

참소리쟁이의 특성을 이용한 염색성 연구

손 원 교 · 신 정 숙^{†,*}

강원대학교 사범대학 가정교육학과, 건국대학교 의상디자인학과*

Dyeability using Characteristics of Curly Dock

Won-Kyo Son and Jung-Sook Shin^{†,*}

Dept. of Home Education, Kangwon University

Dept. of Apparel Design, Konkuk University*

(2005. 12. 2. 접수; 2006. 3. 4. 채택)

Abstract

In this research, the curly dock was used in the process of dyeing for fabrics of the inner wear & the patient wear. Since the curly dock has a pharmacological effect on dermatosis, this study focused on the variety of color and functions of the inner wear fabrics & patient wear fabrics to make the best use of the pharmacological effect of curly dock. With regards to giving a variety of colors and functions in the inner wear, patient wear fabrics, the curly dock dye was used in each treatment conditions on the cotton & silk fabrics. After dyeing, the dyeability, color change, light fastness, washing fastness, perspiration fastness, antibiosis, far infrared emissivity and emission power were evaluated. The evaluation results are as follows; The dyeability increased from repeated dyeing and, by using the mordant, variety of colors such as skin, mustard, greyish-brown and dark earth colors were conformed to the naked eye. Fe mordant was better than Al on the lightfastness and the washing fastness. The repeated dyeing was found out to have less effect on neither lightfastness nor washing fastness. Both silk and cotton fabrics were graded 3-4, since their degree of degradation appeared to be the same in alkali perspiration and acidic perspiration. In the case of silk fabrics mordanted by Al, the rate of declining in both *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 and *Klebsiella pneumonia* ATCC 4352 were 99.9%. In addition, the antibiosis was enhanced when the mordant was used. The far infrared was 86.6% of emissivity, $3.34 \times 10^2 \text{ W/m}^2 \cdot \mu\text{m}$ emission power.

Key words: curly dock(참소리쟁이), dyeability(염색성), light fastness(일광견뢰도), washing fastness(세탁견뢰도), acid perspiration(산성땀), alkali perspiration(알칼리성땀), *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, (그람양성공서균 황색포도상구균) *Klebsiella pneumonia* ATCC 4352(그람음성공서균 폐렴균), far-infrared(원적외선).

I. 서 론

참소리쟁이(*Rumex japonicus*)는 한국의 제주, 전남(지리산), 전북, 경북(울릉도, 함양), 충북, 경기, 평북,

함북에 야생하고, 일본·중국에도 분포되어 있다. 거의 전국 각지에 분포되어 있어서 어디에서나 손쉽게 구할 수 있는 마디풀과의 여러해살이 풀이며, 들, 밭, 습지 근처 등에서 잘 자란다. 뿌리는 노란색으로 무같이 굵고 길며, 줄기는 높이 40~100 cm로 세로줄

이 논문은 강원대학교 교내연구비로 수행되었음.

[†] 교신저자 E-mail : jsshin11@hanmail.net

이 있다. 열매는 수과(瘦果)로 달걀 모양으로 큰 화피에 둘러싸여 있으며 갈색이다. 성분은 뿌리에 musizin(nepodin), chrysophanic acid, emodin, chrysophanolanthrone, tannin, vitamin A 등이 포함되어 있다¹⁾.

참소리쟁이의 약효는 淸血, 利小便, 음, 탈모증(외용), 건선, 황달, 부스럼 등에 효과가 있다. 한방과 민간에서 대황의 대용으로 살충, 감충, 설사, 해열, 어혈, 건위, 황달, 변비, 통경, 산후동, 피부병 등에 약제로 쓴다. 뿌리는 양재근이라 하여 음과 같은 피부병, 건위제에 사용한다. 풀 전체를 달여 복용하면 변비를, 뿌리 즙을 바르면 버짐, 음, 종기 등을 낫게 하고, 뿌리 으갠 것을 식초에 섞어서 계속 문지르면 전풍(아루러기)에 효험이 있다. 잎은 독성이 없고, 장치, 사열, 어독, 차증, 백독(白禿; 대머리)에 약리 효과가 있고, 어린 잎은 식용으로 사용하기도 한다. 자실(열매)은 독성이 없고, 적백리(赤白痢), 부인혈기, 통변, 간염, 각종 출혈, 각종 염증에 사용하고 또는 압착 즙액을 피부병에 바른다²⁾. 이와 같이 특히 피부병에 약리효과가 있는 참소리쟁이의 특성은 최근 많은 관심을 가지고 있는 기능성 천연염색의 염재료의 사용

가능성이 있을 것으로 사료된다. 착용할 때 피부에 가장 밀착되는 이너웨어, 환자복은 어느 의류제품보다 건강과 밀접한 관련이 있다. 이너웨어 업계는 화학염료보다 친환경적이고 건강에 좋은 천연재료를 이용하여 기능성 이너웨어를 개발하기 위한 많은 노력을 기울인 결과 옥, 맥반석, 황토를 이용하여 원적외선이 방출되는 고부가 가치 상품의 개발을 시도하여 상품화 하였다³⁻⁶⁾. 학계에서도 황토, 원적외선에 관한 연구를 활발하게 시도하여 업계에서 상품을 개발하는데 기여하였다⁷⁻¹³⁾.

