영농환경 개선을 위한 인삼재배사(人蔘栽培舍) 표준화 디자인

A Study For the Standardization Design of Ginseng Cultivating Facility for the Improvement of Farming Environment

신택균(Shin Taik-Gyun)

상지대학교 예술체육대학 산업디자인학과

이 논문은 2001년도 상지대학교 교내 연구비 지원에 의한 것임

1. 서 론
1-1. 연구배경 및 목적
1-2. 연구범위 및 방법

2. 인삼재배사 설치환경 및 경영적 특수성
2-1. 인삼재배사 설치환경
2-2. 인삼재배사의 일반적 구조
2-3. 인삼재배의 경영적 특수성

3. 연구대상의 도출 및 대상지 선정
3-1. 연구대상
3-2. 대상지 선정

4. 분석방법 및 결과
4-1. 분석방법
4-2. 조사문의 분석

5. 인삼재배사 디자인 제안
5-1. 디자인 개념
5-2. 디자인 전개

6. 결 론
6-1. 디자인 결과
6-2. 파급효과 및 차후 연구과제

참고문헌

(要約)

이 논문은 영농환경 개선을 위한 인삼재배사(人蔘栽培舍 : 일명 해가림 시설물) 디자인 표준화를 위한 연구이다. 연구 배경의 핵심은 현 WTO 농산물 개방 체제하에서 한국의 세계적 농특산물인 고려인삼(高麗人蔘)의 생산과 품질 가치를 더욱 확고히 하고 인삼 종주국으로서 위상에 걸맞는 현대식 인삼재배 시설을 최초로 도입하기 위한 기초연구를 제안함에 있다. 디자인 개념으로서는, 현재 목재 볏짚 비닐 등 일회성 또는 비표준화된 재료를 사용하므로서 매년 반복 재설치 작업 및 환경오염이 되고 있는 우리나라 인삼경작사의 노동 및 자원 낭비적 요소를 개선하고자 하였다. 구체적 개선 요소로서는 첫째, 양산체제에 의한 형태 및 구조의 표준화. 둘째, 반영구적 재료 표준화를 위한 수지(樹脂) 등 신소재 도입, 위 두 가지 내용을 한국적 이미지를 바탕으로 형상화 하고자 하였다. 디자인 결과로서, 인삼재배사의 기준 단위모델을 디자인하여 재배면적의 크기 형상에 따라 가변적으로 연결 조립하여 사용할 수 있도록 배려하였다.

(Abstract)

This thesis is a study for the standardization of the design of ginseng cultivating facility (also known as the sun off facility) for the improvement of farming environment. The core background of this study is to propose a basic study for introducing, for the first time, the modern ginseng cultivating facility that matches the position of korea as a main nation cultivating ginseng and to secure the production and quality value of Koryo Ginseng, which is a special world-level agricultural product of Korea, under the present WTO agricultural product open system. Right now, wood, rice straw, or vinyle, which are non-standardized or are for one-time use only are used. Therefore, as a concept of the design, I tried to revise the fact that these materials are being used to set up the facility repeatedly every year which is creating environmental pollution and wasting of our countries labor and resource. Concrete factors to be improved are as follows: First, standardization of the form and structure of mass production system; Second, introduction of new materials such as semi-permanent resin etc., for standardization of materials; I tried to make the above two factors into a shape based on a Korean image. As for the design, designed a standard unit model of the ginseng cultivation facility especially keeping in mind to design it so the facility can be freely connected and assembled according to the size and shape of the cultivation area.

(Keyword)
Ginseng cultivation facilty, Standardization of design

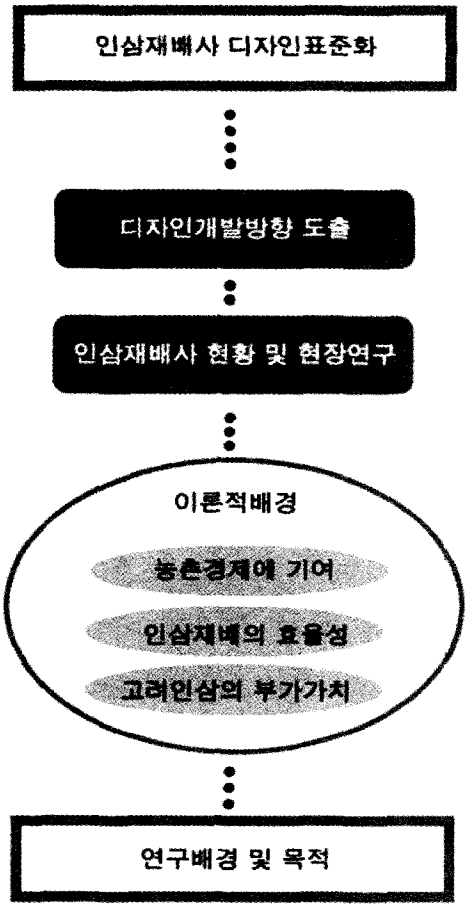
1. 서 론

1-1 연구배경 및 목적

우리나라에 있어서 인삼은 고가의 특수작물로서 고려인삼[1] 이라는 명성과 그 효능면에서 세계적인 위치를 점하고 있다. 전체 농림어업 생산액의 1.5% 이상을 차지하고 전체 농축산물 수출 금액의 12% 이상을 차지하고 있어 우리나라 농경제에 크게 기여하는 주요 작물이다. 또한 농수산물 수출입 개방이 현실화 되어있는 WTO 체제하의 고부가가치 수출 유망 특수작물로서 잠재력이 무한하다. 우리나라 농촌환경 측면에서 보면 인삼 경작은 노령자 부녀자의 노동력 이용과 한계농지를 이용할 수 있다는 점에서 그 특징을 찾을 수 있다. 그러므로 작업의 생력화(省力化)와 재배기술 및 환경개선을 통하여 생산성을 지속적으로 증대 시켜야할 필연성을 함께 지니고 있다. 특히 인삼 종주국으로서 세계적인 경쟁력을 꾸준히 유지시키기 위한 필요충분 조건인 것이다. 그러나 현재 인삼농가의 재배기술은 1960년 대비 거의 정체되어 있는 실정으로서 농민들의 경험에 의존하는 영세성을 못벗어나고 있는 실정이며 장래 고려인삼의 고유명성과 가치 유지에도 비관적이다. 따라서 다음 몇가지 인삼재배의 기능적 개선을 통하여 작업의 생력화와 현대화를 추구하므로서 농촌경제에도 많은 기여를 할 것이다. 첫째, 우리나라 인삼재배의 주 노동인력은 농촌의 노년층 및 부녀자 비중이 높은 점에 비추어 인삼재배사[2]의 반복설치 해체 등 비능률적 까다로운 작업의 표준화를 위하여 형태 및 기능의 개선이 필요하며, 둘째, 인삼재배사에 소요되는 각종 자재가 목재 볏짚 비닐 등 일회성 또는 환경오염 자재로서 해마다 노동 및 경제적 손실이 막대한 점에 비추어 반영구적으로 사용할 수 있는 표준화된 자재의 대량생산 보급이 필요하다. 셋째, 인삼 경작자마다 작업 및 설치형태가 상이하여 재배의 일관성을 잃게되고 경작기술의 계획적 보급과 지도가 어려운 실정으로서 그 개선방안이 필요하다. 이 연구의 목적은 위 세가지 중점 사항을 개선하고자 함에 그 목적이 있다.

