한국의류산업학회지
제25권 제1호, 2023
<연구논문>

pISSN 1229-2060
eISSN 2287-5743
Fashion & Text. Res. J.
Vol. 25, No. 1, pp.62-71(2023)
https://doi.org/10.5805/SFTI.2023.25.1.62

대마 기반 친환경 의류 제품의 개발 및 활용에 관한 연구

김수현 · 김희숙[1)†]
드림팩토리
[1)]안동대학교 의류학과

Development and Utilization of Eco-friendly Products based on Hemp Fabrics

Su-Hyun Kim and Hee-Sook Kim[1)†]
Dreamfactory Co.; Andong, Korea
[1)]Dept. of Clothing and Textiles, Andong National University; Andong, Korea

Abstract: Recently, interest in natural fabric materials that are not harmful has increased, and hemp is being studied as a new eco-friendly product. This study produced hemp fabric with improved flexibility and increased antibacterial properties by blending it with Hanji yarn. Various weaving methods were proposed to overcome the rough physical properties of hemp, and the functions of the developed products were evaluated through antibacterial tests. The mixing ratios of hemp and Hanji yarns was 50% hemp: 50% Hanji weft, 70% hemp: 30% Hanji weft, 30% hemp: 70% Hanji weft, and 100% hemp. Overall, the higher the ratio of Hanji yarn, the higher the fastness property, and the higher the ratio of hemp yarn, the higher the flexibility of the fabric, which was evaluated to be comfortable to wear. The 99.9% antibacterial properties of hemp products were considered to contribute to maintaining the health of modern people. Owing to its high intensity and high air permeability, it is considered highly usable in the production of children's clothing with a lot of activity. It was evaluated as an advantage that the disadvantage of hemp, which was limited as a material for summer clothing, was broadened to use for all seasons due to the fusion of Hanji. Otherwise, low consumer satisfaction as an outdoor wear is a disadvantage because hemp products had low elasticity and wrinkles.

Key words: eco-friendly product (친환경 제품), Hemp yarn (대마사), Hanji yarn (한지사), antibacterial test (항균성 검사), fusion (융합)

1. 서 론

경북 북부 지역은 청정 자연 환경과 전통 문화 자원 기반과 더불어 안동포, 한지, 명주, 인견 등 다양하고 품질의 우수성이 과학적으로 입증된 친환경 전통 직물 소재의 전국적인 생산지이다. 이 중에서 안동포는 최근 자연 환경 오염의 심화에 대한 우려와 친환경적 생활 풍조의 확산 등으로 소비자의 관심이 고조되는 추세에 있다. 그러나 상품 디자인 전문인력 부족, 홍보 및 마케팅 전문인력 부족, 고임금과 생산 및 유통 비용의 상승에 의한 경쟁력의 저하, 중국 대마 제품의 범람 등으로 존속에 대한 위기감이 고조되고 있는 것이 현실이다.

†Corresponding author: Hee-Sook Kim
Tel. +82-54-820-5500, +82-54-820-6890
E-mail: sook@anu.ac.kr
©2023 Fashion and Textile Research Journal (FTRJ). This is an open access journal. Articles are distributed under the terms of the Creative 52 Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

이에 지방 자치단체에서는 문화재 관리법에 의한 지역 무형문화 자산의 보호, '안동포의 지리적 표시 단체 표장 등록(제44-0000166호)' 등의 제도를 도입하여 지역 전통산업의 보호 및 권리 확보, 지역 산업 경쟁력 확충, 지역 특산 브랜드의 명성유지 및 홍보 등의 정책 및 전략개발에 힘쓰고 있다(Andong-si, 2019). 또한 지역 친환경 전통 직물산업의 활성화 전략의 하나로써 전통 문화산업과 디자인 산업과의 융합에 의한 친환경적 제품개발과 그 제품의 기능성에 대한 과학적 평가에 의하여 소비자의 만족도를 높일 필요성이 요구되고 있다(Kim, 2017). 안동포의 독자적인 장점을 창조적으로 활성화하기 위한 학제 간 협력, 산학관연 간 협력, 산업 간 협력, 지역 간 협력 시스템 구축이 요구된다. 전통적인 직조 방법에 의한 대마 제품은 착용 시의 청량감은 있으나 유연성이 매우 저조한 편이다. 유연성 증대를 위해 한지사를 혼방하여 직물의 탄력성과 착용감을 높이고 항균성을 증대한 대마 원단을 생산하여 친환경 의류제품 개발에 활용할 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 지역에서 생산되는 안동 대마를 활용하여 지역 특화 상품을 개발함에 있어서 전통 문화 산업, 섬유산

업, IT산업과 디자인 산업과의 융합에 의하여 친환경 직물을 개발하여 과학적으로 검증하고, 이를 활용한 다양한 의류 제품을 제작하여 국내외에 대마 의류제품의 우수성을 홍보하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1. 대마섬유의 친환경적 특성

