

인삼 추출물 처리에 의한 천연 염색 면직물의 기능성 연구

김 월 순[†]

수원여자대학 패션디자인과

A Study on Dyeability of Cotton Fabrics using Ginseng Extracts

Wol-Soon Kim[†]

Dept. of Fashion Design, Suwon Women's College

(2010. 11. 25. 접수일 : 2010. 12. 31. 수정완료일 : 2011. 4. 1. 게재확정일)

Abstract

This study was accomplished for the purpose of developing a textile processing ingredient that is harmless to the human body and environment. The research method consists of dyeing cotton textiles by extracting the dye solution from ginseng. Then, chrominance, after treatment, antibacterial ratio and deodorization ratio of cotton fabrics dyed with ginseng extracts were tested and results were examined. The research procedure involved first extracting the dye solution from the ginseng's by-product (fine roots) and then dyeing was effectuated differently according to the test samples temperature and dyeing time requirements. Brightness in all dye substances was lower in pre-mordanting. Beige color could be extracted from pre-mordanted samples. And dark orange from post-mordanted samples. Color-festness was high in all samples. Most of samples show a big antibacterial ratio and deodorization ratio. Through this research it has been discovered that, when applied to textiles, Korea's ginseng extract possessed reproducibility features as a natural dye and a possibility to be used in cutting which plays a crucial role in hygienic processing. In addition, by using ginseng's by-product for dyeing processing as the dye solution, efficient application of resources and occurrences of no water waste damages were demonstrated and thus, proved to be environmentally-friendly. Specifically, through this experiment, it was found that saponin, ginseng's special characteristics, possessed excellent antibacterial odor repelling functions to clothing as well as the capability to prevent skin disease.

Key words: ginseng extracts(인삼 추출물), antibacterial ratio(항균성), deodorization ratio(소취성), pre-mordanted(선매염), post-mordanted(후매염).

I. 서 론

세계적으로 환경문제의 심각성과 인체의 건강에 대한 관심이 지속적으로 높아짐에 따라 환경 친화

적이며 인체 건강을 위한 특수한 기능을 가지는 섬유의 개발이 활발히 이루어지고 있다. 이러한 환경에서 우리 정부의 저탄소 녹색 성장 정책도 친환경, 다기능, 고성능 섬유 소재 및 제품 개발을 지향하고 있으며, 의류산업 전반에도 소재 기획 시 중요한

본 연구는 2010년도 수원여자대학 연구과제 지원에 의해 수행되었음.

[†] 교신저자 E-mail : faco2000@hanmail.net

요소로서, 모던하면서도 자연스러운 이미지로 부각된 친환경 소재에 대한 관심이 더욱 고조되고 있다.¹⁾

이러한 흐름은 섬유산업 분야에서 환경에 무해하면서도 기존 섬유의 부가가치를 높이기 위한 섬유들에 대한 연구 개발의 증가로 이어지고 있다.

최근 진행된 선행 연구에 의하면 김상률은 한방과 민간요법에 사용되는 소엽을 이용한 연구에서 소엽 추출물로 면직물을 염색할 경우의 적정 염색 조건을 파악하였고, 매염 조건에 따른 견뢰도의 향상 정도, 우수한 항균성을 입증하였다.²⁾

박영희는 한국의 야생식물이며 한방재제로 사용되는 백굴채 추출물의 기능성을 실험하였는데, 그 결과 일광과 세탁에서의 견뢰도는 낮으나 항균성이 우수한 점과 자외선 차단 효과의 시료별 차이점을 고찰하였으며,³⁾ 손송이 등은 기호식품인 녹차의 추출물을 염색가공분야에 응용하는데 있어 경제성이 높은 방법을 제안하기 위한 연구에서 녹차 염색의 최적 조건을 확립하고, 그 최적 조건으로 적용된 직물의 견뢰도를 분석하여 그 우수성을 입증하였다.⁴⁾ 또한, 이영숙과 장정대는 약리적인 효능이 함유된 감초 추출물의 물성 연구에서 감초 추출물을 면직물에 염색하고 K/S값, 염색 견뢰도, 소취성, 자외선 차단 효과를 고찰하여 소취성과 자외선 차단성이 우수한 결과를 증명한 예가 있으며,⁵⁾ 전미선과 박명자의 연구에서는 솔잎을 염재로 선택하여 염액을 추출하고, 그 추출액으로 직물을 염색한 후 기능적인 효율성을 분석하여 솔잎의 우수한 항

균 효과를 입증하였다.⁶⁾ 더불어 염재로 사용된 식물의 범위도 확대되어 이은주 등은 왕벗나무 추출물을 염재로 견직물에 처리하여 그 표면색과 염색 조건을 연구하였으며,⁷⁾ 이광우 등은 식용으로도 사용되는 오디에서 염액을 추출하여 농도에 따른 색차를 연구한 예가 있다.⁸⁾

본 연구는 앞의 예와 같은 약용식물 및 한방재제를 이용한 연구와 목적을 같이하여 한국을 대표하는 순수 국내 자생식물이며, 복용하여 질병 치료와 건강에 특효가 있는 것으로 널리 알려져 있으나, 지금까지의 염색가공분야에서 중요하게 다루어지지 않은 소재라고 생각되는 인삼을 염색재료로 하여 그 추출물을 면직물에 염색하여 인체에 착용될 때 나타날 수 있는 물성과 효능을 실험하고자 한다.