1-2 연구범위 및 방법

이 연구에서는 우리나라 인삼경작 방법에 있어서 경작자의 노동생산성 향상과 효율성을 핵심적으로 다루고자 하였다. 제1장에서는 연구의 배경과 목적을 서술하고 제2장에서는 인삼재배에 관련된 물리적 환경 및 경영의 특수성을 다루면서 2002년 3월 2일 부터 4월 10일 까지 관련문서와 온라인을 통하여 인삼경작사 설치현황과 실태조사를 선행연구 하였고 제3장에서는 연구대상지를 선정 2002년 8월12일부터 10월4일까지 현장 방문을 통한 인삼재배사의 형태, 구조, 기능, 재료, 색채에 대한 실증적 문제점을 수집하고 인삼경작에 관한 법률을 참고로 조사문을 작성하였다. 제4장에서는 조사내용 분석으로 문제점 도출과 결과를 제시하고 제5장에서는 문제점 해결을 위한 디자인 전개 및 정리를 통하여 그 기준 단위모델을 제시하였다. 제6장에서는 연구요약과 인삼경작을 위한 미래지향적 개선방안 및 차후 연구과제를 결론으로 제시하였다. <그림 1>은 연구범위 및 방법의 개념도이다.



<그림 1> 연구 개념도

2. 인삼재배사의 설치환경 및 일반적 구조

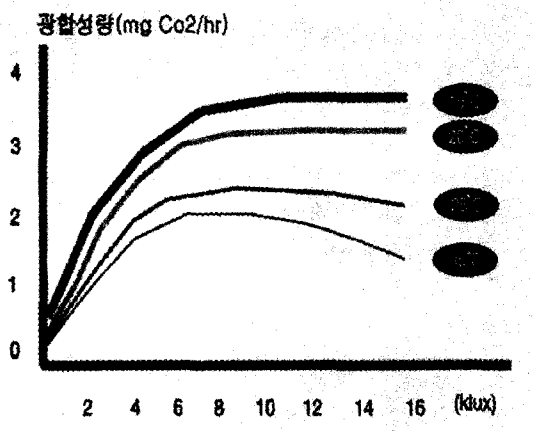
2-1 인삼재배사 설치환경

인삼은 일반작물과는 달리 그 생육에 비교적 낮은 광도의 빛만을 필요로 하는 반음지성(半陰地性) 식물이다. 그러나 아주

1) 육성균 외, 최신 인삼재배, 선진문화사. 1998, P11
고려인삼(高麗人蔘: panax ginseng C.A. Meyer)은 동북아시아가 원산지로 한반도의 전지역과 중국 만주 러시아 연해주 지역에서만 산출되며 삼국시대 연해주 지방이 고구려의 판도였음을 감안하면 인삼의 원산지가 우리 한만족의 옛 영토였으므로 고려인삼이라는 칭호가 유래되었고 인삼의 인공재배도 우라나라에서 먼저 시작하였다. 따라서 고려인삼의 종주국은 우리나라이며 인삼이라는 특수작물도 우리의 세계적인 특산물임을 알 수 있다. 학명(學名)은 1843년 러시아의 식물학자 C.A.Meyer에 의해 명명 되었고 고려인삼의 속명인 panax는 모든 병을 치료한다는 의미를 가지고 있으며 종명(種名)을 나타내는 ginseng은 인삼의 중국어 발음이 와전된 것이 영문으로 표기된 것이다.

2) 인삼재배사(人蔘栽培舍) : 일명 인삼포(人蔘圃) 또는 해가림 가설물이라 불리우며 인삼재배를 위한 막사 형태의 차광막 지붕 및 지주 지지대를 포함한다. 인삼재배는 그 특성상 온습도와 직사광선에 매우 민감한 음지 식물로서 위도와 계절에 따라 태양광의 일조량을 조절해 주고 빗물 배수 가설물이 필수이다. 따라서 지붕 형태의 해가림(日覆) 가설물인 인삼경작사를 설치한다

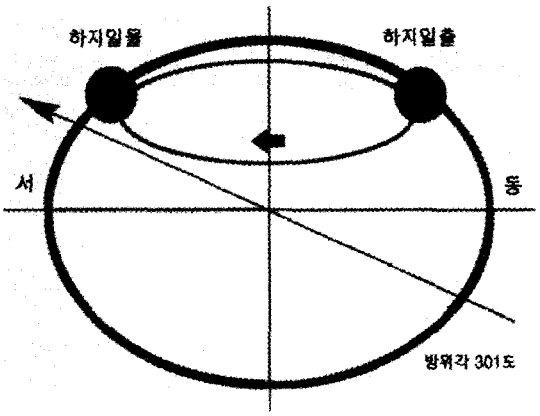
낮은 광도에서는 광합성량이 적어 전체적인 생육이 부진한 반면에 높은 광도에서는 오히려 잎의 광합성이 저해되고 엽록소가 감소되며 심하면 잎조직이 파괴되어 말라버리는 엽소(葉燒)현상이 일어나 식물체 전체가 고사(枯死)한다. 인삼잎의 최적 광보상점(光補償點)은 0.5klux 정도에 불과하며 광합성량은 광도를 높임에 따라 현저히 증가되는데 그 증가 정도는 온도, 연생(年生) 및 계절에 따라 서로 다른 양상을 나타낸다. 인삼잎에서 광합성량이 최대가 되는 광포화점의 광도는 6월의 경우 15~20℃에서는 12~15klux의 범위이나 30℃에서는 6~8klux로서 온도가 높을수록 광포화점을 이루는 광도는 현저히 낮아지며 9월에도 동일한 경향을 나타낸다.



