

발간등록번호

11-1543000-001363-01

시설하우스 에너지 절감형 알루미늄 다겹 스크린 사업화 기획
(Green house Business Project of Energy Efficiency
Aluminum Multi-Layer Screen)

(주) 부 전

농림축산식품자료실



0024879

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “시설하우스 에너지 절감형 알루미늄 다겹 스크린 사업화 기획”(개발기간 : 2015. 12. ~ 2016. 05.) 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2016. 06. 30.

주관연구기관명 : (주) 부전 (대표자) 박 범순 (인)
협동연구기관명 : 공주대학교 (대표자) 강 태환 (인)
참여기관명 : (주) 이암허브 (대표자) 구 교영 (인)

주관연구책임자 : 박 범순
연 구 원 : 홍 미현
연 구 원 : 지 수만
연 구 원 : 김 은숙
연 구 원 : 이 구
협동연구책임자 : 강 태환
연 구 원 : 김 현정
연 구 원 : 계 효범
연 구 원 : 박 수성
연 구 원 : 이 병학
참여기관책임자 : 구 교영
연 구 원 : 방 서연
연 구 원 : 김 인수

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

과제고유번호		해 당 단 계 연 구 기 간	2015. 12. 23 ~ 2016. 05. 22	단 계 구 분	(해당단계)/ (총 단 계)
연구사업명	중 사업명				
	세부 사업명	기술사업화지원사업			
연구과제명	대 과제명				
	세부 과제명	시설하우스 에너지 절감형 알루미늄 다겹 스크린 사업화 기획			
연구책임자	박 범순	해당단계 참 여 연구원 수	총: 13명 내부: 5명 외부: 8명	해당단계 연 구 개 발 비	정부: 20,000천원 민간: 천원 계: 20,000천원
		총 연구기간 참 여 연구원 수	총: 13명 내부: 5명 외부: 8명	총 연구개발비	정부: 20,000천원 민간: 천원 계: 20,000천원
연구기관명 및 소 속 부 서 명	공주대학교 산업과학대학 생물산업기계공학전공			참여기업명 (주) 이암허브	
위 탁 연 구				연구책임자:	
요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)				보고서 면수	

4. 국문 요약문

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내외 정보 수집을 통한 사업화 기획 ○ 경쟁 제품의 물리적 특성 분석을 통한 경쟁력 확보 ○ 에너지 절감형 알루미늄 다겹 스크린 기술성, 권리성, 시장성 분석 ○ 국내외 기술성 분석 보완을 통한 국내, 해외 지적 재산권 확보 ○ 농림축산 식품부 정책 반영 협의 				
<p>연구개발성과</p>	<p>1) 지적 재산권 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 선행 기술력을 바탕으로 특허 선행 기술조사와 3P 분석을 통하여 기존 및 현재 진행 연구의 시장성을 분석한 결과 상용화 가능 ○ 국외 선행기술의 회피설계로 특허 출원 및 등록에 문제가 없고, 가격 경쟁과 제품의 차별화를 기반으로 국내외 시장 선점 가능성이 높은 형태로 개발 <p>2) 정부 지원사업 시행 및 농자재 등록추진</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 농림축산식품부 지원사업 시행 ○ 한국농기계협동조합 농자재로 등록 및 농자재 가격집 등재 추진 <p>3) 기술적 측면의 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 온실 난방에너지 절감형 알루미늄 다겹 스크린을 개발함으로써 난방유 사용절감을 통한 자원의 효율적 이용이 가능함 ○ 보온율 향상을 위한 알루미늄 호일 또는 발포 폼 두께 조정, 접착방식 및 투습기법의 고도화를 통한 기술 우위성을 확보할 수 있음 ○ 보온 커튼의 투습도 향상을 통한 하우스내의 과도한 수분에 대한 외부 배출효과 증대로 작물의 성장효과 및 작업환경을 개선할 수 있음 ○ 개발 제품의 콤팩트한 설계 및 제작을 통해 개폐시 그늘 면적의 최소화로 시설하우스 내 최대한의 수광 면적(기존 재배면적 효율: 70%)을 확보함으로써 재배면적 효율을 10% 이상 증가시킬 수 있음 ○ 개발 제품은 경량이므로 기존의 개폐장치를 사용하여 설치할 수 있기 때문에 추가비용 발생이 없고, 설치 작업시 편의성을 도모할 수 있음 ○ 난방유 절감에 따른 이산화탄소 발생 감소로 친환경적 영농 가능 				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<p>1) 국내시장 활성화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 농림축산 식품부 농업에너지효율화 지원 사업으로 책정 시장성 확보 <p>2) 온실 내 에너지 절감효율의 극대화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 난방유 사용 절감에 따른 생산비용 감소 및 농가 소득 증대 ○ 기존의 다겹 보온 커튼 및 스크린에 대비 저렴한 가격으로 시설농가의 경제적 부담 완화로 경쟁력 확보 <p>3) 수입에 의존하고 있는 농자재의 수입대체 효과를 높일 수 있음</p>				
<p>중심어 (5개 이내)</p>	<p>에너지 절감</p>	<p>알루미늄 스크린</p>	<p>온실난방</p>	<p>시설하우스 커튼</p>	<p>보온커튼</p>

5. 영문 요약문

< SUMMARY >

		D-02
Purpose& Contents	<ul style="list-style-type: none"> ○ Commercialization plan with domestic and international information collected. ○ Ensure the competition by physical characteristics analysis of competing product. ○ Energy saving aluminum multi-layer screen technicality, management and marketability analysis. ○ Ensure domestic and international intellectual property rights by domestic and international technical analysis and complement. ○ Reflects consultation of Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. 	
Results	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ensure intellectual property rights <ul style="list-style-type: none"> ○ Making the commercialization is possible through the patent prior technical search and 3P analysis based on prior analysis of the existing technology market and result of ongoing study. ○ No problem with the avoiding design of foreign prior technology on patent applications and registration, Developing with high form to the possibility of domestic and international market based on the price competition and differentiation of the products. 2) Government supports business project implementation and registration promotion of agricultural. <ul style="list-style-type: none"> ○ Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs supports business project implemented. ○ Promoting korean agricultural cooperatives registered with farm materials and list by price book of farm material. 3) Technical aspect expected effect <ul style="list-style-type: none"> ○ It's available for the efficient use of resources through reducing heating energy use by developing greenhouse heating energy saving multi-layer aluminum screen. ○ In order to improve the rate of keeping warm, its possible to achieve technical advantages by the techniques advancement of the bonding methods and moisture permeation, and also by adjusting the foam and aluminum foil's thickness. ○ The crop's growth effectiveness and working environment can be improved by the enlargement of outside emission effect to excessive moisture in the green house through increasing the water vapor permeability of the insulating curtain. ○ The light receiving area of the compact design and manufacturing facilities within the house to a minimum during opening and closing of the shade as much as possible over the area of product 	

	<p>development (existing acreage efficiency: 70%) can increase efficiency by more than 10% of the cultivated area secured.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ No additional cost and installed using the existing switchgear, the convenience can be achieved during installation by development product with light weight. ○ Green farming by heating oil reduced to decrease carbon dioxide. 				
<p>Expected Contribution</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Revitalization of domestic market <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtain market with Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs agricultural support energy efficiency business projects. 2) Maximizing of energy saving efficiency in greenhouse <ul style="list-style-type: none"> ○ Reduce the production cost according to saving heating oil use and increase farmer's income. ○ Secure the competitiveness by competing economic burden of farmers facilities at a reasonable price compared to traditional multi-layer thermo-keeping curtain and screen. 3) Increase the effectiveness of Farming products' import substitution which is relied on imports. 				
<p>Keywords</p>	<p>aluminum multi-layer screen</p>	<p>energy saving</p>	<p>green house</p>	<p>decrease carbon dioxide</p>	<p>crop growth</p>

6. 영문목차

Chapter 1 Summary of the R & D projects	1
Section 1 The purpose of the R & D	1
Section 2 The need of the R & D	1
1. Technical aspect	1
2. Economic aspect	2
3. Social and cultural aspect	3
Section 3 Range of the R & D	3
Chapter 2 Domestic and international technology development state	4
Section 1 Domestic and international technology development state	4
1. Domestic and international state	4
2. Problems	4
3. Future prospects	5
Chapter 3 Contents and results of research performance	6
Section 1 Energy-saving type and commercialization of aluminum screen	6
1. R & D Promotion Strategies and Methods	6
2. Research performance results	6
Section 2 Energy-saving aluminum screen physical characterization analysis	6
1. R & D Promotion Strategies and Methods	9
2. Research performance results	9
3. Diversification research of R&D Products	10
Section 3 Commercialization prospects and valuations	13
1. R & D Promotion Strategies and Methods	13
2. Research performance results	13
Chapter 4 Goal attainment and contributions on related fields	38
Section 1 Goal attainment	38
1. Technology attainment	38
2. Economic attainment	38
Section 2 Contributions on related fields	38
1. Social contributions	38
2. Infrastructure Contributions	38
Chapter 5 Results of R&D and utilization plan	39
Section 1 Results of R&D and utilization plan	39
1. Market expansion and market development plans	39
2. Economic achievement	39
Chapter 6 International scientific and technical information collected in the research process	40

Chapter 7	Security level of R&D results	40
Chapter 8	Research facility and equipment status registered with the National Science and Technology Information System	40
Chapter 9	Safety measures performance results of research lab etc according to R & D projects implement	41
Chapter 10	Typical research results of R&D projects	42
Chapter 11	Other items	42
Chapter 12	References	43

7. 본문목차

제 1 장 연구개발과제의개요	1
제 1 절 연구개발의 목적	1
제 2 절 연구개발의 필요성	1
1. 기술적 측면	1
2. 경제적 측면	2
3. 사회 문화적 측면	3
제 3 절 연구개발 범위	3
제 2 장 국내외 기술개발 현황	4
제 1 절 국내외 기술개발 현황	4
1. 국내외 현황	4
2. 문제점	4
3. 앞으로 전망	5
제 3 장 연구수행 내용 및 결과	6
제 1 절 에너지 절감형 알루미늄 스크린 사업화	6
1. 연구개발 추진전략 및 방법	6
2. 연구수행 결과	6
제 2 절 에너지 절감형 알루미늄 스크린 물리적 특성 분석	9
1. 연구개발 추진전략 및 방법	9
2. 연구수행결과	9
3. 연구개발 제품의 다양화 연구	10
제 3 절 사업화 전망 및 가치평가	13
1. 연구개발 추진전략 및 방법	13
2. 연구수행 결과	13
제 4 장 목표달성도 및 관련분야 기여도	38
제 1 절 목표달성도	38
1. 기술적 달성도	38
2. 경제적 달성도	38
제 2 절 관련분야 기여도	38
1. 사회적 기여도	38
2. 인프라 구축 기여도	38
제 5 장 연구개발 성과 및 활용계획	39
제 1 절 연구개발 성과 및 활용계획	39
1. 판로 확대 및 시장개척 계획	39

제 6 장 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보	40
제 7 장 연구개발결과의 보안 등급	40
제 8 장 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황	40
제 9 장 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적	41
제 10 장 연구개발과제의 대표적 연구실적	42
제 11 장 기타사항	42
제 12 장 참고문헌	43

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발 목적

- 시설하우스 에너지 절감형 알루미늄 다겹 스크린 사업화 기획
- 시설하우스 에너지 절감형 알루미늄 다겹 스크린 개발
- 개발에 관한 지적 소유권 및 전문 컨설팅을 통한 사업화 방향 제안

제 2 절 연구개발의 필요성

1. 기술적인 측면

- 가. 기존의 보온재 보다 에너지 절감효율이 우수하여 난방유 사용을 절감시킬 수 있는 고효율의 보온커튼 및 스크린의 개발이 필요함
- 나. 보온커튼을 경량화 함으로써 시설장치의 교체시 추가비용 발생이 없고, 설치 및 관리가 편리한 고효율의 보온커튼의 개발이 필요함
- 다. 커튼을 말았을 때 그늘 면적을 최소화할 수 있는 다겹 보온커튼의 개발이 필요함
- 라. 표면오염 및 수분흡수가 최소화될 수 있는 소재를 사용함으로써 장기간 사용하더라도 하중이 증가하지 않는 고효율의 보온 커튼 및 스크린의 개발이 필요함
- 마. 에너지 절감효율을 높이면서도 보온율을 향상시킬 수 있도록 알루미늄 호일 또는 발포폼의 두께를 적절히 조절한 스크린의 개발이 필요함
- 바. 하우스 구조에 맞추어 권취식 뿐만 아니라 수평 예인식 등에 다목적으로 사용이 가능한 고효율의 보온커튼 및 스크린의 개발이 필요함
- 사. 알루미늄 다겹 스크린에 대한 연구의 수행 및 제품 개발은 미진한 실정이므로 새로운 알루미늄 다겹 스크린 개발이 필요함
- 아. 대부분의 하우스 농가에 공급되어 있는 부직포보다 에너지 절감효과가 높은 알루미늄 다겹 스크린개발이 필요함



그림 1. 예인식 다겹 보온커튼



그림 2. 권취식 다겹 보온커튼

2. 경제적인 측면

- 가. 우리나라의 시설원예는 터널이나 아치형 파이프 하우스에서 시작하여 1990년대 정부의 시설 현대화 정책을 계기로 비닐하우스, 경질판 온실, 유리온실 등 인위적인 환경관리가 가능한 방향으로 발전함. 이중 유리온실은 1991년부터 유럽 등 농업선진국으로부터 경질판은 1992년에 도입되기 시작하였음. 이중에서 본 기술의 대상 시장은 비닐하우스로 볼 수 있으며 비닐하우스가 전체 하우스의 99%를 차지함
- 나. 온실면적 증가로 인한 난방유 사용이 증가할 수 있으므로 이를 절감할 수 있는 고효율의 보온커튼 개발이 필요함
- 다. 난방유로 주로 사용되고 있는 등유와 경유 등의 면세유 공급액은 2006년에 1조 5369억 원이었으나 2011년 1조 7980억 원으로 약 17.0% 증가한 것으로 나타나 농가의 비용부담이 가중되고 있는 실정이므로 난방유 소비량을 낮추어 생산비용을 절감할 수 있는 고효율의 보온커튼 및 스크린의 개발이 필요함
- 라. 기존의 보온커튼은 장기간 사용할 경우 하우스 내부의 수분 흡수로 인한 하중 증가로 시설 자재의 고장이 자주 발생할 뿐만 아니라, 하우스의 형태 변형으로 인한 추가수리비용이 발생하므로 하우스 내부의 수분에 대한 투습도가 높거나 수분흡수를 최소화할 수 있는 고효율의 보온 커튼 및 스크린의 개발이 필요함
- 마. 경량이면서 고효율의 보온커튼을 개발하여 상품화함으로써, 기존의 다겹 보온커튼 및 스크린보다 저렴한 가격으로 시설농가에 보급하여 농가 소득향상에 기여할 필요가 있음
- 바. 차광, 보온특성의 향상으로 고품질 농산물의 생산 및 수익 증대가 가능한 고효율의 보온 커튼 개발이 필요함
- 사. 하우스 내부의 과도한 수분을 외부로 배출시켜 작물의 적정 생육환경을 제공할 수 있는 고효율의 보온커튼 및 스크린 개발이 필요함



그림 3. 알루미늄 다겹 스크린 설치 (컨트롤박스 및 개폐기)