한편 숲의 특성을 이용한 이너웨어의 상품화는 많은 노력을 기울여 왔지만¹⁴⁻¹⁶⁾ 색의 제한성, 촉감, 세탁 등의 문제로 인하여 개발한 상품이 매출로 이어지지 않아 사장되기도 하였다. 소비자의 관심이 겉옷에 비해 상대적으로 소홀해질 수 있는 이너웨어에 대한 소비자의 끊임없는 관심을 유도하기 위해서, 또한 건강에 대한 소비자의 요구에 부합하기 위해서 지속적인 새로운 제품 개발이 요구된다. 염색과 관련하여 산성 염료로 염색한 견직물의 광화학적 성질¹⁷⁾, 천연 염료의 상품적 가치¹⁸⁾, 천연염료의 성질 개선¹⁹⁾, 천연

- 1) 과학백과사전 출판사편/문관심, "약초의 성분과 이용 일월서각," (서울/과학백과사전 출판사 (평양) (1999), pp. 211-212.
- 2) <http://100.naver.com/100.php?id=144810>
- 3) http://152.99.197.75/bmagn/plsql/web_sangseframe?s_pl_plant_cd=119100000000
- 4) 김영민, "황토와 숲을 이용한 섬유용 프린팅 염료의 제조 방법," 공개특허 특 2002-0094682 (2001).
- 5) 지철근, "원적외선의 특성과 응용," 한국원적외선협회 (2000), pp. 7-24.
- 6) 최창용, "원적외선 방사물질을 주성분으로 한 섬유 염색법," 공개특허 특 2002-0072083 (2001).
- 7) 김성신, "황토처리 면직물의 역학 및 물리적 특성 변화" (부산대학교 대학원 석사학위논문, 2000).
- 8) 김현성, 지동선, "양모직물의 황토염색에 관한 연구," 한국섬유공학회 추계학술발표논문집, 한국섬유공학회 (1998), pp. 145-148.
- 9) 유해자, 이해자, 변성례, "황토를 이용한 면직물 염색," 한국의류학회지 21권 3호 (1997), pp. 600-606.
- 10) 장정대, "황토염색물의 최대 정관통력," 한국의류학회지 23권 7호 (1999), pp. 971-979.
- 11) 황규은, 남성우, 김안희, "황토를 이용한 면직물의 천연 염색," 한국염색가공학회 추계학술발표논문집, 한국염색가공학회 (1998), pp. 36-39.
- 12) 황은경, 김현도, "황토에 의한 견직물의 원적외선 가공," 한국섬유공학회 추계학술발표논문집, 한국섬유공학회 (1998), pp. 126-128.
- 13) 신정숙, "천연염재를 활용한 일회용 작업복 소재의 기능성 특성 평가," 복식문화연구 12권 6호 (2004), pp. 111-124.
- 14) 이명학, 국성룡, "직물염색법," 공개특허 2001-0028621 (2001).
- 15) 황문선, "숲 분말이 균일하게 고착된 천 및 숲 분말을 천에 균일하게 고착시키는 방법," 등록특허10-0302922 (1999).
- 16) 조원주, 이정순, "숲을 이용한 직물의 염색," 한국의류산업학회 추계학술 대회논문집, 한국의류산업학회 (2001), pp. 184-186.
- 17) V. Vassileva, S. Baltova and S. Handjieva, "Photochemical behaviour of natural silk-III. Photo fading of silk dyed with acid azo dyes," *Polymer Degradation and Stability* 61 (1998), pp. 367-373.
- 18) 신정숙, "상품화된 천연염료의 염색성," 한국의류산업학회지 2권 1호 (2000), pp. 71-80.
- 19) 신정숙, 손원교, "플라즈마 전처리와 자외선 흡수제에 의한 소목의 내일광성 향상에 관한 연구," 복식문화연구 11권 1호 (2003), pp. 66-74.

염료의 특성 등에 관한 많은 연구가 이루어졌지만 참소리쟁이를 이용한 천연 염색에 관한 연구는 거의 이루어져 있지 않다.

본 연구에서는 참소리쟁이의 피부병에 대한 효능과 염색성의 특성을 가장 적합하게 활용할 수 있도록 하기 위하여 피부에 직접 닿는 이너웨어, 환자복 소재에 다양한 색상 및 기능성을 부여하여 고부가 가치 상품으로 개발하고자 한다. 이에 대한 방법으로 참소리쟁이에서 추출한 염액에 매염제를 사용하여 각 처리 조건에 의해서 염색한 다음 염색성, 색 변화, 일광 견뢰도, 세탁 견뢰도, 땀 견뢰도, 항균성, 원적외선 방사능을 평가하였다.

II. 실험

1. 시료 및 시약

1) 시험포

표준 견, 표준 면포 및 시판 견포를 사용하였으며, 특성은 <표 1>과 같다.

2) 염재 및 매염제

염재는 강원도 춘천지역 습지에서 채취한 참소리쟁이를 반 건조시켜 사용하였고 특성은 <표 2>와 같다.

