

발간등록번호

11-1543000-001821-01

**다중비닐하우스 설치용 벨트형
고정클램프 개발 및 이를 이용한
다중비닐하우스 축조기술
최종보고서**

기술사업화지원사업 R&D Report

주관연구기관 / (주)정호테크
협동연구기관 /

농림축산식품부

2. 제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “다중비닐하우스 설치용 벨트형 고정클래프개발 및 이를 이용한 다중비닐하우스 축조기술”(개발
기간 : 2017. . ~ 20 . .)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2017 . 07. 23.

주관연구기관명 : (주) 정호테크 (대표자)백수현
협동연구기관명 : (대표자)
참여기관명 : (대표자) (인)



주관연구책임자 : 정 응 목
협동연구책임자 :
참여기관책임자 :

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의
합니다.

3. 보고서 요약서

보고서 요약서

과제고유번호	해 당 단 계 연 구 기 간	(주)정호테크	단 계 구 분	(해당단계)/ (총 단 계)
연구사업명	중 사업명			
	세부 사업명	다중 비닐하우스 개발 사업		
연구과제명	대 과제명	클램프를 이용한 경제적인 다중 비닐하우스와 보온·보광등이 결합된 에너지 절감형 다중 온실 시스템		
	세부 과제명	다중 비닐하우스 설치용 벨트형 고정 클램프 개발 및 다중 비닐하우스 축조기술의 구현을 위한 제품의 생산 및 설치 보급		
연구책임자	해당단계 참 여 연구원 수	총: 4 명 내부: 4 명 외부: 명	해당단계 연구 개발 비	정부:900,000천원 민간: 천원 계: 천원
	총 연구기간 참 여 연구원 수	총: 명 내부: 명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 천원 민간: 천원 계: 천원
연구기관명 및 소속부서명	(주)정 호 테 크		참여기업명	
위탁연구	연구기관명:		연구책임자:	
<p>요약</p> <p>국내온실시스템(농진청 내재해규격 기준)에 대한 내부 추가시설의 필요성이 증대되면서 이중온실과 다겹 등에 대한 보조사업이 과도한 비용으로 실시되고 있다. 이중 이상의 다중온실 보급이 필요하다고 느끼고 있지만 재배면적 축소 등 근본적 문제에 대한 해답이 없는 상태에서 차선의 대안으로 다겹시설을 접목하여 보조사업이 진행되고 있는 것이다. 이에 본 연구는 다중온실의 수요에 부응하고 다중온실의 근본적 문제인 재배면적 손실의 문제를 해결하며 초기 설비비 및 유지 보수비를 획기적으로 절감하여 농업인 경쟁력 제고에 기여할 수 있는 최적의 시스템을 개발 보급하는 것을 목적으로 수행되었다. 연구의 결과로서 본 연구의</p>			<p>보고서 면수</p>	

핵심인 다중온실 설치용 클램프 조아락의 최적의 길이를 찾아냄으로써 재배면적 손실은 최소화하면서 보온기능은 극대화할 수 있는 비닐하우스 피복 간 최적의 공간 면적을 산출해 낼 수 있었다. 연구과정 중 또 하나의 큰 성과로서, 다중온실의 목적인 보온기능은 더하고 동시에 단점으로 부각되는 광손실 부분을 보완할 수 있는 보온보광등을 개발하여 다중하우스에 접목하고 시스템으로 구체화하였다. 이로써 최소의 설치비와 유지보수비로 다중 온실의 목적을 극대화하고 저탄소 농업 정책에도 부응하는 이상적인 시스템 온실을 구현할 수 있었으며, 본 시스템 온실은 앞으로 농업 경쟁력 제고에 기여할 수 있는 중요한 농업 인프라로 자리매김하게 될 것으로 기대된다.

4. 국문 요약문

					D-01
연구의 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> - 다중온실의 열손실 및 재배면적 손실을 최소화하고 온실 내부 작업성을 확보할 수 있는 최적의 피복 간 간격을 수립 - 다중온실로 인해 손실된 태양광을 보완하는 방법과 최소의 전기에너지로 최상의 자연 상태 에너지로 복원하는 방법 수립 				
연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> - 재배면적 손실을 최소화하고 보온기능은 극대화하며 온실내부 작업성을 확보할 수 있는 가장 이상적인 피복 간격 산출. - 설치 안정성이 개선된 조아락 제품의 기초 설계 완성. - 관련 연구자료 및 농진청 원예 시험연구소의 조언, 원예 농가들의 실제 경험에 따른 조언 등을 토대로 시스템온실 구상 구체화. - 광학이론 연구 자료 및 피복 자재별 광손실에 대한 기초자료를 토대로 보온보광등 설치간격 및 설비방법 확립. - 다중온실과 보온보광등이 결합된 시스템온실 설비에 대한 기술 확립 및 표준 설치방법 완성. 				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> - 금형제작, 시제품 생산 및 설치를 통한 연구 성과 검증, 그리고 이를 토대로 교육자료 준비. - 각 지자체 기술센터를 중심으로 농업 환경 기술에 대한 교육을 통해 농업인들의 원예시설에 대한 고정관념 탈피는 물론 인식 제고. - 시범사업 보조사업을 통한 본 연구 기술의 사업화 구현. - 경제적이고 재배면적이 확보되는 원예시설의 보급으로 우리나라 농업의 기초 경쟁력 제고에 기여 				
중심어 (5개 이내)	다중온실	보온보광등	광손실 보완	시스템온실	다중온실 설치용 클램프

5. 영문 요약문

<SUMMARY>

						D-02
Purpose& Contents	<ul style="list-style-type: none"> - To figure out optimal spacing between plastic coverings for minimizing losses of heat and cultivation area and securing working space. - Setting up a method to supplement lighting, which was lost due to plastic covering, by using a minimum of electrical energy. 					
Results	<ul style="list-style-type: none"> - Worked out the most ideal spacing between plastic coverings for minimizing loss of cultivation area, maximizing heat-retaining function and securing working space. - Improved stability of the Joalock Clamp and completed its basic design. - Materialized an idea of the so-called system greenhouse, based on research materials obtained from papers and expert advice of National Institute of Horticultural Herbal Science and also field experiences from horticultural farms. - Set up the optimal distance between the lamps for supplementing lighting and heat and the method of installing them, based on research materials of optical science and loss of lighting according to covering materials. - Established technology and the standard construction method on a multi covering greenhouse system for supplementing lighting and heat. 					
Expected Contribution	<ul style="list-style-type: none"> - Verifying the results of the research through mold tooling, prototype production and installation, and based on the output, preparing teaching materials. - Helping farmers raise awareness about horticulture system, doing away with stereotypes through education on agricultural environmental technology from the agricultural technology centers of the local governments. - Implementing the fruit of this research and development through the national demonstration project and subsidy program. - Contributing to the enhancement of the national agricultural competitiveness by distributing the optimal horticultural facilities. 					
Keywords	Multi Covering Plastic Greenhouse	Lamp for Supplementing Lighting and Heat	Supplementing Lighting	System Greenhouse	Clamp for Constructing Multi Covering Plastic Greenhouse	

