

인삼재배시설의 실태 및 개선방안¹⁾

남 상 운

충남대학교 농업생명과학대학 농업공학부

The Actual State and Improvement Proposal for Shading Structures in Korean Ginseng Fields

Nam, Sang-Woon

Dept. of Agricultural Eng., Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

Abstract. In order to provide fundamental data for development of controlled environment facilities in Korean ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer) cultivation, field survey and analysis of structural and environmental engineering characteristics on the shading structures in ginseng fields (the ginseng houses) were carried out. In this study shading structures for ginseng cultivation were classified according to their structural materials, connection types, and detailed structures. That is they were classified into wood or steel frames, single or multi spans, and frame or cable types. As a result of the investigation, standardization of structural materials, fabrication and construction methods are required. And it was considered that a reinforced design and a countermeasure for heavy snow are the most important matters for structural improvement. In parts of the environmental management, researches for setting up the irrigation standard are required in the first place. And it was investigated that an installation of the shading structures is a work being the most hard, taking a lot of time, and having need for automation. So controlled environment ginseng houses, with a low cost, a structural safety and a satisfactory workability, should be developed.

Key words : ginseng houses, shading structures, structural classification, environmental management

¹⁾본 논문은 2002년도 대산농촌문화재단의 연구비 지원에 의하여 수행되었음.

서 론

국내의 인삼재배 현황은 2000년 말 현재 재배농가 23,011호, 재배면적 12,445 ha, 생산액 3,728억원(전체 농업생산액의 1.8%), 수출액 7,900만 달러(전체 농산물 수출금액의 약 7%)를 차지하고 있는 주요 작물이며, 우리 나라 농가 경제에 기여할 수 있는 유망 소득작물로서의 발전 잠재력은 매우 크다(NACF, 2001). 인삼의 약리효능 및 재배에 관한 연구는 상당히 많이 수행되어 큰 성과를 얻고 있지만, 연작장해의 해소를 위한 연구는 상당기간 진행되어 왔으나 아직 실용화되지 못하고 있다(Cho et al., 1998). 최근에는 연작장해로 인한 생산량 감소를 극복하기 위하여 양액재배 시스템을 적용하기 위한 연구가 진행중이다(Park et al., 2002).

고려인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer)은 생육최적

광도가 10~15 klux 정도의 반음지성 식물로서 해가림을 위한 구조물을 가설하고 그 아래에서 재배하여야 한다(Cho et al., 1998). 그러므로 해가림 시설은 인삼재배에서 매우 중요한 역할을 하는 시설물로서 삼집이라고도 불리고 있다. 그러나 인삼의 약리효능이나 재배기술에 관한 연구에 비하여 해가림 시설에 관한 공학적 연구는 거의 없는 실정이다. 현재 전국적으로 인삼재배 농가에서 이용되고 있는 관행 해가림 구조는 구조적 특성상 전행과 후행에 식재된 인삼간에 생육 및 수량의 현저한 차이가 발생한다. 또한 해가림 자재도 다양하여 투광율, 강도 및 내구성 등이 제품마다 상이하다. 인삼연조연구원에서 개발된 후주 연결식 개량 해가림 시설을 설치할 경우, 전후행간 생육차이를 배제함으로써 해가림 구조의 개선안으로 25%이상의 증수를 기대할 수 있다(Cho, 1997).

해가림 자재는 1970년대까지 이영이 주종을 이루었

으나, 1980년대 후반부터 PE 차광망이 주종을 이루어 현재까지 사용되고 있다. 인삼재배시설의 구조재는 1970년대까지 아카시아 기둥이 주종을 이루다가 1980년대부터 수입목재(Apitong)로 대체되어 현재에 이르고 있으며, 재배시설은 지붕식과 터널식 등이 일부 개발되어 보급을 시도한 바 있으나 시설의 구조가 공학적 이론의 배경 없이 추진되었기 때문에 실패한 것으로 보고하고 있다(Park, 1996). 또한 농민들이 설치하고 있는 해가림 시설은 구조적인 설계 없이 임의적으로 설치하고 있어 구조의 안전상 미비점이 상존하고 있는 실정이며, 2001년에는 폭설로 4,097 ha의 인삼재배시설이 붕괴되는 등 기상재해로 인한 시설 피해를 자주 겪고 있다(MAF, 2001).

