

<研究論文(學術)>

## 지의류로부터 제조한 염액의 직물에 대한 염색성

이혜자 · 유혜자\* · 이전숙\*\* · 이득영\*\*\*

교원대학교 가정교육학과, \*서원대학교 의류직물학과, \*\*전북대학교 의류학과, \*\*\*전주효문여자중학교  
(1999년 11월 2일 접수)

## Dyeability of Fabrics in Lichen Dyebath

Hye Ja Lee, Hye Ja Yoo\*, Joen Sook Rhie\*\*, and Duk Young Lee\*\*\*

*Dept. of Education of Home Economics, Korean National University of Education*

*\*Dept. of Clothing and Textiles, Seowon University*

*\*\*Dept. of Clothing & Textiles, Joenbuk National University*

*\*\*\*Jeonju Hyomoon Women's Middleschool*

(Received November 2, 1999)

**Abstract**—Silk and cotton fabrics were dyed with *Parmelia tinctorium* that is a kind of lichen. Dyeing solution was prepared by fermentation in aqueous ammonia solution. The effects of pH and temperature in dyebath on dyeability were investigated. The maximum K/S value of each dyed fabrics was showed in 480nm.

Silk fabrics showed better dyeability than cotton. Silk fabrics dyed well in acidic or neutral dyebath at 80°C and cotton fabrics in neutral dyebath at 50°C. Both of silk and cotton fabrics showed poor dyeability in basic dyebath because of colouring anionic groups in lichen.

The Munsell values of dyed silk fabrics were appeared in R(red) range, and them of cotton fabrics in YR(yellow-red) range.

Light fastnesses of dyed fabrics were as poor as 2 or 2-3 grades. Also, Laundering fastnesses of dyed silk fabrics were as poor as 2 grade and those of cotton fabrics were 3 or 3-4 grades. But dry-cleaning fastnesses of all dyed fabrics were good.

### 1. 서 론

천연염료는 환경을 오염시키지 않고 염색을 할 수 있을 뿐 아니라 인체 적합성이 합성염료보다 좋기 때문에 점차 관심이 높아지고 있다. 그러나 아직은 전통의 염법을 연구하고 그대로 재현해 내

는 단계에 있으며 과학화, 생산화, 상품화에 있어는 아직 체계를 갖추지 못하고 있어 지속적인 관심과 연구가 요구되고 있다.

쪽, 홍화, 울금, 지초, 치자, 황벽, 소목, 감과 같은 전통 천연 초목염료들의 재배나 수입이 증가하고 있으며 이들의 염색방법을 연구하고 이를 체계

화하려는 많은 연구가 진행되고 있다. 한편으로 도토리물, 밤껍질, 양파껍질, 썩, 황토 등과 같이 우리 주변에 널려 있으면서도 무관심하게 버려지던 여러 천연물질을 염재로 개발하고자 시도되고 있다. 즉, 천연염색의 방향은 대체로 전통 염색의 전승과 새로운 천연염재의 개발로 요약해 볼 수 있다. 그러나 천연염료의 문제점인 재현성 결여, 재료의 지속적인 공급과 보관, 낮은 염착성, 견뢰도 향상 등을 해결하기 위해서는 다각적인 연구가 지속적으로 진행되어야 한다<sup>1)</sup>.

지의식물은 균류(菌類)와 조류(藻類)가 복합체를 이루고 공생하고 있는 식물군으로 전세계적으로 약 23,000여종이 분포되어 있다. 균류가 조류를 둘러 싸고 있으며 균류는 균사로 물을 흡수하여 보존하고 조류는 광합성을 하여 균류와 자신이 필요로 하는 영양분을 만든다. 주로 수피, 토양, 바위 등에 착생하는데 균류와 조류의 양자결합은 단독으로는 살 수 없는 환경에서도 충분히 살아갈 수 있게 해주므로 다른 식물은 도저히 살 수 없는 혹한의 극지나 높은 산의 바위면에 붙어서 특수물질을 배출하여 바위면을 분해시키고 토양을 만들어 터전을 마련한다<sup>2-4)</sup>.

지의식물은 대기오염에 매우 민감한 식물인데 도시화와 공업화로 인해 대기오염이 증가되고 있어 이들의 서식지가 점차 줄어들고 있다. 유럽의 고지대 주민들이나 미대륙 인디언들은 오래 전부터 지의류를 염재로 사용되었다고 하나 지금은 거의 사라졌다<sup>3-6)</sup>.

*Parmelia Tintorium*(이하 *P.Tintorium*으로 약칭함)은 *Parmelia*속의 지의류로서 *Ascomycetes*강 *Lecanorales*목 *Lecanorineae*아목 *Parmeliaceae*과에 속한다. *Parmelia*속은 지의체가 엽상형으로 약 700여종이 보고되어 있으며 전세계에 광범위하게 분포한다. 저산지대의 수피나 바위에 부착되어 살며 지의체가 8~20cm로 큰 편이며 *P.Tintorium*의 지의성분은 *atranorin*과 *lecanoric acid*으로 알려져 있다<sup>7,8)</sup>.