6. 영문목차

7. 본문목차

< 목 차 >

1. 연구개발과제의개요	
2. 국내외 기술개발 현황	
3. 연구수행 내용 및 결과	
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	
5. 연구결과의 활용계획 등	
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보	
7. 연구개발성과의 보안등급	
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황	
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적	
10. 연구개발과제의 대표적 연구실적	
11. 기타사항	
12. 참고문헌	
* 첨부 도면	
* 제품 개요 및 우수성 요약	

<별첨> - 자체평가의견서

8. 뒷면지

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화지원 사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화지원 사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.

1. 연구개발과제의 개요

D-03

1-1. 연구개발 목적

○ 벨트형 고정 클램프 개량을 통한 다중 골조가 필요 없는 경제적인 다중 비닐하우스 축조방법 및 보온 보광등과 결합한 시스템 비닐하우스 축조 방법 고안

1-2. 연구개발의 필요성

○ 우리나라의 시설재배는 난방재배 시설면적이 약 16천ha로 전체 시설면적의 약 30%를 차지하고 있다 (농림축산식품부, 2016. 2015 시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적, 112.). 난방재배 시설면적의 증가율은 시설면적 전체의 증가추세보다 더 높은 증가율을 보이고 있는데, 시설 원예작물의 생산 및 품질 향상을 위해 투입되는 난방의 주 에너지원은 경유이다. 이는 향후 국제 원유시장에서 원유 자원의 고갈로 인하여 국제 유가가 급등할 위험이 있음을 의미하며, 결국 국내 원예작물 생산 및 농가소득에 큰 영향을 줄 것으로 보인다 (한국농촌경제연구원, 2014. 주요 시설원예 작물의 냉난방 및 보온 형태별 경영실태 분석(1차년도). 2.). 따라서 국가의 농업경쟁력 제고와 농가의 소득증대를 위해 난방 에너지 사용을 절감할 수 있는 보온기술의 개발이 요구되고 있으며, 신기후체제에 대응한 저탄소 농업정책의 일환으로서도 에너지 절감 시설 보급의 확대가 요구되고 있다 (한국농촌경제연구원, 2015. 농업부문 온실가스 감축 목표와 대응전략, 11.).

1-3. 연구개발 범위

○ 다중 온실 설치 시 열방출을 최소화하는 간격을 수립.

기존의 골조에 의한 이중온실은 유지보수의 용이성에 의해 어쩔 수 없이 30-40cm 이상의 간격을 두고 설치할 수밖에 없었다. 이런 현실이다 보니 3중 이상의 온실은 재배 면적이 축소되고 작업성이 떨어져 어쩔 수 없이 내재해 규격 1-2W의 연동 형태를 취하거나 간혹 설비를 한다 할지라도 엄청난 설비비용으로 그나마 극소수에 불과한 실정이다. 때문에 이중 온실을 설치하고 그 위에 다겹 시설로 보완을 하는 대안이 마련되었다. 재배면적을 어느 정도 확보하는 수준에서 다겹으로 보온 기능을 보완한 이러한 방법으로 보조사업 또는 일반 자가 설비가 이루어지고 이것은 마치 최선의 방법인 것으로 인식되어왔다.

그러나 조아락 클램프를 이용하여 이중 비닐하우스를 설치하였을 때 이중에 다겹을 설치한 것과 같은 효과를 발휘하면서 하우스 내 면적의 손실을 최소화할 수 있었다. 3중으로 설치를 확대한 경우에도 재배면적은 이중 골조보다도 20% 더 확보할 수가 있었다. 더하여 열손실을 최소화하고 최적의 유지보수 작업성을 제공하면서 구조적 안정성을 확보할 수 있는 최적의 길이를 찾아내고자 연구를 진행해 왔다. 그리고 과제 수행 기간 동안 관련 서적 및 논문자료 등을 기초로 시뮬레이션을 통해 최적의 환경을 제공할 수 있는 제품 길이를 찾아내었다.

○ 다중 온실시 가장 큰 우려사항 중 하나인 광 손실에 대한 보완

다중온실 시 일반 필름과 PO 필름의 광손실은 대략 60%-40% 정도로 계산된다(3중 온실의 경우). 이와 같은 광손실로 인한 생장 저하를 막기 위해 보광에 대한 필요성에 중점을 두고 등기구에 대한 연구를 진행했다. 에너지 소모량의 비교, 설비비용, 유지비용, 식물 생장에 적합한 형태에 대한 비교 연구를 통해 최적의 등기구를 고안하게 되었으며 추가적으로 등기구로부터의 적외선 방출이 동절기 토지 저온(동토) 현상을 막아줌으로써 균일한 토지 재배환경을 제공한다는 사실을 확인하였다. 이로써 다중 비닐하우스설치에 있어 보온보광등 설비는 필수적이라는 결과를 도출할 수 있었다.

2. 국내외 기술개발 현황

D-04

현재 당사의 기술과 유사하게 이중골조 없이 이중하우스를 설치하는 기술에 관한 특허로 등록되어있는 기술은 (주)건원테크의 ‘비닐하우스용 프레임’ (등록특허 10-1369200) 및 변종철의 ‘다중 비닐하우스용 체결부재 및 이를 이용한 다중 비닐하우스’ (등록실용신안 20-0469957) 등이 있다.

상기한 유사기술들은 클램프 자체가 볼트 혹은 너트를 이용하여 시공해야함으로 작업성의 측면에서 한계가 있으며, 비닐고정부 또한 찢어짐 등의 문제에 대한 보완이 되어있지 않은 것으로 판단된다.

두 기술을 포함하여 현재까지 골조 없는 다중비닐하우스 축조 기술 중 시장에 진입한 제품은 없는 상황으로, 플라스틱 수지계열을 활용한 경쟁기술이 없는 현 상황으로 보아 경제성 및 작업용이성을 모두 충족하는 유사기술은 단기간 내에 시장에 진입하지 않을 것으로 보인다.