<그림 2> 인삼재배사 내 광도에 따른 광합성량 [3]

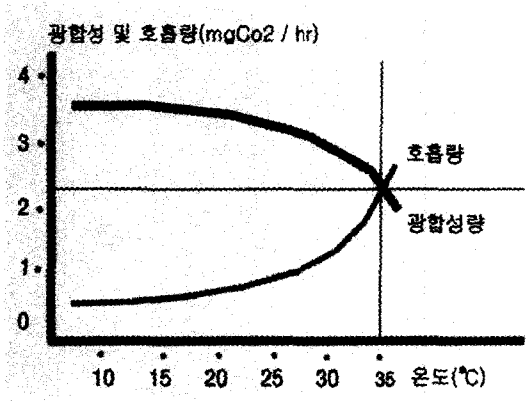
우리나라에서 재배되고 있는 고려인삼의 생육 최적 광도는 약 10~15klux 내외이며 재배사 차광막 투과율은 20~30%가 될 때 인삼 생육이 가장 양호하다. 한편 일본삼의 경우는 우리나라와 조건이 비슷하며 중국 길림성 지방의 인삼은 15~20klux이며 미국삼의 경우 차광막(遮光幕) 아래에서도 항상 노출된 상태로 재배된다. 우리나라의 관행 차광막은 <그림 3>과 같이 정서향에서 북으로 30° 기우는 방향으로 설치하며 인삼포의 이랑은 방위각 120°에서 300°를 향하는 선의 방향이 되는데 하지때 일몰시 태양의 방위각이 301°1′(북위 38° 기준)이므로 오후의 강한 직사 광선은 인삼재배사에 들어오지 못하도록 해야하고 일출 후 2~4시간 동안은 직사 일광이 재배사 안으로 들어올 수 있도록 해야한다. 그러나 일출 후 오전 동안은 기온이 낮을뿐 아니라 대기중 습도가 높고 태양광선이 사입(射入)각도가 낮아서 많은 수증기를 함유하는 대기층을 통과하여 재배사에 도달하므로 광도가 높지않고 온도를 높이지 않으면서 인삼잎의 광합성에 충분한 양의 광이 공급될 수 있어 인삼의 생육을 저해하지 않고 오히려 촉진하는 효과가 있다.

3) 조재성 외, 인삼재배, 선진문화사, 1998, p82



<그림 3> 인삼재배사 설치방향

인삼은 빛이 가장 중요한 생육요소이나 높은 온도 조건에서도 역시 생육이 저해되는 저온성 식물로서 종자 발아를 위시하여 광합성, 호흡 및 수분과 양분의 흡수 등 주요 생리적 반응은 모두 온도의 영향을 크게 받으며 대체로 30℃ 이상의 고온에서는 이들 생리적 반응이 억제되거나 불리한 방향으로 진행된다. 최대온도 교차 연평균 9.2℃, 최저기온 교차는 24.9℃에 이르는 큰 차이를 나타내고 있다. 그러나 인삼의 생육이 활발히 진행되는 5~8월 사이의 생육기에는 온도교차가 1.6℃에 불과하다. 따라서 인삼생육기의 평균 기온 21~22℃ 범위로 제한되어 있음을 알 수 있다. 인삼잎의 광합성과 호흡은 모두 온도에 의해 현저한 영향을 받는다.



<그림 4> 인삼잎의 온도에 따른 광합성 및 호흡량의 변이[4]

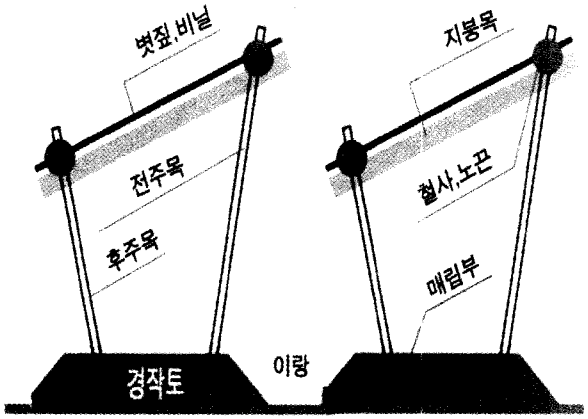
<그림 4>에서와 같이 15~20℃ 부근에서 광합성은 최대가 되고 30℃ 이상으로 온도가 높아지면 광합성량은 급격히 감소되며 온도상승에 따르는 광합성량의 저하는 높은 광도에서 더욱 뚜렷하다. 한편 인삼잎의 호흡량은 온도의 상승에 따라 증가하는데 20℃ 까지는 호흡량이 서서히 증가되나 25℃ 이상에서는 급격히 증가된다. 15℃에서 25℃의 온도 상승에 따르는 인삼잎의 호흡계수는 Q_{10} = 1.5 정도로서 호흡량의 증가율이 비교적 완만하나 20℃에서 30℃로의 온도상승에 따르는 호흡계수는 Q_{10} = 2.0 내외로서 호흡량은 거의 두배 이상

4) 박훈, 인삼의 온도와 광합성에 관한 연구, 고려인삼연구소, 1998 p7

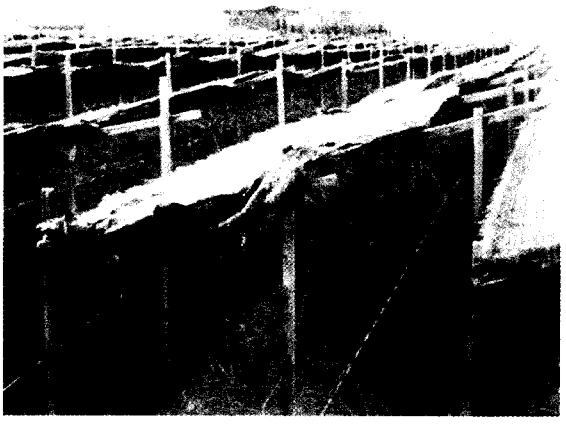
으로 증가된다. 온도에 따르는 인삼잎의 광합성 능력과 호흡 그리고 전체적인 인삼의 생육상 등을 감안할 때 고려인삼의 생육 최적온도는 18℃~21℃의 범위로 추정된다.

