

발간등록번호

11-1543000-000974-01

**전천후 하이브리드 경량 온실용
AI 프레임 개발을 위한 사업화 기획**

(Development of AI-frame all weather hybrid lightweight
greenhouse)

에스지티 주식회사

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “전천후 하이브리드 경량 온실용 AI 프레임 개발을 위한 사업화 기획”
과제의 보고서로 제출합니다.

2015 년 10월 12일

주관연구기관명 : 에스지티(주)

주관연구책임자 : 위 계 대

연 구 원 : 이 종 대

연 구 원 : 정 덕 균

연 구 원 : 위 은 중

요 약 문

I. 제목

전천후 하이브리드 경량 온실용 AI 프레임 개발을 위한 사업화 기획

II. 연구성과 목표 대비 실적

- (1) AI 프레임 개발을 이용하여 온실 경량화 기술가치 평가
- (2) AI 프레임 개발 기술 확보
- (3) 연결방법의 간소화를 위한 기술 기획
- (4) 불소수지를 이용하여 온실의 반영구화 기획

III. 연구개발의 목적 및 필요성

(1) 비닐하우스는 가격이 저렴한 반면 구조적으로 약해 매년 강풍과 폭설에 무너져 내리고, 유리 온실은 튼튼하지만 가격이 비싸 쉽게 설치하지 못하는 단점이 있어 비닐하우스와 유리 온실의 장점을 갖추어 강풍 및 폭설에 강하고 경제성과 자동화 온실의 개발이 필요한 실정이다.

(2) 국내 온실시설의 시장 중 이중 경질판 및 유리온실은 2조1천억의 시장인데 국내 유리온실은 대부분 네덜란드 수입품으로서 국산화가 진행 중에 있고 네덜란드 수입품은 유리온실의 단점인 환기능력과 피복제인 유리가 국내 환경에는 부적절하고 가격도 너무 비싸기 때문에 이를 대체하는 신개념의 온실의 개발이 절실히 필요한 상황이다.

IV. 연구개발 내용 및 범위

(1) 유리 온실을 대체할 수 있는 불소 피복 온실을 개발하고 이에 따른 프레임을 경량화 한다. 기술동향과 시장성을 조사하고 프레임의 소형화와 체결의 간소화를 이루고자 한다.

V. 연구개발결과

(1) 불소 피복제를 이용한 온실 구조의 프레임을 개발하였고 기술 조사와 시장성 조사를 하였다. 결과물을 토대로 사업을 계획하고 프레임을 개선하고 온실을 시공하여 실증하고자 한다.

VI. 연구성과 및 성과활용 계획

- (1) 결과물을 토대로 사업을 계획하고 프레임을 개선하고 온실을 시공하여 실증하고자 한다.
- (2) 해외와 내수 시장의 점유율을 높이고 이에 따라 매출의 증대를 갖고자 한다.

SUMMARY

(영문 요약문)

I. Title

Commercialization Plan to Develop Al Frames for All-Weather Light Hybrid Greenhouses

II. Results Against Research Performance Goal

(1) To evaluate technical values of making lighter greenhouses through developing Al frames

(2) To secure technology for developing Al frames

(3) To plan technology for simplifying methods to connect

(4) To make a plan to build semipermanent greenhouses using fluoroplastics

III. Purpose and Necessity of R&D

(1) Vinyl houses are cheap but structurally weak, so they tend to fall down due to strong wind and heavy snow every year. Glasshouses are strong but people can't easily build them because of their high costs. In consequence, it is necessary to develop more economical and automatic greenhouses with strong points of both houses.

(2) Greenhouses made of semi-hard boards and glass has a business worth 2,100 billion won out of Korea's greenhouse facility markets. Most of glass houses are imported from the Netherlands and efforts have been made to localize them. Those imported from the Netherlands are ill-ventilated and the covering material which is glass is improper in domestic environment and is very expensive. Greenhouses of a new concept replacing them should be urgently developed.

IV. Contents and Scope of R&D

(1) There should be efforts to develop fluoroplastic-covered greenhouses that can replace glasshouses and to make lighter frames. For the purpose, the tendency of technology and their marketability will be surveyed to make smaller frames and to simplify their connection.

V. Results of R&D

(1) Frames of greenhouses were developed using a fluoroc covering material and their technology and marketability were surveyed. A business plan will be made, frames will be improved, and greenhouses will be built and proved based on the results.

VI. Research Performance and Plan to Use It

(1) A business plan will be made, frames will be improved, and greenhouses will be built and proved based on the results.

(2) There will be efforts to raise overseas and domestic market shares and in consequence, to extend sales.

CONTENTS

(영 문 목 차)

Chapter 1 Outline of R&D Project and Performance Goal

Paragraph 1 Necessity of Commercialization

Paragraph 2 Goal and Contents of Commercialization

Chapter 2 Tendency of Overseas and Domestic Technological Development

Paragraph 1 Tendency of Overseas and Domestic Patents

Paragraph 2 Tendency of Overseas and Domestic Papers

Chapter 3 Contents and Results of R&D Execution

Paragraph 1 Outline of Technology

Paragraph 2 Key Contents and Results of Technological Development

Chapter 4 Contribution to Goal Attainment and Related Fields

Paragraph 1 Contribution to Goal Attainment and Related Fields

Chapter 5 R&D Performance and Plan to Use It

Paragraph 1 R&D Performance

Paragraph 2 Plan to Use R&D Performance

Chapter 6 Information on Overseas Scientific Technology Collected During R&D

Paragraph 1 Information on Overseas Scientific Technology Collected During R&D

Chapter 7 Bibliography

<Attach> Reports on patents, papers and market analyses

목 차

- 제 1 장 연구개발과제의 개요 및 성과목표
 - 1절 사업화의 필요성
 - 2절 사업화 목표 및 내용

- 제 2 장 국내외 기술개발 현황
 - 1절 국내외 특허 동향
 - 2절 국내외 논문 동향

- 제 3 장 연구 개발수행 내용 및 결과
 - 1절 기술의 개요
 - 2절 기술개발의 핵심내용 및 결과

- 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도
 - 1절 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

- 제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획
 - 1절 연구개발 성과
 - 2절 성과활용 계획

- 제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보
 - 1절 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

- 제 7 장 참고문헌

<첨부> 특허, 논문 및 시장분석 보고서

제 1 장 연구개발과제의 개요 및 성과목표

1절. 사업화의 필요성

1. 농업인구의 고령화와 농업인력 및 농경지 감소, 농림어업의 생산 비중 감소로 인해 농업은 시설원예 산업과 같은 자본 및 기술집약적인 방향으로 발전해 나가고 있다.
2. 첨단기술이 접목된 고부가가치 농업을 육성하는 것을 지향하고 있으며, 이에 따라 후방산업인 시설농자재 산업 발전이 필수적이다.
3. 비닐하우스 시설의 96%는 채소류의 재배에 가장 많이 쓰이며, 그 다음으로 화훼류가 4% 정도이고 과수류 등의 재배에도 이용되고 있다.
4. 우리나라 원예(채소·화훼) 재배면적은 282,000ha(채소 275,000ha, 화훼 7)이며, 그 중 시설재배 면적은 약 53,000ha로 전체 원예 재배면적의 약 19%('08)에 불과하나 생산액으로는 2005년 이후 시설원예 생산액이 노지 생산액을 추월하였다.

연도	1980	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
시설 채소 (ha)	7,141	23,698	48,853	48,574	48,680	49,828	50,345	50,024	48,835	49,537
시설 화훼 (ha)	180	1,752	3,336	3,448	3,232	3,208	3,063	3,112	2,994	2,856
합계(ha)	7,321	25,450	52,189	52,022	51,912	53,036	53,408	53,136	51,829	52,393

<작목별 시설원예 면적변화 추이(1980~2011)>

4. 1990년대 정부의 시설현대화 정책을 계기로 비닐하우스, 경질판 온실, 유리온실 등 인위적인 환경관리가 가능한 방향으로 발전하였으며, 그 중 일반 비닐하우스가 전체의 81% 가량을 차지하고 있으나 다소 감소한 반면, 자동화비닐하우스와 유리온실은 증가양상을 나타내고 있다.

	2000	2005	2010
합계(ha)	53,388	53,080	52,850
%	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)
비닐하우스(ha)	51,967	51,517	51,116
%	(99.5%)	(98.7%)	(97.9%)
자동화비닐하우스(ha)	-	4,466	7,790
일반비닐하우스(ha)	51,967	47,051	43,326
유리온실(ha)	235	330	329
%	(0.5%)	(1.3%)	(2.1%)

<국내 원예시설 면적 및 비중>

- 2012년 한파와 폭설에 따른 농작물과 비닐하우스 피해규모만 약 3000억원에 이르고 최근 5년간 비닐하우스 붕괴로 인한 피해복구비로만 1조 5122억원이 지출된 것으로 파악되고 있으며, 이중 비닐하우스가 75%로 가장 높았고 인삼재배시설 등이 25%를 차지하고 있다.
- 매년 반복되는 이런 기후변화에 따른 피해는 앞으로 계속될 것으로 보여 이에 대한 철저한 대비책이 필요한 시점이다.



<폭설에 의한 비닐하우스 피해>



<태풍에 의한 비닐하우스 피해>

- 2008년 주요시설농자재 수입액은 15억 1,183만 달러로 2000년 이후 매년 15.3%의 증가율을 보여 시설농자재 수출보다 빠르게 증가함. 즉 우리나라 시설농자재 교역구조는 일반 공산품과는 달리 수출보다 수입이 상대적으로 많은 특성을 지닌다.
- 우리나라 원예시설의 대부분은 차지하는 비닐하우스의 경우 주기적으로 비닐을 교체 해줘야 하며, 비닐은 평균적으로 2년이 지나고부터 투광률이 떨어지고 기능이 저하돼 교체를 해줘야해 농가의 부담으로 작용하고 있다.



<노후 비닐 교체 작업>

- 네덜란드 수입하는 유리온실의 단점인 환기능력과 피복제인 유리가 국내 환경에는 부적절하고 가격도 너무 비싸기 때문에 이를 대체하며, 현 우리나라의 하우스 시설 중 97.7% 달하는 비닐하우스와 해외에서 수입하는 유리 온실의 장점을 갖추어 강풍 및 폭설에 강하고 경제적인 자동화된 하이브리드형 온실의 개발이 필요한 실정이다.

2절. 사업화 목표 및 내용

1. 과제의 최종 사업화 목표 및 주요내용

가. 자연재해(태풍, 장마, 폭설)에 강하고 사계절 기후에 영향을 받지 않으며, 고기능성 불소필름 적용이 가능한 온실을 개발한다.

(1) 원예특작시설 내재해형 비닐하우스 시설 규격 설계 강도(적설심, 풍석)에 만족하는 온실의 개발한다.

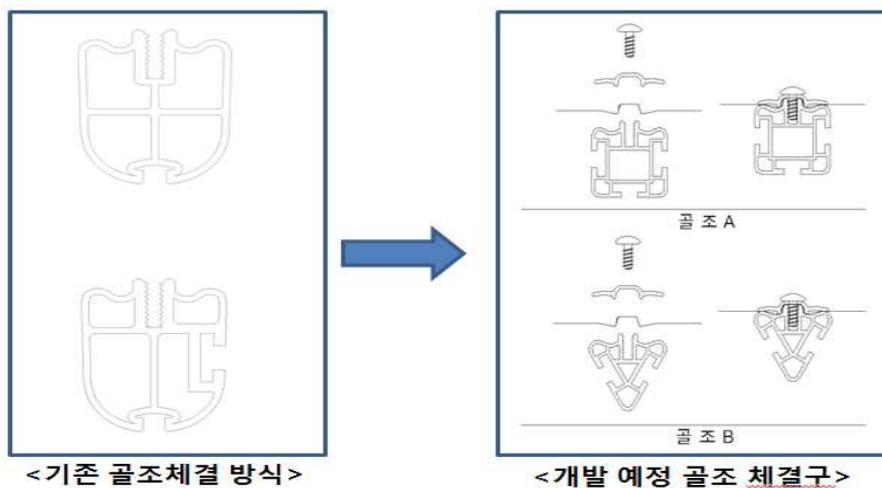
(2) 내재해형 비닐하우스 규격(폭설 40cm, 풍량 40m/s)을 만족하는 온실을 개발한다.

나. 기존 온실보다 구조안정성을 확보 및 기계적 성질이 우수하며, 경량화 온실의 개발

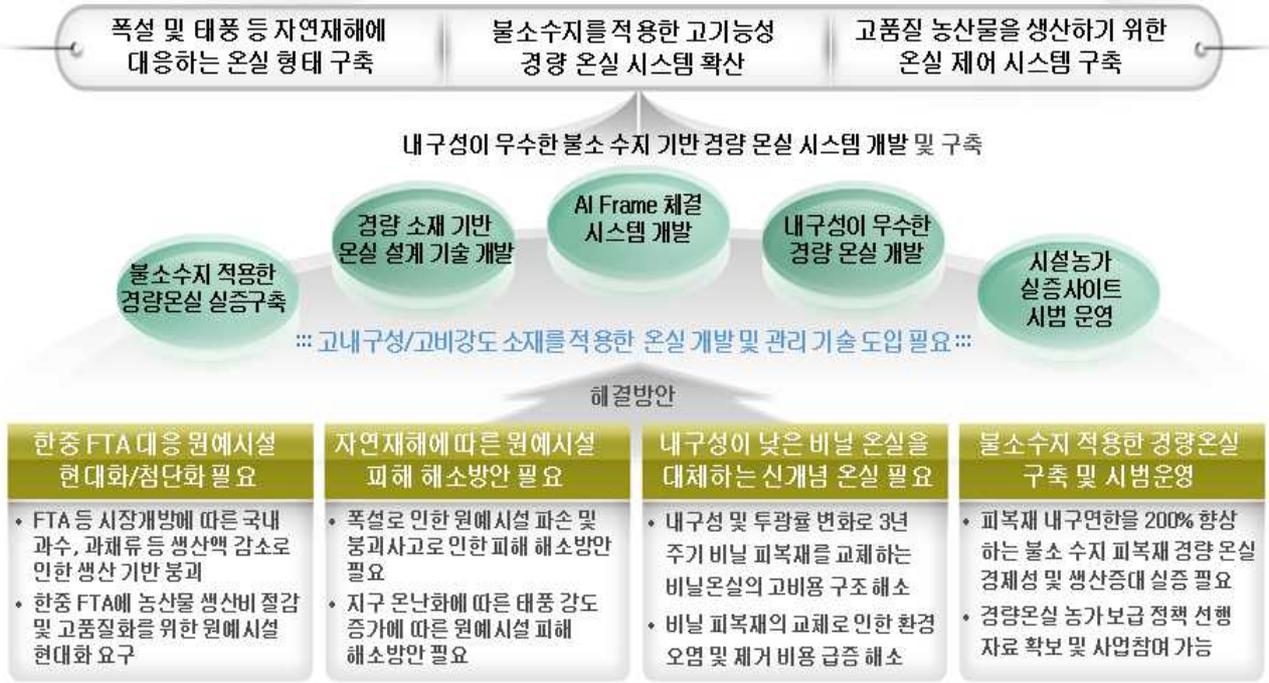
기호	인장강도(MPa)	항복강도(MPa)	연신율(%)
SPVH	270 이상	205 이상	20 이상
SPVH-AZ			
SPVHS	400 이상	295 이상	18 이상
SPVHS-AZ			

<KS D 3760 비닐하우스용 도금 강관 기계적 성질>

다. 골조체결의 간소화를 통한 생산성 향상 및 시공 인건비 절감을 통한 가격경쟁력 확보



내구성이 우수한 불소수지 경량 온실 시스템 기술 개발을 통한 고기능성 온실 보급 및 해외 수출 기반 마련



<연구 개발 사업화 목표>



<온실 사용 환경에 대한 신개념 경량 온실 설계 기술 개발>

제 2장. 국내외 기술개발 현황

1절. 국내외 특허 동향

1. 본 과제의 핵심 기술개발 아이디어 지식재산권 확보 현황
 - 가. 경량 온실용 AI 프레임 기술 지식재산권 확보 현황

순번	출원번호	국가	등록번호 (일자)	권리상태	출원인	명칭
1	2008-0003510	KR	0917053 (2009.09.04)	등록	팜스코 주식회사	창틀 프레임
2	2010-0132895	KR	1298946 (2013.08.16)	등록	화신농건(주) /경기도	비닐하우스 프레임장치
3	2012-0151398	KR	1414672 (2014.06.26)	등록	강용욱	온실용 프레임
4	2013-0001201	KR		심사중	황민욱	알루미늄 프로파일용 체결블록, 그 체결블록의 조립구조, 및 알루미늄 프로파일 조립체
5	2002-113919	JP	3688652 (2005.06.17)	등록	イシグロ農材 株式會社	온실용 서까래 및 온실
6	2012-007892	JP	5443521 (2013.12.27)	등록	佐藤産業株式 會社	하우스 구축재 및 비닐하우스
7	2013-097418	JP		심사중	東都興業株式 會社	필름 고정 프레임
8	1995-290052	JP		취하	昭和アルミニ ウム株式會社	온실
9	2012-3618 14	US		심사중	Hartmut Flaig	PROFILE BAR, PROFILE ASSEMBLY AND METHOD FOR PRODUCING A PROFILE ASSEMBLY

나. 골조 체결의 간소화 기술 지식재산권 확보 현황

순번	출원번호	국가	등록번호 (일자)	권리상태	출원인	명칭
1	2012-0024333	KR	1335801 (2013.11.26)	등록	정재은	알루미늄 프로파일의 연결구조
2	2013-0042029	KR		거절	윤영웅	연결부 일체형 알루미늄 프로파일
3	2004-175480	JP		취하	東都興業株式會社	비닐하우스 등의 시트 지착 장치
4	2009-061103	US	8403588 (2013.03.26)	등록	Richard John Lawson	Connection assembly
5	2005-022975	EP	1655444 (2006.05.10)	등록	Reynaers Aluminium, naamloze vennootschap (BE)	Coupling piece for connecting two parts
6	2005-386001	EP	1557521 (2005.07.27)	등록	Delaveridis I. Haralampos (GR)	Angle for flattening and alignment of aluminium profiles

다. 기존 프레임 기술과 차별성

<p>H사 프레임 삽입홈에 길이 방향으로 패드를 결합하는 방식</p>	<p>자사 개발 프레임 프레임에 필름을 씌우고 덮개를 눌러 나사를 결합하여 결합하는 방식</p>

<p style="text-align: center;">미국</p> <p>프레임 외부로 필름을 감싸는 구조로 밀착력이 떨어짐</p>	<p style="text-align: center;">자사 개발 프레임</p> <p>프레임에 필름을 씌우고 덮개를 눌러 나사를 결합하여 결합하는 방식으로 밀착력이 우수하고 타 프레임과 체결을 위해 3면에 볼팅을 할 수 있음</p>

2. 특허 분석 결과 향후 연구 계획

- 가. 기존 특허는 알루미늄 프레임의 조립구조 및 비닐고정 등의 분야에 치중되어 있으므로, 본 연구과제에서는 온실 경량화를 위한 알루미늄 프레임의 소형화 및 불소피복의 체결이 가능한 프레임 개발 방향으로 연구를 추진할 계획이다.
- 나. 기존 특허는 창이나 문틀의 연결구 등의 분야에 치중되어 있으므로, 본 연구과제에서는 온실 경량화를 위한 알루미늄 프레임 연결구의 간소화 및 불소피복의 체결이 가능한 알루미늄 프레임 연결구 개발 방향으로 연구를 추진할 계획이다.
- 다. 핵심기술의 개발과 함께 국내 및 국외에 특허출원을 진행할 계획이며, 주변기술 또한 특허출원을 진행하여 특허 포트폴리오를 구축할 계획이다.

2절. 국내외 논문 동향

1. 본 과제의 핵심 기술개발과 관련된 논문 리스트

(가) 경량 온실용 AI 프레임 기술 논문 리스트

순번	논문명	저자	학술지명	발행기관	발행년
1	철골경량 연질온실용 알루미늄 서까래의 최적설계에 관한 연구	김경원, 윤진하, 전종길, 오병기	한국농업기계학회 2000년도 동계 학술대회 논문집	한국농업기계학회	2000년
2	철골경량 연질온실용 알루미늄 조립구조재 개발	김경원	시설원예연구	한국생물환경조절학회	1999년
3	유리온실용 알루미늄 구조재의 단면분석에 관한 연구	김경원, 윤진하, 전종길, 정성립	한국농업기계학회 1998년 동계 학술대회 논문집 Proceedings of The KSAM 1998 Winter Conference	한국농업기계학회	1998년

(나) 골조 체결의 간소화 기술 논문 리스트

순번	논문명	저자	학술지명	발행기관	발행년
1	파이프 골조 온실의 조립 연결구 내력 시험	남상운	한국농공학회지 Journal of the Korean Society of Agricultural Engineers	한국농공학회	2001년
2	파이프골조 온실의 조립연결구 내력에 관한 실험적 연구	남상운, 김문기, 권혁진	한국농공학회 2001년도 학술발표회 발표논문집	한국농공학회	2001년

2. 논문 분석 결과 향후 연구 계획

가. 기존 논문은 알루미늄 구조재의 최적 설계 및 단면 분석 등의 분야에 치중되어 있으므로, 본 연구과제에서는 온실 경량화를 위한 알루미늄 프레임의 소형화 및 불소피복의 체결이 가능한 프레임 개발 방향으로 연구를 추진하여 논문 등을 학술지 등에 게재할 계획이다.

나. 기존 논문은 온실 골조의 조립 연결구의 내력시험 등의 분야에 치중되어 있으므로, 본 연구과제에서는 온실 경량화를 위한 알루미늄 프레임 연결구의 간소화 및 불소피복의 체결이 가능한 알루미늄 프레임 연결구 개발 방향으로 연구를 추진하여 논문 등을 학술지 등에 게재할 계획이다.

