

118064-
2

친
환
경
소
재
를
이
용
한
하
우
스
용
보
온
덮
개
개
발

최
종
보
고
서

2019

농
림
축
산
식
품
부

농
림
식
품
기
술
기
획
평
가
원

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)

첨단생산기술개발사업 2019년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003119-01

친환경소재를 이용한 하우스용 보온덮개 개발 최종보고서

2020. 6 .

주관연구기관 / (주)현성부직포
협동연구기관 / (주)현성부직포

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

<제출문>

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “친환경소재를 이용한 하우스용 보온덮개 개발” : (2018. 04. 26~ 2019. 12. 31)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2020. 06. .

주관연구기관명 : (주)현성부직포 (대표자) 백 현국
협동연구기관명 : (대표자)
참여기관명 : (주)현성부직포 (대표자) 백 현국



주관연구책임자 : 백 현국
연 구 원 : 김 예곤
연 구 원 : 하 춘석
연 구 원 : 강 은주
협동연구책임자 :
참여기관책임자 : 백 현국

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

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	201810017	해 당 단 계 연 구 기 간	2018.04~ 2019.12	단 계 구 분	(2)/(2)
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	첨단생산 기술개발 사업			
연구과제명	대 과 제 명				
	세부 과제명	친환경 소재를 이용한 하우스용 보온덮개 개발			
연구책임자	백 현국	해당단계 참여연구원 수	총: 4명 내부: 4명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부:175,000천원 민간: 58,334천원 계:233,334천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 4명 내부: 4명 외부: 명	총 연구개발비	정부:175,000천원 민간: 58,334천원 계:233,334천원
연구기관명 및 소속부서명	(주)현성부직포			참여기업명 (주)현성부직포	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	
※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음					
연구개발성과의 보안등급 및	보안등급 - 특히 출원 기간 보안 유지 필요				

사유	
----	--

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호		✓									

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)

보고서 면수
66p

〈 요약 문 〉

연구의 목적 및 내용	1. 연구목적 본 사업에서 개발하고자 하는 친환경 소재를 이용한 하우스용 보온덮개는 보온성이 90% 이상에 이르며, 1년사용 후 보온성 감소 또한 2~3% 정도로, 1년에 15% 이상 보온성이 하락하는 화학솜 덮개에 비해 난방비를 40% 이상 절감할 수 있음. 따라서 친환경 소재를 이용한 하우스용 보온덮개를 개발하여 비닐하우스 보온덮개 맞춤형제작을 통한 농가 소득증대 및 전기나 기름 사용을 줄임으로써 환경오염 문제도 해결하고자 함 2. 연구내용 <ul style="list-style-type: none"> • 보온성이 우수한 외부 권취형 보온덮개 개발 • 내부 권취형 보온덮개 개발 • 연동 하우스 수평 예인식 보온커튼 개발 • 객관적 인증 확보 • 지식재산권 확보 				
연구개발성과	1. 우모다겹 보온덮개 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 보온성이 우수한 외부 권취형 보온덮개 개발 • 내부 권취형 보온덮개 개발 • 수직 측면용 보온덮개 개발 • 연동 하우스 수평 예인식 보온커튼 개발 2. Stitches space에 따른 보온성 자료 확보 3. 지적 재산권 확보(특허출원2건, PCT출원 1건) 4. 우즈베키스탄, 카자흐스탄 우모 다겹 보온커튼 수출				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	1. 성과 <ul style="list-style-type: none"> • 기존의 화학솜이나 부직포를 이용한 보온덮개에서 벗어나 세계최초로 우모를 이용한 다겹 보온덮개 제조기술로 외부용 보온덮개와 내부용 보온커튼을 독자적인 기술로 개발 • 세계최초로 우모 다겹 보온덮개 개발로 신규시장 창출 및 선점 가능 2. 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> • 농가 난방비 절감 및 에너지 효율성 제고 • 환경친화적 재료를 이용한 상품화로 글로벌시대 경쟁력 확보 • Feather 제품의 용도 확대로 새로운 시장 개척과 경쟁력 확보 • 에너지이용 효율화 사업이나 에너지 절감시설 보급 확대 및 이산화 탄소 배출 저감 등 정부 정책사업 적극 참여로 매출 증대 				
국문핵심어 (5개 이내)	에너지절감	보온커튼	우모	시설하우스 커튼	보온성

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

<SUMMARY>

Research Purpose & content	<p>1. Research Purpose The thermosetting covers, which are developed by this project, have a temperature of more than 90% and a temperature reduction of 2 to 3% after one year of use, and can reduce heating costs by 40% compared to cashimilon covers with a temperature reduction of 15% or more per year. Therefore, by developing a heating cover for houses using eco-friendly materials, we will increase income of farming households by customizing the plastic house heating cover and reduce the use of electricity or oil, which will also solve environmental pollution problems.</p> <p>2. Research contents</p> <ul style="list-style-type: none"> • Development of an external heating pad with excellent thermal properties • Development of a thermal blanket with internal heating system • Development of a horizontal sample heating system for interlocking houses • Planning to secure objective certification • How to secure intellectual property rights (Handling Strategy) 				
Results	<p>1. Development of Duck-feather insulation cover</p> <ul style="list-style-type: none"> • Developed outer winding insulation cover with excellent thermal insulation • Developed inner winding insulation cover • Developed insulation cover for vertical side • Developed horizontal towed curtains for interlocking houses <p>2. Securing warmth data according to stitch space</p> <p>3. Secure intellectual property rights (2 patent applications, 1 PCT application)</p> <p>4. Exported multi-layered thermal curtains to Uzbekistan and Kazakhstan</p>				
Expected Contribution	<p>1. Performance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Independent of the existing chemical cotton or non-woven fabric, developed the multi-layered thermal insulation cover using feathers for the first time in the world, and developed the external insulation cover and internal insulation curtain with its own technology Possible to create new market and preoccupy with the world's first multi-layer heat insulation cover <p>2. Expected Effect</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduce farm heating costs and increase energy efficiency Securing competitiveness in the global era by commercializing using environmentally friendly materials • Pioneering new markets and securing competitiveness by expanding the use of feather products • Increased sales through active participation in government policy projects such as energy efficiency projects, expansion of energy-saving facilities, and reduction of carbon dioxide emissions 				
Keywords	Energy-saving	Thermal curtain	Greenhouse heating	Greenhouse curtain	Keep warm

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

< CONTENTS >

Chapter 1 Overview of Research and Development	10
Section 1 Research objectives	10
Section 2 Research of necessity	11
1. Industrial aspect	11
2. Economic aspect	12
3. Technical aspect	12
Section 3 Research scope	13
1. Development of lightweight thermal cover with Duck -feather	13
2. Objective certification plan and intellectual property rights acquisition plan (avoidance strategy)	13
Section 4 Director of Research · Previous research by participating researchers	15
Chapter 2 Research contents and results	16
Section 1 Promotion Strategy and Detailed Schedule	16
1. Promotion Strategy	16
2. Detailed Schedule	16
Section 2 Development of lightweight thermal cover with Duck -feather	17
··· 1. Development of exterior winding-type thermal cover with superior thermo-up	27
2. Development of winding-type thermal cover for inside	36
3. Development of thermal cover for vertical side	37
4. Development of the horizontal tow thermal curtain for interlocking greenhouse	41
Section 3 Evaluation results and status of securing intellectual property rights	46
1. Research evaluation results	46
2. Intellectual property	46
Section 4 Marketability and Commercialization outlook	53
1. Facility horticulture Industry Trends	53
2. Domestic market size	56
3. Market outlook of Duck-feather insulation covers	57
4. Marketing strategy	57
5. Commercialization Performance	58
Section 5 Results	60

1. Technical achievement	60
2. Economic performance	60
Chapter 3 Goal attainment and contribution to relevant fields	61
Section 1 Goal achievement	61
1. Technical achievement	61
2. Economic achievement	61
Section 2 Contribution of related field	61
1. Social contribution	61
2. Economic contribution	62
3. Causes (reasons) and future countermeasures if the target is not achieved	62
Chapter 4 Application Plan of Research results	63
Section 1 Application Plan	63
1. Application Plan	63
2. Product mass-production plan and marketing plan	63
Section 2 Commercialization strategy	64
1. Strategies for commercialization of product promotion, sales promotion, sales strategy, etc.	64
2. Increased export of this technology product	64
3. New market possibility of this technology product	64
References	65

< 목 차 >

제 1 장 연구개발과제의 개요	10
제 1 절 연구개발 목적	10
제 2 절 연구개발의 필요성	11
1. 산업적 측면	11
2. 경제적 측면	12
3. 기술적 측면	12
제 3 절 연구개발 범위	13
1. 우모 경량 보온덮개 개발	13
2. 객관적 인증 확보 계획 및 지식재산권 확보방안(회피전략)	13
제 4 절 연구책임자 · 참여연구원의 선행 연구내용	15
제 2 장 연구수행 내용 및 결과	16
제 1 절 추진전략 및 세부일정	16
1. 추진전략	16
2. 세부추진일정	16
제 2 절 우모 경량 보온덮개 개발	17
1. 보온성이 우수한 외부 권취형 보온덮개 개발	27
2. 내부 권취형 보온덮개 개발	36
3. 수직 측면용 보온덮개 개발	37
4. 연동하우스 수평 예인식 보온커튼 개발	41
제 3 절 평가결과 및 지식재산권 확보현황	46
1. 연구개발 평가결과	46
2. 지식재산권	46
제 4 절 시장성 및 사업화 전망	53
1. 시설 원예산업 동향	53
2. 국내 시장 규모	56
3. 우모 보온덮개의 사업화 전망	57
4. 마케팅 전략	57
5. 사업화 실적	58
제 5 절 연구결과	60
1. 기술적성과	60
2. 경제적성과	60

제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	61
제 1 절 목표 달성도	61
1. 기술적 달성도	61
2. 경제적 달성도	61
제 2 절 관련 분야 기여도	61
1. 사회적 기여도	61
2. 경제적 기여도	62
3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후 대책(후속연구의 필요성 등)	62
제 4 장 연구결과의 활용 계획	63
제 1 절 활용 계획	63
1. 활용 계획	63
2. 제품 양산계획 및 마케팅 계획	63
제 2 절 사업화 추진전략	64
1. 제품홍보, 판로확보, 판매전략 등의 사업화 추진전략	64
2. 본 기술제품의 수출증대	64
3. 본 기술제품의 신규시장 창출 가능성	64
참고문헌	65

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발 목적

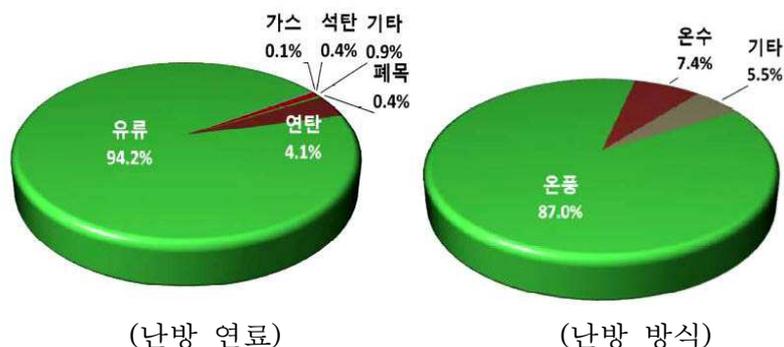
- 국내 시설원에 산업은 농산물의 부가가치 창출 및 수출 주도형 산업으로 육성되어 농업 분야의 경쟁력 향상에 많은 기여를 해왔으며, 최근에는 농업과 과학기술이 접목되어 농업의 4차 산업혁명을 이끌어 낼 수 있는 분야로 평가되고 있으며, 우리나라의 시설원예 면적은 1990년대 채소 및 화훼 소비량의 급격한 증대로 크게 확대되어 인구 1인 당 면적 기준 세계 1위를 기록하고 있음
- 전 세계적으로 빈번하게 발생하는 이상 기후는 사회경제적으로 피해가 증가하여 다양한 산업과 생활 전반에 걸쳐 영향을 주고 있으며, 특히 농업에 큰 영향을 미쳐서 작황의 불안정으로 공급 감소와 가격 급등 등과 같은 문제가 나타나고 있음
- 재배 환경 개선을 위한 설비 증가로 시설 하우스 에너지 사용량이 급증하고 있으며, 농축산식품부 자료에 의하면 시설 하우스의 경영비 중 난방비 비중이 30~40%로 높은 편이다. 주 에너지원은 경유로 총에너지사용 금액의 80% 내외를 차지하는 것으로 나타나고 있으며, 국제유가 변동에 매우 취약한 에너지 소비구조를 형성하고 있다.

표1. 시설원예 작목의 경영비 중 난방비용 비율(%)

작 목 명		비율	작 목 명		비율	작 목 명		비율
채 소	시설고추	38	채 소	피망	28	화 훼	시설단감	19
	오이(축성)	37		오이(반축성)	27		칼라	46
	시설가지	35		멜론(억제)	26		장미	45
	토마토(축성)	35	과 수	시설감귤	58		심비디움	37
	착색단고추	32		시설포도	31		카네이션	35
	방울토마토	31		한라봉	22		접목선인장	32

- 전기, 가스보일러 등의 에너지원은 모두 화석연료로 높은 가격, 환경오염 유발, 자원 한정 등의 문제가 있음

그림1. 시설 하우스 난방 연료 및 난방 방식



- 심야 전기는 보일러 가동 경비가 비교적 낮은 편이지만 높은 설치비와 비싼 전기료로 인해 어려움이 많음
- 한국농촌경제연구원 연구 자료에 따르면, 시설작물의 수익률은 하우스 내부 온도가 수확을 좌우하여 보온덮개나 다중 피복 보온자재의 확대가 필요함
- 농업용 단열재의 경우 일반 건축용과 같은 것은 사용하기 어렵고 일정한 수분 증발과 통풍이 필요하기 때문에 일반 단열재와는 다른 자재를 사용하고 있다. 시설 하우스 내부의 온도 유지를 위하여 주로 내부에 다겹으로 된 보온커튼을 2중 혹은 3중으로 설치하거나 하우스 외부를 두꺼운 캐시미론을 사용한 보온덮개로 덮어 주는 방법을 주로 이용하고 있으나, 최근 급격한 기온 변화에 대응하지 못하여 냉해로 인한 작물의 피해가 늘어나고 있는 실정임.
- 기존 보온덮개의 경우 보온성을 더 높이기 위해 여러 겹의 부직포와 두꺼운 화학 솜으로 제조되면서 무게가 무겁고, 무거운 무게는 작업자가 다루기 어렵게 만들 뿐 아니라, 개폐 시 큰 구동력을 요구함으로 가벼우면서 보온성이 우수한 보온자재에 대한 요구가 증가하고 있음. 이러한 현장의 수요에 맞추어 보다 가벼우면서 물기를 흡수하지 않는 보온덮개를 천연 소재인 Feather를 이용하여 연료비 절감이 가능하고, Feather의 유분으로 물기를 흡수하지 않는 특성을 이용한 기능성 보온덮개를 개발하는 것이 목표임

제 2 절 연구개발의 필요성

1. 산업적 측면

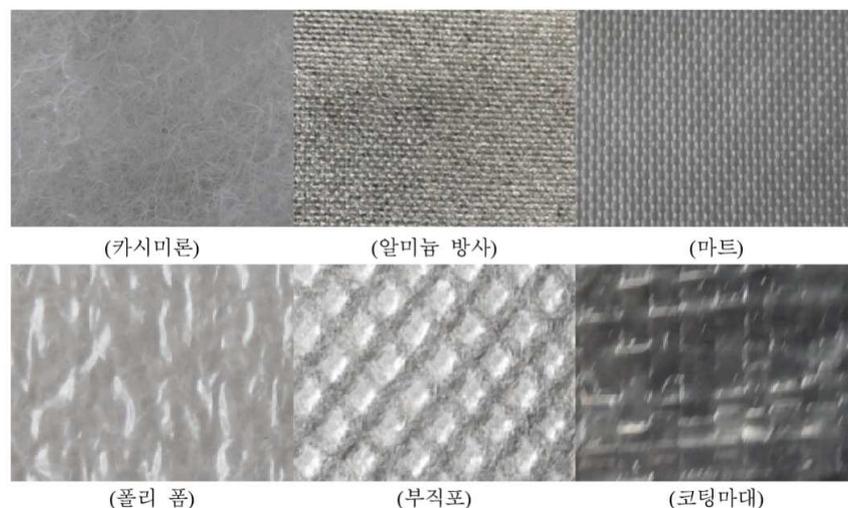
- 다. 최근 전 세계적으로 이상 기후 현상이 빈번하게 발생함에 따라 사회경제적 피해가 증가하여 다양한 산업과 생활 전반에 걸쳐 영향을 주고 있음. 이러한 이상 기후는 농업에 큰 영향을 미치고, 작황이 불안정해져 공급 감소로 인한 가격 폭등과 같은 문제가 지속적으로 발생하고 있다. 또한, 시설원에 면적의 대부분을 차지하고 있는 단동 비닐 하우스는 경영 규모의 영세성과 구조적 특성 때문에 보온 시설이 취약함에 따라 경영 규모와 시설 특성을 고려한 비닐하우스 난방 자재 개발이 필요한 실정임
- 나. 농업용 하우스 보온덮개는 하우스 내부에 2중 혹은 3중으로 보온커튼을 설치하거나, 터널 위를 피복 해주는 방법을 주로 이용하고 있으며, 보온성을 더 높이기 위해 여러 겹의 부직포와 두꺼운 솜으로 제조되면서 이러한 화학 소재의 보온덮개는 고가이지만 시간이 지남에 따라 보온성이 떨어져 냉해로 인한 작물의 피해가 늘어나고 있는 실정임.
- 다. 기존에 사용되는 보온덮개의 주원료가 대부분 화학제품(캐시미론, 알미늄스크린, 부직포등)을 주원료로 사용하고 있는데, 의류용으로 사용 후 남겨지는 Feather를 사용하여 원재료 생산에서 발생하는 이산화탄소 발생을 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 우수한 보온성으로 난방비 절감이 가능한 친환경적인 제품 개발이 필요하고, 고유가 대응 시설 하우스 재배 농가 현장에서 체감할 수 있는 에너지 절감 기술개발이 요구되고 있음

라. 화학솜이나 부직포를 이용한 다겹 보온자재는 보편화 되어 있지만 Feather를 소재로 농업 보온덮개 개발은 아직 없었으며, 향후 건설 등 다양한 업종에 적용 가능할 것임

2. 경제적 측면

- 가. 우리나라의 시설 하우스는 작물 종류에 따라서 생육에 적합한 온도를 맞춰야 하며, 특히 야간이나 동절기에는 시설 하우스 내부 온도를 유지하기 위한 설비가 증가하여 에너지 사용량이 급증하고 이에 따라 난방비가 차지하는 비율이 매우 높으며, 농가에서는 유류 구입의 경우 다른 농자재와는 달리 대부분 현금거래로 이루어지기 때문에 가격상승 시 느끼는 부담은 더욱 큼
- 나. 개발하고자 하는 친환경 소재를 이용한 하우스용 보온덮개는 천연 소재인 우모를 이용하므로, 뛰어난 복원력과 원상 회복력을 가지고 있어 1년 동안 15% 이상 보온율이 하락하는 기존의 화학솜 보온덮개보다 2~3배 이상 오래 사용 할 수 있어서 경제적이며, 난방비를 40% 이상 절감할 수 있음
- 다. 한국농촌경제연구소에서 시설원에 농가들이 설치·운영하고 있는 에너지 절감시설들을 조사한 결과에 따르면 보온커튼이 39.4%로 가장 많은 것으로 나타남
- 라. 본 기술개발에 사용하고자 하는 Feather는 고급 의류나 기타 섬유 제품에 많이 사용되는 솜털(Down) 대신, 사용 후 주로 폐기 처분되는 깃털(Feather)을 주원료로 사용한다는 점에서 환경친화적이며, 생산 비용의 절감으로 농가의 안정적인 소득에 기여 할 수 있음
- 마. 또한, 기존에 사용되는 보온덮개의 주원료가 대부분 화학제품(캐시미론, 알미늄스크린, 부직포등)으로 구성되는 것과 비교한다면, 원재료 생산에서 발생하는 이산화탄소 발생을 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 우수한 보온성으로 난방비 절감이 가능한 친환경적인 제품이라 할 수 있다.

