삼 내백부의 수삼 미세구조. 고려인삼학회지 18:187.
28. 쿠와지마 케이이치 (2002) 紅蔘의 모든 것 (역사에서 현대 의학적 임상응용까지). KT&G 중앙연구원.
29. 김천석,곽이성,김석창,고성룡 Impuls-vacuum system을 이용한 홍삼엑스의 추출 한국농산물 저장유통학회지6권 3호 pp324-327.
30. 김천석, 김만욱, 최강주, 성현순 Impuls-vacuum system을 이용한 홍삼엑스의 추출방법 J.Ginseng Res. Vol 23 No.2 pp88-92.
31. 김천석,김석창,고성룡 수삼의 열처리조건에 의한 홍삼엑스의 수율 및 물리성 변화 Korea J. medicinal Crop. Sci. 8(2) pp146-150
32. 김천석,곽이성 J.Ginseng Res. Vol 25 No.3 pp127-129, 2001년
34. 김천석, 김만욱, 최강주, 성현순 역상고속액체크로마토그래피를 이용한 홍삼사포닌의 정량, Korea J. medicinal Crop. Sci. 9(1) pp21-25 2001년.
35. 양덕춘, 김천석,곽이성 정상홍삼과 불량홍삼의 조직학적 특성, J.Ginseng Res. Vol 25 No.2 pp82-88, 2001년.
36. 김천석, 양덕춘 정상홍삼과 불량홍삼의 이화학적 특성, J.Ginseng Res. Vol 25 No.2 pp89-93 2001년.
37. 김천석,곽이성,김석창,고성룡 Hydrolysis of ginseng saponins and quantifications of saponins, prosapogenins and sapogenins in crude drug extracts for quality control, J.Ginseng Res. Vol 29 No.3 pp126-130 (2005년).
38. 수삼저장조건에 따른 홍삼의 이화학적 특성, Korean J. Medicinal Crop Sci. Vol 13 No.1 pp52-56 2005년.
39. 김천석, 최강주 홍삼의 백피제거방법 2004.07.07, 출원번호:52741 등록번호 및 일자: 2006.2.24-557661.
40. 김천석, 곽이성, 장진규, 최강주, 홍삼향기 보강방법





- 2004.05.22, 36630.
41. 김천석,곽이성,장진규,김석창,고성룡,장대식 인삼류의 MRI 및 시티스캐너 촬영용 인삼류 홀더 출원일자 : 2005.10.27 (실용신안) 등록일:2005.10.27,
  42. 김천석, 김만욱, 최강주, 성현순. 1998. : 열처리조건에 따른 고급홍삼수율 증대방법, 대한민국 공개특허 특허 1998-043136.
  43. 김천석, 최강주, MRI를 이용한 건삼류의 품질선별방법 대한민국 공개특허 특허 :2005.06.28.
  44. 김천석, 최강주, 뿌리삼 가슴가운기 등록번호 번호 및 일자:550207(2006.2.1).
  45. 김천석, 곽이성, 고급홍삼의 생산율을 높이기 위한 홍삼 제조방법 출원 번호 및 일자: 10-2004-0028046 (2004.5.22.).
  46. 김천석, 최강주, 컴퓨터단층촬영장치를 이용한 건삼의 품질검사방법 등록번호 및 일자:06.07.06, :609230.