3장. 연구개발수행 내용 및 결과

1절. 기술의 개요

가. 연구개발 대상 기술은 비닐하우스 제작에 쓰이는 기존의 비닐하우스용 도금강관을 대체해서 내구안정성이 확보되고, 기계적 성질이 우수한 경량 AI 프레임 소재를 이용하여 자연재해에 강하고 추위 및 환경에 잘 견디는 하이브리드 온실의 제작에 있다.



< 기존 비닐하우스 제작에 사용되는 농업용 파이프 >

나. 비닐하우스 파이프는 대부분 콘크리트 기초를 하지 않고 말뚝처럼 땅에 박아 고정하므로 땅에 묻힌 부분이 빨리 녹슬고, 지상의 노출된 파이프에서도 용접 부위에서는 쉽게 녹이 생겨 줄무늬 모양이 나타나는 문제점을 AI 소재로 대체함으로써 단점을 보완하고자 한다.

다. 기존 비닐하우스 제작 과정은 원소재인 용융아연도금강관을 자동용접기를 통해 파이프로 제작한 후 온실의 크기에 맞게 커팅을 실시함. 크기에 맞게 잘라진 파이프를 모양에 맞추어 지그를 통해 벤딩 작업 후 현장에 설치하는 과정으로 이루어진다.

라. 제작 과정에서 많은 공정이 소요되며, 트러스의 벤딩은 사람이 손으로 직접 실시하므로 많은 인력이 투입되며, 비닐하우스 시공 시 알루미늄성형물(속대)을 끼워 넣었으며 비닐 등 피복제를 씌운 후에 알루미늄걸대로 누르고 STS재 피스로 체결하는 방법으로 과정이 복잡하여 인건비 및 자재비 상승이 결국 비닐하우스의 가격 상승을 초래한다.

비닐하우스 제작 공정도



<자사 트러스 온실 제작 공정도>

마. 경량 AI 프레임은 알루미늄 프로파일을 사용함으로써 트러스 제작 공정의 간소화를 이룰 수 있으며, 비닐하우스 시공 과정에서 새로운 방식의 체결구(끼워맞추기식)를 개발함으로써 시공과정이 간단해 인건비 및 자재비를 낮출 수 있다.

창호의 규격	2,400*2,000		
재료의 규격	38Φ일체형 1.7t		
구 분	철재 파이프	알루미늄	평당 원가 비교
단 중(kg/m)	1.6Kg	0.8Kg	평당 12,667원의 원가 절감
재료(2.4*4+2*3)량	25Kg	12.48Kg	
단가(원/Kg)	철재 1,300 원 도금 600원	5,500원	
알루미늄 속대 (단중0.2Kg)	17,160원		
재료비 소계	64,660원	68,640원	+3,980
AC2마력 모터 130만원	4.8m*60m (14,925원/평)	9.6m*60m (7,463원/평)	- 7,462
부속자재	11,481원/평	5,741원/평	- 5,740
시공 인건비	4명*150,000원 (6,889원/평)	2명*150,000원 (3,444원/평)	- 3,445

<일체형 철재 파이프와 AI 창호 비교>

마. 또한 종래 철재파이프로 구성된 온실상부의 개폐창을 고강도 알루미늄합금으로 대체하여 개폐 시 구동부하를 줄이며, 상부 천장창의 상단이 길이방향을 따라 연속되게 설치되어 내부로 빗물이 유입되는 것을 방지함은 물론, 실링을 통하여 온실 내·외부 간에 긴밀성이 유지되도록 하고, 또 온실의 천장창을 개폐하여 환기가 원활하게 이루어지도록 하기 위하여 철재창호를 고무실링을 추가한 알루미늄 일체형으로 제작하고자 한다.

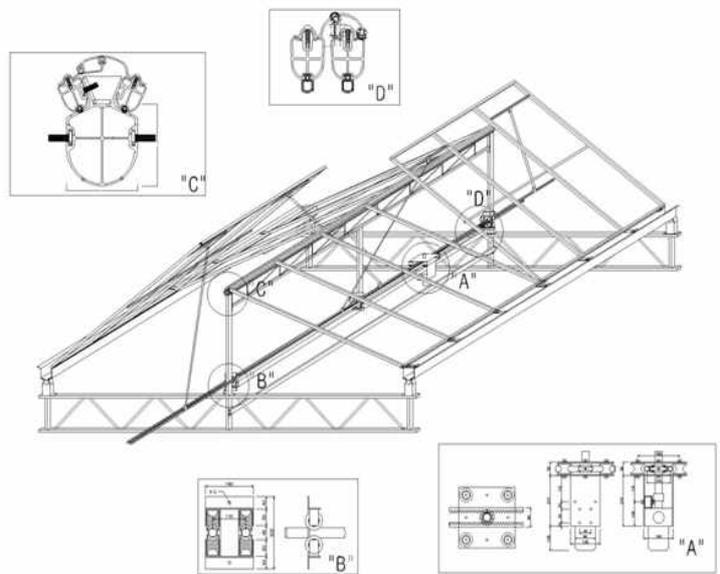
사. 유리온실과 외형적으로 동일하나 환기능력이 배가되고 유리 및 경질판 대신 불소필름을 시공할 수 있게 하여 내구성을 향상하고 투광율을 높여 작물 생산성을 높이고 또한 시공 가격도 약30%정도 절감하는 벤로(Trans 구조)형 온실이다.



(a) 기존 철재파이프 시공현장



(b) 기존 철재천창 개폐시스템



(c) 자동화 및 고강도 알루미늄 소재를 적용한 개폐창

<기존 온실시스템과 개발예정 온실시스템의 비교>

2절. 기술개발의 핵심내용 및 결과

1. 경량소재를 적용한 구조물 개발

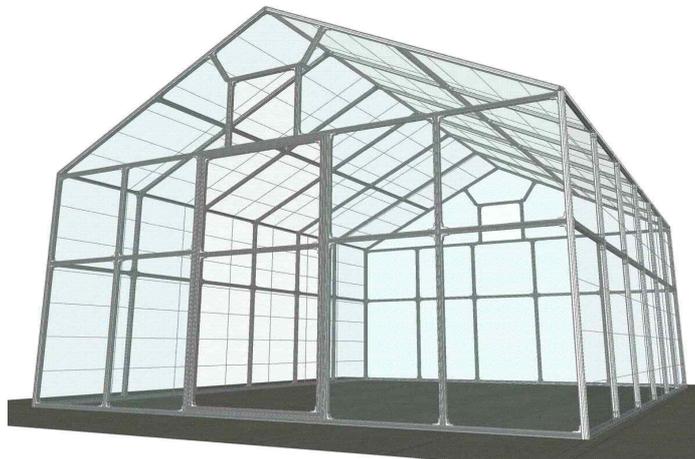
가. 비닐하우스에 사용하는 구조용 파이프는 일반 콘크리트 구조물과 달리 구조재가 외부에 직접 노출되어 쉽게 녹슬고, 바람이나 적설의 외부하중에 취약한 구조로 되어 있어 파이프 강도가 매우 중요하다.

항목	단위	결과치	
		비닐하우스 구조용 파이프 KS 규격	Al 프레임
사이즈	mm	31.8	30
도금부착량	g/m ²	210	-
도금 두께	μm	6	-
인장강도	N/mm ²	270 이상	310
항복강도	N/mm ²	295 이상	275
연신율	%	20 이상	15

< 기존 비닐하우스 파이프와 Al 프레임 기계적 성질 비교 >

나. 알루미늄은 비중이 2.7kgf/cm³ 로 철재(비중 7.85kgf/cm³) 보다 가볍고 강도 및 내식성 모두 양호하며 강한 강도에 견디고 절삭성이 좋으며 압출성 또한 우수해 구조재로 널리 쓰이고 있어 경량 온실용 제작을 위한 적절한 소재이다.

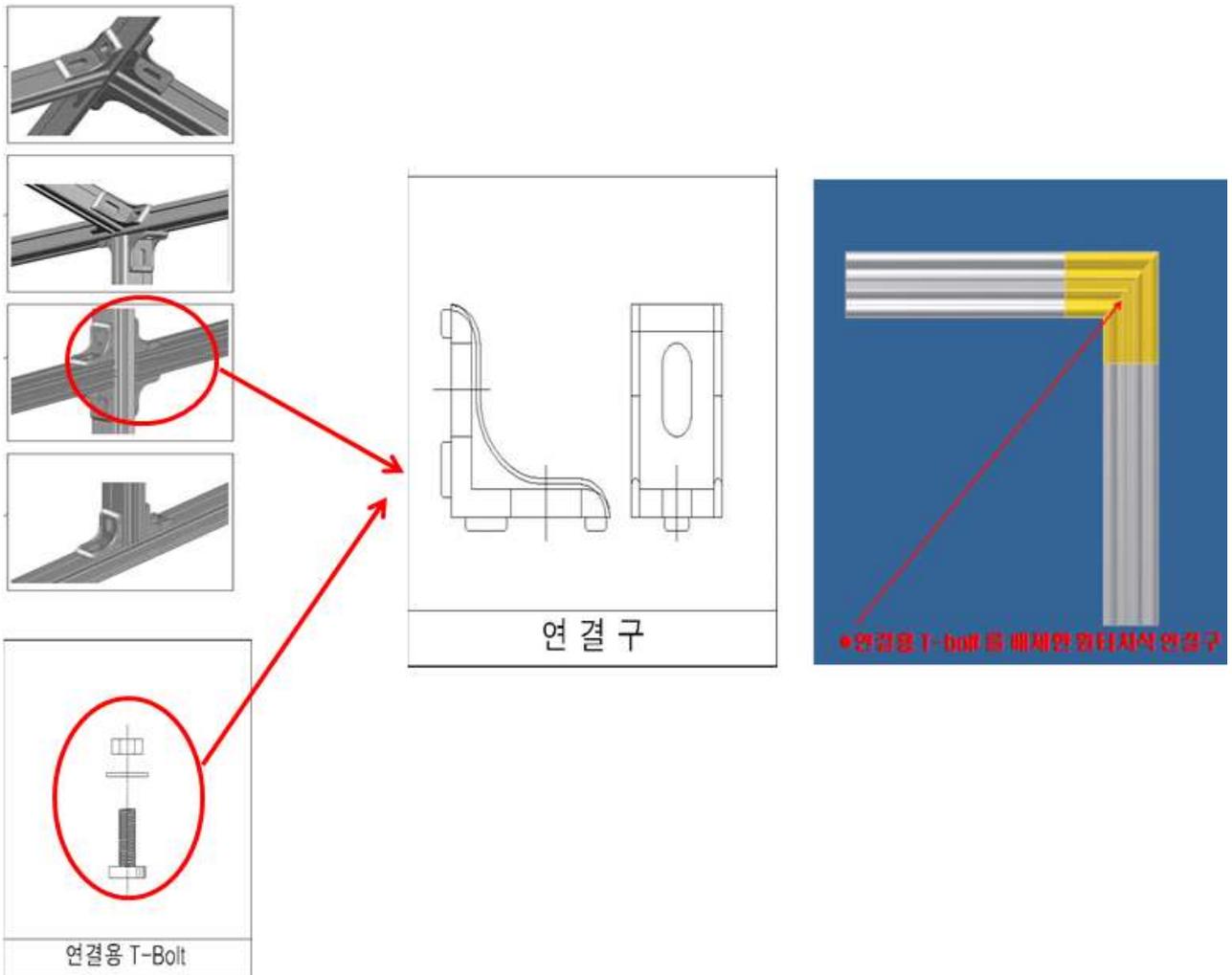
다. 원형 파이프를 이용한 일반 비닐하우스는 각 지자체별로 내재해 기준에 따라 서까래의 간격과 파이프의 규격이 정해져 있어 이 기준을 지키지 않으면 정부 보조금이나 피해보상 등에서 불이익을 받도록 돼 있으나, 경량 Al 프레임은 원형 파이프가 아니기 때문에 별도의 내재해 규정에 의해 기준이 정해지고 일반 비닐하우스 대비 자재 사용량이 적어 시공가격이 저렴할 뿐 아니라 고품질의 하우스 시공으로 재해 피해까지 줄일 수 있는 일석삼조의 효과가 나타난다.



<경량소재 구조물의 시물레이션 도면>

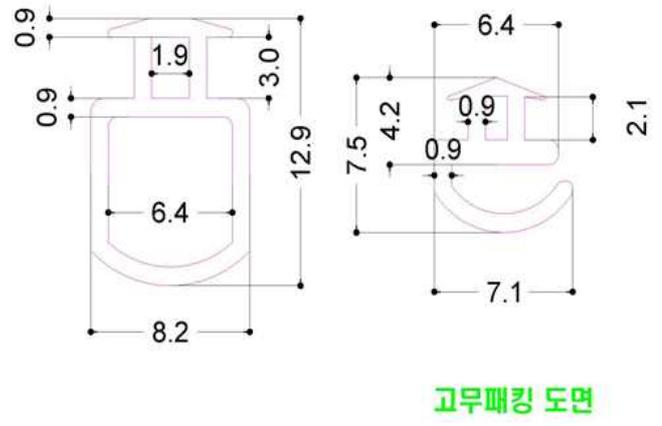
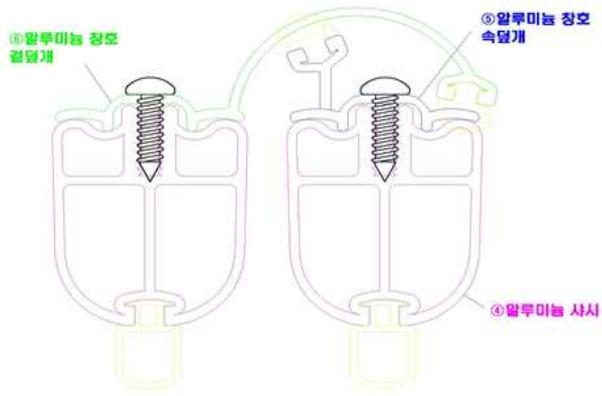
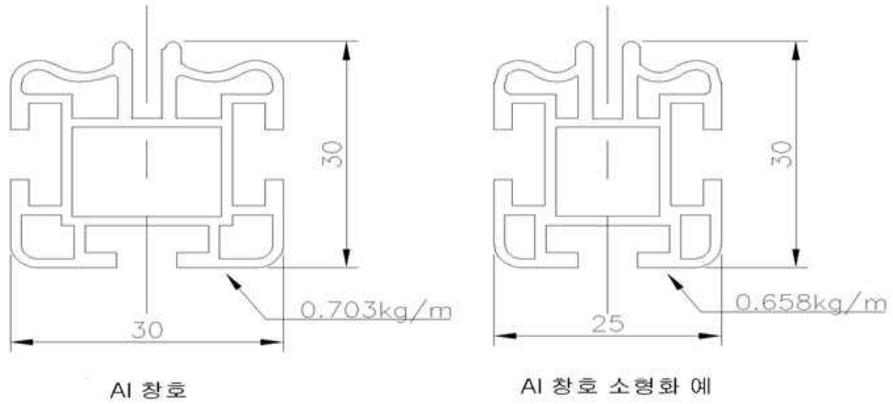
마. 이러한 문제점을 해소하기 위해 알루미늄 창호의 소형화와 연결구의 재설계·개발로 T-bolt를 배제하여 생산 원가 절감과 비닐하우스 시공 공정을 간소화하고자 한다.

바. 기존에 설치된 경질판 비닐하우스의 비닐 교체 시 반영구적으로 사용할 수 있는 불소 수지 필름에 적용가능하며, 불소 수지 필름은 발균의 광 투과율을 자랑하며 초 내구성의 온실용 피복제라 할 수 있다. 불소필름은 ▲30년 이상 사용 가능 ▲광 투과율 95% ▲탁월한 내 오염성 ▲우수한 인장강도, 내 충격성 ▲광범위한 온도 적응성(-100℃~180℃까지) 등의 장점을 갖고 있다.



<고강도 알루미늄 연결구 개발 예시>

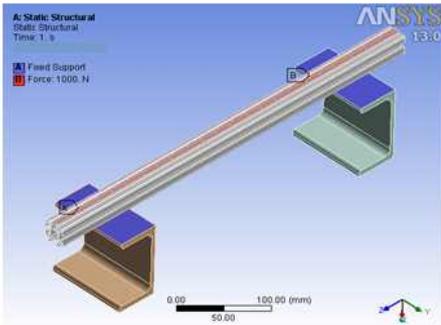
사. 허용 강도 내에서 경량 소재 소형화와 부자재 AI 프레임을 최소화 하여 생산 원가를 최소화 하고, 중량의 20% 절감을 목표로 설계하였다.



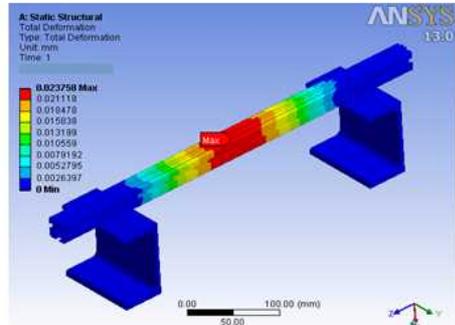
3. 경량 AI 프레임 적용을 위한 안정성 구조 해석

가. 알루미늄 합금을 이용한 경량 소재를 적용함으로써 인해서 관련 부품 및 부자재를 포함한 모든 자재의 설계 및 구조해석을 병행하여야 하며, 이에 따른 실증을 통한 안정성 및 가능성을 검증한다. 응력해석 프로그램 ANSYS를 이용하여 30*25 size의 AI 프레임의 안전성을 검토하였다. 안전율은 1.5로 비교적 안전성을 나타내었다.

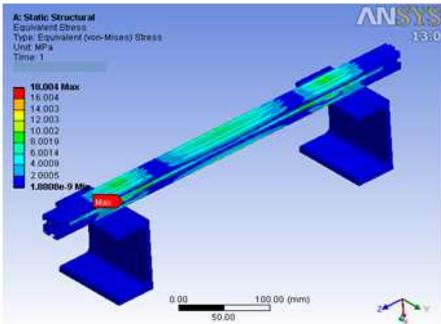
Fixed & Force



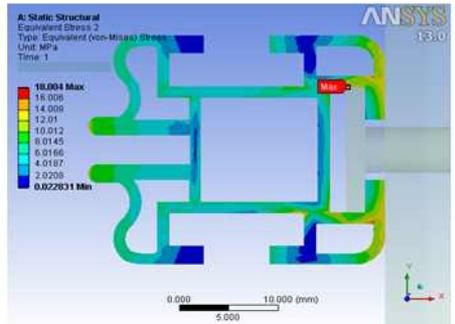
Deformation



Equivalent Stress



Equivalent Stress



<ANSYS 응력해석을 통한 안정성 검토>

나. 안정적 구조설계를 통하여, 관련 기준인 원예특작 기준에 부합하는 풍속, 적설 등에 적합한 구조안정성을 확보하는 것에 대한 실증 모델을 제작하여 검증하고자 30*30 AI 프레임을 이용하여 본사에 불소피복 온실 SAMPLE를 제작하였다.



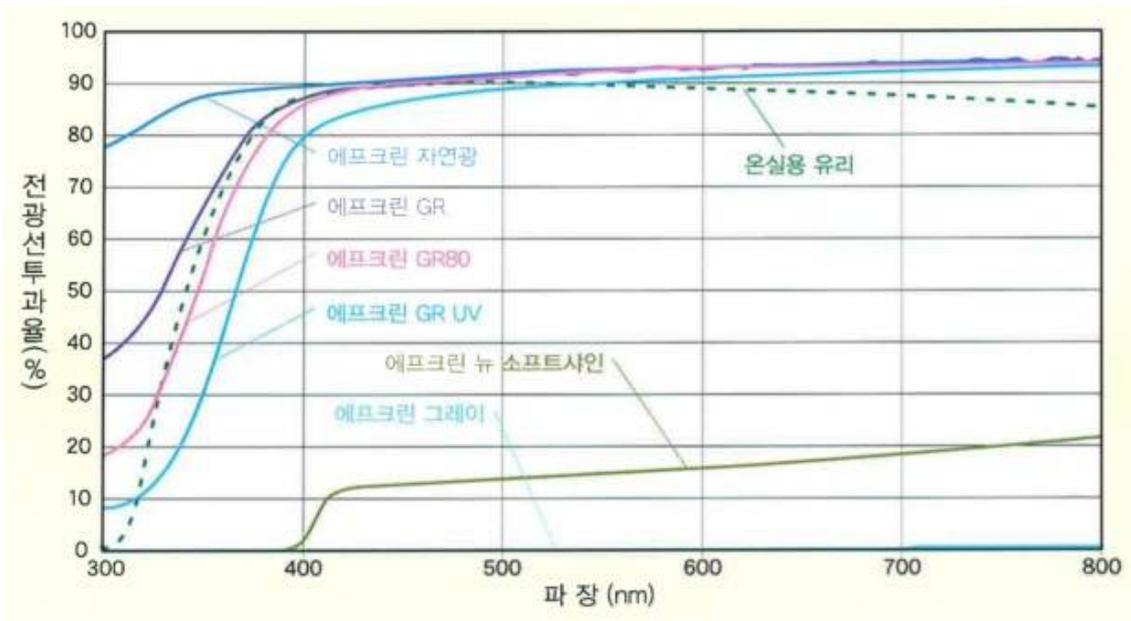
<Al 프레임을 이용한 온실 SAMPLE>

다. 향후 실 SIZE 의 온실을 설계하고 이에 따라 공공시험기관(또는 국가공인 구조해석 설계사)에 의뢰하여 내재형 온실에 적합한 설계를 이루고자 한다.

라. 추후 기존 온실을 경량 소재로 대체할 수 있는 체결부, 서까래 등을 연구 개발하고자 한다.