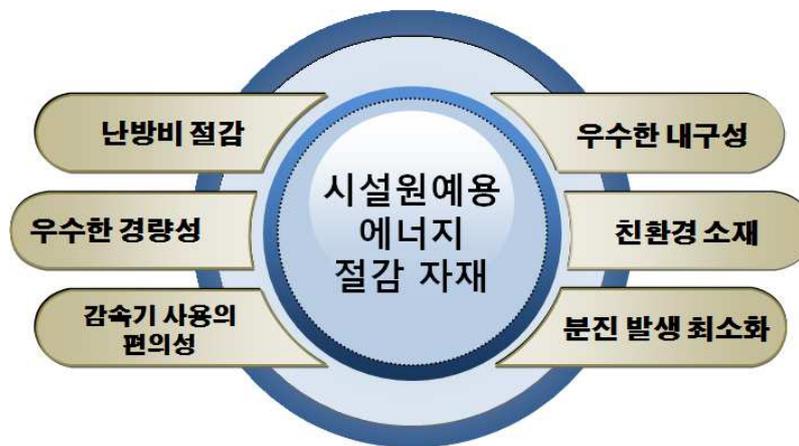
그림2. 보온커튼의 재료



3. 기술적 측면

- 가. 물기를 흡수하는 화학섬의 특성으로 시설 하우스 내부의 과습으로 인한 작물 피해를 줄일 수 있는 다겹 보온덮개 개발
- 나. 농업용 보온덮개는 폭 4~5m, 길이 100m 이상의 대형 제품으로, 대량 포설 장치를 이용한 우모 다겹 보온덮개 개발
- 다. 인체에 무해 하며, 동일한 부피의 화학섬 보온덮개에 비해 열효율이 높아 난방비 40% 이상 절감 가능한 고 보온성 제품 개발
- 라. 본 농림축산식품 연구개발사업에서 친환경 소재를 이용한 하우스용 보온덮개를 개발하여 비닐하우스 보온덮개 맞춤형 제작을 통한 농가 소득증대 및 전기나 기름 사용을 줄임으로써 환경오염 문제도 해결하고자 함

그림3. 개발 기술의 차별성 및 독창성



제 3 절 연구개발 범위

1. 우모 경량 보온덮개 개발

- 가. 보온성이 우수한 외부 권취형 보온덮개 개발
- 나. 내부 권취형 보온덮개 개발
- 다. 수직 측면용 보온덮개 개발
- 라. 연동 하우스 수평 예인식 보온커튼 개발

2. 객관적 인증 확보 계획 및 지식재산권 확보방안(회피전략)

가. 객관적 인증 확보 계획

- (1) 해당 공인 시험인증기관에 시험 의뢰하여 보온성, 자외선 차단, 가시광선 투과율, 충전도에 대한 신뢰성 인증 확보
- (2) 평가인증 및 Test Data를 기반으로 품질 안정화

표2. 성능지표 및 측정방법

〈 주요 성능지표 개요 〉					
주요 성능지표	단위	최종개발목표	세계최고수준	가중치(%)	측정기관
1. 자외선차단	%	99.9%	99.9%	15	한국의류시험연구원
2. 보온성	%	90% 이상	90	55	한국의류시험연구원
3. 충전도	mm/30g	200이상	300	15	한국의류시험연구원
4.가시광선투과율	%	5%	10%	15	한국의류시험연구원
5. 균일성	g				자체평가
〈 시료 정의 및 측정방법 〉					
주요 성능지표	시료정의	측정방법(규격, 환경, 결과치 계산 등)			
2. 자외선차단	덧개, 커튼	시료에 자외선을 차단시켰을 때 투과하지 않은 자외선 백분율			
3. 충전도	덧개	털이 부풀어 오르는 성능, 별키성을 알아보는 것으로 일정 무게의 우모가 차지하는 부피 또는 높이를 알아보는 시험			
3. 보온성	덧개, 커튼	ks k 0466, 동일한 온도차 및 동일한 시간에 발산되는 열손실을 구하여 보온율을 계산			
4.가시광선투과율	커튼	KS B 5570, 자외선 영역과 가시광선 영역의 분광 기술에 의해 물질에 따른 파장별 스펙트럼을 측정하여 물성을 분석			
5. 균일성	덧개, 커튼	폭 4m로 제작되는 제품의 충전된 우모의 균일성 공인기관의 test 방법이 없으므로 자체 평가로 진행			

나. 지식재산권 확보방안(회피전략)

- (1) 국내 보온덧개 개발은 기존 사용하던 캐시미론의 중량을 높이는 방향으로 진행되고 있으며, 우모를 이용한 보온덧개 개발은 아직까지 이루어진 바가 없음.
- (2) 본 연구개발을 토대로 1차년 1건, 2차년 1건의 특허출원
- (3) 사업 종료 후에도 지속적인 연구개발로 매년 1건 이상의 특허출원 및 등록으로 지식재산권 확보방안 마련

제 4 절 연구책임자 · 참여연구원의 선행 연구내용

1. 공기층을 형성하는 인공 우모 부직포 제조방법과 보온효과를 증대시킨 우모 부직포 제조 방법을 개발하여 특허등록
(“인공우모 부직포 및 이의 제조방법” - 등록번호 : 10-1410763)
2. 우모를 대량으로 포설할 수 있는 기계 장치 개발 기술로 특허등록
(“우모 공급장치 및 이를 이용한 보온덮개 제조장치” - 등록번호 : 10-1508999)
(“농업용 보온덮개” - 등록번호 : 10-1802982)

제 2 장 연구수행 내용 및 결과

제 1 절 추진전략 및 세부일정

1. 추진전략

가. 제품 개발 전략

- 시설 채소별 하우스 형태에 따른 제품의 다양화
- 주요 고객층 분석으로 고객이 원하는 신제품개발
- 지역 업체를 대상으로 하는 맞춤형 디자인 및 제품 개발

나. 판촉 전략

- 보온재의 경우 보온 능력에 따른 농가 경비 절감 강조
- 단위작목반, 지역별 기술센터를 통한 제품 우수성 홍보
- 에너지이용 효율화 사업 등 보조사업 선정 농가를 통한 홍보 활동
- 박람회 참가 등 고객층 확보를 위해 이벤트를 적극적으로 활용
- 해외 박람회 참여로 해외 시장 진출

다. 시장 점유율 전략

- 5년 목표 국내 시설 하우스 시장의 20% 점유 목표
- 지자체 및 정부 보조사업 참여 확대로 매출 증대
- 지자체별 기술센터와 공동 시범 사업 운영

2. 세부추진일정

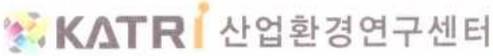
표 3. 세부추진일정

일련 번호	세부 개발내용	세부 추진 일정 (21개월)												비 고								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									
1	계획수립 및 자료수집	■	■																			
2	원자재 수집 및 설계			■	■	■																
3	보온덮개 개발					■	■	■	■	■	■	■	■	■								
4	시제품제작							■	■	■	■	■	■	■								
5	제품특성평가														■	■	■	■	■	■	■	■
6	수정 및 보완																				■	■

제 2 절 우모 경량 보온덮개 개발

- 농업용 보온덮개 제작 방법은 누빔형태와 초음파접착 방식으로 제작된다. 우모의 단백질 성분으로 초음파접착 방식은 제작이 불가능하므로 누빔방식으로 진행.
- Stitches space에 대한 보온율을 우선 Test 진행하였으며, 수평 커튼의 경우 온실 내부 습도로 뭉침 현상 발생 시 보온율 변화를 검토하고 그 결과를 토대로 제품 개발을 진행함

그림4. Stitches space에 대한 보온율 Test



KATRI 산업환경연구센터

부산광역시 해운대구 센텀중앙로 48(우동)
 센텀시티 메이스하이테크21 610호
 T : 051-920-2700-9 F : 051-920-2710
 www.katri.re.kr



시험 성적서

신청자 : 주식회사현성부직포
 주소 : 경상남도 진주시 문산읍 월아산로996번길 78-4
 제출처 :
 시료명 : 의뢰자 제시시료 1 점
 하우스 보온덮개 / 마트지 (300*300)+부직포(40g)+우모(5온스)+부직포(40g)+마트 (300*300)/스티치 간격 15cm

KATRI NO : BSHA19-00000943
 접수일자 : 2019.05.20
 발급일자 : 2019.05.24
 용도 : 품질관리용
 PAGE(S) : 1 / 2

시 험 항 목	시 험 결 과
보온율 (%) : KS K 0560:2018 B법	시료1 82.0

[시료사진별첨]

한국의류시험연구원장

시험자 : 박 휘 현

기술책임자 : 박 종 신

209-a-123-a
2015.07.13

비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
 2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사전 서면동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

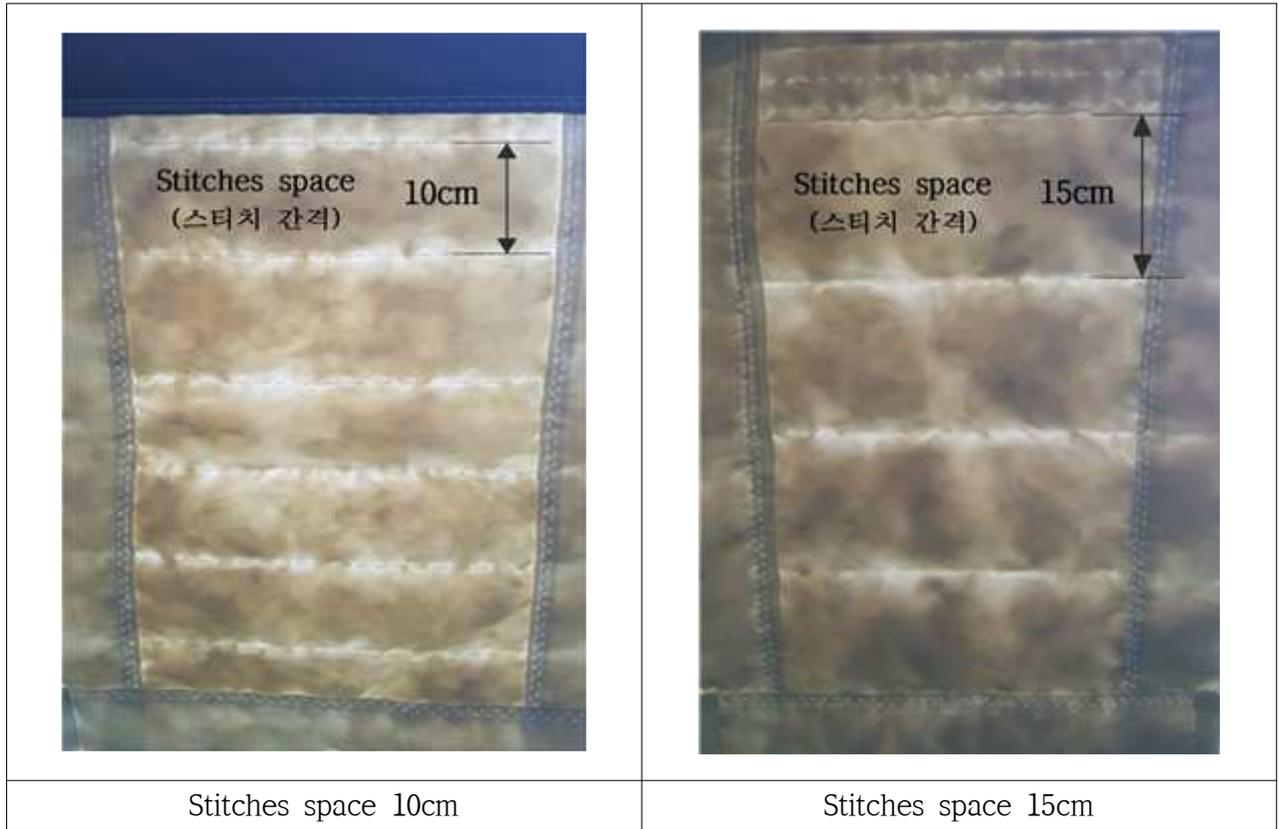
210x207mm
모조치 100g/㎡

마트(300*300)+부직포(40g)+우모(5온스)+부직포(40g)+마트(300*300)
 - Stitches space 15cm 보온율 82%

그림5. Stitches space에 대한 보온율 Test

 KATRI 산업환경연구센터		부산광역시 해운대구 센텀중앙로 48(우동) 센텀시티 에이스하이테크21 610호 T : 051-920-2700-9 F : 051-920-2710 www.katri.re.kr			
<h2>시험 성적서</h2>					
신청자 : 주식회사현성부직포 주소 : 경상남도 진주시 문산읍 월아산로996번길 78-4		KATRI NO : BSHA19-00000944 접수일자 : 2019.05.20 발급일자 : 2019.05.24 용도 : 품질관리용 PAGE(S) : 1 / 2			
제출처 : 의뢰자 제시시료 1 점 시료명 : 하우스 보온덮개 / 마트지(300*300)+부직포(40g)+우모(5온스)+부직포(40g)+마트(300*300)/스티치 간격 10cm					
시험 항목			시험 결과		
보온율 (%) : KS K 0560:2018 B법			시료 1 79.5		
[시료사진별첨]					
					
한국의류시험연구원장					
시험자 : 박휘현 		기술책임자 : 박종신 			
209-A-125-4 2015.07.13		비교 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품이 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사진 서면동의 없이 홍보, 전진, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.			
				210x297mm 오프셋 100g/㎡	
마트(300*300)+부직포(40g)+우모(5온스)+부직포(40g)+마트(300*300) - Stitches space 10cm 보온율 79.5%					

그림6. Stitches space에 따른 보온율 TEST



Test 결과에서 똑같은 제품이지만 Stitches space를 10cm로 했을 때 보온율이 79.5%이고, 15cm로 제작했을 때 보온율이 82%로 2.5%의 보온율 차이가 나타났다.

- Feather 뭉침 현상에 대한 보온율 TEST 결과 -

.82%의 보온율에서 뭉침 현상이 발생 후 약 2~2.4%의 보온율 하락이 나타났음
 .시각적으로는 많은 보온율 차이가 있을 것으로 생각되었지만 뭉쳤을 때 비어있는 공간에 공기층이 형성되어 열 손실이 적은 것으로 나타남
 .결론 : Stitches space 10cm 일 때 15cm 일 때 보다 2% 정도 보온율이 낮게 나타나지만 우모가 뭉치는 현상이 생겼을 때 발생하는 손실이 2~2.4%로 나타나므로 10cm로 제작하는 것이 시각적으로도, 보온성에서도 좋을 것으로 판단됨

	<p style="text-align: center;">KATR 산업환경연구센터</p> <p style="text-align: center;">시험 성적서</p> <p> 신청처 : 주식회사한양부직물 KATR NO : 2019-000098 주소 : 경상남도 창원시 마산합포구 마산합포로 79-4 업무시간 : 2019.05.20 문의처 : 055-250-0101 055-250-0101 www.katr.or.kr </p> <p> 제품명 : 직염색 제사시옷 1형 발급일자 : 2019.05.24 시료명 : 직염색 제사시옷 1형 용도 : 품질관리용 원단지(300-300)4부직포(40g)4부직포(40g)4부직포(300-300)중종물 질 / 4 </p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>시험 항목</th> <th>시험 결과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>보관일 (일) : K2 K 0900-2019 010</td> <td>시료1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>90.0</td> </tr> </tbody> </table> <p> * 주) 시험은 부속으로 중량 시료 2회 반복 측정 후 평균 [시료사견별용] </p> <p style="text-align: center;">한국의류시험연구원</p> <p> 시료과 : 직염색 제사시옷 기술책임자 : 박종선 </p> <p style="font-size: small;"> K21 이 시험은 2019년 5월 20일 14시 50분 00초에 시작되었습니다. 시험 결과에 대해 불만을 제기할 수 있습니다. 불만 제기 시점은 시험 결과 발표 후 14일 이내입니다. 불만 제기 시점은 시험 결과 발표 후 14일 이내입니다. </p>	시험 항목	시험 결과	보관일 (일) : K2 K 0900-2019 010	시료1		90.0	<p style="text-align: center;">KATR 산업환경연구센터</p> <p style="text-align: right;">KATR NO : 2019-000098 PAGE 03 / 2 / 2</p> <p style="text-align: center;">_IMAGE_</p> <p style="text-align: center;">시료1</p>  <p style="font-size: small;"> K21 이 시험은 2019년 5월 20일 14시 50분 00초에 시작되었습니다. 시험 결과에 대해 불만을 제기할 수 있습니다. 불만 제기 시점은 시험 결과 발표 후 14일 이내입니다. 불만 제기 시점은 시험 결과 발표 후 14일 이내입니다. </p>
시험 항목	시험 결과							
보관일 (일) : K2 K 0900-2019 010	시료1							
	90.0							

그림7. 82%→80.2% 1.8% 보온을 하락 현상 나타남

	<p style="text-align: center;">KATR 산업환경연구센터</p> <p style="text-align: center;">시험 성적서</p> <p> 신청처 : 주식회사한양부직물 KATR NO : 2019-000098 주소 : 경상남도 창원시 마산합포구 마산합포로 79-4 업무시간 : 2019.05.20 문의처 : 055-250-0101 055-250-0101 www.katr.or.kr </p> <p> 제품명 : 직염색 제사시옷 1형 발급일자 : 2019.05.24 시료명 : 직염색 제사시옷 1형 용도 : 품질관리용 원단지(300-300)4부직포(40g)4부직포(40g)4부직포(300-300)중종물 질 / 2 </p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>시험 항목</th> <th>시험 결과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>보관일 (일) : K2 K 0900-2019 010</td> <td>시료1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>79.6</td> </tr> </tbody> </table> <p> * 주) 시험은 부속으로 중량 시료 2회 반복 측정 후 평균 [시료사견별용] </p> <p style="text-align: center;">한국의류시험연구원</p> <p> 시료과 : 직염색 제사시옷 기술책임자 : 박종선 </p> <p style="font-size: small;"> K21 이 시험은 2019년 5월 20일 14시 50분 00초에 시작되었습니다. 시험 결과에 대해 불만을 제기할 수 있습니다. 불만 제기 시점은 시험 결과 발표 후 14일 이내입니다. 불만 제기 시점은 시험 결과 발표 후 14일 이내입니다. </p>	시험 항목	시험 결과	보관일 (일) : K2 K 0900-2019 010	시료1		79.6	<p style="text-align: center;">KATR 산업환경연구센터</p> <p style="text-align: right;">KATR NO : 2019-000098 PAGE 03 / 2 / 2</p> <p style="text-align: center;">_IMAGE_</p> <p style="text-align: center;">시료1</p>  <p style="font-size: small;"> K21 이 시험은 2019년 5월 20일 14시 50분 00초에 시작되었습니다. 시험 결과에 대해 불만을 제기할 수 있습니다. 불만 제기 시점은 시험 결과 발표 후 14일 이내입니다. 불만 제기 시점은 시험 결과 발표 후 14일 이내입니다. </p>
시험 항목	시험 결과							
보관일 (일) : K2 K 0900-2019 010	시료1							
	79.6							

82%→79.6% 2.4% 보온을 하락 현상 나타남

	<p style="text-align: center;">KATR 산업환경연구센터</p> <p style="text-align: center;">시험 성적서</p> <p> 신청처 : 주식회사한양부직물 KATR NO : 2019-000098 주소 : 경상남도 창원시 마산합포구 마산합포로 79-4 업무시간 : 2019.05.20 문의처 : 055-250-0101 055-250-0101 www.katr.or.kr </p> <p> 제품명 : 직염색 제사시옷 1형 발급일자 : 2019.05.24 시료명 : 직염색 제사시옷 1형 용도 : 품질관리용 원단지(300-300)4부직포(40g)4부직포(40g)4부직포(300-300)중종물 질 / 5 </p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>시험 항목</th> <th>시험 결과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>보관일 (일) : K2 K 0900-2019 010</td> <td>시료1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>79.8</td> </tr> </tbody> </table> <p> * 주) 시험은 부속으로 중량 시료 2회 반복 측정 후 평균 [시료사견별용] </p> <p style="text-align: center;">한국의류시험연구원</p> <p> 시료과 : 직염색 제사시옷 기술책임자 : 박종선 </p> <p style="font-size: small;"> K21 이 시험은 2019년 5월 20일 14시 50분 00초에 시작되었습니다. 시험 결과에 대해 불만을 제기할 수 있습니다. 불만 제기 시점은 시험 결과 발표 후 14일 이내입니다. 불만 제기 시점은 시험 결과 발표 후 14일 이내입니다. </p>	시험 항목	시험 결과	보관일 (일) : K2 K 0900-2019 010	시료1		79.8	<p style="text-align: center;">KATR 산업환경연구센터</p> <p style="text-align: right;">KATR NO : 2019-000098 PAGE 03 / 2 / 2</p> <p style="text-align: center;">_IMAGE_</p> <p style="text-align: center;">시료1</p>  <p style="font-size: small;"> K21 이 시험은 2019년 5월 20일 14시 50분 00초에 시작되었습니다. 시험 결과에 대해 불만을 제기할 수 있습니다. 불만 제기 시점은 시험 결과 발표 후 14일 이내입니다. 불만 제기 시점은 시험 결과 발표 후 14일 이내입니다. </p>
시험 항목	시험 결과							
보관일 (일) : K2 K 0900-2019 010	시료1							
	79.8							

82%→79.8% 2.2% 보온을 하락 현상 나타남



시험 성적서

신청처 : 주식회사삼성부직모 KATRI NO : 09049-0000367
 주소 : 경상남도 진주시 문성읍 불타산로566번길 79-4 접수일자 : 2019.05.09
 제품명 : 품도 : 울모리온2중 품도 : 울모리온2중
 시료명 : 영동과 울사시료 1중 PKR(E) : 1 / 2
 영도지(300-300)부직모(40g)나부직모(50문스)나부직모(40g)나부직모(300-300)영동과 울 / 3

시험항목	시험결과
분율율 (%) : KS K 0500-2018 90B	시료1
	80.6

* 주) 시험관 부속으로 동일 시료 2중 반복 측정 후 평균
 [시료사진촬영]

한국의류시험연구원
 서울지점 : 박희현 씨 기술책임자 : 박종선

KATRI는 엄격한 인증시험을 통해 신뢰성과 정확성을 확보하여 고객에게 최상의 품질을 제공합니다.
 2. 고객 편의를 위하여 시험결과를 신속히 제공하며, 필요 시 고객과의 협업을 통해 보다 나은 서비스를 제공합니다.

KATRI NO : 09049-0000367
PKR(E) : 2 / 2

IMAGE

시료1

KATRI는 엄격한 인증시험을 통해 신뢰성과 정확성을 확보하여 고객에게 최상의 품질을 제공합니다.
 2. 고객 편의를 위하여 시험결과를 신속히 제공하며, 필요 시 고객과의 협업을 통해 보다 나은 서비스를 제공합니다.

그림8. 82%→80.6% 1.4% 보온율 하락 현상 나타남



시험 성적서

신청처 : 주식회사삼성부직모 KATRI NO : 09049-0000368
 주소 : 경상남도 진주시 문성읍 불타산로566번길 79-4 접수일자 : 2019.05.09
 제품명 : 품도 : 울모리온2중 품도 : 울모리온2중
 시료명 : 영동과 울사시료 1중 PKR(E) : 1 / 2
 영도지(300-300)부직모(40g)나부직모(50문스)나부직모(40g)나부직모(300-300)영동과 울 / 4

시험항목	시험결과
분율율 (%) : KS K 0500-2018 90B	시료1
	80.0

* 주) 시험관 부속으로 동일 시료 2중 반복 측정 후 평균
 [시료사진촬영]

한국의류시험연구원
 서울지점 : 박희현 씨 기술책임자 : 박종선

KATRI는 엄격한 인증시험을 통해 신뢰성과 정확성을 확보하여 고객에게 최상의 품질을 제공합니다.
 2. 고객 편의를 위하여 시험결과를 신속히 제공하며, 필요 시 고객과의 협업을 통해 보다 나은 서비스를 제공합니다.

KATRI NO : 09049-0000368
PKR(E) : 2 / 2

IMAGE

시료1

KATRI는 엄격한 인증시험을 통해 신뢰성과 정확성을 확보하여 고객에게 최상의 품질을 제공합니다.
 2. 고객 편의를 위하여 시험결과를 신속히 제공하며, 필요 시 고객과의 협업을 통해 보다 나은 서비스를 제공합니다.