외국에서는 boodley, J.W. 1996. The commercial greenhouse., Fang, W., D. Mears, and A.J. Both. 2007. Story of air-inflated double-layer polyethylene greenhouse and its recent applications in Taiwan. 과 같은 연구에서 공기주입 이중피복방식의 기술이 사용되고 있다. 이는 피복간 공기의 기밀성이 높아 난방열량을 40% 정도 절감할 수 있는 것으로 알려져 있으나(이현우, 심상연, 김영식. 2012. 이중피복 온실의 피복방법과 환경조절에 따른 온습도 및 광합성유효광량자속 분포 특성. 2.), 공기주입을 위한 송풍기 설비가 필요하므로 비용의 문제가 남아있는 상황이다.

본 기술의 연구개발을 통해 구현된 제품은 다중피복 온실의 내부골조를 대체하는 제품으로써 단독으로 제품화가 가능하며, 다중피복 온실의 시공을 위해서는 본 제품 외에도 다중용 피복, 패드 등 부속자재가 추가로 투입되어야 한다.

비닐하우스로 통칭되는 온실을 구성하는 골조자재와 피복, 부속자재의 금액으로 환산한 구성비는 6:2:2 정도로 볼 수 있으며, 골조 중에서 본 기술을 통한 제품이 대체하는 비중을 절반정도로 계산할 때 본 기술 개발을 통한 핵심기술의 기여도는 이중온실 시공기술 전체에 있어서 30%의 기여도 비중을 차지한다고 볼 수 있으며, 나머지 골조와 피복, 부속자재가 각각 30%, 20%, 20%의 기여도를 지닌다고 할 수 있다.

3. 연구수행 내용 및 결과

	D-05
<ul style="list-style-type: none"> ○ 다중 비닐하우스 최적 간격 수립을 위해 관련 논문자료 및 기술 데이터, 원예시험연구소의 데이터 등 수집. ○ 표준 설비 시 온실 내부의 안정화를 위한 부속품 고안. ○ 제품의 생산 및 설치 시 안정성을 위한 기술 확보.(PNS 및 관련 논문 자료, 기술적 데이터 등을 통해 열에너지 이동의 비율에 관한 연구 및 시뮬레이션) ○ 보온보광등 설치 시 산란광율을 최대화할 수 있는 설치 간격 및 위치에 대한 조사 및 시뮬레이션. ○ 제품 수요에 부응하여 고품질 저비용을 포함한 최적의 조건들을 제공하기 위하여 금형 관련 조사 및 실험. <p>위 연구수행에 대한 결과로써 다음의 결과들을 도출.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 최적의 제품 길이: 이중 및 3중 온실 설치 시 동일한 간격을 유지하고 측면 설치 시에도 안정성을 제공하는 제품의 형태 완성. ○ (주)코코팜(금속관련 전문업체)과 연계하여 조아락과 측면 2-3중 및 다중 설치를 가능하게 하는 부속제품 형태를 완성하고 아이디어를 인수. ○ 보온보광등(산란광 발생)의 설치 위치에 대한 시뮬레이션을 통해 설치 간격 및 높이 완성. ○ (주)PNS와 협력하여 최적의 금형 설계방향 완성. 	

4. 목표달성도 및 관련분야 기여도

	코드번호	D-06
<p>4-1. 목표달성도</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 다중온실시 열손실의 최소화를 보장하는 제품의 길이 확보. ○ 표준 설비 시스템의 개념확립 및 최적의 광보상을 제공할 수 있는 보온보광등의 설치 간격 및 설치방법 확립. <p>4-2. 관련분야 기여도</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 무가온 온실에서의 재배기간 연장. 정식 시기를 앞당기고 출하시기를 연장. ○ 가온 온실의 경우 저렴한 설비비로 농가의 부담 경감. 농산품의 생산력 증대 및 농가의 경쟁력 제고에 기여. 		

5. 연구결과의 활용계획

	D-07
<p>○ 시범 및 보조사업을 통한 보급은 기존 보조사업과 대비하여 동일한 비용으로 적용 대상자를 확대하는 것이 가능하다.</p> <p>○ 시설에 대한 잘못된 고정 관념에서 탈피하여 온실에 대한 새로운 개념을 정립하여 적극적으로 활용함으로써 농가 스스로가 시설재배에 대해 연구하고 실행할 수 있는 풍토를 고취시킬 수 있다.</p> <p>○ 시스템 온실에 대한 지속적인 연구 및 보완으로 향후 수출로 활로를 확대할 수 있을 것으로 기대된다.</p>	

6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

	코드번호	D-08
○		

7. 연구개발결과의 보안등급

	코드번호	D-09
○		

8. 등록된 연구시설·장비 현황

					코드번호	D-10		
구입 기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입 가격 (천원)	구입처 (전화번호)	비고 (설치 장소)	NTIS장비 등록번호

9. 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

	D-11
○	

10. 연구개발과제의 대표적 연구실적

번호	구분 (논문 /특허 /기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지/ 특허등록국 가	코드번호		D-12	
						Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/인 용횟수 등)
1	특허	다중 비닐하우스 축조용 고정 클램프	(주)정호테 크				2017.7.14		특허권리 양수
2	특허	다중 비닐하우스용 유공관	(주)정호테 크				yyyy.mm.dd		특허법인을 통해 출원 준비중
3	특허	다중 비닐하우스 개폐비닐거치용 클램프	(주)정호테 크				yyyy.mm.dd		특허법인을 통해 출원 준비중
4	특허	이중 비닐하우스 설치용 벨트형 고정클램프 및 이를 이용한 이중비닐하우스 축조방법	(주)정호테 크				2016.12.20. (출원일)		
5							yyyy.mm.dd		