4. 불소 수지 피복제 특성 분석

항 목	기존 비닐 하우스	트러스 온실 (자사)	불소수지 경량 온실
소재	Frame : Steel 피복재: PE	Frame : 아연도금 강관 피복재: PO	Frame : Al(알루미늄) 피복재: 불소수지
폭 설 (40cm)기준	폭설에 취약 구조물 파손	결함 없음	결함 없음
태 풍 (40m/sec) 기준	태풍에 취약 구조물 파손	결함 없음	결함 없음
피복 수명	2년 사용 후 교체	5년 사용 후 교체	20년 이상 사용
투광률	65%	65%	95%
프레임 수명	10년 이내 교체	15년 이내 교체	반 영구적 사용
작물의 성장속도	불규칙, 매우 늦음 (온도, 습도 취약)	성장 속도 우수	쾌적한 실내, 성장 속도 매우 우수 (PO온실에 비해 5% 수확량 증가)



<불소필름 투광률>



<불소 필름 설치 년한>

항 목	측정법	단위	에프크린 자연광100 μ m	PET 150 μ m	농업용PO 150 μ m	농업용비닐 100 μ m
인장강도	JIS K7127	MPa	60	230	35	25
인장신축도	JIS K7127	%	406	81	600	340
엘멘돌돌프 인열저항	JIS K7128	N	21	1	10	9
직각형 인열강도	JIS K7128	N/mm	214	387	128	76

<필름 비교>

가. 일본 A사의 제품과 일반 필름을 비교분석 하였다.

나. 위와 같은 특성으로 인해 불소필름 수지가 시공 시 단가가 높지만 교체시공으로 인한 비용이 절감되고, 투광률이 높아 작물의 생육이 빠르고 좋아 수입성이 높다.

제 4장. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

1절. 목표 달성도 및 관련분야에의 기여도

가. 목표 달성도

추진 목표	세부 내용 추진 상황			
	완료	추진 중	지연·부진	지연 사유
전천후 하이브리드 경량 온실 기본 설계	●			
경량 온실용 AI 프레임 개발		●		
경량 온실용 AI 프레임 골조 체결의 간소화		●		
고기능성 철재 천장의 개폐시스템 개발		●		
고강도 AI 연결구 개발		●		
경량 AI 프레임을 적용한 온실의 내구성 해석		●		
특허, 논문 분석 및 시설원예산업 동향 조사	●			

나. 관련 분야에의 기여도

- (1) 기존 원형 파이프 대신 AI 압출재를 적용한 온실의 새로운 모델을 제시함으로써 관련 AI 압출 분야의 활성화 기대
- (2) 온실에 제작에 사용하는 골조뿐만 아니라 그 부속 부품의 추가 개발로 이어져 전후방 산업의 발전 기대
- (3) 시설 농자재의 골조 수입품에 대한 수입대체품으로 수입 및 고기능의 온실 시스템을 수출 할 수 있는 계기 마련
- (4) 고기능성의 온실의 개발로 농촌 경제 활성화와 기술력 확보를 통한 경쟁력 확보

제 5장. 연구개발 성과 및 성과활용 계획

1절. 연구개발 성과

가. 기술적 성과

- (1) 경질판 온실과 유리온실의 장점을 결합한 새로운 형태의 온실의 개발
- (2) 불소피복 적용이 가능한 AI 프레임 생산기술 개발
- (3) 고기능성 경량 온실의 개발이 가능한 프레임 기술력 확보
- (4) 기존 온실 체결구의 단점을 보완한 새로운 타입의 체결구 개발
- (5) 조달 제품 등록 예정을 통한 신뢰성 및 제품 우수성 인증
- (6) 국내 최초 AI 프레임 적용을 통한 새로운 온실 우수성 입증
- (7) 반영구적으로 사용이 가능한 온실을 통한 농가의 부담 감소

나. 파급효과

- (1) 고기능성 온실을 통한 농가소득 증가로 인한 농촌 경제 활성화
- (2) 경량 온실용 AI 프레임 개발을 통한 골조 자재 및 피복 자재 등 전후방 산업의 파급효과 큼
- (3) 수입 농자재 중 62%에 달하는 골조 자재의 수입 대체 효과 및 고기능성 경량
- (4) 고기능성의 온실의 개발로 인한 농가 소득 증대와 농작물 재배 기술력 확보
- (5) 재해에 강하며 우리나라 기후에 맞는 온실의 개발로 인한 기존 온실의 After Service 비용 감소

2절. 성과활용 계획

가. 국내 시장 규모 분석

(1) 국내 시장 규모는 비닐 하우스가 9조 2천억원(83%) 유리/경질판 온실이 1조 1천억원 (17%) 이며 면적은 52,850ha에 이른다.

국내 온실 시설 규모						
구 분	비닐하우스		유리 온실		합 계	
면적 (ha)	51,116	97.9%	329	2.1%	52,850	100%
시장규모(억원)	92,008.8	83%	11,844	17%	103,852.8	100%

통계청, 농림어업총조사, 2010년



국내 온실 시설 면적



국내 온실 시설 시장 규모

< 국내 온실 시장 규모 >

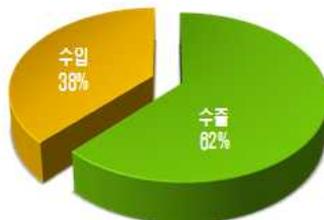
(2) 온실 시설 및 자재의 수출은 2008년 기준 13억\$ 이며, 수입은 7억\$ 에 이른다.

온실 시설 및 자재 수출입 분석						
구 분	수출		수입		합 계	
골조(천\$)	113,190	62%	4,467	38%	117,657	6%
피복관련(천\$)	1,218,290	64%	697,250	36%	1,915,540	94%
합계(천\$)	1,331,480	65%	701,717	35%	2,033,197	100%

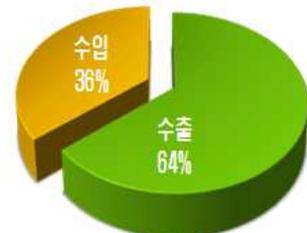
무역협회, 무역통계, 2008년



온실 수출입 규모

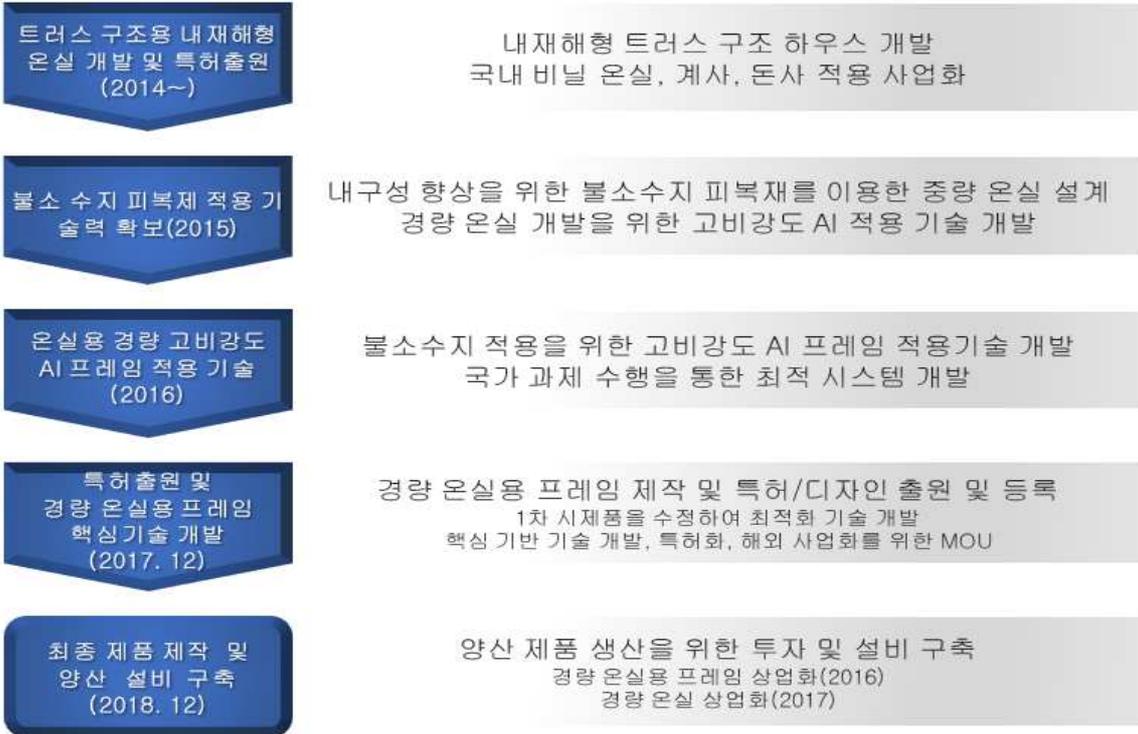


온실 골조 수출입 규모



온실 피복재 수출입 규모

나. 사업화 단계별 전략



다. 개발완료 후 사업화 계획

(단위 : 억원)

구 분		사 업 화 년 도		
		(2016)년 (종료 후 1년)	(2017)년 (종료 후 2년)	(2018)년 (종료 후 3년)
사 업 화 품 목		AI 프레임을 이용한 불소 피복 온실		
투 자 계 획	인 건 비	0.75	1.5	2.5
	재료비 및 설비투자비	1.3	2.9	6.1
	계	2.05	4.4	8.6
생 산 계 획		18톤/년간	45톤/년간	90톤/년간
판매계획 (단위:억원)	국내 판매액	2	4	9
	해외 판매액		1	4
	판매액 합계	2	5	13

라. 개발완료 후 국내·외 구체 매출계획

(단위 : 억원)

구 분		2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합 계
국내	신규 온실	2	4	9	15	25	55
	After Service			1	2	3	6
	기 타						
해외	유럽		1	4	6	8	19
	아시아				2	4	6
	기 타						
기타 플조자재	국 내		1	3	5	8	17
	해 외			1	2	3	6
계		2	6	18	32	51	109
고용인원 (명)		2	3	3	5	7	20

제 6장. 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

1절. 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

1. 캐나다, 미국 및 일본은 에너지 절감형 플라스틱온실 개발 및 구조안정성 향상 기술개발에 관한 연구가 오래전부터 활발히 진행되어 현재 보급중임. 특히 캐나다의 경우에는 영하 40°C 까지 내려가는 악조건에서도 저비용의 에너지 절감형 플라스틱온실과 천연가스를 이용한 CHP로 현재 파프리카 생산량은 25KG/m²(250톤/ha, 네덜란드 300톤/ha)로 네덜란드 제품과 경쟁을 하고 있음
2. 일본은 기상재해 경감을 위하여 풍속50m/s, 적설50kg/m² 에 견딜 수 있는 저비용 내후성 온실을 개발 보급하고 있으며 일본시설원예협회가 중심이 되어 농림수산성, 시공업체, 농업공학연구소 및 대학과 공동 연구팀을 구성하여 ‘풍대책 및 눈대책에 대한 원예시설 시공 지침’작성
3. 일본은 온실 내 기상 및 근권 환경의 정밀관리기술, 온실 환경조절을 통한 품질향상 등에 대한 연구와 자연광 이용형 식물공장과 인공광 이용형 식물공장에 대하여 국가적 지원에 근거한 체계적 연구로 상당 수준에 진입함
4. 네덜란드를 비롯한 유럽은 밀폐된 유리온실에서 에너지순환형 환경시스템과 태양열 에너지 축적시스템 개발 등 폐쇄형온실시스템에 대한 초기 연구를 진행하고 있음. 그리고 광발전용 온실시스템에 대한 기초연구가 진행 중임
5. 현재 네덜란드 유리온실 구조 개혁의 주요한 과제들은 광투과율 개선, 에너지 절감, 시설 내부에서 방출되는 폐기물 최소화, 이산화탄소 관리, 온실지역의 재정비, 재배온실의 규모화 및 자동화임
6. 화란등 유럽에서는 시설원예작물의 복합 환경제어, 생체정보 계측, 성장모델 개발, 영양 진단 키트 개발 등에 의한 정밀 환경관리 기술이 실용화되고 있으며, 장기간 에너지를 축적할 수 있는 냉난방용 지하 열교환 축열조를 이용한 자가 유지형 온실 재배기술, 온실 내 에너지 밸런스 모델개발 및 온실 용적에 적합한 열용량 해석, 열의 집중 현상 해소를 위한 기초기술연구 등이 추진되고 있음
7. 유럽/미국은 온실환경제어 시스템의 표준화, 온실작물의 최적 환경조성 및 제어기술, 저비용 친환경 환경관리방법, 온실작물 성장모델링 등에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음

제 7장 참고 문헌

- [1] 김경원, 윤진하, 전종길, 오병기, 2000년 “철골경량 연질온실용 알루미늄 서까래의 최적 설계에 관한 연구” 한국농업기계학회 2000년도 동계 학술대회 논문집 - 한국농업기계학회
- [2] 김경원, 1999년 “철골경량 연질온실용 알루미늄 조립 구조재 개발” 시설원예연구 - 한국생물환경조절학회
- [3] 김경원, 윤진하, 전종길, 정성림, 1998년 “유리온실용 알루미늄 구조재의 단면분석에 관한 연구” Proceedings of The KSAM 1998 Winter Conference - 한국농업기계학회
- [4] 남상운, 2001년 “파이프 골조 온실의 조립 연결구 내력 시험” Journal of the Korean Society of Agricultural Engineers - 한국농공학회
- [5] 남상운, 김문기, 권혁진, 2001년 “파이프골조 온실의 조립연결구 내력에 관한 실험적 연구” 한국농공학회 2001년도 학술발표회 발표논문집 - 한국농공학회

<첨부> 특허 논문 및 기술시장 동향 보고서

전천후 하이브리드 경량 온실용 AI 프레임 개발을 위한 사업화 기획

특허 논문 분석 및 시설원예시장 동향 보고서

특허, 논문, 제품(시장) 분석보고서

신청과제명	전천후 하이브리드 경량 온실용 AI프레임 개발을 위한 사업화 기획		
주관연구책임자	위계대	주관기관	(주)SGT

1. 본 연구관련 국내외 기술수준 비교

개발기술명	관련기술 최고보유국	현재 기술수준		기술개발 목표수준	비고
		우리나라	연구신청팀		
경량온실용 AI 프레임 기술					
골조 체결의 간소화 기술					

2. 특허분석

가. 특허분석 범위

대상국가	한국(KR), 일본(JP), 미국(US), 유럽(EP)
특허 DB	WIPSON, KIPRIS,
검색구간	~ 2015. 03. 31(검색일)
검색범위	발명의 명칭, 요약 및 특허청구범위

나. 특허분석 방법 및 분석 결과

개발기술명	경량온실용 Al 프레임 기술 (개발기술 1)					골조 체결의 간소화 기술 (개발기술 2)				
Keyword	1. 온실, 그린하우스, 비닐하우스, 농업하우스, 시설하우스, top-open 2. Al, 알루미늄, 프레임, 창호, 창틀, 프로파일, profile					1. 온실, 그린하우스, 비닐하우스, 농업하우스, 시설하우스, top-open 2. Al, 알루미늄, 프레임, 창호, 창틀, 프로파일, profile 3. 연결구, 마감부재, 체결부재				
검색식	국문	1. (((온실*) (green adj house) (비닐* adj 하우스) (농업* adj 하우스) (시설* adj 하우스*)) and (Al 알루미늄 aluminium 프레임* frame* 창호* 창틀*)) AND (A01G* B32B* E06B* F16B*).IPC. 2. ((Al 알루미늄 aluminium) and (프레임* frame* 창호* 창틀* 프로파일* profile*)) AND (A01G* B32B* E06B* F16B*).IPC.				국문	((Al 알루미늄 aluminium) and (연결구 coupling* 마감* 체결*)) AND (A01G* B32B* E06B* F16B*).IPC.			
	영문	1. (((green* vinyl* agricultu* facilit* cultivat* equipment*) adj (house*)) and (Al aluminium frame* window* fitting*)) AND (A01G* B32B* E06B* F16B*).IPC. 2. ((aluminium) and (frame* window* fitting* profile*)) AND (A01G* B32B* E06B* F16B*).IPC.				영문	((aluminium) and (coupling* connect* finish* faste* fastn*)) AND (A01G* B32B* E06B* F16B*).IPC.			
검색건수	KR	JP	US	EP	계	KR	JP	US	EP	계
	726	1,029	83	575	2,413	159	703	522	751	2,135
유효특허건수	KR	JP	US	EP	계	KR	JP	US	EP	계
	117	73	15	88	293	51	33	5	23	112

다. 개발기술 1관련 핵심특허 리스트

순번	출원번호	국가	등록번호 (일자)	권리상태	출원인	명칭
1	2008-0003510	KR	0917053 (2009.09.04)	등록	팜스코 주식회사	창틀 프레임
2	2010-0132895	KR	1298946 (2013.08.16)	등록	화신농건(주) /경기도	비닐하우스 프레임장치
3	2012-0151398	KR	1414672 (2014.06.26)	등록	강용욱	온실용 프레임
4	2013-0001201	KR		심사중	황민욱	알루미늄 프로파일용 체결블록, 그 체결블록의 조립구조, 및 알루미늄 프로파일 조립체
5	2002-113919	JP	3688652 (2005.06.17)	등록	イシグロ農材 株式会社	온실용 서까래 및 온실
6	2012-007892	JP	5443521 (2013.12.27)	등록	佐藤産業株式 会社	하우스 구축재 및 비닐 하우스
7	2013-097418	JP		심사중	東都興業株式 会社	필름 고정 프레임
8	1995-290052	JP		취하	昭和アルミニ ウム株式会社	온실
9	2012-36 1814	US		심사중	Hartmut Flaig	PROFILE BAR, PROFILE ASSEMBLY AND METHOD FOR PRODUCING A PROFILE ASSEMBLY

라. 개발기술2 관련 핵심특허 리스트

순번	출원번호	국가	등록번호 (일자)	권리상태	출원인	명칭
1	2012-0024333	KR	1335801 (2013.11.26)	등록	정재은	알루미늄 프로파일의 연결구조
2	2013-0042029	KR		거절	윤영웅	연결부 일체형 알루미늄 프로파일
3	2004-175480	JP		취하	東都興業株式 会社	비닐하우스 등의 시트 지착 장치
4	2009-061103	US	8403588 (2013.03.26)	등록	Richard John Lawson	Connection assembly
5	2005-022975	EP	1655444 (2006.05.10)	등록	Reynaers Aluminium, naamloze vennootscha p(BE)	Coupling piece for connecting two parts
6	2005-386001	EP	1557521 (2005.07.27)	등록	Delaveridis I. Haralampos(GR)	Angle for flattening and alignment of aluminium profiles

마. 특허분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

개발기술명		경량온실용 AI 프레임 기술 (개발기술 1)	골조 체결의 간소화 기술 (개발기술 2)
핵심특허1 관련성	특허명	창틀 프레임	알루미늄 프로파일의 연결구 구조
	보유국	한국	한국
	등록년도	2009년	2013년
	관련성(%)	90%	80%
	유사점	유리온실 등에 설치되는 알루미늄 창틀 프레임	알루미늄 프로파일용 연결구
	차이점	불소 피복을 잡아주는 체결구조가 아님	온실용 연결구는 아니며, 불소 피복을 잡아주는 체결구조가 아님
핵심특허2 관련성	특허명	비닐하우스 프레임장치	연결부 일체형 알루미늄 프로파일
	보유국	한국	한국
	등록년도	2010년	
	관련성(%)	80%	70%
	유사점	프레임장치가 비닐하우스의 골조 프레임 형성과 동시에 비닐을 고정할 수 있음	알루미늄 프로파일 구조체임
	차이점	불소 피복을 잡아주는 체결구조가 아님	온실용 알루미늄 프로파일이 아님
핵심특허3 관련성	특허명	온실용 프레임	비닐하우스 등의 시트 지착 장치
	보유국	한국	일본
	등록년도	2014년	
	관련성(%)	70%	90%
	유사점	온실 또는 비닐하우스를 형성하는 하나의 프레임에서 비닐을 이중으로 설치할 수 있는 구조임	비닐하우스의 시트를 체결하는 지착장치로서 알루미늄 성형품을 이용함
	차이점	알루미늄 프레임 구조용은 아니며, 불소 피복을 잡아주는 체결구조가 아님	불소 피복을 잡아주는 체결구조가 아님

핵심특허4 관련성	특허명	알루미늄 프로파일용 체결블록, 그 체결블록의 조립구조, 및 알루미늄 프로파일 조립체	Connection assembly
	보유국	한국	미국
	등록년도		2013년
	관련성(%)	80%	70%
	유사점	알루미늄 프로파일에 바를 조립할 수 있는 구조임	커넥션 연결부재로서 알루미늄 압출부재가 적용됨
	차이점	온실용 경량화를 위한 프레임은 아니며, 불소 피복을 잡아주는 체결구조도 아님	온실용으로서 경량화를 위한 연결부재와는 차이가 있음

핵심특허5 관련성	특허명	온실용 서까래 및 온실	Coupling piece for connecting two parts
	보유국	일본	유럽
	등록년도	2005년	2006년
	관련성(%)	70%	70%
	유사점	알루미늄 형재와 스틸 파이프를 조합한 온실용 서까래임	포스트를 연결시켜주는 커플링 구조임
	차이점	온실의 경량화를 위한 알루미늄 프레임과는 차이가 있음	온실용으로서 경량화를 위한 알루미늄 연결부재와는 차이가 있음

핵심특허6 관련성	특허명	하우스 구축재 및 비닐 하우스	Angle for flattening and alignment of aluminium profiles
	보유국	일본	유럽
	등록년도	2013년	2005년
	관련성(%)	80%	60%
	유사점	합성수지 필름으로 복설된 비닐하우스의 뼈대를 구축하기 위한 구축재임	알루미늄 프로파일의 얼라인을 위한 장치임
	차이점	온실용 알루미늄 프레임에 피복된 불소 필름을 체결하는 구조와는 차이가 있음	온실용으로서 경량화를 위한 알루미늄 연결부재와는 차이가 있음

핵심특허7 관련성	특허명	필름 고정 프레임	
	보유국	일본	
	등록년도		
	관련성(%)	80%	
	유사점	비닐 하우스의 필름을 고정시킬 수 있는 프레임 구조임	
	차이점	온실용 알루미늄 프레임에 피복된 불소 필름을 체결하는 구조와는 차이가 있음	

핵심특허8 관련성	특허명	온실	
	보유국	일본	
	등록년도		
	관련성(%)	70%	
	유사점	온실 프레임으로서 알루미늄 압출형재체를 사용함	
	차이점	경량화를 위한 알루미늄 프레임 구조와는 차이가 있으며, 불소 피복을 잡아주는 체결구조와는 상이함	