매염제는 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $AlK(SO_4)_2$ 를 사용하였다.

2. 실험방법

1) 염액 추출

염재와 물의 비율을 1 : 10으로 상온에서 시작하여 90℃까지 온도를 올린 다음 서서히 온도를 낮추어 60분에 걸쳐서 1회 추출하였고, 같은 조건으로 2회

<Table 1> Characteristics of fabrics

Fiber content(%)	Weave	Density (warps×picks /5 cm)	Weight (g/m ²)	Yarn count	
				Warp	Weft
Silk 100	plain	276×192	26	21D	21D/2
Cotton 100	plain	141×50	100	30S	36S

<Table 2> Characteristics of curly dock

Cientific name	Generic name of dye extraction material	Ingredients
<i>Rumex japonicus</i> Houtt	Curly Dock	oxymethylantrachinone, tannin, vitamin A, musizin(nepodin), chrysophanic acid, emodin, chrysophanolanthrone

반복 추출한 액을 혼합하여 사용하였다.

2) 염색 및 매염처리

염색은 견섬유 직물의 경우 액비 1 : 50, 80℃에서 50~60분간 교반하여 염색하였고, 면섬유 직물의 경우 90℃에서 50~60분간 교반하여 염색하였다. 금속 매염은 Fe, Al 5%의 수용액에서 40℃, 30분간 선매염, 후매염하였다. 선매염의 경우 매염처리-수세-염색-수세-건조의 단계로 5회 반복 염색을 하였다. 후매염의 경우 염색-수세-매염처리-수세-건조의 단계로 5회 반복 염색을 하였다.

3) 염색성 측정

염색된 시료의 색을 측정하기 위하여 Data color international: Spectraflash 500(Model SF 500; U.S.A)을 사용하여 L*, a*, b* 값과 색차(ΔE)를 측정하였고, Munsell 표색변환법에 의하여 색의 3속성 H, V/C를 구하였다.

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

4) 일광 견뢰도 측정

KS K 0700에 의하여 Zenon Arc Type Fade-O-Meter(Atlas Electric Device Co., U.S.A)를 사용하여 표준퇴색시간 20시간 동안 처리한 후 염색물의 조광 시간에 따른 색상 변화를 blue scale을 이용하여 측정하였다.

5) 세탁 견뢰도 측정

〈Table 3〉 Effect of mordanting & frequency on color difference value of dyed fabric with curly dock

Fabric	Mor-dant	Mordanting method	Frequency of dyeing	L*	a*	b*	ΔE	H, V/C
Silk	Al	Pre.	0	93.25	-0.21	1.15	0	5.46 9.22/ 0.14
			non mordanting	71.60	2.33	19.55	28.53	0.86Y 7.00/ 2.93
			1	72.85	1.26	36.82	41.12	2.83Y 7.13/ 5.33
			3	69.46	2.35	36.47	42.67	2.39Y 6.78/ 5.34
		5	64.18	4.01	39.95	48.67	1.84Y 6.25/ 5.93	
		Post.	0	93.25	-0.21	1.15	0	5.46 9.22/ 0.14
			non mordanting	71.60	2.33	19.55	28.53	0.86Y 7.00/ 2.93
			1	70.35	1.86	38.79	44.11	2.71Y 6.87/ 5.64
	3		64.01	4.31	41.54	50.07	1.80Y 6.23/ 6.16	
	Fe	Pre.	0	93.25	-0.21	1.15	0	5.46 9.22/ 0.14
			non mordanting	71.60	2.33	19.55	28.53	0.86Y 7.00/ 2.93
			1	40.35	0.62	5.67	53.11	2.27Y 3.92/ 0.82
			3	31.83	0.82	3.31	61.47	0.68Y 3.10/ 0.54
		5	29.08	1.20	3.47	64.23	9.95YR 2.84/ 0.59	
		Post.	0	93.25	-0.21	1.15	0	5.46 9.22/ 0.14
			non mordanting	71.60	2.33	19.55	28.53	0.86Y 7.00/ 2.93
1			36.15	0.75	3.10	53.02	0.75Y 3.52/ 0.48	
3	33.14		0.92	3.77	60.18	0.77Y 3.23/ 0.60		
5	30.34	1.18	4.08	63.00	0.63Y 0.30/ 0.68			
Cotton	Al	Pre.	0	94.70	0.01	2.75	0	1.35Y 9.37/ 0.35
			non mordanting	84.64	0.49	16.59	17.12	1.52Y 8.34/ 2.30
			1	82.75	5.74	16.34	18.99	6.79YR 8.14/ 2.92
			3	81.10	4.42	18.87	21.55	8.57YR 7.97/ 3.10
		5	78.44	4.68	18.49	23.11	8.44YR 7.70/ 3.07	
		Post.	0	94.70	0.01	2.75	0	1.35Y 9.37/ 0.35
			non mordanting	84.64	0.49	16.59	17.12	1.52Y 8.34/ 2.30
			1	84.29	5.61	11.45	14.68	4.77YR 8.30/ 2.35
	3		82.11	4.58	13.31	17.06	6.87YR 8.08/ 2.39	
	5	78.78	5.05	14.00	20.13	6.86YR 7.74/ 2.53		
	Fe	Pre.	0	94.70	0.01	2.75	0	1.35Y 9.37/ 0.35
			non mordanting	84.64	0.49	16.59	17.12	1.52Y 8.34/ 2.30
			1	78.01	2.26	9.04	17.98	8.42YR 7.66/ 1.49
			3	70.48	1.82	9.22	25.14	70.48YR 1.82/ 9.22
		5	64.26	1.89	7.97	30.94	9.30YR 6.26/ 1.27	
		Post.	0	94.70	0.01	2.75	0	1.35Y 9.37/ 0.35
non mordanting			84.64	0.49	16.59	17.12	1.52Y 8.34/ 2.30	
1			73.00	1.69	8.25	22.46	9.30YR 7.14/ 1.30	
3	65.27		1.71	7.27	29.83	9.34YR 6.36/ 1.15		
5	61.26	1.89	7.66	33.85	9.40YR 5.96/ 1.22			