82%→80.0% 2.0% 보온율 하락 현상 나타남



KATRI 산업환경연구센터

시험 성적서

신청처 : 주식회사삼성부직모 부산광역시 동래구 신천동(동) 481(부동) KATRI NO : 09049-0000369
 주소 : 경상남도 진주시 문성읍 불타산로566번길 79-4 문의처 : 한국직물시험연구원 접수일자 : 2019.05.09
 제품명 : 품도 : 울모리온2중 품도 : 울모리온2중
 시료명 : 영동과 울사시료 1중 PKR(E) : 1 / 2
 영도지(300-300)부직모(40g)나부직모(50문스)나부직모(40g)나부직모(300-300)영동과 울 / 5

시험항목	시험결과
분율율 (%) : KS K 0500-2018 90B	시료1
	80.4

* 주) 시험관 부속으로 동일 시료 2중 반복 측정 후 평균
 [시료사진촬영]

한국의류시험연구원
 서울지점 : 박희현 씨 기술책임자 : 박종선

KATRI는 엄격한 인증시험을 통해 신뢰성과 정확성을 확보하여 고객에게 최상의 품질을 제공합니다.
 2. 고객 편의를 위하여 시험결과를 신속히 제공하며, 필요 시 고객과의 협업을 통해 보다 나은 서비스를 제공합니다.

KATRI NO : 09049-0000369
PKR(E) : 1 / 2

IMAGE

시료1

KATRI는 엄격한 인증시험을 통해 신뢰성과 정확성을 확보하여 고객에게 최상의 품질을 제공합니다.
 2. 고객 편의를 위하여 시험결과를 신속히 제공하며, 필요 시 고객과의 협업을 통해 보다 나은 서비스를 제공합니다.

82%→80.4% 1.6% 보온율 하락 현상 나타남

그림9. 충전성 test

시험성적서

신청자 : 주식회사현성부직모 KATRI NO : SPHA18-00001065
 주소 : 경상남도 진주시 문산읍 월야산로996번길 78-4 접수일자 : 2018.11.29
 제출처 : 발급일자 : 2018.12.05
 시료명 : 기타제품 1점 용도 : 품질관리용
 시료1 : 우모(송털) PAGE(S) : 1 / 2

시험항목	시험결과
충전성 (mm/30 g) : KS K 0820,7.4:2014 A법	76
- 계속 -	시료1

한국의류시험연구원장

시험자 : 홍수택 홍석복 기술책임자 : 장시진 *Chy*

비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
 2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사전 서인정의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

KATRI NO : SPHA18-00001065
PAGE(S) : 2 / 2

IMAGE

시료1



비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
 2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사전 서인정의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

시험성적서

신청자 : 주식회사현성부직모 KATRI NO : SPHA18-00001066
 주소 : 경상남도 진주시 문산읍 월야산로996번길 78-4 접수일자 : 2018.11.29
 제출처 : 발급일자 : 2018.12.05
 시료명 : 기타제품 1점 용도 : 품질관리용
 시료1 : 우모(깃털) PAGE(S) : 1 / 2

시험항목	시험결과
충전성 (mm/30 g) : KS K 0820,7.4:2014 A법	64
- 계속 -	시료1

한국의류시험연구원장

시험자 : 홍수택 홍석복 기술책임자 : 장시진 *Chy*

비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
 2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사전 서인정의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

KATRI NO : SPHA18-00001066
PAGE(S) : 2 / 2

IMAGE

시료1



비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
 2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사전 서인정의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

- 깃대가 있는 Feather를 middle feather와 soft feather로 구분하여 충전성 test 결과 size가 작고 부드러운 s/f(76)가 m/f(64)보다 12% 좋게 나타났음
- 시제품 생산에서는 충전성이 좋은 s/f를 주로 사용.

- 우모를 이용한 보온덮개는 폭 4m, 길이 100m의 대형 제품으로 생산해야 하므로 기존의 의류 제품에서 사용하는 air를 이용한 충전 방법으로는 균일한 공급이 불가능하다. 우모를 이용한 농업용 보온덮개 개발에서는 우모의 대량 포설 장치를 이용하여 균일한 우모 공급이 필요하므로 충전되는 우모의 균일성에 대한 자체 test 진행.

시험장소 : 현성부직포

시험조건 : 폭 4m, 구간(ABCD 폭×길이 1×1m, 80m/hr 연속제조시 (220 g/m²=100%)

시험결과 : 총 10회 실시 평균 밀도분포율 95.1%

시험날짜(2018)	구간(폭×길이) 1×1m	구간밀도(g/m ²)	분포율(%)	검정확인(서명)
7월 11일	A	211	96	
	B	204	93	
	C	205	93	
	D	210	95	
	평균 분포율(%)			
구간	A	B	C	D
육안확인사진				

시험날짜(2018)	구간(폭×길이) 1×1m	구간밀도(g/m ²)	분포율(%)	검정확인(서명)
7월 14일	A	209	95	
	B	202	92	
	C	200	90	
	D	206	94	
	평균 분포율(%)			
구간	A	B	C	D
육안확인사진				

시험날짜(2018)	구간(폭×길이) 1×1m	구간밀도(g/m ²)	분포율(%)	검정확인(서명)
7월 21일	A	215	98	
	B	212	96	
	C	208	95	
	D	206	94	
	평균 분포율(%)			
구간	A	B	C	D
육안확인사진				

시험날짜(2018)	구간(폭×길이) 1×1m	구간밀도(g/m ²)	분포율(%)	검정확인(서명)
8월 2일	A	214	97	
	B	217	99	
	C	206	94	
	D	206	94	
	평균 분포율(%)			
구간	A	B	C	D
육안확인사진				

시험날짜(2018)	구간(폭×길이) 1×1m	구간밀도(g/m ²)	분포율(%)	검정확인(서명)
8월 3일	A	203	92	
	B	213	97	
	C	205	93	
	D	211	96	
	평균 분포율(%)			
구간	A	B	C	D
육안확인사진				

시험날짜(2018)	구간(폭×길이) 1×1m	구간밀도(g/m ²)	분포율(%)	검정확인(서명)
8월 5일	A	212	96	
	B	214	97	
	C	204	93	
	D	210	95	
	평균 분포율(%)		95.3	
구간	A	B	C	D
육안확인사진				

시험날짜(2018)	구간(폭×길이) 1×1m	구간밀도(g/m ²)	분포율(%)	검정확인(서명)
8월 6일	A	205	93	
	B	205	93	
	C	213	97	
	D	215	98	
	평균 분포율(%)		95.3	
구간	A	B	C	D
육안확인사진				

시험날짜(2018)	구간(폭×길이) 1×1m	구간밀도(g/m ²)	분포율(%)	검정확인(서명)
8월 9일	A	214	97	
	B	213	97	
	C	205	93	
	D	211	96	
	평균 분포율(%)		95.8	
구간	A	B	C	D
육안확인사진				

시험날짜(2018)	구간(폭×길이) 1×1m	구간밀도(g/m ²)	분포율(%)	검정확인(서명)
8월 24일	A	210	95	
	B	213	97	
	C	217	99	
	D	211	96	
	평균 분포율(%)			
구간	A	B	C	D
육안확인사진				

시험날짜(2018)	구간(폭×길이) 1×1m	구간밀도(g/m ²)	분포율(%)	검정확인(서명)
8월 26일	A	210	95	
	B	206	94	
	C	204	93	
	D	208	95	
	평균 분포율(%)			
구간	A	B	C	D
육안확인사진				

1. 보온성이 우수한 외부 권취형 보온덮개 개발

기존 솜으로 된 보온덮개는 비닐하우스 터널을 덮거나 걷어내기가 쉽지 않았으며 전자동으로 작동하는 자동 개폐 장치를 사용하고 싶어도 솜 자체의 신축성으로 인해 뼈뿔게 감겨지게 되고 두께로 인해 터널 보온덮개장치에서의 제어 정밀도가 떨어져 사용 시 애로사항이 많이 발생하고 있으며, 이를 감아올리는 과정에서 잦은 사고가 발생하여 인명사고 및 하우스 시설의 고장의 원인으로 작용하고 있고, 시설 하우스에 사용되는 감속기 장치들이 점점 고가화되는 추세이고 이들의 잦은 고장으로 농가의 경제적 부담과 시간적인 손실이 매우 큰 상황임. 그러므로 이들 보온재를 경량화하면서, 보온율을 상승시킬 수 있는 방안으로 수분 흡수성이 약한 Feather 경량 보온덮개를 개발

가. Feather와 복합 층을 구성하는 보온덮개 개발

- 빗물이나 습기의 흡수량을 최소화 할 수 있는 보온재의 개발
- Feather의 공기층을 이용한 고 보온재 개발
- 오랜 시간 동안 보온성에 변화가 없는 우모의 장점을 살릴 수 있도록 자외선에 강하고 내구성이 우수한 외부 덮개용 외피 직물 개발
- 보온효과를 증대시키기 위해 우모 보온덮개를 제조하되 단열재의 기능을 갖는 공기층의 두께를 최대로 유지할 수 있도록 함으로써 보온효과를 극대화 시킬 수 있는 우모 보온덮개 개발

나. Feather 사용 시 깃대로 인한 비닐 손상 및 쏠림현상을 방지 할 수 있는 보온덮개 개발

- 권취 시 Feather의 깃대가 빠져나오지 못하도록 얇은 캐시미론을 상부, 하부로 포함하는 보온덮개 개발
- 공기층 확보를 위해 압축하지 않은 패딩 캐시미론을 이용
- 하부자제를 60, 80g의 부직포 혹은 n/p 부직포를 이용한 보온덮개 개발
 - . 자외선 차단율 test (한국의류시험연구원)
 - . 우모 보온덮개 보온성 test(한국의류시험연구원)
 - . 우모 충전도 test(한국의류시험연구원)
 - . 우모 균일성 test(자체평가)

다. 솜의 양을 최소화해서 오리털과 복합 층을 구성하는 보온덮개 개발

- 빗물이나 습기의 흡수량을 줄일 수 있는 보온재의 개발
- 다층적 구조로 경량화와 온도 상승 극대화
- 다겹 보온덮개의 경우 오리털의 뭉치는 현상을 방지하고 외피의 노후화로 인한 날림현상 예방하도록 설계

그림10. 다겹보온덮개 (외부권취형) 구성

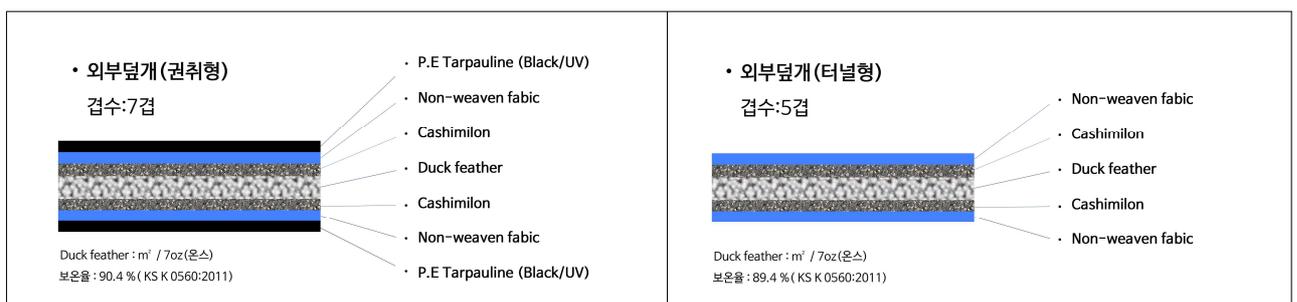


그림12. 다겹 보온커튼 외부닫개 터널형

<p style="text-align: center;">시험 성적서</p> <p>KATRI 한국의류시험연구원 9114987 경기도 안양시 만안구 덕목로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797)</p> <p>시험번호: KTKO18-0000665 페이지: (1) / (총 3)</p> <p>1. 의뢰자 가. 명: 주식회사한부직포 주. 소: 고양시도 만안구 덕목로48번길 19-4 의뢰일자: 2018.12.05</p> <p>2. 시험성적서의 용도: 제품규격서</p> <p>3. 시험대상품목/품질/시험명: 흑부직포(60)+숨(4)+우모(7)+숨(3)+부직포(60)</p> <p>4. 시험기간: 2018.12.05~2018.12.11</p> <p>5. 시험방법: KS K 5560:2011</p> <p>6. 시험결과: 합격</p> <table border="1"> <tr> <td>특. 인</td> <td>직명자</td> <td>시</td> <td>기술책임자</td> </tr> <tr> <td></td> <td>성명: 박희현</td> <td></td> <td>성명: 양재형</td> </tr> </table> <p>비고 1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시험명대로 시험한 결과로서 전체 제품의 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2) 이 성적서는 영구적으로 사용 시면 동의 없이 복사, 선전, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며 출도외의 사용을 금합니다. 3) 이 성적서는 국제시험기관협동체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국시험연구원(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다. 2018.12.11</p> <p style="text-align: center;">한국시험연구원 한국의류시험연구원장 (인)</p> <p>TOP 24-001 A4210*297mm</p>	특. 인	직명자	시	기술책임자		성명: 박희현		성명: 양재형	<p>KATRI 한국의류시험연구원 9114987 경기도 안양시 만안구 덕목로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797)</p> <p>시험번호: KTKO18-0000665 페이지: (2) / (총 3)</p> <table border="1"> <tr> <td>시험항목 (%)</td> <td>시험결과</td> </tr> <tr> <td>보온율</td> <td>89.4</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">시료1</p>  <p style="text-align: right;">TOP 24-002 A4210*297mm</p>	시험항목 (%)	시험결과	보온율	89.4	-	-	<p>KATRI 한국의류시험연구원 9114987 경기도 안양시 만안구 덕목로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797)</p> <p>시험번호: KTKO18-0000665 페이지: (3) / (총 3)</p> <p style="text-align: center;">시료1</p>  <p style="text-align: right;">TOP 24-003 A4210*297mm</p>
특. 인	직명자	시	기술책임자													
	성명: 박희현		성명: 양재형													
시험항목 (%)	시험결과															
보온율	89.4															
-	-															

흑부직포(60g)+숨(4온스)+우모(7온스)+숨(4온스)+흑부직포(60g) - 89.4%

<p style="text-align: center;">시험 성적서</p> <p>KATRI 한국의류시험연구원 9114987 경기도 안양시 만안구 덕목로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797)</p> <p>시험번호: KTKO18-0000666 페이지: (1) / (총 3)</p> <p>1. 의뢰자 가. 명: 주식회사한부직포 주. 소: 고양시도 만안구 덕목로48번길 19-4 의뢰일자: 2018.12.05</p> <p>2. 시험성적서의 용도: 제품규격서</p> <p>3. 시험대상품목/품질/시험명: 흑부직포(60)+숨(4)+우모(8)+숨(3)+부직포(60)</p> <p>4. 시험기간: 2018.12.05~2018.12.11</p> <p>5. 시험방법: KS K 5560:2011</p> <p>6. 시험결과: 합격</p> <table border="1"> <tr> <td>특. 인</td> <td>직명자</td> <td>시</td> <td>기술책임자</td> </tr> <tr> <td></td> <td>성명: 박희현</td> <td></td> <td>성명: 양재형</td> </tr> </table> <p>비고 1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시험명대로 시험한 결과로서 전체 제품의 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2) 이 성적서는 영구적으로 사용 시면 동의 없이 복사, 선전, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며 출도외의 사용을 금합니다. 3) 이 성적서는 국제시험기관협동체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국시험연구원(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다. 2018.12.11</p> <p style="text-align: center;">한국시험연구원 한국의류시험연구원장 (인)</p> <p>TOP 24-001 A4210*297mm</p>	특. 인	직명자	시	기술책임자		성명: 박희현		성명: 양재형	<p>KATRI 한국의류시험연구원 9114987 경기도 안양시 만안구 덕목로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797)</p> <p>시험번호: KTKO18-0000666 페이지: (2) / (총 3)</p> <table border="1"> <tr> <td>시험항목 (%)</td> <td>시험결과</td> </tr> <tr> <td>보온율</td> <td>89.3</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">시료1</p>  <p style="text-align: right;">TOP 24-002 A4210*297mm</p>	시험항목 (%)	시험결과	보온율	89.3	-	-	<p>KATRI 한국의류시험연구원 9114987 경기도 안양시 만안구 덕목로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797)</p> <p>시험번호: KTKO18-0000666 페이지: (3) / (총 3)</p> <p style="text-align: center;">시료1</p>  <p style="text-align: right;">TOP 24-003 A4210*297mm</p>
특. 인	직명자	시	기술책임자													
	성명: 박희현		성명: 양재형													
시험항목 (%)	시험결과															
보온율	89.3															
-	-															

흑부직포(60g)+숨(4온스)+우모(8온스)+숨(3온스)+흑부직포(60g) - 89.3%

<p style="text-align: center;">시험 성적서</p> <p>KATRI 한국의류시험연구원 9114987 경기도 안양시 만안구 덕목로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797)</p> <p>시험번호: KTKO18-0000667 페이지: (1) / (총 3)</p> <p>1. 의뢰자 가. 명: 주식회사한부직포 주. 소: 고양시도 만안구 덕목로48번길 19-4 의뢰일자: 2018.12.05</p> <p>2. 시험성적서의 용도: 제품규격서</p> <p>3. 시험대상품목/품질/시험명: 흑부직포(60)+우모(8)+숨(3)+부직포(60)</p> <p>4. 시험기간: 2018.12.05~2018.12.11</p> <p>5. 시험방법: KS K 5560:2011</p> <p>6. 시험결과: 합격</p> <table border="1"> <tr> <td>특. 인</td> <td>직명자</td> <td>시</td> <td>기술책임자</td> </tr> <tr> <td></td> <td>성명: 박희현</td> <td></td> <td>성명: 양재형</td> </tr> </table> <p>비고 1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시험명대로 시험한 결과로서 전체 제품의 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2) 이 성적서는 영구적으로 사용 시면 동의 없이 복사, 선전, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며 출도외의 사용을 금합니다. 3) 이 성적서는 국제시험기관협동체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국시험연구원(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다. 2018.12.11</p> <p style="text-align: center;">한국시험연구원 한국의류시험연구원장 (인)</p> <p>TOP 24-001 A4210*297mm</p>	특. 인	직명자	시	기술책임자		성명: 박희현		성명: 양재형	<p>KATRI 한국의류시험연구원 9114987 경기도 안양시 만안구 덕목로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797)</p> <p>시험번호: KTKO18-0000667 페이지: (2) / (총 3)</p> <table border="1"> <tr> <td>시험항목 (%)</td> <td>시험결과</td> </tr> <tr> <td>보온율</td> <td>88.9</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">시료1</p>  <p style="text-align: right;">TOP 24-002 A4210*297mm</p>	시험항목 (%)	시험결과	보온율	88.9	-	-	<p>KATRI 한국의류시험연구원 9114987 경기도 안양시 만안구 덕목로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797)</p> <p>시험번호: KTKO18-0000667 페이지: (3) / (총 3)</p> <p style="text-align: center;">시료1</p>  <p style="text-align: right;">TOP 24-003 A4210*297mm</p>
특. 인	직명자	시	기술책임자													
	성명: 박희현		성명: 양재형													
시험항목 (%)	시험결과															
보온율	88.9															
-	-															

흑부직포(60g)+숨(3온스)+우모(8온스)+숨(3온스)+흑부직포(60g) - 88.9%

- 비닐하우스의 보온덮개는 한 번 가온 된 온도를 오랫동안 유지 할 수 있도록 보온력이 매우 뛰어나야 하는데 본 과제에서 개발된 친환경 소재를 이용한 경량 보온덮개는 보온율 test 결과 터널형은 88.9% 이상, 외부 덮개형은 90% 이상의 보온율이 유지되는 것으로 우수하게 나타났으며 기존 화학솜을 사용한 제품에 비해 난방비 40% 이상의 절감 효과가 있을 것으로 판단 됨

그림13. 오리털 외부용 보온덮개 개발 결과물 적용 사례



그림14. 자외선 차단율 test

KATRI 산업환경연구소 | 경기도 안양시 만안구 덕천로48번길 19 (안양동)
T : 031-596-5000 F : 031-596-5790 www.katri.re.kr

전자 문서 전송서비스

시험 성적서

신청자 : 주식회사현성취적포 KATRI NO : SPHA18-00000397
주소 : 경상남도 진주시 문산읍 월애산로996번길 78-4 접수일자 : 2018.05.31
제출처 : 용도 : 품질관리용
시료명 : 기타제품 1점 시료1 : 백매대 PAGE(S) : 1 / 2

시험 항목	시험 결과
시료1	
자외선차단율 : KS K 0850:2014 준용	
자외선-A(315-400 nm)	70.8
자외선-B(290-315 nm)	75.2
▶ 참고사항 1. 시험 기기 : UV Transmittance Analyzer 2. 광원 : Xenon Arc	

- 계속 - 시료1

한국의류시험연구원

시험자 : 김수경 (4) 기술책임자 : 김규순 (4)

비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명의로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 당 시험연구원에 의한 시험결과에 따라 유효, 선연, 불고 및 추후용으로 사용될 수 있으며, 용도 이외에 사용을 금합니다.

KATRI 산업환경연구소 | 경기도 안양시 만안구 덕천로48번길 19 (안양동)
T : 031-596-5000 F : 031-596-5790 www.katri.re.kr

전자 문서 전송서비스

KATRI NO : SPHA18-00000397
PAGE(S) : 2 / 2

IMAGE

시료1

비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명의로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 당 시험연구원에 의한 시험결과에 따라 유효, 선연, 불고 및 추후용으로 사용될 수 있으며, 용도 이외에 사용을 금합니다.

시험 성적서

신청자 : 주식회사현성부직포
주소 : 경상남도 진주시 문산읍 팔마산로996번길 78-4
제출처 :
시료명 : 기타제품 1점
시료1 : 흑매대

KATRI NO : SPHA18-00000399
접수일자 : 2018.05.31
발급일자 : 2018.06.07
용도 : 품질관리용
PAGE(S) : 1 / 2

시험항목	시험결과
자외선차단율 : KS K 0850:2014 준용	시료1
자외선-A(315-400 nm)	99.9
자외선-B(290-315 nm)	99.9
참고사항 1. 시험 기기 : UV Transmittance Analyzer 2. 광원 : Xenon Arc	
- 계속 -	시료1

한국의류시험연구원장

시험자 : 김수경 (4)

기술책임자 : 김규순



비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명의로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사전 서면동의 없이 복사, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

KATRI NO : SPHA18-00000399
PAGE(S) : 2 / 2

IMAGE

시료1



비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명의로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사전 서면동의 없이 복사, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

시험 성적서

신청자 : 주식회사현성부직포
주소 : 경상남도 진주시 문산읍 팔마산로996번길 78-4
제출처 :
시료명 : 기타제품 1점
시료1 : 백부직포(40g)

KATRI NO : SPHA18-00000400
접수일자 : 2018.05.31
발급일자 : 2018.06.07
용도 : 품질관리용
PAGE(S) : 1 / 2

시험항목	시험결과
자외선차단율 : KS K 0850:2014 준용	시료1
자외선-A(315-400 nm)	49.0
자외선-B(290-315 nm)	51.4
참고사항 1. 시험 기기 : UV Transmittance Analyzer 2. 광원 : Xenon Arc	
- 계속 -	시료1

한국의류시험연구원장

시험자 : 김수경 (4)

기술책임자 : 김규순



비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명의로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사전 서면동의 없이 복사, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

KATRI NO : SPHA18-00000400
PAGE(S) : 2 / 2

IMAGE

시료1



비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명의로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사전 서면동의 없이 복사, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.