인삼산업의 안정적인 생산기반 조성을 위해서는 인삼재배시설의 구조와 환경에 관한 공학적 연구가 절실히 요청된다. 따라서 본 연구는 인삼재배용 해가림 시설의 실태를 조사하여 시설의 구조 및 환경 공학적인 특성을 분석하고, 개선 방안을 도출하여 환경조절형 인삼재배시설의 개발을 위한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 수행하였다.

재료 및 방법

충남 금산군 농업기술센터의 인삼연구실, 경북 풍기의 인삼시험장을 방문하여 특징적인 인삼재배시설이 많이 분포하는 지역을 추천 받아 경기 양주, 안성, 이천, 충남 금산, 전북 진안, 경북 풍기 등 6개 지역을 조사 대상지역으로 선정하였다. 각 지역의 인삼협동조합을 통하여 지역의 특징적인 시설 유형을 파악하고 현장을 방문하여 실측조사를 수행하였으며, 실측 대상 시설은 22개 농장이었고 조사항목은 인삼재배시설의 기본 구조 형태 및 규격, 부위별 재료 및 단면특성, 연결방법, 지중 매설부위 처리, 해가림 자재의 종류 등이었다. 또한 각 지역별 7개 농가의 총 42개 농가를 방문하여 면접을 통한 설문조사를 수행하였다. 설문내용은 인삼재배시설의 구조개선 희망사항, 환경관리 현황과 개선 희망사항 등을 조사하였다.

농촌진흥청의 표준인삼경작방법(RDA, 2001)에 따르면 해가림 구조의 종류를 전후주연결식 관행 해가림 구조 2종과 후주연결식 개량형 해가림 구조 4종으로 구분하고 있다. 전후주연결식이란 앞 뒤 기둥을 서까래

로 연결한 단동 형태의 구조로써 B형과 B-1형으로 구분하고 있다. B형은 도리목과 보조연목 대신 철선, 코드사, 대나무 등을 이용하고 차광재로 벚짚류를 피복한 재래식 구조이고, B-1형은 전주, 후주, 연목, 보조연목, 도리목을 설치하여 PE 차광망을 피복한 구조를 말한다. 후주연결식이란 기둥과 기둥 사이에 연속적으로 서까래를 연결한 연동 형태의 구조로써 A, A-1, A-2, A-3형으로 구분하고 있다. A형은 지주목, 연목, 보조연목, 도리목을 설치하여 PE 차광망을 피복한 개량형 구조이고, A-1형은 A형과 동일하나 차광재를 2중으로 피복한 구조이다. A-2형은 보조연목과 도리목 대신에 코드사 4줄을 사용하고 복림(밭) 및 PE 차광망을 피복한 구조이고, A-3형은 코드사 2줄 및 PE 차광망을 사용한 구조이다. 본 연구에서는 현장실측조사 결과를 분석하여 구조재료, 구조형식 및 세부구조에 따라 구조를 유형화하였다.

구조실태 분석 결과와 재배 농가의 구조개선 희망사항 조사결과를 종합하여 인삼재배시설의 구조 개선방안을 도출하였다. 그리고 설문조사 결과로부터 차광자재와 관수 실태, 각종 관리작업의 난이도와 노동 시간, 자동화나 기계화가 우선 필요한 작업 등을 분석하고, 재배관리 작업과 관련된 개선방안을 검토하여 인삼재배시설의 구조 및 환경조절에 관한 연구의 기초자료로 활용할 수 있도록 하였다.

결과 및 고찰

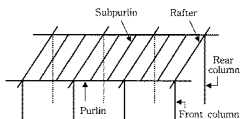
1. 인삼재배시설의 구조 유형화

실태조사 결과를 분석하여 구조재료, 구조형식 및 세부구조에 따라 구조를 유형화하였으며, 그 결과는 Table 1과 같다. 인삼재배시설은 뼈대구조인 기둥과 서까래의 재질에 따라 목재시설과 철재시설로 분류하고, 기둥과 서까래의 연결방식에 따라 전후주연결식(single span)과 후주연결식(multi span)으로 분류하였다.