KS K 0430, A-1에 의하여 세탁시험을 한 후 염색 물을 변퇴색용 표준 회색 색표(KS K 0911)와 오염용 표준회색 색표(KS K 0910)를 이용하여 변퇴색 등급과 오염 등급을 측정하였다.

6) 땀 견뢰도 측정

KS K0715에 의하여 산성 땀액과 알칼리성 땀액을 사용하여 염색물의 색상 변화를 이용하여 측정하였다. 변퇴색용 표준 회색 색표(KS K 0911)와 오염용 표준회색 색표(KS K 0910)를 이용하여 변퇴색 등급과 오염 등급을 측정하였다.

7) 항균성 측정

KS K 0693에 준하여 시험 균주는 그람양성 공시균인 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus* ATCC 6538), 그람음성 공사균인 폐렴균(*Klebsiella pneumonia* ATCC 4352)을 사용하였다. 섬유에 균액을 접종한 다음 18시간 후 진탕처리하여 균액을 추출한 다음 정균 감소율을 계산하였다. 인큐베이터에서 48시간 배양하여 균을 관찰하였다.

8) 원적외선 방사 측정

소리쟁이로 염색한 견직물을 FT-IR Spectrophotometer를 이용하여 37℃에서 흑체 대비, 방사를 5~20 μm에서 원적외선 방사율과 방사 에너지를 측정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 참소리쟁이의 염색 특성

참소리쟁이의 염색 특성은 <표 3>과 같다. 염색한 직물의 색상을 육안으로 관찰하였을 때 매염제에 따라 다양한 색상이 나타났다. Al 매염제를 사용한 경우 면섬유는 밝은 스킨색에서 회색끼가 있는 스킨색으로, 견섬유는 담색에서 농색까지 거자색 계통으로 염색이 가능하였다. Fe 매염제를 사용한 경우 면섬유는 회갈색으로, 견섬유는 노랑끼가 있는 어두운 회색으로 염색이 가능하여 다양한 색상을 얻을 수 있었다. 선매염과 후매염한 직물을 비교하여 보았을 때 선매염한 직물보다 후매염한 직물이 전반적으로 L*이 더 감소하는 경향을 보였고, ΔE는 더 증가하는 경향을

보여 선매염보다 후매염에서 염착량이 증가되었다. 염색이 반복됨에 따라 Al 매염으로 염색한 표준견, 시판견 모두 a*이 감소하는 경향을 보였고 b*은 증가 현상을 보였다. Fe 매염의 경우 a*이 증가하는 경향을 보였고 b*이 감소하여 yellow 계열이 감소되고 red 계열이 증가하는 것을 관찰할 수 있다.

반복 염색에 의한 염색성을 살펴보면 염색이 1, 3, 5회로 염색이 반복됨에 따라 선매염, 후매염한 견, 면 직물의 L*이 전반적으로 낮아지는 경향을 보였고 ΔE는 증가하는 경향을 보였다. 견직물의 경우 Al, Fe 선매염, 후매염에서 거의 모두 Y계열의 색상을 유지하였으나 면직물의 경우 Al, Fe 선매염, 후매염에서 모두 YR 계열의 색상을 나타냈다.

2. 일광에 의한 견뢰도

KS K 0700에 의해 20시간 표준 퇴색하여 1, 3, 5 회 반복 염색한 직물의 일광 견뢰도를 blue scale을 사용하여 측정한 결과는 <표 4>와 같다.

견직물의 경우 Al 후매염하였을 때 염색 반복 회수와는 상관없이 모두 1등급으로 측정되었고, Fe 후매염한 경우 모두 2등급으로 측정되어 Fe 후매염한 직물이 일광 견뢰도가 좋은 것으로 나타났다. 면직물이 일광 견뢰도가 좋은 것으로 나타났다. 면직물의 경우 Al 후매염 하였을 때 2등급, Fe 후매염의 경우 3등급으로 측정되어 견직물보다 면직물의 일광 견뢰도가 우수하였다.