11. 기타사항

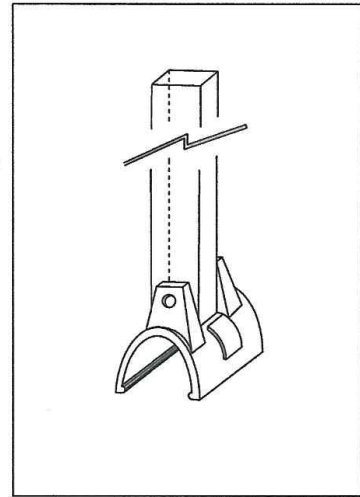
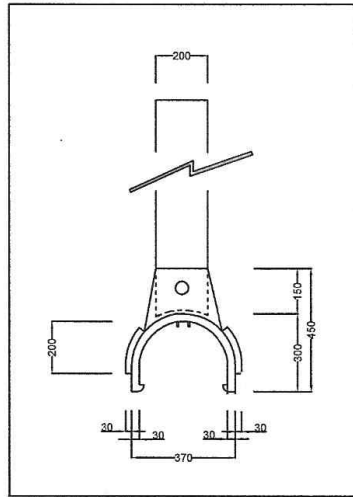
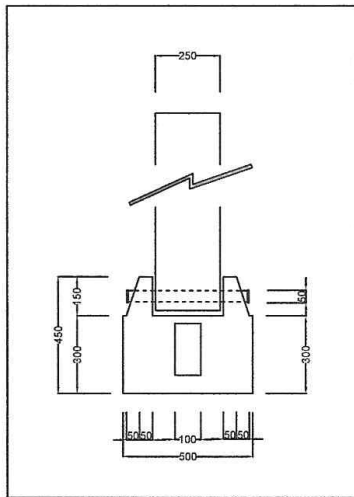
	D-13
○	

12. 참고문헌

- 이중 비닐하우스의 보온효과(이석근, 백철만. 1985)
- The effect of greenhouse double-roof on tomato growth and yield(Alberto C. Vargues, Jacinta L. Campo, Antonio A. Monteiro. 1994)
- 자연광 이용형 식물공장(고자이 토요키, 월드사이언스)
- 광산란 및 자외선 차단기능 직조형 장기 피복 자재 개발(부영산업, 농림부)
- Influence of Double Plastic Cover and Thermal Screen on Greenhouse Temperature, Yield and Quality of Tomato(K.Abak, A.Bascetincelik, N.Baytorun, O.Altuntas, H.H.Turk)
- 고자외선 환경에서 식물의 광합성, 기공조절 및 탄수화물 합성(국립농업과학원 토양비료과)
- 보온단열재의 설치방법에 따른 보온성 효과 분석(김영복, 이시영, 정병용)
- 빛과 광기술(김종렬, 북스힐)