3. 사회 문화적 측면

- 가. 국내에 보급되고 있는 주요 보온자재는 부직포, 알루미늄 스크린, 다겹 부직포, 다겹 보온커튼이 대부분을 차지하고 있으나 부직포와 알루미늄 스크린은 전천후로 사용됨으로써 보온성에 한계가 있음
- 나. 반면 다겹 부직포와 다겹 보온커튼은 우수한 차광성과 보온성을 지니고 있어 많은 농가에서 사용되고 있는 실정에 있음
- 다. 그러나 다겹 부직포와 다겹 보온커튼은 차광성이 우수한 반면 설치 후 부직포 표면의 오염이 쉽게 발생하고 내후성이 낮아 설치 후 사용수명이 짧은 문제를 지니고 있고, 특히 교체로 인해 발생하는 비용 및 폐기물을 처리하는 데 있어 환경문제의 해결이 요구되고 있음
- 라. 부직포를 덧대어 난방효과를 높여 제작한 다겹 부직포나 다겹 보온커튼은 하우스 보온용 자재로 사용하기에는 하중이 무겁기 때문에 설치시 애로사항이 많으며 사용 중에는 온실 내부의 수분흡수로 인하여 총 하중이 점차 증가하여 하우스 구조에 변형을 가져올 수 있는 문제점을 갖고 있음
- 마. 더욱이 온실 내 과습으로 인하여 보온커튼 내 수분이 흡수될 경우 부직포나 보온커튼 내부에 수분의 집적으로 인해 미생물이나 세균 등이 번식하는 등 각종 병원균의 서식처역할을 함에 따라 재배작물에 피해가 발생할 수 있는 요인으로 작용함
- 바. 현재 연구되고 있는 대부분의 농업용 자재는 부직포에 한정되어 있으며 알루미늄을 활용한 제품의 개발이 미진한 실정임
- 사. 따라서 본 자재를 활용하여 상부에 알루미늄 층을 사용하여 반사성을 높이면서 열전도성을 낮춘 반면 하부에 보온성을 극대화시킨 발포품을 부착함으로써 차광성과 보온성이 우수한 알루미늄 다겹 보온재를 개발할 필요가 있음
- 아. 특히 보온성을 향상시킴으로써 동절기 난방효과가 뛰어날 뿐만 아니라 하절기에는 알루미늄 스크린의 차광용 자재로도 사용할 수 있어 전천후 온실자재로의 사용성이 우수함
- 자. 이와 함께 사용소재가 경량으로 구성되어 있어 제품을 온실에 설치할 경우 기존의 장치를 활용하여 사용할 수 있으므로 설치비를 최소화할 수 있으며 높은 에너지 절감효율을 통한 난방유사 용 절감으로 이산화탄소 배출을 최소화함으로써 환경 친화적인 농업용 자재 개발이 필요함
- 차. 또한 경량이면서 수분 흡수가 거의 이루어지지 않아 하중 증가로 인한 하우스 구조 변형 등의 문제가 발생하지 않고, 차광성, 보온성 등의 물성뿐만 아니라 설치 시 편의성을 향상시켜 농가의 소득향상에 일조할 수 있는 알루미늄 다겹 차광 보온재 개발 필요함

제 3 절 연구개발 범위

- 에너지 절감형 알루미늄 스크린 생산시스템 보완 개발
- 에너지 절감형 알루미늄 스크린 보완 개발
- 국내외 정보수집
- 경쟁 제품의 물리적 특성 분석
- 국내외 기술성, 시장성 분석 및 사업화 목표 수립

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1 절 국내외 기술개발 현황

1. 국내의 현황

- 가. 시설원예농가에서는 유가의 지속적인 상승으로 생산비용을 절감하기 위하여 에너지 효율성이 높은 원예자재를 선호하고 있는 실정임
- 나. 국내의 보온 커튼은 크게 다겹 보온커튼, 알루미늄 스크린, 부직포 커튼 등이 시설원예농가에 공급되고 있음
- 다. 다겹 보온 커튼은 여러 겹의 부직포와 캐시미론, PE품을 사용하여 제작하고 있음
- 라. 대부분 국내에서 유통되는 다겹 보온커튼은 과도한 중량으로 이를 하우스에 설치하기 위해서는 주요 시설 자재를 교체해야 함
- 마. 알루미늄 스크린은 알루미늄 소재의 반사효과로 보온과 차광을 겸할 수 있다는 장점을 가지고 있기 때문에 유리온실 등에 많이 사용되고 있음
- 바. 알루미늄 스크린 개발 관련 기술수준은 스웨덴이 가장 높은 것으로 알려져 있으며, 우리나라와 일본 등 그 외 국가에서는 알루미늄 스크린의 보온성 연구가 아직 미진한 실정임
- 사. 알루미늄 스크린의 에너지절감 효율성을 향상시키기 위해서는 알루미늄 호일 및 발포폼의 두께에 대한 적정성 연구가 병행되어야 함
- 아. 시설하우스의 방염 보온재 기술개발은 스웨덴이 가장 활발한 것으로 알려져 있음
- 자. 현재 스웨덴에서 알루미늄 보온재를 수입하여 공급하고 있으므로, 수입 대체가 가능한 고품질의 알루미늄 스크린 개발연구가 시급히 이루어져야 함

2. 문제점

- 가. 다겹 보온커튼의 문제점으로 지적되고 있는 것은 제품 과중량으로 인하여 설치시 작업시간이 오래 소요되고, 시설자재 교체로 인하여 비용이 추가로 소요되어 상당한 비용부담이 초래되며, 말았을 때 그늘면적이 넓어 하우스 내 수광량이 감소함
- 나. 다겹 보온커튼은 보온성이 우수하여 농가에서 주로 사용하고 있으나 하우스 내부의 수분과다로 인하여 상당한 피해가 발생되고 있음
- 다. 기존의 다겹 보온커튼은 장시간 사용 시 하우스 내부 수분을 부직포, 캐시미론 등이 흡수함으로 기 설치시의 중량보다 무거워져 과도한 부하로 인하여 개폐장치가 잦은 고장을 일으킬 수 있음
- 라. 다겹 보온커튼 내로 흡수된 수분은 커튼이 처진 쪽으로 고이게 되고 표면이 오염되어 반사성이 불량해질 뿐만 아니라, 보온 커튼 내부에 병균이 서식하였다가 다시 하우스 내부의 재배작물로 전이되는 문제점이 있음
- 마. 기존의 다겹 보온커튼은 구조적으로 하우스 내부의 수분에 대한 외부배출이 어려운 구조로 되어 있기 때문에 장기간 사용할 경우 내구성이 저하되어 찢어지거나 하우스 내 적절한 습도 유지가 어려우므로 작물의 생육이 불량하고 농가의 작업환경 등 문제점이 있음

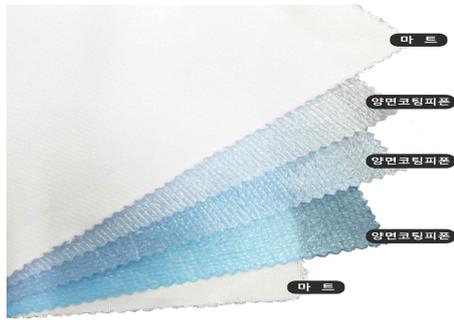


그림 4. 다겹 보온커튼 제품



그림 5. 다겹 보온커튼의 표면이 오염된 모습



그림 6. 다겹 보온커튼이 찢어진 모습

3. 앞으로의 전망

가. 국내시장 현황

국내에서 에너지 절감형 보온 커튼 제작기술로서 알루미늄을 이용한 다겹 보온재는 출시된 바가 현재 없는 우수한 제품으로서 우수한 차광성과 보온성을 지니고 있어 기존의 차광 보온재에 대해 교체를 필요로 하는 시설원예농가의 주목을 받고 있으며, 농업용 보온재 시장의 확대를 선도할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 그러나 국내 시장의 경우 특수한 협소성으로 인하여 기존의 차광 보온재 시장과는 차별화할 수 있는 새로운 제품으로서 농업용 차광 보온재시장을 형성할 수 있을 것으로 판단된다. 더욱이 (주)부전은 다년간 알루미늄 스크린을 개발하고 생산해온 업체로서 알루미늄 다겹 보온재 생산기술을 독자적으로 확보하고 있어 향후 차광보온재 시장을 재편하고 또한 활용도를 높여 타 분야로의 확대적용이 가능하므로 시장성은 매우 크다고 할 수 있다.

나. 해외시장 현황

해외에서도 국내와 마찬가지로 알루미늄을 이용한 다겹 보온재와 유사한 제품이 아직 개발되지 않았으며, 본 기술이 적용된 제품을 출시할 경우 해외 시설농가로부터 문의가 쇄도할 것으로 기대하고 있다. 현재 7,000억 대의 시장규모를 지니고 있는 해외 차광 보온재 시장을 스웨덴의 농업용 차광 보온재 생산 업체인 루드빅 스펜슨이 거의 독점하고 있으나 본 제품이 출시될 경우 점유율의 확대와 아울러 다겹 차광 보온재 시장의 형성 및 향후 해외 차광 보온재 시장의 확대가 가능할 것으로 기대하고 있다.

제 3 장 연구수행 내용 및 결과

제 1 절 에너지 절감형 알루미늄 스크린 사업화

1. 연구개발 추진전략 및 방법

기존의 하우스 보온은 일반 부직포 보온재가 주로 사용되고 있고, 지금까지 개발된 보온재는 차광성, 습도유지, 내구성, 보온성에서 면에서 효율이 낮다. 그러므로 차광성, 습도유지, 내구성 및 보온력을 높여 난방비를 절감할 수 있는 알루미늄을 이용한 에너지 절감형 다겹 보온재개발이 시급히 필요하다.

따라서 본 연구과제는 기존의 알루미늄 보온 커튼의 기능을 강화하여 보다 많은 에너지 절감과 농산물 생산 품질 향상을 위한 새로운 알루미늄 다겹 보온 커튼을 개발하고자 한다. 또한 알루미늄 다겹 보온재의 효율적인 하우스 난방 에너지 사용 및 농가 생산비용 절감과 고품질 농산물 생산에 도움이 되는 보온용 온실자재의 사업화를 추진하고자 한다.

2. 연구수행 결과

가. 농업용 보온커튼 산업 정보 수집

(1) 보온커튼산업 현황

농림축산식품부의 채소 및 화훼류 시설현황의 연도별 자료를 토대로 부직포와 알루미늄스크린 및 보온덮개 등을 이용한 보온자재 설치 현황을 알 수 있다. 보온자재 설치면적은 2000년대 중반 15,000 ha 내외에서 최근 20,000 ha 수준으로 증가하였고, 설치 비중 역시 동 기간 30% 내외에서 35% 내외로 확대되었다.

부류별 설치면적을 살펴보면, 채소류 설치면적 비중은 30% 수준에서 최근 40%까지 확대되었으나, 화훼류의 경우 설치면적과 비중이 축소되고 있는 추세이다.

1. 보온자재 설치 면적 현황

단위: ha, (%)

구 분	2005	2010	2011	2012	2013	2014
채소	14,604 (30.1)	17,457 (35.7)	17,960 (36.3)	16,794 (33.3)	19,210 (37.6)	20,206 (39.0)
화훼	-	2,559 (85.5)	2,411 (84.4)	2,253 (84.2)	2,137 (83.7)	1,886 (72.6)
전체	14,604 (30.1)	17,457 (33.7)	17,960 (34.3)	16,794 (31.6)	19,210 (35.8)	20,206 (37.2)

자료: 농림축산식품부(각 연도). 시설채소 온실현황 및 채소류/화훼류 생산실적.

(2)보온커튼산업의 시장구조

현재 한국농기계공업협동조합에 회원으로 가입된 보온자재 생산업체는 59개이다. 한국 농촌경제 연구원에서 발표한 자료에서 보온자재 회사의 연간 평균 매출액을 살펴보면, 전체 평균 매출액은 연간 약 15억 원으로 조사되었다. 그러나 매출규모 상위 10위권 회사의 매출액은 30억 원 이상으로 전체 평균의 두 배 이상이고, 하위 10위권 회사의 매출액은 그 10% 수준인 3억 원 수준인 것으로 나타났다.

또한 정부에서 지원하는 농업에너지 효율화 사업 및 첨단온실 지원 사업 등에 알루미늄 스크린과 연구개발제품인 알루미늄 다겹 보온커튼을 사용할 수 있어 시장 형성과 매출 증대에 무난할 것으로 기대 된다.

표 2. 농업용 보온커튼 생산업체의 연도별 평균매출액

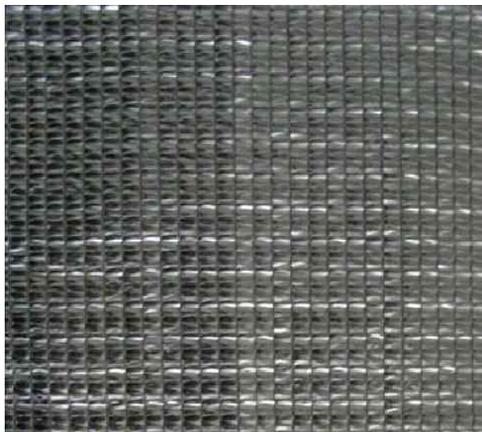
단위: 백만 원

구 분	2010	2011	2012	2013	2014
전체 평균	1,661	1,504	1,433	1,489	1,210
상위 10	3,598	4,103	3,881	4,232	2,999
하위 10	516	312	321	361	296

자료: 한국농촌경제연구원 (2015. 9.) 보온자재 생산회사 조사.

나. 에너지 절감형 알루미늄 스크린 보온 개발

(1) 제품사진 (5mm type)



7. 알루미늄 다겹 보온재 상부 및 상부확대 (알루미늄층)

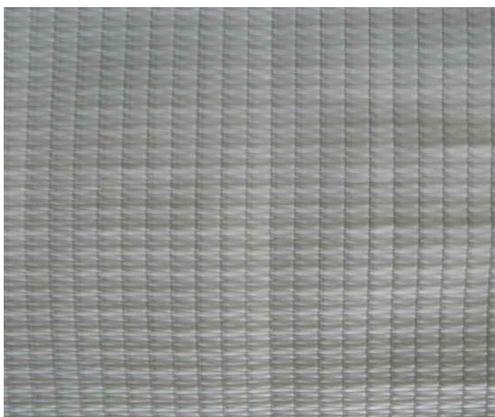
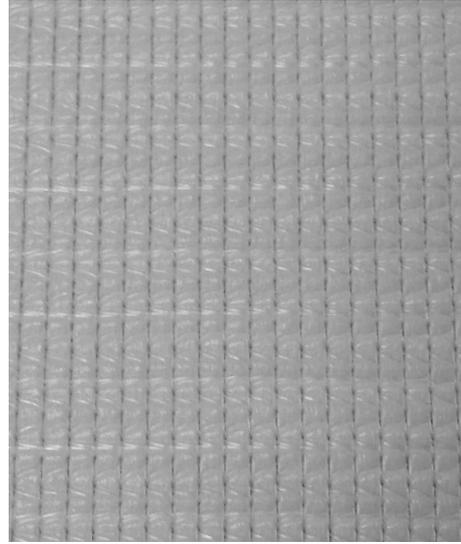


그림 8. 다겹 보온재 바닥면 및 바닥면 확대 (PO발포폼)

(2) 개선된 제품사진



9. 알루미늄 다겹 보온재 개선제품 (4mm type)

다. 제품의 용도

시설 원예용 온실의 차광 보온용 커튼으로 주로 사용하고 있으며, 이외에도 골프장, 축구장 등의 잔디 사용의 레저시설에 대한 잔디보호용 그린커버로 활용될 수 있다. 이외에도 가축용 축사 및 레저, 차광막 대응으로도 활용도가 다양하고 폭넓게 사용이 가능하다.