또한 도리와 보조도리의 세부구조에 따라 프레임식과 케이블식으로 분류하고, 프레임식은 다시 표준형과 간이형으로, 케이블식은 2선식과 4선식으로 구분하였다. 프레임식은 도리와 보조도리에 각목이나 파이프 등의 단면을 가지는 골조를 사용한 경우이고, 케이블식은 도리와 보조도리를 사용하지 않고 서까래를 지지점으로 코드사 또는 철선을 매달아 사용하는 경우이다. 인

Table 1. Classification of shading structures in ginseng fields.

Classification	Name		Description
Structural materials	Wood frame		Framed with wood columns and rafters
	Steel frame		Framed with galvanized steel pipes
Connection types	Single span		A front column and a rear one connected with a rafter
	Multi span		A pair of rear columns connected with a rafter
Detailed structures	Frame type	Standard	Regular structures framed with purlins and subpurlins
		Simplified	Irregular purlins or subpurlins, and/or the use of bamboo frames etc.
	Cable type	2 lines	Substitute two cords or steel wires for purlins and subpurlins
		4 lines	Use four cords or steel wires

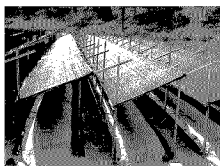
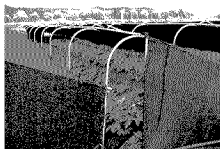
**Fig. 1.** The name of each member in shading structures for ginseng fields.

삼재배시설의 부재명칭은 Fig. 1과 같고, 유형별 대표적인 시설의 사진에는 Fig. 2~Fig. 5와 같다. 농촌진흥청의 표준인삼경작방법에서는 모두 목재구조로써 지주목, 연목, 도리목, 보조연목이라는 부재 명칭을 사용하고 있으나, 개량 철재 시설이 늘어나고 있는 추세(Nam, 2003)를 반영하고 건축구조의 일반명칭을 적용하여 기둥(column), 사카래(rafter), 도리(purlin), 보조도리(subpurlin)로 정의하였다.

농촌진흥청의 표준인삼경작방법에서는 모두 목재구조로써 지주목, 연목, 도리목, 보조연목이라는 부재 명칭을 사용하고 있으나, 개량 철재 시설이 늘어나고 있는 추세(Nam, 2003)를 반영하고 건축구조의 일반명칭을 적용하여 기둥(column), 사카래(rafter), 도리(purlin), 보조도리(subpurlin)로 정의하였다.

2. 인삼재배시설의 구조실태

인삼재배시설의 실측조사 결과 기둥과 사카래의 부재 규격은 Table 2 및 Table 3과 같이 나타났다. 농촌진흥청의 표준인삼경작방법(RDA, 2001)에 따르면,

**Fig. 2.** Wood frame with single span.**Fig. 3.** Wood frame with multi span.**Fig. 4.** Improved steel frame type 1.**Fig. 5.** Improved steel frame type 2.

인삼재배시설의 실태 및 개선방안

Table 2. Section size of a column member.

Section size	Frequency (%)
Sawn lumber 30×30 mm	3(13.6)
Sawn lumber 30×35 mm	2 (9.1)
Sawn lumber 30×40 mm	12(54.6)
Steel pipe 22.2 mm, 1.2t	3(13.6)
Steel pipe 25.4 mm, 1.2t	2 (9.1)
Total	22 (100)

Table 3. Section size of a rafter member.

Section size	Frequency (%)
Sawn lumber 20×30 mm	2 (9.1)
Sawn lumber 30×30 mm	2 (9.1)
Sawn lumber 30×35 mm	2 (9.1)
Sawn lumber 30×40 mm	10(45.5)
Sawn lumber 30×50 mm	1 (4.5)
Steel pipe 22.2 mm, 1.2t	3(13.6)
Steel pipe 25.4 mm, 1.2t	2 (9.1)
Total	22 (100)

Table 4. Section size of a purlin member.