3. 세탁에 의한 견뢰도

40±2℃에서 비누 5g/l를 사용하여 30분 동안 1,

(Table 4) Color fastness to light of curly dock dyed fabric(standard fading time 20hrs)

Color fastness grade	Fabric	Mordant	Frequency of dyeing			
			Non-mordanting	1	2	3
Grade	Silk	Al	1	1	1	1
		Fe	2	2	2	2
	Cotton	Al	2	2	2	2
		Fe	3	3	3	3

〈Table 5〉 Colour fastness to washing of curly dock dyed fabric

Fabric	Mor-dant	Grade		Non mordanting	Frequency of dyeing		
					1st	3rd	5th
Silk	Al	Fading		1~2	1~2	1~2	1~2
		Pollution	Cotton	4~5	4~5	4~5	4~5
			Wool	4~5	4~5	4~5	4~5
	Fe	Fading		1~2	1~2	1~2	1~2
		Pollution	Cotton	4~5	4~5	4~5	4~5
			Wool	4~5	4~5	4~5	4~5
Cotton	Al	Fading		2	2~3	2	2
		Pollution	Cotton	4~5	4~5	4~5	4~5
			Wool	4~5	4~5	4~5	4~5
	Fe	Fading		2	2~3	3	3
		Pollution	Cotton	4~5	4~5	4~5	4~5
			Wool	4~5	4~5	4~5	4~5

3, 5회 반복 염색한 면직물의 세탁 견뢰도를 측정된 결과는 〈표 5〉와 같다. Al 후매염한 면직물의 경우 염색 회수를 1회에서 3회까지 반복 염색을 하여 세탁 견뢰도를 본 결과 염색 회수는 상관없이 2등급 정도의 변퇴색 등급이 측정되었다. 오염 등급은 면, 모, 첨부백포 모두 4~5등급 정도이었다. 따라서 세탁 견뢰도는 우수하지 않았으나 다른 세탁물에 이염을 시킬 수도 있는 오염 등급은 4~5등급으로 우수하였다. 이는 이미 시험편에서 분리된 염료가 세탁액에 회색되어 첨부 백포에 이염될 수 있는 염료량이 회박해졌기 때문이라고 본다. Fe 후매염한 면직물의 경우 2~3, 3등급 정도의 변퇴색 등급이 측정되었고 오염 등급은 면, 모, 첨부백포 모두 4~5등급이었다.

이로 보아 Al 후매염한 면직물보다 Fe 후매염한 면직물이 세탁 견뢰도가 더 좋은 것으로 나타났다. 염색 반복 회수는 세탁 견뢰도에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 견직물의 경우 변퇴색 등급이 모두 1~2등급으로 나와 면직물보다 세탁 견뢰도가 더 좋지 않았고 오염 등급은 면직물과 마찬가지로 4~5등급으로 측정되어 오염 등급은 우수하였다.

4. 땀에 의한 견뢰도

KS K 0715에 의하여 1, 3, 5회 반복 염색한 견직물과 면직물의 산성 땀액과 알칼리성 땀액에 의한 취화 정도를 측정된 결과는 〈표 6〉과 같다.

견은 산성 땀액보다 알칼리성 땀액에서, 면은 알칼리성 땀액에서 보다 산성 땀액에서 더 취화되리라 생각되었으나 두 직물 모두 알칼리성, 산성 땀액에 거의 비슷한 취화 정도를 보여 3~4등급으로 나타났다. 무매염을 직물별로 비교해 보았을 때 무매염의 경우 견직물은 산성, 알칼리성 땀액에서 모두 4급으로 나타났고, 면직물의 경우 산성, 알칼리성 땀액에서 모두 3급으로 나타나 면보다 견이 땀에 의해 더 취화되었다.

무매염과 매염을 비교해 보았을 때 견직물의 경우 무매염하였을 때 산, 알칼리성 땀액에서 모두 4급으로 나타났고 매염처리한 직물의 경우 대부분 3~4등급으로 나타나 매염처리한 직물이 땀 견뢰도가 좋은 경향을 보였다.

5. 염색성이 항균성에 미치는 영향

그람 양성 공시균인 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus* ATCC 6538), 그람 음성 공시균인 폐렴균

<Table 6> Color fastness to perspiration of curly dock dyed silk and cotton by Al premordant

Perspiration	Sabric	Grade		Non mordanting	Frequency of dyeing		
					1st	3rd	5th
Acid perspiration	Silk	Fading		4	3~4	3~4	3~4
		Pollution	Cotton	4~5	4	4	3~4
			Silk	3~4	3	3	2~3
	Cotton	Fading		3	4	4	4
		Pollution	Cotton	4~5	4~5	4~5	4~5
			Wool	4	4~5	4~5	4~5
Alkali perspiration	Silk	Fading		4	3~4	3~4	3~4
		Pollution	Cotton	4~5	4	4	3~4
			Silk	3~4	3	3	2~3
	Cotton	Fading		3	4	3~4	4
		Pollution	Cotton	4~5	4~5	4~5	4~5
			Wool	4	4~5	4~5	4~5

(*Klebsiella pneumonia* ATCC 4352)을 사용하여 Al 후 매염한 견직물의 항균성을 본 결과는 <표 7>과 같다. 표준 균액을 섬유에 접종 및 배양한 다음 18시간 후 진탕처리하여 균액을 추출한 다음 균 감소율을 본