제 2 절 에너지 절감형 알루미늄 스크린 물리적 특성 분석

1. 연구개발 추진전략 및 방법

본 연구에서는 알루미늄 다겹 차광 보온재에 대한 지속적인 추가 개발을 통한 성능 향상 정도를 확인하고자 한다. 알루미늄 다겹 차광 보온재는 가장 중요한 성능으로 차광성과 보온성에 있다. 하절기에는 온실 내로 강한 일사와 함께 고온이 작물에 가해지므로 이를 차광을 통해 일사와 고온을 차단하여 작물의 생육 최적 환경을 제공하며, 또한 동절기에 저온기에 급격한 온도저하를 방지하여 작물의 피해를 최소화하는 데 있다. 이외에도 인장강도와 투습도, 공기투과도 등에 대한 제품개선을 통한 성능 향상을 살펴볼 필요가 있다.

2. 연구수행 결과

표 3. 연구제품 항목별 평가 결과

측정항목	측정방법	개선 전	개선 후
보온율	KS K 0560 항온법	52.2%	53.8%
차광율	KS K 0819 A법	91.9%	98.26%
인장강도	KS K 0520 C.R.E.그래브법	길이: 400N 폭: 390N	길이: 480N 폭: 590N
투습도	ASTM E 96 Water법	1,481g/m ² /24h	801 g/m ² /24h
공기투과도	KS K 0570	67.2cm ³ /cm ² /s	193.8cm ³ /cm ² /s
인열강도	KS K0536 텅법 (23℃)	경사 : 46.5N 위사 : 73.4N	경사 : 224.6N 위사 : 178.0N

알루미늄 다겹 차광 보온재는 연구 개발 당시 폭 5 mm type으로 개발하였으나 농업용 하우스에 설치하여 테스트를 해본 결과, 말아 올릴 경우 스트랩 폭이 넓어 콤팩트하게 말리는 데 시간이 걸리는 것으로 나타났다. 또한 직조시 강도가 약하여 내구성이 떨어지는 문제가 도출되어 4 mm type으로 개선 제작함으로써 말아 올릴 경우 이전에 비해 그늘면적이 감소하여 광의 효율적인 수광이 가능하였고, 직조강도를 강화하였다. 이와 함께 직조사의 강도를 높여 온실 내 변화환경에 대한 내후성을 강화시키는데 주력하였다.

보온율에 대해 측정한 결과는 기존 시제품이 52.0% 이었으나 개선 제품은 53.8%로 1.8% 정도 향상되었다.

또한 차광율의 경우 초기 시제품의 경우 91.9%에 불과하였으나 개선 제품은 98.26%로 차광율이 이전에 비해 6.36% 높아져 차광성이 강화되어 차광조건이 상당히 향상되었다.

인장강도의 경우에도 길이 방향에서 120 N 강화되었고, 폭 방향에서도 250 N 정도 강도가 높아져 모두 상당히 개선된 것으로 나타났다

투습도는 801 g/m²/24h로 5 mm type에 비해 4 mm type이 낮은 것으로 나타나 빠른 시간 내에 습도를 낮추는 것은 어려우나 공기투과도가 193.8 cm³/cm²/s로 높아 습한 공기를 외부로 배출하고 외부의 신선한 공기를 반입하여 작물생육을 원활하게 함으로써 최적의 생육환경을 유지할 수 있을 것으로 판단된다.

인열강도를 살펴보면 5 mm type에서 상온인 23℃에서 경사가 46.5 N 이었고, 위사가 73.4 N 이었으나 개선된 4 mm type 제품으로 인열강도를 상온에서 측정한 결과 5 mm type에 비하여 경사 224.6 N 로 4.8배, 위사는 178.0 N 으로 2.4배 높은 것으로 나타나 내구성이 매우 향상된 것으로 나타났다

3. 연구개발 제품의 다양화 연구

연구 개발제품의 다양화를 추진으로 사업화의 성공 확률을 높이고자 여러 가지 형태의 응용 제품에 대한 물리적 특성을 실시하였다.

표 4. 응용제품 항목별 평가 결과

측정항목	보온율	공기투과도
	KS K 0560 항온법	KS K 0570
BJ55 알루미늄 스크린+AL	43.9%	2.3 mm/s
BJ55 알루미늄 스크린+부직포+AL	44.5%	1.0 mm/s 미만
BJ55 알루미늄 스크린+부직포2겹+AL	49.2%	1.0 mm/s 미만
BJ55 알루미늄 스크린+부직포2겹+미니마트	55.3%	133.5 mm/s
BJ55 알루미늄 스크린+부직포3겹+미니마트	62.3%	130.0mm/s
BJ85 알루미늄 스크린+부직포+AL	44.5%	1.0 mm/s 미만

응용 제품의 보온율에 대해 측정한 결과 43.9%에서 62.3% 까지 다양한 결과를 도출해 내었다.

공기 투과도의 경우 알루미늄으로 마감한 제품에서는 2.3 mm/s에서 1.0 mm/s 미만으로 온실에서 사용하기가 부적합한 것으로 판단되며, 부직포와 미니마트를 혼합한 제품에서는 보온율과 공기투과도 모두 만족할만한 결과를 얻을 수 있었다.



05066 서울특별시 용인구 영통동 132
Tel. 02-3299-8933 Fax. 02-3299-8339

TEST REPORT

의뢰자 : (주)부진
주소 : 경기 수원시 팔달구 화서동 436-3 농민회관빌딩 1층
품명 : 원단
의뢰자제시사항 : BJ55+AL

접수번호 : H232-16-00786
발급일자 : 2016-01-20
용도 : 품질관리용
척번호 : 1/2

2016-01-15 일자로 의뢰하신 시료에 대한 시험결과는 아래와 같습니다.

■ 시험 결과 ■

01. 공기투과도 (KS K ISO 9237 : 2011) : mm/s

#1	2.3
----	-----

주) 시험편적 : 20 cm²
압 : 100 Pa

** 시험 결과 기록 완료 **

SAMPLE :

FITI 시험연구원장

※ 문서 확인 번호 : H24-4642-L2AL ※
(홈페이지 접속 후 '실적서확인' 메뉴에서 문서 확인 번호를 통해 위 번호 여부를 확인할 수 있습니다.)

※ DOCUMENT SERVICE ※
이 센터는 최신 시료에 대한 시험결과서 인쇄비용에 대한 비용을 부과하지 않으며, 시료용 재료가 저가인 경우입니다.
이 센터는 24시간 내로 출품 완료 또는 당일 출품 가능으로, 당일 출품 시 추가 비용이 발생할 수 있습니다. 자세한 사항은 문의하십시오.
이 센터는 KOLAS 인증과 무관함을 알려드립니다.



FITI 시험연구원
05066 서울특별시 용인구 영통동 132
Tel. 02-3299-8933 Fax. 02-3299-8339



TEST REPORT

신청서번호 : H232-16-00720
척 번호 : 1/2

1. 의뢰인
기관명 : (주)부진
주소 : 경기 수원시 팔달구 화서동 436-3 농민회관빌딩 1층
2. 시험대상품목 또는 품질, 시험명 : BJ55 + AL
3. 시험기간 : 2016. 01. 15 ~ 2016. 01. 21
4. 시험방법 : 다용장 참조
5. 시험결과 : 다용장 참조

확인 직상자 : 송인자
직위 : 기술책임자
성명 : 유세운 (서명) : 유세운 (서명)

위 성서는 국제시험기관협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인증기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.
2016년 01월 21일

한국인증기구 인정 FITI 시험연구원장 (인)

※ 문서 확인 번호 : CHN1-234-K38M ※
(홈페이지 접속 후 '실적서확인' 메뉴에서 문서 확인 번호를 통해 위 번호 여부를 확인할 수 있습니다.)

※ DOCUMENT SERVICE ※
이 센터는 최신 시료에 대한 시험결과서 인쇄비용에 대한 비용을 부과하지 않으며, 시료용 재료가 저가인 경우입니다.
이 센터는 24시간 내로 출품 완료 또는 당일 출품 가능으로, 당일 출품 시 추가 비용이 발생할 수 있습니다. 자세한 사항은 문의하십시오.
이 센터는 KOLAS 인증과 무관함을 알려드립니다.



FITI 시험연구원
05066 서울특별시 용인구 영통동 132
Tel. 02-3299-8933 Fax. 02-3299-8339



신청서번호 : H232-16-00720
척 번호 : 2/2

01. 보온율 (KS K 0560 : 2011) : %

#1	43.9
----	------

주) 시험편적 : 1200 ± 20 cm², 85 ± 5% 수차

SAMPLE :

** 시험 결과 기록 완료 **

10. BJ55 알루미늄 스크린+AL



05066 서울특별시 용인구 영통동 132
Tel. 02-3299-8933 Fax. 02-3299-8339

TEST REPORT

의뢰자 : (주)부진
주소 : 경기 수원시 팔달구 화서동 436-3 농민회관빌딩 1층
품명 : 원단
의뢰자제시사항 : BJ55+부직포+AL

접수번호 : H232-16-00787
발급일자 : 2016-01-20
용도 : 품질관리용
척번호 : 1/1

2016-01-15 일자로 의뢰하신 시료에 대한 시험결과는 아래와 같습니다.

■ 시험 결과 ■

01. 공기투과도 (KS K ISO 9237 : 2011) : mm/s

#1	1.0 미만
----	--------

주) 시험편적 : 20 cm²
압 : 100 Pa

** 시험 결과 기록 완료 **

SAMPLE :

FITI 시험연구원장

※ 문서 확인 번호 : H23-3992-RNAI ※
(홈페이지 접속 후 '실적서확인' 메뉴에서 문서 확인 번호를 통해 위 번호 여부를 확인할 수 있습니다.)

※ DOCUMENT SERVICE ※
이 센터는 최신 시료에 대한 시험결과서 인쇄비용에 대한 비용을 부과하지 않으며, 시료용 재료가 저가인 경우입니다.
이 센터는 24시간 내로 출품 완료 또는 당일 출품 가능으로, 당일 출품 시 추가 비용이 발생할 수 있습니다. 자세한 사항은 문의하십시오.
이 센터는 KOLAS 인증과 무관함을 알려드립니다.



FITI 시험연구원
05066 서울특별시 용인구 영통동 132
Tel. 02-3299-8933 Fax. 02-3299-8339



TEST REPORT

신청서번호 : H232-16-00730
척 번호 : 1/2

1. 의뢰인
기관명 : (주)부진
주소 : 경기 수원시 팔달구 화서동 436-3 농민회관빌딩 1층
2. 시험대상품목 또는 품질, 시험명 : BJ55 + 부직포 + AL
3. 시험기간 : 2016. 01. 15 ~ 2016. 01. 21
4. 시험방법 : 다용장 참조
5. 시험결과 : 다용장 참조

확인 직상자 : 송인자
직위 : 기술책임자
성명 : 유세운 (서명) : 유세운 (서명)

위 성서는 국제시험기관협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인증기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.
2016년 01월 21일

한국인증기구 인정 FITI 시험연구원장 (인)

※ 문서 확인 번호 : 1274-H40V-MK1V ※
(홈페이지 접속 후 '실적서확인' 메뉴에서 문서 확인 번호를 통해 위 번호 여부를 확인할 수 있습니다.)

※ DOCUMENT SERVICE ※
이 센터는 최신 시료에 대한 시험결과서 인쇄비용에 대한 비용을 부과하지 않으며, 시료용 재료가 저가인 경우입니다.
이 센터는 24시간 내로 출품 완료 또는 당일 출품 가능으로, 당일 출품 시 추가 비용이 발생할 수 있습니다. 자세한 사항은 문의하십시오.
이 센터는 KOLAS 인증과 무관함을 알려드립니다.



FITI 시험연구원
05066 서울특별시 용인구 영통동 132
Tel. 02-3299-8933 Fax. 02-3299-8339



신청서번호 : H232-16-00730
척 번호 : 2/2

01. 보온율 (KS K 0560 : 2011) : %

#1	44.5
----	------

주) 시험편적 : 1200 ± 20 cm², 85 ± 5% 수차

SAMPLE :

** 시험 결과 기록 완료 **

그림 11. BJ55 알루미늄 스크린+부직포+AL



02069 서울특별시 용인구 용인동로 302
Tel: 02-6299-8000 Fax: 02-6299-4530

TEST REPORT

외뢰자 : (주)부민
주 소 : 경기 수원시 팔달구 화서동 436-3 농민회관빌딩 1층
품 명 : 필름
재료명/제시사항 : BJ55+부직포2겹+AL
접수번호 : H232-16-0077490
발급일자 : 2016-03-20
종 류 : 필름관련용
측 번 호 : 3/2

2016-03-15 일자로 유효하신 시료에 대한 시험결과는 아래와 같습니다.

■ 시험 결과 ■

01. 공기투과도 (K5 K ISO 9237 : 2013) : mm/s

필름	41
필름+부직포	1.0 미만

시험편적 : 30 cm²
압 령 : 200 Pa

** 시험 결과 기록 완료 **

SAMPLE :

FITI 시험연구원장

본 문서 확인 번호 : L30C-AZM-049 K

본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.

DOCUMENT SERVICE

본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.



FITI 시험연구원
02069 서울특별시 용인구 용인동로 302
Tel: 02-6299-8000 Fax: 02-6299-4530



TEST REPORT

성적서번호 : H232-16-0077490
측 번 호 : 3/2

1. 외뢰자
기 관 명 : (주)부민
주 소 : 경기 수원시 팔달구 화서동 436-3 농민회관빌딩 1층

2. 시험대상품목 또는 품명, 시험명 : BJ55+ 부직포 2 겹 +AL

3. 시험기간 : 2016. 01. 15 ~ 2016. 01. 27

4. 시험방법 : 다용장 필름

5. 시험결과 : 다용장 필름

확인	작성자	승인자
발행	수 내 온	직 위 : 기술책임자
		(서 명) 필름 담당

본 실험서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 실험서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 실험서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.

2016년 03월 27일

한국시험기구 인정 FITI 시험연구원장 (인)

본 문서 확인 번호 : FPRV-UJ3M-HPTG K
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.

DOCUMENT SERVICE

본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.



FITI 시험연구원
02069 서울특별시 용인구 용인동로 302
Tel: 02-6299-8000 Fax: 02-6299-4530



성적서번호 : H232-16-0077490
측 번 호 : 2/2

01. 표준율 (K5 K ISO : 2013) : %

필름	41
필름+부직포	492

가) 시험조건 : 23.0 ± 2.0 °C, 65 ± 4% RH

** 시험 결과 기록 완료 **

SAMPLE :

DOCUMENT SERVICE

본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.

12. BJ55 알루미늄 스크린+부직포2겹+AL



02069 서울특별시 용인구 용인동로 302
Tel: 02-6299-8000 Fax: 02-6299-4530

TEST REPORT

외뢰자 : (주)부민
주 소 : 경기 수원시 팔달구 화서동 436-3 농민회관빌딩 1층
품 명 : 필름
재료명/제시사항 : BJ55+부직포2겹+미니마트
접수번호 : H232-16-0077490
발급일자 : 2016-03-20
종 류 : 필름관련용
측 번 호 : 3/2

2016-03-15 일자로 유효하신 시료에 대한 시험결과는 아래와 같습니다.

■ 시험 결과 ■

01. 공기투과도 (K5 K ISO 9237 : 2013) : mm/s

필름	41
필름+부직포	133.5

가) 시험편적 : 30 cm²
압 령 : 200 Pa

** 시험 결과 기록 완료 **

SAMPLE :

FITI 시험연구원장

본 문서 확인 번호 : SWS-HDR-039 K

본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.

DOCUMENT SERVICE

본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.



FITI 시험연구원
02069 서울특별시 용인구 용인동로 302
Tel: 02-6299-8000 Fax: 02-6299-4530



TEST REPORT

성적서번호 : H232-16-0077490
측 번 호 : 3/2

1. 외뢰자
기 관 명 : (주)부민
주 소 : 경기 수원시 팔달구 화서동 436-3 농민회관빌딩 1층

2. 시험대상품목 또는 품명, 시험명 : BJ55+ 부직포 2 겹 +AL

3. 시험기간 : 2016. 01. 15 ~ 2016. 01. 27

4. 시험방법 : 다용장 필름

5. 시험결과 : 다용장 필름

확인	작성자	승인자
발행	수 내 온	직 위 : 기술책임자
		(서 명) 필름 담당

본 실험서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 실험서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 실험서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.