Section size	Frequency (%)
Not use	3(13.6)
Sawn lumber 20×30 mm	6(27.3)
Sawn lumber 30×40 mm	1 (4.5)
Irregular bamboo	2 (9.1)
Two lines of cord ¹⁾	4(18.2)
Four lines of cord	4(18.2)
Steel used in house clip ²⁾	2 (9.1)
Total	22 (100)

¹⁾Diameters of cord are 2~4 mm.

²⁾It is a clip used in plastic greenhouse.

Table 5. Section size of a subpurlin member.

Section size	Frequency (%)
Not use	6(27.3)
Sawn lumber 20×30 mm	1 (4.5)
Sawn lumber 30×40 mm	2 (9.1)
Irregular bamboo	7(31.8)
Bamboo rib	4(18.2)
Steel used in house clip	2 (9.1)
Total	22 (100)

해가림 시설의 기둥과 서까래 부재는 모두 30×36 mm의 각목을 사용하도록 되어 있다. 철재 파이프를 사용하고 있는 농가를 포함하여 대부분이 표준 규격 이상의 단면을 사용하고 있었으나, 기둥은 22.7%, 서까래는 27.3%가 규격 미달로 나타났다.

도리와 보조도리의 부재 규격은 Table 4 및 Table 5와 같이 조사되었다. 농촌진흥청의 표준규격에 따르면

도리는 30×36 mm, 보조도리는 24×30 mm의 각목을 사용하거나, 또는 도리와 보조도리 부재를 사용하지 않고 코드사나 철선을 서까래 위에 걸쳐서 케이블로 사용하도록 되어 있다. 조사결과 표준 규격 이상의 부재를 사용하고 있는 시설은 도리의 경우 50.0%로 나타났다. 보조도리의 경우에는 18.2%에 불과했다. 보조도리는 50% 정도가 대나무 등을 이용하고 있으며, 보조도리를 전혀 사용하지 않고 1칸 간격으로 설치된 서까래 위에 도리만 걸치고 그 위에 차광망을 덮은 경우가 많아 적설시 안전에 취약한 것으로 판단되었다. 보조도리 뿐만 아니라 도리 부재도 설치하지 않은 시설이 13.6%나 되었으며, 도리와 보조도리가 없거나 부재단면이 부족한 경우에는 구조물의 연쇄붕괴로 이어지므로 이 부분에 대한 보강이 시급한 것으로 판단되었다.

Table 6은 부재의 연결방법, Table 7은 칸의 길이에 대한 조사 결과이다. 목재 시설의 연결방법은 타카핀을 이용한 경우가 31%로 가장 많았고, 끈이나 철사를 이용한 경우도 상당히 많았다. 철재 시설의 연결방법은 모두 파이프 온실용 조리개를 사용하고 있는 것으로 나타났다. 표준규격의 시설에서 1칸의 길이는 180 cm로 되어 있으나 실태조사 결과 180 cm를 확보한 시설은 36.3%로 나타났고 170 cm 이하가 36.4%, 190 cm 이상인 시설도 27.3%나 되는 것으로 나타났다. 칸의

Table 6. Connection method of members.

Connection method	Frequency (%)
Tacker pin	9(31.0)
Nail	2 (6.9)
String	7(24.1)
Steel wire	6(20.7)
Metal wire ¹⁾	5(17.3)
Total	29(100)

¹⁾It is a pipe connector used in plastic greenhouse.

Table 7. Interval of column members.

Interval	Frequency (%)
160 cm	2 (9.1)
170 cm	6(27.3)
180 cm	8(36.3)
190 cm	2 (9.1)
200 cm	4(18.2)
Total	22 (100)

Note) Average interval was 180 cm.

Table 8. Dimensions of shading structures expressed by symbols in Fig. 6.