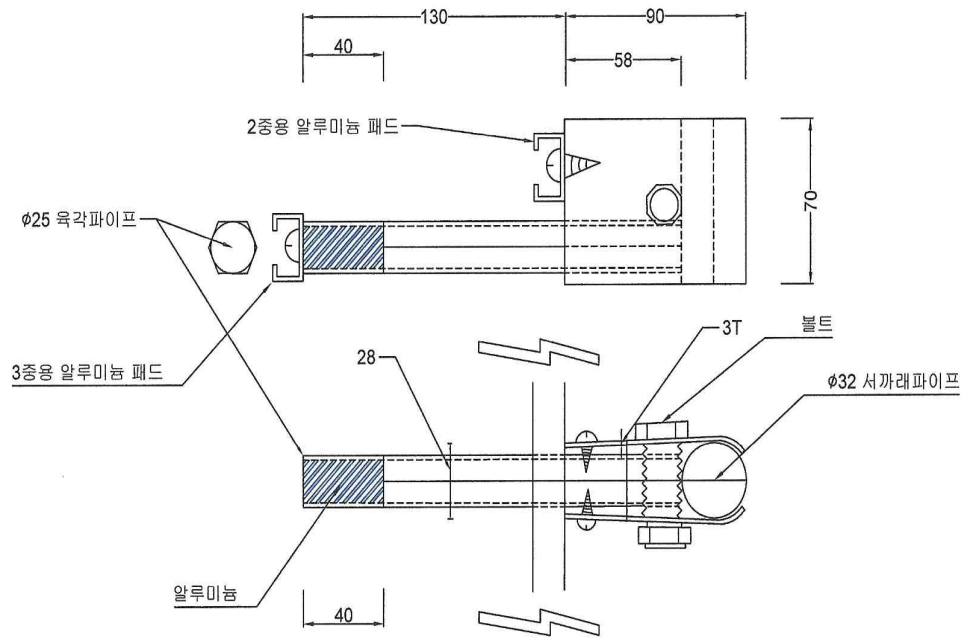
*첨부도면

1. 헤드 회전형 조아락

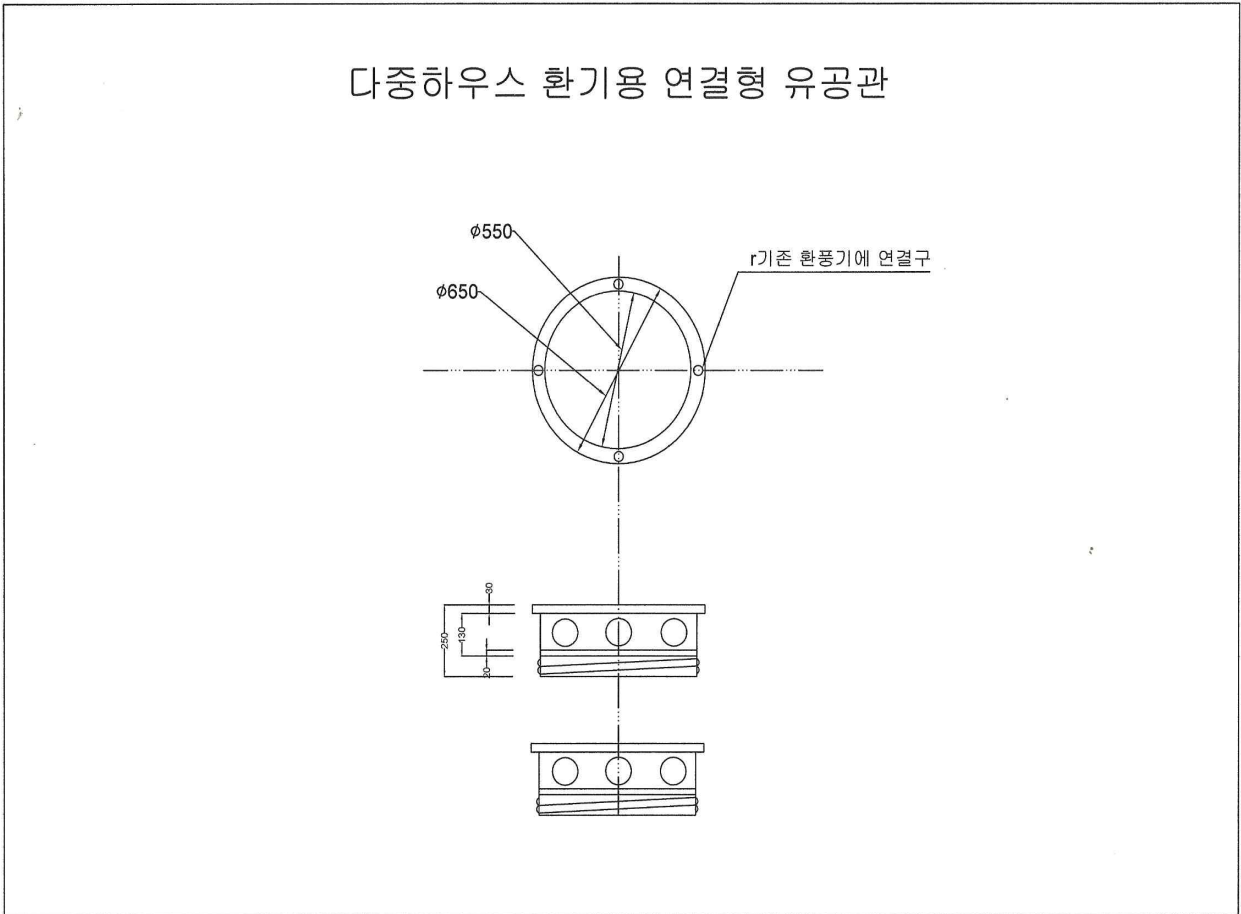


2. 다중하우스 개폐비닐 거치용 클램프

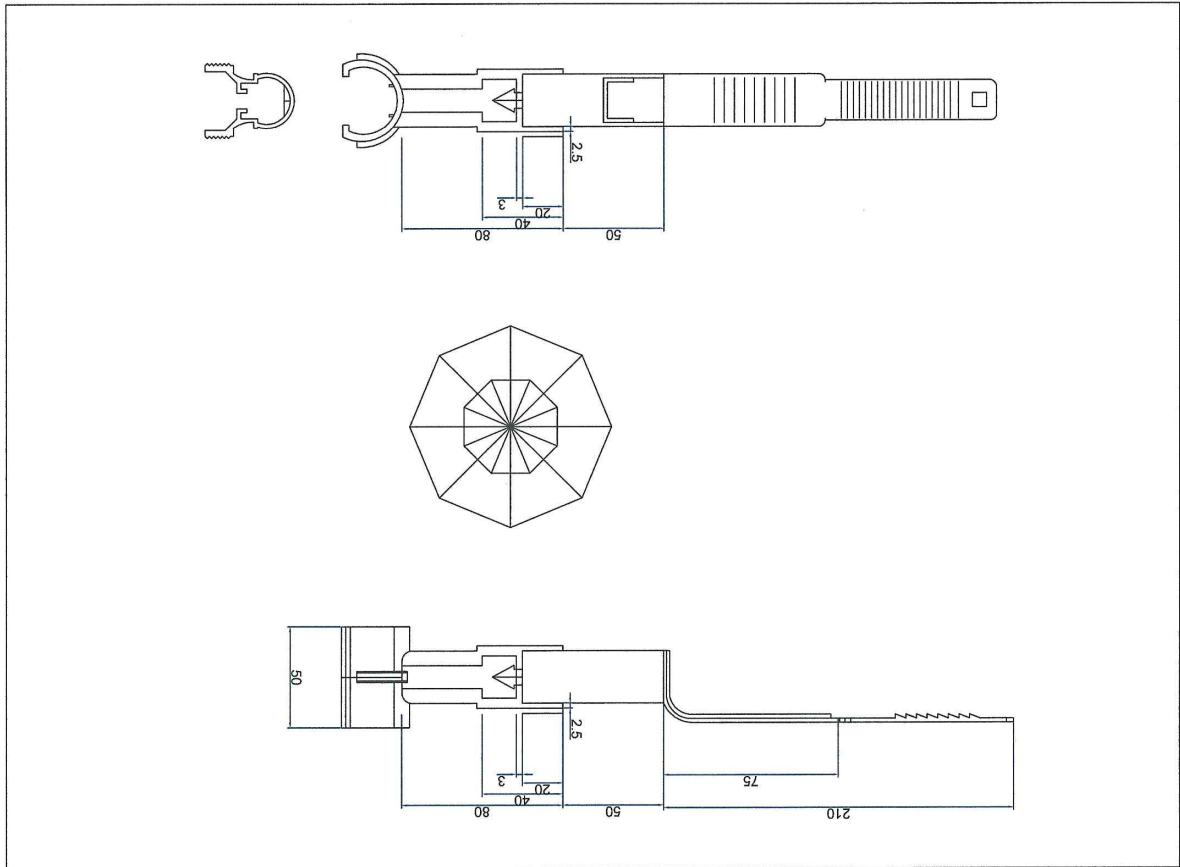
2중 및 3중 하우스 개폐비닐 거치용 클램프



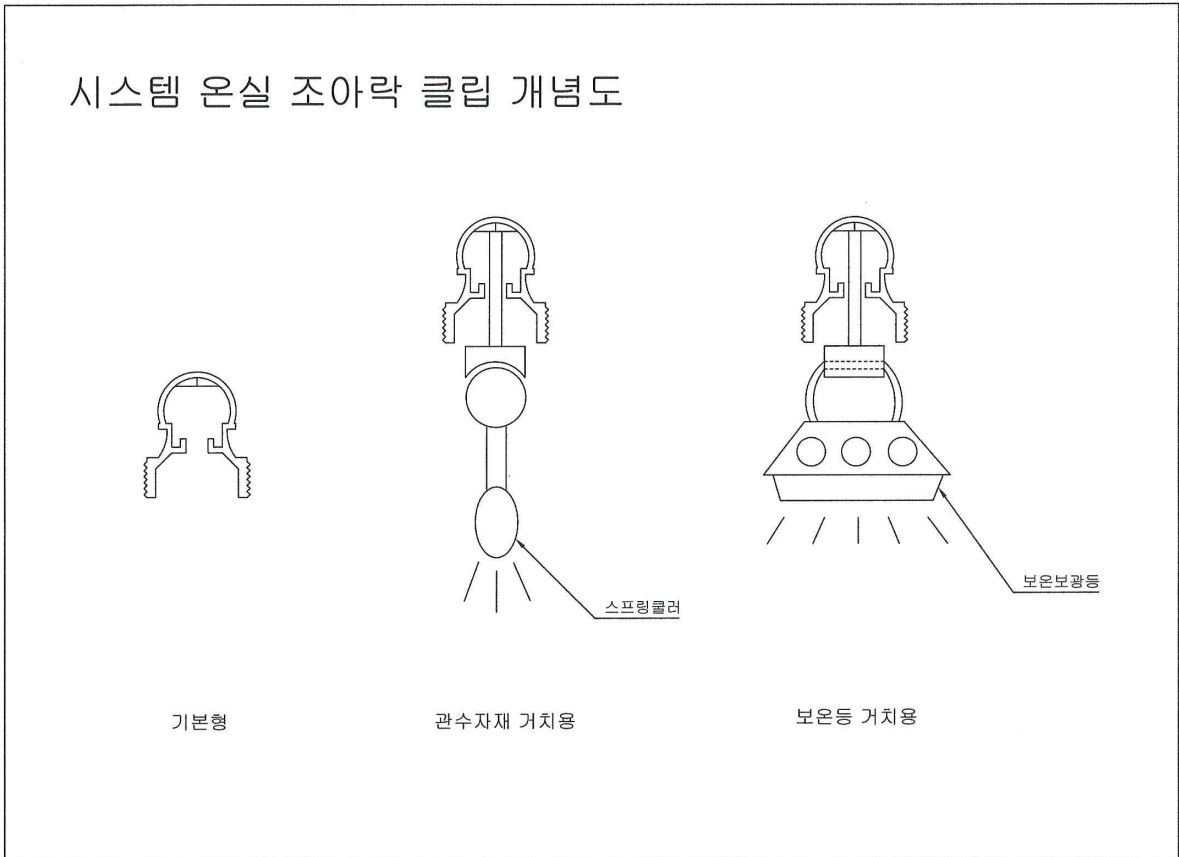
3. 다중 하우스용 유공관



4. 수정형 조아락