2016년 03월 27일

한국시험기구 인정 FITI 시험연구원장 (인)

본 문서 확인 번호 : FPRV-UJ3M-HPTG K
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.

DOCUMENT SERVICE

본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.



FITI 시험연구원
02069 서울특별시 용인구 용인동로 302
Tel: 02-6299-8000 Fax: 02-6299-4530



성적서번호 : H232-16-0077490
측 번 호 : 2/2

01. 표준율 (K5 K ISO : 2013) : %

필름	41
필름+부직포	492

가) 시험조건 : 23.0 ± 2.0 °C, 65 ± 4% RH

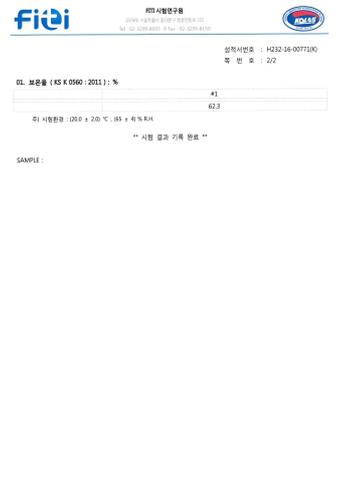
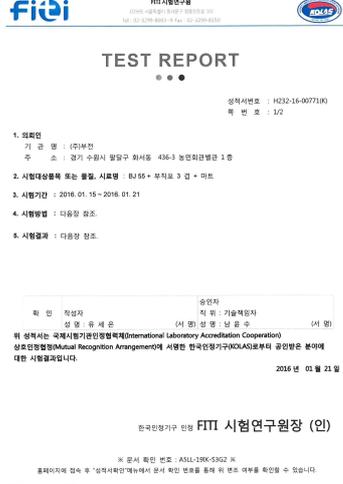
** 시험 결과 기록 완료 **

SAMPLE :

DOCUMENT SERVICE

본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.
본 문서는 국제시험기관(국제시험기관)에 시험 결과 인증을 통해 위 변조 여부를 확인할 수 있습니다.

그림 13. BJ55 알루미늄 스크린+부직포2겹+미니마트



14. BJ55 알루미늄 스크린+부직포3겹+미니마트

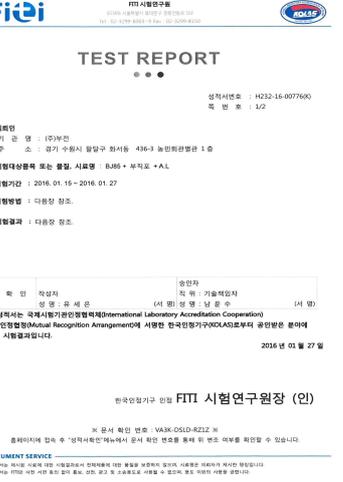
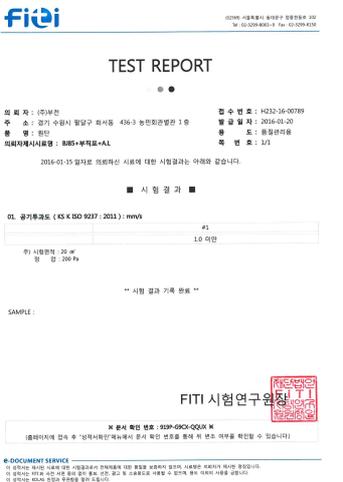


그림 15. BJ85 알루미늄 스크린+부직포+AL

제 3 절 사업화 전망 및 가치평가

1. 연구개발 추진전략 및 방법

(주)이암허브 에너지 절감형 알루미늄 다겹 스크린 지적 소유권 및 전문 컨설팅을 통한 사업화 방향을 제안한다. 전문 컨설팅 내용으로는 에너지 절감형 알루미늄 다겹 스크린의 기술성, 권리성, 시장성, 사업성 및 기술 가치를 산정하여 에너지 절감형 알루미늄 다겹 스크린 사업화를 위한 제반 사항을 분석한다.

2. 연구수행 결과

가. 기술경쟁력 분석

(1) 기술경쟁력 평가

(주)부전은 부전 기술개발 알루미늄 보온스크린과 일반부직포의 보온효과 및 작물 생물

에 대한 영향 실험비료를 2011년 농림수산물기술기획평가원의 과제사업으로 진행하였고, 주요 실험 조건은 아래의 표와 같다.

표 5. 재배품종의 시험조건 및 조사방법

구 분	내 용
재배품종	그랑베르 (네트 멜론)
처 리 구	부진 알루미늄 다겹 보온스크린, 일반부직포(대조구)
재배방법	정식 : 12월4일, 가온(15℃)하여 관행재배(농촌진흥청 고시)
생육조사	1주 간격 처리별 13개체의 초장, 간장, 경직경 조사
시험 장소	전남 남원시 소재 8m×43m×3.6m(W×L×H)의 3중 구조 비닐피복 단동하우스

알루미늄 다겹 보온 스크린 설치 온실과 대조고인 일반 부직포 설치 온실에서 6주간 주야 간온도를 17℃를 설정해 온풍난방 하여 재배한 멜론 그랑베르의 초장, 간장, 경직경의 변화를 비교하였다.

그 결과, 초장의 경우 알루미늄 다겹 보온재 설치 온실이 생육 6주차 50.13 cm 로 정식 초기보다 약 35.5 cm 가 증가한 반면 일반 부직포 28.72 cm 로 14.1 cm 증가하는데 그쳐 약 2.5배정도의 생육차이를 나타냈다.

간장은 알루미늄 다겹보온 스크린 설치 온실의 경우 37.0 cm 가 성장하였고, 일반 부직포 설치 온실에서는 16.1 cm 의 성장을 보여 알루미늄 다겹 보온 스크린 설치온실이 약 2.3배 정도 생육이 양호한 한 것으로 측정되었다.

경직경도 정식 초기와 비교하여 생육 6주차에 알루미늄 다겹 보온 킨튼 설치 온실이 일반 부직포에 비해 알루미늄 다겹 보온 스크린의 보온효과가 높아 동절기 야간의 냉해에 대한 피해가 적었던 것으로 판단된다.



그림 16. 일반 부직포 설치온실



그림 17. 알루미늄 스크린 설치온실

표 6. 측정시간별 하우스 내부온도 변화 측정

구 분	일반 부직포				부전 알루미늄 다겹보온 스크린			
	천장	측창	출입문	폐쇄문	천장	측창	출입문	폐쇄문
1차 측정	14.5±0.2	16.7±0.5	15.4±0.3	11.0±0.1	19.6±0.3	20.6±0.2	15.0±0.1	17.7±0.2
2차 측정	15.2±0.4	17.7±0.6	15.5±0.1	11.8±0.2	19.1±0.3	20.7±0.3	16.6±0.3	17.3±0.4
3차 측정	11.2±0.5	15.1±0.1	13.0±0.4	7.8±0.1	17.1±0.4	19.4±0.4	12.2±0.2	14.2±0.1

표 7. 측정시간별 하우스 외부온도 변화 측정

구 분	일반 부직포				부전 알루미늄 다겹보온 스크린			
	천장	측창	출입문	폐쇄문	천장	측창	출입문	폐쇄문
1차 측정	6.9±0.1	4.0±0.5	15.4±0.3	11.0±0.1	19.6±0.3	20.6±0.2	15.0±0.1	17.7±0.2
2차 측정	6.6±0.1	9.3±0.6	15.5±0.1	11.8±0.2	19.1±0.3	20.7±0.3	16.6±0.3	17.3±0.4
3차 측정	-2.5±0.3	2.1±0.1	13.0±0.4	7.8±0.1	17.1±0.4	19.4±0.4	12.2±0.2	14.2±0.1

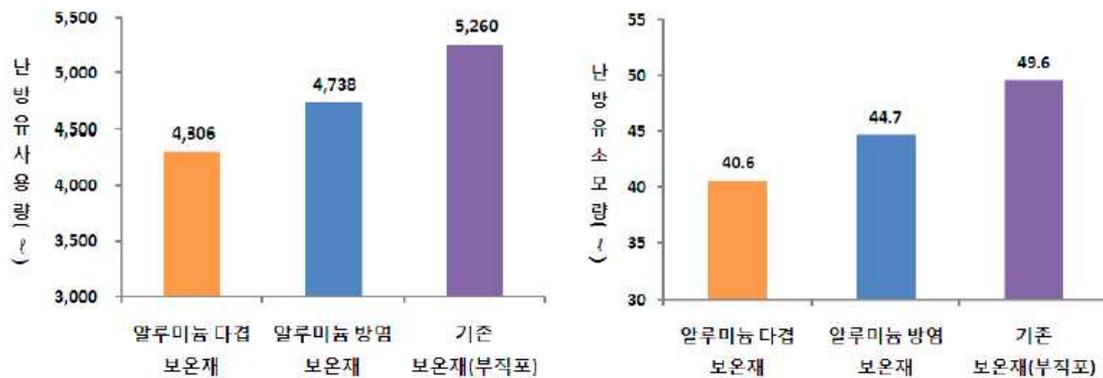


그림18. 알루미늄 다겹 및 방염 스크린의 난방유 소모량 비교

(좌: 난방기간 동안의 소모량, 우 : 난방유 일일 소모량)

시설원에 작물 재배 시, 주요한 비용항목은 난방비 지출에 대한 비교 지표로서 난방유 소모량을 비교하였다. 난방기간(106일)동안 알루미늄 다겹보온 스크린 설치 온실의 난방유 총 소비량은 4,306 l 이었으며, 일일 난방유 소모량은 40.6 l 였다. 그리고 알루미늄 방염 보온재 설치 온실의 경우 난방기간 동안의 난방유 총 소비량은 4,738 l , 일일 난방유 소모량은 44.7 l 로 나타난 반면, 기존 보온재인 부직포 설치 온실의 경우 난방기간 동안 5,260 l 의 난방유를 소비함으로써 알루미늄 다겹 보온재에 비하여 1.22배 더 많은 난방유를 소모한 것으로 나타났다.

또한 난방기간 동안 총 이산화탄소의 배출량은 알루미늄 다겹보온 커튼은 약 10.7톤이었고, 알루미늄 방염 보온스크린은 11.8톤이었던 반면, 일반 부직포가 13.1톤으로 알루미늄 다겹 보온 스크린에 비하여 2.4톤, 알루미늄 방염보온 커튼에 비해 1.3톤 높은 것으로 나타나

일반 부직포는 알루미늄 다겹 보온 스크린에 비하여 1.22배 더 많은 이산화탄소 배출량을 보였다.

표 8. 보온재별 난방유사용량 및 CO2 배출량(추정) 비교

보온재	알루미늄 다겹보온 스크린	알루미늄 방염보온 스크린	일반부직포
유류 사용량(ℓ)	4,306	4,738	5,260
난방기간동안의 CO2배출량(kgCO2)	10,721.9	11,797.6	13,097.4
일일 CO2배출량 (kgCO2)	101.1	111.3	123.5

(2) 수입산 경쟁제품과 주요 성능평가 비교

부전의 알루미늄 스크린 제품의 제품경쟁력을 확인을 위해 국내 수입되는 유럽산 알루미늄스크린 제품의 성능평가 시험을 진행하였다. 성능평가 시험기준은 알루미늄 스크린의 기능과 내구성에 가장 큰 영향을 미치는 4가지 항목(보온, 인장강도, 투습, 차광)에 대해 측정하는 것을 기준으로 하였다. 상기 4가지 항목의 성능평가 시험방법은 아래의 실험법을 따르며, 시험은 국제공인시험기관인 한국 FITI시험연구원에 의뢰하여 진행하였다.

표 9. 알루미늄스크린의 성능평가 기준

성능평가항목	실험법
보온율	KS K0560:2011 항온법
인장강도	KS K0520:2009 C.R.E
투습도	ASTM E96:2010 Water법
차광율	KS K0819:2009 A법

FITI시험연구원에 의뢰하여 진행된, 부전의 알루미늄 스크린 제품과 유럽산 수입 알루미늄스크린 제품 간 성능평가 시험분석결과에 따르면, 보온성 시험에서 부전의 알루미늄 스크린 제품의 보온성 시험은 52%로 측정되었으며, 유럽산 수입 알루미늄스크린은 38.2%로 측정되어 부전의 알루미늄 스크린 제품이 유럽산 수입 제품에 비해 보온성이 약 36% 더 높은 것으로 나타났다.

다음 제품의 내구성을 가늠할 수 있는 평가 시험인 인장강도 시험에서 부전 알루미늄 스크린 제품은 길이: 360 N, 폭: 340 N 으로 측정되었으며, 유럽산 수입 알루미늄 스크린 제품이 인장강도는 길이: 170 N, 폭: 110 N 으로 측정되어 부전의 알루미늄스크린의 인장강도가 유럽 수입산 보다 약 2배 정도 뛰어난 것으로 판단된다.

또한 다겹 보온 스크린이나 부직포와 같이 피복자재의 물먹음 현상이나 처짐 현상을 방지

하고 시설원에 온실 내 생육환경을 일정하게 유지하도록 도와주는 알루미늄스크린의 투습기능에 대한 시험 평가 자료인 투습도 측정 평가에서 부전의 알루미늄스크린 제품은 1,874 g/m²/24h 로 측정되었음. 반면, 유럽산 수입 제품은 913 g/m²/24h 으로 측정되어 투습도 역시 부전의 알루미늄 스크린 제품의 약 2배정도 뛰어난 것으로 측정되었다.

한편, 알루미늄 스크린의 구성요소 중 알루미늄 소재에 의한 기능인 차광률에 대한 측정 시험에서 부전의 알루미늄스크린 제품은 91.1%의 차광율을 지닌 것으로 평가됨. 반면, 유럽산 수입 알루미늄스크린 제품의 차광율은 77.43%로 조사되어 두 제품간 약 13%정도의 차광율이 차이가 나는 것으로 평가되었다.

표 10. (주)부전 알루미늄 스크린 제품의 유럽산 수입제품의 성능시험 평가결과 요약

항 목	부전 알루미늄스크린 제품	유럽산 수입 알루미늄스크린 제품
보온성	52%	38.2%
인장강도 (N)	길이 : 360 폭 : 340	길이: 170 폭: 110 KS K0520:2015 C.R.E
투습도 (g/m ² /24h)	1,874	913 ASTM E96:2015 Water법
차광률	91.1%	77.43%

주 : 시험기관 : FITI 시험연구원

(3) 기술경쟁력 평가 종합 의견

(가) 본 기술을 적용하여 (주)부전이 개발 중인 제품목적은 보온성과 투습성 등 성능이 고도화된 제품을 개발·공급하여 시설원에 농가의 난방비 절약을 돕고, 작물에 생육환경에 보다 최적인 알루미늄 스크린 자재를 생산하여 아직 유럽 선진국의 수준에 비해 상대적으로 열세인 국산 알루미늄 스크린의 제조 기술을 수입산 제품 이상으로 끌어올리는데 있다. 부전이 보유한 특허기술들은 기존 선행기술 대비 보온성과 상품내구성이 우수한 소재를 적용하여 알루미늄스크린의 보온성과 내구성을 모두 개선하였으며, 국내 시설원에 재배 환경에 맞도록 스트랩간 직조 연결방식을 고안하여 알루미늄스크린의 작업편이성을 크게 개선하였다.