2-2 인삼재배사의 일반적 구조

인삼재배사의 구조[5] 는 <그림 5>에서와 같이 밭이랑을 약 30㎝ 높이고 그 위에 해가림 구조물을 고정식으로 설치하는데 특징이 있다. 계절과 온도 변화에 따라 지붕부분을 수작업 해체 조립하거나 태양광도 변화에 따라 비닐망 등 차단막을 수작업으로 조절해 주어야 하는 구조이다. 현재 사용되고 있는 재료는 볏짚, 이엉, 각목, 비닐류, 철사 등 일회성 재래식 재료이며 구조 및 형태는 수해, 냉해, 가뭄등 자연재해에 취약한 비내구성을 보여주고 있다. 또한 표준작업과정이 아닌 경작자의 경험치에 의해 매년 습관적 방법으로 설치되고 있으며 재배 년수에 따른 경작현황 표시가 불가능한 형태로 되어 있어 일정한 재배기술 보급과 작업상의 비능률이 문제점이다.

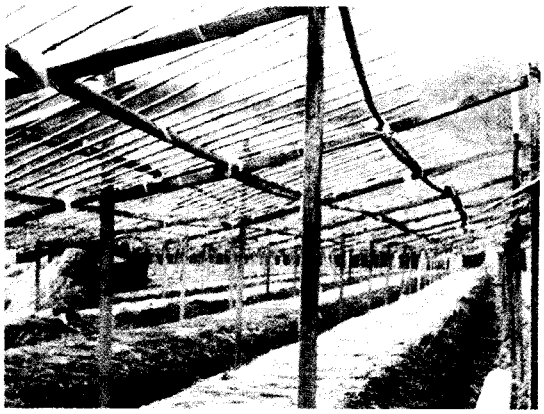


<그림 5> 인삼재배사의 일반적 구조



<그림 6> 인삼재배사 현장 1(차광막 연결구조)

5) 지방에 따라 차이는 있으나 북쪽을 높이고 남쪽을 낮게하는 단경사(單傾斜) 반지붕식에 볏짚, 이엉, 비닐계 망을 엮는다. 발전 형태로는 전주(前柱)와 후주(後柱)를 직각으로 세워 연결하는 독립식 반지붕 형태인 풍기식 및 개성식과 전주를 생략하고 후주만 높게 세워 후주를 뒷이랑의 전주로 겸하는 후주연결식 구조인 금산식으로 나눈다.



<그림 7> 인삼재배사 현장 2(재료, 형태, 구조)

2-3 인삼재배의 경영적(經營的)특수성[6]

인삼은 그 재배법이 일반작물과는 현저히 다를뿐 아니라 재배 기간도 4~6년으로 재배 도중 여러가지 문제점들이 발생할 수 있으므로 이에 적절히 대처하기 위해서는 특별한 재배기술과 아울러 재배 경험이 필요하다. 특히 우리나라의 경우 인삼조합 주도하에 조합원만을 중심으로 인삼재배사 관리 교육이 이루어지고 있어 일반 농민들은 재배기술을 습득하기 어려운 실정이다. 인삼재배를 위하여는 예정지 관리 및 인삼재배사 설치에 많은 자본이 소요되는 한편 수확기 까지는 4~6년의 오랜 기간이 요하므로 자본의 회수 기간이 길어 인삼재배의 일반화를 제한하는 요인이 되고 있다. 한편 인삼재배사 설치의 반복적인 작업, 온습도 조절, 해가림 시설 등 작업의 종류가 많고 까다로움이 있다. 특히 인삼재배사 내에서의 제한적 작업영역 때문에 작업의 기계화가 거의 불가능하다. 인삼재배에 필요한 작업은 주로 농한기에 집중되어 있고 일부 작업은 부녀자들도 담당할 수 있어 작업의 효율성을 극대화할 필요가 있다. 인삼은 근부병(根腐病)이라는 특유의 병충해로 인하여 한 장소에서 연작(連作)이 불가능하여 한번 인삼을 재배하였던 곳은 평균 4~6년을 주기로 다른 재배지를 찾아 지속적으로 인삼재배사를 재설치 하여야 한다. 또한 인삼작물의 고가성 때문에 도난 발생이 많으므로 그에 상응하는 보조 시설이 필요하다.

3. 연구대상의 도출 및 대상지 선정

3.1 연구대상

인삼재배는 원래 산야의 음지에서 생육되는 식물을 인공적으로 평지에서 대량 재배하는 행위이며 각 나라마다 인삼작물의 생육 유전질이 다르고 지구 위도에 따른 태양 방위각이 달라 온습도의 차이가 지역마다 상이하여 인공시설물을 활용한 합리적 재배방법을 강구하여야 할 당위성이 있는 것이다. 즉, 각국마다 고유한 형태의 특성을 가질 수 있슴을 알 수 있다. 따라서 이 연구는 인삼재배에 있어서 가장 핵심시설인 우리나라 환경에 적합한 인삼재배사 표준화 디자인을 연구대상으로 다음과 같이 내용을 요약 도출 하고자 한다.

6) 한국농촌경제연구원, 환경농업 동향과 대응방향, 1998, p124

첫째, 작업의 효율성을 높이기 위한 형태 및 구조의 신개발. 둘째, 재배사를 구성하는 각종 자재를 양산 표준화하여 자원 낭비적 일회성 자재를 대체하고자 한다.

3-2 연구대상지 선정

연구대상지 선정기준은 인삼재배지 전국 대표지역을 행정구역상 후보 2지역씩 선정하여 첫째, 인삼 재배지로서 토양 및 기후가 비교적 적합한 지역. 둘째, 인삼 재배면적과 재배농가 및 수확량이 지속적으로 많은 곳. 셋째, 해당 지방자치 단체에서 특산물로 지정 또는 행정지원을 전략적으로 하는 지역을 고려하고, <표 1>을 참조로 하여 충청지역의 금산, 진천, 영남지역의 풍기, 경기지역의 강화를 대상지역으로 최종 선정하였다.

<표 1> 인삼재배 대표지역 현황

지역구분	재배지 및 면적		재배농가 수	특산물 지정지역
충청	금산 진천	18ha 12ha	64 89	**
영남	풍기 상주	14ha 6ha	128 61	**
경기	강화 김포	10ha 8ha	84 72	**

조사방법은 2002년 7월28일 부터 8월8일 까지 유무선 정보망을 이용한 한국인삼공사, 농업과학기술원, 원예연구소, 한국인삼연초연구소를 방문하였고, 직접방문 기관으로서 농촌진흥청, 농업과학도서관, 고려인삼학회에서 사전 예비조사를 실시한 후 2002년 8월12일 부터 10월4일 까지 선정된 지역의 인삼재배사 설치지형을 기준으로 형태 및 재료의 상이성이 예상되는 평야 전답지와 구릉지를 중심으로 총 14개소를 선정하여 조사항목 체크리스트 작성의 근거 자료로 삼았다.