(Unit; cm)

Symbol	Single span			Multi span		
	Range	Average	Standard	Range	Average	Standard
Ⓐ	90~135	118	126	165~195	176	180
Ⓑ	65~100	80	80	85~125	106	100
Ⓒ	100~175	125	80	150~185	167	180
Ⓓ	15~75	37	25	15~50	25	45
Ⓔ	105~120	112	120	150~210	177	155
Ⓕ	5~10	8	15	0~15	8	25

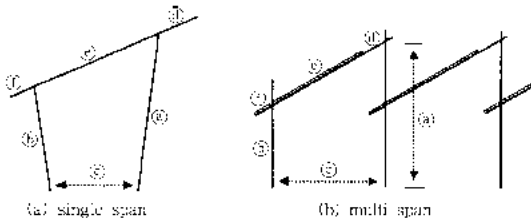


Fig. 6. Symbols for dimensions of shading structures in table 8.

길이는 길이방향의 기둥간격으로서 칸의 길이가 좁으면 구조적 안전성은 증대되지만 작업성이 떨어지게 된다. 또한 간격이 넓으면 구조적으로 취약하고 특히 적설하중에 약하므로 안전한 간격을 확보할 수 있도록 대농민 지도가 필요한 것으로 판단되었다.

Table 8은 인삼재배시설의 각 부위별 상세 규격을 실측한 결과이다. 각 부위별 치수의 기호는 Fig. 6과 같으며, 전후주연결식과 후주연결식으로 구분하여 각 부위별 치수의 범위와 평균을 구하고 표준규격의 시설(RDA, 2001)과 비교하였다. 전후주연결식의 경우 전주와 후주의 간격(㉢)이 표준규격에 비하여 상당히 넓었으며, 나머지는 대체로 표준규격과 비슷하게 설치되어 있었다. 표준규격에 비하여 전주의 높이(㉡)는 약간 낮았고, 지붕사면의 길이는 거의 비슷하지만 앞으로 돌출된 부분(㉣)은 약간 긴 것으로 나타났다. 후주연결식의 경우에는 대체로 표준규격과 비슷한 규격으로 설치되어 있었으나, 폭(㉢)은 약간 좁고, 전방 높이(㉡)는 약간 낮고 후방 높이(㉠)는 약간 높아 표준규격에 비하여 경사가 완만한 것으로 나타났다. 전체적으로는 표준형 시설의 규격과 비슷하게 설치하는 경향이었으나, 설치된 규격 범위의 편차가 큰 것으로 나타났다. 작업의 편리성과 구조의 안전성을 고려하고 환경조절 성능이 우수한 시설을 위해서는 자재의 규격화 및 시공, 조립 방법의 표준화가 필요할 것으로 판단되었다.

3. 인삼재배시설의 구조 및 환경관리 개선방안

인삼재배시설의 구조개선방안을 도출하고자 앞 절에서 고찰한 바와 같이 세부 구조 상태를 분석하였으며, 농가의 구조개선 희망사항을 조사하였다. 또한 환경조절형 인삼재배시설의 개발을 위한 기초자료를 제공할 목적으로 재배환경 관리시설과 관리작업 현황 및 환경관리 개선에 관한 희망사항을 조사하였다.

설문조사 대상농가의 일반현황은 다음과 같다. 재배 경력은 10년 이상 33%, 20년 이상 55%, 재배면적은 1 ha 이상 60%이었고, 홍삼을 재배하는 농가가 48%, 백삼 38%, 2가지 모두 재배하는 농가가 14%였다. 시설의 구조재료는 대부분이 목재였고, 구조형식은 후주연결식이 52%로 약간 많았으며, 세부구조는 프레임식 79%, 케이블식 21%였다.

Nam(2003)은 농촌진흥청의 표준규격과 철재 개량형 인삼재배시설에 대한 구조해석 및 안전성 검토 결과 표준규격의 시설도 일부 지역에서는 구조적 안전성이 충분하지 못한 것으로 보고한 바 있으며, 실제 농가에서 설치한 시설의 규격은 표준형에 미치지 못하는 경우가 많으므로 지역의 실제적설심을 고려하여 시설의 유형을 선택하거나 보강설계가 필요한 것으로 판단되었다. 목재는 강도가 약하고 내용년수도 짧으므로 철재로 교체하는 것이 바람직하지만 철재의 가격이 목재에 비하여 너무 비싸 경제적 측면에서 어려움이 많으므로 시설 설치비를 줄일 수 있는 방안을 요구하는 농민이 많았다. 작업성 등의 측면에서 시설의 규격은 비교적 적당하지만 보다 강한 재료 및 구조모형의 개발에 관한 요구가 있었다. 설치비가 저렴하고 구조적으로 안전하며 인삼생육에도 적합한 인삼재배시설 구조모델의 개발이 필요할 것으로 판단되었다. 폭설 피해시에는 복구비가 설치비보다 많이 소요되고, 휴면중인 인삼이 설해를 입으면 이듬해에 병충해가 많이 발생되므로 폭설에