(나) 현재, (주)부전이 보유한 기술력은 10년 이상 알루미늄스크린 제조사업을 영위하면서 그동안 제조노하우와 현장 경험을 바탕으로 사용자에게 필요한 요소들이 무엇인지를 찾아 연구한 결과로서 이미 유럽 수입산 알루미늄스크린에 비교해 기술적 성능이 대등한 제품들을 제공하고 있다.

(다) 특히, 알루미늄 스크린 성능평가의 기준이라 할 수 있는 보온성, 인장강도, 투습성, 차광율 등에서 모두 우수한 성능을 가지고 있는 것으로 측정되었다. 특히 수입제품

과 비교하여 보온성은 36%수준이 우수하며, 투습성은 100%가까이 우수한 것으로
계측되었고, 내구성을 살펴 볼 수는 인장강도 실험에서도 수입산 제품보다 거의 2
배가량 우수한 것으로 계측되어 수입산 제품에 견주어 성능이 보다 우수한 것으로
확인되었다.

(라) (주)부전이 현재 개발 중인 기술들은 기존 개발된 제품의 보온성과 투습성을 강화하
는 제품으로 시설원예 농가의 알루미늄 스크린 구매선택 기준이 되는 보온성과 다
른 피복자재 대비 알루미늄 스크린만의 특징점인 투습성의 성능 개선하는 것으로
그 세부 내용이 성능 평가로 수치화할 수 기술들이다. 다른 피복자재인 부직포 및
다겹보온 커튼 대비 작업 편의성과 내구성이 상대적으로 우수한 알루미늄 스크린의
특성상 알루미늄 스크린 보온성과 투습성의 개선은 국내산 알루미늄 스크린의 시장
경쟁력을 더욱 신장시킬 뿐만 아니라 다른 피복자재 대비 알루미늄 스크린에 대한
농가 선택 비중 증가시키는 경제적 효과도 기대할 수 있다.

(마) 해외 주요국과의 잇따른 FTA 발효 이후, 국내 농업의 새로운 활로로 시설원예 농
업 생산이 주목받고 있다. 알루미늄 스크린은 시설원예 자재로서 생육환경 조절에
영향을 미치는 피복자재로서 부가가치 높은 작물의 재배를 위해 성능이 보다 고도
화된 기술 확보가 중요한 요소로 판단된다.

나. 권리성 분석

(1) (주)부전 지적재산권 보유현황

(주)부전은 2016년 4월말 알루미늄 다겹보온 스크린과 그 제조방법과 관련하여 현재까지
등록 유효한 특허는 총 8건으로 나타남. 각각의 특허 출원 및 등록번호와 특허명은 아래
표와 같다.

표 11. (주) 부전 산업재산권 보유 현황

출원 및 등록번호	특허명
특허등록 제10-0937210호	알루미늄을 이용한 다겹 차광 보온 커튼
특허등록제10-0945908호	그린커버
특허등록 제10-0991727호	차광 보온 커튼
특허등록 제10-1218099호	그린커버
특허등록 제10-2013-0069375호	안전성을 향상시킨 알루미늄 스크린
특허등록 제10-2013-0069377호	난연성을 향상시킨 알루미늄 스크린
특허등록 제10-1477976호	약제도포가 가능한 직조장치
특허등록 제10-1477977호	열처리가 가능한 직조장치
신기술 제51-016	알루미늄을 이용한 다겹 차광 보온커튼 제조기술
상표권 제40-2009-0049306호	부전

(가) 등록특허 10-0937210의 개요

표 12. 등록특허 10-0937210의 개요

등록번호	항목	내용
10200937210 (2010.01.08.)	등록번호(등록일)	100937210 (2010.01.08)
	출원인	주식회사 부전
	발명의 명칭	알루미늄을 이용한 다겹 차광 보온 커튼
	진행상황	등록 특허

본 특허는 알루미늄을 이용한 다겹 차광 보온 스크린에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 태양광 차광 기능을 수행하면서도 온실 내부의 자체 온도와 습도 등을 한층 효율적으로 유지할 수 있는 구조의 알루미늄을 이용한 다겹 차광 보온 스크린에 관한 것으로, 본 발명의 구성은 최하층의 폴리올레핀 발포층(58) 위에 접착층(56)에 의해 폴리에스터층(54)을 적층하고 상기 폴리에스터층(54) 위에 순차적으로 알루미늄 포일층(52)과 폴리에스터층(50)을 적층하여 이루어진 5층 구조의 스트랩(10)을 복수개로 나란하게 배치하며, 상기 스트랩(10)의 서로 인접한 경계부에는 연속적인 매듭부를 중심으로 연속적인 매듭고리(21)를 갖는 구조의 씨실(20)을 배치한 다음, 상기 각각의 스트랩(10)의 상하면에서 횡방향으로 상기 씨실(20)의 매듭고리(21)에 통과시켜 엮어줌으로써 복수개의 스트랩(10)이 상기 씨실(20)의 상기 매듭고리(21)를 통과하여 엮어진 상하부 날실(30)에 의해 결합되어 시트 형상을 갖도록 제작된 것을 특징으로 한다.

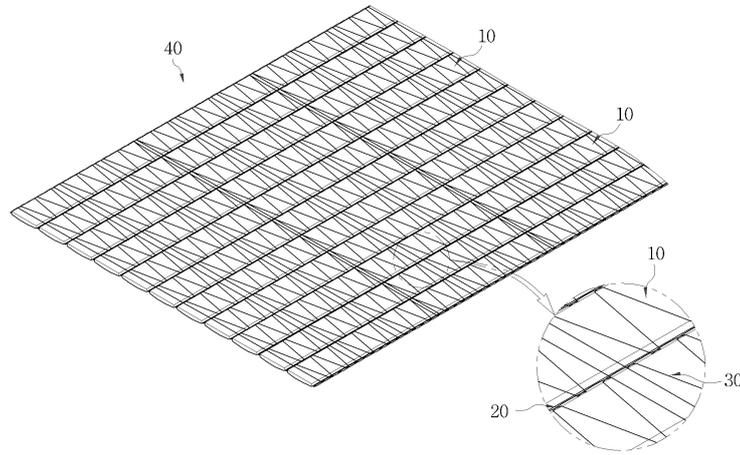


그림 19. 알루미늄을 이용한 다겹 차광 보온 커튼의 개념도

(나) 등록특허 10-0945908의 개요

표 13. 등록특허 10-0945908의 개요

출원번호	항목	내용
1020100945908 (2010.02.26.)	등록번호(등록일)	100945908 (2013.02.26)
	출원인	주식회사 부전
	발명의 명칭	그린커버
	진행상황	등록 특허

본 특허는 기존의 제품에 비하여 차광기능을 높임과 동시에 그린커버의 내부 온도와 습도를 더욱 효율적으로 유지하여 그린 커버 내부의 최적의 생육환경조건을 조성할 수 있고 가두리 작업을 통한 깔끔한 마무리와 고정용 아일렛과 편리한 손잡이 및 수회의 튼튼한 재봉선 처리(바느질 처리)를 한 사용자 중심의 사용 편의성을 갖춘 새로운 구조의 그린커버를 제공하고자 하는 것으로 구성은 최하부의 폴리에틸렌 발포층(58) 위에 접착층(56)을 매개로 폴리에스터층(54)을 적층하고 상기 폴리에스터층(54) 위에는 알루미늄 포일층(52)을 적층하며 상기 알루미늄 포일층(52) 위에는 폴리에스터층(50)을 적층하여 이루어진 5층 구조의 스트랩(10)을 복수개로 나란하게 배치하고, 상기 스트랩(10)의 서로 인접한 경계부에는 연속적인 매듭부를 중심으로 연속적인 매듭고리(21)를 갖는 구조의 씨실(20)을 배치한 다음, 각각의 스트랩(10)의 상하면에서 횡방향으로 상기 씨실(20)의 매듭고리(21)에 통과시켜 엮어줌으로써 복수개의 스트랩(10)이 상기 씨실(20)의 상기 매듭고리(21)를 통과하여 엮어진 상기 상하부 날실(30)에 의해 결합된 시트커버(40); 상기 시트커버(40)의 네 둘레부 상하면을 감싸도록 결합됨과 동시에 박음질 처리된 재봉선(110)에 의해 상기 시트커버(40)의 네 둘레부에 고정된 가두리(70); 중앙부에 통공이 형성된 링형상으로 구성되어 상기 가두리(70)에 결합되며 상기 통공에는 연결고리(90)를 매개로 손잡이(80)가 결합되는 복수개의 아일렛(75)을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

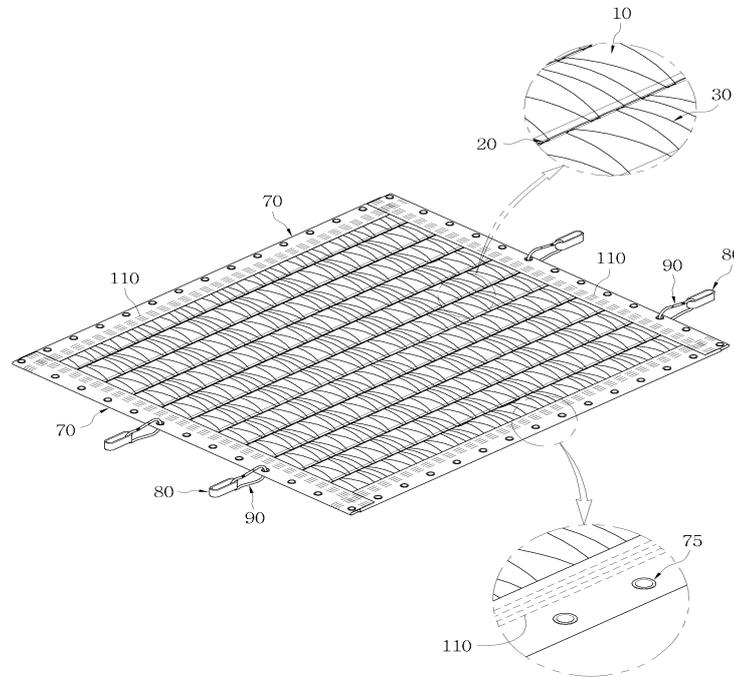


그림 20. 등록특허 10-0945908의 도

(다) 출원특허 10-2013-0069377의 개요

표 14. 출원특허 10-2013-0069377의 개요

출원번호	항목	내용
1020130069377 (2013.06.18.)	출원인	주식회사 부전
	발명의 명칭	난연성을 향상시킨 알루미늄스크린
	진행상황	출원 특허

난연성 수지조성필름층 및 상기 알루미늄호일층과 상기 난연성수지조성필름층 사이에 개재되고 상기 난연성수지조성필름층을 상기 알루미늄호일층에 부착시킴과 아울러 상기 알루미늄호일층을 외부 화염으로부터 보호하는 난연접착층을 포함하는 난연성을 향상시킨 알루미늄 스크린에 관한 것임.

(라) 출원특허 10-2013-0069376의 개요

표 15. 출원특허 10-2013-0069376의 개요

출원번호	항목	내용
1020130069375 (2013.06.18.)	출원인	주식회사 부전
	발명의 명칭	안전성을 향상시킨 알루미늄 스크린
	진행상황	출원 특허

본 특허는 안정성을 향상시킨 농업용 알루미늄 스크린에 관련된 것으로, 알루미늄 호일층, 상기 알루미늄 호일층을 사이에 두고 상부와 하부에 각기 적층되어 상기 알루미늄 호일층을 보호하는 PET 필름층 및 상기 알루미늄 호일층과 상기 PET 필름층 사이에

개재되고 상기 PET 필름층을 상기 알루미늄 호일층에 부착시킴과 아울러 상기 알루미늄 호일층을 외부 화염으로부터 보호하며 친환경 수지를 포함하는 난연 접착층을 포함하는 안전성을 향상시킨 알루미늄 스크린을 제시한다.

(2) 선행기술 분석

선행기술 분석은 kipris를 이용하여 국내 등록 공개특허를 검색하였음. 이를 위해 이용한 검색키워드는 “온실+다겹+차광+보온+알루미늄커튼”, “온실+다겹+차광+보온+알루미늄+스크린”이다. 또한 등록특허의 청구항의 주요기술구성이 ‘알루미늄스크린을 구성하는 필름 층의 적층구조’, ‘알루미늄스크린 스트립을 결합하는 상하부 직조 구조’ 및 ‘알루미늄스크린의 제조방법’을 포함하고 있음을 고려하여 다음 5건의 선행특허를 주요 선행기술 문헌으로 선정하였다.

표 16. 주요 선행기술 문헌 목록

번호	출원번호	출원인	명칭	관련도
1	20-2005-0027250	안진상(델텍스)	온실용 스크린 시트	A
2	10-2006-0100257	안진상(델텍스)	농업용 차광스크린 및 그 제조방법	A
3	10-2013-0025885	송준호	알루미늄 다겹 보온커튼 원단	A
4	10-2014-0088524	에이비 루드빅 스벤쎄 박진규	온실 스크린	A
5	10-2014-0065236	(동일글로벌)	알루미늄 보호층용 조성물 및 이를 포함하는 투습 가능한 단열용 섬유	A

(가) 한국공개특허 20-2005-0027250와의 비교 (온실용 스크린 시트-안진상)

고안은 평행하게 배치되는 알루미늄파일 및 투명지가 이중매듭으로 고정하여 이중매듭의 실에 의하여 알루미늄파일 및 투명지 사이에 틈을 확보할 수 있는 실내 재배용 온실 커튼의 구조를 제공하고자 하는 것으로, 알루미늄파일과 투명지를 연속적이면서 순차적으로 겹쳐 배치하고 상기 알루미늄 파일과 투명지를 줄로 엮어 고정시키는 스크린에 있어서, 서로 평행하게 배치되고 일정한 틈 간격을 가지고 배치되는 알루미늄파일 및 투명지와, 상기 알루미늄파일과 투명지를 이중매듭으로 종방향으로 연결 고정시키는 이음실사와, 상기 이중매듭으로 고정된 상기 알루미늄파일 및 투명지를 횡방향으로 연결 고정시키기 위하여 상기 이중 매듭된 이음실사 사이를 통하여 고정되는 결속실사로 이루어진다. 등록특허와 대비하면, 알루미늄 스트랩을 이중매듭으로 고정하여 이중매듭의 실에 의해 스트랩 사이에 일정한 틈을 확보할 수 있지만, 등록특허와 같이 [적어도 두 개의 스트랩의 측면부 위치에 배치된 복수개의 씨실의 매듭고리에 엮어짐으로써, 상기 낱실이 서로 이웃한 복수개의 스트랩을 지지하면 서 동시에 적어도 세 개의 씨실과 다중으로 결합된 구조를 갖는 것]의 구성은 개시되어 있지 않다.