인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer)은 두릅나무과(Araliaceae)에 속하는 다년생초로서, 신농본초경(新農本草經)에 처음으로 기재된 이래 각종 한약서에 기재되어 한방임상에서 널리 이용되고 있는 약재로 대보원기(大補元氣), 보폐(補肺), 기혈부족(氣血不足), 기혈진액부족(氣血津液不足)으로 인한 질병의 치료에 활용되고 있다.⁹⁾ 인삼의 대표적 약효 성분인 사포닌(혹은 ginsenoside)는 항암, 면역 증강, 혈압 강화, 혈당 강화, 항염증 및 항산화 효과 등 매우 다양한 효능을 가지는 것으로 알려져 있다. 또한 최근에는 인삼다당류의 항암, 저혈당 효과, 단백질의 항바이러스 및 항진균 효과, 폐놀성 성분의 항산화 활성 등이 밝혀지고 있다.¹⁰⁾ 또한, 인삼에서

- 1) 박영미, 구강, 김삼수, “내추럴 이미지의 패션소재기획을 위한 건강소재,” *한국염색가공학회지* 21권 6호 (2009), pp. 29-38.
- 2) 김상률, “천연물질을 활용한 웰빙기법 천연염색에 관한 연구(1),” *한국의류산업학회지* 10권 5호(2008), pp. 771-778.
- 3) 박영희, “백굴채 추출물을 이용한 염색직물의 염색성 및 기능성,” *한국의류산업학회지* 10권 2호 (2008), pp. 242-248.
- 4) 손송이, 장경진, 김태경, 정종석, “녹차추출 카테킨을 활용한 기능성 염색가공 -염색 조건의 최적화 및 견뢰도 분석,” *한국의류산업학회지* 11권 2호 (2009), pp. 344-349.
- 5) 이영숙, 장정대, “감초추출물에 의한 면직물의 염색성,” *한국염색가공학회지* 22권 1호 (2010), pp. 21-27.
- 6) 전미선, 박명자, “솔잎추출물의 성분분석 및 염색물의 건강안전 기능성 평가,” *복식문화연구* 18권 2호 (2010), pp. 371-381.
- 7) 이은주, 유은숙, 한충훈, 이안례, “왕벗나무 꽃잎 추출물에 대한 견직물의 염색성과 색채특성,” *한국염색가공학회지* 22권 3호 (2010), pp. 194-206.
- 8) 이광우, 이준희, 엄수정, 배은미, 김태연, 윤석한, “오디 추출액을 이용한 상주실크의 천연염색,” *한국염색가공학회지* 22권 3호 (2010), pp. 207-213.
- 9) 서부일, 변부형, “인삼의 독성에 관한 문헌적 고찰,” *한약응용학회지* 4권 1호 (2004), p. 41.
- 10) 염명훈, 이진영, 김지성, 박찬웅, 김덕희, 김한곤, “인삼열매의 피부노화 억제 효과,” *생약학회지* 41권 1호 (2010), p. 26.

나는 향기는 스트레스에 대한 효능이 있으며, 여러 피부 질환 치유 및 피부 강화 작용에 효과적인 것으로 나타나 있다.¹¹⁾ 이처럼 우수한 활용가치를 가진 제재인 인삼은 현재 수삼과 홍삼을 이용한 다양한 아이템의 건강식품으로 개발되어 시판되고 있으며, 그 제품 또한 고급화, 브랜드화 되어 대량 생산으로 이어지고 있다. 본 연구는 현재 인삼을 복용하는 형태, 화장품 개발로 피부에 바르는 형태에서 나아가 섬유에 흡착시켜 착용하였을 때의 효능을 실험하고자 하였다. 즉, 인삼의 추출물이 섬유에 흡착되었을 때, 섬유 원래의 물성에 작용하는 효과를 실험한다. 즉, 인삼 성분이 적용된 섬유를 인체에 착용했을 때 인간의 피부를 보호하고 장해의 피해를 해소할 수 있는지의 성능과 고유색 발색의 미적인 효과도 함께 달성할 수 있는지의 가능성을 파악하고자 한다. 재료의 공급 또한 현재 시판되는 인삼 제품의 생산과정에서 대량으로 추출되는 인삼의 부산물을 활용하여 염색재료로 사용한다면 원료의 확보 및 저가 매입 또한 용이할 것으로 사료된다.

연구 방법은 인삼의 부산물에서 용액을 추출하여 면섬유에 염색한다. 염색의 과정은 매염제 사용에 따라 표면색, 견뢰도, 항균 효과의 성능 차이가 크다는 결론이 도출된 선행 연구¹²⁾의 내용을 반영하여 실시한다. 즉, 본 연구를 통하여 인삼 추출물을 염재료로 하고 매염제와 방법을 달리하여 처리한 시료의 연구 결과를 고찰하여 우수한 물성의 천연 염색물 개발에 기여하고자 한다. 사용 매염제는 선매염의 경우 알루미늄 매염제인 명반을 사용하고, 후매염의 경우 반응시간이 짧은 금속 매염제인 철 매염제를 사용한다. 염색물의 기능성 파악을 위하여 염색 과정 후 각 시료의 색차를 관찰하고, 세탁횟수 증가에 따른 세탁 견뢰도와 일광 견뢰도, 방취 기능 및 항균성을 실험한다. 실험을 통하여 색차, 염

색 견뢰도, 항균 효과, 소취 효과를 고찰, 분석하여 기능성 제품으로의 생산 가능성을 파악함으로써, 새로운 기능성 의류 소재의 개발에 활용하고자 한다.