시험 성적서

신청자 : 주식회사현성부직포
주소 : 경상남도 진주시 문산읍 팔아산로996번길 78-4
제출처 : 기타제품 1점
시료명 : 흑부직포(40g)
시료1 : 흑부직포(40g)

KATRI NO : SPHA18-00001063
접수일자 : 2018.11.29
발급일자 : 2018.12.05
용도 : 품질관리용
PAGE(S) : 1 / 2

시험항목	시험결과
자외선차단율 : KS K 0850:2014 준용	시료1
자외선-A(315-400 nm)	99.3
자외선-B(290-315 nm)	99.4
참고사항	
1. 시험기기 : UV Transmittance Analyzer 2. 광원 : Xenon Arc	
- 계속 -	시료1

한국의류시험연구원장

시험자 : 김수경 (4)

기술책임자 : 김운경



비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사전 서면동의 없이 복사, 전인, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

208-A-124-4
2018.07.13

210029㎜
오차 100g/㎡



KATRI NO : SPHA18-00001063
PAGE(S) : 2 / 2

IMAGE

시료1



비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사전 서면동의 없이 복사, 전인, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

208-A-124-4
2018.07.13

210029㎜
오차 100g/㎡



시험 성적서

신청자 : 주식회사현성부직포
주소 : 경상남도 진주시 문산읍 팔아산로996번길 78-4
제출처 : 기타제품 1점
시료명 : 마트(300*300)
시료1 : 마트(300*300)

KATRI NO : SPHA18-00000398
접수일자 : 2018.05.31
발급일자 : 2018.06.07
용도 : 품질관리용
PAGE(S) : 1 / 2

시험항목	시험결과
자외선차단율 : KS K 0850:2014 준용	시료1
자외선-A(315-400 nm)	91.9
자외선-B(290-315 nm)	99.9
참고사항	
1. 시험기기 : UV Transmittance Analyzer 2. 광원 : Xenon Arc	
- 계속 -	시료1

한국의류시험연구원장

시험자 : 김수경 (4)

기술책임자 : 김규순



비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사전 서면동의 없이 복사, 전인, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

208-A-124-4
2018.07.13

210029㎜
오차 100g/㎡



KATRI NO : SPHA18-00000398
PAGE(S) : 2 / 2

IMAGE

시료1



비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사전 서면동의 없이 복사, 전인, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

208-A-124-4
2018.07.13

210029㎜
오차 100g/㎡

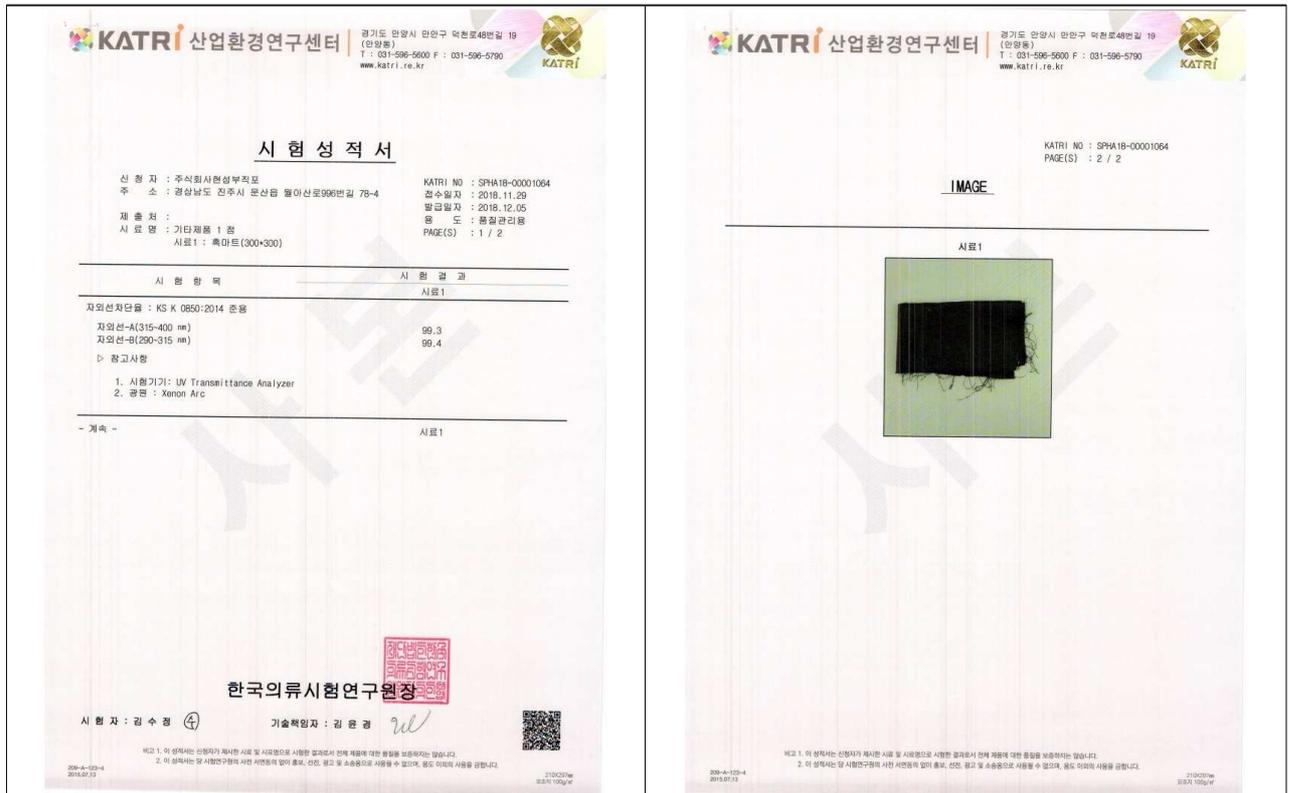


표4. 자외선 차단율 TEST 결과

번호	시료명	자외선-A(315~400nm)	자외선-B(290~315nm)	비고
1	Tarpaulin(White)	70.8	75.2	백마대
2	Tarpaulin(Black)	99.9	99.9	흑마대
3	Non-weaven(White)	49.0	51.4	백부직포
4	Non-weaven(Black)	98.3	98.4	흑부직포
5	Polyester(White)	91.9	99.9	마트
6	Polyester(Black)	99.3	99.4	흑마트

시험방법 : KS K 0950:2014 준용
 의뢰관 : KATRI(한국의류시험연구원 산업안전연구센터)

- Feather 보온덮개의 경우 보온율 하락이 적기 때문에 외피 원단의 수명이 곧 제품의 수명이라 할 수 있다. 다양한 자재 중 외피로 사용할 수 있는 소재로 자외선차단율을 시험한 결과 흑마대(Tarpaulin-Black)가 자외선에 가장 강한 것으로 나타났으며, 마모강도에서는 Test 시료 전체적으로 200회 이상에서도 마모없음 나타나 외피용 원단으로는 흑마대가 가장 적합하다고 할 수 있다. Test 결과 우모의 수량은 7~9온스가 적당하고, 부직포를 포함해서 7겹, 외피 원단은 흑마대(Tarpaulin-Black)로 사용하는 것이 가장 좋게 나타남

라. 외부 권취형 보온덮개 함수율 Test 진행

- (1) 똑같은 중량의 sample 준비(50*50)
- (2) 물을 충분히 적신 후 중량 체크
- (3) 외부 덮개의 권취 와 같은 방식으로 물 뺀 후 중량 체크
- (4) 30분 경과 후 중량 체크
- (5) 완전 건조 후 중량 체크

시험날짜 : 2018년 10월

시험장소 : 현성부직포

시험조건 : 케시미론/오리털 제품 50×50cm, 12h 함침(100%)

케시미론제품 : 케시미론 15온스로 제작

오리털제품 : 케시미론 8온스 + 오리털 7온스로 제작

표5. Feather와 Chemical cotton 제품의 함수율 차이 비교

(중량 g)

시험제품	함침 전 무게(g)	수분함유시 무게(g)	꼬옥 짤 후 무게(g)	짜지않고 걸쳐두고 30분후무게	건조후 무게(g)	비고
케시미론	274	3,182	1,000	754	280	
오리털1차	284	1,862	740	540	290	
오리털2차	282	1,860	738	538	288	
오리털3차	279	1,882	745	550	289	
오리털4차	278	1,853	738	540	283	
오리털5차	285	1,876	740	548	291	
케시미론 기준 오리털의 평균 함수율						

표5-1. Feather와 Chemical cotton 제품의 함수율 차이 비교

(중량 g)

구분	Chemical cotton	Feather	중량 차이	비고
본 제품	274	284	10	50*50
비올때(물적신후)	3,182	1,852	-1,320	
건취후(물짜낸후)	1,000	740	-260	
비그친후(30분 후)	754	540	-214	
완전 건조 후	280	290	10	

- 외부 덮개는 1일 1회 덮개를 걷고 덮는 작업을 반복하는데 보온덮개의 중량은 사용 편리성이나 개폐기 고장의 원인이 된다. 함수율 Test 결과 600평 단동 하우스 기준 Chemical cotton 보온덮개가 Feather 사용 보온덮개보다 약 13톤 무겁게 나타났다.

마. 무가온 하우스에서 터널형 커튼에 대한 자체 실증 test 진행

- (1) 시설 하우스 : 단동 하우스 4동에 설치
- (2) 재배작물 : 애호박
- (3) 설치조건 : 1동 4라인 중 2라인은 Feather 제품, 2라인은 화학솜 제품 설치
- (4) 측정시간 : 해가 들어오지 않는 야간대 측정
- (5) Test 제품 : Feather 4온스 / Chemical cotton 4온스
- (6) Test 결과 : Feather를 사용한 제품이 1도에서 2.5도 온도가 높게 나타남

표6. Feather와 Chemical cotton 제품의 보온율 차이 비교

구 분	1번동	2번동	3번동	4번동	비 고
Feather	5	5	6	5.5	
Chemical cotton	2.5	3	5	4.5	
보온율차이	2.5	2	1	1	

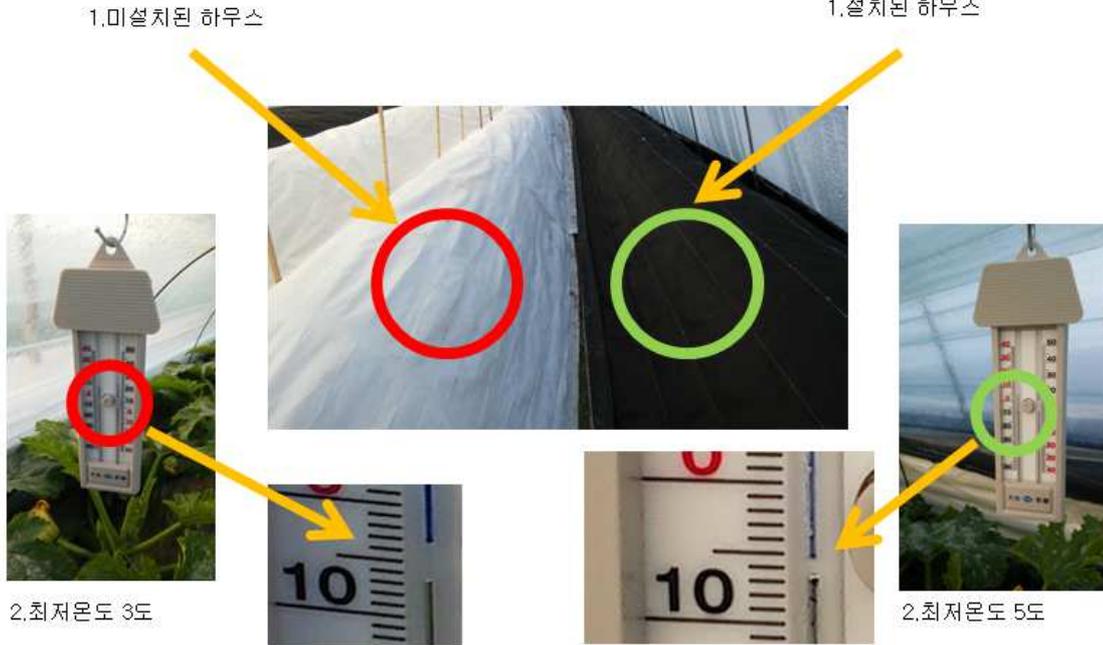
- 화학솜 제품을 가운데 설치하고 우모 제품을 추운 바깥쪽으로 설치하여 Test 진행 실제 온도차이는 더 많을 것으로 예상

그림15. 무가온하우스 터널형 실증 Test



그림15-1. 무가온하우스 보온율 Test

보온율 TEST진행



구분	1라인(설치)	2라인(미설치)	차이
1동	5도	2.5도	2.5도
2동	5도	3도	2도

구분	4라인(설치)	3라인(미설치)	차이
3동	6도	5도	1도
4동	5.5도	4.5도	1도

2. 내부 권취형 보온덮개 개발

국내에서 주로 사용하는 내재해 형 3중 하우스의 경우 겨울철 보온을 위해 지하수를 이용한 수막 방식을 많이 사용하고 있고, 저렴한 비용으로 농가에서 가장 선호하는 방법이기도 하지만 지하수 고갈로 인한 물 부족 현상과 지구 온난화로 겨울철 급격한 기온 저하 현상으로 보온덮개 설치가 보편화 되고 있다. 이러한 3중 하우스 보온덮개의 경우 하우스 내부에 위치하므로 습기를 흡수하지 않는 것이 중요하고, 권취형으로 사용하기 때문에 2중과 3중 사이의 20~30cm 간격에서 사용할 수 있는 작은 부피의 보온재 개발이 필요하다.

가. 습을 사용하지 않고 우모만을 보온재로 사용한 보온커튼 개발

나. 내부용으로 사용되는 보온덮개는 권취형이나 예인식에 상관없이 두께나 부피가 커지게 되면 그늘이 많이 생겨 작물의 성장이 힘들어지고 생산량의 감소로 농가 소득에 미치는 영향이 많으므로 우모를 이용하여 80% 이상의 보온율을 가지면서 감았을 때 부피를 작게 해 그늘로 인한 작물 피해를 줄일 수 있는 우모 다겹 보온덮개 개발

다. 내부 권취형 커튼도 낮에는 감아올려 뜨거운 햇빛에 노출되는 부분을 자외선 차단 효과가 가장 우수한 흑색 마대를 보호대로 사용해서 커튼을 오래 사용할 수 있도록 설계

그림16. 다겹 보온 덮개(내부 권취형) 구성도

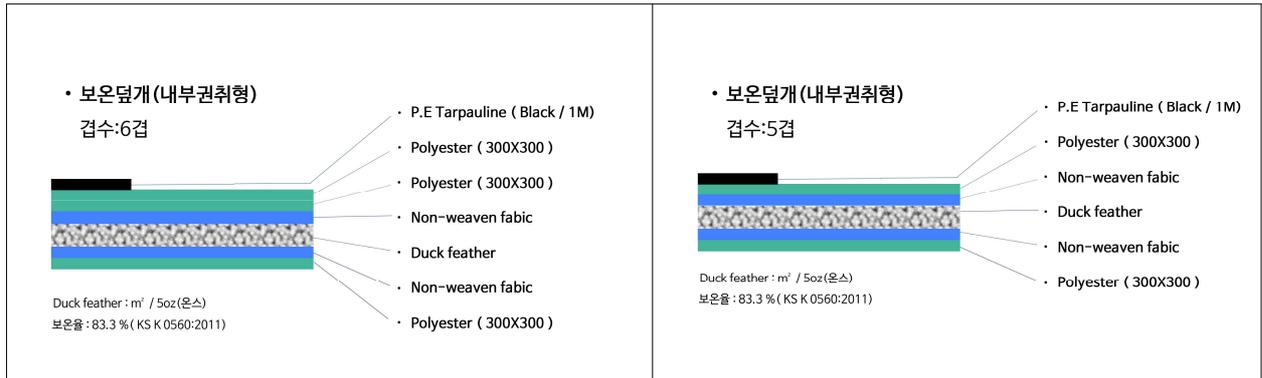


그림17.내부 권취식 보온덮개 개발결과물 적용 사례



3. 수직 측면용 보온덮개 개발

겨울철 시설 하우스 보온유지에서 가장 중요한 부분은 냉기가 많이 들어오는 바닥과 측면 쪽이다. 측면은 수직으로 이동하거나 수직으로 고정 설치하므로 우모 보온덮개를 사용하면 안쪽에 있는 Feather가 한쪽으로 쏠리는 현상이 발생할 수 있으므로 이러한 쏠림 현상을 방지할 수 있는 측면용 보온덮개 개발

그림18. 다겹 보온 덮개(수직 측면형) 구성도

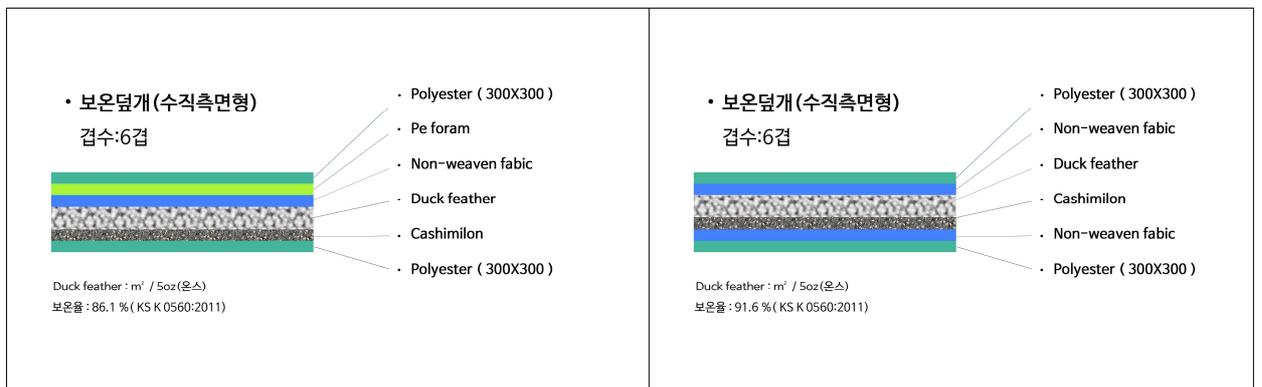


그림19. 다겹 보온커튼 수직 측면용

<div style="text-align: center;">시험 성적서</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 양주시 양양로 488길 19(양양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: small;"> 영적서번호 : KTKO18-0000562 페이지 (1) / (총 3) </div> </div> <p>1. 의뢰자 기 관 명 : 주식회사양상부직포 주 소 : 경상남도 진주시 현충로 996길 78-4 의뢰 일자 : 2018.09.18</p> <p>2. 시험대상서의 용도 : 통외관리용</p> <p>3. 시험대상품목/물질/시험명 : 흑염(300*300)+양면피복+부직포(40g)+우모(5온스)+솜(3온스)+마트(300*300)</p> <p>4. 시험기간 : 2018.09.18 ~ 2018.09.21</p> <p>5. 시험방법 : KS K 9560-2011</p> <p>6. 시험환경 : 온도 20±2℃, 습도 65±5% R.H.</p> <p>7. 시험결과 : 통과</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td>특 인</td> <td>직장장</td> <td>기술택형자</td> </tr> <tr> <td>성 명 : 박 위 원</td> <td>성 명 : 박 위 원</td> <td>성 명 : 주 영 석</td> </tr> </table> <p>※ 비고 1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명만으로 시험한 결과로서 전체 제품의 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2) 이 성적서는 당 연구소의 사전 서면 동의 없이 복사, scan, photocopy 등으로 사용할 수 없으며 용도 이외의 사용을 금합니다.</p> <p>이 성적서는 국제시험기관정당화협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국외류시험연구원(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.</p> <p style="text-align: right;">2018.09.21</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> 한국외류시험연구원 (인) </div>	특 인	직장장	기술택형자	성 명 : 박 위 원	성 명 : 박 위 원	성 명 : 주 영 석	<div style="text-align: center;">시험 성적서</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 양주시 양양로 488길 19(양양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: small;"> 영적서번호 : KTKO18-0000562 페이지 (2) / (총 3) </div> </div> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td>시험항목 (%)</td> <td>시험결과</td> </tr> <tr> <td>보온율</td> <td>96.1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">- -</td> </tr> </table>	시험항목 (%)	시험결과	보온율	96.1	- -		<div style="text-align: center;">시험 성적서</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 양주시 양양로 488길 19(양양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: small;"> 영적서번호 : KTKO18-0000562 페이지 (3) / (총 3) </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>시험1</p> </div>
특 인	직장장	기술택형자												
성 명 : 박 위 원	성 명 : 박 위 원	성 명 : 주 영 석												
시험항목 (%)	시험결과													
보온율	96.1													
- -														