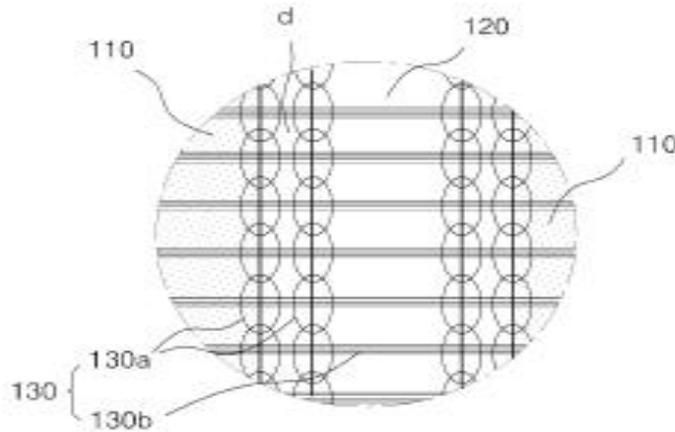


그림 21. 한국공개특허 20-0402364의 개념도

(나) 한국공개특허 10-2006-0100257와의 비교

(안진상/농업용 차광 스크린 및 그 제조방법)

한국공개특허 10-0735153은 작물을 재배함에 있어 지나친 태양광선에 의한 피해를 감소시키기 위하여 사용하는 차광덮개에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 알루미늄 포일에 우레탄수지를 매개로 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름과 자외선(UV) 차단제를 순차도포하여 형성한 차광시트를 띠(strip) 형태로 절단한 후 폴리에스터 실로 직조하여서 된 농업용 차광 스크린 및 그 제조방법에 관한 것으로, 알루미늄 포일(1)을 준비하는 알루미늄 포일 준비공정과; 상기 알루미늄 포일(1)의 양 표면에 우레탄수지(2)를 매개하여 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름(3)을 압착하여 형성하는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름 형성공정과; 상기 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름(3)의 표면에 자외선 차단제를 도포한 후 경화시켜 자외선 차단막(4)을 형성하는 자외선 차단막 형성공정과; 상기한 공정들의 진행으로 얻어진 차광시트(10)를 띠(strip) 형태로 절단한 후 폴리에스터 실로 직조하는 직조공정으로 이루어져 알루미늄 포일(1)과; 상기 알루미늄 포일(1)의 양 표면에 우레탄수지(2)를 통해 압착 형성된 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름(3)과; 상기 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름(3)의 표면에 도포되어 형성된 자외선 차단막(4)으로 차광시트(10)를 형성하고, 상기 차광시트(10)를 띠(strip) 형태로 절단한 후 폴리에스터 실로 직조한 것으로 햇빛의 반사효율 증가로 햇빛의 차단효율을 높일 수 있고, 고굴절율의 PET 필름이 우레탄수지층을 보호하여 알루미늄 포일의 손상이 방지되어 제품의 수명연장으로 장기간 사용할 수 있으며, 햇볕이 약한 춘,추절기나 동절기에 하우스에서 외부로 빠져나가는 열을 차단하여 난방비를 줄일 수 있는 효과가 있다. 등록특허와 대비하여 보면, 알루미늄 포일(1)과; 상기 알루미늄 포일(1)의 양 표면에 우레탄수지(2)를 통해 압착 형성된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름(3)과; 상기 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름(3)의 표면에 도포되어 형성된 자외선 차단막(4)으로 차광시트(10)를 형성하고, 상기 차광시트(10)를 띠(strip) 형태로 절단한 후 폴리에스터 실(A)로 직조하여서 이루어진 것을 특징으로 하는 농업용 차광 스크린이다.

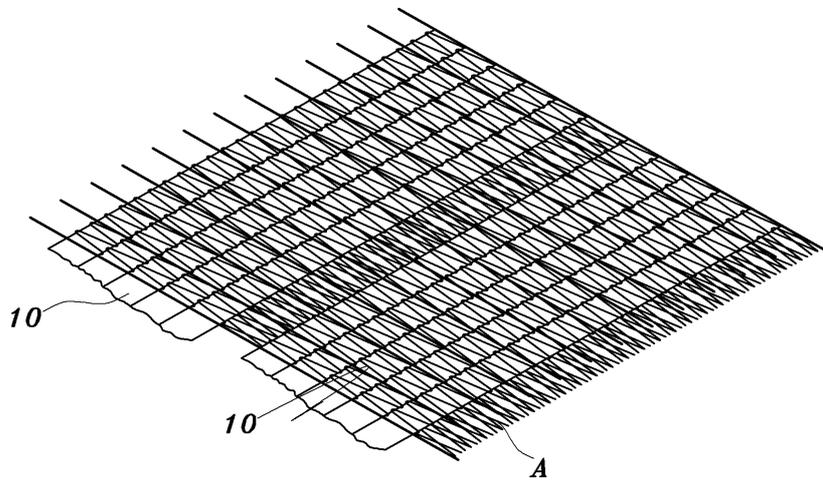


그림 22. 한국등록특허 0-0735153의 도

(다) 한국공개특허 10-2013-0025885와의 비교(알루미늄 다겹보온커튼 원단-송준호)

본 특허는 알루미늄 포일(foil)과 복수의 수지 필름, 섬유보강 필름 등을 겹쳐서 제작하여 열차단 기능을 하는 알루미늄 다겹 보온커튼 원단에 관한 것으로, 본 특허에 따른 알루미늄 다겹 보온커튼 원단(1)은 저밀도 폴리에틸렌(LDPE: Low Density Polyethylene) 소재로 된 내면필름(10)과, 다수의 섬유가 교차하면서 형성된 섬유보강층(20)과, 저밀도 폴리에틸렌(LDPE: Low Density Polyethylene) 필름(30)과, 알루미늄 포일(foil)(40)과, PET 소재의 기능성 필름(50)과, 선형저밀도 폴리에틸렌(LLDPE: Linear Low Density Polyethylene) 소재로 된 외면필름(60)이 순차적으로 적층되어 구성된 것을 특징으로 한다. 등록특허와 비교하면, 알루미늄 스크린의 알루미늄 호일층과 PET층, 폴리올레핀 발포층 등의 다층구조가 등록특허와 상이하며, 등록특허와 같은 스트랩 간 매듭고리와 연결 지지부를 통한 결합구조 또한 개시하고 있지 않다.

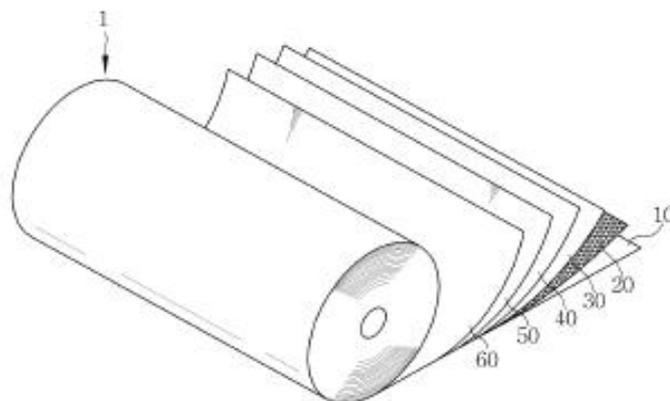


그림 23. 한국공개특허 10-133171의 개념도

(라) 한국공개특허 10-2014-0088524의 비교 (온실스크린-에이비 루드빅 스펀)

본 특허는 필름 재료의 스트립(11)을 포함하는 온실 스크린에 있어서, 상기 스트립은 횡방향 실(13a, 13b)과 종방향 실(12)의 얽 골조에 의해 상호 연결되어 연속적인 제품을 형성하며, 얽 골조는 필름 재료의 스트립(11)의 적어도 하나의 면에 열 접합되고, 상기 스트립에 열 접합되는 얽 골조 부분은 모세관 작용에 의해 액체 운반 능력을 갖는 것을 특징으로 하는 온실 스크린이다. 등록특허와 비교하면, 횡방향, 종방향 실의 골조에 의한 스트랩간 상호연결되어 연속적인 제품을 형성하는데, 유사한 특징을 가지나, 스트랩간 상호연결 방식에 있어 등록특허와 같이 적어도 두 개의 스트랩의 측면부 위치에 배치된 복수개의 씨실의 매듭고리에 얽어짐으로써, 상기 낱실이 서로 이웃한 복수개의 스트랩을 지지하면서 동시에 적어도 세 개의 씨실과 다중으로 결합된 구조를 갖는 것]의 구성은 개시되어 있지 않다.

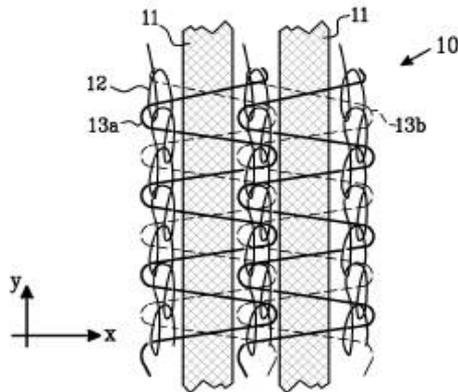


그림 24. 한국공개특허 10-2014-0088524의 도

(마) 한국공개특허 10-1585205와의 비교

(알루미늄코팅 보호층용 조성물 및 이를 포함하는 투습 가능한 단열용 섬유-박진규)

본 특허는 섬유 상에 형성된 알루미늄코팅층을 보호하기 위한 알루미늄코팅 보호층용 조성물로, 케톤수지 100 중량부에 대하여, 로진(rosin) 5 내지 15 중량부, 메틸에틸케톤(methylethylketone) 20 내지 30 중량부, 아세톤(acetone) 20 내지 30 중량부, 메틸알코올(methylalcohol) 5 내지 15 중량부 및 폴리아세트산비닐(polyacticacid-vinyl) 0 초과 10 이하 중량부를 포함하는 알루미늄코팅 보호층용 조성물 및 이를 포함하는 투습 가능한 단열용 섬유를 제공한다.

본 등록특허와 비교하면, 알루미늄 스크린의 단열과 투습기능을 제공하는 다겹적층의 구성물질과 적층구조와 상이하며, 등록특허와 같은 스트랩 간 매듭고리와 연결 지지부를 통한 결합구조 또한 개시하고 있지 않다.

(3) 권리의 차별성

현재까지 조사된 선행기술들은 등록특허의 복수개의 스트랩의 결합에 대한 특징적 구성을 개시하지 못하고 있으며, 선별된 6개의 주요선행기술을 주합한다고 하여도 동

일한 결론이다. 따라서 선행기술에 대비하여 본 등록특허는 차별성이 인정된다고 판단할 수 있다. 단, (주)부전은 본 평가대상 등록특허 이외에도 ‘차광보온커튼’, ‘그린커버(2009)’, ‘그린커버(2012)’, ‘안전성을 향상시킨 알루미늄 스크린(2013)’, ‘난연성을 향상시킨 알루미늄 스크린(2013)’의 후속 출원등록을 통해 특허망을 구축하고 있어, 향후 관련 특허에 대한 추가 출원이 진행될 경우 후발주자의 회피설계에 대한 저지효과가 커질 것으로 기대된다.

(4) 권리의 안정성

앞서 비교된 선행기술 전체를 단순 주합한 것과 비교하여도 등록특허의 위와 같은 구성에 이를 수 없다. 또한 조사된 선행기술들은 모두 단순 예취 이후 작물을 절단하는 구성으로 개시되어 있어 등록특허의 구성과 다르며, 선행기술 가운데 알루미늄 다겹보온 스크린 스트랩의 적층구조와 직조와 관련한 선행기술 중 기술적 진보성이 가장 높다고 판단된다. 따라서, 평가대상 등록특허의 권리의 안전성은 높다고 볼 수 있다.

(5) 추가권리 확보 가능성

본 등록특허와 관련하여 본 등록특허의 핵심적 제공 가치인 알루미늄 다겹보온 스크린의 보온성과 투습성과 관련하여 구체적 한정을 통해 추가권리의 확보 가능성이 있을 것으로 보이며, (주)부전은 이와 관련한 제조방법 및 제조장치의 관련 기술의 개발과 특허도 취득하바 있어 추가권리 확보 가능성은 높다고 판단된다.

(6) 사업연관성

사업화 추진 시 시장에서 독점적 지위를 확보한다는 측면에서 등록특허는 회피가 용이하지 않아 경쟁업자의 시장진입을 효과적으로 차단할 수 있어야 할 것인데, 평가대상 등록특허는 청구 1항의 기술구성이 복잡하게 개시되어 권리침해에 대한 저지효과가 충분하지 않을 것으로 판단된다. 다만 (주)부전은 후속 연구를 통해 최근 ‘난연성을 향상시킨 알루미늄 스크린’, ‘안전성을 향상시킨 알루미늄 스크린’, ‘열처리가 가능한 직조장치’, ‘약체도포가 가능한 직조장치’ 등의 특허등록을 완료한 바, 추가권리를 확보하여 특허 장벽을 구축할 가능성이 높으므로, 사업의 영위에 있어 시장선점 및 독점지위 유지에 긍정적인 역할을 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

표 17. 알루미늄스크린 국내등록특허의 출원인별 특허포트폴리오 구성과 비교

섹션	파트	부전 (건수)	안진상	롯데 알루미늄	송준호	에이비 루드빅 스벤슨	박진규
알루미늄스크린 적층구조	다겹 보온스크린 원단	○(1)	○	○	○		○
	난연성알루미늄스크린	○(2)	○	○			
알루미늄스크린 스트랩 결합구조	매듭부와 매듭고리	○(2)	○	○		○	
	고리부와 연결지지부						
둘레부 가두리	가두리	○(1)					
	손잡이						
	아일렛						
알루미늄스크린 제조장치	손잡이	○(2)					
등록 특허 건수		7	3	2	1	1	

주1) : 특허검색 KIPRIS 이용(검색키워드 : 온실*알루미늄*스크린합*차광*보온)

주2) : * 출원 예정

(7) 권리성 평가 종합 의견

- (가) 이상에서 살펴본 바와 같이 분석 대상 등록특허는 조사된 선행기술들과 발명의 목적에서는 일부 유사한 점이 있으나, 구성 및 효과에서 상이한 것으로 분석되었는 바, 권리의 안정성은 높다고 볼 수 있다. 또한, 진보성 흠결로 다투어지더라도 권리의 일부 감축을 통해 대응이 가능한 구성으로 판단되어진다.
- (나) 다만, 평가대상 등록특허의 청구1항의 기재가 후발주자의 권리침해를 저지하기에 충분한 구성이라고 보기 어려우나, (주)부전은 후속 연구를 통해 최근 5건의 관련 기술에 대한 신규출원을 완료하였고, 해당 출원미공개 특허가 권리화 되는 경우, 권리침해에 대한 저지효과가 커질 것으로 보인다.

다. 시장성

(1) 시설원예산업 동향

- (가) 시설원에 재배작물별 피복자재 시설면적은 1990년 25,450 ha 에서 1990년대 급성장 하여 2000년에 약 2배인 52,189 ha 에 이른다. 그러나 2000년대 이후 재배면적의 증가 속도가 정체되면서 2013년에 53,611 ha 에 이른다. 향후 2022년까지 연평균 약 0.8%로 성장할 것으로 예상된다.
- (나) 피복자재 매출액 규모는 2010년 3,462억 원에서 매년 2.3% 증가하여 2020년에는 4,354억 원이 될 것으로 예상된다. 같은 기간 관수자재는 811억 원에서 1,127억 원으로 확대될 전망이다. 시설환경자재는 2010년 833억 원의 시장 규모에서 2020년에는 1,127억 원 규모가 될 것으로 전망된다. 육묘기자재 시장규모는 2010년 673억 원 시장규모에서 2020년 1,003억 원의 시장규모로 확대될 것으로 전망된다.
- (다) 시설원예농가의 보온피복자재의 구매 목적은 보온 및 단열을 위한 약 85%로 가장 높게 조사되어, 보온성능이 가장 중요한 구매결정요인일 수 있다.
- (라) 보온피복자재의 필요성에 대한 응답조사에서 시설농가 90%이상이 필요하다고 답했

으며, 특히 화훼농가의 90%가 매우 필요하다고 응답해 구매의사가 매우 높은 것으로 추정된다.

- (마) 보온피복자재의 내용연수를 추정하는 교체주기에 대한 응답 조사는 6년 이상이 약 72%로 가장 높게 조사 되었으며, 다음 5년이 14%인 것으로 조사된 바 있다.
- (바) 보온자재 성능 및 사양에 대한 추가 개선점으로 부피가 크고 무거워 다루기 힘들어 경량화가 개선되어야 한다는 응답이 약 31%으로 가장 높았으며, 보온성 강화와 투습성능 강화 및 내구성 강화가 각각 26%로 조사된바 있다.