본 실험에서는 *P. Tintorium*을 채취하여 암모니아수로 발효시켜<sup>9,10)</sup> 염액을 제조하였으며 견포, 면포에 대한 염색성과 염색온도와 염액의 pH에 따른 염색효과도 검토하였다.

## 2. 실험

### 2.1 시료 및 재료

Table 1. Characteristics of fabrics

Material	Fabric count (inch <sup>2</sup> )	Thickness (mm)	Weight (g/100cm <sup>2</sup> )
Silk	162×108	0.23	0.86
Cotton	72×80	0.28	0.98

### 2.2 *Parmelia Tintorium*로부터 염액의 제조

본 실험에 사용한 지의류인 *Parmelia Tintorium*(이하는 *P. Tintorium*으로 약칭함)은 경남 합천의 가야산 해인사 부근에서 1999년 2월 말에 채취된 것이다. 염액은 *P. Tintorium*으로부터 암모니아 발효법<sup>10)</sup>으로 추출하였다. 플라스크에 3:1로 희석시킨 암모니아수용액 300ml와 잘게 부순 *P. Tintorium* 20g을 넣고 잘 저어 준다. 암모니아수와 지의류를 잘 섞은 후 40℃에서 3일간 발효시켜서 염액을 제조하였다. 제조한 염액은 냉장고에 보관하면서 염색에 사용하였다.

### 2.3 염색

농도 5%의 염액의 pH를 각각 4±0.2, 7±0.2, 11±0.2로 조절하여 견포, 면포를 액비 30:1로 염색하여 염액의 pH가 각 직물의 염색성에 미치는 영향을 검토하였다. 또한 염색성이 가장 좋은 견포에 대해서는 염액의 pH를 4±0.2, 6±0.2, 7±0.2, 9±0.2, 10±0.2, 11±0.2로 조절하여 염색하여 염액의 pH가 염색에 미치는 영향을 상세히 고찰하였다.

염색은 상온에서부터 서서히 승온시켜 견포는 30℃, 50℃, 80℃에서, 면포는 50℃, 80℃에서 각각 염색하였으며 염색이 끝난 후 60℃에서 10분간 소평하고 수세, 건조하였다.

### 2.4 색의 측정

염색이 완료되어 건조시킨 시료들에 대해 측정계(Color Techno System, JS555, Japan)를 이용해서 K/S값과 Hunter L, a, b, ΔE(염색포의 ΔE는 각 직물의 미염색포에 대한 색차임), Munsell

Value를 측정하여 염색의 결과를 평가하였다.

2.5 염색견뢰도의 측정

염색된 직물시료들에 대해 일광견뢰도와 세탁 견뢰도와 드라이클리닝견뢰도를 측정하였다. 일광 견뢰도는 KS K 0700에 의거하여 Carbon arc Fade-O-meter로 각각 측정하였으며 세탁견뢰도는 KS K 0430에 준해서 Launder-O-meter로 측정하였다. 드라이클리닝견뢰도는 석유계 용제를 이용해 Launder-O-meter로 측정하였다. 견뢰도의 등급은 Grey Scale로 판정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 색소의 성분 및 특성

P. Tinctorium을 암모니아수로 발효시켜 얻은 염액을 이용해서 다양한 조건으로 견포와 면포를 염색하여 붉은 계통의 염색물을 얻을 수 있었다. P. Tinctorium의 지의 성분은 atranorin과 lecanoric acid 이며 이들의 구조는 다음과 같다<sup>3-6)</sup>.

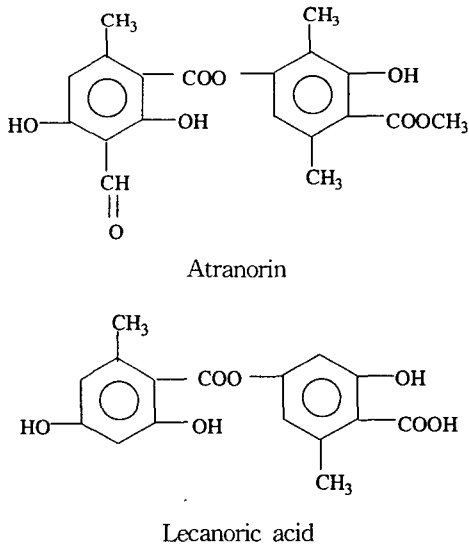


Fig. 1은 각 포를 pH 4의 염액에서 80℃로 염색하여 각 파장별로 K/S를 측정한 결과를 나타낸 그림인데 염색된 시료는 모두 480nm에서 최대흡광파장이 나타나고 있다.