마트(300*300)+양면피복+부직포(40g)+우모(5온스)+솜(3온스)+마트(300*300)-86.1%

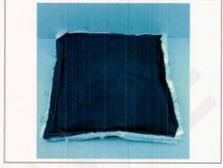
<div style="text-align: center;">시험 성적서</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 양주시 양양로 488길 19(양양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: small;"> 영적서번호 : KTKO18-0000563 페이지 (1) / (총 3) </div> </div> <p>1. 의뢰자 기 관 명 : 주식회사양상부직포 주 소 : 경상남도 진주시 현충로 996길 78-4 의뢰 일자 : 2018.09.18</p> <p>2. 시험대상서의 용도 : 통외관리용</p> <p>3. 시험대상품목/물질/시험명 : 흑염(300*300)+양면피복+부직포(40g)+우모(5온스)+솜(3온스)+마트(300*300)</p> <p>4. 시험기간 : 2018.09.18 ~ 2018.09.20</p> <p>5. 시험방법 : KS K 9560-2011</p> <p>6. 시험환경 : 온도 20±2℃, 습도 65±5% R.H.</p> <p>7. 시험결과 : 통과</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td>특 인</td> <td>직장장</td> <td>기술택형자</td> </tr> <tr> <td>성 명 : 박 위 원</td> <td>성 명 : 박 위 원</td> <td>성 명 : 김 혜 영</td> </tr> </table> <p>※ 비고 1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명만으로 시험한 결과로서 전체 제품의 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2) 이 성적서는 당 연구소의 사전 서면 동의 없이 복사, scan, photocopy 등으로 사용할 수 없으며 용도 이외의 사용을 금합니다.</p> <p>이 성적서는 국제시험기관정당화협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국외류시험연구원(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.</p> <p style="text-align: right;">2018.09.20</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> 한국외류시험연구원 (인) </div>	특 인	직장장	기술택형자	성 명 : 박 위 원	성 명 : 박 위 원	성 명 : 김 혜 영	<div style="text-align: center;">시험 성적서</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 양주시 양양로 488길 19(양양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: small;"> 영적서번호 : KTKO18-0000563 페이지 (2) / (총 3) </div> </div> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td>시험항목 (%)</td> <td>시험결과</td> </tr> <tr> <td>보온율</td> <td>87.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">- -</td> </tr> </table>	시험항목 (%)	시험결과	보온율	87.0	- -		<div style="text-align: center;">시험 성적서</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 양주시 양양로 488길 19(양양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: small;"> 영적서번호 : KTKO18-0000563 페이지 (3) / (총 3) </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>시험1</p> </div>
특 인	직장장	기술택형자												
성 명 : 박 위 원	성 명 : 박 위 원	성 명 : 김 혜 영												
시험항목 (%)	시험결과													
보온율	87.0													
- -														

흑마트(300*300)+양면피복+부직포(40g)+우모(5온스)+솜(3온스)+마트(300*300)-87%

<div style="text-align: center;">시험 성적서</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 양주시 양양로 488길 19(양양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: small;"> 영적서번호 : KTKO18-0000564 페이지 (1) / (총 3) </div> </div> <p>1. 의뢰자 기 관 명 : 주식회사양상부직포 주 소 : 경상남도 진주시 현충로 996길 78-4 의뢰 일자 : 2018.09.18</p> <p>2. 시험대상서의 용도 : 통외관리용</p> <p>3. 시험대상품목/물질/시험명 : 흑염(300*300)+양면피복+부직포(40g)+우모(5온스)+솜(3온스)+흑마트(300*300)</p> <p>4. 시험기간 : 2018.09.18 ~ 2018.09.20</p> <p>5. 시험방법 : KS K 9560-2011</p> <p>6. 시험환경 : 온도 20±2℃, 습도 65±5% R.H.</p> <p>7. 시험결과 : 통과</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td>특 인</td> <td>직장장</td> <td>기술택형자</td> </tr> <tr> <td>성 명 : 박 위 원</td> <td>성 명 : 박 위 원</td> <td>성 명 : 김 혜 영</td> </tr> </table> <p>※ 비고 1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명만으로 시험한 결과로서 전체 제품의 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2) 이 성적서는 당 연구소의 사전 서면 동의 없이 복사, scan, photocopy 등으로 사용할 수 없으며 용도 이외의 사용을 금합니다.</p> <p>이 성적서는 국제시험기관정당화협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국외류시험연구원(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.</p> <p style="text-align: right;">2018.09.20</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> 한국외류시험연구원 (인) </div>	특 인	직장장	기술택형자	성 명 : 박 위 원	성 명 : 박 위 원	성 명 : 김 혜 영	<div style="text-align: center;">시험 성적서</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 양주시 양양로 488길 19(양양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: small;"> 영적서번호 : KTKO18-0000564 페이지 (2) / (총 3) </div> </div> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td>시험항목 (%)</td> <td>시험결과</td> </tr> <tr> <td>보온율</td> <td>86.8</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">- -</td> </tr> </table>	시험항목 (%)	시험결과	보온율	86.8	- -		<div style="text-align: center;">시험 성적서</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 양주시 양양로 488길 19(양양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: small;"> 영적서번호 : KTKO18-0000564 페이지 (3) / (총 3) </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>시험1</p> </div>
특 인	직장장	기술택형자												
성 명 : 박 위 원	성 명 : 박 위 원	성 명 : 김 혜 영												
시험항목 (%)	시험결과													
보온율	86.8													
- -														

흑마트(300*300)+양면피복+부직포(40g)+우모(5온스)+솜(3온스)+흑마트(300*300)-86.8%

그림20. 다겹 보온커튼 수직 측면용

<p>시험 성적서</p> <p>KATRI 한국의를시험연구원 KATRI 경기도 양주시 양정구 덕문로48번길 19(양정동) (Tel)031-596-5600, Fax:031-596-5797</p> <p>시험서번호 : KTKO18-0000738 페이지 (1) / (총 3)</p> <p>1. 의뢰자 기 관 명 : 주식회사삼양식품 주 소 : 경상남도 양주시 문산읍 물대산로99번길 78-4 의뢰일자 : 2018.12.21</p> <p>2. 시험성적서의 용도 : 품질관리용</p> <p>3. 시험대상품목/물질/시험명 : 흑마트(300*300)+부직포(40g)+우모(5온스)+솜(3온스)+부직포(40g)+마트(300*300)-92.4%</p> <p>4. 시험기간 : 2018.12.21 ~ 2018.12.28</p> <p>5. 시험방법 : KS K 9569:2011</p> <p>6. 시험결과 : 불부</p> <p>특 인 : 직상자 [인] 기술책임자 [인] 생 영 : 박 복 현 생 영 : 박 동 신</p> <p>비 고 1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시험방법으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2) 이 성적서는 당 연구용의 시험 시료의 용의 차이, 흡수, 건조, 광도 및 소용량으로 사용될 수 없으며 용도 이외의 사용을 금합니다. 이 성적서는 국제시험기관협동체제(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인증기구(KOLAS)로 부터 공인받은 방법에 대한 시험결과입니다.</p> <p>2018.12.28</p> <p>한국인증기구 인정 한국의를시험연구원 (인)</p>	<p>KATRI 한국의를시험연구원 KATRI 경기도 양주시 양정구 덕문로48번길 19(양정동) (Tel)031-596-5600, Fax:031-596-5797</p> <p>시험서번호 : KTKO18-0000738 페이지 (2) / (총 3)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>시험항목 (%)</th> <th>시험결과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>보온율</td> <td>92.4</td> </tr> <tr> <td>비고</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	시험항목 (%)	시험결과	보온율	92.4	비고	-	<p>KATRI 한국의를시험연구원 KATRI 경기도 양주시 양정구 덕문로48번길 19(양정동) (Tel)031-596-5600, Fax:031-596-5797</p> <p>시험서번호 : KTKO18-0000738 페이지 (3) / (총 3)</p> <p>시험1</p> 
시험항목 (%)	시험결과							
보온율	92.4							
비고	-							

흑마트(300*300)+부직포(40g)+우모(5온스)+솜(3온스)+부직포(40g)+마트(300*300)-92.4%

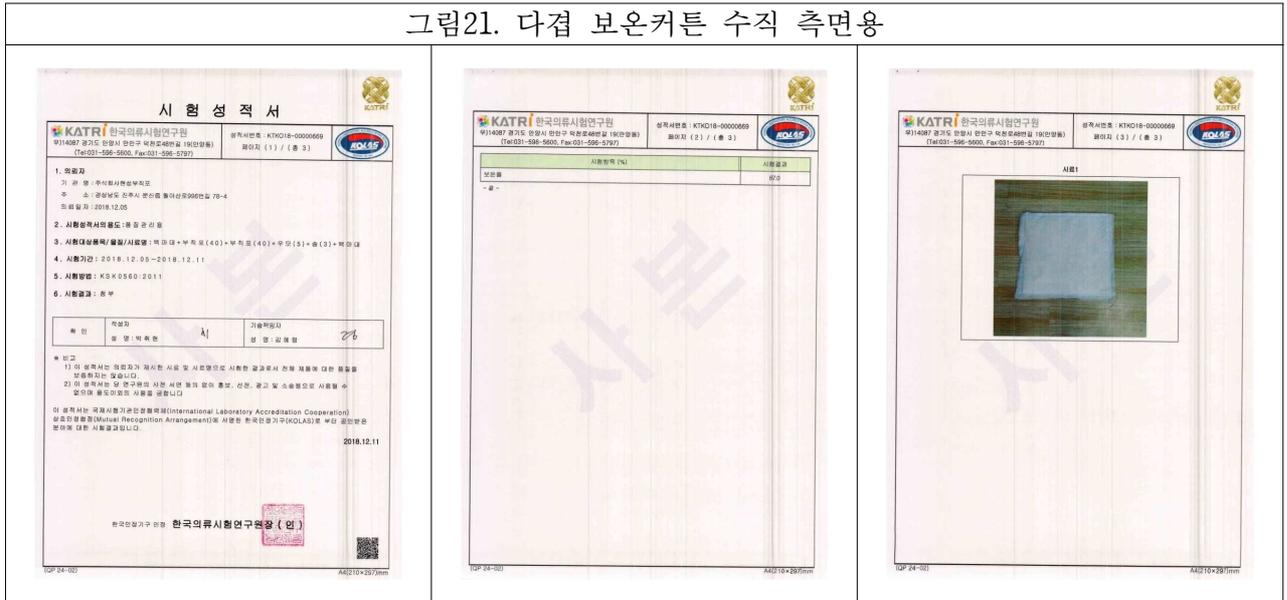
<p>시험 성적서</p> <p>KATRI 한국의를시험연구원 KATRI 경기도 양주시 양정구 덕문로48번길 19(양정동) (Tel)031-596-5600, Fax:031-596-5797</p> <p>시험서번호 : KTKO18-0000737 페이지 (1) / (총 3)</p> <p>1. 의뢰자 기 관 명 : 주식회사삼양식품 주 소 : 경상남도 양주시 문산읍 물대산로99번길 78-4 의뢰일자 : 2018.12.21</p> <p>2. 시험성적서의 용도 : 품질관리용</p> <p>3. 시험대상품목/물질/시험명 : 마트(300*300)+부직포(40g)+우모(5온스)+솜(3온스)+부직포(40g)+마트(300*300)-91.6%</p> <p>4. 시험기간 : 2018.12.21 ~ 2018.12.28</p> <p>5. 시험방법 : KS K 9569:2011</p> <p>6. 시험결과 : 불부</p> <p>특 인 : 직상자 [인] 기술책임자 [인] 생 영 : 박 복 현 생 영 : 박 동 신</p> <p>비 고 1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시험방법으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2) 이 성적서는 당 연구용의 시험 시료의 용의 차이, 흡수, 건조, 광도 및 소용량으로 사용될 수 없으며 용도 이외의 사용을 금합니다. 이 성적서는 국제시험기관협동체제(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인증기구(KOLAS)로 부터 공인받은 방법에 대한 시험결과입니다.</p> <p>2018.12.28</p> <p>한국인증기구 인정 한국의를시험연구원 (인)</p>	<p>KATRI 한국의를시험연구원 KATRI 경기도 양주시 양정구 덕문로48번길 19(양정동) (Tel)031-596-5600, Fax:031-596-5797</p> <p>시험서번호 : KTKO18-0000737 페이지 (2) / (총 3)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>시험항목 (%)</th> <th>시험결과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>보온율</td> <td>91.6</td> </tr> <tr> <td>비고</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	시험항목 (%)	시험결과	보온율	91.6	비고	-	<p>KATRI 한국의를시험연구원 KATRI 경기도 양주시 양정구 덕문로48번길 19(양정동) (Tel)031-596-5600, Fax:031-596-5797</p> <p>시험서번호 : KTKO18-0000737 페이지 (3) / (총 3)</p> <p>시험1</p> 
시험항목 (%)	시험결과							
보온율	91.6							
비고	-							

마트(300*300)+부직포(40g)+우모(5온스)+솜(3온스)+부직포(40g)+마트(300*300)-91.6%

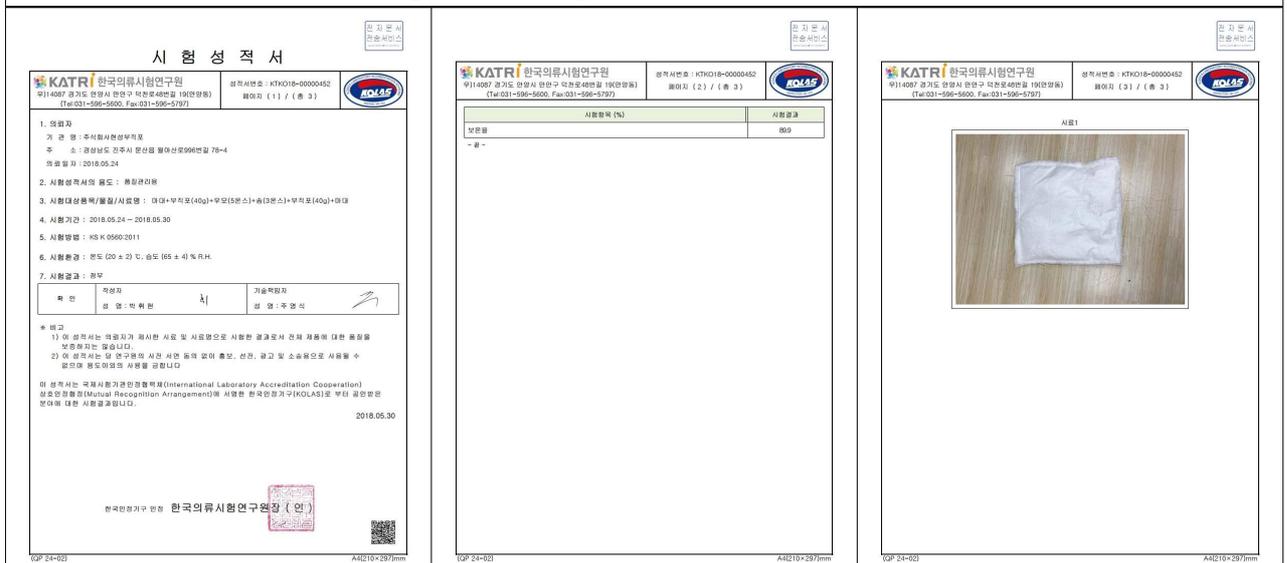
<p>시험 성적서</p> <p>KATRI 한국의를시험연구원 KATRI 경기도 양주시 양정구 덕문로48번길 19(양정동) (Tel)031-596-5600, Fax:031-596-5797</p> <p>시험서번호 : KTKO18-0000463 페이지 (1) / (총 3)</p> <p>1. 의뢰자 기 관 명 : 주식회사삼양식품 주 소 : 경상남도 양주시 문산읍 물대산로99번길 78-4 의뢰일자 : 2018.05.31</p> <p>2. 시험성적서의 용도 : 품질관리용</p> <p>3. 시험대상품목/물질/시험명 : 백마대+양면피폼+부직포(40g)+우모(5온스)+솜(3온스)+백마대</p> <p>4. 시험기간 : 2018.05.31 ~ 2018.06.07</p> <p>5. 시험방법 : KS K 9560:2011</p> <p>6. 시험환경 : 온도 (20 ± 2) °C, 습도 (65 ± 4) % R.H.</p> <p>7. 시험결과 : 불부</p> <p>특 인 : 직상자 [인] 기술책임자 [인] 생 영 : 장 준 호 생 영 : 주 영 석</p> <p>비 고 1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시험방법으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2) 이 성적서는 당 연구용의 시험 시료의 용의 차이, 흡수, 건조, 광도 및 소용량으로 사용될 수 없으며 용도 이외의 사용을 금합니다. 이 성적서는 국제시험기관협동체제(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인증기구(KOLAS)로 부터 공인받은 방법에 대한 시험결과입니다.</p> <p>2018.06.07</p> <p>한국인증기구 인정 한국의를시험연구원 (인)</p>	<p>KATRI 한국의를시험연구원 KATRI 경기도 양주시 양정구 덕문로48번길 19(양정동) (Tel)031-596-5600, Fax:031-596-5797</p> <p>시험서번호 : KTKO18-0000463 페이지 (2) / (총 3)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>시험항목 (%)</th> <th>시험결과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>보온율</td> <td>89.4</td> </tr> <tr> <td>비고</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	시험항목 (%)	시험결과	보온율	89.4	비고	-	<p>KATRI 한국의를시험연구원 KATRI 경기도 양주시 양정구 덕문로48번길 19(양정동) (Tel)031-596-5600, Fax:031-596-5797</p> <p>시험서번호 : KTKO18-0000463 페이지 (3) / (총 3)</p> <p>시험1</p> 
시험항목 (%)	시험결과							
보온율	89.4							
비고	-							

백마대+양면피폼+부직포(40g)+우모(5온스)+솜(3온스)+백마대-89.4%

그림21. 다겹 보온커튼 수직 측면용



백마대 + 부직포(40g)+부직포(40g)+우모(5온스)+솜(3온스)+백마대-87.0%



마대 + 부직포(40g)+우모(5온스)+솜(3온스)+ 부직포(40g)+마대-89.9%

- 측면용 보온커튼의 경우 수직으로 사용하므로 우모의 쓸림을 방지하기 위해 한쪽은 얇은 솜(Chemical cotton)을 사용하였고 다른 쪽은 Pe foam, Non-woven을 사용하여 보온을 test 진행결과 Pe foam을 사용했을 때 보다 Non-woven을 사용했을 때 보온율이 높게 나타났음
- 측면용 커튼은 권취식으로 사용하는 경우가 가끔 있지만 대부분 슬라이딩 식으로 낮 시간에는 바닥에 내려놓고 사용하기 때문에 보온율에서는 마트를 사용했을 경우 2% 정도 높게 나타났지만, 제품의 수명이나 가성비 측면에서 보면 마대(Tarpaulin)를 외피로 사용하는 것이 유리할 수 있다.

4. 연동 하우스 수평 예인식 보온커튼 개발

연동 하우스 수평 보온커튼은 받침예인선을 사용하는 커튼을 주로 사용하고 있다. 이러한 연동 하우스의 경우 피망, 호박, 오이, 고추, 한라봉, 토마토 등 다양한 작물을 재배하고 있지만, 기존의 화학섬유를 이용한 커튼의 경우 습기를 흡수하고 있고, 커튼을 열었을 때 부피가 커서 그늘로 인한 작물의 성장에 많은 지장을 주고 있음.

가. 우모를 이용한 커튼을 사용하게 되면 수분을 흡수하지 않아 하우스 내부를 항상 쾌적하게 유지할 수 있고, 커튼을 걷었을 때 부피가 작아 그늘로 인한 작물 피해를 최소화 할 수 있는 수평 예인식 보온커튼 개발

나. 5, 6월 작업 시 하우스 내부 온도를 낮추기 위해 설치하는 차광망이나 알루미늄 스크린을 대체 할 수 있는 커튼 개발

다. 커튼을 펼쳤을 때 작업이 가능한 내부 밝기 유지가 가능한 보온커튼 개발

- 가시광선 투과율 test
- Feather 함량에 따른 보온성 test

라. 가장자리 부분에 예인선 등 클립을 물려 수평 이동이 가능한 다겹 커튼 개발

그림22. 수평예인식 다겹 보온커튼 구성도

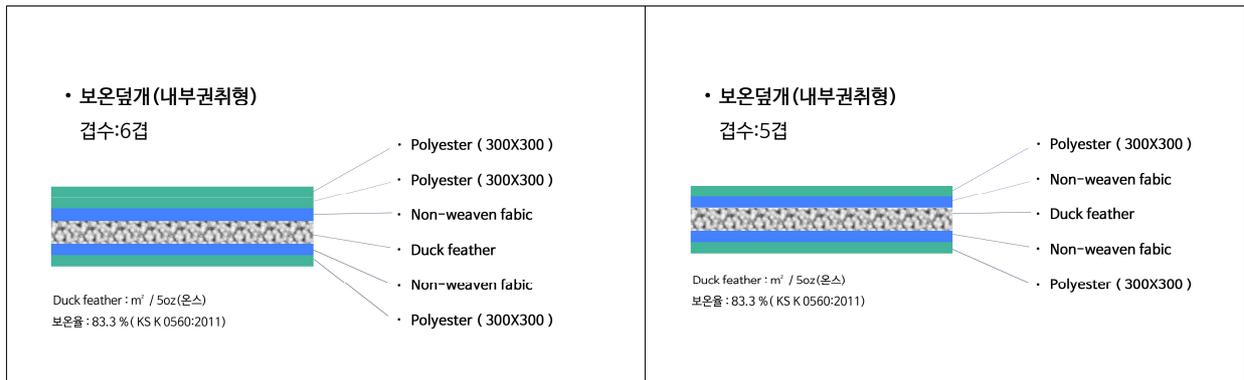


그림23. 다겹 보온커튼 수평예인식

<div style="text-align: right; font-size: small;">민 지 본 사 민 용 서 비 스</div> <p style="text-align: center;">시 험 성 적 서</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: x-small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 안양시 동안구 덕안로488길 19(안양동) (T:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: x-small;"> 연락처번호 : KTKO18-0000528 페이지 (1 / (총 3)) </div> <div style="text-align: right; font-size: x-small;"> EDAS </div> </div> <p style="font-size: x-small;">1. 의뢰자 기 관 명 : 주식회사신성부직포 주 소 : 경상남도 안주시 문안길 999연길 78-4 영업일자 : 2018.06.10</p> <p style="font-size: x-small;">2. 시험목적서의 용도 : 품질관리용</p> <p style="font-size: x-small;">3. 시험대상품목/물질/시험명 : 매트(300*300)+부직포(40g)+우모(4온스)+부직포(40g)+매트(300*300)</p> <p style="font-size: x-small;">4. 시험기간 : 2018.06.10 ~ 2018.06.17</p> <p style="font-size: x-small;">5. 시험방법 : KS K 0560:2011</p> <p style="font-size: x-small;">6. 시험환경 : 온도 (20 ± 2) °C, 습도 (85 ± 5) % R.H.</p> <p style="font-size: x-small;">7. 시험결과 : 세부</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 30%;">확 인</td> <td style="width: 30%;">직접자</td> <td style="width: 30%;">기울기검사</td> </tr> <tr> <td>성 명 : 박 휘 원</td> <td>성 명 : 박 휘 원</td> <td>성 명 : 박 휘 원</td> </tr> </table> <p style="font-size: x-small;">* 비 고 1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로서 시험한 결과로서 전체 재품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2) 이 성적서는 일 관구별에 사전 서면 동의 없이 출판, 선전, 광고 및 소송행위로 사용될 수 없으며 용도이외의 사용을 금합니다 이 성적서는 국제시험기관연합회(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협약(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국외류시험연구원(KOLAS)로 부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다. 2018.06.17</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">한국외류시험연구원 (인)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> GOP 24-021 A48210*2977mm </div>	확 인	직접자	기울기검사	성 명 : 박 휘 원	성 명 : 박 휘 원	성 명 : 박 휘 원	<div style="text-align: right; font-size: small;">민 지 본 사 민 용 서 비 스</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: x-small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 안양시 동안구 덕안로488길 19(안양동) (T:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: x-small;"> 연락처번호 : KTKO18-0000528 페이지 (2 / (총 3)) </div> <div style="text-align: right; font-size: x-small;"> EDAS </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 60%;">시험항목 (%)</td> <td style="width: 40%;">시험결과</td> </tr> <tr> <td>보온율</td> <td>80.3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-</td> <td></td> </tr> </table> <div style="text-align: center; font-size: x-small;"> 시료1  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> GOP 24-021 A48210*2977mm </div>	시험항목 (%)	시험결과	보온율	80.3	-		<div style="text-align: right; font-size: small;">민 지 본 사 민 용 서 비 스</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: x-small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 안양시 동안구 덕안로488길 19(안양동) (T:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: x-small;"> 연락처번호 : KTKO18-0000528 페이지 (3 / (총 3)) </div> <div style="text-align: right; font-size: x-small;"> EDAS </div> </div> <div style="text-align: center; font-size: x-small;"> 시료1  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> GOP 24-021 A48210*2977mm </div>
확 인	직접자	기울기검사												
성 명 : 박 휘 원	성 명 : 박 휘 원	성 명 : 박 휘 원												
시험항목 (%)	시험결과													
보온율	80.3													
-														
<p>매트(300*300)+부직포(40g)+우모(4온스)+부직포(40g)+매트(300*300) - 80.3%</p>														