< 표 2> 조사대상지 및 인삼재배사 설치지형 구분

지역구분	재배지역	인삼재배사 설치지역	
		평야 전답지(개소)	구릉지(개소)
충청	금산	2	2
	진천	2	2
영남	풍기	2	2
경기	강화	1	1

3-3 조사항목의 구성 및 체크리스트 작성

인삼재배사 디자인개발을 위한 조사내용 분석은 Van Gundy의 "구조적 문제해결의 기술"에서 제시한 문제항목 나열을 위한 종합 체크리스트 방법과 Osborn의 "기존관념의 전환을 위한 리다이렉션 체크리스트 작성 방법"을 응용하여 재배사의 기능, 재료, 형태 및 구조, 표시방법 항목을 중심으로 대항목 구분을 하고 세부 항목은 <표 3> 조사항목 작성기준을 근거로 하였다. 조사항목 작성기준은 농림부 연구논문, 인삼산업법 및 시행령, 인삼 전문서적을 중심으로 인삼재배사 제작, 설치에 관련된 법적 또는 재배기술 내용을 중심으로 발췌 하였으며 조사문 작성은 질문형식의 체크리스트 문장을 취하였다.

<표 3> 조사항목 작성 기준

조사항목 작성기준	조사문 세부항목 적용
농림부 연구논문 (비누수 광반사 차광판 해가림에서 인삼생육과 기상연구)	4, 8, 9,16
인삼산업법 제6조,7조 (자연재해 및 농약 피해방지)	7, 10, 18
인삼산업법 8조 (경작방법 및 지도)	5, 6, 11, 12
인삼산업법 시행령 제6조, 7조 (경작자의 중요사항 표시)	13, 17, 19
조재성, 인삼재배, 선진문화사, 1988 (본포의 해가림 설치 및 인삼재배의 특수성)	1, 2, 3, 14, 15, 20

4. 분석방법 및 결과

4-1. 분석방법

인삼재배사 설치 지역 현지조사에서 수집한 자료는 체크리스트상의 세부항목에 해당 및 존재 여부를 빈도 분포(%) 형식으로 표시하고 소계란은 항목 구분별 연평균치를 단순통계처리 하였다. <표 4> 조사문 집계표의 분석방법은 다음과 같다.

<표 4> 조사문 집계표

항목 구분	세부 항목	수용빈도 (%)
형태계 및 구조계	1. 재배사 설치 규격 준수는 양호한가 ?	7/14(50)
	2. 전주 및 후주 높이 조절은 가능한가 ?	0/14(0)
	3. 일조량 조절을 위한 차광막은 설치되어 있는가 ?	8/14(57
	4. 재배사 지붕은 차광막 역할이 충분한가 ?	4/14(29)
	5. 대량생산에 의한 형태 표준화가 가능한가 ?	0/14(0)
	6. 자연친화적 형태 및 색채를 이루고 있는가 ?	10/14(71)
	7. 재배사의 조립 및 해체 난이도는 노약자 부녀자를 고려하고 있는가 ?	2/14(14)
	8. 평야 및 구릉지 설치가 동시 가능한 구조인가 ?	0/14(0)
	9.. 재배사 내에서의 작업공간 확보는 충분한가 ?	4/14(29)
	10. 풍해, 수해, 가뭄 대비의 견고한 구조인가 ?	2/14(14)
	소 계	37/140 (26)

항목 구분	세부항목	수용빈도 (%)
재료계	11. 재료의 형태, 색채, 규격은 표준화되어 있는가 ?	0/14(0)
	12. 대량생산으로 보급할 수 있는 재료인가 ?	0/14(0)
	13. 재질은 반영구성이 있는가 ?	1/14(7)
	14. 재료의 무게는 노약자를 고려하고 있는가 ?	5/14(35)
	15. 차광막의 재료는 온습, 통풍 효과가 충분한가 ?	6/14(42)
	소 계	12/70 (17)

항목 구분	세부항목	수용빈도 (%)
표시계	16.작물의 재배 년수 구별이 가능한가 ?	0/14(0)
	17. 재배사의 자연친화적 색채 적용 여부는 ?	2/14(14)
	18. 온도 및 습도계의 비치되어 있는가 ?	3/14(21)
	19.풍향계는 설치되어 있는가 ?	1/14(7)
	20 도난 대비 경보시설은 되어있는가 ?	0/14(0)
	소 계	6/70 (8)

(1) 집계표의 항목구분은 형태 및 구조계, 재료계, 보조기능으로서 표시계 등 3계열로 구분하고 체크리스트 문장을 중앙에 두었으며 빈도분포 통계란을 가장 우측에 두고 백분율(%)로 표시하였다.

(2) 예시로서 "형태 및 구조계" 항목 구분에서 세부항목 1번의 "재배사 설치규격 준수는 양호한가 ?"에 대한 우측란 7/14(50) 표시는 현장조사 결과 총 14개 인삼재배사 중 7개의 경우가 체크리스트 문장에 대한 내용을 수용하고 있슴을 의미하며 소계란의 37/140(26)는 5개 세부항목 전체에 관한 연속 질문의 합계치에 대한 비례이며 괄호안의 숫자는 5개 항목 백분율의 산술평균치를 의미한다.

4-2 조사문의 분석

우리나라 주요 지역에 대한 인삼재배사 설치현황을 과학적 경작수준을 기준으로 조사문을 작성하여 형태 및 구조, 재료, 표시계열로 조사분석 해 본결과 전체 평균 17%의 성취율을 보였고 그 중 형태 및 구조 계열에서는 평균 26% 성취율을, 표시 계열에서는 8%의 가장 낮은 성취율을 보였다. 대항목별 구체적 평가는 다음과 같다.