표 18. 시설설치면적 및 시설원에 재배면적 동향 단위 : ha

연도	시설 설치면적	재배면적			시설이용율 (%)
		합계	채소	화훼	
1990	25,450	37,746	35,994	1,752	148.3
1995	43,131	84,658	81,604	3,054	196.3
2000	52,189	93,658	90,627	3,336	180.0
2005	52,022	81,917	78,469	3,448	157.5
2006	51,912	79,593	76,361	3,232	153.3
2007	53,036	76,580	73,372	3,208	144.4
2008	53,408	77,258	74,195	3,062	144.7
2009	53,136	77,252	74,140	3,112	145.4
2010	51,830	69,376	66,382	2,994	133.9
2011	52,393	71,376	68,610	2,856	136.4
2012	53,126	65,583	62,908	2,675	123.4
2013	53,611	62,779	60,226	2,553	117.1

자료 : 농림축산식품부, 채소/화훼생산실적, 각년도

표 19. 국내 보온피복자재의 설치면적 단위 : ha, (%)

구분	2005	2010	2011	2012	2013	2014
채소류	14,604	17,457	17,960	16,794	19,210	20,206
화훼류		2,559	2,411	2,253	2,137	1,886
전체		20,016	20,371	19,047	21,347	22,092

자료 : 농림축산식품부, 시설채소 온실현황 및 채소류/화훼류 생산실적 각년도

표 20. 시설농자재 중 피복자재 매출액 전망(2009~2020) 단위: 백만원, %

연도	2010	2015	2020	연평균 증가율
피복자재	346,200	410,768	435,442	2.3

자료 : 시설원예 생산자재 산업의 현황과 발전방안, 한국농촌경제연구원.2015.12

표 21. 시설원예농가의 보온자재 구매 목적

구분	보온	단열	시설물보호	차광	합계
채소류	83.5%	1.7%	14.3%	0.5%	100
화훼류	69.8%	0.0%	30.2%	0.0%	100
전체	83%	1.7%	14.9%	0.5%	100

자료 : 시설원예 생산자재 산업의 현황과 발전방안, 한국농촌경제연구원. 2015. 12.

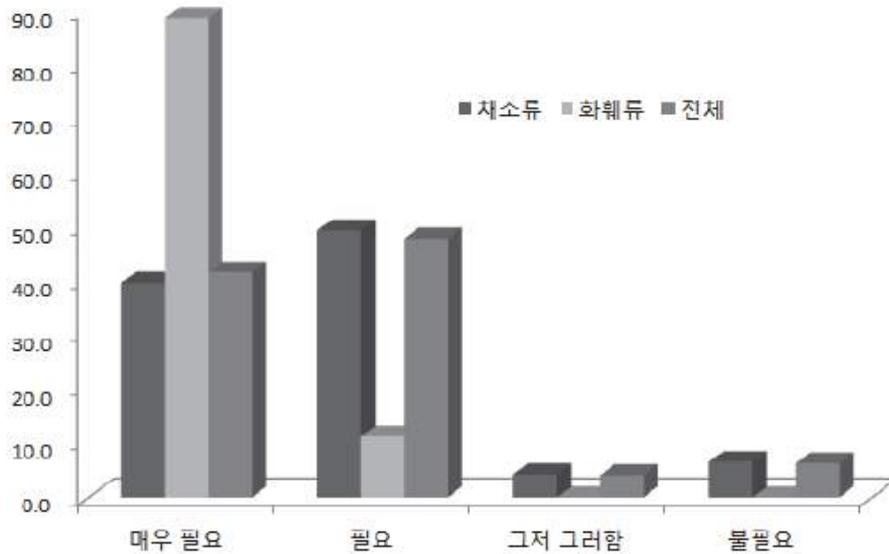


그림 25. 보온피복자재에 대한 필요성에 대한 응답결과

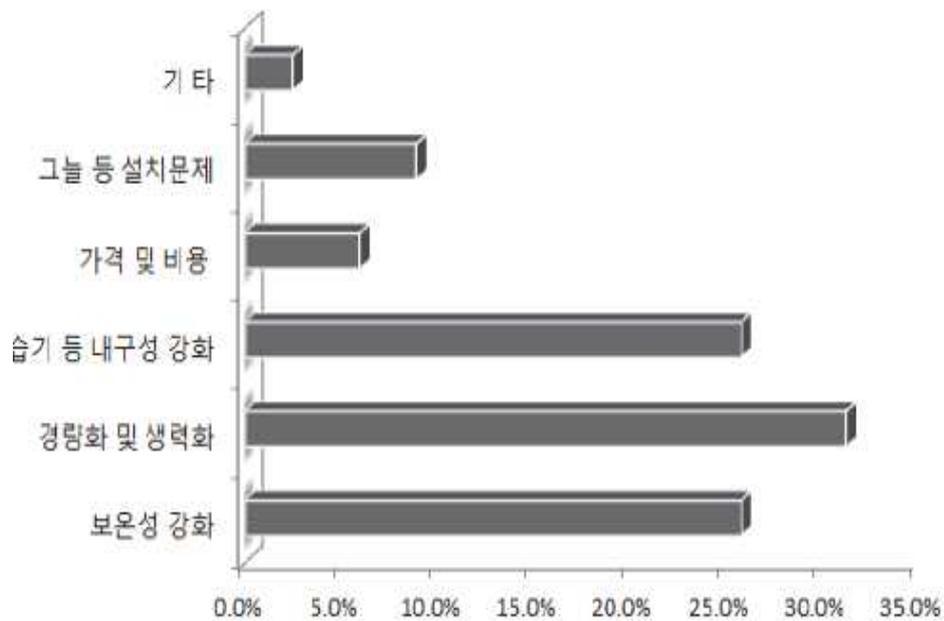


그림 26. 보온자재의 개선사항에 대한 응답결과

자료 : 시설원예 생산자재 산업의 현황과 발전방안, 한국농촌경제연구원.2015.12

표 22. 시설원예농가의 보온자재 교체주기

구 분	2년 마다	3년 마다	4년 마다	5년 마다	6년이상	합계
채소류	0.3%	4.5%	3.4%	13.4%	72.7%	100%
화훼류	6.2%	0.0%	0.0%	28.9%	64.9%	100%
전 체	0.5%	4.3%	3.3%	14.0%	72.4%	100%

자료 : 시설원예 생산자재 산업의 현황과 발전방안, 한국농촌경제연구원.2015.12

(2) 국내 시장 규모 추정

국내 다겹 보온자재의 시장규모에 대한 공식적인 통계자료는 없는 실정으로 시장규모의 추정을 위해 대안적 방법으로 시설원예 다겹 보온자재의 시장규모의 추정을 위해 국내 시설원예 면적과 피복자재의 시장규모에 대한 자료를 문헌자료로 조사하고 통계청 시설원예 채소와 화훼류 재배 면적 중 다겹 보온자재의 설치면적과 비중을 조사하여 시장규모를 배분하고 연도별 설치비중의 변화를 성장률로 대리하여 시장 성장률을 미래 추정하였다. 또한 국내 시설원예 피복보온자재의 시장규모 추정은 최근년도 채소류 및 화훼류 시설원예설치면적 중 피복보온자재별 설치현황 비율에서 시설원예면적의 성장률과 피복보온자재의 평균 시중단가를 적용하여 국내 시장규모를 추정하였다.

표 23. 시설면적 추정 결과

단위 : ha, %

연도	비닐온실	경질판온실	유리온실	계
2008	52,754	275	330	53,359
2009	53,326	286	341	53,953
2010	53,876	296	352	54,524
2011	54,406	305	363	55,073
2012	54,915	314	372	55,601
2013	55,403	322	382	56,106
2014	55,871	329	390	56,590
2015	56,319	336	399	57,053
2016	56,748	342	406	57,496
2017	57,157	347	413	57,918
2018	57,548	352	420	58,321
2019	57,921	357	426	58,704
2020	58,277	361	432	59,069
연평균 증가율	0.8	2.0	2.0	0.8

자료 : 시설농자재 산업이 발전방안 연구, 한국농촌경제연구원, 2009

표 24. 시설원에 피복보온자재의 국내 추정시장규모

단위 :천원

연도	부직포	다겹보온커튼	알루미늄스크린
2015	18,443,000	108,589,500	28,422,000
2016	18,055,697	112,867,926	27,549,445
2017	17,676,527	117,314,923	26,703,677
2018	17,305,320	121,937,131	25,883,874
2019	16,941,909	126,741,453	25,089,239
2020	16,586,128	131,735,067	24,318,999
2021	16,237,820	136,925,428	23,572,406
2022	15,896,826	142,320,290	22,848,733

(3) 시장성 평가 종합 의견

(가) 부전이 개발 중인 알루미늄 다겹보온 스크린은 기존 알루미늄 스크린 제품과 달리 알루미늄 스크린 뒷면에 PO폼이 부착되어 일반 알루미늄 스크린에 비해 보온성과 내구성이 훨씬 뛰어나며, 폴로에스터 원사로 스트랩 간 직조를 통해 투습성이 매우 뛰어나 기존 알루미늄 스크린 시장의 상당 부분을 대체할 수 있는 기술제품이라 볼 수 있다.



그림 27. (주)부전의 마켓·기술 매트릭스와 시장진입 전략

(나) 위의 표와 같이 기존시장에 새로운 기술을 적용한 제품의 경우, 기존 시장의 유통채널을 이용할 수 있으면서, 새로운 기술에 대한 차별화 요소를 강조할 경우, 비교적 시장진입이 수월하다는 장점이 있을 수 있음. 반면, 기존시장의 시장구조가 독과점되어 있을 경우, 유통채널 확보에 어려움이 있을 수 있으나, 국내 알루미늄스크린 시장의 경우, 국내 8개 내외의 중소기업체간의 시장점유율 격차가 크지 않아 부분완전경쟁시장에 가깝다고 볼 수 있다.

(다) 반면 제조업체간의 경쟁구도는 다른 시설농자재 제품의 유통채널과 달리 농협을 통한 유통비중이 매우 미비한 것을 감안 할 때 상위업체들의 시장집중도는 크지 않은 것으로 판단된다.

(라) 상기의 내용과 같이, 국내 알루미늄 스크린 시장의 시장성장률은 높지 않으나 시장

의 수요는 비교적 일정한 규모를 가진 안정적 시장이라 볼 수 있다. 역사적 자료를 단순회귀모형에 적용하여 추정할 경우, 2022년 알루미늄 스크린의 추정시장규모는 약 240여원에 이를 것으로 추정되며, 부전의 시장 점유율은 플라스틱 산업 업계평균 수준을 유지할 경우 약 18%에 이를 것으로 추정된다. 이는 정부의 농업에너지효율화정책 등 정책적 수요를 제외한 수치로 정책적 수요로 인한 추가 매출성장의 여지가 있을 것으로 기대된다.

(마) 따라서 기존 제품 대비 차별화된 기술이 적용된 부전의 알루미늄 다겹보온자재는 완전경쟁시장에 가까운 다겹보온자재에서 판매망 구축에 주력한다면, 유럽 수입산 제품과 견주어도 성능과 내구성이 우수한 부전의 알루미늄 다겹보온자재의 시장수요는 안정적으로 성장 가능한 것으로 판단된다.

라. 종합기술가치 산정

(1) 매출액 추정

(가) 매출액 추정을 위해서는 (주)부전의 판매 계획과 현재 매출성장율을 근거로 그 타당성을 평가하는 추정 방법을 사용하도록 한다. 앞서 시장성 분석에서 도출한 국내 시장에서 현재 (주)부전이 차지하는 비중, 신제품의 사업화가 시작되는 2018년부터의 매출 성장률 점검하도록 한다. (주)부전은 신제품에 대해 도매가 5,500원/m²의 판매가를 책정하고 있으며 (주)부전의 기존 재무제표로 판단할 때 용역 매출은 없는 것으로 본다.

(나) 먼저 2020년 이후 국내 전체 시설원예용 다겹 보온자재의 국내시장 1500억원 시장에 이를 것으로 추정하였다. 이 같은 시장규모의 추정은 문헌연구조사 자료를 토대로 최근 각년도 시설원예 채소 및 화훼 재배면적 조사 자료 중 보온피복자재 이용에 관한 현황 조사를 근거로 추정하였으며, 부전의 매출성장률은 보수적 관점에서 한국표준산업분류 중 C222(중소기업)의 최근 3개년도 업계 평균 매출성장률 6.62% 적용하여 추정하였다.

표 25. 2018~2022년 국내 시설원예 피복보온자재 시장의 추정치 단위 : 백만 원

연도	2018	2019	2020	2021	2022
피복보온자재	151,831	151,831	156,054	160,498	165,169
부직포	17,305	16,941	16,586	16,238	15,897
다겹보온커튼	121,937	126,741	131,735	136,925	142,320
알루미늄스크린	25,884	25,089	24,318	23,572	22,849

표 26. 2018~2022년 신제품(알루미늄 다겹보온 스크린)의 국내 매출 추정치 단위 : 천원

연도	2018	2019	2020	2021	2022
매출액	3,770,874	3,959,418	4,157,389	4,365,258	4,583,521

표 27. 2018~2022년 신제품의 총 매출 추정치

단위 : 천원

연도	2018	2019	2020	2021	2022
국내	3,770,874	3,959,418	4,157,389	4,365,258	4,583,521
합계	3,770,874	3,959,418	4,157,389	4,365,258	4,583,521

(다) (주)부전의 연구 개발 계획서에 의하면 신제품 개발을 위한 개발비 및 시설자금 투자 계획은 다음과 같다.

(라) 잉여현금흐름은 세후 영업이익으로부터 실제 현금 지출액을 차감하고 현금의 지출이 없는 비용을 가산하여 산출한다. 이상의 추정치들을 종합하여 미래 잉여현금흐름을 추정한 결과는 다음과 같다. 개발비는 실제 투자금액 12.0억 원 가운데 9억 원을 연구비로 지원받을 경우를 가정하여 차감한 수치이다.

표 28. 신개발품의 연구개발비 투입계획

단위 : 천원

연도	2016	2017	2018
연구개발비(계)	400,000	400,000	400,000
인건비	120,000	120,000	120,000
연구기자재비	25,000	25,000	25,000
기타 연구개발비	225,000	225,000	225,000
기타	30,000	30,000	30,000

표 29. 신개발품의 감가상각비 추정 금액

단위 : 천 원

연도	2018	2019	2020	2021	2022
감가상각비	212,677	255,211	265,977	244,454	288,177

표 30. 신개발품 사업의 미래 잉여현금흐름 추정치

단위 : 천 원

연도	2018	2019	2020	2021	2022
세후영업이익	178,890	187,835	197,227	207,088	217,442
자본적지출	370,609	54,189	56,898	59,513	62,489
△순운전자금증감	79,206	83,167	87,325	91,691	96,276
감가상각	212,677	255,211	266,377	276,354	288,577
잉여현금흐름	-58,247	241,890	255,580	268,438	283,577

(2) 기술의 경제적 수명 추정

(주)부전의 신제품은 4개의 신기술을 포함하고 있기 때문에 각각의 기술들에 대한 경제적 수명을 평가하였으며 방법론으로는 특정의 특허가 등록된 이후 다른 특허에 의해 인용되는 기간을 나타내는 인용특허수명(CLT)을 기초로 기술의 경제적 수명을 추정하도록 한다. 제품은 4종의 신규 특허를 모두 포함하고 있기 때문에 제품의 매출 추정 기간에 사용되는 경제적 수명은 각 기술의 가중평균으로 한다.

각 기술의 CLT 지수는 다음과 같이 결정하였다. 도출된 값은 지식경제부 기준을 평균한 결과이다.