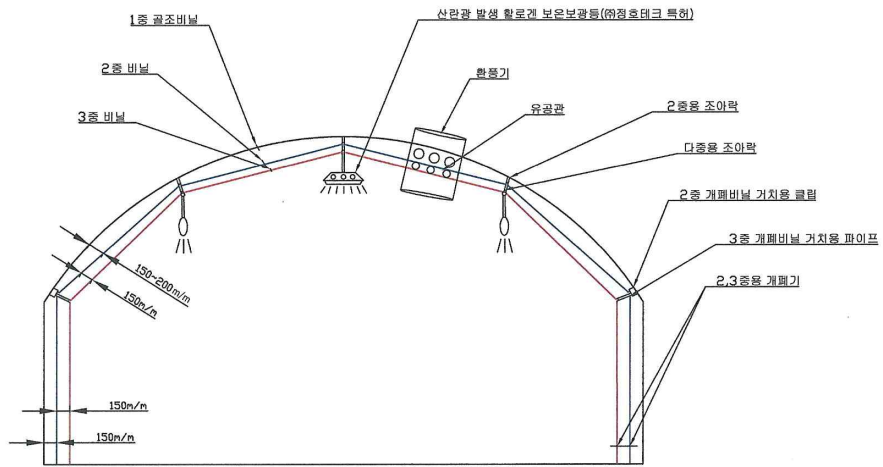


5.



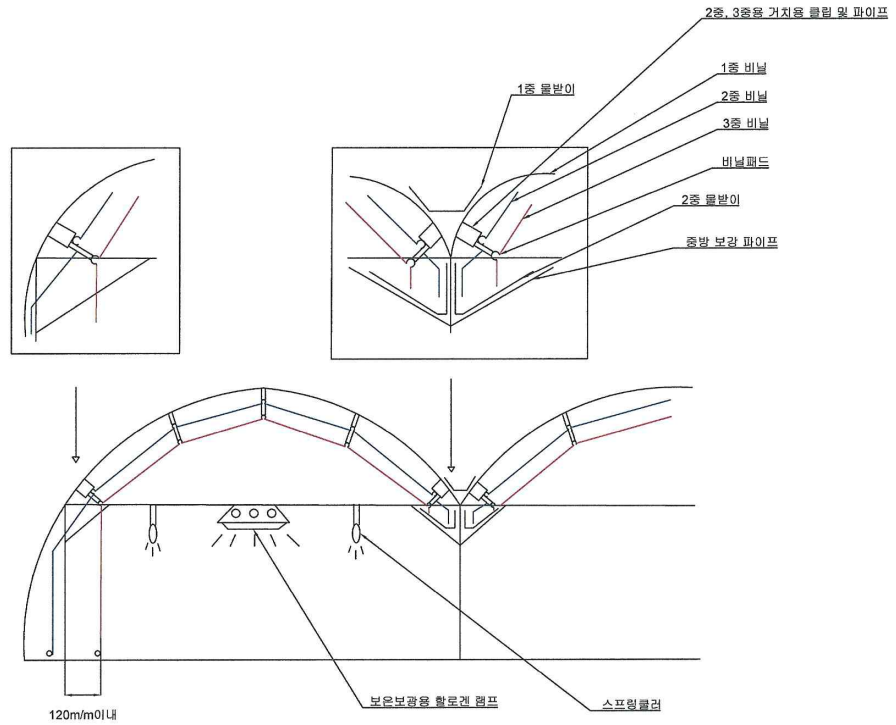
6.

내부 골조 없는 조아락 & 단동 3중 비닐하우스 개념도



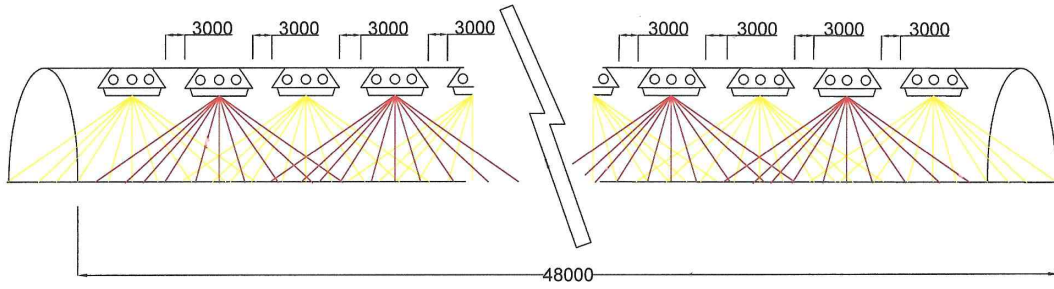
7.

내부 골조 없는 조아락 & 연동 3중 비닐하우스 개념도



8.

할로겐 보온등의 광조사 개념도



*설치 및 사용에 대한 개념

보온등의 설치는 3m간격 총 16개가 사용되며 전원을 교차 사용되게끔 설치하여 광보상점을 맞추는 방법이다.