결과 포도상 구균, 폐렴균 모두 증가율을 보였다. 미 염색 견직물의 경우에도 증가하는 경향을 보였다. 무매염으로 염색한 견직물의 경우 포도상 구균은 99.9% 감소율을 보였으나 폐렴균은 오히려 증가되었

<Table 7> Antibacterial activity on dyed silk fabric

(ml)

Frequency of dyeing	antibacterial activity			
	<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Klebsiella pneumonia</i>	
	Primary bacterial number	Bacterial decrease rate after 18 hrs	Primary bacterial number	Bacterial decrease rate after 18 hrs
Blank	2.0×10^4	3.2×10^6	2.2×10^4	9.6×10^6
Non dyeing	2.0×10^4	1.0×10^7	2.2×10^4	5.3×10^7
		0%		
1st dyeing with non mordanting	2.0×10^4	9.5×10^2	2.2×10^4	3.7×10^7
		99.9 %		0%
1st dyeing with Al	2.0×10^4	<10	2.2×10^4	<10
		99.9%		99.9%

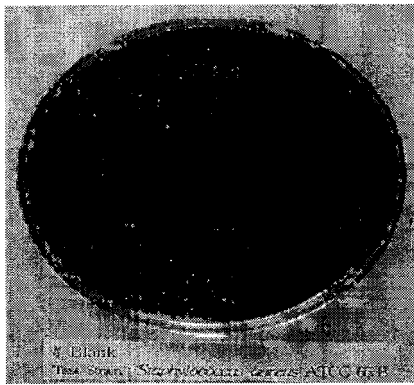
다.

1회 염색/Al 후매염한 견직물의 경우 포도상 구균, 폐렴균 모두 99.9%의 균 감소율을 보였다. 매염제를 사용하였을 때 항균성이 더 좋았다. 이로 보아 매염제도 균 제거에 기여하는 것으로 추측된다.

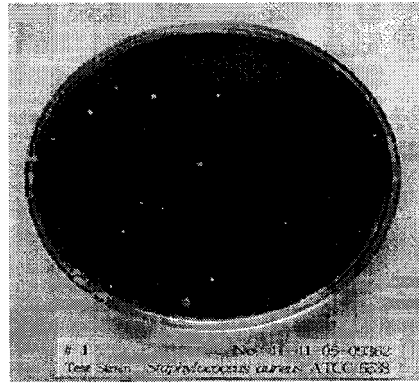
〈그림 1〉, 〈그림 2〉는 인큐베이터에서 각각의 조건에 따라 48시간 배양한 포도상 구균과 폐렴균 사진이다.

6. 염착성이 원적외선 방사 특성에 미치는 영향
37℃에서 흑체대비, 방사율 5~20 μm 대에서 무

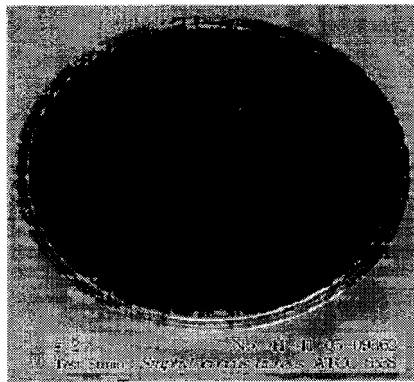
매염, 5회 반복 염색, Al 후매염한 견직물의 원적외선 방사율과 방사 에너지를 측정한 결과는 〈그림 3〉과 같다. 원적외선은 전자파의 일종으로 적외선 영역 0.76~1,000 μm 사이의 긴 적외선을 말하는데, 원적외선 특징 중 가장 중요한 성질은 어떤 물질에 그 물질을 구성하는 분자나 원자와 같은 진동수의 원적외선을 방사하면 물질의 원자나 분자에 흡수되어 공명현상을 일으키고, 이 현상이 생기면 분자내의 에너지가 발생되며 발생된 에너지는 분자를 활성화시킨다.²⁰⁻²²⁾



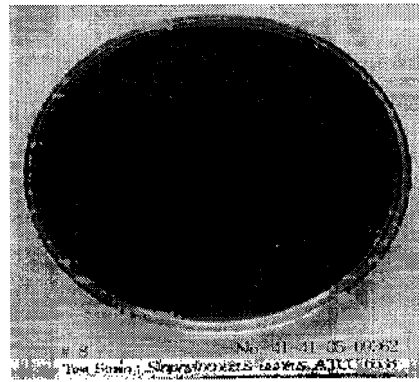
(1) *Staphylococcus aureus* decrease rate on primary bacterial number after 48 hrs



(2) *Staphylococcus aureus* decrease rate after 48 hrs of 1st dyed silk fabric on condition of non mordanting



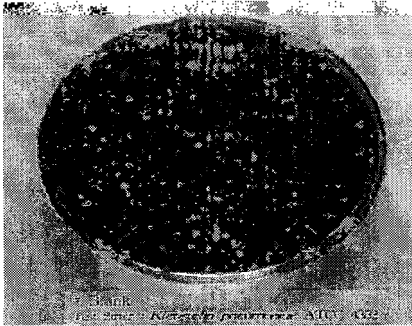
(3) *Staphylococcus aureus* decrease rate of 1st dyed silk fabric on condition of Al post mordanting