핵심특허9 관련성	특허명	PROFILE BAR, PROFILE ASSEMBLY AND METHOD FOR PRODUCING A PROFILE ASSEMBLY	
	보유국	미국	
	등록년도		
	관련성(%)	70%	
	유사점	알루미늄 프로파일을 생산하는 방법	
	차이점	온실용으로서 경량화를 위한 알루미늄 프레임과는 차이가 있음	

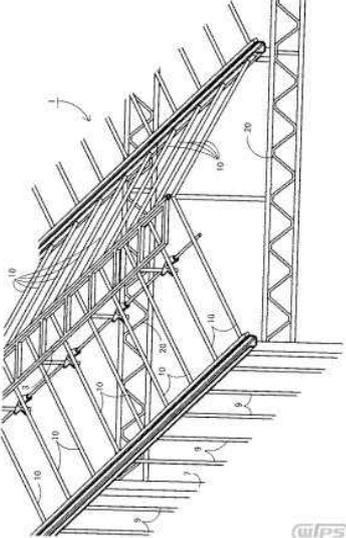
바. 개발기술1 관련 핵심특허 요지리스트

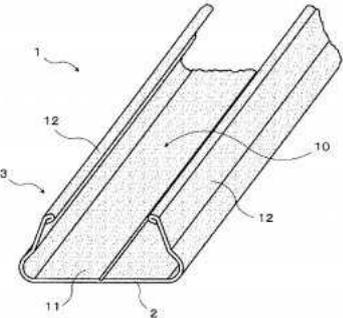
순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
1	2008-0003510	KR	0917053 (2009.09.04)	등록유지
출원인/권리자		팜스코 주식회사/임점동		
발명의 명칭		창틀 프레임		
대표도면			요약	
			<p>본 발명은 유리온실 등의 시설하우스에서 창문을 달아주기 위하여 벽면에 설치되는 창틀 프레임에 관한 것으로, 시설 하우스의 골조인 빔에 간단히 설치할 수 있고, 외풍을 막아주는 비닐을 간편하게 설치할 수 있도록 하는 것이다.</p> <p>본 발명의 알루미늄 창틀 프레임은 4개의 창문을 설치할 수 있도록 하는 한편 후방과 하측에 결합을 위한 결합구를 형성하는 한편 외측으로는 비닐 고정구를 형성하고, 하부 외측으로는 패킹을 끼우는 패킹홈을 형성시키며, 프레임의 내부 외측과 내측에는 연결을 위한 결합바를 끼울 수 있도록 함으로써 이루어지게 된다.</p>	

순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
2	2010-0132895	KR	1298946 (2013.08.16)	등록유지
출원인/권리자		화신농건(주)/경기도		
발명의 명칭		비닐하우스 프레임장치		
대표도면			요약	
			<p>본 발명은 비닐하우스 프레임장치에 관한 것으로 보다 상세하게는, 일측에서 타측으로 연장되는 관형상으로 상면에 삽입홈이 길이방향으로 구비되며, 소정의 두께를 갖는 금속으로써 하중저항력을 향상시킨 패드와, 중앙에 구비된 돌출부가 상기 패드의 외부를 커버하는 비닐의 일부를 상기 삽입홈에 인입시키면서 상기 패드에 결합되는 클립 및 상기 클립의 상부에 결합되어 상기 돌출부의 양측면을 상기 삽입홈에 밀착시키는 스틱을 포함하여 구성되어 비닐을 고정하기 위해 별도의 장치를 추가로 설치하지 않고 프레임에 고정이 가능하여 비닐하우스의 유지 및 보수가 간편하며, 비닐하우스 제작 단가를 절감할 수 있는 비닐하우스 프레임장치에 관한 것이다.</p>	

순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
3	2012-0151398	KR	1414672 (2014.06.26)	등록유지
출원인/권리자		강용욱/강용욱		
발명의 명칭		온실용 프레임		
대표도면			요약	
			<p>본 발명은 온실용 프레임에 관한 것이다. 본 발명은 수직, 또는 수평의 길이 방향으로 길게 관상으로 형성되는 기관(10)의 양쪽 단부에 직각 방향으로 비닐 고정부(11, 12)가 나란하게 I형상으로 형성되고, 상기 비닐 고정부(11, 12)에는 각각 고정홈(13, 14)이 형성되어 단독적으로 사용되거나, 하나의 온실용 프레임(1)과 다른 또 하나의 온실용 프레임(1a)의 기관(10, 10a)이 서로 결합되어 I형을 이루게 하여 고정홈(13, 13a)(14, 14a)에 삽입되는 비닐(20,21)을 고정구(30, 31)로 고정시켜서 이중 보온 구조의 온실이나 비닐하우스를 설치할 수 있게 하는 것이다.</p>	

순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
4	2013-0001201	KR		심사중
출원인/권리자		황민욱		
발명의 명칭		알루미늄 프로파일용 체결블록, 그 체결블록의 조립구조, 및 알루미늄 프로파일 조립체		
대표도면			요약	
			<p>알루미늄 프로파일용 체결블록, 그 체결블록의 조립구조, 및 알루미늄 프로파일 조립체를 개시한다. 알루미늄 프로파일용 체결블록은 알루미늄 프로파일에 펜스 바를 조립하기 위하여 상기 알루미늄 프로파일의 결합 홈에 체결되는 알루미늄 프로파일용 체결블록에 있어서, 상기 펜스 바의 외주면이 삽입 지지되도록 상부에 지지 부가 형성되는 몸체; 및 상기 결합 홈에 결합하도록 상기 몸체의 일측면에 형성되는 헤드;로 구성된다.</p>	

순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
5	2002-113919	JP	3688652 (2005.06.17)	등록유지
출원인/권리자		イシグロ農材株式会社 (ISHIGURO NOUZAI KK)		
발명의 명칭		온실용 서까래 및 온실		
대표도면		요약		
		<p>【과제】 온실의 건설 비용을 감소시킴과 동시에, 여름 철에 열기를 놓치기 쉽고, 채광성이 좋은 구조로 한다.</p> <p>【해결 수단】 알루미늄형재 11과 스틸 파이프 12를 조합한 온실용 서까래 10으로서, 알루미늄형재 11은 상부에 지붕재를 받는 지붕재 받이부 13을 구비함과 동시에, 지붕재 받이부 13의 하방에 스틸 파이프 12를 수납하는 파이프 수납부 14를 구비해 스틸 파이프 12가, 파이프 수납부 14에 수납된 상태에서, 알루미늄형재 11에 대해서 볼트조임에서 결합되고 있는 것을 특징으로 한다.</p>		

순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
6	2012-007892	JP	5443521 (2013.12.27)	등록유지
출원인/권리자		佐藤産業株式会社 (SATO SANGYO KK)		
발명의 명칭		하우스 구축재 및 비닐 하우스		
대표도면		요약		
		<p>【과제】 방수 성능이 높고, 또한 내구성, 내후성에 대해서도 향상함과 동시에, 종래, 알루미늄이나 스텐레스제의 하우스 구축재를 이용한 경우에 발생하고 있던 필름 타 현상을 저비용으로 효과적으로 방지한다.</p> <p>【해결 수단】 합성수지 필름 F로 복설된 비닐 하우스 H의 뼈대를 구축하기 위한 하우스 구축재로서, 소정 형상으로 형성한 금속 부재(알루미늄 부재 2)의 표면에, 분체 도장을 실시한 것을 특징으로 하는 하우스 구축재(필름 부착재 1).</p>		

순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
7	2013-097418	JP		심사중
출원인/권리자		東都興業株式会社 (TOTO KOGYO CO LTD)		
발명의 명칭		필름 고정 프레임		
대표도면		요약		
		<p>【과제】 절곡 부분에 과도의 피로나 도금의 벗겨져를 유발시키지 않고 형성 가능하게 한다.</p> <p>【해결 수단】 비닐 하우스 G를 형성하는 필름 F를 고정부재 S로 정착시키는 도입홈 1 a가, 바닥부 11과 바닥부 11의 양측단부로부터 임의의 양각으로 상방에 연장되어 선단 간에 빈 곳을 형성하는 양측 벽부 12와 양측 벽부 12의 선단에 설치되어 빈 곳에서(보다) 폭협이 개구 13 a를 형성하는 걸부 13으로 단면 사다리꼴로 형성되어 걸부 13이 양측 벽부 12의 선단으로부터 바닥부 11에 대해서 직각 혹은 거의 직각에 들어나는 직상부 13 b와 직상부 13 b에 연속하고 내측을 향해서 절곡되는 만곡부 13 c와 만곡부 13 c에 연속해 선단을 양측 벽부 12의 선단을 향해서 늘리는 걸림부 13 d를 구비해 개구 13 a가 필름 F 및 필름 F에 걸칠 수 있는 고정부재 S를 통과시켜 도입홈 1 a로의 도입 및 도입홈 1 a로부터의 취출을 허용해, 걸림부 13 d가 도입홈 1 a에 도입되는 고정부재 S의 필름 F월해의 당접을 허용해 도입홈 1 a로부터의 개구 13 a를 통과하는 누락 방편을 저지한다.</p>		

순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
8	1995-290052	JP		취하
출원인/권리자		昭和アルミニウム株式会社 (SHOWA ALUM CORP)		
발명의 명칭		온실		
대표도면		요약		
		<p>【과제】 유리를 사용한 온실의 문제점 및 비닐 시트를 사용한 온실의 문제점의 양쪽을 해소함과 동시에, 또한 조립성을 개량한 온실을 제공한다.</p> <p>【해결 수단】 소정 각도를 이루어 인접하는 패널 14와 패널 17이 결합 부재 22를 통해 연결되어 있다. 각 패널 14,17 은 플라스틱제 중공 시트 25와 그 주연부에 설치된 알루미늄 압출형재제 틀 부재 26으로 구성된다. 각 패널 14,17 의 연결해야 할 연부의 틀 부재 26에, 밖으로 향하여 개구한 내부 확대홈 41이 그 전체 길이에 걸쳐 또한 양단면을 노출시켜서 설치되어 있다. 결합 부재 22는 인접하는 2개의 패널 14,17 의 각 연결연부의 틀 부재 26의 내부 확대홈 41에 각각 끼워맞춤삽입부 66과 양 삽입부 66을 소정 각도(예를 들면 120°)로 연결하는 연결부 65로 구성된다.</p>		

순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
9	2012-361814	US		심사중
출원인/권리자		Hartmut Flaig		
발명의 명칭		PROFILE BAR, PROFILE ASSEMBLY AND METHOD FOR PRODUCING A PROFILE ASSEMBLY		
대표도면			요약	
			<p>A profile bar (10, 10a) formed as an extruded part and consisting of a light metal alloy, in particular an aluminium alloy, with a rectangular in particular square, cross-section, wherein a longitudinal groove pair (20, 20a), comprising two longitudinal grooves arranged parallel to one another and at a distance from one another, is provided in each case on at least one lateral surface, preferably on all four lateral surfaces, and with at least two, preferably four, longitudinal channels which extend parallel to the longitudinal grooves and which form in each case an opening (40) for fastening in each case a pin (34) on each of the two end faces (36) of the profile bar (10, 10a), wherein each longitudinal channel is arranged on an imaginary intersection line of planes extending at a right angle to one another and arranged perpendicularly to in each case a lateral surface, wherein at least one of the planes is a longitudinal centre plane of a longitudinal groove of a longitudinal groove pair (20).</p>	

사. 개발기술2 관련 핵심특허 요지리스트

순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
1	2012-0024333 (2012.03.09)	KR	1335801 (2013.11.26)	등록유지
출원인/권리자		정재은/정재은		
발명의 명칭		알루미늄 프로파일의 연결구 구조		
대표도면		요약		
		<p>본 발명은 중앙홀(2)과 요홈(3)을 구비하는 프로파일(1)을 서로 연결하는 연결구 구조에 있어서: 상기 프로파일(1)의 중앙홀(2) 상에 체결볼트(11a)를 통해 고정되는 체결홈(11)을 구비하고, 체결홈(11)의 양측에 고정홈(12)을 구비하는 고정판(10); 상기 프로파일(1)의 요홈(3) 상에 삽입되어 회전을 방지하게 돌출부(25)를 구비하고, 고정판(10)을 수용하면서 체결홈(11) 및 고정홈(12)과 서로 대응되게 관통홀(21) 및 수용홈(22)을 개재하는 안착부(23)를 구비하는 고정체(20); 및 상기 고정판(10)의 고정홈(12)과 고정체(20)의 수용홈(22)을 서로 체결하여 고정하게 고정볼트(31)를 구비하는 고정수단(30);을 포함하여 이루어지되, 상기 안착부(23)의 수용홈(22)은 고정볼트(31)의 간섭 없이 체결되도록 서로 교차되게 배치되는 것을 특징으로 한다. 이에 따라 본 발명은, 선반이나 프레임의 형성 시 프로파일의 고정력이 증가하여 내구성 및 안전성이 향상되고, 결합 강도가 증대됨으로 중하중에도 무리 없이 사용할 수 있는 효과를 제공한다.</p>		

순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
2	2013-0042029	KR		거절
출원인/권리자		윤영웅		
발명의 명칭		연결부 일체형 알루미늄 프로파일		
대표도면		요약		
		<p>본 발명은 판재 결합이 용이한 알루미늄 프로파일을 제공한다. 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 알루미늄 프로파일에 있어서, 프로파일 몸체; 및 상기 프로파일 몸체의 외면에 돌출되어 일체로 형성되며, 판재가 서로 다른 방향으로 복수개 결합될 수 있는 판재 연결부를 포함하는 알루미늄 프로파일을 제공한다.</p>		

순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
3	2004-175480	JP		취하
출원인/권리자		東都興業株式会社 (TOTO KOGYO CO LTD)		
발명의 명칭		비닐하우스 등의 시트 지착 장치		
대표도면		요약		
		<p>【과제】 비닐 하우스의 외곽 피복재를 하우스 뼈대에 고정하는 수단, 또는 비닐 하우스 등의 구축에 사용되는 문이나 창틀 등의 부품, 비품류의 시트 지착 장치를 제공한다.</p> <p>【해결 수단】 시트 받침구형재 1의 양측벽 3, 3의 개구 돌기부에 밖으로 향함으로 형성된 멈춤연 4는 동 측벽 3의 개구 돌기부의 위치에서 밖으로 향함으로 만곡되어 수평보다 조금 앞쳐짐의 각도로 연장되어 측벽 3 사이에 대략 V자형홈 7을 형성하는 연장판부 4 a와 상기 연장판부 4 a의 선단을 뒤편에 되접은 접힘부 4 b로 구성되어 시트 멈춤 판재 6은 시트 받침구형재 1의 개구 돌기부의 연장판부 4 a 및 접힘부 4 b의 외면에 밀착하도록 겹치는 방향으로 조금 부풀어 오른 횡단면 형상으로 구성되어, 그 양측 연부에 상기 시트 받침구형재 1의 연장판부 4 a 및 접힘부 4 b가 형성하는 대략 V자형홈 7안에 일부 비집고 들어가는 원호형상의 패지부 9를 가져, 횡단면 중앙 부분 E의 판두께를 약간 얇게 형성되어 있다.</p>		

순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
4	2009-061103	US	8403588 (2013.03.26)	등록
출원인/권리자		Richard John Lawson		
발명의 명칭		Connection assembly		
대표도면		요약		
		<p>A connection assembly 10 usable for interconnecting two extruded square section aluminium elongate members 12. The assembly 10 includes a frame member 18 which locates in an end of the elongate member 12, with a pair of engagement members 28, 38 extending from the elongate member 12. A second engagement member 38 is movable relative to the first engagement member 28 so as to grip in a channel 14 on the other of the elongate members 12 to hold the elongate members 12 together. The second engagement member 38 is movable by a pivotally mounted handle 52 which extends outwardly from the elongate member 12 when the assembly 10 is in an unlocked condition, but locates substantially wholly within a channel 14 when the assembly 10 is in a locked condition.</p>		

순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
5	2005-022975	EP	1655444 (2006.05.10)	등록유지
출원인/권리자		Reynaers Aluminium, naamloze vennootschap(BE)		
발명의 명칭		Coupling piece for connecting two parts		
대표도면			요약	
<p style="text-align: right;"><i>Fig. 1</i></p>			<p>Coupling piece for making an angle joint between two posts, characterised in that it mainly consists of a body which can be provided in a fitting manner in a post (11) and which is provided with a groove (5) in at least one side wall (3, 4) extending in the longitudinal direction of the body (2).</p>	

순번	출원번호	국가	등록번호(등록일자)	권리상태
6	2005-386001	EP	1557521 (2005.07.27)	등록유지
출원인/권리자		Delaveridis I. Haralampos(GR)		
발명의 명칭		Angle for flattening and alignment of aluminium profiles		
대표도면			요약	
<p style="text-align: left;"><i>Fig. 3</i></p>			<p>Angle for restraint and simultaneous alignment of the extensions (wings) of the profile which is characterized by three dimensional moulded lamina with wedged shapes (1) so at the insertion of it in the profiles it enters freely and fits tightly without any gaps to ensure complete, precise restraint, alignment of profiles.</p>	

3. 논문분석

가. 논문분석 범위

대상국가	한국(KR), 일본(JP), 미국(US), 유럽(EP)
특허 DB	NDSL(scholar.ndsl.kr), 국회전자도서관(dl.nanet.go.kr)
검색구간	~ 2015. 03. 31(검색일)
검색범위	제목, 초록 및 키워드

나. 논문분석에 방법 및 분석 결과

개발기술명	경량온실용 AI 프레임 기술	골조 체결의 간소화 기술
Keyword	1. 온실, 그린하우스, 비닐하우스, 농업하우스, 시설하우스, top-open 2. AI, 알루미늄, 프레임, 창호, 창틀, 프로파일, profile	1. 온실, 그린하우스, 비닐하우스, 농업하우스, 시설하우스, top-open 2. AI, 알루미늄, 프레임, 창호, 창틀, 프로파일, profile 3. 연결구, 마감부재, 체결부재
검색건수	1,072	454
유효논문건수	18	4

다. 개발기술 1관련 핵심논문 리스트

순번	논문명	저자	학술지명	발행기관	발행년
1	철골경량 연질온실용 알루미늄 서까래의 최적설계에 관한 연구	김경원, 윤진하, 전종길, 오병기	한국농업기계학회 2000년도 동계 학술대회 논문집	한국농업기계학회	2000년
2	철골경량 연질온실용 알루미늄 조립구조재 개발	김경원	시설원예연구	한국생물환경조절학회	1999년
3	유리온실용 알루미늄 구조재의 단면분석에 관한 연구	김경원, 윤진하, 전종길, 정성립	한국농업기계학회 1998년 동계 학술대회 논문집 Proceedings of The KSAM 1998 Winter Conference	한국농업기계학회	1998년
4	유리온실용 알루미늄 구조재의 단면분석에 관한 연구	김경원, 윤진하, 전종길, 정성립	한국농업기계학회 1998년도 동계 학술대회 논문집	한국농업기계학회	1998년

라. 개발기술 2관련 핵심논문 리스트

순번	논문명	저자	학술지명	발행기관	발행년
1	파이프 골조 온실의 조립 연결구 내력 시험	남상운	한국농공학회지 Journal of the Korean Society of Agricultural Engineers	한국농공학회	2001년
2	파이프골조 온실의 조립연결구 내력에 관한 실험적 연구	남상운, 김문기, 권혁진	한국농공학회 2001년도 학술발표회 발표논문집	한국농공학회	2001년

다. 논문분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

개발기술명		경량온실용 AI 프레임 기술 (개발기술 1)	골조 체결의 간소화 기술 (개발기술 2)
핵심논문1 관련성	논문명	철골경량 연질온실용 알루미늄 서까래의 최적설계에 관한 연구	파이프 골조 온실의 조립 연결구 내력 시험
	학술지명	한국농업기계학회 2000년도 동계 학술대회 논문집	한국농공학회지 Journal of the Korean Society of Agricultural Engineers
	저자	김경원, 윤진하, 전종길, 오병기	남상운
	게재년도	2000년	2001년
	관련성(%)	90%	70%
	유사점	철골경량온실용 알루미늄 서까래의 최적설계에 관한 것임	온실에 사용되는 파이프골 골조의 조립 연결구의 내력 시험에 관한 것임
	차이점	불소피복을 체결할 수 있는 구조와는 상이함	온실용으로서 경량화를 위한 알루미늄 연결부재와는 차이가 있음

핵심논문2 관련성	논문명	철골경량 연질온실용 알루미늄 조립구조재 개발	파이프골조 온실의 조립연결구 내력에 관한 실험적 연구
	학술지명	시설원예연구	한국농공학회 2001년도 학술발표회 발표논문집
	저자	김경원	남상운, 김문기, 권혁진
	게재년도	1999년	70%
	관련성(%)	80%	2001년
	유사점	온실용 알루미늄 조립구조재에 관한 것임	온실에 사용되는 파이프골 골조의 조립 연결구의 내력 시험에 관한 것임
	차이점	경량 알루미늄 프레임 구조와는 차이가 있으며, 불소피복을 체결할 수 있는 구조와는 상이함	온실용으로서 경량화를 위한 알루미늄 연결부재와는 차이가 있음

핵심논문3 관련성	논문명	유리온실용 알루미늄 구조재의 단면분석에 관한 연구	
	학술지명	한국농업기계학회 1998년 동계 학술대회 논문집 Proceedings of The KSAM 1998 Winter Conference	
	저자	김경원, 윤진하, 전종길, 정성립	
	게재년도	1998년	
	관련성(%)	80%	
	유사점	유리온실용 알루미늄 구조재의 단면 분석에 관한 것임	
	차이점	불소피복을 체결할 수 있는 구조와는 상이함	

핵심논문3 관련성	논문명	유리온실용 알루미늄 구조재의 단면분석에 관한 연구	
	학술지명	한국농업기계학회 1998년도 동계 학술대회 논문집	
	저자	김경원, 윤진하, 전종길, 정성립	
	게재년도	1998년	
	관련성(%)	80%	
	유사점	유리온실용 알루미늄 구조재의 단면 분석에 관한 것임	
	차이점	불소피복을 체결할 수 있는 구조와는 상이함	