실 사용전력은 8개분만 필요할 뿐이다.

* 벨트형 고정 클램프 개요 및 우수성 (요약)

서론

일반적으로 다중비닐하우스란 두 개 층 이상의 골조(steel pipe)로 구성되어 각 골조 층 마다 피복을 씌움으로써 두 개 층 이상의 피복층으로 구성되어 온실하우스 목적인 단열을 극대화한 비닐하우스를 말한다. 다중비닐하우스의 효율성은 피복간 공기층 단열을 어떻게 이용하느냐에 따라 달라질 수 있다.

피복간 공기층 단열을 좌우하는 것은 피복간의 간격으로, 이는 여러 관련 연구자료에서도 이미 그 중요성이 언급되어 있으며, 한 예로 대한민국 등록특허 10-1518277 ‘이중 피복 온실’에서는 피복층 사이의 간격을 줄임으로써 대류현상을 억제하여 단열효과를 높일 수 있다고 나온다.

하지만 1중과 2중사이의 간격이 100mm이하인 경우, 골조가 설치되었을 시 피복교체 및 하절기 환기 등을 포함한 유지 보수에 있어 많은 문제점들을 가지게 된다.

또한 유지보수의 편의성에 근거하여 일반적으로 선택되고 있는 250~300mm 간격의 경우, 다중 온실의 충분한 효과를 얻기 어려워 선택이 아닌 필수로 가운을 해야 그나마 다중하우스로서의 효과를 얻을 수 있다.

더 큰 문제점은 피복 간격이 넓으면 공기층 단열 효과가 높아질 것이라는 근거 없는 인식이 확산되면서 400~500mm이상의 간격을 둔 다중골조가 설치되고 있다는 것이다.

공기층의 열의 이동은 대류, 전도, 복사 세 가지의 현상으로 나누어 질 수 있는데 이중 대류를 제외한 전도, 복사의 현상으로 인한 열손실은 2% 미만이다. 즉 어느 정도는 무시할 수 있다는 것이다.

나머지 대부분의 열손실은 대류현상에 기인하며 대류현상으로 인한 활발한 내부의 열 이동이 내부 에너지 손실의 가장 큰 원인으로 지목된다.

또한 이 같은 간격(400~500mm)으로 다중온실 설비 시 2중 온실은 20%이상, 3중 온실은 무려 45%이상의 재배면적 축소를 가져와 설비비 대비 생산량이 현저하게 떨어지게 된다.

이러한 다중온실의 공기층 단열 효과를 극대화하기 위해 농업선진국에서는 페어pptl, 페어pc등 패널을 이용한 공기층 단열 온실을 설비한다. 그러나 우리나라처럼 국토가 한정적이어서 대지면적이 적은 상황에서의 농업생산량 및 농가의 경제적인 상황에 비추어 볼 때 고가의 설비비로 인하여 비록 효과는 우수하지만 현실적으로 일반 농가가 설비하기에는 어려운 상황이다.

이에 (주)정호테크에서는 다년간의 연구로 공기층 단열을 위한 다중온실 설비를 저렴한 비용으로 설비할 수 있는 방법을 찾아 노력하며 다중온실 설비용 벨트형 고정 클램프를 개발하였다. 또한 다년간 시범설치로 최적의 설치 간격과 표준 설비방법을 완성 하였으므로 누구나 저렴한 비용으로 다중온실 설비가 가능하도록 하였으며 이는 한정된 국토의 토지이용률을 높이는 데 혁신적인 제품이다.

다중온실 설비시 필요한 최적의 간격으로의 설치 가능, 손쉽게 탈부착이 가능하며 추가적인 유지비 감소, 표준설비방법 완성으로 편리하게 사용할 수 있으며 가장 중요한 설비비를 기존 골조설비방법의 40% 이하의 비용으로 설치가 가능하다.

또한 다중온실의 필요성과 다중온실의 공기층 난방개념의 확보도 습관적인 농업이 아닌 창의적인 농업지식이 기반이 되는 농업으로 성장하는데 작은 부분이나마 일조할 수 있다.

제품우수성

1. 기술적 측면

- 공기층 단열의 최적의 설치간격 가능
- 저렴한 설치비용
- 유지보수의 편리성 극대
- 다중온실 재배면적 손실의 최소화
- 간편한 설치방법(자가설치 가능)

2. 경제적 측면

-농가

- 최적의 간격으로 가온 시 에너지 소비를 최소화 할 수 있음(에너지 절감효과우수)
- 재배면적의 극대화로 생산량 증대
- 설비비 대비 가성비가 우수하여 농가의 기초경쟁력 향상

-국제

- 전세계적으로 (주)정호테크의 다중비닐하우스 설치용 벨트형 고정 클램프(조아락)와 같은 아이디어나 제품이 존재하지 않기에 수출기대가 크다.

※ 기본적으로 비닐하우스는 선진기술이다 하더라도 고비용의 패널형 온실이나 실내온실 외에는 철제 파이프를 절곡하여 골조를 세우고 이에 피복을 덧씌우는 방법이 주류이며 당사의 조아락은 골조의 두께와 상관없이 벨트형이며 어떠한 비닐하우스에도 탈부착이 가능하여 전세계 어느곳이나 사용가능한 호환성이 높은 제품이다.

<별첨작성 양식>

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 다중 비닐하우스 설치용 벨트형 고정 클램프개발 및 이를 이용한 다중 비닐하우스 축조기술 (영문)Belt type clamp for dual or multiple coverng greenhouse and the greenhouse construction method with the clamps				
주관연구기관	(주)정호테크		주 관 연 구 책 임 자	(주)정호테크	
참 여 기 업				(성명) 정 응 목	
총연구개발비 (20,000 천원)	계	20,000	총 연구 기간	2017.04.~ 2017. 07.(년 월)	
	정부출연 연구개발비	20,000		총 인 원	4명
	기업부담금		총 참 여 연구 원 수	내부인원	4명
	연구기관부담금			외부인원	
<p>○ 연구개발 목표 및 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다중온실의 열손실 및 재배면적 손실을 최소화하고 온실 내부 작업성을 확보할 수 있는 최적의 피복간 간격을 수립 - 다중온실로 인해 손실된 태양광을 보완하는 방법과 최소의 전기에너지로 최상의 자연 상태 에너지로 복원하는 방법 수립 <p>○ 연구내용 및 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 피복 자재별 광손실에 대한 기초 자료를 토대로 최적의 설비방법 및 보온보광등 설치간격 표준화 - 광학이론 연구 자료들을 토대로 시스템 구성에 적합한 활용방법을 확보 - 시스템 온실 표준 설치방법 완성 - 다중온실의 에너지절감과 재배면적의 확보, 유지보수 비용의 절감, 활용의 편의성, 온실내부에서의 작업성 확보 등을 만족하는 최적화된 피복 간격 확보 - 다중온실과 보온 보광등의 시스템 설비에 대한 기술 확립 <p>○ 연구성과 활용실적 및 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> - 금형제작, 시제품 생산 및 설치를 통한 연구 성과 검증, 그리고 이를 토대로 한 교육자료 준비 - 각 지자체 기술센터를 중심으로 농업 환경 기술에 대한 교육을 통해 농업인들의 원예시설에 대한 고정관념 탈피는 물론 인식 제고 - 시범사업 보조사업을 통한 본 연구 기술의 사업화 구현 - 경제적이고 재배면적이 확보되는 원예시설의 보급으로 우리나라 농업의 기초 경쟁력 제고에 기여 					