<div style="text-align: right; font-size: small;">민 지 본 사 민 용 서 비 스</div> <p style="text-align: center;">시 험 성 적 서</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: x-small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 안양시 동안구 덕안로488길 19(안양동) (T:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: x-small;"> 연락처번호 : KTKO18-0000529 페이지 (1 / (총 3)) </div> <div style="text-align: right; font-size: x-small;"> EDAS </div> </div> <p style="font-size: x-small;">1. 의뢰자 기 관 명 : 주식회사신성부직포 주 소 : 경상남도 안주시 문안길 999연길 78-4 영업일자 : 2018.06.10</p> <p style="font-size: x-small;">2. 시험목적서의 용도 : 품질관리용</p> <p style="font-size: x-small;">3. 시험대상품목/물질/시험명 : 매트(600*600)+부직포(40g)+우모(4온스)+부직포(40g)+매트(600*600)</p> <p style="font-size: x-small;">4. 시험기간 : 2018.06.10 ~ 2018.06.17</p> <p style="font-size: x-small;">5. 시험방법 : KS K 0560:2011</p> <p style="font-size: x-small;">6. 시험환경 : 온도 (20 ± 2) °C, 습도 (85 ± 5) % R.H.</p> <p style="font-size: x-small;">7. 시험결과 : 세부</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 30%;">확 인</td> <td style="width: 30%;">직접자</td> <td style="width: 30%;">기울기검사</td> </tr> <tr> <td>성 명 : 박 휘 원</td> <td>성 명 : 박 휘 원</td> <td>성 명 : 박 휘 원</td> </tr> </table> <p style="font-size: x-small;">* 비 고 1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로서 시험한 결과로서 전체 재품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2) 이 성적서는 일 관구별에 사전 서면 동의 없이 출판, 선전, 광고 및 소송행위로 사용될 수 없으며 용도이외의 사용을 금합니다 이 성적서는 국제시험기관연합회(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협약(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국외류시험연구원(KOLAS)로 부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다. 2018.06.17</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">한국외류시험연구원 (인)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> GOP 24-021 A48210*2977mm </div>	확 인	직접자	기울기검사	성 명 : 박 휘 원	성 명 : 박 휘 원	성 명 : 박 휘 원	<div style="text-align: right; font-size: small;">민 지 본 사 민 용 서 비 스</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: x-small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 안양시 동안구 덕안로488길 19(안양동) (T:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: x-small;"> 연락처번호 : KTKO18-0000529 페이지 (2 / (총 3)) </div> <div style="text-align: right; font-size: x-small;"> EDAS </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 60%;">시험항목 (%)</td> <td style="width: 40%;">시험결과</td> </tr> <tr> <td>보온율</td> <td>79.7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-</td> <td></td> </tr> </table> <div style="text-align: center; font-size: x-small;"> 시료1  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> GOP 24-021 A48210*2977mm </div>	시험항목 (%)	시험결과	보온율	79.7	-		<div style="text-align: right; font-size: small;">민 지 본 사 민 용 서 비 스</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: x-small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 안양시 동안구 덕안로488길 19(안양동) (T:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: x-small;"> 연락처번호 : KTKO18-0000529 페이지 (3 / (총 3)) </div> <div style="text-align: right; font-size: x-small;"> EDAS </div> </div> <div style="text-align: center; font-size: x-small;"> 시료1  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> GOP 24-021 A48210*2977mm </div>
확 인	직접자	기울기검사												
성 명 : 박 휘 원	성 명 : 박 휘 원	성 명 : 박 휘 원												
시험항목 (%)	시험결과													
보온율	79.7													
-														
<p>매트(600*600)+부직포(40g)+우모(4온스)+부직포(40g)+매트(600*600) - 79.7%</p>														

<div style="text-align: right; font-size: small;">민 지 본 사 민 용 서 비 스</div> <p style="text-align: center;">시 험 성 적 서</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: x-small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 안양시 동안구 덕안로488길 19(안양동) (T:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: x-small;"> 연락처번호 : KTKO18-0000549 페이지 (1 / (총 3)) </div> <div style="text-align: right; font-size: x-small;"> EDAS </div> </div> <p style="font-size: x-small;">1. 의뢰자 기 관 명 : 주식회사신성부직포 주 소 : 경상남도 안주시 문안길 999연길 78-4 영업일자 : 2018.06.29</p> <p style="font-size: x-small;">2. 시험목적서의 용도 : 품질관리용</p> <p style="font-size: x-small;">3. 시험대상품목/물질/시험명 : 매트(300*300)+부직포(40g)+우모(5온스)+부직포(40g)+매트(300*300)</p> <p style="font-size: x-small;">4. 시험기간 : 2018.06.29 ~ 2018.06.29</p> <p style="font-size: x-small;">5. 시험방법 : KS K 0560:2011</p> <p style="font-size: x-small;">6. 시험환경 : 온도 (20 ± 2) °C, 습도 (85 ± 5) % R.H.</p> <p style="font-size: x-small;">7. 시험결과 : 세부</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 30%;">확 인</td> <td style="width: 30%;">직접자</td> <td style="width: 30%;">기울기검사</td> </tr> <tr> <td>성 명 : 박 휘 원</td> <td>성 명 : 박 휘 원</td> <td>성 명 : 박 휘 원</td> </tr> </table> <p style="font-size: x-small;">* 비 고 1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로서 시험한 결과로서 전체 재품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2) 이 성적서는 일 관구별에 사전 서면 동의 없이 출판, 선전, 광고 및 소송행위로 사용될 수 없으며 용도이외의 사용을 금합니다 이 성적서는 국제시험기관연합회(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협약(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국외류시험연구원(KOLAS)로 부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다. 2018.06.29</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">한국외류시험연구원 (인)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> GOP 24-021 A48210*2977mm </div>	확 인	직접자	기울기검사	성 명 : 박 휘 원	성 명 : 박 휘 원	성 명 : 박 휘 원	<div style="text-align: right; font-size: small;">민 지 본 사 민 용 서 비 스</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: x-small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 안양시 동안구 덕안로488길 19(안양동) (T:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: x-small;"> 연락처번호 : KTKO18-0000549 페이지 (2 / (총 3)) </div> <div style="text-align: right; font-size: x-small;"> EDAS </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 60%;">시험항목 (%)</td> <td style="width: 40%;">시험결과</td> </tr> <tr> <td>보온율</td> <td>81.2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-</td> <td></td> </tr> </table> <div style="text-align: center; font-size: x-small;"> 시료1  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> GOP 24-021 A48210*2977mm </div>	시험항목 (%)	시험결과	보온율	81.2	-		<div style="text-align: right; font-size: small;">민 지 본 사 민 용 서 비 스</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: x-small;"> KATRI 한국외류시험연구원 9114087 경기도 안양시 동안구 덕안로488길 19(안양동) (T:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="font-size: x-small;"> 연락처번호 : KTKO18-0000549 페이지 (3 / (총 3)) </div> <div style="text-align: right; font-size: x-small;"> EDAS </div> </div> <div style="text-align: center; font-size: x-small;"> 시료1  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> GOP 24-021 A48210*2977mm </div>
확 인	직접자	기울기검사												
성 명 : 박 휘 원	성 명 : 박 휘 원	성 명 : 박 휘 원												
시험항목 (%)	시험결과													
보온율	81.2													
-														
<p>매트(300*300)+부직포(40g)+우모(5온스)+부직포(40g)+매트(300*300) - 81.2%</p>														

그림25. 다겹 보온커튼 수평예인식

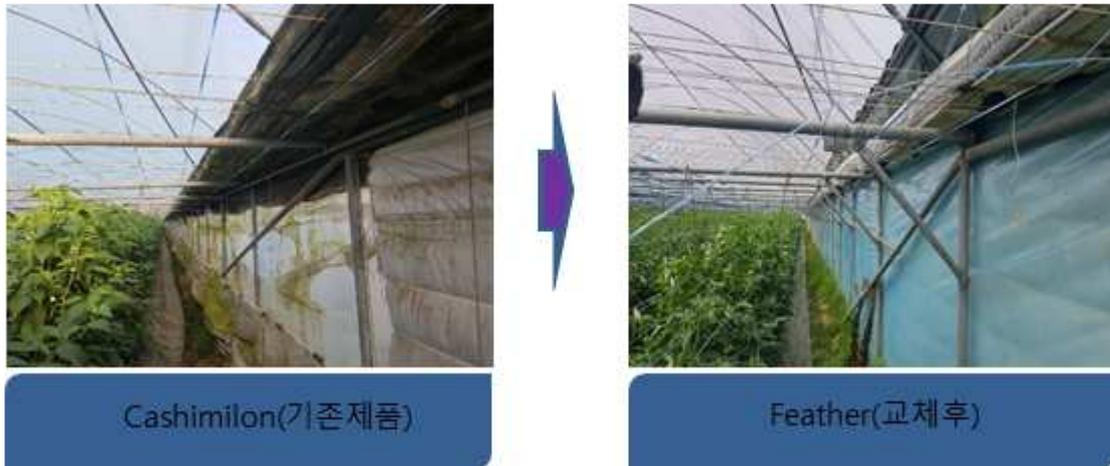
<div style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;">시험 성적서</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; font-size: 8px;"> <div style="text-align: left;"> KATRI 한국의류시험연구원 위) 4087 경기도 안양시 만안구 덕본로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="text-align: right;"> 성적서번호 : KTKO18-0000545 페이지 (1) / (총 3) </div> <div style="text-align: right;"> </div> </div> <p style="font-size: 8px;">1. 의뢰자 계명 : 주식회사현상부직포 주소 : 경상남도 진주시 문성동 월대산로999번길 78-4 의뢰일자 : 2018.08.29</p> <p style="font-size: 8px;">2. 시험성적서의 용도 : 통원관리용</p> <p style="font-size: 8px;">3. 시험대상품목/물질(시험명) : 매트(300*300)+부직포(40g)+우모(7온스)+부직포(40g)+매트(300*300)</p> <p style="font-size: 8px;">4. 시험기간 : 2018.08.29 ~ 2018.08.29</p> <p style="font-size: 8px;">5. 시험방법 : KS K 9560-2011</p> <p style="font-size: 8px;">6. 시험환경 : 온도 (20 ± 2) °C, 습도 (65 ± 4) % R.H.</p> <p style="font-size: 8px;">7. 시험결과 : 부가</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <td style="width: 30%;">특이사항</td> <td style="width: 30%;">작성일자</td> <td style="width: 30%;">기술책임자</td> </tr> <tr> <td>성명 : 박 위 원</td> <td style="text-align: center;">시</td> <td>성명 : 박 호 신</td> </tr> </table> <p style="font-size: 8px;">* 비고 1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2) 이 성적서는 당 연구원의 사전 사전 동의 없이 복사, 전전, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며 무단으로의 사용을 금합니다.</p> <p style="font-size: 8px;">이 성적서는 국제시험기관협동체계(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)을 시행한 한국연구기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.</p> <p style="text-align: right; font-size: 8px;">2018.08.29</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	특이사항	작성일자	기술책임자	성명 : 박 위 원	시	성명 : 박 호 신	<div style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;">KATRI 한국의류시험연구원</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; font-size: 8px;"> <div style="text-align: left;"> KATRI 한국의류시험연구원 위) 4087 경기도 안양시 만안구 덕본로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="text-align: right;"> 성적서번호 : KTKO18-0000545 페이지 (2) / (총 3) </div> <div style="text-align: right;"> </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <td style="width: 50%;">시험항목 (%)</td> <td style="width: 50%;">시험결과</td> </tr> <tr> <td>부산물</td> <td style="text-align: center;">84.8</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">- - -</td> </tr> </table>	시험항목 (%)	시험결과	부산물	84.8	- - -		<div style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;">KATRI 한국의류시험연구원</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; font-size: 8px;"> <div style="text-align: left;"> KATRI 한국의류시험연구원 위) 4087 경기도 안양시 만안구 덕본로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="text-align: right;"> 성적서번호 : KTKO18-0000545 페이지 (3) / (총 3) </div> <div style="text-align: right;"> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p style="font-size: 8px;">시료1</p> </div>
특이사항	작성일자	기술책임자												
성명 : 박 위 원	시	성명 : 박 호 신												
시험항목 (%)	시험결과													
부산물	84.8													
- - -														
<p>매트(300*300)+부직포(40g)+우모(7온스)+부직포(40g)+매트(300*300) - 84.8%</p>														
<div style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;">시험 성적서</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; font-size: 8px;"> <div style="text-align: left;"> KATRI 한국의류시험연구원 위) 4087 경기도 안양시 만안구 덕본로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="text-align: right;"> 성적서번호 : KTKO18-0000544 페이지 (1) / (총 3) </div> <div style="text-align: right;"> </div> </div> <p style="font-size: 8px;">1. 의뢰자 계명 : 주식회사현상부직포 주소 : 경상남도 진주시 문성동 월대산로999번길 78-4 의뢰일자 : 2018.08.29</p> <p style="font-size: 8px;">2. 시험성적서의 용도 : 통원관리용</p> <p style="font-size: 8px;">3. 시험대상품목/물질(시험명) : 매트(600*600)+부직포(40g)+우모(7온스)+부직포(40g)+매트(600*600)</p> <p style="font-size: 8px;">4. 시험기간 : 2018.08.29 ~ 2018.08.29</p> <p style="font-size: 8px;">5. 시험방법 : KS K 9560-2011</p> <p style="font-size: 8px;">6. 시험환경 : 온도 (20 ± 2) °C, 습도 (65 ± 4) % R.H.</p> <p style="font-size: 8px;">7. 시험결과 : 부가</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <td style="width: 30%;">특이사항</td> <td style="width: 30%;">작성일자</td> <td style="width: 30%;">기술책임자</td> </tr> <tr> <td>성명 : 박 위 원</td> <td style="text-align: center;">시</td> <td>성명 : 박 호 신</td> </tr> </table> <p style="font-size: 8px;">* 비고 1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2) 이 성적서는 당 연구원의 사전 사전 동의 없이 복사, 전전, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며 무단으로의 사용을 금합니다.</p> <p style="font-size: 8px;">이 성적서는 국제시험기관협동체계(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)을 시행한 한국연구기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.</p> <p style="text-align: right; font-size: 8px;">2018.08.29</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	특이사항	작성일자	기술책임자	성명 : 박 위 원	시	성명 : 박 호 신	<div style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;">KATRI 한국의류시험연구원</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; font-size: 8px;"> <div style="text-align: left;"> KATRI 한국의류시험연구원 위) 4087 경기도 안양시 만안구 덕본로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="text-align: right;"> 성적서번호 : KTKO18-0000544 페이지 (2) / (총 3) </div> <div style="text-align: right;"> </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <td style="width: 50%;">시험항목 (%)</td> <td style="width: 50%;">시험결과</td> </tr> <tr> <td>부산물</td> <td style="text-align: center;">84.2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">- - -</td> </tr> </table>	시험항목 (%)	시험결과	부산물	84.2	- - -		<div style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;">KATRI 한국의류시험연구원</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; font-size: 8px;"> <div style="text-align: left;"> KATRI 한국의류시험연구원 위) 4087 경기도 안양시 만안구 덕본로48번길 19(안양동) (Tel:031-596-5600, Fax:031-596-5797) </div> <div style="text-align: right;"> 성적서번호 : KTKO18-0000544 페이지 (3) / (총 3) </div> <div style="text-align: right;"> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p style="font-size: 8px;">시료1</p> </div>
특이사항	작성일자	기술책임자												
성명 : 박 위 원	시	성명 : 박 호 신												
시험항목 (%)	시험결과													
부산물	84.2													
- - -														
<p>매트(600*600)+부직포(40g)+우모(7온스)+부직포(40g)+매트(600*600) - 84.2%</p>														

- 커튼의 경우 우모 투입량이 5온스 일 때 82%, 7온스 일 때 84%로 2% 차이가 있지만, 가성비 측면에서 커튼 제품 생산에서는 5온스로 진행하는 것이 적당함
- 기존의 화학섬 제품은 과습으로 인해 생기는 곰팡이병 등으로 발생하는 작물 피해로 재배 농가의 고민이 많았지만, 우모 제품으로 자체 실증 실험에서는 습기를 흡수하지 않아 곰팡이나 흰가루병 등에 아주 강하게 나타났으며, 재배작물 생산량에서도 차이가 있었음
- 수평 예인식 커튼의 경우 주로 4온스(화학섬) 제품을 많이 사용하고 있는데, 고보온 작물로 보온이 더 필요한 작물의 경우 커튼을 3중으로 설치하여 농가의 비용 부담이 많았지만 우모 다겹 보온커튼은 보온성이 우수해 1중, 혹은 2중으로만 설치해도 보온성이 좋아 농가의 부담을 줄일 수 있다.

그림26. 수평예인식 보온덮개 개발 결과물 적용 사례



그림26-1. 수평예인식 보온덮개 개발 결과물 적용 사례



종류	Cashimilon(기존제품)	Feather(교체후)	비고
습	과습으로 인한 곰팡이 발생	물빠짐이 좋아 얼룩만 생기고 곰팡이 발생 없음	곰팡이로 인한 작물 피해 심각
부피	50~60cm	25~30cm	그늘로 인한 수화량 감소
보온성	젖어있는 상태로 보온성 떨어짐	건조한 상태 유지로 보온성 좋음	사용성 떨어지고 난방비 부담 증가

- 수평예인식 커튼의 실증 test 결과 곰팡이로 인한 작물 피해가 확연히 줄어들었으며, 부피 또한 절반 이하로 줄어들었으며, 우모의 특성상 펼쳤을 때 벌키성이 우수해 보존성 유지 효과가 뛰어나 난방비 절감 효과가 클 것으로 예상.

제 3 절 평가결과 및 지식재산권 확보현황

1. 연구개발 평가결과

표7. 평가결과

평가항목	단위	현재기술 수준	최종 개발목표	평가결과	비고
1. 자외선차단	%	99.9	99.9	99.9	달성
2. 충전성	%	300	200	76	미달성
3. 보존성	%	90	90	91	달성
4. 가시광선투과율	%	10	5	-	미달성
5. 포름알데히드		검출안됨	검출안됨	검출안됨	달성
6. 가스유해성		낮음	낮음	낮음	달성

2. 지식재산권

가. (주)현성부직포 지식재산권 보유현황

(주)현성부직포는 2019년 12월 현재 농업용 보존덮개 및 제조장치 관련 등록된 특허 5건과 기술개발 과정에서 국내 특허출원 2건, 국제 특허(PCT)출원 각 1건을 보유하고 있으며, 등록 및 출원된 특허의 내용은 다음 표와 같다.