표 31. CLT 지수의 결정

구분	IPC	Ave	Q1	Q2	Q3
적층체 (본질적으로 금속으로 이루어진 적층체)	B32B 15/085	10.51	5	8	14
직물(달리 분류되지 않는 이중 또는 다중 직물)	D03D 11/00	10.16	4	8	14
가두리 연결부	B29D 7/01	9.89	4	7	13
식물체를 보호하기 위해 덮는 것	A01G 13/02	14.17	6	11	20

주요 기술의 주요 기술구성요소를 알루미늄 다겹보온커튼 스트립의 적층구조에 관한 기술, 알루미늄 다겹보온커튼 스트립의 직조에 관한 기술, 직조된 알루미늄 다겹보온자재의 가두리연결부에 관한 기술로 분류하였고, 공통적으로 적용되는 식물체 보호 덮개에 관한 기술수명수기를 적용하고 각각의 중앙값(Q2)을 결정하였다.

기술의 수명 평가는 기술요인, 시장요인으로 나누어 10가지의 항목으로 구성되었으며 균등하게 단순화한 방법과 각각의 가중치를 두는 방법에 CLT 지수를 반영하여 최종적인 기술의 수명을 도출하였다.

표 32. 최종적인 경제적 유효수명 산출 결과

구분	CLT 기술수명	기술영향요 인	평균	가중치
적층체 (본질적으로 금속으로 이루어진 적층체)	8	9.6	8.8	30%
직물 (달리 분류되지 않는 이중 또는 다중 직물)	8	9.6	8.8	30%
플라스틱성형품	7	7.7	7.35	10%
식물체를 보호하기 위해 덮는 것	11	13.2	12.1	30%
경제적 유효수명			9.65	

(3) 할인율 측정

(가) (주)부전이 영위하는 사업은 표준산업분류상 C222(플라스틱제품제조업)으로 분류된다. 따라서 제조업 산업별 할인율 산출표에 근거한 자본비용의 변수는 다음과 같다.

표 33. 산출표에 근거한 자본비용의 변수들

자기자본비용			자기자본비율	타인자본비용
상장 CAPM	비상장기업 규모 프리미엄	기술사업화 위험프리미엄		
10.97	3.43	3.5	39.13	9.53

표 34. 기술사업화 위험 측정 점수표

항목	점수	비고
기술우수성	3	경쟁기술에 비하여 차별적 속성이 상대적으로 강함.
기술경쟁성	3	유사기술의 수와 경쟁이 일반적 수준이나 향후 사업화에 주의가 요구됨.
모방용이성	3	기술적 모방이 쉽지는 않으나, 향후 모방을 통해 현재 이익 및 미래에 향유하고자 하는 이익이 크게 침해받지는 않음.
사업화환경	4	기술적 문제점이 거의 없기 때문에 1년 이내 사업화가 가능함.
권리안정성	4	유사한 선행기술이 소수 존재하나, 선행특허 분석결과 보유한 권리의 저축 가능성이 낮아 권리의 안정성은 높음.
시장성장성	3	목표 시장의 성장률이 완만하게 성장하고 있고, 향후 이러한 추세가 장기간 예측됨.
시장경쟁성	3	목표시장에서 경쟁기업 및 경쟁 제품이 다수 있고, 선도 기업들이 시장을 분할하고 있음.
시장진입성	4	규모의 경제, 비용우위성, 영업망 등을 고려할 때 시장진입 장벽이 높지 않지만, 법·제도적 장려 내지 제약 요인은 없음.
생산용이성	4	기존 생산설비를 대부분 그대로 사용할 수 있으며, 원부자재의 상당부분을 국내 조달함.
수익성과안정성	4	경쟁업체들의 5년간 영업이익의 수준이 연관 업종 평균보다 10%이상 높음.
합계		35점
위험 프리미엄		3.5%

표 35. 할인율의 산출 과정

상장 CAPM	10.97%
비상장기업 규모 프리미엄	3.43%
사업화위험 프리미엄	3.50%
합계	17.90%
자기자본비용	39.13%
자기자본비용	9.96%
세전 타인자본비용	9.53%
세율	16.96%
타인자본비용	60.87%
타인자본비용	5.33%
WACC	12.82%

(4) 가치평가 결과

표 36. ㈜부전 신제품의 기술성평가 측정표

기술성평가 항목	점수	비고
혁신성	3	기술의 작은 부분이 혁적적인 것(보통 개량기술)으로 판단 됨.
파급성	2.5	단일 시장에서 다양한 신제품에 적용 가능함
활용성	3	비슷한 기술을 제공하는 다른 회사가 있음
전망성	3	기술을 지원하는 연구 수행을 계획 중임
차별성	3.5	기술도입자에게 다양한 차별적 특성에 의한 상업적 우위성을 제공함.
대체성	2	유사한 결과를 도출할 수 있는 대체기술이 다소 존재함
모방용이성	3	모방이 가능하나, 모방을 통해 현재 이익 및 미래에 향유하고자 하는 이익이 크게 침해를 받지 않음
진부화가능성	3.5	기술 수명주기가 5~10년 사이로 예상됨
권리의 범위	3.5	특허의 청구범위가 현재사업의 모드 제품을 보호할 만큼 충분히 넓음.
권리의 안정성	4	소수의 유사한 선행기술이 있으나 권리의 무효한 가능성은 희박함.
합계	31	

표 37. ㈜부전 신제품의 사업성평가 측정표

사업성평가 항목	점수	비고
수요성	3.5	제품군에 대한 수요는 꾸준하나 수요자들이 가격변화에 다소 민감함.
시장진입성	4	제품의 차별화와 유통망 등의 장애요인이 존재함
생산용이성	4	부품의 국내 조달여건이 매우 안정적임.
시장점유율영향	3	본 기술에 의해 경쟁자는 다소나마 시장점유율을 잃을 것임.
경제적수명	3.5	기술제품의 경제적 수명이 비교적 장기로 예상됨
매출성장성	3.5	본 기술제품은 지속적인 수익(매출) 흐름이 예상됨.
과생적매출	3.5	기술과 관련한 약간의 과생적 매출이 발생함.
상용화요구시간	3	기술을 구현하는데 1년 정도의 시간이 소요될 것임.
상용화소요자본	3.5	기술 상용화를 위한 개발비는 10억원 이내가 요구됨.
영업이익성	4	영업이익률이 경쟁자보다 상당히 높음
합계	35.5	

(5) 사업화성과 및 매출실적

(가) 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세부 항목	성 과			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	3년			
	소요예산(백만원)	1,080,000 천원			
	예상 매출규모 (억원)	현재까지	3년후	5년후	
		10억원	53억원	125억	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내	5%미만	10%	30%
국외			0.01%	1%	
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획	향후 사업화 추진시 관련 기술을 응용하여 추가 제품을 생산 계획			
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)	현재	3년후	5년후	
	수입대체(내수)	10억	20억	40억	
	수 출	1억	10억	30억	

제 4 장 목표달성도 및 관련분야 기여도

제 1 절 목표달성도

1. 기술적 달성도

- 가. (주) 부전은 다년간 알루미늄 스크린을 개발하고 생산해온 업체로서 알루미늄 다겹 보온재 생산 기술을 독자적으로 확보하고 있어 연관성은 정도는 90% 이상이라고 할 수 있음
- 나. 기술사업화 사업을 통하여 추가 개발 시 양산 및 A/S요인 분석 후 농가 현장 적용에 적합한 형태로 상용화 개발 추진

2. 경제적 달성도

- 가. 기존 생산라인과 연계하여 1차 알루미늄 스크린 생산 라인을 이용할 계획이며, 최종 생산 라인은 개발 결과물에 맞게 구성할 계획임
- 나. 원재료의 경우 공정별로 구매에 의해 이루어지고 있어 개발설비의 경우 본 연구개발에 의해 갖추어 지므로 공용화 정도는 90% 내외로 이를 것으로 판단됨

제 2 절 관련분야 기여도

1. 사회적 기여도

- 가. 농업생산성 향상을 위한 시설하우스 보온성에 있어서도 단지 농가차원의 경제적 가치만을 고려하지 않고, 경제성을 가짐과 동시에 전 세계적/사회적으로 중요하게 판단되고 있는 탄소 저감정책 등 쉬운 현장적용의 예로 사회적 파급효과가 클 것으로 예상됨
- 나. 본 기술의 최종적인 소비자는 고품질 작물을 생산하고자 하는 농민이 그 주체이며, 본 기술을 통하여 농가 소득증대를 목적으로 함

2. 인프라 구축 기여도

- 가. 기본적으로 농림수산기술기획평가원의 연구비 지원을 통해 기초적인 기술개발이 이루어 졌던 시설하우스 에너지 절감형 알루미늄 다겹 스크린을 활용한 시스템기술을 주관 기관 (주)부전이 기술 이전 하여 상용화개발을 위해 추진중인 기술로 산업계과 학계의 공동연구 및 상용화(R&BD)의 성공적인 예로 실질적인 연구/상용화 인프라를 구체적으로 구축한 경우라고 할 수 있음

제 5 장 연구개발 성과 및 활용계획

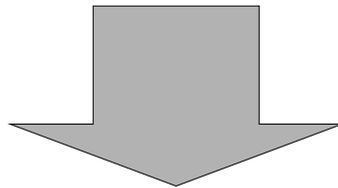
제 1 절 연구개발 성과 및 활용계획

1. 판로확대 등 시장개척 계획

- 가. 기술개발 완료 후 1년 이내 사업화 예상
- 나. 개발제품의 국내·외 주요 거점 판매처를 보유하고 있어 시장 접근이 용이 할 것으로 기대됨
- 다. 국내 53,000 ha 인 시설원예 면적을 고려해보면 약 10%인 5,300 ha 가량의 선점 가능한 유효 시장을 형성 할 수 있을 것으로 판단되며, 연구 개발의 각 시기별 사업화 전략을 통하여 시장형성 및 진입이 가능할 것으로 판단됨

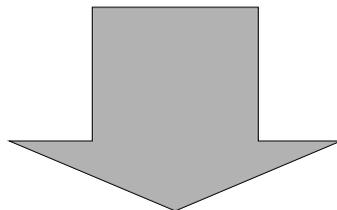
- 기술개발시기

- 현장중심개발, 선행기술 회피전략 마련을 통한 상용화 전제의 연구개발
- 수립한 연구계획에 준하여 연구개발 및 현장실증을 통한 상용화 개발추진



- 시장진입시기

- 한국농기계공업협동조합 참여를 통한 홍보 및 보급 확대
- KOICA, KOTRA, 중소기업진흥공단 등 수출유관기관을 통한 거점사업 참여
- 국내외 각종 전시회를 통한 홍보 활동 확대



- 판매 확대시기

- 국내외 주요 농기계 박람회 및 전시회 참가를 통한 관측
 - : 한국, 중국 등 주요 재배지역의 해당 박람회 참가
- 주요 농기계 관련 및 전국 · 지역 매체를 활용한 언론 홍보
 - : 농기계 신문, 농민 관련 신문, 해당 지역 주요 일간지를 대상으로 한 시연회를 개최하여 신개발품의 우수성 및 상품성을 홍보

제 6장 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보
해당사항 없음

제 7장 연구개발결과의 보안등급

보안등급분류	일반과제
결정사유	“ 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제24조의4에 해당하지 않음”

**제 8 장 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장
 비현황**

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

제 9 장 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치이행실적

1. 연구실 안전조치 및 보안 이행실적

가. 실험 데이터

(1) 실험 데이터는 기본적으로 실험 진행시 마다 작성하였고, 담당자에 의해 관리함

나. 연구 결과물 관련

(1) 연구 결과물은 연구 상황과 과정을 상세히 기록하고, 사진으로 기록을 남김

다. 사무실 보안

(1) 현재 연구실의 경우 캡스 보안 서비스에 가입되어 지문인식으로 외부인의 출입을 통제하고 있고, 출, 입 기록이 기록관리 되고 있음

라. 기술유출 방지를 위한 사내조직체제 정비

(1) 사내 담당자를 정하여 조직 체제를 정비하고 관리와 책임소재를 명확히 함

2. 연구실 안전점검 실시

가. 연구실 안전점검 실시(자체, 월 4회 이상)

나. 연구실 시설물, 장비, 시약, 폐기물 및 기타 위험물 등 관리에 대한 교육 강화

다. 연구실 비상 연락망 작성 비치 및 비상시 행동요령 지도

3. 교육

가. 매년 2회 실시, 연구실 책임자에 의하여 수행

4. 추가이행 계획

가. 실험실 시설물, 장비, 시약, 폐기물 및 기타 위험물 등 관리에 대한 교육 강화

나. 연구실 일상점검 실시 및 관리 강화

다. 연구실 비상 연락망 작성 비치 및 비상시 행동요령 지도

제 10장 연구개발과제의 대표적 연구실적

번호	구분 (논문/ 특허/ 기타)	논문명/특허명/기 타	소속 기관명	역할	논문게재지/ 특허등록국 가	Impact Factor	논문게재일 /특허등록 일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/인 용횟수 등)
1	논문	알루미늄 다접 보온 커튼의 온실 난방 특성	충북대학교 대학원 : 바이오시스템공 학과 에너지 및 생물공정공학전 공	학위 논문	충청북도		2011.02		
2	논문	생물생산시설 및 환경공학 분야 : 화염확산 억제 알루미늄 스크린 개발	충북대학교 대학원 : 바이오시스템공 학과 에너지 및 생물공정공학전 공	책임	한국농업기 술학회 학술대회 논문집		2014		
3	논문	생물생산시설 및 환경공학 분야 : 화염확산 억제 알루미늄 스크린의 방염성 평가	충북대학교 대학원 : 바이오시스템공 학과 에너지 및 생물공정공학전 공	책임	한국농업기 술학회 학술대회 논문집		2014		
4	논문	생물생산시설 및 환경공학 분야 : P4-7 ; 난연제 혼용 알루미늄의 인장강도 특성 분석	충북대학교 대학원 : 바이오시스템공 학과 에너지 및 생물공정공학전 공	책임	한국농업기 술학회 학술대회 논문집		2015		
5	논문	시설원예용 화염확산 억제 알루미늄 스크린 개발	충북대학교 대학원 : 바이오시스템공 학과 에너지 및 생물공정공학전 공	학위 논문	충청북도		2016.02		

제 11장 기타사항

해당사항 없음

제 12장 참고문헌

1. 권오복, 강창용, 이용연. “시설농자재 산업의 발전방안 연구”, 한국농촌경제연구원, 2009
2. 권준국, 이재한, 강남준, 강경희, 최영하. “플라스틱하우스의 보온피복 재료 및 방법이 보온력과 토마토의 생육 및 수량에 미치는 영향”, 한국생물환경조절학회, 2004
3. 김영복, 박중춘, 허무룡, 이시영, 정성우, “알루미늄 반사재의 배치형태에 따른 보온효과”, 한국생물환경조절학회, 2007
4. 남상운, 신현호. “보온커튼을 설치한 플라스틱 온실의 틈새환거전열량 실측조사”, 보호원예 및 식물공장학회, 2015
5. 노현권, 김남우. “알루미늄 다겹보온재 생산 시스템 개발”한국농업기계학회 추계학술대회, 2013
6. 박광익, 정근우, 전희. “시설원예용 기능성 피복자재의 품질특성”
7. 백복현, “재무제표분석과 기업가치평가”, 2012
8. 부전, “알루미늄을 이용한 에너지 절감형 다겹 및 방염 보온재 개발” 농림수산식품기술기획평가원, 2011
9. 산업통상자원부, “기술가치평가 실무가이드”2014
10. 서대석, 강창용. “시설원예 생산자재 산업의 현황과 발전방안”, 한국농촌경제연구원, 2015
11. 이시영, 김학주, 전희, 염성현, 이현주. “다겹보온자재의 보온성 비교 및 커튼개폐장치 개발” 한국생물환경조절학회, 2007
12. 한국농기계농업협동조합, “보온커튼 및 알루미늄스크린 품질보증기준, 2012
13. 한국은행, “기업경영분석”, 2014