II. 실 험

1. 실험 재료

1) 시료 및 시약

(1) 시료

본 실험에서는 KS K 0905(1995)에 규정된 표준면 백포를 사용하였다. 그 특성은 <표 1>과 같다.

(2) 시약

본 실험에서 시약은 1등급 이상의 것으로 하고, 시험액은 증류수를 이용하였다. 사용된 시약은 아세트산 용액, 염화나트륨(NaCl), 육젓산(CH₃CHOHCOOH), L-히스티딘 모노 하이드로 클로라이드(C₆H₉N₃O₂·HCl·H₂O), 일산일 수소나트륨 12 수화물(결정)(Na₂HPO₂·12H₂O), 탄산암모늄 [(NH₄)₂CO₃·H₂O]이며, 비누는 KS M2704(가루세탁비누)의 1호를 사용하였다. 또한 항균성 실험을 위해 비이온 계면활성제 TWEEN 80(0.05%)을 사용하였다.

2) 염재와 염액 추출

(1) 염재

실험에 사용한 인삼은 한국의 금산에서 재배되어 판매되는 6년근 수삼으로 2010년 4월에 구입하여 사용하였다. 수삼의 주근(主根)을 제외한 지근(枝根)과 세근(細根) 부분과 제품화하는 과정에서 활용되지 않고 폐기되기 쉬운 것으로 추정되는 부산물

<표 1> Characteristics of Experimental Material

Fabric	Weave	Fabric Counts (threads/cm)	Thickness	Weight (g/m ²)
Cotton (100%)	Plain	35×31	0.16	115±5

11) 민경혜, “폴리에스테르의 천연염색 처리방법에 관한 연구,” *한국의류산업학회지* 10권 4호 (2008), p. 561.

12) 김월순, “천연염색의 염색성과 생리적 기능 연구,” *수원여자대학논문집* 30호 (2004), p. 17.

을 사용하였다.

(2) 염액 추출

염액의 추출은 먼저 염재 표면의 불순물 제거를 위해 흐르는 물에 세척한 후 2시간 채에 받쳐 자연 건조시켰으며, 염액의 추출은 수삼 물 추출액 제조에 관한 연구¹³⁾에서 고찰한 바 있는 수삼 물 추출액 최적의 조건을 참조하였다. 즉, 물기가 없는 상태의 수삼의 지근과 세근을 2~3cm 길이로 잘라 300g 정량하고, 물 2,000cc에 넣어 가열하여 90℃에서 2시간 유지하여 그 추출액을 채취하였다.

3) 매염제와 매염 방법

본 실험에서는 매염제로 천연 염색에 널리 사용되는 알루미늄 매염제(Al. 명반)와 금속 매염제(Fe. 철) 두 종류를 사용하였다. 선매염의 경우, 명반을 사용하고 후매염의 경우, 반응시간이 짧은 철매염제

를 사용하였다. 매염제는 시중 전문판매업체에서 구입하였으며, 분말 상태로 가공된 알루미늄 매염제인 명반(황산칼륨알루미늄: potassium aluminium sulphate: $AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$)과 금속 매염제인 철장(황산 제1철: iron sulfate: $FeSO_4 \cdot 7H_2O$)을 물에 용해하여 사용하였다.

매염 방법은 선매염(pre-modanting)과 후매염(post-modanting)으로 실시하였다. 매염제와 매염 방법 및 조건은 <표 2>와 같다.

2. 실험 방법

1) 염색

면직물에 염색 온도와 염색 시간, 매염제, 매염 방법을 달리하여 10종류의 시료를 제작하였다. 모든 시료는 공통으로 염색 과정 후 실온에서 30℃로 식힌 다음 맑은 물이 나올 때까지 수세하였다. 시료

<표 2> Modanting Method

Modant	Method	o.w.f	Batio Ratio	Temperature	Time(Minutes)
Aluminium Sulphate	Pre	0.5%	1:20	25℃	30
Iron Sulphate	Post	0.2~0.5%	1:20	90℃	5

<표 3> Condition for Experimental Material

Dyestuff	Kinds of Sample	Modanting Method	o.w.f (%)	Time (minutes)	Temperature
Ginseng	A	Non	-	-	-
	B	Pre	20	20	40
	C	Post	20	20	40
	D	Pre	20	60	40
	E	Post	20	60	40
	F	Pre	20	20	80
	G	Post	20	20	80
	H	Pre	20	60	80
	I	Post	20	60	80
	J	Pre	20	60	100
	K	Post	20	60	100

* Sample A : Untreated Sample

13) 한진수, 리상국, 박용준, 강선주, 남기열, 최재을, “수삼의 추출온도 및 시간이 물추출액의 사포닌 함량 및 품질에 미치는 영향,” *한약학지* 17권 5호 (2009), pp. 532-356.