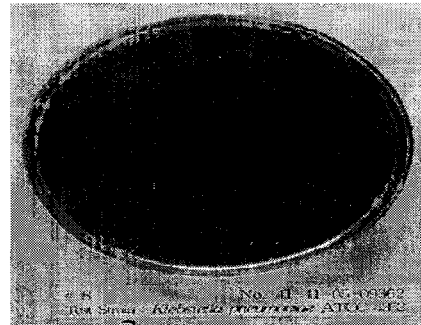
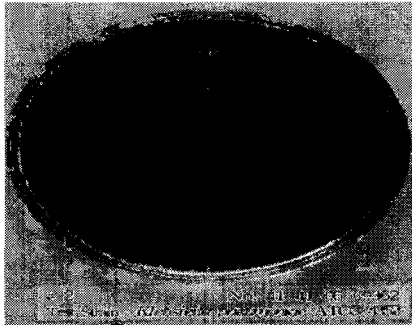
(4) *Staphylococcus aureus* decrease of non dyeing silk fabric after 48 hrs

〈Fig. 1〉 Photographs of *Staphylococcus aureus* cultured on the plate.

20) 원적외선협회 “원적외선 자료집: 평가 및 이용기술분야,” 사단법인 원적외선협회 (2001).
21) 원적외선협회 “원적외선자료집: 현황 이용사례,” 사단법인 한국원적외선협회 (2001).
22) 원적외선협회 “제1회 원적외선 기술향상 세미나,” 사단법인 한국원적외선협회 (2000).

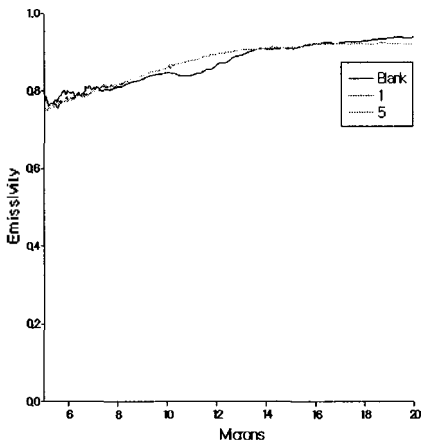


(1) *Klebsiella pneumoniae* decrease rate after 48 hrs (2) *Klebsiella pneumoniae* decrease rate decrease rate after 48 hrs of 1st dyed silk fabric on condition of non mordanting

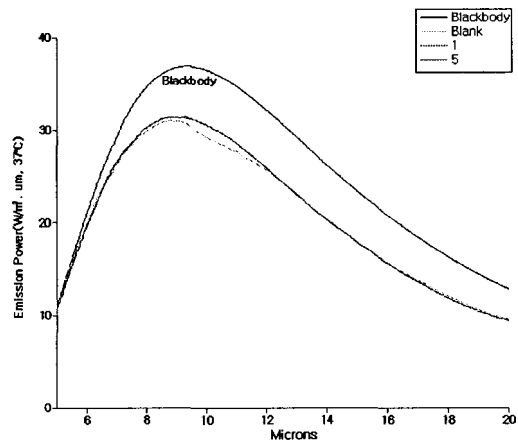


(3) *Klebsiella pneumoniae* decrease rate of 1st dyed silk fabric on condition of Al post mordanting (4) *Klebsiella pneumoniae* decrease of non dyeing silk fabric after 48 hrs

<Fig. 2> Photographs of *Klebsiella pneumoniae* cultured on the plate.



(a) Emissivity of silk fabric



(b) Emission silk fabric

<Fig. 3> Emissivity and emission power of silk fabrics with curly dock dyeing.

인체 내의 물분자를 활성화 시켜 활성 에너지로 변 화시킬 수 있는 원적외선은 인체의 과장대와 비슷한

9.36 μm 대이다. 미염색 건직물의 경우 86.2%의 방사율, $3.32 \times 10^2 \text{ W/m}^2 \cdot \mu\text{m}$ 방사에너지가 측정되었다. 참소리쟁이로 염색한 건직물에서는 무매염으로 1회 염색한 건직물의 경우 86.6%의 방사율, $3.34 \times 10^2 \text{ W/m}^2 \cdot \mu\text{m}$ 방사 에너지가 방출되었고 5회 반복 염색 후 AI후 매염한 건직물의 경우 86.7%의 방사율, $3.34 \times 10^2 \text{ W/m}^2 \cdot \mu\text{m}$ 방사에너지가 방출되어 미염색한 건직물, 일회 염색한 직물과 5회 반복 염색한 직물의 원적외선 방사 특성이 거의 차이가 없었다.

IV. 결 론

본 연구에서는 참소리쟁이의 피부병에 대한 약리 효능을 가장 적합하게 활용하기 위해 피부에 직접 닿는 이너웨어, 환자복 소재에 사용할 수 있도록 다양한 색상과 기능성을 부여하고자 하였다. 이에 대한 방법으로 참소리쟁이에서 추출한 각 농도의 염액과 매염제를 사용하여 각 처리조건에 의해서 염색한 다음 염색성, 색 변화, 일광 견뢰도, 세탁 견뢰도, 땀 견뢰도, 항균성, 원적외선 방사를 평가한 결과는 다음과 같다.