표8. (주)현성부직포 지식재산권 보유현황

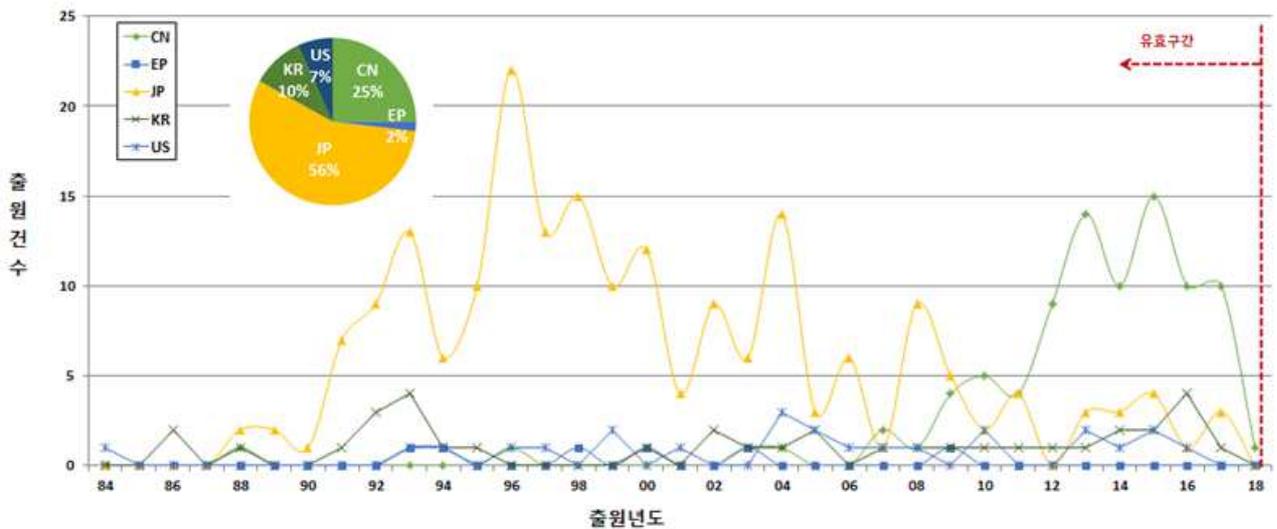
등록사항	등록번호	특허명
특허등록	제10-1321541	보온효과를 증대시킨 우모 부직포 및 이의 제조방법
특허등록	제10-1410763	인공 우모 부직포 및 이의 제조방법
특허등록	제10-150899	우모 공급장치 및 이를 이용한 보온덮개 제조장치
특허등록	제10-1802982	농업용 보온덮개
특허등록	제10-1939770	하우스 우모 다겹 보온덮개 제조장치
특허출원	10-2018-0163783	하우스용 우모 다겹 보온덮개 제조장치 및 이에 사용되는 배출구 조절장치
PCT 출원	PCT/KR2018/014268	"
특허출원	10-2019-0160804	하우스 보온덮개용 우모해리 및 포설장치

나. 선행기술 분석

오리털을 이용한 농업용 보온덮개 제품, 덮개의 구조, 제조장치 별로 특허출원 및 등록된 예를 검색 후 회피 할 수 있는 방안을 모색하고, 본 기술개발을 바탕으로 특허출원 진행

(1) 보온덮개구조 [AA] 분야의 연도별 특허출원 동향

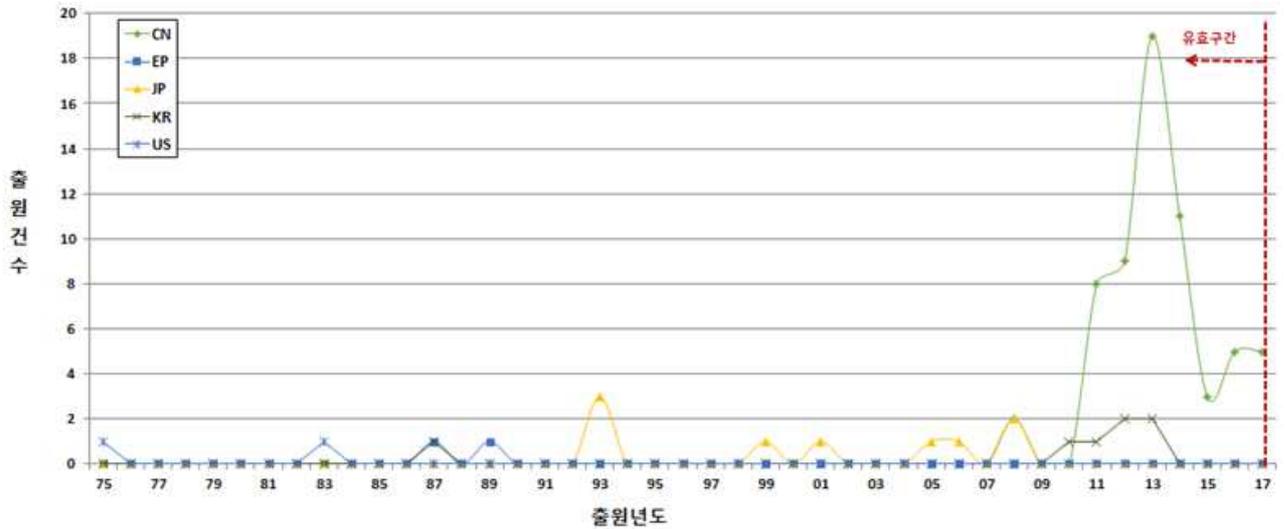
그림27. 보온덮개 구조 연도별 특허출원 동향



- 보온덮개구조(AA)의 특허출원 동향을 살펴보면, 일본이 56%의 점유율을 차지하였으며, 뒤를 이어 중국 및 한국이 25%, 10%의 점유율을 차지하였으며, 미국 및 유럽이 각각 7%, 2%의 점유율을 차지하였음
- 일본의 경우 1990년대에 해당 분야의 특허출원 수가 가장 많았으며, 2004년 이후 특허출원 건수가 점점 감소하는 경향으로 확인되며, 중국의 경우, 2010년 이후부터 특허출원이 증가하는 추세임
- 한국, 미국, 유럽은 전체적으로 출원건수가 상대적으로 저조하나 꾸준히 증가하는 추세임

(2) 보온덮개 제조장치[AB] 분야의 연도별 특허출원 동향

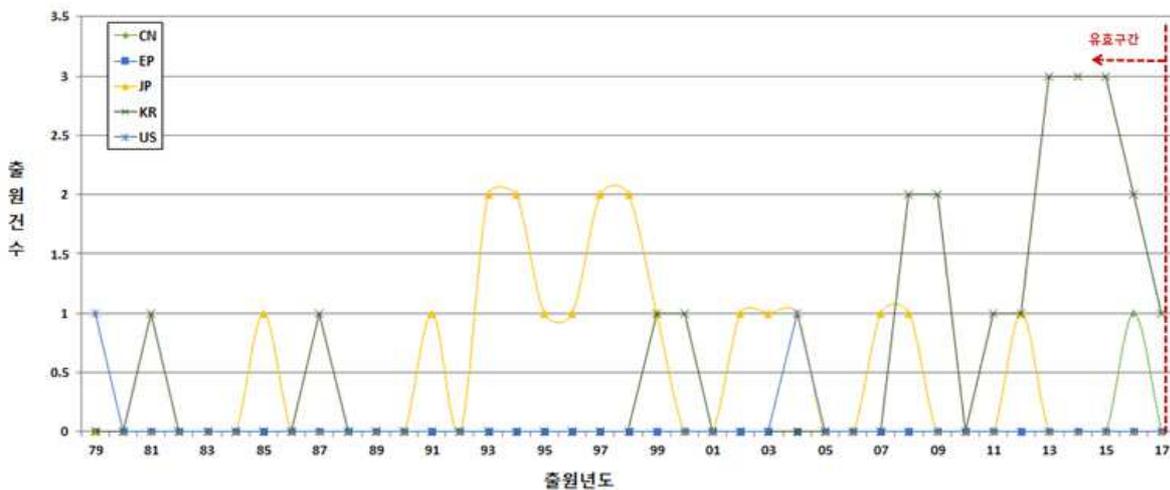
그림28. 보온덮개 제조장치 분야의 연도별 특허출원 동향



- 보온덮개 제조장치[AB]의 특허출원 동향은 중국이 76%의 점유율을 차지하였으며, 뒤를 이어 일본 및 한국이 각각 11% 및 9%, 미국 및 유럽이 각각 2%의 점유율을 차지하였음
- 중국의 경우 2010년을 기점으로 해당 분야의 특허 출원수가 급등하였으며, 2013년 이후 감소하는 경향으로 확인되었음
- 일본은 1990년대에 4건의 특허를 출원하였으며, 나머지 한국, 미국, 유럽의 해당 분야의 특허출원은 상대적으로 미미한 것으로 확인됨

(3) 보온덮개 제조방법[AC] 분야의 연도별 특허출원 동향

그림29. 보온덮개 제조방법 분야의 연도별 특허출원 동향



- 보온덮개 제조방법[AC]의 특허출원 동향을 살펴보면, 한국이 50%의 점유율을 차지하였으며, 뒤를 이어 일본이 43%의 점유율을 차지하였으며, 미국 및 중국이 각각 5%, 2%의 점유율을 차지하였음
- 한국은 2007년을 기점으로 출원 건수가 증감을 반복하고 있으나, 전체적으로 증가하는 경향으로 확인되었음
- 일본은 1990년대에 출원 활동이 활발했으며, 미국, 중국은 현재까지 매년 0건에서 1건의 특허출원이 진행되어 해당 기술의 특허 활동이 미미한 것으로 확인됨
- 유럽의 경우, 해당 기술의 특허 활동이 거의 진행되지 않은 것으로 확인됨

(4) 보온덮개 분야의 다 출원인 특허 동향

그림30. 보온덮개 분야의 다 출원인 특허 동향



- 다 출원인으로 우선, SUZHOU TRANSPARENT ELECTRONIC TECHNOLOGY, TIANJIN ERIC MACHINERY EQUIPMENT, ZHANJIANG ZIJIN DOWN PRODUCTS, ANHUI XIAZHEN DOWN & FEATHER, SUZHON BIYANGTE GARMAENT EQUIPMENT의 5개의 중국 기업을 포함함
- 뒤를 이어, ASAMI, NISHIKAWA REBEKKUSU, KYOTO NISHIKAWA, MARUHACHI MAWATA의 4개의 일본 기업을 포함하여 다출원인이 중국과 일본에 편중되어 있는 것으로 파악됨
- 또한, 다 출원인은 자국에서만 출원을 진행하고 있어 내수시장만 확보하고 해외 시장은 별도로 고려하지 않는 것으로 파악됨
- 다 출원인 중 SUZHOU TRANSPARENT ELECTRONIC TECHNOLOGY은 보호덮개 및 장치 [AA,AB] 분야에 특허출원 비중이 높고, SUZHON BIYANGTE GARMAENT EQUIPMENT은 보호 덮개 제조방법 분야에 특허출원 비중이 높은 것으로 파악됨

(5) 핵심특허 분석

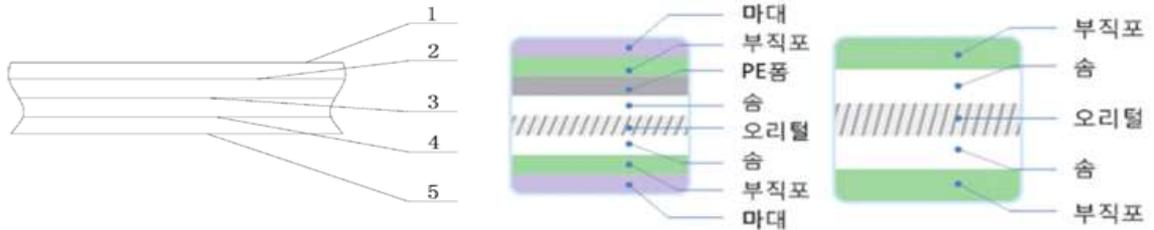
표9. 경쟁사와 현성부직포 기술 분석

경쟁사기술	현성부직포 기술
온실에 사용되는 보온 쿨트에 대하여,	비닐하우스에 사용되는 농업용 보온덮개에 있어서,
부직포 외부단열층(1), 외부절연층(2), 화학솜 충전층(3), 내부절연층(4) 및 부직포 내부단열층(5)을 포함	우모 충전층, 우모 충전층의 상부 및 하부에 각각 배치되는 상부 및 하부 단열층, 상부 단열층 및 하부 단열층의 상부 및 하부에 각각 배치되는 부직포를 포함
상기 각 층은 봉합선을 통해 함께 봉합	상기 각 층은 측면에서 봉합

현성부직포의 보온덮개의 경우 우모 충전층, 상/하부 단열층 및 상/하부 부직포를 포함하도록 구성되어 있으며, 이는 No. 17 특허 청구항 1의 오리털 충전층(3), 외/내부절연층(2/4) 및 부직포 내/외부단열층(1/5)과 실질적으로 동일한 것으로 판단되며, 봉합을 통하여 상기 구성들을 결합시키는 점을 고려해 보면, 현성부직포의 보온덮개는 No. 17 특허의 침해를 구성하는 것으로 판단된다. 한편, No. 17 특허는 중국 등록실용신안이며, 이러한 중국의 실용신안의 경우 별도의 실체 심사 없이 등록되는 권리이며, No. 17 특허에서 특정된 보온덮개의 층

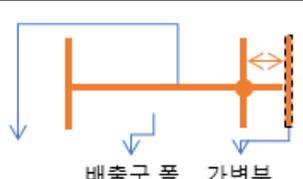
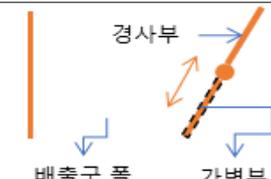
구조는 이불 등에 널리 적용되는 공지기술이라는 점을 고려하면, 심각한 특허 RISK는 없을 것으로 판단됨

그림31. 다접보온덮개 구성도



다. 제안청구범위 구성

표10. 청구 범위 구성

청구항	내용	비고
1 (독립항)	우모를 해리하여 펼치는 우모포설장치; 상기 우모포설장치의 배출구로부터 배출되는 상기 우모가 부직포간에 배치되고, 상기 부직포에 외피를 부착하는 외피부착장치 및 상기 배출구의 폭을 조절하는 배출구조절장치를 포함하는 하우스용 우모 다접 보온덮개 제조장치	.우모포설장치,외피부착장치, 배출구조절장치를 포함하는 “보온덮개 제조장치”에 대한 독립항 .배출구 폭 조절이 특징으로 기재됨
2	청구항 1에 있어서, 상기 배출구조절장치는 상기 배출구의 일측 또는 타측에 힌지결합되는 회전부를 포함하는 하우스용 우모 다접 보온덮개 제조장치.	
3	청구항 1에 있어서, 상기 배출구조절장치는 상기 배출구의 폭방향을 따라 상기 배출구에 설치되는 고정축; 상기 고정축에 설치되어 상기 고정축을 따라 선형이동되는 가변부를 포함하는 하우스용 우모 다접 보온덮개 제조장치.	
4	청구항 3에 있어서, 상기 배출구의 일측 또는 타측에 상기 배출구의 내측방향으로 설치되는 경사부; 상기 경사부로부터 연장되는 가변부를 포함하는 하우스용 우모 다접 보온덮개 제조장치.	
5	청구항 1에 있어서, 상기 부직포의 폭을 측정하는 센서부; 및 상기 센서부의 측정값에 기초하여 선택적으로 상기 배출구조절장치를 제어하는 제어기를 더 포함하는 하우스용 우모 다접 보온덮개 제조장치.	.청구항 1에 배출구조절장치를 제어하기 위한 센서부, 제어기를 추가로 부가, 한정함
6	우모포설장치의 배출구에 설치되어 기설정된 값 또는 우모가 배치되는 부직포의 폭에 따라 상기 배출구의 폭을 조절하는 배출구조절장치.	.청구항 1의 배출구조절장치를 독립적인 권리로 특정함

라. 특허 출원

그림32. 특허출원서

<p style="text-align: center;">출원번호통지서</p> <p style="text-align: center;">관인생략</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">출원번호통지서</p> <p>출원일자 2018.08.14</p> <p>특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(PAD18192)</p> <p>출원번호 10-2018-0094818 (접수번호 1-1-2018-0802839-03)</p> <p>출원인명칭 주식회사 현성부직포(1-2014-028660-0)</p> <p>대리인성명 특허법인 현문(9-2018-100081-9)</p> <p>발명자성명 백현국</p> <p>발명의명칭 하우스용 우모 다겹 보온덮개 제조장치 및 이에 사용되는 배출구조조정장치</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">특허청장</p> <p style="text-align: center;"><< 안내 >></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.</p> <p>2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다. ※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호</p> <p>3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다. ※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서비스다우로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식</p> <p>4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보장이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.</p> <p>5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다. ※ 제도 안내 : http://www.kipo.go.kr/특허담당-PCT/마드리드 ※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내 ※ 미국특허상표청의 선출원일 기조로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일</p> </div> <p style="font-size: 0.8em;">http://www.patent.go.kr/jsp/kiponet/recep/online/appNo06Act.so 1/4</p>	<p style="text-align: right;">2018-08-14</p> <p style="text-align: right;">【서지사항】</p> <p>【서류명】 특허출원서</p> <p>【참조번호】 PAD18192</p> <p>【출원구분】 특허출원</p> <p>【출원인】</p> <p>【영칭】 주식회사 현성부직포</p> <p>【특허고객번호】 1-2014-028660-0</p> <p>【대리인】</p> <p>【영칭】 특허법인 현문</p> <p>【대리인번호】 9-2018-100081-9</p> <p>【지정된변리사】 박지호</p> <p>【발명의 국문명칭】 하우스용 우모 다겹 보온덮개 제조장치 및 이에 사용되는 배출구조조정장치</p> <p>【발명의 영문명칭】 FEATHER MULTI LAYER THERMAL INSULATION COVER FOR HOUSE MANUFACTURING MACHINE AND OUTLET ADJUSTING DEVICE THEREFOR</p> <p>【발명자】</p> <p>【성명】 백현국</p> <p>【성명의 영문표기】 Baek, Hyeon Kuk</p> <p>【주민등록번호】 690203-1XXXXXX</p> <p>【우편번호】 52829</p> <p>【주소】 경상남도 진주시 내동로348번길 10, 109동 1501호(가좌동, 가좌그린빌주공아파트)</p> <p style="text-align: right;">29-1</p>
<p style="text-align: center;">출원번호통지서</p> <p style="text-align: center;">관인생략</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">출원번호통지서</p> <p>출원일자 2019.12.05</p> <p>특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(PAD19243)</p> <p>출원번호 10-2019-0160804 (접수번호 1-1-2019-1259493-74)</p> <p>출원인명칭 주식회사 현성부직포(1-2014-028660-0)</p> <p>대리인성명 특허법인 현문(9-2018-100081-9)</p> <p>발명자성명 백현국</p> <p>발명의명칭 하우스 보온덮개용 우모헤리 및 포셜장치</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">특허청장</p> <p style="text-align: center;"><< 안내 >></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.</p> <p>2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다. ※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호</p> <p>3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다. ※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서비스다우로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식</p> <p>4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보장이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.</p> <p>5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다. ※ 제도 안내 : http://www.kipo.go.kr/특허담당-PCT/마드리드 ※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내 ※ 미국특허상표청의 선출원일 기조로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국 특허상표청에 (전자적공개허가서(PTO/SI/39))를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.</p> <p>6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다. ※ 특허출원 10-2019-000000, 상표등록출원 40-2010-000000</p> <p>7. 중언없이 직무수행과정에서 개발한 발명을 사용자기만이 명확하게 승계하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따라 심사단계에서 특허거절결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록이후에 특허무효사유가 될 수 있습니다.</p> <p>8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.</p> </div> <p style="font-size: 0.8em;">www.patent.go.kr/jsp/kiponet/recep/online/appNo06Act.so 1/3</p>	<p style="text-align: right;">2019-12-05</p> <p style="text-align: right;">【서지사항】</p> <p>【서류명】 특허출원서</p> <p>【참조번호】 PAD19243</p> <p>【출원구분】 특허출원</p> <p>【출원인】</p> <p>【영칭】 주식회사 현성부직포</p> <p>【특허고객번호】 1-2014-028660-0</p> <p>【대리인】</p> <p>【영칭】 특허법인 현문</p> <p>【대리인번호】 9-2018-100081-9</p> <p>【지정된변리사】 박지호</p> <p>【포괄위임등록번호】 2018-058703-1</p> <p>【발명의 국문명칭】 하우스 보온덮개용 우모헤리 및 포셜장치</p> <p>【발명의 영문명칭】 FEATHER DISSOCIATING AND SPREADING MACHINE FOR MULTI LAYER THERMAL INSULATION COVER</p> <p>【발명자】</p> <p>【성명】 백현국</p> <p>【성명의 영문표기】 Baek, Hyeon Kuk</p> <p>【주민등록번호】 690203-1XXXXXX</p> <p>【우편번호】 52829</p> <p>【주소】 경상남도 진주시 내동로348번길 10, 109동 1501호(가좌동, 가좌그린빌주공아파트)</p> <p>【출원언어】 국어</p> <p style="text-align: right;">39-1</p>

속도가 정체되면서 2013년에 53,611 ha 에 이룸. 향후 2022년까지 연평균 약 0.8%로 성장할 것으로 예상된다.

- 나. 피복 자재 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. 시설환경 자재는 2010년 833억 원의 시장규모에서 2020년에는 1,127억 원 규모가 될 것으로 전망된다. 육묘 기자재 시장규모는 2010년 673억 원 시장규모에서 2020년 1,003억 원의 시장규모로 확대될 것으로 전망된다.
- 다. 시설원예 농가의 보온피복 자재의 구매 목적은 보온 및 단열을 위한 약 85%로 가장 높게 조사되어, 보온성능이 가장 중요한 구매 결정 요인일 수 있다.
- 라. 보온피복 자재의 필요성에 대한 응답 조사에서 시설 농가 90% 이상이 필요하다고 답했으며, 특히 화훼농가의 90%가 매우 필요하다고 응답해 구매 의사가 매우 높은 것으로 추정된다.
- 마. 보온피복 자재의 사용 연수를 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%로 가장 높았으며, 보온성 강화와 투습성 강화 및 내구성 강화가 각각 26%로 조사 된 바 있다.