대마를 원재료로 하는 안동포는 삼베의 일종으로서 2019년 3월, 대마 특구로 지정된 안동의 지역 특산품이다. 안동포는 그 의복 재료면에서 항균성이 강하고, 질기고 땀을 잘 흡수하며, 가볍고 투명하며 통기성이 우수한 직물이므로 지구 온난화가 가속화되고 있는 현시점에서 지역에서 생산되는 친환경 전통직물로서의 활용성이 기대된다. 안동포의 원료가 되는 대마는 세계 어느 곳에서나 야생으로 잘 자라며 인위적으로 경작하기도 하는데 야생의 경우가 활성 성분이 강한 것으로 알려져 있다. 대마의 줄기나 껍질은 섬유로, 씨앗의 기름은 등유, 바니쉬, 페인트 원료 또는 의약품의 원료로도 활용된다. 안동포는 흡습성과 강도, 내수성, 내열성이 높고 잘 썩지 않을 뿐만 아니라 해충에 대한 저항력이 강한 독특한 특징을 가진 이유로 오늘날 하절기 의류나 수의용으로 주로 사용되고 있다. 반면에 탄력성이 낮아서 잘 구겨지며 꼬임이 적어 기계 제직이 어렵고 표백 시 취화되는 등의 단점이 있다. 또한 안동포는 제품 가공 기술 부족으로 인한 세탁 및 관리에 취약하여 청년층의 수요 창출에 많은 한계점을 가지고 있다. 최근 등장한 로하스족과 웰빙 풍조의 확산과 함께, 안동포로 대표되는 지역 친환경 전통직물 자원의 우수성이 입증되고 있으며 친환경 전통 소재를 활용한 제품의 시장규모가 확대되는 추세에 있으며, 최근의 대마제품의 다양화와 지식재산권화에서 그 이유를 찾아볼 수 있다. 최근의 섬유산업 동향은 인체에 해롭지 않은 천연섬유 소재에 대한 관심이 증대되고 있으며, 이에 대마섬유가 새로운 환경 친화적인 섬유로 연구되고 있다. 그러나 국내에서는 대마의 유해성분으로 인하여 아직 의류소재용 연구는 제한되어 있는 상황이다. 산업의 발달에 비례하는 환경 오염도의 상승은 곧 인간의 건강에 직접적인 영향을 주고 있다. 청소년 시기에 무방비한 유해 환경에 노출되고, 성인이 되어서는 이미 환경호르몬의 영향을 받아 건강 이상 및 기형아 출산 등의 문제점을 접할 수 있다. 이에 대마는 검증된 친환경 의류산업 소재로서 그 활용성이 매우 높다고 판단된다(Lim, 2019). 대마를 활용한 대표적인 결과물로는 줄기를 이용한 안동포와 씨를 이용한 대마오일을 들 수 있는데, 최근 대마 산업의 관심과 참여도가 높아지면서 의약품, 화장품, 식.음료, 산업용 자재 등 대마의 장점을 이용하여 다양한 산업제품이 출시되고 있다. 최근 안동이 의료용 대마 규제자유 특구로 지정되면서 대마의 특정 물질을 이용한 치료목적의 의약품 개발에 박차를 가할 수 있는 기회가 열렸으나, 의료용으로 한정하는 등 대마의 활용성을 다양화하는 데에는 아직도 법적 규제에서 벗어나기 힘든 것이 사실이다. 더불어 항균성, 소취성, 통기성 외에도 다양한 효능이 검증된 대마는 대중의 이미지 개선이 절실하다는 숙제가 남아 있다.

2.2. 대마 기반 기술을 활용한 지식재산권 현황

최근의 대마 기술 산업화 경향은 이것을 반영하는 지식재산권을 분석해 볼 필요가 있다. 대마 기술 기반 유효 특허권 358건 중 한국이 152건(42%)으로 가장 비중이 크고, 미국이 75건(21%), 유럽이 48건(13%), 일본이 9건(3%), PCT출원 건은 74건 (21%)으로 파악되었다. 대마 기반 기술 특허출원의 동향은 2010년 중반까지는 상승, 2016년부터는 감소, 2019년 이후부터는 다시 증가하는 추세에 있다(Fig. 1).

그 원인은 최근의 환경적 위기 현상에 대한 경각심과 지역 대마 특구 지정에 기인하는 것으로 분석된다(Fig. 2, Table 1).

3. 연구 방법 및 내용

연구 방법으로서, 대마 특유의 거친 물성을 극복하기 위한 다양한 제직 방법을 제시하고 성능 시험을 통하여 개발된 제품의 기능성을 평가하였다. 또한 개발된 대마직물로써 친환경 의복을 제작하였으며, 제작된 시제품을 직접 착의한 후 의복의 외관과 기능성을 평가하였다.

그 구체적인 연구 방법은 다음과 같다.

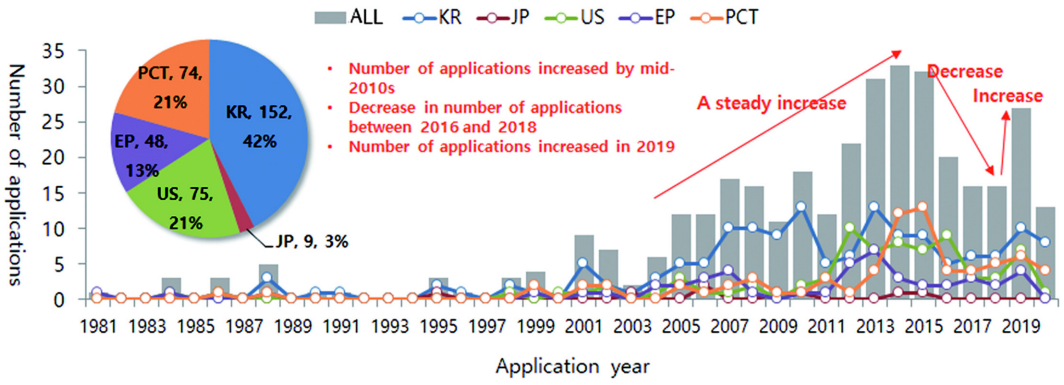


Fig. 1. Patent right present condition of Hemp technology by year.