(1) 형태 및 구조계

이 항목의 세부 기술적인 내용들은 정부의 권장 사항으로 많이 구성되어 있다. 즉 재배사 규격은 최대높이 90cm로 권장하고 있으나 준수하고 있는 경우는 50%로서 이는 경작자마다 비규격화 되어있는 설치자재에 따르는 문제점이라 할 수 있다. <그림 5>에서의 전주 및 후주는 평지, 구릉지 등에 동시 사용할 수 있도록 높이 조절이 가능토록 만들어져야만 자재의 중복 낭비를 방지할 수 있으나 1년 1회의 소모성 자재인 고정식 목재를 주로 사용하므로서 차광, 통풍, 온습도조절을 위한 높이조절의 유연성이 없고 특히 삼림자원이 부족한 우리나라의 경우 자원 재활용 차원에서 개선해야 할 사항이다. 재배사 작업 공간은 전주 및 후주 고정식 설치 관계로 작업영역의 확대 축소의 유연성이 전혀 고려되지 않고 있다. 재배사의 결합은 비닐 철사 등으로 동여매는 일체식으로서 경작지의 형상이나 면적에 따라 유연한 연결 방법에 대응할 수 없고 태풍이나 홍수 기타 자연재해에 취약한 구조이다.

(2) 재료계

재배사 설치에 사용되는 재료는 대부분 자연재료인 목재, 볏짚, 비닐, 철사로서 1년 1회성 소모성 자재이며 권장 설치규격이 있으나 현재로서는 자재생산 방식이 농촌 경작자 자신의 수작업이 대부분으로서 표준화 할 수단이 없다. 재배사 지붕은 볏짚이나 검정색 비닐을 사용하므로서 구조상 지붕 전체를 매년 엮어서 재설치 하거나 농촌 환경색채 관리에 문제점이 있다. 특히 비닐재료는 농촌 환경오염의 원인이며 비바람 등 자연재해에 약하여 파손된 상태로 방치되어 있는 경우가 대부분이었다. 후면 차광막 재료는 일부 비닐망을 사용하고 있으나 온습도, 통풍, 차광 기능에 제한적이었고 설치의 작업성 때문에 아예 생략한 경우가 50%가 되어 고품질 인삼 생산에 원인적인 문제점을 보여주고 있다.

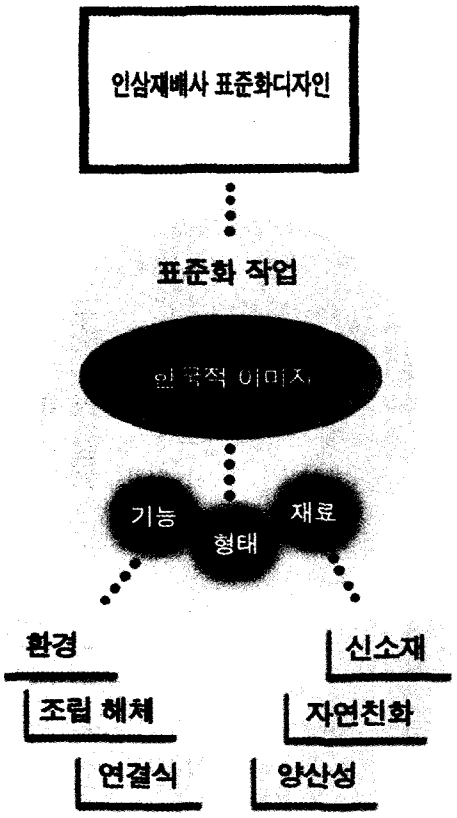
(3) 표시계

인삼은 다년생(약 4~6년) 작물로서 재배사 내에서도 일정한 면적에는 년생이 다른 혼합재배 방법을 취할 수도 있으므로 누구나 인식할 수 있도록 그 표시가 숫자나 색채로서 객관적으로 확연히 구별 되어야 한다. 조사결과로서는 비닐합판 표시 2개소 14%였으며 경작자 자신만이 알 수 있도록 경험치에 의존하는 표시 경우가 대부분이었다. 이러한 경작현황 표시는 다른 작업자의 대체 작업이 가능하며 과학영농의 기초로서 긴요한 기능인 것이다. 한편 인삼재배사의 통풍과 온습도의 현재 상황을 알 수 있도록 온도계, 풍향계가 비치된 곳이 합계 3개소로 21%에 해당, 필요성은 인정하고 있으나 관리환경이 조성되지 못하여 대부분 무관심한 상태였다. 또한 고가의 다년생 식물인 관계로 봄 가을 도난 사례가 자주 발생하는 현실에서 경보시설이 갖추어진 곳은 전무하였다. 이런 경우는 재래식 인삼재배사 형태와 구조로서는 경보장치의 설치가 어려우며 가능 하도록 형태 변경을 하여도 구조상 설치 비용이 중복 투자되는 등 문제점으로 조사 되었다.

5. 인삼재배사 디자인 제안

5-1 디자인 개념

조사 결과에 대한 디자인 개념 설정은 <그림 8> 디자인 개념도와 같이 형태 및 구조 재료의 표준화에 관한 요소를 동시적으로 고려하며 이 두 요소를 한국적 이미지로 융화하여 고려인삼의 세계화 이미지에 촛점을 맞추고자 하였다. 형태 및 구조 분야는 작업성, 양산성, 구조의 견고성, 단위모델 개발에 중점을 두었으며 재료 표준화 분야에서는 수지(樹脂) 등 신소재를 도입하고 양산성, 반영구성, 색채를 고려하였다.



<그림 8> 디자인 개념도

5-2. 인삼재배사 디자인 기준규격 도출

인삼재배사 현지조사, 문헌을 종합해 본 결과 인삼재배사의 해가림 구조물의 규격은 <표 5>와 같이 도출 되었으며 이연구의 디자인 기준규격[7]으로 참조하였다.

<표 5> 인삼재배사 입면 평균규격 (단위 : mm))

전주 높이	후주 높이	전.후주 높이차이	해가림 지붕의 규격			
			전주 앞면	전후주 거리	후주 뒷면	합계
900	540	360	200	1250	150	1600

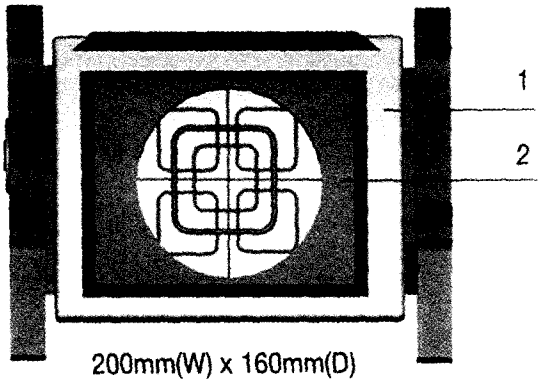
7) 디자인 기준규격 : 국내 인삼재배 대표 4지역 6구역 17개소 재배사 규격 평균과 조재성, 육성균, 원준연 등 농학자 연구논문 자료의 내용을 참조하고 우리나라 인삼재배 분포지역 방위각 120도에서 300도를 향하는 인삼포의 이랑 방향을 고려하여 설정 하였다.