별 염색의 방법과 조건은 <표 3>과 같다. <표 3>에서 시료A(non)는 대조 시료인 백면포이다.

2) 염색 견뢰도 실험

(1) 세탁 견뢰도(Color-fastness to Washing)

염색된 섬유제품을 세탁할 때 발생할 수 있는 염료의 저항성을 측정하는 방법으로 KS K ISO 105 CO6-2007(A2s, Modified 30℃)에 준하여 측정하였다. 즉, launder-O-meter 기계를 사용하여 시험편(10×5cm 또는 5×15cm)과 표준오염포(multi-fiber fabric)와 쇠구슬(steel ball)을 비눗물과 함께 표준병(canister)에 넣고 45분간 회전운동을 시킨 후 시험편의 퇴색된 정도와 오염포의 오염 정도를 판정하였다. 그 결과는 KS K 0903-8에 규정된 변퇴색 판정 기준에 따라 표준회색 색표에 의해 변퇴색과 오염 정도를 판정하여 등급은 1급에서 5급까지 표시하였다.

(2) 땀 견뢰도(Color-fastness to Perspiration)

인체에서 배출되는 땀액이 염색물에 미치는 영향을 측정하기 위한 시험으로 KS K ISO 105 E04-2005에 준하여 측정하였다. 즉, 6×6cm인 시험편에 오염포를 붙여 인공 산성 땀액(pH 4.3±0.2)에 15분간 침지한 후 땀 시험기 속의 두 장의 유리판 사이에 끼우고 일정 시간 동안 일정 온도에서 방치한 후 시험편의 색상 변화와 오염포의 오염된 정도를 판정하였다. 결과는 산과 알칼리성 땀 시험 각각의 변퇴색과 오염 정도를 KS K 0903-8에 규정된 변퇴색 판정 기준에 따라 표준 회색 색표와 비교하여 판정하였다.

(3) 일광 견뢰도(Color-fastness to Light)

염색된 섬유제품을 실제로 사용할 때 햇빛에 바래지는 정도를 확인하는 시험으로 KS K 0700-2008로 염색물의 일광 견뢰도 시험 방법인 카본아크법(Carbon Arc Fade)에 따라 측정하였다. 즉, 일광시험장치 Fade O meter를 사용하여 태양광과 유사한 스펙트럼 분포를 갖는 인공광원(artificial light)을 시험편에 노광시켜 시험편과 표준청색염포의 시험 전후의 변퇴 정도를 KS K 0903-8에 규정된 변퇴색 판정 기준에 따라 변퇴색용 표준회색 색표(grey scale)와

비교하여 그 등급을 판정하였다.

시험은 섬유시험실 표준상태(KS K 0901) 즉, 20±2℃의 온도, 상대습도(relative humidity) 65±2%에서 이루어졌으며, 규정한 시험조건을 충분히 할 수 있는 항온수조, 50~300mL 용량의 비이커, 시험관, 탈수용기, 송풍장치가 부착된 건조기를 사용하여 실시되었다.

3) 표면색 측정

표면색은 육안으로 색의 차이를 판단하는 대신 color meter를 이용하여 원단의 반사율을 측정하고, 색을 고유 좌표로 인식하게 하여 좌표의 거리차를 수치로 나타내어 색의 차로 나타내었다. 즉, 염색 시간과 온도, 매염 방법에 따라 제작된 시료의 표면색 변화를 AATCC 173-2009에 의거하여 Minolta 3700d를 사용하고 광원 D65, 10°, d/0 TYPE의 조건에서 실시하였다. 색차를 알아보기 위하여 각 시료의 L*, a*, b*를 측정하고 Hunter식 색차 ΔE*값을 구하였다.

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

4) 항균성 측정

황색포도상구균이나 폐렴균 등의 병원성 미생물로 인한 인체 감염을 예방하기 위해 미생물에 대한 수많은 항균제가 개발되었으며, 직물이나 원사에 활용되고 있다. 본 실험에서는 KS K 0693-2006 균수 측정법에 준하여 제작된 시료를 무균상태로 만든 후, 미리 배양한 미생물을 다양한 방법으로 접촉시키고, 적절한 온도와 습도에 일정 시간동안 방치하고 해당 균을 추출하여 생균수를 파악하였다. 포도상구균(*Staphylococcus aureus* strain 209, American Type Culture Collection No. 6538:ATCC 6538)과 폐렴균인 클렙시엘라 뉴모니아(*Klebsiella pneumoniae* American Type Culture Collection. No 4352: ATCC 4352)를 공시균으로 사용하여 측정하였다. 접종 직후 생균수와 대조구의 배양 후 생균수, 그리고 시료의 배양 후 생균수를 바탕으로 감소율을 %로 나타내고, 정균 감소값은 Log Mb-Log Mc, 정균감소율은 (Mb-Mc)×100/Mb로 계산하였다.