5. 3P(특허, 논문, 제품)분석을 통한 연구추진계획

가. 분석결과 향수 연구계획(특허, 논문, 제품 측면에서 연구방향 제시)

1) 특허분석 측면

○ 기존 특허는 알루미늄 프레임의 조립구조 및 비닐고정 등의 분야에 치중되어 있으므로, 본 연구과제에서는 온실 경량화를 위한 알루미늄 프레임의 소형화 및 불소피복의 체결이 가능한 프레임 개발 방향으로 연구를 추진할 계획임

○ 또한, 기존 특허는 창이나 문틀의 연결구 등의 분야에 치중되어 있으므로, 본 연구과제에서는 온실 경량화를 위한 알루미늄 프레임 연결구의 간소화 및 불소피복의 체결이 가능한 알루미늄 프레임 연결구 개발 방향으로 연구를 추진할 계획임

○ 핵심기술의 개발과 함께 국내 및 국외에 특허출원을 진행할 계획이며, 주변기술 또한 특허출원을 진행하여 특허포트폴리오를 구축할 계획임

2) 논문분석 측면

○ 기존 논문은 알루미늄 구조재의 최적 설계 및 단면 분석 등의 분야에 치중되어 있으므로, 본 연구과제에서는 온실 경량화를 위한 알루미늄 프레임의 소형화 및 불소피복의 체결이 가능한 프레임 개발 방향으로 연구를 추진하여 논문 등을 학술지 등에 게재할 계획임

○ 또한, 기존 논문은 온실 골조의 조립 연결구의 내력시험 등의 분야에 치중되어 있으므로, 본 연구과제에서는 온실 경량화를 위한 알루미늄 프레임 연결구의 간소화 및 불소피복의 체결이 가능한 알루미늄 프레임 연결구 개발 방향으로 연구를 추진하여 논문 등을 학술지 등에 게재할 계획임

전천후 하이브리드 경량 온실용 AI 프레임
개발을 위한 사업화 기획
시설원예시장분석보고서

1장 서론

농업인구의 고령화와 농업인력 및 농경지 감소, 농림어업의 생산 비중 감소로 인해 농업은 시설원예산업과 같은 자본 및 기술집약적인 방향으로 발전해 나가고 있으며 첨단기술과 접목된 고부가가치 농업을 육성하는 것을 지향하고 있다 이에 따라 후방산업인 시설농자재 산업 발전이 필수적이다

하지만 농산물 시장 개방에 따른 농업 생산의 감소 및 이에 따른 농자재 수요의 전반적인 감소, 그리고 환율 하락 및 국제 원자재 가격 상승 등 최근의 여건 변화로 인하여 국내 농업분야는 많은 어려움을 겪고 있으며 농업 성장 및 시설원에 확장세가 전반적으로 둔화되어 시설농자재 시장 수요가 침체된 상태이고 관련 시설농자재 산업도 어려움에 직면해 있다

우리나라의 농업이 국내외적으로 난관을 극복하고 성장 산업으로 탈바꿈하기 위해서는 방어적인 농업에서 탈피하여 공격적인 농업으로 전환하지 않으면 안된다. 대외 경쟁력이 있는 작목을 선별하여 생산비를 낮추고 품질과 수량을 향상하여 수출 전략 품목으로 키워 나가야 한다. 우리나라와 같이 경지 면적이 좁고 노동력이 부족한 나라에서 이와 같은 혁신을 꾀하려면 토지와 노동력 중심의 농업에서 탈피하여 자본, 기술 집약적 농업으로 전환하지 않으면 안된다. 시설원예농업은 자본·기술 집약적 농업의 하나로 부가가치가 높고 대외 경쟁력이 크며 향후 성장 잠재력 및 수출 가능성이 매우 높을 것으로 예상된다.

국민소득의 향상으로 식품 소비 구조가 고급화, 다양화되면서 신선 녹황 채소, 화훼 및 과실의 연중 수요가 증대되고 있다. 세계의 농산물 생산과 소비 추세도 부피가 크고 값이 싼 농산물이서 고가의 고품질 농산물로 바뀌고 있다. 이러한 고급 농산물을 생산하기 위해서는 시설원예농업은 고품질, 청정 농산물을 주년 생산함으로써 국민들의 식품 수요를 충족시키는 한편 노동력과 토지의 연중 생산화, 토지 및 노동생산성의 향상을 통하여 농가소득 증대에도 기여하고 있다.

시설원예농업은 온도, 습도, 일조, 수분, 탄산가스 등과 같은 기상과 환경을 인위적으로 조절할 수 있는 시설물 내에서 원예작물을 재배하는 농업으로서 최근 그 중요성이 크게 부각되고 있다. 시설원예농업은 첫째, 농산물 수급을 안정시킨다. 둘째, 농가소득을 증대시킨다. 셋째, 자원의 활용도를 제고 시킨다. 넷째, 시설원예농업은 토지 의존도가 비교적 낮고 자동화, 공장화의 가능성이 크기 때문에 우리나라와 같이 토지와 노동력이 부족한 나라에 적합한 발전 형태이다.

2장 하우스 시설 종류와 양식 및 특성

1절. 유리온실

1. 양지붕형 온실

양지붕형(even span, span roof)온실은 들보를 사이에 두고 좌우 양쪽 지붕의 길이가 같은 온실로서 광선이 사방으로 균일하게 입사하고 통풍이 잘되는 장점을 지니고 있으며, 연동의 경우에 남북방향으로 짓는 것이 일반적임.

생산용으로 사용되는 것은 너비가 5.4m에서 18m까지 여러 종류가 있는데, 너비가 넓어질수록 용마루와 추녀가 높아지기 때문에 풍압이 커지게 되며, 풍압을 감소시키기 위하여 지붕의 기울기를 작게 하면 설해를 입게 됨.

이 온실은 재배관리가 편리하기 때문에 토마토, 오이 등의 과채류와 카네이션, 국화 등의 화훼류 재배에 널리 이용됨.

한국형 양지붕형 유리온실로 폭 9m, 측고 3m, 동고 5.25m로 정부지원 사업으로 농가에 보급되고 있는 온실임

2. 외지붕형

외지붕형(Half span, Lean-to)온실은 지붕이 한쪽만 있는 온실로서 동서방향으로 짓는 것이 일반적이며, 북쪽은 담벽을 만들거나 또는 기존 건축물의 벽에 잇대어 짓는 경우가 많음.

이 온실은 겨울에 채광과 보온이 잘 되는 이점이 있으나, 너비를 넓히면 북쪽 벽이 높아지기 때문에 방열량이 많아져서 비경제적임.

따라서 가정에서는 남쪽벽에 잇대어 지어 소규모의 취미원예에 이용하는 경우가 많음.

3. 3/4형 온실

3/4형(부등방식:Three quarter, Uneven span)온실은 동서방향으로 설치하는데, 남쪽 지붕의 길이가 지붕 전길이의 3/4 정도 되므로 스리쿼터형이라고 불리기도 함.

남쪽 지붕의 면적이 전체의 60~64%를 차지하기 때문에 겨울에 채광이 잘 이루어짐.

실제에 있어서 남쪽과 북쪽 길이의 비율은 각양 각색이며, 북쪽의 측면은 벽으로 하는 것이 보통임.

외지붕형과 양지붕형의 중간적인 성질을 지니고 있으며, 가정용 또는 학교 교육용으로 적합하고 채광과 보온성이 뛰어나기 때문에 멜론재배에 많이 이용되고 있음.

4. 연동형 온실

연동형(Ridge and furrow)온실은 양지붕형 온실을 2~3동 연결하고 칸막이를 없앤 온실임.

양지붕형 온실의 너비를 넓히면 용마루와 추녀가 높아져서 풍압을 많이 받게되고, 방열면적이 넓어져서 비경제적이기 때문에 여러 개의 온실을 연결함으로써 면적을 무난히 확대시킬 수 있음.

이 온실은 단위면적당 건설비가 싸고, 토지이용률이 높아서 난방비가 절약되며, 면적이 넓어서 재배관리를 능률적으로 할 수 있는 장점을 지니고 있다. 반면, 광분포가 불균일하고, 환기가 잘 안 되며, 적설의 피해를 입기 쉬운 단점도 지니고 있음.

5. 벤로형 온실

벤로형(Venlo)온실은 처마가 높고 너비가 좁은 양지붕형 온실을 연결한 것으로서 종래의 연동형 온실의 결점을 보완한 것임.

이 온실은 지붕높이(추녀에서 용마루까지의 길이)가 약 70cm에 지나지 않으므로 서까래의 간격이 넓어질 수 있기 때문에 골격자재가 적게 들어 시설비가 절약될 뿐만 아니라, 골격률이 12% 정도로 일반온실의 20%에 비하여 현저하게 낮으므로 투광률이 높은 것이 장점.

그러나 골격률이 낮으므로 유리가 일반온실의 3mm보다 두꺼운 4mm정도 되어야 함.

이 온실은 지붕 한쪽의 너비가 3.2m 로 양쪽의 지붕마다 연결부위 기둥이 세워져 있음.

따라서 양쪽의 지붕길이 6.4m가 보통온실 한 동과 같으며, 용마루의 높이는 3.4m이고 처마의 높이는 2.5-2.7m로 높은 편이며, 지붕의 기울기는 대체로 27°정도임.

이 온실은 토마토, 오이, 피망 등의 키가 큰 호온성 과채류 재배에 적합함.



<그림 1> 벤로형 온실

화란의 벤로(Venlo)지역의 명칭을 따서 명명된 온실로 우리나라에도 많이 보급되고 있으며 골격율이 낮고 내부장치가 우수한 온실로 알려져 있음

6. 더치라이트 지붕형 온실

더치라이트지붕형(Dutch light roof)온실은 양지붕형 온실의 일종으로서, 그 측벽이 바깥쪽으로 경사되어 있음.

가정용 온실 등에 쓰이기도 하나 일반적으로 채소재배에서 널리 쓰이는 더치라이트형의 다연동 온실에서 이 지붕형을 갖는 경우가 많음.

이것은 온실 전체의 구조강도를 높여 측면으로부터 풍압을 경감하는 효과가 탁월함.

7. 등근지붕형 온실

등근지붕형(Curved roof)온실은 곡선유리를 사용하여 지붕을 등글게 만든 온실로서 내부에 그늘이 덜 생기고 밝으므로 식물원의 전시용으로 많이 이용되고 있음.

이 온실은 지붕의 곡면이 크기 때문에 대형 식물도 수용할 수 있으므로 열대성 관상식물의 재배에 알맞음.

이밖에 원탑형 온실과 특수한 용도로 설계된 독특한 모양의 온실 등이 있으나 대규모적인 생산온실로 이용되는 것은 아님.

형식 (호칭)	지붕 형상	형식(호칭)	지붕 형상
외지붕형		연동형	
3/4형			 <연동형> <벤로형>
양지붕형	 <양지붕형> <더치라이트>	등근지붕형	 <등근지붕형> <곡선지붕형>

<그림 2> 여러가지 온실모양의 모식도

2절. 플라스틱 필름 하우스

플라스틱 필름 하우스(Plastic film house)는 작물재배를 위한 기능면에서는 유리온실과 같으나 사용되는 자재의 재질이나 내구성에 있어서는 떨어지는 점이 많은 단점이 있음.

또한, 유리온실은 이동이 불가능한 완전 고정시설인데 반하여 플라스틱 필름 하우스는 그 형태와 구조에 따라 간단하게 설치하여 쉽게 옮겨 지을 수 있는 특성을 지니고 있음.

플라스틱 하우스는 경질판 온실과 비닐하우스로 구분하고 있으며 하우스는 지붕의 모양에 따라 지붕형 하우스와 아치형(또는 원형)하우스의 기본형태로 나누는 것 외에, 사용되는 골격자재에 따라 죽재, 목재, 철골, 목재혼용, 철파이프 및 철골 파이프혼용 하우스로 나누기도 함.

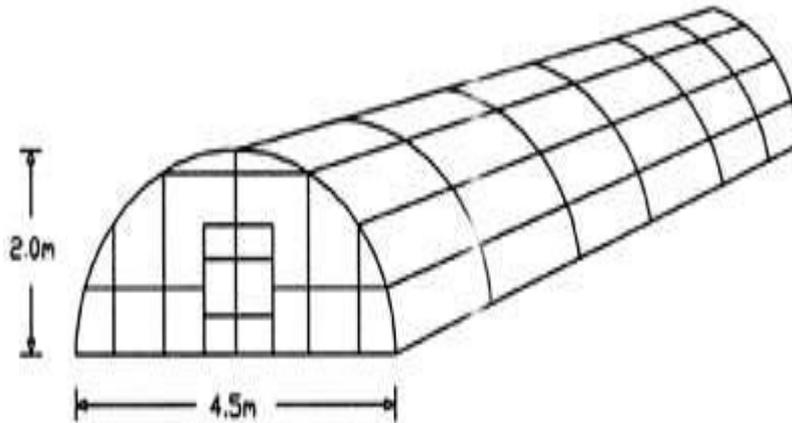
또한 사용되는 피복재에 따라 경질판온실은 PC, PVC 판 온실, FRP온실, PET 필름 피복온실로 구분하며, 비닐하우스는 피복하는 연질필름의 종류에 따라 PVC 하우스, PE 하우스, EVA 하우스 등으로 나눌수 있음

지붕의 모양에 따른 하우스를 좀더 구체적으로 살펴보면 다음과 같음.

1. 터널형 하우스

터널형 하우스 형태는 반원형으로 우리 나라 시설원에 초창기의 대표적인 시설로서 골격은 죽재를 많이 사용하였으나 지금은 파이프를 주로 사용함.

하우스의 크기는 대체로 너비 4.0-5.4m, 높이 1.6-2.0m 정도이며, 하우스의 길이는 농가에 따라 크게 다르게 나타남



<그림 3> 터널형하우스

이 하우스는 보온성이 크고, 내풍성이 강하며, 광이 고르게 입사하는 등의 장점을 지니고 있는 반면, 환기능률이 떨어지고 내설성이 약한 단점을 지니고 있음.

2. 지붕형 하우스

양지붕형 유리온실과 같은 모양의 하우스로서 간혹 3/4형 하우스도 이용되고 있음. 이 하우스는 바람이 세거나 적설량이 많은 지대에 적합한 형태이고 천창이나 측창을 설치하기 쉬우며 천창을 좌우로 동시에 개폐할 수 있는데다가 천창개폐장치도 간편하게 설치할 수 있다. 또한 창틀의 기밀도도 높은 편.

현재 우리 나라에 있어서 지붕형 하우스의 대부분이 목재와 죽재를 이용하며, 그 모양과 크기가 지역에 따라 큰 차이를 보이고 있다. 또한 이들은 단동보다는 연동인 경우가 많음.

연동으로 지을 경우에는 연동 곡부가 반드시 생기기 때문에 적설과 강풍에 약하고, 짓는데 있어서도 잔손이 더 많이 들며, 또한 환기능률이 나빠서 부분적으로 고온장해가 일어나기 쉽고, 광분포가 고르지 못한 단점이 있음.

연동의 이와 같은 단점을 보완하고, 편리하게 관리하기 위하여 너비가 10m 이상인 대형 철재 하우스가 등장하게 되었음.

대형 하우스는 곡부가 없고, 지붕의 기울기가 13-17°로 밋밋하기 때문에 내풍성이 크고 광선의 투과가 균일하며, 자재가 절약되는 등의 장점을 지니고 있음.

대형하우스는 너비가 10-20m로 넓고 높이가 4-4.5m로 높아 한 동의 단위가 약 1,000 m²로 넓음.

골격재는 철재이나 피복자재인 비닐을 고정하는 데 문제가 많은데, 이 하우스의 특징은 보온, 환기, 가온 등의 환경조절이 용이하나 대형화에 따른 안전구조 설계 때문에 골격 자재비가 많이 들고 있음.

3. 아치형 하우스

원형 하우스라고도 부르며, 지붕이 곡면으로 되어 있는 하우스를 말함. 과거에는 농가에서 목재와 죽재를 사용하여 많이 지어 이용하였으나, 최근에는 파이프를 일반적으로 사용하고 있음.

아치형 하우스는 자재비가 적게 들고, 간단하게 지을 수 있으며, 조립 및 해체가 쉽기 때문에 이동이 용이하므로 답후작 재배용으로 알맞음.

이 하우스는 구조상으로 환기창을 설치하기 곤란하여 출입문을 열거나 측면의 필름을 걷어 올려 환기하게 되는데, 환기능률이 대단히 나쁘므로 기온이 높은 계절에는 고온장해가 일어나기 쉬움.

따라서, 11월에서 다음해 4월 사이에는 무난히 사용할 수 있음.

한편, 이 하우스는 지붕형 하우스에 비하여 내풍성이 크고 광선이 고르게 입사하며, 필름이 골격에 밀착하기 때문에 바람에 의한 움직임이 적어 덜 파손되는 이점이 있다.

그러나 적설에는 약한 편으로 적설량이 많을 때에는 골격이 하중을 이겨내지 못하여 무너지기 쉬움.

3장 국내 온실시장 분석

1절. 국내 온실시장의 발전 과정

1954년 폴리에틸렌필름의 국내 생산이 시작되고 값싸고 대량으로 보급되면서 비닐하우스 터널 보급이 본격화되었으며 대나무와 목재에 PE 필름을 피복한 반원형이나 대나무와 지붕형의 단동형 비닐하우스가 주를 이루었음.

1970년대 경제발전과 채소에 대한 수요증가로 인해 재배기술이 발전하였고 철재와 연질필름을 이용한 단동형 비닐하우스가 주를 이루었음.

1980년대에는 경제성장과 식생활의 발전으로 인하여 신선채소의 수요가 늘면서 시설원예가 급속도로 확대되었으며, 골조자재로는 아연도금 파이프를 이용하고 피복재는 연질필름을 이용하여 플라스틱하우스의 중흥기를 맞이함 .

1990년대는 현대적인 시설의 도입되기 시작 하였고, 기존의 단동형 플라스틱 하우스에서 자동화 비닐온실, 경질판온실, 유리온실 등 인위적이 환경관리가 가능한 방향으로 발전되었음.

또한 고비용·고효율·에너지다소비적인 첨단시설로 발전하였고, 관비·양액 시설이 보급됨에 따라 시설이 규모화·장치화되는 추세를 보여 주고 있음.

특히 유리 온실의 경우 1991년 성장작목시범단지 조성사업이 시작되면서 본격적으로 도입되기 시작하였음. 그 후 유리온실은 성장작목시범단지, 시설채소시범단지 및 화훼종합시범단지 조성사업을 통하여 확대 보급되었음.

표1. 원예시설 변천과정 과 특징

시기	시설형태	특징	재배방식
1980년대 이전	목조·죽하우스	<ul style="list-style-type: none"> • 형태: 소형, 단독형 • 골조: 목재, 죽재, 철골파이프 • 피복: 연질필름 	<ul style="list-style-type: none"> • 엽채류 중심 • 토양재배 • 인력관수 • 보온재배 위주
	단동형 비닐 하우스	<ul style="list-style-type: none"> • 양열가온 • 무가온섬피 • 연탄, 석유, 난방 	
1990년대	연동형 비닐 하우스(1~2W형)	<ul style="list-style-type: none"> • 형태: 대형, 연동형 • 골조: 철골파이프 • 피복: 연질필름, 유리 • 온풍·온수난방기 	<ul style="list-style-type: none"> • 과채류 재배면적 확대 • 양액재배 도입 • 관비 재배 • 가온재배 면적 확대(시설면적25%)
	유리온실	<ul style="list-style-type: none"> • 전열온상 • 2중 피복 • 복합환경 제어조절장치 	
2000년 ~	비닐온실	<ul style="list-style-type: none"> • 형태: 대형 • 골조: 철골파이프, 경량합금철골 • 피복: 연질필름, 경질필름, 경질판, 유리 • 복합환경조절장치 	<ul style="list-style-type: none"> • 과채류 재배중심 • 양액 재배면적 증가 • 관비 재배면적 증가 • 가온재배면적 확대
	경질판온실		
	유리온실		

2절. 국내 시설원예농업의 현황

농업생산액 전체에서 채소, 과실, 화훼 등 원예작물의 비중은 1995년 39%까지 증가하다 감소 추세에 있어 1999년에 32.5%로 1993년 수준에 이룸.

반면 채소에서 노지재배가 시설재배로 전환됨에 따라 시설채소의 비중은 1999년 43%까지 늘어나 채소생산액의 절반 수준에 가까움.

표2. 농업생산액에서 원예부문 비중 변화

단위 : %

	1990	1993	1995	1996	1997	1998	1999
원예산업/농업	27.5	32.1	38.8	37.6	33.9	33.4	32.5
채소/농업 (시설채소/채소)	18.7 (19.5)	22.0 (30.3)	25.2 (33.8)	22.6 (38.3)	21.6 (39.8)	22.7 (38.4)	21.6 (43.0)
화훼/농업	1.4	1.9	2.0	2.2	1.6	1.6	1.5
과일/농업	7.4	8.2	11.6	12.8	10.7	9.1	9.4

자료 : 농림부, 농림수산통계연보, 각년도

시설작물 재배면적은 2000년 10만5천ha로 전년대비 5.3% 증가하였으며 경종작물 전체 재배 면적에서 5% 수준임.

시설채소 면적은 약 9만ha로 시설 작물 면적의 86%를 차지하고 있으며, 과일은 대부분 노지 재배되어 시설재배 수준이 미미함.

시설과일 중에서 하우스감귤 재배 면적이 다소 늘고 있으며 시설포도의 면적은 증가하였으나 최근에 둔화.

화훼는 시설재배 비율이 56.6%로 노지재배보다 많으며 주로 절화 재배면적으로 시설면적 증가율이 IMF 경기침체 이후 둔화됨.

시설원예는 전체 경지면적에서 5%에 불과하지만 생산액이 약 15%에 달해 전체 작물의 평균적인 토지생산성보다 3배 높음.

시설채소만을 볼 때 전체 채소면적의 약23.5%이나 생산액은 채소 전체의 43%가 되어 채소 평균적 토지 생산성보다 1.8배 정도 높음.