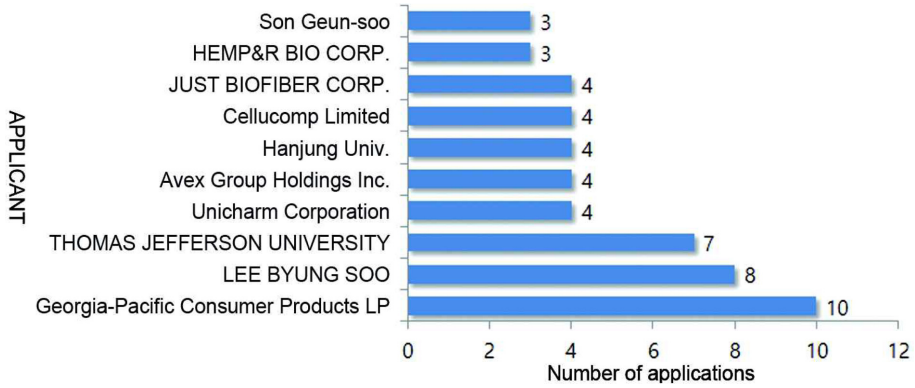


Fig. 2. Patent right present condition of Hemp technology(corporation).

Table 1. Patent right present condition of Hemp technology(Korea)

No.	Country code	State	Publication number	Application number	The name of the invention	Applicant
1	KR	Registration.	KR 2221410 B1	2020 -0187339	Hemp-stem epidermal stripping device	ULCEMICAL Co.
2	KR	Public	KR 2021-0044150 A	2020 -0097858	Particle of hemp having improved antimicrobial activity and method for preparing the same.	HEMP&R BIO CO.
3	KR	Registration.	KR 2152232 B1	2020 -0083013	Eco-friendly antibacterial fiber with improved deodorizing ability and its manufacturing method.	Sung Shin Co.
4	KR	Registration.	KR 2199081 B1	2020 -0018911	Eco-friendly fiber including microbial treatment process and method for producing same.	KIM HYUNG IL
5	KR	Registration.	KR 2236027 B1	2019 -0149124	A biodegradable absorbent material	Guangzhou Xingcheng Ihao LTD
6	KR	Registration.	KR 2185434 B1	2019 -0092559	A method of producing Eco-friendly hemp fibers including enzymatic treatment step.	KWON MIN JUNG
7	KR	Registration.	KR 1848270 B1	2016 -0021852	The method of manufacture for hemp paper fiber.	PARK TONG RYUNG
8	KR	Registration.	KR 1761583 B1	2015 -0121812	A method degumming bast fibers by using microorganisms	NOH JOONG KYOON
9	KR	Drop	KR 2016-0014963 A	2014 -0097196	Hemp facial mask and method for manufacturing thereof.	YANG HONG YOUL
10	KR	Registration.	KR 2156314 B1	2015 -7029867	Water dispersible wipe substrate.	GPCP IP HOLDINGS LLC
11	KR	Registration.	KR 2130730 B1	2015 -7029337	Nonwoven fabrics of short individualized bast fibers and products made therefrom.	GPCP IP HOLDINGS LLC
12	KR	Registration.	KR 1508905 B1	2013 -0132386	Manufacturing method for hemp yarn.	ANDONG SAMBAE Co.
13	KR	Registration.	KR 2083199 B1	2015 -7008690	Nonwoven fabrics of individualized bast fibers	GPCP IP HOLDINGS LLC
14	KR	Registration.	KR 1459235 B1	2013 -0070366	Hemp-blended air-jet spun yarn and process of producing thereof.	SAMIL SPINNIG CO.
15	KR	Abandon registration	KR 2013-0121225 A	2012 -0044248	Environment-friendly high-quality hemp fiber socks and manufacturing method thereof.	AIT Co.
16	KR	Drop	KR 2013-0090429 A	2012 -0003762	A Method for preparing hemp MCC.	Hanjung Univ.

3.1. 제직 방향 설정

본 연구자와 다이텍연구원은 2021년 5월에서 8월까지 다음의 과정을 거쳐 대마사와 한지사를 융합한 4종류의 친환경 직물을 개발하였다.