(Ma: 대조편의 접종 직후 생균수, Mb: 대조편의 18

시간 배양 후 생균 수, Mc: 18시간 배양 후 생균 수)

5) 소취성 실험

소취성은 일본섬유평가기술협회의 시험법(JTETC)인 가스검지관법에 준하여 실험하였다. 5L의 테트라백에 10×10cm의 제시 시료를 넣고 초기 농도로 조정된 가스 3L를 주입한 후 2시간 후 가스 농도를 검지관으로 측정하여 %로 표기하였다.

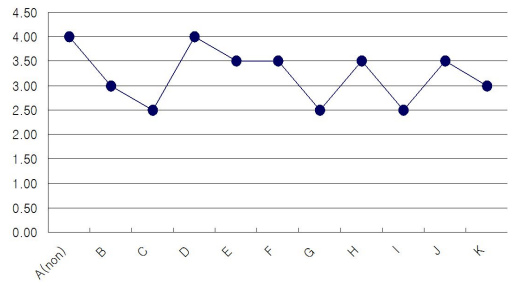
Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 염색 견뢰도

인삼에서 염액을 추출하여 면섬유에 처리한 후 천연 염색물의 실용화에 가장 중요하다고 사료되는 세탁, 땀, 일광에 대한 견뢰도를 실험하고, 그 결과를 고찰하였다. 염색 견뢰도 실험에서 나타난 시료 별 결과는 <표 4>와 같다.

1) 세탁 견뢰도

세탁에 의한 변퇴색 견뢰도는 대체로 보통의 수준이었으며, 염액의 온도와 염색 시간, 매염 방법에 따라 시료별로 약간의 차이를 나타내었다. 즉, 시료D(선매염, 40℃, 60분간 처리)의 경우 견뢰도가 가장 높았으며, 시료C(40℃, 20분, 후매염), 시료G(80℃, 20분, 후매염), 시료I(80℃, 60분, 후매염)의 경우 낮은 견뢰도를 나타내었다. 따라서 염액의 온도와 시간



<그림 1> Color-fastness to Washing of Cotton Fabrics Dyed with Ginseng Extracts by Dyeing Time, Temperature and Mordanting Method.

의 조건보다 금속 매염제의 후 매염 처리가 세탁 견뢰도에 더 큰 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 결과는 <그림 1>과 같다.

2) 땀 견뢰도

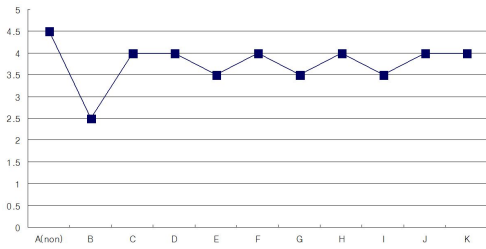
산성 땀과 알칼리성 땀에 의한 변퇴색 견뢰도는 수치가 동일했으며, 시료B(선매염, 40℃, 20분)를 제외한 전체 3급 이상으로 양호한 수준이었다. 염액의 온도와 염색 시간의 결과 차이는 미미한 수준이나 후매염 매염 방법에 따라 약간의 차이가 있었다. 결과는 <그림 2>와 같다.

3) 일광 견뢰도

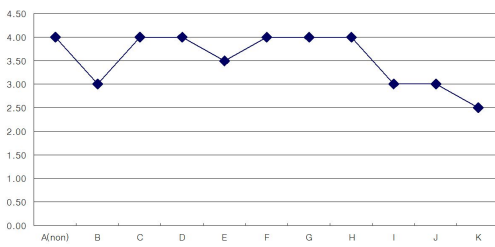
일광 견뢰도란 염색된 시료가 일광에 노출된 경

<표 4> Colorfastness of Cotton Fabrics Dyed with Ginseng Extracts by Dyeing Time, Temperature and Mordanting Method

Kinds of Sample	Colorfastness to Washing	Colorfastness to Light	Colorfastness to Perspiration
A(non)	4	4	4~5
B	3	3	2~3
C	2~3	4	4
D	4	4	4
E	3~4	3~4	3~4
F	3~4	4	4
G	2~3	4	3~4
H	3~4	4	4
I	2~3	3	3~4
J	3~4	3	4
K	3	2~3	4



〈그림 2〉 Color-fastness to Perspiration of Cotton Fabrics dyed with Ginseng Extracts by Dyeing Time, Temperature and Mordanting Method.



〈그림 3〉 Color-fastness to Light of Cotton Fabrics Dyed with Ginseng Extracts by Dyeing Time, Temperature and Mordanting Method.

우, 색의 변퇴 정도를 측정하는 것으로 본 연구에서 일광 견뢰도를 실험한 결과는 〈그림 3〉과 같다. 각 시료의 염액의 온도와 시간, 매염 방법에 따라 약간의 차이가 있었으나, 한 시료를 제외한 모든 시료

에서 3급 이상의 결과가 나타났다. 즉, 가장 낮게 나타난 경우는 높은 열처리와 금속 매염제를 사용한 시료K(100℃, 60분, 후매염)였으며, 그 외 모든 시료에서 일광 견뢰도가 양호한 것을 알 수 있었다.