시설채소 재배 면적은 지속적으로 늘어나고 있으며 2000년 채소 전체 재배 면적에서 23.5%를 차지하며 비중이 늘어나고 있음.

시설채소 재배면적에서도 수박(20.9천ha), 참외(9.4천ha), 딸기, 오이, 토마토, 호박, 풋고추 등 과채류 재배면적이 63%를 차지하고 시설채소의 주류 분야임.

표3. 시설원예작물 생산면적 추이

단위 : ha, %

	1998	1999(A)	2000(B)	B/A(%)	비고
경종작물 전체	2,117,838 (100)	2,116,013 (100)	2,098,041 (100)	99.2	
시설작물 전체	94,968(4.5)	100,461(4.8)	105,758(5.0)	105.3	
시설채소	82,465	86,177	90,627	105.2	
엽채류	14,700	13,524	15,464	114.3	배추, 시금치, 상추
과채류	52,141	56,752	57,122	100.7	수박 20,952
근채류	5,338	5,376	6,697	124.6	무
기타채소	10,286	10,525	11,344	107.8	
시설과일	1,341	1,733	1,779	102.7	
화훼(시설)	4,789	4,950	4,936	99.7	

표4. 원예면적에서 시설재배면적 비중 변화

단위: 천ha,%

	1980	1985	1990	1995	1998	1999	2000	2000/99(%)
채소전체	377	366	317	403	360	376	386	102.7
시설채소	18	29	40	82	82.5	86.2	90.6	105.2
(비율)	4.8	7.9	12.6	20.3	22.9	22.9	23.5	
화훼전체	1.28	2.25	3.50	5.16	5.49	5.82	5.89	101.2
시설화훼	.18	.58	1.75	3.05	3.24	3.29	3.34	101.3
(비율)	14.1	25.8	50.0	50.2	59.1	56.5	56.5	

화훼의 경우 노지재배, 시설재배를 합해 전체 생산면적이 총 6,047ha이며, 재배면적은 5,892ha이다. 재배면적 중에서 시설면적이 56.6%인 3,336ha 임.

화훼 시설재배 면적은 1996년까지 꾸준히 증가하였으나 그 후 IMF 경기 침체에 의한 소비 위축 등으로 면적 증가가 정체됨.

한편 화훼농가 경영규모는 1998년까지 크게 변하지 않고 호당 1,200-1,300평 수준이었으나 1999년에는 농가수 증가는 크지 않은데 반해 재배면적이 늘어나 호당1,350평이 되어 부분적으로 규모화가 진행되고 있다고 볼 수 있음.

한편 시설화훼 생산액은 전체 화훼 생산액에서 86%를 차지하여 면적 비율 56.6%에 비해 월등히 높음.

전체 시설재배면적 중에서 장미, 국화, 백합, 안개초, 카네이션 등 절화류가 66%를 차지하고, 그 다음이 서양란, 관음죽, 벤자민 등 분화류가 28%를 차지하여 절화류와 분화류가 94%를 차지하고 있음.

표5. 주요 시설채소 재배면적 증가

단위 : ha, %

	1998	1999	2000
합계	94,968	100,461	105,758
채소	82,465	86,067	90,627
엽채류	14,700	13,524	15,464
배추	6,112	5,476	6,274
시금치	3,894	3,212	3,272
상추	4,694	4,836	5,918
과채류	47,333	51,557	51,463
수박	19,189	21,299	20,952
참외	9,365	10,045	9,449
오이	5,722	5,964	5,843
호박	3,271	3,859	3,918
토마토	3,833	4,752	4,746
딸기	5,953	5,748	6,555
무	5,338	5,376	6,697
풋고추	4,808	5,085	5,659
기타채소	10,286	10,525	11,344
과수	1,341	1,733	1,779
배	-	-	64
감귤	1,133	1,349	1,623
포도	827	1,075	1,115
기타	514	658	600
화훼	4,789	4,950	4,936
감자	917	1,625	1,688
기타	4,323	4,627	5,105

자료 : 농림부, 2000 작물통계, 2001

3절. 국내 시설원예산업의 현황

시설작물의 재배면적은 2000년 10,578 ha로 전년대비 5.3 % 증가하였으며, 경종작물 전체 재배면적의 5 % 수준임. 이중에서 시설채소 면적은 약 9만 ha로 시설작물 면적의 86 %를 차지하고 있음. 채소 전체면적 중에서 시설채소면적비율은 23.5 %로 낮으나 화훼는 시설재배비율이 56.6 %로 노지 재배 보다 많으며, 주로 절화재배면적으로 시설면적 증가율이 IMF 경기침체 이후 둔화되었다. 표 9 원예면적에서 시설재배면적 시설원예는 전체 경지면적의 5 %에 불과하지만 생산액이 12 %에 달해 전체작물의 평균적인토지생산성보다 3배정도가 높다. 시설채소 만을볼 때 전체 채소면적의 약 23.5 %이나 생산액은 채소전체의 43 %가 되어 채소 평균적 토지생산성보다 1.8배 정도가 높다.

국내 농산물의 수출액은 2002년도 13억74백만불로 매년 9 % 정도씩 증가하고 있는데 이중신선 농산물로서는 채소는 지난 10년 동안 2배이상 증가되었고 화훼는 신장세가 더욱 두드러져 6배정도 증가하였다. 수출되고 있는 신선채소 및 화훼류의 대부분은 시설원예 농산물로서 시설원예산업의 발전에 기인한 것으로 보인다. 채소류의 경우 1996년에 수출 농산물의 7.3 %인 85백만불이었던 수출액이 2002년에는 거의2배 정도 증가한 169백만불로 수출농산물의 12.3 %를 차지하는 등 같은 기간 동안에 연평균16.5 % 증가세를 보이고 있다. 화훼의 경우는 채소에 비해 훨씬 비약적인 발전을 보여 1996년 대비 8배나 증가하여 수출 농산물의 2.3%를 차지하면서 연평균 116.7 %의 고도의 증가세를 나타내었다. 이러한 신선농산물의 수출 증가세는 그간 정부에서 적극적으로 추진하였던 시설의 현대화와 재배기술 발전에 따른 효과로 볼 수 있다.

표6. 시설원예작물 생산면적 추이

(단위:ha,%)

구 분	1998	1999(A)	2000(B)	B/A(%)
경종작물 전체	2,117,838(100)	2,116,013(100)	2,098,041(100)	99.2
시설작물 전체	94,968(4.5)	100,461(4.8)	105,758(5.0)	105.3
시설채소	82,465	86,177	90,627	105.2
시설화훼	4,789	4,950	4,936	99.7
시설과수	1,341	1,733	1,779	102.7

표7 원예면적에서 시설재배면적 비중 변화

(단위 : 천ha,%)

구 분	1990	1995	1998	1999	2000	2000/99(%)
채소전체	317	403	360	376	386	102.7
시설채소	40	82	82.5	86.2	90.6	105.2
(비율)	(12.6)	(20.3)	(22.9)	(22.9)	(23.5)	
화훼전체	3.50	5.16	5.49	5.82	5.89	101.2
시설화훼	1.75	3.05	3.24	3.29	3.34	101.3
(비율)	(50.0)	(50.2)	(59.1)	(56.5)	(56.6)	

표8. 농업생산액의 추이와 시설원예의 비중

(단위 : 십억원)

구 분	1990	1995	2000	2001	연평균 성장률 (%)
농업총생산(A)	17,728	25,855	31,829	32,447	6
시설원예(B) (B/A*100)	810 (5)	2,615 (10)	3,397 (11)	3,788 (12)	15
시설채소	640	2,193	2,940	3,293	16
시설화훼	170	422	458	495	10

또한 시설원예산업은 시설농산물의 생산성 및품질향상 이에 따른 수출량 증가뿐만 아니라 시설원예의 전후방 관련산업도 크게 발전시켜 일부 고도의 기술과 정밀화를 요구하는 품목을 제외 하고는 거의 국산화가 되었다. 국내의 시설원예산업의 업종별 생산 업체수는 2000년도에 316개 업체로 추정되고 있으나 대부분의 시공또는 농자재 업체가 영업실적이 미미하고 영세규모이다. 공식적으로 한국농자재 산업협회에 등록된 회원사수는 1991년에 25개사, 1993년에 50개사, 1996년에 73개 사로 증가 추세를 나타내었으나 1999년에는 42개 사로 급감하였고, 온실시공 업체수도 면허 업체수가 1996년에 186개사로 정점을 보이다가 차츰 감소하기 시작하여 2000년에는 147개사로 감소하였다. 이와 같은현상은 정부의 시설원예 정책변화에 따라 시설원예 산업이 침체되면서 자재 및 시공업체들이사업포기, 도산, 업종변경 등 산업이탈이 속출하고 있기 때문으로 이러한 현상은 현재와 같은 정책기조가 지속된다면 시설산업 기반자체가 붕괴 될 우려마저 있는 실정이다. 국내의 시설원예 자재 시장규모는 1995년 이후 꾸준히 증가하여 1995년에 4,600억 정도 였으며, 2000년에는 6,800억원 규모에 달하고 있으나 2000년부터 도입한 농업경영종합자금지원제도로 사업이 일원화되면서 보조금 지급이 중단되어 2001년 이후부터 시장규모가 급격히 축소되고 있는 실정이다.

표9 연도별 농산물 수출 실적

(단위 : 백만불, %)

구 분	1996	1998	2000	2002	연평균 증가률
농업물전체	1,164(100)	1,006(100)	1,133(100)	1,375(100)	3.0
채소류	85(7.3)	103(10.2)	186(16.4)	169(12.3)	16.5
과실류	63(5.4)	39(3.9)	45(4.0)	83(6.0)	5.3
화훼류	4(0.3)	12(1.2)	29(2.6)	32(2.3)	116.7

표10. 국내의 온실시공업체 수 변화

(단위 : 개사)

구 분	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
면허업체수(A)	124	185	186	170	158	152	147
협회회원수(B)	-	39	82	120	115	95	72
B/A*100(%)	-	21	44	71	73	62	49

표11. 시설원예자재 분야별 매출규모변화

(단위 : 백만원)

구 분	1995	1996	1997	1998	1999	2000
시설골조자재	88,259.1	102,242.5	264,805.8	263,651.0	274,993.4	293,923.2
피복자재	165,183.2	192,455.2	188,417.3	193,026.3	253,041.2	251,323.2
관수자재	17,838.4	24,429.1	19,840.3	34,647.8	47,952.7	49,639.2
시설환경자재	80,817.6	105,052.6	45,291.0	43,289.6	49,104	56,491.1
방제기기자재	12,202.5	14,167.0	9,141.0	9,769.5	16,097.1	13,916.7
육묘자재	60,710.1	67,468.3	11,982.7	28,073.6	39,528.7	49,636.7
기타농자재	35,850.0	36,820.0	-	-	-	-
총계	460,861.5	542,634.7	539,478.2	572,457.8	680,717.1	714,930.8

4절. 국내 시설농자재산업의시장 규모

시설농자재를 크게 분류하면 ①골조자재, ②피복자재(covering), ③생육환경조절기자재(온·습도, 광도 조절, 가온 시설, 각종제어시스템), ④관수시설(양액재배포함), ⑤기타부대시설로 분류.

시설원예와 관련된 골조자재에는 철골, 파이프 등 골조, 볼트, 너트 등 골조부속자재, 개폐기자재가 포함.

피복자재에는 연질필름(PE필름,EVA필름 등), 경질판, 유리, 커튼 등이 포함.

표12. 시설농자재종류

자재종류	세부품목	
골조자재	골조	철골, 파이프, 목재, 죽재, PVC 등
	골조부속자재	볼트, 너트, 연결용T, 연결용L
	개폐기자재	팬, 모터 등
피복자재	연질필름	PE필름, EVA필름, PVC필름 등
	경질판	PC, PET
	유리	유리
	커튼	부직포, 알루미늄스크린, 차광망, 트로피칼, 선파 등
	기타	개폐기 및 부속자재, 커튼 스크린 부속자재

시설농자재 총 매출액은 약 1조 1,345억 원인 것으로 나타남.

이 중 시설골조자재 매출액이 5,399억 원(시설농자재 전체 매출액의47.6%)으로 가장 큰 비중을 차지함.

다음으로는 피복자재로서 금액으로는 3,552억원, 비율로는 31.3%임

그밖에 관수자재가 829억원(7.3%), 시설환경자재가 799억원, (7.0%) 인 것으로 나타남.

시설골조자재 중에는 자동화하우스 골조 매출액이 1995~2003년간 연평균27.6%씩 증가하여 가장 빠른 성장세를 보임.

표13. 한국농자재산업협회의 시설농자재 분류

자재 종류	세부 품목
시설시공 및 부속자재	온실시공 및 유지보수관리, 시설부속자재, 개폐기 및 부속자재, 커튼·스크린 자재
피복자재	온실지붕재, 차광· 반사필름, 부직포

5절. 국내 시설원예작물재배 현황

비닐하우스 시설의 96%는 채소류의 재배에 가장 많이 쓰이고 있음. 그 다음으로 화훼류가 4% 정도이며 과수류 등의 재배에도 이용되고 있음

우리나라 원예(채소·화훼) 재배면적은 282천ha(채소 275천ha, 화훼 7)이며, 그 중 시설재배 면적은 약 53천ha로 전체 원예 재배면적의 약 19%('08)에 불과하나 생산액으로는 2005년 이후 시설원예 생산액이 노지생산액을 추월.

국내 시설원예 면적 변화 추이는 아래와 같음. 시설채소 면적은 점차 줄어드는 추세를 보이는 반면, 화훼류는 증가 하는 추세임.

표14. 작목별 시설원예 면적변화 추이(1980~2011)

연도	1980	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
시설 채소 (ha)	7,141	23,698	48,853	48,574	48,680	49,828	50,345	50,024	48,835	49,537
시설 화훼 (ha)	180	1,752	3,336	3,448	3,232	3,208	3,063	3,112	2,994	2,856
합 계 (ha)	7,321	25,450	52,189	52,022	51,912	53,036	53,408	53,136	51,829	52,393

6절. 국내 시설하우스 현황

우리나라의 시설원예는 터널이나 아치형 파이프 하우스에서 시작하여 1990년대 정부의 시설 현대화 정책을 계기로 비닐하우스, 경질판 온실, 유리온실 등 인위적인 환경관리가 가능한 방향으로 발전함.

원예시설의 종류는 자동화비닐하우스, 일반비닐하우스, 유리온실 등으로 나눌 수 있음.

그 중 일반 비닐하우스가 전체의 81% 가량을 차지하고 있으나 다소감소한 반면, 자동화비닐 하우스와 유리온실은 증가양상을 나타내고 있음

유리온실은 1991년부터 유럽 등 농업선진국으로부터, 경질판은 1992년에 도입되기 시작함.

표15 원예시설 면적 및 비중

	2000	2005	2010
합계(ha) %	53,388 (100.0%)	53,080 (100.0%)	52,850 (100.0%)
비닐하우스(ha) %	51,967 (99.5%)	51,517 (98.7%)	51,116 (97.9%)
자동화비닐하우스(ha)	-	4,466	7,790
일반비닐하우스(ha)	51,967	47,051	43,326
유리온실(ha) %	235 (0.5%)	330 (1.3%)	329 (2.1%)

표16 품목별 시설 면적 및 비닐하우스 면적

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
전체시설(ha)	51,912	53,036	53,360	53,136	51,829	52,393
채소(ha)	48,680	49,828	50,297	50,024	48,835	49,537
화훼(ha)	3,232	3,208	3,063	3,112	2,994	2,856
비닐하우스(ha)	51,831	52,953	53,277	53,053	51,748	52,311

출처 : 통계청, 시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적, 화훼재배현황, 각 년도

철골(유리, 경질판)온실은 주로 채소류의 육묘, 파프리카, 화훼, 재배 등 고소득 작물 생산에 이용되고, 내부 환경조절용 자동화장치가 설치되어 있으며, 비닐하우스는 일부 연동온실을 제외하고는 대부분 수동으로 관리가 이루어지고 있음.

정부 보조비율이 높았던 1990년대 중반까지는 시설재배면적이 빠르게 증가하다가, 정부보조비율이 줄어들기 시작한 1997년부터 증가세가 둔화되는 양상을 보임.

1995~2008년 기간 비닐온실은 연평균1.6%,경질판온실은 14.4%,유리온실은 6.1% 증가함.

시설재배면적의 증가세가 크게 둔화된 2005~2008년 기간에는 비닐온실(연평균 2.0% 증가), 유리온실(1.5%),경질판온실(1.0%)순으로 증가율이 높음.

2008년 시설면적 53,359ha중 비닐온실이 52,754ha로 98.9%를 차지하여 주를 이루고,유리온실이 0.6%,경질판온실이 0.5%를 차지함.

7절. 하우스용 필름·파이프 동향

농협중앙회의 하우스용 필름과 파이프의 계통공급은 1993년부터 시작됨.

하우스필름용 농협의 계통 구매액은 1994년 406억원에서 계속 늘어나 1997년 1,063억원까지 되었다가 농업인력의 고령화에 따른 시설재배 농업인의 감소 및 시설하우스 경작 면적의 감소, 필름의 사용수명 연장 등으로 성장세가 둔화되어 2007년을 기준으로 1,322억 원에 이르고 있음.

표17. 하우스용 필름 및 파이프 시장 규모 및 농협 구매현황

단위: 억원, %

구분		2003	2004	2005	2006	2007	2008	
필름	시장규모(A)	1,800	1,800	1,700	1,700	1,700	-	
	농협 구매액	계통	876	921	785	1,019	1,142	-
		자체	331	292	344	270	180	-
		소계 (B)	1,207	1,213	1,131	1,289	1,322	-
		(B/A) *100	67.1	67.4	66.5	75.8	77.8	-
파이프	시장규모(C)	-	-	-	-	1,072	1,144	
	계통(D)	-	-	-	-	536	572	
	(D/C)*100	-	-	-	-	50.0	50.0	

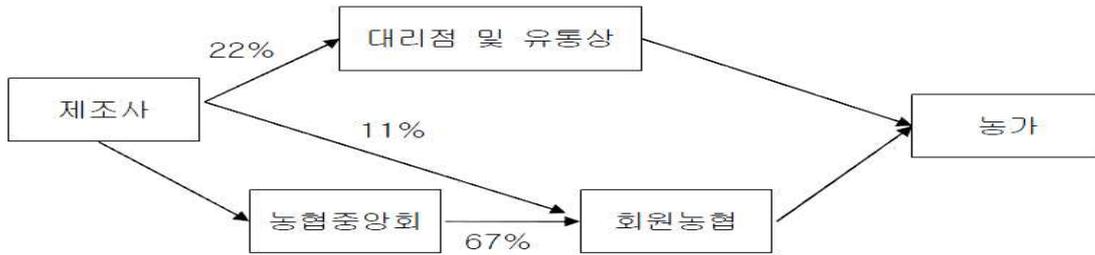
자료: 농협중앙회자재부(2008).

2007년 현재 하우스용필름의 전체 시장규모는 1,700억 원으로 추산되는데 이중 농협의 취급 비중은 계통구매 1,142억원, 자체 구매6180억 원을 포함해 78%에 이룸

파이프의 경우도 2008년 기준 시장 규모가 1,144억 원으로 추산되는데 이중 농협의 계통구매 비율은 약 50% 정도인 것으로 추정됨.

소량이지만 일부는 제조사에서 직접 농가에 공급하는 경우도 있음.

<그림4>. 하우스 필름의 국내 유통 경로



이처럼 하우스용 필름과 파이프의 농협취급 비중이 높은 이유는 농가의 외상구매 성향 때문인 것으로 판단.

농협이 제조업체와 구매독점력을 행사할 경우 품질관리나 가격 협상에서 유리한 입장에 있을 수 있다는 장점이 있음.

실제로 필름 및 파이프 제조업체를 조사한 결과 필름제조업체의 57%, 파이프제조업체의 50%가 농협이 최종제품가격을 결정한다고 함.

농협중앙회는 15개의 파이프제조업체와 구매·공급계약을 체결해서 파이프를 공급받고 있음.

파이프의 경우 SPVHS(아연도금강관)원형관 18개 품목, SPVHS각관 3개 품목 SPVHS-AZ (알루미늄-아연 합금도금강관)원형관 17개 품목, SPVHS-AZ각관 3개 품목 등 42개 품목이 있음

표18. 하우스용 필름 및 파이프 제조 공장 가동률

단위: 명, %

	20% 이하	20~40%	40~60%	60~80%	80~100%	계	평균가동률
필름	1 (12.5)	1 (12.5)	4 (50)	1 (12.5)	1 (12.5)	8 (100)	51.3
파이프	0 0	0 0	2 (20)	2 (20)	6 (60)	10 (100)	82.8
계	1 (5.6)	1 (5.6)	6 (33.3)	3 (16.7)	7 (38.9)	18 (100)	68.8

4장 하우스 시설 및 부속품 수출입 현황

1절. 시설자재 수출 추이

부직포를 포함한 일부 시설농자재 품목의 경우 농업용과 비농업용이 따로 구분되어 있지 않기 때문에 농업 외 부분도 포함되어 있음을 감안할 필요가 있음.

2008년 우리나라 주요 시설농자재 수출액은 20억 4,968만 달러로 2000년 이래 연평균 9.1%의 빠른 증가세를 보임.

수출액이 가장 많은 품목은 피복자재로 2008년의 경우 12억 1,829만 달러였으며, 피복자재 중에는 PET(2008년 기준 4억 7,241만 달러), 부직포(2억 2,2743만 달러), 차광망(2억 달러), 알루미늄스크린(1억 7,032만 달러)순으로 수출액이 많음.

자동개폐기와 다겹커튼의 2008년 수출액도 각각 1,509만 달러, 134만 달러에 달함.

피복자재의 주요수출시장은 중국, 일본, 미국, 대만, 동남아시아 등으로 다양함.

2008년 각관, 강관 등의 골조자재 수출액은 1억 1,319만 달러이며, 주요 수출시장은 호주, 미국, 일본, 싱가포르, 수리남 등임.