Table 9. Shading materials for ginseng cultivation.

Shading material	Frequency (%)
PE quadruple weaving	24(57.1)
PE quadruple + double	10(23.8)
Rice straw	6(14.3)
Other	2 (4.8)
Total	42 (100)

Table 10. Irrigation methods for ginseng cultivation.

Irrigation methods	Frequency (%)
Drip irrigation	6(14.3)
Furrow irrigation	8(19.0)
Hose irrigation	2 (4.8)
No irrigation	26(61.9)
Total	42 (100)

대한 재해대책이 가장 중요한 구조개선 사항으로 판단되었다.

Table 9 및 Table 10은 인삼재배농가의 환경관리시설 현황을 나타낸 것이다. 차광자재는 PE 4중직 또는 PE 4중직에 2중직을 추가로 피복하는 농가가 대부분이었다. 차광막의 경우에는 누수율과 광투과율의 최적화를 통하여 비가림기능과 고온억제기능의 향상이 필요한 것으로 나타났다. 관수시설을 갖추고 있지 않은 농가가 대부분(62%)이었으나, 최근에 점적관수 시설(14%)이 늘어나고 있는 추세로 조사되었다. 그러나 인삼재배에 관한 관수 기준이 없어서 경험적으로 타이머 제어에 의존하는 경우가 대부분인데 이 경우 과습 문제가 종종 발생하는 것으로 나타났으며, 인삼재배를 위한 관수 기준 설정 연구가 시급한 것으로 판단되었다.

인삼재배 포장의 이랑규격은 두둑폭 90~110 cm(평균 103 cm), 고랑폭 50~80 cm(평균 63 cm), 두둑높이 15~45 cm(평균 27 cm)로 조사되었다. 표준인삼경작 방법의 규격은 두둑폭 90 cm, 고랑폭 90 cm, 두둑높이 35~40 cm로서 큰 차이를 보이고 있다(RDA, 2001).

지은의 상층을 막고 토양수분의 증발을 억제하여 토양수분의 안정을 도모하며 상면누수 또는 관수시의 물방울에 의한 토양의 경화를 방지하기 위하여 인삼재배 포장의 두둑을 덮는 재료를 부초라고 하며 해가림 지붕으로 PE 차광망을 사용할 경우에는 반드시 부초재배를 하여야 한다(Cho et al., 1998). 실태조사 결과 부초로 사용되고 있는 재료는 이영 64%, 벚짖 27%, 왕겨 및 기타 9%로 조사되었다.

Table 11은 설문조사 대상농가의 재배환경 관리작업 현황을 나타낸 것이다. 가장 힘든 작업과 시간이 많이 소요되는 작업에 대한 설문 결과 모두 해가림시설 설치와 압도적으로 많이 나타났으며, 다음으로 묘삼이식과 예정지관리로 응답하였다. 우선적으로 자동화·기계화가 필요한 작업은 묘삼이식, 해가림시설, 수확의 순으로 조사되었다. 최근에 묘삼이식기가 개발되어 일부 이용되고 있으며 수확도 트랙터에 부착한 채굴기를 이용하여 채굴하는 농가가 많으므로(Cho et al., 1998) 묘삼이식과 수확작업은 어느 정도 기계화가 이루어진 상태로 판단되며, 해가림시설 설치에 대한 기계화나 설치가 용이한 구조모델의 개발에 관한 연구가 필요한 것으로 판단되었다. 한편, 인삼재배를 위한 예정지가 부족하므로 연작장해 개선을 위한 대책이 절실하며, 인삼 전용 농약의 개발에 대한 요구가 높았고, 인삼과 관련된 연구·교육 전문기관이 필요한 것으로 조사되었다.