2. 표면색

인삼에서 추출한 염액으로 처리한 시료에 대하여 색 변화의 측색치를 측정한 결과는 〈표 5〉와 같다. AATCC173-2009에 의거하여 시험하였으며, 〈표 5〉에서 시료 A(non)는 대조시료이다.

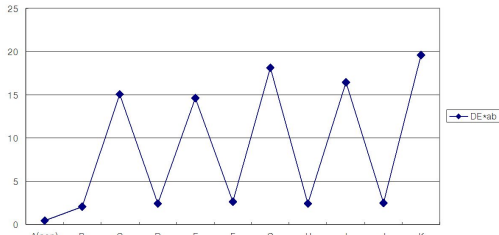
시료의 표면색 측정 결과, 대조시료 A(non)와 비교하여 모든 시료의 명도지수(L*)가 84 이상으로 높았으며, a*값은 전 시료에서 플러스 수치(+)로 레드 방향을 나타내었다. b*값에 있어 시료별 차이가 나타났으며, 전체 플러스 수치(+)로 옐로 방향으로 나타났다. 따라서 인삼 추출물로 염색한 경우의 색상은 명도가 높은 붉은 색상과 노랑 색상의 중간색이며, 노랑기미는 처리 조건에 따라 다르게 나타난다는 것을 알 수 있었다. 시료별 색차의 결과는 〈그림 4〉와 같다.

색차 실험의 결과, 시료C(40℃, 20분, 후매염), 시료E(40℃, 60분, 후매염), 시료G(80℃, 20분, 후매염), 시료I(80℃, 60분, 후매염), 시료K(100℃, 60분, 후매염)에서 높은 색차를 보였다. 특히 100℃, 60분, 후매염 처리한 경우, 가장 높은 색차를 나타내

〈표 5〉 Surface Color of Cotton Fabrics Dyed with Ginseng Extracts by Dyeing Time, Temperature and Mordanting Method

Kinds of Sample	L*	a*	b*	c*	H	DE*ab
A(non)	93.75	-0.17	5.8	5.8	91.72	0.42
B	92.59	0.12	7.06	7.06	88.99	2.06
C	87.26	3.34	18.49	18.79	79.75	15.04
D	92.56	0.14	7.43	7.43	88.95	2.38
E	86.75	2.69	17.86	18.06	81.42	14.59
F	92.22	0.13	7.52	7.52	89.0	2.64
G	86.20	4.03	21.33	21.71	79.31	18.13
H	92.40	0.26	7.31	7.31	87.97	2.38
I	86.25	2.67	19.75	19.93	82.29	16.45
J	92.31	0.31	7.31	7.32	87.6	2.46
K	84.37	4.83	21.85	22.37	77.53	19.6

Light source : Daylight(D65), 10°Observer, d/0TYPE



〈그림 4〉 Surface Color of Cotton Fabrics Dyed with Ginseng Extracts by Dyeing Time, Temperature and Mordanting Method.

었다. 이러한 결과로 볼 때 금속 매염제인 철로 후 매염 처리한 시료C, 시료E, 시료G, 시료I, 시료K의 경우, 매염제로 사용한 철 매염제가 색차에 큰 영향을 주는 것임을 알 수 있었으며, 그 외 시료의 경우에서 명반으로 선매염한 시료에서 낮은 색차를 나타내어 명반 선매염을 한 경우 염색의 효과는 크지 않은 것으로 나타났다.

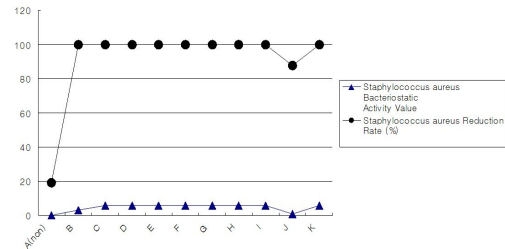
3. 항균성 효과

인삼 추출액으로 염색한 면직물에 KS K 0693-2006 균수 측정법에 준하여 실시한 항균성 실험의 결과, 시료 별 평균 감소값과 평균 감소율(%)은 〈표 6〉과 같다.

포도상구균(*Staphylococcus aureus* strain 209, Ame-

rican Type Culture Collection No. 6538 : ATCC 6538) 을 공시균으로 사용하여 측정된 결과는 〈그림 5〉, 폐렴균인 클렙시엘라 뉴모니아(*Klebsiella pneumoniae* American Type Culture Collection. No 4352 : ATCC 4352)를 공시균으로 사용하여 측정된 결과는 〈그림 6〉과 같다.

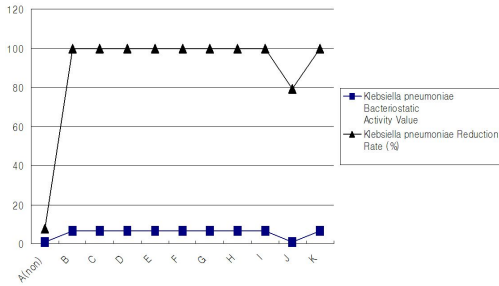
시험 백포의 결과에 대한 가공시료의 생균수의 차와 접종세균 수에 대한 가공시료의 생균수의 차를 파악하여 항균성을 고찰한 결과, 실험에 사용한 모든 시료 중 시료J(100℃, 60분, 선매염)의 시료를 제외한 모든 시료에서 99.9%의 항균성을 보였다. 즉, 염색 시간과 온도, 매염 처리의 방법에 따른 차이가 거의 없이 인삼 성분은 섬유에 우수한 항균성을 부여한다는 것을 알 수 있었다.