5-3 디자인 전개

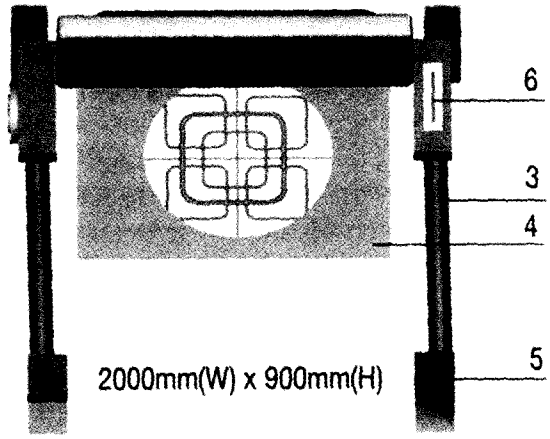
<표 6> 디자인 전개요소

구분	부품	기능/재료/이미지 검토 요소
1	차광(遮光) 지붕	온습도, 통풍 인위적 조절 기능 내광(耐光)성 폴리수지 재료 채용 회전식 차광조절, 작업영역 확대 연결식 확장기능, 기와지붕 이미지
2	지붕 고정망	차광, 통풍, 온습도 자연 조절기능 망사 형태의 PE 수지재료 한국 고전문양 이미지
3	지주(支柱)	전주(前柱) 및 후주(候柱) 일체식 회전식 조립 및 해체 기능 내압(耐壓)성 수지재료
4	후면(後面) 차광망	온습도, 통풍 인위(자연)적 조절기능 내광성 폴리수지(신소재)채용 한국 고전문양 이미지
5	기단(基壇)	지붕 지주의 받침대 내수(耐水), 내압(耐壓)성 수지재료 석단(石壇) 이미지
6	표시장치 (보조기능)	재배년근 표시(숫자) 재배사 색채(재배지역 및 자연친화성) 도난 경보장치
7		온습도계, 풍향계 부착 위치 지정

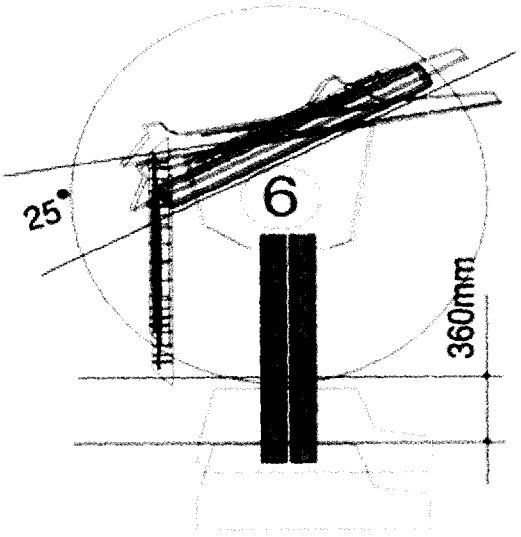
디자인 전개에서 가장 중요한 내용은 인삼재배사의 지붕, 지주, 후면 차광망이며 기단은 지하 반매립 형태로 고정하고자 하였다. 보조 기능으로서 재배년근, 경보장치, 온습도계 부착 위치를 지정하였다. 지붕 고정망은 지붕 내부 재료(비닐망)를 고정하는 역할을 하며 ABS 내열, 내광성 수지를 혼합 사용하도록 하였다. 지붕의 회전식 구조는 차광, 방수, 통풍, 온습도 조절, 작업공간 확보 기능을 가지도록 하였고, 인삼재배지 면적과 형상에 따라 지붕 확장이 필요할 경우 기본 단위모델로 수평 연결 구조를 취할 수 있도록 하였다. 지주대는 재배사 조립 및 해체의 핵심 부품으로서 원통 형태의 회전식 조립, 해체 방법을 채용하여 견고하며 작업성을 높이는 구조를 취하였다. 후면 차광망은 월 또는 계절에 따라 태양광 사입(射入)각도 변화에 정밀하게 대응할 수 있는 반회전식으로서 통풍, 차광, 온습도 조절기능을 고려하였다. 기타 보조기능으로서 경작환경에 관련된 재배 년근 표시, 도난 경보장치를 도입하며 온습도계, 풍향계는 표시위치에 기존의 독립 제품을 부착 사용토록 하였다. 색채계획은 재배 년근별, 또는 농촌 주변환경과 친화할 수 있도록 자연색 계열을 채용하였다. <그림 9>에서 부터 <그림 11> 까지는 재배사의 형태와 물리적인 기능에 대한 분석과 제시이며 <그림 12>는 재배사의 연결방법의 예시이다. <그림 13>과 <그림14>는 연결도에 대한 최종 투시도를 제시한 결과이다.