표19. 시설자재 수출 실적

단위: 천달러, %

		2000	2005	2007	2008	주요 수출국 (2008년 기준)	2000 ~2008년
골조	각관	-	-	12,363	18,771	호주(80), 미국(7), 일본(4), 싱가포르(2), 수리남(2)	-
	강관	61,912	43,501	47,061	94,419	미국(48), 일본(21), 싱가포르(15), 홍콩(8), 캐나다(2)	5.4
	소계	61,912	43,501	59,424	113,190	-	7.8
피복	자동개폐기	6,608	15,414	14,989	15,065	미국(29), 중국(23), 일본(17), 싱가포르(4), 중국(5)	10.9
	PE 필름	71,832	78,284	75,103	100,879	중국(36), 일본(26), 미국(10), 베트남(5), 말레이시아(3)	4.3
	PC sheet	10,318	14,980	17,335	25,676	중국(29), 홍콩(19), 대만(17), 싱가포르(4), 미국(4)	12.1
	PET	258,984	387,511	421,144	477,241	일본(28), 미국(23), 중국(8), 이탈리아(6), 독일(5)	7.9
	차광망	96,403	186,992	190,060	200,307	중국(52), 미국(5), 미얀마(5), 방글라데시(4), 일본(4)	9.6
	부직포	130,301	236,496	242,543	227,434	일본(26), 중국(20), 베트남(8), 대만(8), 인도네시아(7)	7.2
	알루미늄스크린	76,457	169,795	181,640	170,323	중국(19), 미국(19), 일본(14), 대만(11), 멕시코(9)	10.5
	다겹커튼	283	1,153	890	1,335	필리핀(62), 라트비아(6), 일본(5), 몽골(4), 스와질랜드(3)	21.4
소계	651,186	1,090,625	1,143,704	1,218,290	-	8.1	

자료 : 무역협회 무역통계

2절. 시설자재 수입 추이

2008년 주요시설농자재 수입액은 15억 1,183만 달러로 2000년 이후 매년 15.3%의 증가율을 보여 시설농자재 수출보다 빠르게 증가함. 즉 우리나라 시설농자재 교역구조는 일반 공산품과는 달리 수출보다 수입이 상대적으로 많은 특성을 지님.

이는 국산 농자재가 수입농자재에 보다 품질이 뒤지고 일부 농자재의 경우 가격경쟁력이 낮기 때문임.

시설농자재 중 수입액이 많은 시설농자재는 피복자재(6억 9,725만 달러),환경조절 및 방제기기(6억 4,285만 달러),육묘상자(1억 1,856만 달러)순임.

2000년 골조자재의 수입액은 9만 달러에서 빠르게 증가하여 2008년에는 447만 달러로 증가하였으며, 주요 수입시장은 중국, 일본, 이탈리아, 스페인 등임.

피복자재 중 수입액이 많은 품목은 알루미늄스크린(1억 7,253만 달러), PET(1억 4,943만 달러),부직포(1억 610만 달러),PE필름(1억 290만 달러)순임.

부직포, 다겹커튼, 알루미늄 스크린은 주로 중국에서 수입되고 있으며, PET는 주로 일본으로부터 수입하고 있음

표20. 시설자재 수입 실적

단위: 천달러, %

		2000	2005	2007	2008	주요 수입국 (2008년 기준)	2000 ~2008년
골조	각관	-	-	1,671	763	중국(100)	-
	강관	92	366	4,574	3,704	중국(89),일본(10),이탈리아(1),스페인(1)	58.7
	소계	92	366	6,245	4,467	-	62.5
피복	자동개폐기	28,850	56,978	62,471	74,338	일본(36),중국(30),이탈리아(13),독일(6),미국(4)	12.6
	PE 필름	42,100	74,523	91,113	102,896	말레이시아(27),일본(24),중국(19),미국(12),인도네시아(7)	11.8
	PC sheet	12,067	50,537	82,276	71,160	일본(68),미국(19),중국(4),이스라엘(2),태국(2)	24.8
	PET	19,193	100,762	129,447	149,429	일본(69),중국(19),태국(3),인도네시아(3),대만(2)	29.2
	차광망	7,435	6,636	11,768	11,037	중국(57),일본(14),말레이시아(12),미국(7),싱가포르(3)	5.1
	부직포	48,310	73,791	100,705	106,102	중국(29),미국(8),대만(4),일본(6),인도네시아(2)	10.3
	알루미늄스크린	40,601	103,870	138,724	172,530	중국(50),미국(22),일본(6),네덜란드(5),독일(3)	19.8
	다겹커튼	465	6,052	6,800	9,758	중국(67),대만(32)	46.3
	소계	199,021	473,149	623,304	697,250	-	17.0

자료 : 무역협회 무역통계

3절. 시설자재 수출을 위한 노력

최근 우리나라 시설원예는 개발도상국에 활발한 기술이전을 추진하고 있음. Koica 15개국 중 시설원예기술지원 국가는 10개국에 달함. 내수 및 해외 수출 확대를 위해서는 고품질의 시설원예자재 개발이 필요하며, 이를 통해 국제 경쟁력을 갖춘 시설원예산업의 육성이 가능해짐

시설구조자재 규격화를 통한 시공 효율성 확보가 필요함. 이를 위해서는 시설구조 부속자재 규격화 및 인증제도가 도입 되면, 대량생산을 통한 국제 경쟁력이 확보됨

투광율 및 보온성이 증대된 피복자재의 개발이 필요함. Po계 피복재의 국산화 하여야 할 것이며, 얇으면서 보온성이 증대된 기능성 커튼자재의 개발이 필요함

환경조절장치의 표준화가 필요함. 표준 플랫폼 구성을 통한 지속발전 가능한 시스템을 구축하여야 함

5장 국외 시설원예 시장 현황

1절. 베트남

2012년 베트남 농작물 수출액은 270억 달러를 넘어섰으며, 베트남 경제에서 농업은 중요한 비중 차지하고 있음

신선한 식품에 대한 국내외 수요 증가로 과학적이고 기술적인 방법을 통한 경작이 절실해지면서 온실재배기술(Greenhouse Technology)에 대한 관심이 높아지고 있음.

아직까지 온실을 이용한 농작물 경작이 보편적이지 않지만 최근 도입이 늘어나는 추세임
대표적인 고원지대로 온대작물 재배에 최적의 입지를 갖춘 남부 Da Lat, Lam Dong 지방은 하이테크 농업 프로젝트를 주도하면서 국내외 온실 관련 기술공급자 사이에서 새롭게 주목받고 있음.

2004년 온실재배 기술 도입을 시작해 8년 동안 1억7000만 달러를 투자해 2013년 2714ha 부지에 온실을 설치했으며, 매년 수백ha에 이르는 온실이 급속하게 증가 중임

실내경작, 기후조절 시스템, 자동으로 농업용수와 비료를 정량으로 공급하는 시스템 등을 포함한 관련 기술·설비를 이용해 농지 1ha당 연평균 1만2000~3만8000달러의 수입을 창출하는 것으로 나타나고 있음.

이러한 변화로 베트남에서 농업용 온실을 설치하고 가동하는데 필요한 다양한 기술과 자재·설비를 공급 가능한 해외 기업이 주목받고 있음.

로컬기업의 경쟁력 부족으로 시설, 장비, 자재와 여타 부속 작업기기 등을 대량으로 수입해야 하는 실정이며, 이제까지 베트남은 이스라엘한테 온실시설과 망실(net house)를 이용한 작물 재배 기술을 도입함.

온실 구조, 필름, 관개시스템, 기후조절장치 등으로 유명한 이스라엘의 Netafim은 그린하우스 건설과 운영을 위한 다양한 기술을 베트남에 소개하고 있음

Netafim 에이전트 Khang Thinh Trading Service 부회장인 Vu Trung Kien은 베트남 국내 경쟁력만으로는 Netafim과 같은 고급 기술과 각종 솔루션을 공급하는데 한계가 있음을 표명
이 회사는 전자동 시스템과 제어기능 등을 겸비한 2000m²의 Netafim 온실 시설에 1m²당 평균 96달러를 투자했으며, 이는 전통적인 노지 재배 방식보다 4배 더 생산적이라고 함.

이밖에 스페인, 일본 기업이 베트남에 관련 기술과 설비자재를 공급하는 것으로 알려졌으며, 로컬기업은 향후 수요 증가에 대비해 외국기업과의 협력을 모색 중임

베트남 딜러들은 현지 수요자에게 엔지니어링, 디자인, 컨설팅 서비스 등을 비롯한 그린하우스 용 기기와 자재들을 물색하는데 관심이 있으며, 이밖에 AS 및 마케팅 정책, 공급업체들의 지원 범위 등이 파트너 선택에 있어 중요한 고려사항 이라고 밝힘

2절. 알제리

한국은 알제리에서 농업 및 농촌 프로그램을 추진하는 데에 지원할 의사를 표함

농촌진흥청은 2010년 12월에 공사 단계에 들어가서 12월 4일 알제리 수도 알제에 소재한 알제리농업연구소(INRAA)에서 양국 간 농업기술개발 협력사업을 추진하기 위한 해외농업기술개발(KOPIA)센터 개소식을 거행 함.

알제리 주재 한국대사관의 지원을 통해 현판식과 함께 연구기반 조성을 위한 한국형 비닐하우스 시설 기공식도 이루어 졌음

KOPIA 알제리센터의 개소식과 연구기반시설의 기공식을 통해 알제리 식량생산성 향상을 위한 두 나라의 농업협력이 한 단계 도약할 계기가 마련될 것으로 보임

알제리에 한국의 식량 자급자족에 기여했던 녹색 혁명의 경험을 제공할 것이며,

이 센터의 개소는 양국 간 전략적 파트너십에 기여할 것으로 판단됨

한 예로, 알제리에서는 농촌진흥청이 개발한 씨감자 생산기술을 현지에 실정에 맞춤 적용한 시범사업이 띠틈 지역에서 큰 성공을 거둔 바가 있음.

이것은 씨감자에 대한 10% 이상인 알제리 수요에 공급을 증대시켰으며, KOPIA 알제리센터가 이 기술을 계속적으로 지원할 것으로 밝힘

이로써, 시장에 합리적인 가격으로 양질의 상품을 내놓을 수 있을 것이며, 수출을 위한 생산 프로그램을 계획하고 고질적인 취약성을 최소화시키는 데 기여할 수 있을 것임

코피아 알제리 연구소는 보리 및 밀의 다양성, 한국형 비닐하우스 설치 및 수경 재배 연구에 대한 적응 테스트를 시행할 것이며, 한국 대사는 12월 중순에는 아드라 도시 방문을 계획하고 있음.

코이카(한국 국제협력단)와 코피아(한국 해외농업기술개발)가 함께 하며, 이 방문으로 농촌 개발 및 협력 방법에 대해 관청과 함께 논의할 것임

알제리 중소기업 및 투자진흥부 장관은 농업 분야를 위한 2014 계획을 제안하며. 이 계획을 통해 세계화라는 이슈를 실용적인 방법으로 실천하는 것과 국가의 자원을 이용한 내부 성장을 겨냥하면서, 투자를 증진시킬 것으로 보임

정부는 농업 발전 계획을 위한 5개의 연구 및 이행 기관을 세우며, 농업 발전은 농촌 지역을 개발하고, 일자리를 창출할 것으로 기대하고 있음.

그 효과는 1만7천1백 개 이상의 기업에서 약 14만 명 이상의 고용 효과 유발 일어날 것으로 판단됨

알제리는 식량에 대한 국내 수요를 충족시키면서 더불어, 수출하는 방안을 고려하며 농촌과 농업 분야 및 경제를 발전시킬 계획을 고안하고 있는 상황이며, 알제리의 최대 수입품목이 '밀'인 만큼 외국에 지나치게 의존적인 식량 공급 상황으로,

알제리에 노하우 및 기술 이전을 하면서 한국의 농업 분야에서도 끊임없는 연구개발 및 투자가 이루어질 것이고, 한국 농업의 해외 진출에 활기를 불어넣어줄 것으로 기대됨

3절. 오만

중동 국가 오만은 여타 GCC 국가에 비해 물이 풍부한 편으로 일반가정과 산업체, 농업시설의 담수의존율은 50%에 불과하며, 나머지 수요는 지하수로 공급받는 것으로 알려져 있음.

상대적으로 물사정이 괜찮은 관계로 오만 북부의 Al Batinah 지역과 남부의 Salalah 지역에서는 농업이 발달한 편이며, 특히 Salalah 지역은 특이하게 몬순기후를 보이고 있어 바나나, 파인애플, 코코넛 등의 열대과일도 재배되고 있음.

Hajar 산맥과 바다 사이에 위치한 Batinah 평야의 해안지역은 오만의 주 식량 공급지이며 거의 절반 정도가 농업 경작지임

남쪽 Salalah 주변의 해안평야도 농업에 적합한 경작지로 오만의 온실은 대부분 이 지역에 위치해 있음

오만 농업부는 물을 효율적으로 사용하지 않거나 낭비하는 경우에는 물 공급을 줄인다는 정책을 보유하므로 상대적으로 생산성 효율이 높은 비닐하우스 재배는 오만에서 큰 잠재력이 있을 것으로 판단 됨.

비닐하우스 재배는 Salalah가 속한 Dhofar 지역에서 그 중요도가 높아지는데, 5년 전까지만 해도 Dhofar 지역에는 온실재배 시설이 없었으나, 2012년 기준 대형 비닐하우스가 24~30개로 급속히 늘어나고 있는 실정임.

일반 소형 농업용 온실의 크기는 270㎡로 채소, 과일, 허브, 생화를 재배할 수 있으며, 일반적으로 오만의 조건에 가장 적합하고 인기가 높은 것은 플라스틱재 비닐하우스임

- 온실 재배 작물은 주로 오이, 토마토, 고추
- 온실은 7, 8월을 제외하고 연중 사용.

오만 농수산부는 비닐하우스를 포함한 온실 재배를 시작하는 농부에게 냉각패드, 팬, 관개탱크, 비닐커버, 방충망, 이중문, 모종 등의 구입 보조금을 지급하고 있음.

오만 내 온실재배용품의 시장규모는 최소 60만 달러로 예상되며, 플라스틱재 비닐하우스시장의 규모는 30만 달러 규모이며, 이와 별도로 나무, 철제, 알루미늄과 유리섬유 온실의 규모 또한 30만 달러 규모로 파악됨

플라스틱재 비닐하우스의 주요 수입국은 2011년 수입통계를 기준으로 UAE(1만1300달러), 중국(4200달러) 등이며, 목재 및 철제 온실은 요르단으로부터 각각 3만8000달러, 6만2000달러를 수입한 바 있음.

한국에서는 2009년에 철제 온실을 1만3000달러 가량 수입한 바 있으며, 이후 수입통계에 잡힌 것은 없으나 UAE 등을 경유해 수입된 물량도 존재할 수 있음.

2012 Oxford Business Report for Oman에 따르면 2011년 기준 오만에는 3000개의 농업용 온실이 존재하고 있음

2013년 현재 오만에서는 비닐하우스를 포함한 온실용품이 전혀 생산되지 않아 전량 수입에 의존하고 있으며, 비닐하우스를 포함한 한국산 온실용품 수입에서 규정이나 제한은 없으며, GCC국가에서의 수입관세는 0%, GCC 이외 지역에서의 수입관세는 5%이다

□ 오만의 국별 온실 수입통계(2011년)

HS Code 94060011 경작용 플라스틱 온실

(단위: 달러)

국명	2009	2010	2011
UAE	58,128	42,102	113,183
중국	-	54,356	41,834
프랑스	18,647	-	40,066
이란	-	-	19,835
이탈리아	28,031	-	-
영국	1,526	-	-
미국	-	652,041	-
요르단	-	43,410	-
대만	-	18,119	-
총계	106,332	810,024	218,564

자료원: 오만 경찰청 관세국

HS Code 94060021 경작용 목재 온실

(단위: 달러)

국명	2009	2010	2011
UAE	4,579	5,200	37,450
요르단	36,135	-	-
총계	40,713	5,200	37,450

자료원: 오만 경찰청 관세국

HS Code 94060031 경작용 철제 온실

(단위: 달러)

국명	2009	2010	2011
요르단	334,896	132,012	61,854
프랑스	-	2,278	32,336
UAE	329,828	63,385	4,160
중국	-	119,304	-
에콰도르	-	-	281
대한민국	13,081	-	-
총계	677,805	316,979	98,631

자료원: 오만 경찰청 관세국

HS Code 94060041 경작용 알루미늄 온실

(단위: 달러)

국명	2009	2010	2011
UAE	28,077	-	1,362
총계	28,077	-	1,362

자료원: 오만 경찰청 관세국

HS Code 94060051 경작용 유리섬유 온실

(단위: 달러)

국명	2009	2010	2011
네덜란드	-	-	160,129
요르단	-	-	7,335
UAE	29,721	5,561	-
시리아	5,205	-	-
합계	34,926	5,561	167,463

자료원: 오만 경찰청 관세국

2013년 6월 대부분의 온실재배시설은 GCC 국가에서 수입되는 것으로 추정되며, 중국·프랑스·미국산 제품도 시중에 유통 중임

2012년 4월에는 Qatar Holding사와 오만 재무부와의 합작투자사인 Al-Hosn Investment Company사는 스페인 농업회사 MSC Fabricas Agricolas of Seville 및 Zeta Amaltea of Zaragoza와 2600만 달러 규모로 수도인 무스카트에 인접한 Barka 지역의 수경 온실 프로젝트 (12ha 규모) 계약을 맺은 바 있으며, 향후 토마토와 고추를 재배할 예정임

오만에서 일반적으로 사용되는 온실 사양

온실 종류	제조국	사양	가격(달러)	사진
Plastic Green House	중국	9×40m	7800	
Shed Net	요르단	2,500m ²	m ² 당 16달러	

자료원: KOTRA 무스카트 무역관 바이어 접촉결과

오만에서 사용되는 비닐하우스는 주로 단일동(Single Span, 9×40 m) 형태로, 두 겹의 폴리에틸렌으로 이뤄져 있고 문이 하나 달려 있는 형태이며, 이 규격은 방충문제에 있어 이상적이지 않기 때문에 만일 한국산 기업이 오만 진입을 희망할 경우 방충 문제를 개선할 더 나은 규격을 제시하는 것이 유력함.

4절 . 우즈베키스탄

우즈베키스탄은 대표적인 농업국가로 전체 산업 중 농업이 21.1%(2012년 7월)을 차지하고 있으며, 경작 면적의 확대를 위한 농지개량사업, 관개시설 확충사업을 국가에서 시행하며, 농업 생산은 거의 매년 성장을 거듭하고 있음. (2010년 6.8%, 2011년 6.6%).

우즈베키스탄의 총 농지 면적은 358만3900ha이며 지속적인 인구 증가와 더불어('10년: 2800만, '11년: 2912만, '12년 7월: 2973만) 농작물에 대한 수요도 꾸준히 늘고 나고 있는 추세임. 사시사철 농작물을 재배·공급할 수 있는 비닐하우스에 대한 수요도 빠른 속도로 늘어나고 있음.

각종 기념일, 경조사에 꽃을 선물하는 우즈베키스탄의 문화·관습적 측면도 비닐하우스의 증가의 한 원인이 되고 있음.

우즈베키스탄 내 비닐하우스는 공식적인 자료는 발표되지 않고 있으나 추정된 바로는 약 6500ha의 땅에 4만 개 정도가 분포하고 있음

전체 농지의 약 0.18%로 작물 수요에 비해 그 규모가 매우 작으며. 현재의 비닐하우스는 30년 전부터 쓰인 유리온실이 교체된 것임.

비닐하우스의 특성상 피복제가 가볍기 때문에 골격재료도 유리온실에 비하여 크게 축소되어 구축 비용이 크게 절감되므로 시설면적 증가 될것임

비닐하우스의 근간을 이루는 피복제(비닐)은 100% 수입에 의존하고 있어 주로 중국 제품이 수입되나 품질이 좋지 않아 한해가 지난 뒤 새롭게 교체해야 함.

한국 업체의 제품은 5년 이상 사용 가능하나 높은 가격대로 인해 한국산 피복제를 사용하는 곳은 거의 없음.

피복제의 종류는 모든 지역에서 공히 폴리에틸렌필름(PF)이 쓰이며 염화비닐필름, 아세트산비닐필름은 아직 도입되지 않고 있음.

골재로는 주로 목재, 강목, 철강이 쓰이나 대부분이 노후되었으며, 중국산 프로펠러가 수입되나 값이 비싸 선호도 낮음.

한국의 스틸파이프, 경합금 제품은 연성이 좋아 효용이 있으나 역시 높은 가격으로 극소수량만이 도입된 상태임.

주요 재배 품목: 토마토, 오이이다(우즈베키스탄 요리의 셀러드 및 각종 반찬에서 사용되는 주된 채소임.) 하지만 겨울에 공급 부족해 여름과 겨울의 품목 가격 차이가 무려 10~20배임.

1ha당 약 2,000톤의 토마토 또는 오이를 생산하고 있으며, 이외에도 허브, 박하, 딸기, 가지, 피망, 파프리카, 바나나, 레몬, 오렌지, 꽃(장미, 백합)등이 재배되고 있음.

지역에 따른 분포 면적은 정부 및 관련 기업의 통계 미발표로 수치 집계에 애로가 있으나 전문가들은 규모에 따라 다음 네 단계로 지역을 나누고 있음 .

1. 타슈켄트 주(규모 大)
2. 페르가나, 안디잔, 나망간 주
3. 테르메즈, 지작 주
4. 나보이(2h 이상) 주, 카라칼팍스탄(2h)

우즈베키스탄에는 중앙아시아 최대인 2973만 인구가 존재하는 매력적인 시장이며, 인구 증가에 따른 작물 수요 증가는 농업분야의 투자 및 생산규모가 커질 것을 의미하며, 특히 재배철이 지난 후에도 작물을 재배할 수 있는 유일한 시설인 비닐하우스의 수요도 필연적으로 증가할 것임.

현지 비닐하우스 시설이 대부분 낙후되고 질이 낮은 중국산 제품으로 수명이 길고 효율성이 높은 우리나라 제품의 수요가 점차 높아질 것임.