3.1.1. 대마와 리오셀을 활용한 방직에 의한 방향성 제시

대마 줄기에서 외피를 정련한 후 대마 섬유 특유의 거친 물성을 해소하기 위해 다양하게 혼합하여 제직하는 방법을 제시하였다. 대마 파이버를 100% 사용 시 원사의 강도를 높이기

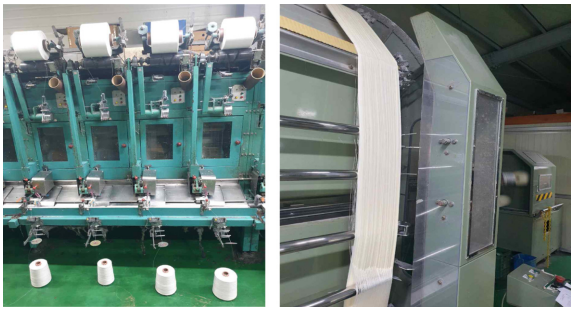


Fig. 3. Hemp weaving 1.

위해 대마 파이버 20%와 리오셀 80% 혼용률로 리오셀(텐셀)을 혼합하여 대마사 방적을 진행하였다. 제조공정과정에서 화학물질이나 인체에 유해한 성분을 사용하지 않음으로서 대마의 친환경적 효능을 온전히 지키고자 하였다. 천연 섬유인 대마사에 텐셀(유칼립투스나무 추출물로 제조한 천연섬유)을 이용하여 흡착을 유도하였고 사용 용도에 따라 적합하도록 대마와 텐셀의 혼합 비율 조정하였다.

3.1.2. 대마사와 한지사의 혼합 방직에 의한 제직 방향 제시

대마사와 한지사의 방직에 의해 원단의 유연성 증가를 기대할 수 있으며 혼용률의 변화를 통해 다양성한 대마제품을 확보할 수 있다. 대마사의 항균성을 활용하여 천연 항균 원단을 개발할 수 있도록 제직 방법을 설계하였다.

3.1.3. 경사 사이징(sizing: 호부 작업)

대마사의 경우 잔털의 양이 많고 강도가 약하기 때문에 사이징 작업을 통해 기능성 향상을 도모할 수 있다. 경사에 사용한 대마사에 붙어있는 털을 눕히고 실을 강하게 하기 위한 공정을 설계하였다(Fig. 3).

3.2. 제직 방법

3.2.1. 단사 정경

대마사와 한지사를 융합제직을 하기 위해 경사 빔을 만드는 공정을 기계 장치하였다. 안동지역에서 생산된 대마줄기의 껍질을 정련한 후 대마사와 한지사의 비율을 다양한 방법으로 혼

Fig. 4. Hemp weaving 2.

Table 2. Prototype product of Hemp fabrics

Prototype product	Hemp fabrics
Prototype product (a)	Hemp 70% Hanji 30%
Prototype product (b)	Hemp 30% Hanji 70%
Prototype product (c)	Hemp 50% Hanji 50%
Prototype product (d)	Hemp 100%

합한 후, 경사 특성에 부합하도록 RPM·장력을 조정하고 직조 장치하였다(Fig. 4).

3.2.2. 대마사와 한지사 혼용비율

공통사항으로서 경사본수 2,800본, 경사는 대마사를 100% 사용하였다. 위사의 혼용 비율은 다음과 같다(Table 2).

3.2.3. 대마직물의 제직

대마사와 한지사의 혼용 비율에 의해 4종의 대마 직물을 개발하였다(Fig. 5).

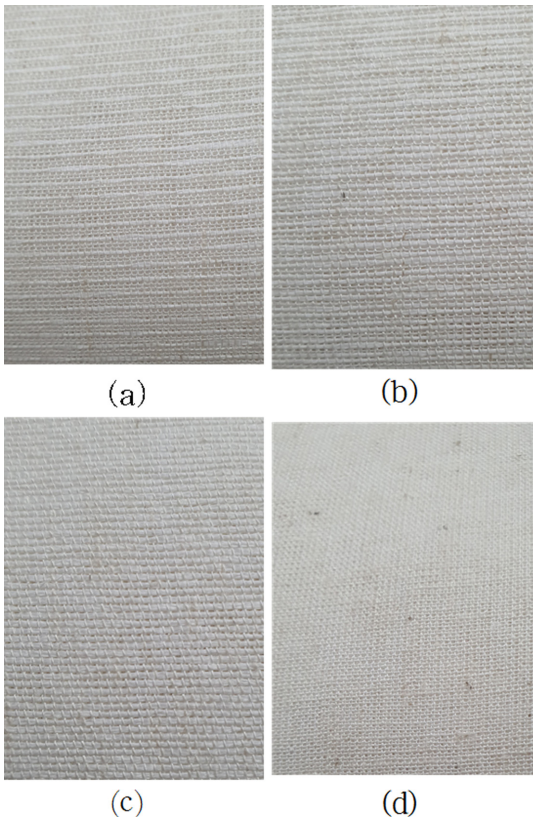


Fig. 5. Developed Hemp fabrics; (a) hemp70 hanji30, (b) hemp30 hanji70, (c) hemp50 hanji50, (d) hemp100.

(a) (b)

Fig. 6. Natural dyeing for hemp; (a) Indigo natural dyeing for hemp, (b) Hongwha natural dyeing for hemp.

3.3. 대마직물의 천연염색

개발된 대마제품에 대하여 붉은색 소목·홍화염료, 푸른색 쪽 염료를 사용하여 총 2종류의 대마 원단 시제품을 천연 염색하였다(Fig. 6).