〈그림 5〉 Antibacterial Ratio (*Staphylococcus aureus*) of Cotton Fabrics Dyed with Ginseng Extracts by Dyeing Time, Temperature and Mordanting Method.

〈표 6〉 Antibacterial Ratio of Cotton Fabrics Dyed with Ginseng Extracts by Dyeing Time, Temperature and Mordanting Method

Kinds of Sample	<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Klebsiella pneumoniae</i>	
	Bacteriostatic Activity Value	Reduction Rate (%)	Bacteriostatic Activity Value	Reduction Rate (%)
A(non)	0	19.1	0.7	7.8
B	3.1	99.9	6.4	99.9
C	5.6	99.9	6.4	99.9
D	5.6	99.9	6.4	99.9
E	5.6	99.9	6.4	99.9
F	5.6	99.9	6.4	99.9
G	5.6	99.9	6.4	99.9
H	5.6	99.9	6.4	99.9
I	5.6	99.9	6.4	99.9
J	0.9	87.5	0.8	79.2
K	5.6	99.9	6.4	99.9



<그림 6> Antibacterial ratio (*Klebsiella pneumoniae*) of cotton fabrics dyed with Ginseng Extracts by Dyeing Time, Temperature and Mordanting Method.

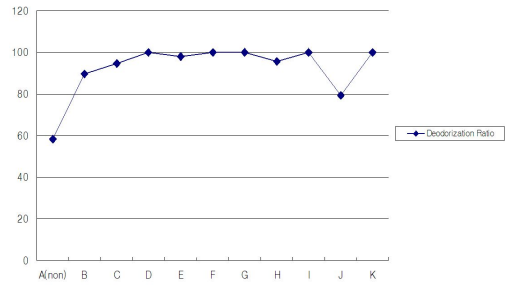
4. 소취성 효과

인삼 추출액으로 염색한 면직물에 일본섬유평가 기술협의회 시험법(JTETC)인 가스검지관법에 준하여 실시한 소취성 실험의 결과는 <표 7>, <그림 7> 과 같다.

실험의 결과, 모든 시료에서 우수한 소취 효과가 나타났다. 시험 백포의 소취율이 58.4%인데 비하여, 실험에 사용된 모든 시료의 소취율은 79.2% 이상의 수준으로 향상되었다. 매염제에 따른 효과의 차이는 없었으며, 시료D(선매염, 40℃, 60분), 시료F(선매염, 80℃, 20분), 시료G(80℃, 20분, 후매염), 시료I(80℃, 60분, 후매염), 시료K(100℃, 60분, 후매염)에서 99.9%의 완벽한 소취 효과가 나타났으며, 시료

<표 7> Deodorization Ratio of Cotton Fabrics Dyed with Ginseng Extracts by Dyeing Time, Temperature and Mordanting Method

Kinds of Sample	Deodorization Ratio
A(non)	58.4
B	89.6
C	94.8
D	99.9
E	97.9
F	99.9
G	99.9
H	95.8
I	99.9
J	79.2
K	99.9



<그림 7> Deodorization Ratio of cotton fabrics dyed with Ginseng Extracts by Dyeing Time, Temperature and Mordanting Method.

E(40℃, 60분, 후매염), 시료H(선매염, 80℃, 60분), 시료C(40℃, 20분, 후매염)의 순으로 90% 이상의 소취률이 나타났다.

이상과 같은 결과로 볼 때 명반으로 선매염 처리한 경우, 40℃ 이상의 온도에서 20~60분간 처리한 시료에서 가장 우수한 소취성을 보였으며, 철 매염제로 후매염한 경우, 80℃ 이상의 온도에서 20~60분간 처리한 시료에서 가장 우수한 소취 효과가 나타남을 알 수 있었다.

IV. 결 론

본 연구는 인삼이 가진 약리성분을 섬유에 처리하여 인체에 착용하였을 때, 기대할 수 있는 효과를 파악하기 위해 인삼의 부산물에서 염액을 추출하여 내의용으로 많이 사용되는 면섬유에 매염 방법과 온도, 염색 시간을 달리하여 염색하고, 염색 견뢰도, 색차, 항균성, 소취성을 실험하여 그 결과를 고찰하였다.

세탁으로 인하여 발생되는 변퇴색에 대한 견뢰도 실험의 결과, 알루미늄 매염제 선매염, 염액온도 40℃, 염색 시간 60분간 처리한 경우, 견뢰도가 가장 높았으며, 후매염 시료에서 비교적 낮게 나타남으로써 금속 매염제 후처리가 세탁 견뢰도에는 좋지 않은 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

땀액으로 인하여 발생되는 변퇴색에 대한 견뢰도 실험의 결과, 매염 방법에 따라 약간의 차이가 있었으나 대체로 양호한 수준이었다. 전체 시료 중 선매염, 40℃, 60분간 처리한 경우, 가장 견뢰도가 높은 것을 알 수 있었다.