현재로서는 우리나라의 제품이 비싼 수준이지만 인지도가 매우 높은 편이며, 우즈베키스탄의 꾸준한 경제발전과 1인당 GDP 성장(2010: 8.5%, 2011: 8.3%)은 개인 및 기업의 구매력을 높여줄 것이며 BK Greenhouse와 같은 한국 제품 취급 업체가 늘어날 것으로 전망됨.

전체 농지의 0.18%만을 차지하는 것과 여름과 겨울의 작물 가격 차이가 현저한 점은 우즈베키스탄의 비닐하우스 시장이 아직 개척되지 않은 시장으로 평가함.

2012년 상반기 9456개의 비닐하우스가 267h에 설치된 바 있으며, 정부의 농지개발 사업과 더불어 최근 우즈베키스탄 국영은행은 비닐하우스 시설을 새로 구축하는데 약 67억 숨(348만 달러)이 할당될 것이라고 밝힘.

5절. 카자흐스탄

카자흐스탄의 비닐하우스 시장 규모는 난방시스템, 관개시스템, 가습 및 냉각 시스템, 공기 순환 시스템 등 여러 가지 시장이 복합돼 있어 그 규모를 정확히 측정하기는 어려우나 대략 연간 2000만 달러로 추정.

카자흐스탄의 모든 비닐하우스는 모두 수입품이었으나, 2011년 쉘켄트에 최초로 비닐하우스 생산공장이 설립되었으며, 이 프로젝트에는 한국 “KS Industry Co., Ltd.” 기업의 장비 및 기술이 적용됨.

현재 모든 지역이 비닐하우스에서 모를 심고 꽃을 가꾸고 있으나 그 면적은 현재 많이 미약한 수준이고, 전체적으로 108개의 야채 온상시설이 있으나 재배 면적은 60헥타르 수준임.

유통량이 많은 지역은 카자흐스탄 남부지역과 우즈베키스탄, 키르기스스탄, 중국 등임.

기온이 낮은 북부 카자흐스탄 지역에도 비닐하우스 시설이 확대되는데, 현재 코스타나이 지역에 22개의 비닐하우스가 설치돼 있지만 카자흐스탄 북부지역 채소 수요량과 비교하면 턱없이 부족한 양으로 파악 되고 있음.

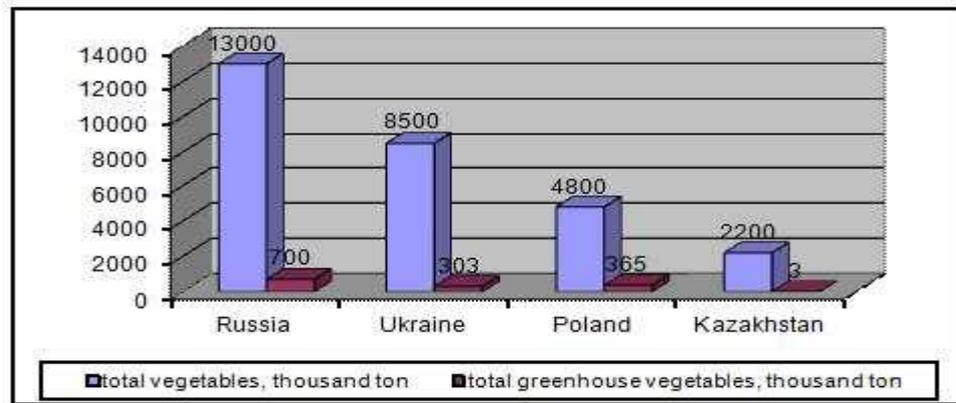
비닐하우스는 기후 상태에 영향을 줄 수 있기 때문에 사계절 채소들을 시기에 구애받지 않고 생산할 수 있어야 하고 국가 지원으로 비닐하우스 시설은 확대되는 추세이며, 현대적인 장비를 갖추고 있음.

반면, 기존 비닐하우스의 현대화에 필요한 비용(이스라엘 기준)이 1헥타르 당 15만~25만 달러이며, 최신 기술을 도입할 경우 1헥타르 당 100만 달러가 넘기 때문에 아직까지 카자흐스탄에는 부담되는 수준임.

아울러 대부분의 종자가 네덜란드나 러시아에서 수입되기 때문에 이에 드는 비용 또한 만만치 않고 현재 카자흐스탄 농업분야는 다방면에서 전면 개발이 필요한 상황.

국가별 비닐하우스 채소 생산량

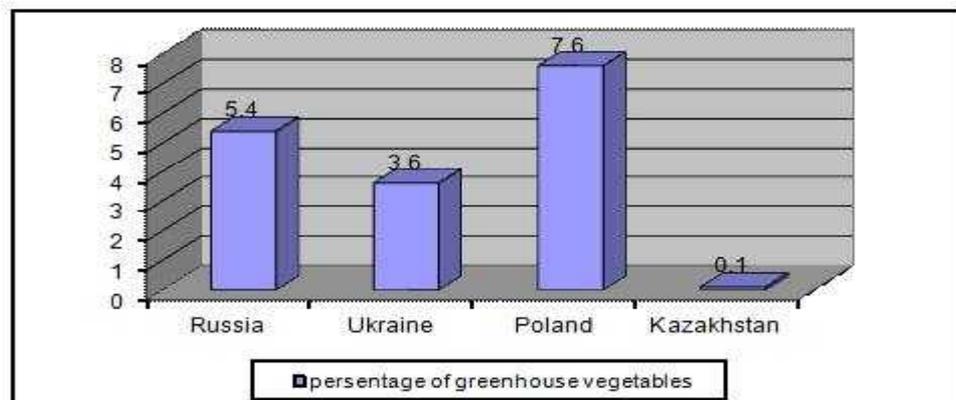
(단위: 천 톤)



출처 : 카자흐스탄 통계청

국가별 총 채소 생산량 대비 비닐하우스 채소 생산 비율

(단위: %)



출처 : 카자흐스탄 통계청

우크라이나 비닐하우스 채소 생산 비율은 3.6%, 폴란드는 7.6%, 러시아는 5.4%임. 러시아 비닐하우스 채소 생산비율이 고작 5%대임에도 그 생산량은 카자흐스탄의 54배 이상임. 이들 국가 중 우크라이나는 러시아, 폴란드는 유럽시장으로 수출해 시장규모를 유지하고 있음. 카자흐스탄 비닐하우스 장단점 분석해 보면

○ 장점 : 정부 지원 확대 예정

- 카자흐스탄 비닐하우스 협회에 따르면 정부의 보조정책 중 하나로 2012년까지 비닐하우스 수입 부가세가 없음. 이는 수출업자와 수입업자 모두에게 중요한 인센티브임.
- 비닐하우스 단지의 인프라 개발에 광범위하게 재정적인 지원을 했음.
- 일례로 2009년 KazAgroFinance의 지원을 통해 40개의 비닐하우스가 건설됐는데, 이는 정부가 농업부문 발전의 필요성을 인지하기 때문임.

○ 단점 : 비닐하우스의 낮은 생산성

- 수입산 비닐하우스의 높은 가격
- 기존 비닐하우스의 낙후된 생산 시설로 인한 낮은 생산성
- 수입산 종자 사용에 따른 높은 생산 비용
- 국내 비료 생산 부족

비닐하우스 건설은 2009년 20헥타르, 2010년 15헥타르, 2011년 20헥타르가 건설됐다.

향후 비닐하우스 채소 생산 비율이 40% 이상 증가할 것으로 전망됨에 따라, 앞으로 정부뿐만 아니라 민간 투자도 지속적으로 확대될 것 예상됨

○ 비닐하우스 수입 현황

(단위 : 백만 달러, %)

순위	국가	수입액			점유율		증감률 - 10/09
		2009	2010	2011(상)	2009	2010	
0	전 세계	3,898789	8,698459	7,052437	100	100	123,11
1	러시아	0,096259	3,643162	0	2,47	41,88	3684,75
2	한국	2,678196	3,150597	0,394	68,69	36,22	17,64
3	중국	0,37829	1,59616	0,033101	9,7	18,35	321,94
4	이란	0	0,29443	0,23614	0	3,39	0
5	키르기스스탄	0	0,01411	0	0	0,16	0
6	프랑스	0	0	0	0	0	0
7	네덜란드	0	0	0	0	0	0
8	스페인	0	0	0	0	0	0
9	터키	0,677672	0	0,289364	17,38	0	-100
10	우즈베키스탄	0	0	0,02	0	0	0
11	이스라엘	0,066272	0	5,858638	1,7	0	-100
12	아랍에미리트	0,0021	0	0,221194	0,05	0	-100

출처 : WTA

카자흐스탄에서는 국내 생산이 없거나 국내 수요를 자체적으로 충족시킬 수 없는 경우 부가가치세를 면제해주는 혜택을 제공하고 있음.

현재 카자흐스탄 농업시장은 정부의 지원을 받으며 신기술과 러시아, 이스라엘, 미국 등의 선진 시스템을 도입하고 있는 추세임

관세가 없어 앞으로 경쟁은 더 치열해질 것이므로, 경쟁력을 갖기 위한 가격 및 품질 경쟁력 확보가 필요할 것으로 사료 됨

가격이 저렴한 중국산 비닐하우스가 카자흐스탄에서는 성공적이지 못한 것을 고려할 때 신기술 시스템 설비, 품질 개선 등을 강조한 마케팅 활동이 필요할 것임

6장 시설원예의 발전방향

최근 우리나라의 농업은 급속히 진행되고 있는 국제화, 개방화 추세로 인해 점차 위축되고 있으며, 식량의 자급률은 점차 하락되고 있고 축산물을 비롯한 각종 농산물시장도 수입 농산물에 밀려 설자리를 잃고 있음. 이에 비해 시설원예농업은 지속적인 성장을 거듭하고 있으며 앞으로 수출 전략 품목으로 발전할 가능성이 높음. 시설원예 농업의 발전 가능성이 높은 이유는 시설원예 농업은 토지 생산성과 노동생산성이 높아 우리나라와 같이 토지 자원이 부족하고 노동력 감소가 심각한 나라에 적합한 농업 형태이기 때문. 그리고 우리나라는 사계절이 뚜렷하고 온도 및 광 조건이 양호해 작물에 따른 위치 선정만 잘 한다면 오히려 화란보다도 우수한 고급 농산물을 생산 할 수 있는 잠재력이 있음. 또한, 시설원예 농업에 필요한 양질의 농자재를 생산 할 수 있는 기초산업이 발전되어 있고, 아연 도금 파이프나 철골을 만들 수 있는 제철공업, 온실 피복 재료를 공급할 수 있는 유리 및 비닐 산업의 발달은 좋은 예이며, 비료 산업의 발전으로 시설원예용 비료 및 양액 제조도 용이할 것임. 마지막으로 국민소득의 증가로 시설원예 농산물에 대한 국내 수요가 증가하고 있을 뿐 아니라 주변에 일본, 홍콩, 대만 등 시설원예 농산물에 대한 큰 시장이 있어서 수출 가능성도 높은 편임.

시설원예 농업을 건전히 육성하려면 시설원예 농업이 당면하고 있는 문제점과 현재 추진되고 있는 시설원예 육성산업의 취약점을 파악하고 이를 개선해야 하며, 시설원예 농업의 당면 문제점은 경영규모의 영세성, 재배시설의 낙후, 시설원예에 대한 기술축적 빈약, 시설원예 관련 산업의 미발달, 유통구조의 취약, 가격 불안정 등이 있음. 또한 시설원예 육성사업 추진상의 문제점은 행정 지원 체계의 비효율성, 비합리적인 지구 선정, 영농계획의 미수립, 경제 분설 미 실시 등이 있음. 이와 같은 문제점을 해결하고 시설원예 농업을 대외 경쟁력 있는 고도의 자본·기술 집약적 농업으로 키우기 위해서는 일관성 있는 육성 정책과 이에 따른 적절한 투자가 이루어져야 함.



<그림5> 농업과락기술 전체 기술수준

주요 국가와의 농업과학기술 격차

(단위 : 년)

연도별	미국	EU	일본	중국
2005년	5.9	3.2	4.1	-3.3
2010년	5.4	4.2	3.9	-2.5
2015년(추정)	3.5	2.3	2.5	-1.9

출처 : 2013년 제 6차 농업과학기술개발 중장기 연구개발 계획

1. 시설의 개보수와 경영관리 능력 향상

시설원예의 생산성과 품질 향상을 위해서는 자본과 기술 그리고 노동이 반드시 요구됨. 관건은 생산비용을 낮추고 단위면적당 생산성을 높이고 고품질의 생산물을 지속적으로 주년생산이 경영목표가 되어야 함. 이러한 목표를 달성하기 위해서는 시설 도입 전에 사전 설계에 충분한 시설의 개보수와 경영관리 방법을 구축하는데 있어 과학적 사고가 필요함.

원예생산시설은 몇 가지의 안전대책이 요구되며, 우선 시설재배에 들어가기 전에 보유하고 있는 시설의 환경조절 한계를 파악해 내야함. 시설의 종류나 형식에 따라 광, 온도, 습도 등 작물에 직접적인 영향을 하는 환경요인들의 분포 패턴이 다르고 그에 따라 작물은 생육, 수량 및 품질이 달라지며 단위면적당 생산성이나 균일한 품질의 획득도 곤란해질 수 있기 때문임.

시설 내에서는 광의 입사량에 따라 온도와 습도가 급변하게 되며 온도와 습도가 균일해지지 않는 이상 작물의 균일한 생육을 기대할 수 없고 취약한 환경에 처해있는 작물 개체로 부터 병해충이 발생하고 밀폐된 환경에서 그 전염속도는 매우 빠르게 이어짐. 또한, 토양전염성, 잠복 병해충으로 부터 항상 노출되어 있기 때문에 가능한 인위적인 환경조절이 전제가 되고 또한 토양으로 부터 시설 내 온도와 습도가 좌우되지 않게 격리되는 것이 바람직한 방향으로 판단됨. 이를 만족하기 위해서는 토양재배의 경우도 전면 멀칭이 필요하고 환기창 시설이 부족한 경우에는 인위적으로 시설 내 풍량과 환기율을 높일 수 있는 공기 유동팬과 배기팬의 합리적인 설치와 운용이 필요함. 특히, 토양과 격리된 상태에서는 토양 중의 유기물 분해과정에서 발생하는 탄산 가스량을 기대할 수 없기 때문에 적정 환기와 필요할 경우 탄산가스 시비장치의 설치도 필요함.

따라서, 보유하고 있는 시설의 환경조절 한계를 미리 알아내어 어떠한 환경요인이 최저치에 달하지 않도록 주의하여 관리하여야 하며, 또는 그 만큼의 다른 조절 가능한 환경요인을 보상적으로 행해주거나 엽면시비, 탄산가스 시비등이 필요해질 수 있음.

또 하나, 보유하고 있는 시설의 병해충 대책 설비는 얼마나 설치되었고 그 대책에 대한 정확한 매뉴얼은 확립되어 있는지를 분명히 하여야 함. 생산물의 식품 안정성 문제를 고려하여 농약의 사용량을 제한하기 위해서는 첫째, 예방위주의 시설물 안전점검이 요구되며 둘째, 환경조절에 의하여 병해충 발생을 최저 상태로 유지하는게 최우선임.

도입된 기자재의 적정 성능과 사용법을 숙지하는 과정이나 간단한 시설의 개보수는 농가에서 직접 추진하는 것도 생산자가 해결하여야 할 몫이며 보유한 시설과 장비의 자동화 한계를 정

확히 파악해 두어 그 활용성을 높이는데 노력해야 함.

시설농가는 끊임없는 시설의 개보수, 재배시스템의 개선 노력과 함께 농업도 경영관리 면에서 기업적 경영마인드를 구축하는데 노력하여야 함. 예를 들면, 최근 5년 이상의 품목별 가격동향을 보면서 재배하고자 하는 작물의 예정가격을 어느 정도 파악하고 있어야 하며, 사전에 작물의 종류와 품종 특성에 대한 재배기술정보를 정확히 숙지할 필요가 있다. 자신이 경영하고 있는 시설의 특성, 토양과 수질 등을 파악해 두는 것도 필수적임.

무엇보다 앞으로 다가올 21세기 농산물의 경쟁력은 품질 확보임. 자신이 보유한 시설과 경영관리 능력, 기술수준 뿐만 아니라 외적 기술지원체제도 갖추어 최상의 품질을 생산할 수 있는 품질관리 대책도 반드시 요구됨. 재배자로서 뿐만 아니라 나아가 자신의 생산물의 판로 개척과 함께 자신의 생산물에 대한 브랜드화를 촉진시켜야 할 것임. 필요한 선진 정보나 신기술을 빨리 취득하고 현지에 적용하는 일에도 스스로 나서야 하며 독단적인 결정보다는 의사결정 과정에서 정보 획득이 가능한 기술지원체계를 갖추는 것이 바람직할 것임.

2. 친환경 농업경영 관리와 환경농업 대응

농업, 농촌의 환경오염원이 원인을 제공하고 있는 플라스틱류, 농약이나 비료 등 화학제, 유리병, 시설 철골재, 난방유 등에 사후처리와 재활용이 필요한 것에 대하여 관련업체의 연구개발, 대농민 교육은 물론 지자체의 관리감독이 강화되어야 함. 농림부는 농약, 비료의 사용량을 2004년까지 현재의 30% 절감하기로 하고 유기농업기술의 보급 확대, 천적의 활용 저공해 농약의 개발과 이용, 농약과 비료 사용량 절감기술개발 등을 추진하기로 하였음.

외국의 경우 환경 친화적 재배방법으로 토양관비재배와 수경재배가 성행하고 있어 이 분야의 활성화를 위한에 대한 시책사업도 강화되어야 하며, 세계적으로 관비농법이나 수경농법은 소비자가 요구하는 품질의 생산물을 만드는데 가장 최적의 환경을 인위적으로 제공할 수 있는 차세대형 농업기술이라고 평가 받고 있음.

3. 정보화지식산업과 경영혁신

21세기는 지식산업의 정보화, 네트워크 구축으로 농업의 생산계획, 신품목, 신기술정보 및 경영관리정보 등을 손쉽게 획득하고 이용이 가능한 시대로 발전할 것으로 전망됨. 특히, 정보화산업의 접목을 통하여 유통체제나 방법도 크게 달라질 전망으로, 최근의 사이버 마케팅도 맥을 같이 함. 미국의 경우 위성을 이용한 농산물 물류 흐름체제의 정확성, 물류 속도 등과 분배의 효율화를 통하여 물류비 저감과 가격의 변동 예방을 기대할 수 있는 사례가 있으며 국내에서도 유사한 정보 네트워크를 지역별로 갖추어져 계획생산, 빠른 유통, 정확한 분배 등이 가능해질 것으로 전망됨.

또한, 컴퓨터와 전문가지원프로그램 활용을 통한 신지식농업의 실현으로 시설원예에 있어서도 시설의 개보수, 환경제어장치의 효율적 이용과 작물별 최적 환경 구현, 재배기술 백과사전 CD, 교육용 자기 체험 교육 실습 프로그램(CD), 화상정보를 이용한 원격 진단 및 제어 등을 예로 들 수 있음. 이러한 정보화를 효율적으로 구축하기 위해서는 많은 재배환경, 경영성과 등에 대한 D/B 구축이 요구되며, 특수한 분야(병해충, 생리장해 등)에는 전문가 진단 지원체제가 필요

해짐. 또한, 시설의 표준화, 시설관련 자재나 기기의 규격화가 갖추어져야 하며 자재나 기기의 각종 시험성적을 포함한 모든 D/B, 지역별 기후자료, 가격변동 자료 등도 요구됨.

4. 생명공학기법과 신품종, 작물 창출 및 이용

유전자공학의 눈부신 발전으로 새로운 작물과 품종의 창출이 이루어지는가 하면 제초제나 곰팡이 저항성 유전자 치환, 기능성 신물질 합성 유전자의 치환 등에 의하여 병해충방제 분야의 신개념과 기능성식품의 출현을 예고하고 있음. 특히, 종속간 교잡번식법이나 특수 조직배양 기술의 개발(세포질 융합, 원형질체 나출 등) 등으로 신품종의 대량생산 육묘체계가 점차 공장적 생산으로 발전해가고 있고, 불량환경에 내성을 갖는 신품종의 개발은 선진국의 경우 2~3년 주기로 만들어져 세계 시장에 공급되고 있음.

5. 북방농업 기술혁신

저온성 작물과 품종의 육성, 극한 기후환경에서도 생산 활동이 가능한 재배기술 및 에너지 기술의 개발도 요구되며 관련 자재산업의 정비도 필요함.

적정 시설면적을 결정하고 시설원에 자원 조사를 통하여 지역별 작목 배치, 주산단지 시설 현대화 등 시설원에 농업의 장기 육성방안이 마련되어야 함. 생산비 절감하기 위한 시설 자동화를 추진하되 우리나라 실정에 알맞은 시설의 종류와 적정 경영규모를 결정하여야 하며 과잉투자가 이루어지지 않도록 주의하여야 함. 시설원에 육성사업을 추진함에 있어 시범 사업과 본사업을 명확히 구분하고 이에 따른 사업 추진체계와 지원 방법을 효율화하여야 하며, 지구별로 세부적인 영농, 시설, 용수 및 출하계획을 수립하고 경제성 분석을 실시해야 함. 육성 대상도 개별 농가 보다는 단지 중심으로 선발하는 것이 기술의 개발과 보급, 시장정보 수집, 시장교섭력 제고 등에 있어서 유리할 것이며 이러한 단지는 수출전략기지로 활용할 수도 있을 것임. 또한 시설원예농업에 대한 연구개발을 촉진하고 기술 지원체계를 강화하여야 하며 인력 육성을 위한 적극적인 교육 훈련이 필요함.

이밖에도 관련 산업의 육성, 유통 개선, 시설원예 농산물에 대한 수요 창출과 수출증대 등 시설원예 농업의 발전을 위해 매우 중요하며 이에 대한 세부적인 심층 연구가 수행되어야 할 것임.

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화지원사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화지원사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.