3.4. 대마 제품의 항균성 테스트

개발된 대마 제품에 대한 기능성을 평가하기 위한 검사는 FITI시험연구원(대구)에 의로하여 다음과 같은 검사를 진행하였다(KS K 0693:2022). 평가기간은 약 2주간 소요되었다. 균주1은 폐렴균, 균주2는 녹농균, 균주3은 황색포도상구균을 적용하였다(Fig. 7).

3.5. 대마직물을 활용한 친환경성 의복제작

개발된 4종류의 대마직물에 대하여 종류별로 적합성이 높은 의복을 선정하여 각각 아기용 의복, 어린이용 잠옷, 여성용 잠옷, 남성용 환자복, 여성용 철릭, 어린이용 철릭을 제작하였다(Fig. 8).

3.6. 대마 의복의 착의 평가

개발된 대마직물 4종류와 천연 염색한 대마 직물에 대하여, 각각 적합한 의복을 제작한 후, 착의한 상태에서 직접 설문법에 의해 외관과 기능성을 평가하였다. 평가자는 석사이상의 의류학 전공자 10명이 참여하였다. 평가내용은 다음과 같다. ①

Fig. 7. Antibacterial test for hemp(FITI).

Fig. 8. Developed hemp fabrics and applied clothing items; (a) hemp70 hanji30, (b) hemp30 hanji70, (c) hemp50 hanji50, (d) hemp100.

대마 의복에 있어서 항균성의 유용성, ②사계절 착용 활용성, ③의복 제작의 정확성, ④대마사와 한지사의 통기성 관련 특징, ⑤대마사와 한지사의 구김성 관련 특징, ⑥대마직물 개발의 조화와 적절성, ⑦대마 의복의 미적 외관과 운동 기능성 간의 조화, ⑧대마 천연 염색 의복의 상품성이다.

4. 결과 및 논의

4.1. 대마 섬유 소재 기반의 친환경 의복개발 및 활용

4.1.1. 대마사와 한지사의 혼합 방직

안동지역의 특산물인 대마와 한지의 항균성과 융합적으로 활용하기 위해, 대마의 거친 특성을 완화한 4종류의 직물을 개발하였다. 대마줄기의 껍질을 정련한 후 대마사와 한지사의 비율을 다양한 방법으로 혼합하였다. 각각의 혼용 결과는 다음과 같다.

경사 본수는 2,800본이며, 경사는 대마사 100%를 사용하였다. 위사(a)는 대마사 70%, 한지사 30%, 위사(b)는 대마사 30%, 한지사 70%, 위사(c)는 대마사 50%, 한지사 50%, 위사(d)는 대마사 100%이다. 제직 결과, 대마사 70%, 한지사 30%는 폭:1550mm×86yd, 항균제품이며, 리오셀 및 대마 함량이 높다. 유연성이 높아서 여성복에 적용하였다. 대마사 30%, 한지사 70%는 폭:1550 mm × 80 yd, 항균제품이며, 한지 함량이 높아서 견뢰도가 좋다. 어린이용 일상복과 생활한복에 적용하였다. 대마사 50%, 한지사 50%는 폭:1550 mm × 86 yd, 항균제품이며, 잠옷과 환자복으로 적용하였다. 대마사 100%는 폭:1550 mm × 86 yd, 항균제품이며 리오셀 함량이 높고 유연성 좋다. 부드러운 촉감에 의해 아기용 일상복으로 적용하였다(Table 3).

4.1.2. 항균성 검사

개발된 대마 직물에 대한 항균 기능성과 탈취성을 평가하였으며(FITI시험연구원), 사용한 균주는 폐렴균, 녹농균, 황색포도상구균이다. 항균성 테스트에서는 3종류의 균주에서 99.9% 항균력이 확인되었으며, 탈취성 테스트에서는 대마 함량이 증가할수록 탈취율이 증가하는 현상을 보였다(Fig. 9). 이로써 대마 직물은 친환경성이 우수한 것으로 확인되었으며 선행 연구에서도 대마의 항균성은 증명되었다(Lim & Kim, 2020). 대마의 항균성과 친환경성은 어린이나 노인, 환자 등의 취약한 신체연령층의 의복 재료로서 적용되었다.

4.1.3. 대마 직물을 활용한 친환경성 의류제품 개발 및 활용

개발된 4종류의 대마 직물에 대하여 각각 아기용 의복, 어린이용 잠옷, 여성용 잠옷, 남성용 환자복, 여성용 철릭, 어린이용 철릭을 제작하였다. 이 의복 종류의 선정요인은 대마의 항균성과 친환경성을 필요로 하는 연령대로 분석되었기 때문이다. 저탄소 녹색 성장이라는 국가정책에 부응하여 친환경 대마 소재에 대한 산학연관이 참여하는 지속적인 R&D 노력 및 기술융합으로 새로운 블루오션 산업에 목말라 있는 국내 및 해외 글로벌 섬유 시장에서 2020년까지 향후 10년간 신성장 동력산업으로서 시장 점유율을 획기적으로 증대시킬 필요가 있다(Ji et al., 2010). 쪽염색과 홍화염색의 항균성이 90% 이상으로서 친환경성이 요구되는 어린이와 노인의 의복에 적용하였다(Bae, 2020). 철릭의 제작법은 한복의 융합적 요인을 적용하였다. 철릭은 일상복으로서 누구나 편하게 착용할 수 있을 것이며(Ha & Kim, 2018). 이는 한복의 일상화와 대중화에 도움이 될 것이며 한복 산업 발전에도 크게 이바지하는 일이 될 것으로 판단된다(Lee & Song, 2015). 한류에 많은 관심을 가지고 있는 외국인의 체형에 맞는 철릭 원피스 패턴 개발 연구가 이루어진다면 한복의 세계화에도 크게 기여하게 될 것이다(Ha & Kim, 2019).