표11. 시설설치면적 및 시설원예 재배면적 동향

단위 : ha

연도	시설설치 면적	재배면적			시설이용율 (%)
		채소	화훼	합계	
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 : 농림축산 식품부, 채소, 화훼 생산실적, 각 년도

표12. 시설 농자재 중 피복자재 매출액 전망(2009~2020)
%

단위 : 백만원,

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

자료 : 시설원예생산 자재 산업의 현황과 발전방안, 한국농촌경제연구원. 2015.12

표13. 시설원예 농가의 보온자재 구매 목적

구분	보온	단열	시설물보호	치광	합계
채소류	83.5%	17%	14.3%	0.5%	100
화훼류	69.8%	0%	3.02%	0%	100
전체	8/3%	1.7%	14.9%	0.5%	100

자료 : 시설원예생산 자재 산업의 현황과 발전방안, 한국농촌경제연구원. 2015. 12

표14. 시설원예 농가의 보온자재 교체주기

구분	2년마다	3년마다	4년마다	5년마다	6년 이상	합계
채류	0.3%	4.5%	3.4%	13.4%	72.7%	100%
화훼류	6.2%	0%	0%	28.9%	64.9%	100%
전체	0.5%	4.3%	3.3%	14.0%	72.4%	100%

자료 : 시설원예생산 자재 산업의 현황과 발전방안, 한국농촌경제연구원 2015.12

표15. 시설면적 추정 결과

단위 : ha, %

연도	비닐온실	경질관 온실	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	55,074
2012	54,915	314	372	55,601

2013	55,403	322	382	56,107
2014	55,871	329	390	56,590
2015	56,319	336	399	57,054
2016	56,748	342	406	57,496
2017	57,157	347	413	57,917
2018	57,548	352	420	58,320
2019	57,921	358	426	58,705
2020	58,277	361	432	59,070
연평균 증가율	0.8	2.0	2.0	0.8

2. 국내 시장 규모

국내 다겹 보온자재의 시장규모에 대한 공식적인 통계자료는 없는 실정으로 시장규모의 추정을 위해 시설원에 면적과 피복 자재의 시장규모에 대한 자료를 문헌 자료로 조사하고 통계청 시설원에 채소와 화훼류 재배면적 중 다겹 보온자재의 설치면적과 비중을 조사하여 시장규모를 배분 추정하였음. 그리고, 국내 시설원에 피복 보온자재의 시장규모 추정은 최근년도 채소류 및 화훼류 시설원에 설치면적 중 피복 보온자재별 설치현황 비율에서 시설원에 면적의

성장률과 피복 보온자재의 평균 시중 단가를 적용하여 국내 시장 규모를 추정

표 16. 시설원에 피복 보온자재의 국내 추정 시장규모

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	126,735,067	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. 우모 보온덮개의 사업화 전망

지구 온난화로 인하여 겨울에는 더욱 추워지는 현상으로 농작물을 냉해로부터 보호할 수 있는 보온덮개의 필요성이 대두되고 있으며, 기름이나 전기를 이용하여 온도를 유지하기 보다 에너지를 보다 효율적으로 사용할 수 있는 보온덮개에 대한 수요 또한 급속히 늘어나고 있는 시점에서 정부 정책이나 지원사업의 규모도 에너지이용 효율화 사업에 집중되고 있다. Feather를 이용한 다겹 보온덮개는 구조적으로 수많은 공기층을 가지고 있으므로 단열효과가 뛰어나고 친환경 소재로서 건축자재 등 다양한 산업 자재로 활용 가능 하고, 환경오염과 이산화탄소 발생을 줄일 수 있으므로 폐기물 재활용 산업 등 광범위한 영역으로의 기술 확대가 예상된다

가. 제품의 차별화로 향후 전망이 밝다

나. 보온뿐 아니라 단열을 필요로 하는 시장이 증가 하고 있어서 더욱 긍정적이다

다. 향후 전체 시장의 20% 정도 확보 가능할 것으로 전망

4. 마케팅 전략

표 17. 마케팅 전략

구 분	마케팅 4P 전략
제품 전략	<ul style="list-style-type: none"> · 시설 채소별 하우스 형태에 따른 제품의 다양화 필요 · 기업 부설 연구소 설립 등 R&D 투자 증대 · 주요 고객층 분석하여 고객이 원하는 제품 개발 · 인증 시험을 통한 기능 우수 제품 인증
가격 전략	<ul style="list-style-type: none"> · 시장 도입기에 고가격을 설정하여, 고가격의 품질이 높은 제품을 원하는 소비자를 흡수하여 시장 점유율을 높인 후, 점차 가격을 인하하는 초기 고가격 전략 (Skimming Pricing Policy) 전략 필요 · 기술적으로 특허 등의 이유로 타 기업의 시장 진입 가능성이 적으므로, 이러한 고가격 전략을 통해 투자비용 회수가 용이 · 향후 생산량 증가에 따른 원자재 가격의 조절을 통한 제품가격의 적정화 실현 · 기술개발을 통한 독자적 기술력을 바탕으로 하는 제품 개발로 고부가가치 창출
유통 전략	<ul style="list-style-type: none"> · 유통 경로의 단순화 및 최소화 요구 · 매출 경로는 직거래 형태가 많으나 매입경로의 단순화 작업 필요
판촉 전략	<ul style="list-style-type: none"> · 보온재의 경우 보온 능력에 따른 농가 경비 절감 강조한 홍보 활동 · 지역 업체를 대상으로 하는 맞춤형 디자인 및 제품 개발 알림 · 인터넷 및 언론매체를 통해 보다 적극적인 홍보 활동 · 박람회 참가 등 고객층 확보를 위해 이벤트를 적극적으로 활용 · 자사 홈페이지 이용한 홍보 활동

5. 사업화 실적

가. 국내 실적

- 제주 온난화 대응 농업연구소, 충북농업기술원, 보온성과 차광 효과를 모두 필요로 하는 애플 망고 재배 시설 하우스 외 다수의 사업 실적이 있음
- 전남 곡성군 농업기술센터와 협조하여 2019년 시범 사업 진행

그림 34. 국내사업화실적



온난화대응농업연구소 - 내부 권취

곡성 딸기 농가

그림 35. 국내사업화실적



애플 망고 농장 - 수평예인식

고추하우스-외부덮개

가. 수출 실적

- 해외 시장 개척을 목표로 카자흐스탄, 우즈베키스탄 등으로 꾸준한 홍보 활동의 결과로 2019년 8월 카자흐스탄에 샘플 수출하였고, 2019년 12월 우즈베키스탄 나망간에 수평 예인식 커튼을 수출하여 시범 동으로 운영 중
- 카자흐스탄은 현재 사용 중인 보온커튼으로는 OX(600*600)을 3중, 또는 알루미늄 스크린을 사용하고 있는데 보온성이 좋지 못해서 사용이 힘든 실정
- 우즈베키스탄 시장은 하우스 시설은 되어있는데 보온이나 가온 시설은 없는 곳이 많아 겨울철 작물 재배를 하지 못하고 있는 실정이며, 국가 정책적으로 향후 5년 동안 보온 시설에 대한 지원사업이 확정되어 앞으로 수출 물량이 대폭 늘어날 것으로 예상

- 현재 중국에서도 꾸준히 문의가 오고 있으며, 가격적인 문제로 미뤄지고 있지만, 개발 제품의 제품화와 자동화 시스템이 진행된다면 제조 단가를 줄여 중국 시장 진출도 충분히 가능할 것으로 보임.
- 최근에는 베트남에서도 딸기 생산을 자체적으로 하고자, 시설설치에 대한 문의가 있는데 보온성보다는 단열성이 필요한 새로운 시장이라 할 수 있다

그림 36. 수출신고필증

수출신고필증(적재전, 갑치)

* 처리기간 : 즉시

1 신고자 지원관세법인 빅방민	2 신고번호 43749-19-070025X	3 계관.과 030-15	4 신고일자 2019-07-31	5 신고구분 # 일반/외신고	6 C/S구분 A
7 수출대명자 주식회사현상부식품 (종근교유부호) 현상부식-1-14-1-01-9	8 수출자 구분 A	9 가계구분 11 일반형태	10 품목 A KZ	11 품목 A KZ	12 품목 A KZ
13 수출대명자 주식회사현상부식품 (종근교유부호) 현상부식-1-14-1-01-9 (주소) 경상남도진주시문산읍 월야신로999번길 78-4 (실크원농장 (대표자) 박현국 (사업자등록번호) 613-81-75719	14 수출대상품명 수확물 A	15 품목 A KZ	16 품목 A KZ	17 품목 A KZ	18 품목 A KZ
19 수출대명자 주식회사현상부식품 (종근교유부호) 현상부식-1-14-1-01-9 (주소) 경상남도진주시문산읍 월야신로999번길 78-4 (실크원농장 (대표자) 박현국 (사업자등록번호) 613-81-75719	20 수출대상품명 수확물 A	21 품목 A KZ	22 품목 A KZ	23 품목 A KZ	24 품목 A KZ
25 수출대명자 주식회사현상부식품 (종근교유부호) 현상부식-1-14-1-01-9 (주소) 경상남도진주시문산읍 월야신로999번길 78-4 (실크원농장 (대표자) 박현국 (사업자등록번호) 613-81-75719	26 수출대상품명 수확물 A	27 품목 A KZ	28 품목 A KZ	29 품목 A KZ	30 품목 A KZ

1 란 을지 계속

제 1 조 【계약의 목적】

제 2 조 【계약물의 표시 및 규격】

품명	규격	단위	수량	단가	금액	비고
키트	4.0*20m	R/L	6	490,540	2,943,240	
키트	4.0*31m	R/L	2	513,450	1,026,900	
키트	4.0*40.5m	R/L	2	503,350	1,006,700	
키트	4.0*27m	R/L	2	671,150	1,342,300	
키트	4.0*9m	R/L	1	695,400	695,400	
키트	4.0*45.5m	R/L	1	707,295	707,295	
키트	2*40m	R/L	1	1,948,000	1,948,000	
키트	2*45m	R/L	1	252,250	252,250	
키트	4.0*20m	R/L	1	256,250	256,250	
키트	0.0*27m	R/L	2	46,000	92,000	775년 표시
합계					8,000,000	양세출 수출

제 3 조 【불량반환 및 연계연장】

제 4 조 【설치 및 납품기간】

제 5 조 【연도조건】

제 6 조 【계약기간】

제 7 조 【결제조건】

물품 구매계약서

본 계약의 체결에 있어서 구매자 원천적자녀인수회사는 대표이사 송준호(이하 "갑"이라 한다; 영문) 고국자 주식회사(중정부호) 대표이사 박현국(이하 "을"이라 한다)는 다음과 같은 내용으로 구매조건(이하 "조건"이라 함)을 체결한다.

제 1 조 【계약의 목적】

제 2 조 【계약물의 표시 및 규격】

제 3 조 【불량반환 및 연계연장】

제 4 조 【설치 및 납품기간】

제 5 조 【연도조건】

제 6 조 【계약기간】

제 7 조 【결제조건】

- 59 -

제 5 절 연구결과

1. 기술적 성과

- 우모 보온덮개 개발로 농업용 보온덮개의 가장 큰 문제점인 과습에 대한 해결책 마련
- 세계최초로 우모를 이용한 농업용 다겹 보온덮개 개발
- 외부용 보온덮개와 내부용 보온커튼을 독자적인 기술로 개발

표 18. 기존 제품과 개발 제품과의 성능 비교

항 목	기존 제품 (덮개 / 커튼)	개발 제품 (덮개 / 커튼)	비 고
두께(mm)	80 / 22	50 / 15	제품을 와인더한 경우 시설에 대한 영향
무게(oz)	22.6/ 14	22.6 / 14	시설에 대한 하중의 영향
보온율(%)	90.9 / 68.1	92 / 87	시설의 보온 유지도에 대한 영향
보온율변화 (30회적신 후)	5% 하락	0.3% 하락	농작물 생육 및 난방비에 대한 영향
보습율(%)	특정상 우기 습도가 지나치게 높음	우모는 우기 습도를 배출함으로써 적정 습도 유지 가능	농작물에 대한 생육에 대한 영향
UV코팅여부	유	유	제품 내구성에 대한 영향
단가(원/m ²)	5,000 / 3,000	5,500 / 3,300	초기시설비에 대한 영향
유지비	1	0.7	농작물의 부가가치에 대한 영향
난방비	1	0.6	농가의 연료비 부담에 대한 영향
초기시설비	1	1.10	농가의 초기 부담에 대한 영향

2. 경제적 성과

- 천연 소재 활용으로 수입되는 원자재의 수입 대체 효과
- 환경친화적 제품에 기능성을 부여함으로써 국내 보온덮개 산업의 경쟁력 강화
- 환경친화적 신기술을 이용한 상품화로 글로벌 시대의 경쟁력 확보
- 신기술 혁신을 통한 생산성 향상으로 매출 증대
- 신기술을 접목한 국내 생산으로 고용창출 효과
- 우모 제품의 용도 확대로 새로운 시장 개척 및 경쟁력 확보

제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

제 1 절 목표 달성도

1. 기술적 달성도

- 가. (주)현성부직포는 농업용 보온덮개 생산업체로서 기존의 화학섬이나 부직포를 이용한 보온덮개에서 벗어나 세계최초로 우모를 이용한 다겹 보온덮개 제조기술로 외부용 보온덮개와 내부용 보온커튼을 독자적인 기술로 개발하여 그에 대한 연관성을 95% 이상이라 할 수 있음
- 나. 본 연구개발사업에서 개발된 우모 다겹 보온덮개 제품을 설치하면 한 번 가온 된 온도의 유지가 오래도록 유지될 수 있어 시설 하우스 난방비가 40% 이상 절감 효과가 있고, 사용 편리성이나 경제적인 효과에서도 목표달성이 충분하다고 볼 수 있음.
- 다. 사업화를 위해 대량 포설 장치의 자동화로 대량 생산체제를 구축하여 가격 경쟁력을 가질 수 있도록 하는 자동화 시스템 개발 추가 진행

2. 경제적 달성도

- 가. 겨울철 농민들은 난방비가 가장 큰 부담인데 비닐하우스에 오리털 보온덮개 제품을 설치하여 화석연료 사용을 줄여 환경오염 방지 효과와 농가 경영 개선 효과를 높이고 고품질 작물생산으로 농가 소득향상에 기여
- 나. 환경친화적 제품에 기능성을 부여함으로써 국내 보온덮개 산업의 경쟁력 강화
- 다. 환경친화적인 신제품개발 기술을 이용한 상품화로 새로운 시장 개척과 경쟁력 확보
- 바. 신기술 혁신을 통한 생산성 향상으로 매출 증대
새로운 용도로의 개발로 고부가가치 창출
- 사. 고부가가치 창출을 위한 기술개발로 국내·외 시장에서 경쟁력 확보

제 2 절 관련 분야 기여도

1. 사회적 기여도

- 지금까지 농업용 보온덮개에 적용한 예 가 없는 우모 다겹 보온덮개 개발에 성공함으로써 고부가가치 창출 기대
- 세계최초 오리털 경량 보온덮개 제품화 성공으로 해외 시장 개척을 통한 고부가가치 창출
- 의류에 많이 사용되는 Down 이외에 잘 사용되지 않고 폐기처분 되는 Feather를 주원료로 사용하므로 환경친화적 제품 개발
- Feather를 이용하여 보온성이 우수하고 가격이 저렴한 제품 생산 가능
- 신기술을 접목한 국내 생산으로 고용창출 효과
- 우모 제품의 용도 확대로 새로운 시장 개척 및 경쟁력 확보

2. 경제적 기여도

- 농림수산물기술기획평가원의 연구개발비 지원으로 그동안 접목하지 못했던 우모를 이용한 보온성이 우수한 다겹 보온덮개 개발이 성공적으로 이루어졌으며, 향후 우모 대량 포설 장치의 자동화로 사업화를 성공적으로 진행할 수 있는 실질적인 연구/상용화 시스템을 구체적으로 구축한 경우라고 할 수 있음

3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후 대책(후속연구의 필요성 등)

친환경 소재를 이용한 하우스용 보온덮개 개발 사업에서 세계최초로 Feather를 이용하여 보온성이 우수한 외부 덮개와 내부용 커튼 개발로 그 목표는 달성하였다고 할 수 있지만, 평가결과에서 충전성과 가시광선 투과율이 목표를 달성하지 못한 건 사업 시행 전 목표의 방향이 잘못 계획된 것으로 판단 됨

- 충전성 : 본 연구개발에서 충전성은 벌키성을 알아보는 것으로 일정 무게의 우모가 차지하는 부피 또는 높이를 알아보는 시험으로 Down의 종류나 또는 Down과 Feather의 희석 비율에 따라 다른데 의류업체들에서는 650~700을 기준으로 하고 있다. 하지만 Feather에 대한 충전성 Test 결과 76으로 나타났으며, 이런 Feather에 대한 기준을 검토하고자 전문 업체에 문의하였으나(용천산업, 태평양물산) 의류에 사용되지 않는 Feather에 대한 Data를 가지고 있다거나 필요로 하는 곳은 없었으며, 전문가입장에서 76이라면 생각보다 좋은 것 같다는 의견만 받았음. 따라서 본 연구개발에서 농업용으로 커튼 82%, 덮개 90% 이상의 보온성을 가지고 있으므로 Feather에 대한 충전 성은 큰 의미가 없을 것으로 판단되고 사업 초기 목표를 잘못 설정한 것으로 판단되어 추가 Test는 진행하지 않았음.
- 가시광선 투과율 : 자외선 영역과 가시광선 영역의 분광 기술에 의해 물질에 따른 파장별 스펙트럼을 측정하여 물성을 분석하는 시험으로 일정 부분의 가시광선이 투과할 수 있을 것으로 Test를 진행하였으나 매트, 부직포, 마대 등을 사용해서는 불가능하고 이는 우모 보온덮개뿐 아니라 기존의 화학섬 보온덮개도 같은 결과다. 이는 애초 목적을 잘 못 설정한 것으로 판단 됨. 하지만 농업용 보온커튼으로 목적인 더운 여름 시설 하우스 내부 온도를 낮추는 차광용으로 커튼을 닫았을 때도 내부에서 작업을 할 수 있는 밝기가 되는가 하는 목적은 시범 동 설치 및 실증 Test에서 충분히 검정이 되었으므로 추가 시험을 진행하지 않고, 폐기처분 시 환경오염에 미치는 영향이 어떤지 알아보기 위해 가스 유해성 검사를 실시 하였음.
- 기술인증 확보방안 : 실증 test를 거쳐 난방비 절감 및 이산화탄소 배출량 감소 등에 대한 Data확보 후 한국산업기술진흥원에서 진행되는 녹색인증 확보 계획이 있으며, 제품의 규격화를 위해 ISO 인증으로 체계적인 생산 및 관리시스템 구축 계획과 소비자 신뢰도를 높여 국내뿐 아니라 해외에서도 인증받는 기업으로 성장하기 위한 기술가치 평가 진행 계획

제 4 장 연구결과의 활용 계획

제 1 절 활용 계획

1. 활용 계획

- 가. 본 기술개발내용을 바탕으로 국내 특허출원 및 등록, 국제 특허출원(PCT)을 거쳐 우모 보온덮개를 수출 상품화
(2019년 12월 우즈베키스탄 나망간 시범 하우스 400평 수출 후 설치하였음)
- 나. 지금까지 농업용 하우스 보온덮개에 적용하기 어려운 우모를 이용한 다겹 보온덮개 제품을 개발, 제품화에 성공함으로써 고부가가치 창출 기대
(feather를 이용하여 보온성이 우수하고 가격이 저렴한 제품 생산 가능)
- 다. 에너지 절감시설 보급 확대, 에너지이용 효율화 사업 등 정책사업에 차별화된 제품 기능으로 기술센터별 시범 사업 및 정부 지원금액 확대 추진

표 19. 연구 성과의 활용방안

연구 성과의 활용방안	
현장 적용 방안	<ul style="list-style-type: none"> · 온실 시설에 맞는 맞춤형 주문 생산 · 저온작물, 고온작물로 구분하여 농가 부담을 줄일 수 있도록 다양한 제품군 형성 · 설치 농가에 대한 지속적 관리 및 제품에 대한 피드백을 생산에 반영 · 경량화로 개폐기 등 시설관리의 비용 절감 모색 · 시제품에 대한 실증 테스트에 기반을 두어 제품 보완 후 양산 체제 돌입
사업화 방안	<ul style="list-style-type: none"> · 개발 기술로 차별화된 제품 생산을 통해 경쟁력 강화 · 생산 안정화 후 설비 증설로 대량생산체제 구축 · 신기술 개발로 사업체 역량 강화 · 국내·외 시장 개척 확대 · 고부가가치 실현을 통한 신규 브랜드 제품 수요 창출 · 우모 보온덮개의 매출 안정화 이후 개발 기술을 다양한 산업 자재 등으로 확대

2. 제품 양산계획 및 마케팅 계획

- 가. 국내 수요가 계속 증가하게 되면 현재의 설비로는 생산의 한계가 있고, 제품의 부피가 크기 때문에 물류비의 부담이 늘어날 것으로 예상되므로 충남 논산이나 경북 성주 등 농업용 비닐하우스 밀집 지역에 생산라인을 추가로 설립 계획
- 개발 기술로 차별화된 제품 생산을 통해 국내 업체 경쟁력 강화
 - 국내외 시장 개척 확대
 - 신규 브랜드 제품 수요 창출을 통한 고부가가치 실현

- 나. 국내·외 수요가 계속 늘어 날 경우 제2, 제3 공장 설립 외에 캐시미론(솜) 보온덮개를 생산하는 동종 업체들에도 우모 다겹 보온덮개 제조장치의 설치를 유도하여 설비 판매 및 대여로 수익 창출
- 다. 해외 전시회 참가를 통한 기업 홍보 및 해외 바이어 유치
- 라. 주요 수출시장의 시장 환경에 대한 엄밀한 분석을 바탕으로 차별화된 기능성 제품 및 브랜드 마케팅을 통한 생산으로 해외 시장에 진입

제 2 절 사업화 추진전략

1. 제품홍보, 판로확보, 판매전략 등의 사업화 추진전략

- 가. 카탈로그 발송 및 박람회(기계, 농업박람회 등) 참가
- 나. 대리점 망 구축 (자체 브랜드 및 자동화 시스템 설비 구축 후)
- 다. 차별화된 제품을 추구하는 소비자를 위한 고객화 전략 실행으로 시장 선점

2. 본 기술제품의 수출증대

- 가. 소비자의 환경에 대한 관심이 높아짐에 따라 친환경 소재의 매출 증가가 예상
- 나. 해외 시장의 경우 본 기술제품의 주 타겟 시장인 중국, 카자흐스탄, 우즈베키스탄 등의 현지 소비자 수요 조사와 시장 정보 분석에 기반을 둔 해외시장진출 전략 수립

3. 본 기술제품의 신규시장 창출 가능성

- 우모를 접목한 보온덮개 개발된 사례가 없으므로 신규시장 창출 및 선점 가능
- 건축 자재 등 다양한 사업으로 전개 가능

붙임. 참고문헌

1. 이시영, 김학주, 전희, 염성현, 이현주. “다겹보온자재의 보온성 비교 및 커튼개폐장치 개발” - 한국생물환경조절학회, 2007
2. 권오복, 강창용, 이응연. “시설 농자재 산업의 발전방안 연구”
- 한국농촌경제연구원, 2009
3. 백현국, 조윤진. “우모 다겹 보온덮개의 시장 환경 분석과 기술개발 연구”
- 한국과학예술포럼, 2016
4. 최덕규, 윤성욱, 강동현, 박민정, “온실용 다겹보온자재의 보온성 및 내구성 검토를 위한
축진내후성시험” - 한국농업기계학회, 2018
5. 농촌진흥청 “온실용 부그림자형 보온커튼 개폐장치” - 특허청, 2014
6. 경남과기대, (주)현성부직포, “하우스용 오리털 다겹 보온덮개 및 제조장치 개발”
- 중소벤처기업부, 2016
7. 서대석, 강창용. “시설원예 생산 자재 산업의 현황과 발전방안”
- 한국농촌경제연구원, 2015
8. 한국농기계농업협동조합, “다겹보온커튼 및 알루미늄스크린 품질보증기준, 2012

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 첨단생산기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 첨단생산기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.