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

			코드번호	D-15
			과제번호	
사업구분	기술 사업화 지원 사업			
연구분야			과제구분	단위
사업명	기술 사업화 지원 사업			주관
총괄과제	기재하지 않음		총괄책임자	기재하지 않음
과제명	다중 비닐하우스 설치용 벨트형 고정 클램프 개발 및 이를 이용한 다중 비닐하우스 축조 기술		과제유형	(기초,응용,개발)
연구기관	㈜정호테크		연구책임자	정응묵
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간
	1차년도	2017.04 - 2017. 07.31	20,000	
	2차년도			
	3차년도			
	4차년도			
	5차년도			
	계		20,000	20,000
참여기업				
상대국		상대국연구기관		

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2017.7.23

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
㈜정호테크	부장	정응묵

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확약	
----	---

I. 연구개발실적

다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

관행의 골조에 의한 다중 비닐하우스를 대체하는 기술로서 설비비, 유지비, 에너지 절감 등의 경제적 부분과 유지보수의 편의성, 생산량 증대 또한 기대되는 저비용 고효율의 농업 친화적인 아이템.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

보조사업 대상자 확대 및 잠재수요에 대한 적극적 유도가 가능. 이는 농업인 스스로의 자생력을 갖출 수 있는 기반을 제공할 수 있다는 점에서 대단히 고무적이며, 국내는 물론 해외시장에도 적용이 가능하여 수출에 대한 전망 또한 밝다.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

개발 주관 업체의 교육에 의한 시장 확대성이 높다고 평가되며, 농업인 스스로 자신들만의 필요에 따라 응용하고 활용하는 것이 가능하다. 또한 저비용의 투자로 높은 생산성을 포함하여 여러 가지 이점을 제공한다는 차원에서 볼 때 빠른 시일 내 제품으로써 시장에 안착할 것으로 기대됨.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

과제 수행시 관련자료 수집 및 전문가 조언등을 토대로 생산관련 성과(금형, 농업 활용성)도 얻을 수 있었다. 이를 기반으로 이론적 전문성 확립을 위해 노력한 결과 만족할 만한 성과를 거두었다.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

제품의 표준설비와 구조적 안정성을 위한 연구 수행 중 기술적인 지적 재산권 3건을 추가 확보함으로써 만족할 만한 성과를 이루어냈다.

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
농작물 시설 재배에 대한 표준설비 방법		30	온실의 형태별 작물 특성을 고려한 설비방법 확보
제품 안정성을 위한 연구		30	최적화된 길이, 방향에 상관없는 설치 적합성을 만족하고 피복 손상을 최소화한 설계 완성.
보온보광등을 결합한 표준 설비방법 확립		30	광보상점과 에너지 소비를 최소화하는 최적의 설비 위치 확보
부대시설과의 연계성 확보		10	관수시설 및 운반구를 고려한 증방 보강에 대한 설비방법 확립
합계		100	

III. 종합의견

1. 대한 종합의견

작물의 종류 또는 온실의 형태와 상관없는 최적의 설비 방법을 확립하고 경제적 비용, 유지보수의 편의성을 확보하며 에너지 절감 등을 통해 농가의 기초 경쟁력 제고에 기여하고 저탄소 농업정책에 부응하는 새로운 다중온실 설비 방법으로 기대됨.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

- 농민들에 대해 온실 재배에 앞서 재배 작물 특성에 맞는 온실 설비방법에 대한 교육이 요구됨.
- 온실 재배 개념에 대한 기존의 고정관념을 깬 단계적이고 체계적인 교육이 필요.(농업기술센터 →농업인)
- 시범, 보조 사업으로 보급될 수 있는 제도적 장치가 요구됨.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

- 작물 별 온실 형태 별 다양한 표준 설비방법의 보급 및 교육을 위한 시범 보조 사업이 요구되며 박람회, 세미나 등을 통한 지속적 홍보가 따라야 함.
- 업체 주관이 아닌 정부 주관의 기초 이론교육이 일선 농업 기술센터에서 실시될 수 있도록 협조 요구됨.

IV. 보안성 검토

○ 보안성 검토의견, 연구기관 자체의 보안성 검토결과를 기재함

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 의견

--

2. 연구기관 자체의 검토결과

--

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제	<input type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	
연구과제명				
주관연구기관			주관연구책임자	
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
연구개발기간				
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타() <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
①	
②	
③	
·	
·	
·	

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구목표 대비 성과

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용-홍보		기타 (타 연구 활용 등)
												논문		학술 발표			정 책 활 용	홍 보 전 시	
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치	SC I	비 SC I	기 타		정 책 활 용	홍 보 전 시			
최종목표																			
연구기간 내 달성실적																			
달성율(%)																			

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	
②	
③	
⋮	

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해결	정책 자료	기타
①의 기술										
②의 기술										
③의 기술										
⋮										

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	
②의 기술	
③의 기술	
⋮	

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표							
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과		교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		논문				학 술 발 표	정 책 활 용	
											SC I	비 SC I						
최종목표																		
연구기간 내 달성실적																		
연구종료 후 성과창출 계획																		

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명 ¹⁾			
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전방식 ²⁾	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간		실용화예상시기 ³⁾	
기술이전시 선행조건 ⁴⁾			

- 1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성
- 2) 전용실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리
 통상실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자에게 중복적으로 허락한 권리
- 3) 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등
- 4) 기술 이전 시 선행조건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)