4.2. 대마 의복의 착의 평가에 의한 개발 결과 검증

개발된 대마의복 4종류와 천연 염색한 대마 의복에 대하여, 10명의 의류학 전공자가 평가한 결과는 다음과 같다(Table 4).

4가지 종류의 의복이 전체적으로 강도는 큰 반면 신축성이 낮았으며, 한지사의 비율이 높을수록 견뢰도가 높은 것으로 평가되었으며, 대마사의 비율이 높을수록 직물의 유연성이 상대적으로 높아서 착용감이 편안하다고 평가되었다. 대마사와 한

Table 3. Developed hemp and applied clothing items

Fabrics	Spec	Features of fabrics	Items of clothing
Hemp70 Hanji30	· Ratio: - Riocell 66.4% - Hemp 18.4% - Cellulose 15.2% · Width:1550 mm × 86yd	- Antibacterial - Riocell & hemp ratio high - Pliability high	
Hemp30 Hanji70	· Ratio: - Riocell 42.2% - Hemp 11.3% - Cellulose 46.5% · Width:1550 mm × 80yd	- Antibacterial - Hanji ratio high - Fastness high	
Hemp50 Hanji50	· Ratio: - Riocell 33.2% - Hemp 8.9% - Cellulose 57.9% · Width:1550 mm × 86yd	- Antibacterial - Hemp50 hanji50	
Hemp100	o Ratio: - Riocell 81.6% - Hemp 18.4% o Width:1550mm× 86yd	- Antibacterial - Riocell ratio high - Pliability high	

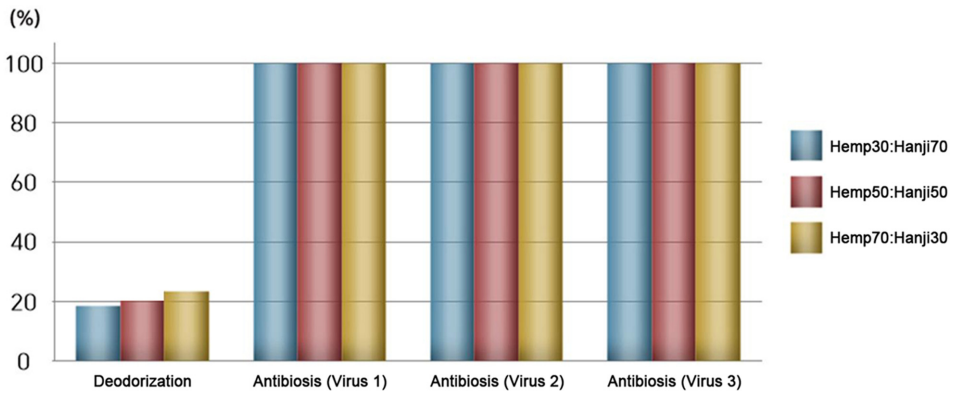


Fig. 9. Antibacterial test results for hemp(FITI).

Table 4. Applied clothing items and evaluation for clothing

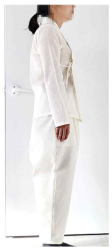
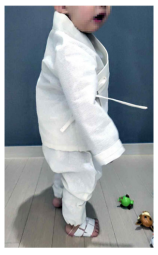
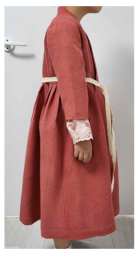
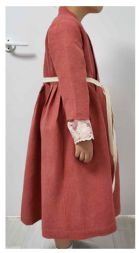
Fabrics	Front	Side	Back	Clothing items	Evaluation for clothing
Hemp70 Hanji30				Pajamas for women	- for Four seasons - Antibacterial - Pliability high - Permeability high - Wrinkles - Creases high
Hemp30 Hanji70				Pajamas for children	- for Four seasons - Antibacterial - Fastness high - Creases high
Hemp50 Hanji50				Patients gown for men	- for Four seasons - Antibacterial - Hemp50 Hanji50 - Permeability high - Creases high
Hemp 100				Gown for baby	- Antibacterial - Pliability high - Permeability high - Creases high
Indigo natural dyeing For women				Street clothing for women	- Hemp70 Hanji30 - for Four seasons - Antibacterial - Pliability high - Permeability high - Creases high
Hongwha Natural dyeing for children				Casual wear for children	- Hemp70 Hanji30 - for Four seasons - Antibacterial - Fastness high - Creases high

Table 5. Consumer satisfaction of stage costumes (n = 10)