- 1) 염색이 반복됨에 따라 염착량이 증가되었고 매염제에 따라 스킨색, 겨자색, 회갈색, 노랑끼가 어두운 흙색으로 염색이 가능하여 다양한 색상을 얻을 수 있었다. 선매염보다 후매염에서 염착량이 더 좋았다.
- 2) AI 후매염한 건직물의 경우 염색 반복 회수와는 상관없이 모두 1등급으로 측정되었고 Fe 후매염한 건직물의 경우 모두 2등급으로 측정되어 Fe 후매염한 직물이 일광 견뢰도가 좋은 것으로 나타났다. 염색 반복 회수와 일광 견뢰도는 관계가 없는 것으로 나타났다.
- 3) AI 후매염한 건직물보다 Fe 후매염한 건직물이 세탁 견뢰도가 더 좋은 것으로 나타났다. 염색 반복 회수는 세탁 견뢰도에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.
- 4) 견과 면직물 모두 알칼리성, 산성 땀액에 거의 비슷한 취화 정도를 보여 3~4등급으로 나타났다. 무매염 직물보다 매염 처리한 직물이 땀 견뢰도가 좋은 경향을 보였다.
- 5) 참소리쟁이로 염색한 경우 무매염 처리하였을

경우 포도상 구균에서만 99.9%의 균 감소율을 보였으나 1회 염색 후 AI 후매염을 하였을 경우 포도상 구균, 폐렴균 모두 99.9%의 균 감소율을 보였다. 매염제를 사용하였을 때는 항균성이 더 좋았다.

- 6) 미염색, 무매염으로 1회 염색, 5회 반복 염색한 후 AI후 매염처리한 건직물들의 원적외선 방출의 차이가 거의 없었다.

참고문헌

- 과학백과사전출판사편/문관심 (1999). "약초의 성분과 이용 일월서각" (서울)/과학백과사전 출판사 (평양).
- 김영빈 (2001). "황토와 숯을 이용한 섬유용 프린팅 염료의 제조 방법." 공개특허 특 2002-0094682.
- 김성신 (2000). "황토처리 면직물의 역학 및 물리적 특성 변화." 부산대학교 대학원 석사학위논문.
- 김현성, 지동선 (1998). "양모직물의 황토염색에 관한 연구." 한국섬유공학회 추계학술발표논문집, 한국섬유공학회.
- 신정숙, 손원교 (2003). "플라즈마 전처리와 자외선 흡수제에 의한 소목의 내일광성 향상에 관한 연구." 복식문화연구 11권 1호.
- 신정숙 (2000). "상품화된 천연염료의 염색성." 한국 의류산업학회지 2권 1호.
- 원적외선협회 (2001). "원적외선 자료집: 평가 및 이용 기술 분야." 사단법인 원적외선협회.
- 신정숙 (2004). "천연염제를 활용한 일회용 작업복 소재의 기능성 특성 평가." 복식문화연구 12권 6호.
- 원적외선협회 (2001). "원적외선자료집: 현황 이용사례." 사단법인 한국원적외선협회.
- 원적외선협회 (2000). 제1회 원적외선 기술향상 세미나. 사단법인 한국원적외선협회.
- 이명학, 국성룡 (2001). "직물염색법." 공개특허 2001-0028621.
- 유혜자, 이해자, 변성래 (1997). "황토를 이용한 면직물 염색." 한국의류학회지 21권 3호.
- 장정대 (1999). "황토염색물의 최대침관통력." 한국의류학회지 23권 7호.

- 조원주, 이정숙 (2001). “숯을 이용한 식물의 염색.” *한국의류산업학회 추계학술 대회논문집*. 한국의류산업학회.
- 지철근 (2000). “원적외선의 특성과 응용.” 사단법인 한국원적외선협회.
- 최창용 (2001). “원적외선 방사물질을 주성분으로 한 섬유 염색법.” 공개특허 특 2002-0072083.
- 황문선 (1999). “숯 분말이 균일하게 고착된 천 및 숯 분말을 천에 균일하게 고착시키는 방법.” 등록특허 10-0302922.
- 황규은, 남성우, 김인희 (1998). “황토를 이용한 면직물의 천연염색.” *한국염색가공학회 추계학술발표논문집*. 한국염색가공학회.
- 황은경, 김한도 (1998). “황토에 의한 견직물의 원적외선 가공.” *한국섬유공학회 추계학술발표논문집*. 한국섬유공학회.
- Vassileva, V., S. Baltova and S. Handjieva (1998). “Photochemical behaviour of natural silk-III.” Photofading of silk dyed with acid azo dyes. *Polymer Degradation and Stability* 61.
- <http://blog.naver.com/khh900.do?Redirect=Log&logNo=120006449741>
- http://152.99.197.75/bmagn/plsql/web_sangseframe?s_pl_plant_cd=119100000000