적 요

본 연구는 인삼재배 해가림 시설의 실태를 조사하여 시설의 구조 및 환경 공학적인 특성을 분석하고, 개선 방안을 도출하여 환경조절형 인삼재배시설의 개발을 위한 기초자료 제공을 목적으로 하였다. 6개 인삼 주산

Table 11. Status and desire of managing work for ginseng cultivation.

(Unit; percent of reply)

Work	The most hard work	Taking a lot of time	Need for automation
Soil management	8.9	11.8	4.9
Transplanting	15.6	21.6	46.3
Installation of shading structures	68.9	56.8	29.3
Pest control	2.2	7.8	2.4
Harvest	4.4	2.0	14.7
Irrigation	0.0	0.0	2.4
Total	100	100	100

지를 대상으로 현장실측 및 설문조사를 수행하였으며, 그 결과를 분석하여 뼈대구조의 재질에 따라 목재시설과 철재시설로 분류하고, 기둥과 서까래의 연결방식에 따라 전후주연결식과 후주연결식으로 분류하였으며, 도리와 보조도리의 세부구조에 따라 프레임식과 케이블식으로 구조를 유형화하였다. 시설구조의 실측조사결과 기둥과 서까래는 대부분 표준 규격 이상의 단면을 사용하고 있었으나, 도리와 보조도리는 규격 미달이 많았고 이를 전혀 설치하지 않은 경우도 상당수 있어 이 부분에 대한 보강이 필요한 것으로 판단되었다. 시설의 폭과 높이, 기둥의 설치간격 등은 대체로 표준형과 비슷한 규격으로 설치하는 경향이었으나 편차가 크고, 구조적으로 취약한 부분도 상당수 있으므로 자재의 규격화와 시공 및 조립방법의 표준화가 필요하고, 폭설에 대한 대책과 보강설계가 가장 중요한 구조개선 사항으로 판단되었다. 환경관리 부분에서는 관수기준 설정 연구가 시급하고, 가장 힘들고 시간이 많이 소요되며 기계화 및 자동화가 요구되는 작업은 해가림 시설의 설치인 것으로 조사되었다. 따라서 설치비가 저렴하고 구조적으로 안전하며, 작업성이 양호한 동시에 환경조절이 용이한 인삼재배시설의 개발이 필요할 것으로 생각되었다.

주제어 : 인삼재배시설, 해가림시설, 구조유형화, 환경관리

인 용 문 헌

1. Cho, J.H., J.Y. Kim, C.H. Kang, J.R. Lim and J.H. Park. 1998. Field survey on the ginseng cultivation in Jeonbuk Province. Jeonbuk Agricultural Research and Extension Services. Experimental research report : pp. 848-853 (in Korean).
2. Cho, J.S. 1997. Prospects for ginseng industrialization in Korea. Proceedings of the international symposium on development strategy of medicinal plant. pp.57-69.
3. Cho, J.S., S.K. Mok and J.Y. Won. 1998. Ginseng cultivation. Sunjin press. Seoul. pp.185-197 (in Korean).
4. Ministry of Agriculture and Forestry. 2001. List of repair expenses for facilities damaged by meteorological disaster in horticulture and special production (in Korean).
5. Nam, S.W. 2003. Investigations on the shading structures in ginseng field and countermeasures for meteorological disasters. Research report of the Daesan Foundation for Rural Culture and Society, pp.1-17 (in Korean).
6. National Agricultural Cooperative Federation. 2001. NACF yearbook 2000. (in Korean)
7. Park, H. 1996. Research on ginseng production during the past 20 years. Korean J. Ginseng Sci. 20(1):472-500.
8. Park, K.W., D.S. Yang and G.P. Lee. 2002. Effect of substrate on the production of Korean ginseng in nutrient culture. J. Bio-Env. Con. 11(4):199-204.
9. Rural Development Administration. 2001. Standard cultivation methods for ginseng. RDA 2001-8. pp.23-39 (in Korean).