Item	Survey Contents	Survey responses Itemize number and percentage of respondent(people, %)					Average point
1	Usefulness of antibacterial hemp clothing	①	②	③	④ 3(30)	⑤ 7(70)	4.70
2	Usefulness of wearing for four seasons	①	②	③ 1(10)	④ 5(50)	⑤ 4(40)	4.30
3	Accuracy of design and swing detail techniques	①	②	③ 2(20)	④ 5(50)	⑤ 3(30)	4.10
4	Correlation, and balance between hemp and hanji for permeability	①	②	③ 1(10)	④ 3(30)	⑤ 6(60)	4.50
5	Correlation, and balance between Hemp and hanji for creases	①	②	③ 6(60)	④ 2(20)	⑤ 2(10)	3.60
6	Appropriateness and Harmony of development of hemp materials	①	②	③ 2(20)	④ 4(40)	⑤ 4(40)	4.20
7	Harmony between aesthetic, and exercise functionality of hemp clothing	①	②	③ 6(60)	④ 4(40)	⑤ 1(10)	3.90
8	Marketability of natural dyeing hemp clothing	①	② 1(10)	③ 3(30)	④ 5(50)	⑤ 1(10)	3.60
	Whole average						4.11

⑤ Strongly agree, ④Agree, ③ Average, ② Disagree, ① Strongly disagree.
Way to measure average point = {(Number of people answered①×1)+(Number of people answered②×2)+(Number of people answered③×3)+(Number of people answered④×4)+(Number of people answered⑤×5)}/Number of all the people answered

지사의 가장 큰 장점인 항균성은 융합 제직 후에도 99.9%의 항균성이 유지되어서 코로나예방 등 현대인의 건강유지에 기여할 것으로 평가되었다. 대마사와 한지사가 모두 강도가 높고 통기성이 높아서 활동량이 많은 어린이 의복 제작에 활용성이 높은 것으로 평가되었다. 대마가 하절기 의복 재료로 한정된 단점을 한지가 융합됨으로서 사계절용으로 활용범위가 넓어진 점이 장점으로 평가되었다. 삼베제품의 폭이 36 cm로서 매우 좁아서 의복재단 시에 원단소요량이 많아서 원가가 고가인 점이 대마와 한지의 방직에 의해 의복 제작이 수월하고 제작 원가 절감이 장점으로 평가되었다. 한편 대마 제품이 신축성이 낮고 구김이 많아서 외출복으로서의 소비자 만족도가 낮은 점이 단점으로 평가되었다. 표면이 거칠어서 피부가 약한 유아나 노인의 경우 가공처리가 요구된다. 천연염색에 의해 색상이 다양화되고 표면처리가 개선되고 있으나 원가 절감의 소비자 요구에 부응해야 할 필요가 있다.

이러한 장단점을 분석하여 개발된 4종류의 대마직물에 각각 가장 적합하다고 평가되는 아기용 의복, 어린이용 잠옷, 여성용 잠옷, 남성용 환자복, 여성용 천연 염색 철릭, 어린이용 천연염색 철릭을 제작하였으며 착의 의복 만족도 결과는 Table 5와 같다.

평균만족도는 평균 4.11로서 높은 편이다. 대마의복의 항균성의 유용성, 사계절 착용 활용성, 대마사와 한지사의 통기성 관련 특징, 대마직물개발의 적절성은 만족도가 높이 평가되었고, 대마사와 한지사의 구김성 관련 특징, 대마 의복의 미적 외관과 운동 기능성 간의 조화, 대마 천연 염색 의복의 상품성은 만족도가 낮은 것으로 평가되었다.

이와 같은 다품종 소량 주문식 생산 시스템에서의 의복 제작을 기업에서 실제로 활용성을 높이기 위해서는 디지털 시스템의 활용이 필요하게 되었다(Wang, 2019). 의류제품의 가상착의 시스템 구축은 다양한 소비자 요구에 따라 인터넷 상거래 확산, 3D 가상 피팅시스템 기술의 요구 증대, 의복의 신체 사이즈 적합성 등에 활용되어 친환경 전통 직물 제품의 경쟁력 강화를 위하여 다양화·신속화·표준화에 기여할 수 있다.

5. 결 론

본 연구에서는, 대마 특유의 거친 물성을 극복하기 위한 대마사와 한지사의 다양한 제직 방법을 제시하고 성능 시험을 통하여 개발된 직물의 항균 기능성을 평가하였으며, 친환경 대마 의류 제품을 제작하고 착의 평가를 통하여 외관과 기능성을 검증하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 경사 본수는 2,800본이며, 경사는 대마사 100%를 사용하였다. 위사(a)는 대마사 70%, 한지사 30%, 위사(b)는 대마사 30%, 한지사 70%, 위사(c)는 대마사 50%, 한지사 50%, 위사(d)는 대마사 100%이다. 제직 결과, 대마사 70%, 한지사 30%는 폭:1550 mm × 86 yd, 항균제품이며, 리오셀 및 대마 함량이 높다. 유연성이 높아서 여성복에 적용하였다. 대마사 30%, 한

지사 70%는 폭:1550 mm × 80 yd, 항균제품이며, 한지 함량이 높아서 견뢰도가 좋다. 어린이용 일상복과 생활한복에 적용하였다. 대마사 50%, 한지사 50%는 폭:1550 mm × 86 yd, 항균제품이며, 잠옷과 환자복으로 적용하였다. 대마사 100%는 폭:1550 mm × 86 yd, 항균제품이며 리오셀 함량이 높고 유연성 좋다. 부드러운 촉감에 의해 아기용 일상복으로 적용하였다.