일광에 대한 염색 견뢰도는 각 시료에 따라 미약한 차이가 있었으나, 높은 열처리와 금속 매염제를 사용한 한 시료를 제외한 모든 시료에서 3급 이상의 결과가 나타남으로써 인삼추출액 염색물은 일광 견뢰도가 양호하다는 것을 알 수 있었다.

표면색 측정 결과, 모든 시료에서 명도가 높았고 색상은 붉은 기미의 오렌지색과 노랑 색상의 중간색, 노랑기미의 베이지색이며, 처리 방법에 따라 다르게 나타났다. 색차의 측정에서는 금속 매염제로 후처리한 경우 색차가 뚜렷하게 나타남으로써 금속 매염제가 인삼 추출물 염색에서 색차에 큰 영향을 주는 것을 알 수 있었으며, 명반 선매염 처리한 경우 염색의 효과는 크지 않은 것으로 나타났다.

항균성 실험의 결과, 염색 시간과 온도, 매염 방법에 따른 차이가 없이 매우 우수한 결과가 나타났다. 즉, 인삼의 추출물로 의복용 면직물을 염색할 경우 99.9%의 항균성을 얻을 수 있다는 것을 알 수 있었다.

소취성 실험의 결과, 모든 시료의 소취율은 79.2% 이상의 수준으로 향상되었다. 실험에 사용된 시료 중 50%에서 99.9%의 소취 효과가 나타났으며, 전체의 30% 시료에서 90% 이상의 소취 효과가 나타났다. 가공은 알루미늄 매염제로 선매염할 경우, 40℃ 이상의 온도에서 20~60분간 처리, 철매염제로 후매염하는 경우 80℃ 이상의 온도에서 20~60분간 처리하는 것이 소취 효과가 가장 우수하다는 것을 알 수 있었다.

이상과 같은 실험으로 인삼 추출물을 직물 염색에 적용할 경우, 견뢰도가 높으며 고아한 표면색과 더불어 우수한 항균성, 소취성을 직물에 부여함으로써, 신 섬유소재의 개발 성향인 환경 친화적인 섬유, 인체에 이로운 섬유 등의 조건을 충족하는 건강 지향형 소재를 개발할 수 있었다. 이 결과를 토대로 향후 효과적인 활용과 실용화 단계에 이르기까지 세분화되고 심화된 분야로 구체적 연구가 진행되어야 할 것이라 사료된다.

참고문헌

- 김상률 (2008). “천연물질을 활용한 웰빙기법 천연 염색에 관한 연구(1).” *한국의류산업학회지* 10 권 5호.
- 김월순 (2004). “천연염재의 염색성과 생리적 기능 연구.” *수원여자대학논문집* 30호.
- 민경혜 (2008). “폴리에스테르의 천연 염색 처리 방법에 관한 연구.” *한국의류산업학회지* 10 권 4호.
- 박영미, 구 강, 김삼수 (2009). “내추털 이미지의 패션소재기획을 위한 건강소재.” *한국염색가공학회지* 21 권 6호.
- 박영희 (2008). “백굴채 추출물을 이용한 염색직물의 염색성 및 기능성.” *한국의류산업학회지* 10 권 2호.
- 서부일, 변부형 (2004). “인삼의 독성에 관한 문헌적 고찰.” *한약응용학회지* 4 권 1호.
- 손송이, 장경진, 김태경, 정종석 (2009). “녹차추출 카테킨을 활용한 기능성 염색가공-염색 조건의 최적화 및 견뢰도 분석.” *한국의류산업학회지* 11 권 2호.
- 염명훈, 이진영, 김지성, 박찬웅, 김덕희, 김한곤 (2010). “인삼열매의 피부노화 억제 효과.” *생약학회지* 41 권 1호.
- 오선화, 강영수, 박수민 (2002). “소취섬유의 제조에 관한 연구.” *한국염색가공학회지* 14 권 3호.
- 이광우, 이준희, 엄수정, 배은미, 김태연, 윤석한 (2010). “오디 추출액을 이용한 상주실크의 천연 염색.” *한국염색가공학회지* 22 권 3호.
- 이승용 (1997). “항균 및 방취 가공 기술의 현황과 전망.” *한국염색가공학회지* 9 권 2호.
- 이영숙, 장정대 (2010). “감초 추출물에 의한 면직물의 염색성.” *한국염색가공학회지* 22 권 1호.
- 이은주, 유은숙, 한충훈, 이안례 (2010). “왕벚나무 꽃잎 추출물에 대한 견직물의 염색성과 색채 특성.” *한국염색가공학회지* 22 권 3호.
- 전미선, 박명자 (2010). “솔잎추출물의 성분분석 및 염색물의 건강안전 기능성 평가.” *복식문화연구* 18 권 2호.
- 조경래 (2000). *천연염료와 염색*. 서울: 형설출판사.
- 최정화 (2009). “의복과 건강.” *섬유기술과 산업* 13 권 2호.
- 한진수, 리상국, 박용준, 강선주, 남기열, 최재을 (2009). “수삼의 추출온도 및 시간이 물추출액의 사포닌 함량 및 품질에 미치는 영향.” *한약작지* 17 권 5호.