<그림 9> 평면도



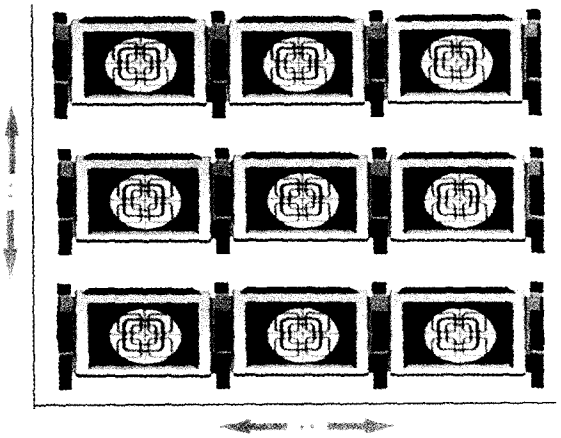
<그림 10> 정면도



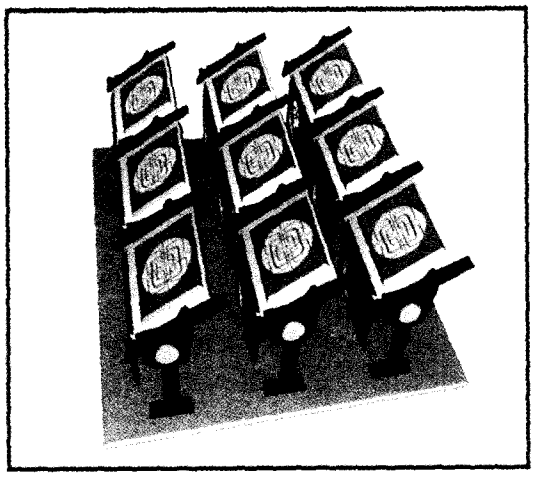
<그림 11 > 입면 기능도

<표 7> 재료 및 색채계획 KS 공업규격

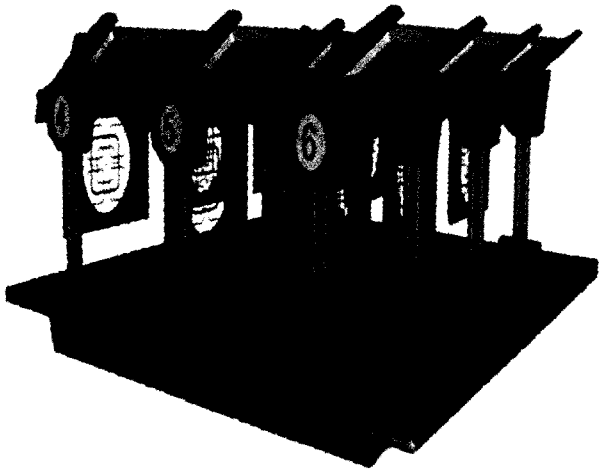
부품 번호	명칭	재료	색상명 (먼셀)	일반표기
1	지붕	polyphenylene sulfide	7.5Y 4.0/2.0	Olive drab
2	고정망	PE	8.5Y 8.0/11.5	Lemon yellow
3	지주	polyamide	5.0 GY 5.0/5.0	Grass green
4	차광망	polyphenylene sulfide	7.5Y 4.0/2.0	Olive drab
5	기단	polyamide	2.0YR 3.5/4.0	Maroon
6	표시장치	ABS	5.5YR 6.5/12.5	Orange peel



< 그림 12> 단위모델 연결 평면도



< 그림 13> 연결 투시도(1)



< 그림 14 > 연결 투시도(2)

6. 결 론

6-1 디자인 결과

새로운 개념의 인삼재배사 디자인 개발은 고려인삼이라는 우리나라 특산작물의 세계화를 위한 필연적 연구과제라고 생각한다. 즉 고부가가치 작물을 다량, 지속적으로 생산하기 위해서는 재배환경의 과학화는 필수이며 그 활동은 영농환경 개선, 농촌경제에 기여하는 지름길이라 할 수 있다. 이 연구는 이러한 필요충분 조건을 위한 기초연구로서의 디자인 과정을 다루었으며 <그림 9>에서부터 <그림 13>의 전개에서 디자인 개념을 모두 수렴하였고 연구의 최종 결과물을 <그림 14>와 같이 제안하고자 한다

6-2 파급효과 및 차후 연구과제

현재의 인삼재배사는 대개 년 1회씩 모든 자재를 교환 재설치 해야하는 자본 및 노동 낭비적 요소가 있으나 이 연구 결과에 따른 형태구조와 소재를 도입할 경우 최대 6년간의 인삼재배 기간을 1회 설치 작업으로서 수용할 수 있을 뿐 아니라 해체 및 조립, 수납, 운반 등 작업의 전과정을 표준화 할 수 있어 경작경험이 없는 노약자도 작업을 무난히 수행할 수 있을 것이다. 따라서 효율적인 관리 시스템을 구축하므로서 자재의 반영구적 활용이 가능하다. 즉 최초 설치비는 증가하나 중장기적으로는 투자비 면에서 단연 경제적이라고 할 수 있다. 희망 개선 사항으로서 우리나라의 인삼농업 경영적 차원의 자료가 아직은 부족하여 데이터 활용에 한계가 있었고 현지조사의 경우, 경작자의 협조가 많았으나 예상보다 경작환경의 소자본 및 열악함에 어려움이 있었다. 따라서 이 연구가 최선책이라고 할 수는 없겠으나 다만 연구의 결과가 고려인삼의 세계화 이미지 구축에 기여하고 농업경영 면에서도 산업디자인의 역할이 인식되는 계기가 되길 바란다. 차후 연구과제로서 인삼재배사를 위한 특별한 신소재 개발 및 개선이 국가 산업, 정책적 차원에서 지속적으로 이루어져야 하겠으며 인삼사업 경영, 작업자의 신체조건 등 변화해 가는 경작환경을 산업디자인적 차원에서도 지속적으로 참여 연구해 나가야할 과제라고 생각한다.

참고문헌

- 박훈, 인삼의 온도에 대한 생리반응과 광합성에 관한 연구 고려인삼연구소, 1998
- 홍은병, 인삼의 약리작용에 관한 연구, 서울대학교 의과대 약리학 교실, 1997
- 오승환, 인삼의 질병, 병원균 및 방지책에 관한 연구, 고려인삼 연구소, 1998
- 한국농촌경제연구원, 환경농업 동향과 대응방향, 1998
- 농촌진흥청, 작업단계별 노동력 투하시간 연구, 1999
- 이일호, 토양특성이 인삼의 생육 및 수량에 미치는 영향에 관한 연구, 고려인삼 연구소, 1998
- 농림부, 비누수 광반사 차광판 해가림에서 인삼 생육과 기상 연구, 2000
- 인삼산업법 제6조~7조, 자연재해 및 농약피해 방지, 1998
- 인삼산업법 8조, 경작방법 및 지도, 1998
- 조재성 외, 인삼재배, 선진문화사, 1998
- 이영희, 수경재배기술과 첨단농업 분야, 대학서림. 2000
- 정창주 외, 농작업 기계학 원론, 서울대출판부, 1997
- 김선주 외, 농업 시스템 공학, 구미서관, 1997
- 홍선길, 기상분석과 일기예보, 교학연구사, 1998
- 김종무, 국제화시대의 한국농업, 성균관대학 출판부, 1998
- 김재홍, 농업경영학 신론, 선진문화사, 1999
- 조한규, 자연농업 자재 만들기, 자연을 닮은사람들, 2000
- 한국농촌경제연구원, 국제 환경농업정책 연구보고, 2000
- 농촌진흥청, 농작물 환경오염 피해 해석, 1998
- 한국농림 수산청, 한국농업 발자취와 새로운 도약, 1999
- Dobin, Feiner.et Al : Design in the Information Environment NY: Alfred A. Knopt, 1995
- Subrata Dasgupta: Technology and creativity, NY: Oxford Univ. 1996
- David Meister & Gerald F. Rabideau, Human Factors Evaluation in System Development, John Wiley & Sons Inc, 1996
- http://www.kosft.or.kr
- http://aglib.snu.ac.kr