2. 개발된 대마 직물에 대한 항균 기능성과 탈취성을 평가하였으며, 사용한 균주는 폐렴균, 녹농균, 황색포도상구균이다. 항균성 테스트에서는 3종류의 균주에서 99.9%의 항균성이 확인되었으며, 탈취성 테스트에서는 대마 함량이 증가 할수록 탈취율이 증가하는 현상을 보였다.

3. 개발된 4종류의 대마직물에 각각 가장 적합하다고 평가되는 아기용 의복, 어린이용 잠옷, 여성용 잠옷, 남성용 환자복, 여성용 천연 염색 철릭, 어린이용 천연 염색 철릭을 제작하였다. 이 의복 종류의 선정 요인은 대마 제품의 항균성과 친환경성을 필요로 하는 연령대로 분석되었기 때문이다.

4. 전체적으로, 한지사의 비율이 높을수록 견뢰도가 높은 것으로 평가되었으며, 대마사의 비율이 높을수록 직물의 유연성이 상대적으로 높아서 착용감이 편안하다고 평가되었다. 대마 제품의 99.9%의 항균성 유지는 코로나예방 등 현대인의 건강 유지에 기여할 것으로 평가되었다. 강도가 높고 통기성이 높아서 활동량이 많은 어린이 의복 제작에 활용성이 높은 것으로 평가되었다. 대마가 하절기 의복 재료로 한정된 단점을 한지가 융합됨으로서 사계절용으로 활용 범위가 넓어진 점이 장점으로 평가되었다. 대마와 한지의 방직에 의해 폭이 넓어져서 의복 제작이 수월하고 제작 원가 절감이 장점으로 평가되었다. 한편 대마 제품이 신축성이 낮고 구김이 많아서 외출복으로서의 소비자 만족도가 낮은 점이 단점으로 평가되었다. 표면이 거칠어서 피부가 약한 유아나 노인의 경우 가공 처리기 요구된다. 천연염색에 의해 색상이 다양화되고 표면 처리가 개선되고 있으나 의생활의 다양화와 원가절감의 소비자 요구에 부응해야 할 필요가 있다.

5. 대마사와 한지사의 융합 제직에 의한 대마 직물 개발의 기대 효과는, 원단의 유연성 증가, 혼용율의 변화를 통한 대마 제품의 다양성 확보, 대마사의 항균성으로 천연 항균 원단 개발 기대, 대마섬유의 다양화 고급화에 기여하고, 지역 특산품의 다양화 및 세계화, 지역 경제 활성화, 지역 기업 고용의 획기적인 증대에 기여할 수 있다.

감사의 글

이 논문은 안동대학교 기본연구지원사업에 의하여 연구되었음.

References

Andong-si. (2019). *Gyeongsangbukdo intangible culture properties 1 Andongpojjagi - Its transmission & future value*. Andong-si.

Bae, J. H. (2020). *Convergence research on the development of doctor's gown made in application of antimicrobial properties of natural dye-Andongpo Hemp cloth.* Unpublished doctoral dissertation, Andong National University, Andong.

Ha, J. H., & Kim, H. E. (2018). Size analysis and wearing evaluation of commercial Cheollik dress pattern. *Fashion & Textile Research Journal*, *20*(5), 548-555. doi:10.5805/SFTI.2018.20.5.54.

Ha, J. H., & Kim, H. E. (2019). Cheollik dress pattern development and wearing evaluation. *Fashion & Textile Research Journal*, *21*(5), 656-664. doi:10.5805/SFTI.2019.21.5.656.

Ji, D. S., Whang, M. S., & Lee, J. J. (2010). Present condition of hemp technology. *Dyeing and Finish, 5*, 62-70.

Kim, H. S. (2017). The development of local festival costumes in Andong. *Fashion & Textile Research Journal*, *19*(1), 1-10. doi:10.5805/SFTI.2017.19.1.1.

Korean Agency for Technology and Standards. (2022). *KS K 0693:2022 Test method for antibacterial activity of textile materials*, Seoul: Korean Standards Association.

Lee, J. W., & Song, J. A. (2015). Development of modern Dolbok design based on traditional Hanbok style. *Fashion & Textile Research Journal, 17*(5), 793-799. doi:10.5805/SFTI.2015.17.5.793.

Lim, H. G. (2019). *A study on the degumming methods for industrialization of Hemp fiber.* Unpublished doctoral dissertation, Andong National University, Andong.

Lim, H. G., & Kim, H. S. (2020). Comparative study on the degumming methods of Hemp fiber. *Fashion & Textile Research Journal*, *22*(4), 523-533. doi:10.5805/SFTI.2020.22.4.523.

Wang, Yi. (2019). *A study on the development and usage of smart clothing pattern based on Korean and Chinese.* Unpublished master's thesis, Andong National University, Andong.

(Received December 19, 2022; 1st Revised December 21, 2022; 2nd Revised January 9, 2023; 3rd Revised January 11, 2023; Accepted January 20, 2023)