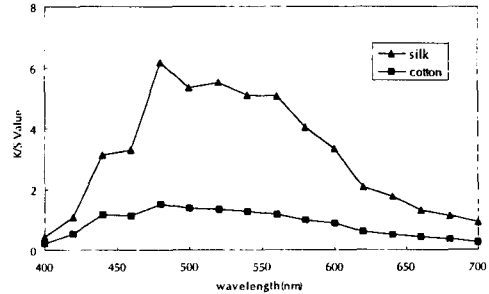


Fig. 1. K/S values of dyed fabrics(dyeing condition : pH4, 80℃).

3.2 견포와 면포에 대한 염색성

Fig. 2는 견포를 염액의 pH를 4~11로 조절하여 30℃, 50℃, 80℃에서 염색하여 K/S값으로 나타낸 것이다. 염액의 pH효과는 온도변화에 관계없이 산성에서 약간 더 우수하기는 하나 4~9까지는 큰 차이가 없고 10이상에서는 염색성이 매우 낮게 나타났다. 염액의 온도는 높을수록 염색이 잘 되었다.

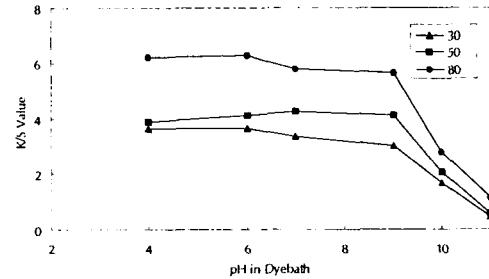


Fig. 2. K/S value of dyed silk fabrics by varieties of pH and temperature.

Table 2는 견포를 pH 4, 7, 11의 염액에서 50℃와 80℃로 염색한 결과를 ΔE, L, a, b와 Munsell Value로 나타낸 표이다. 미염색포와의 ΔE값은 K/S Value에서 살펴 본 바와 마찬가지로 pH 4와 pH 7의 염액에서는 염색이 잘 되었으나 pH 11에서는 pH 4와 pH 7에 비해 염색성이 낮게 나타났을 뿐 아니라 견섬유는 알칼리성에 의해 손상되므로 pH 11에서는 염색을 하지 않는 것이 좋다. Munsell value는 5.0R이 색상환에서 red를 의미하

는데, 80℃보다 50℃로 염색했을 때의 색상이 5.0R에 더욱 근접해 있으며 50℃와 80℃의 온도에서 모두 pH 11에서 가장 5.0R에 근접하고 있어 붉은 색상임을 나타내고 있다. 즉, 온도가 높고 염액이 중성 또는 산성인 경우에는 염색성이 좋아서 진하게 염색되나 색상이 갈색 계열인 반면, 온도가 높고 염액이 알칼리성인 경우에는 염색성이 낮고 색상은 붉은 계열이다.

**Table 2. Dyeability of silk fabrics using lichen**

Silk	$\Delta E$	L	a	b	Munsell value	
					H	V/C
undyed	-	96.77	-0.60	6.32	2.0Y	9.8/1.4
50℃	pH 4	56.05	45.19	22.93	-3.54	8.8R 4.6/5.1
	pH 7	58.68	44.63	27.84	-2.84	6.5R 4.5/6.6
	pH 11	32.42	69.73	18.62	-0.58	5.3R 7.1/4.1
80℃	pH 4	62.82	37.60	20.93	-7.86	9.8R 3.8/4.6
	pH 7	61.48	39.40	22.58	-6.09	9.2R 3.9/5.0
	pH 11	38.49	62.68	19.17	1.82	8.0R 6.7/4.5

Table 3은 면포를 pH 4, 7, 11의 염액에서 50℃와 80℃로 염색한 결과를  $\Delta E$ , L, a, b와 Munsell value로 나타낸 표이다. 염색한 면포의  $\Delta E$ 는 21.55~40.99로 32.42~62.82인 견포에 비해 10~20 정도 낮게 나타나 염색성이 견포에 비해 매우 낮았다. 면포를 50℃로 염색했을 때는 pH 4와 7의 염액에서 비슷한 정도로 양호하였고 견포에서와 마찬가지로 알칼리인 pH 11의 염액에서는 매우 낮은 염색성을 보였다. 80℃에서는 pH 4일 때의  $\Delta E$ 가 가장 컸고 역시 pH 11에서는 낮았다. 한편, pH 4의 염액에서의 염색은 면포의 물성을 고려할 때 바람직하지 않을 뿐 아니라 80℃에서 보다 50℃일 때의 염색성이 더 좋으므로 면포를 P. Tinctorium으로 면포를 염색할 때는 pH 7의 염액에서 50℃로 염색해야 좋은 염색물을 얻을 수 있다. pH 4와 7의 염액에서 비슷한 정도로 양호하게 염색되었고 견포에서와 마찬가지로 알칼리인 pH 11의 염액에서는 매우 낮은 염색성을 보였다. 따라

서 Munsell Value는 견포가 red(R)인데 비해 면포는 모두 yellow-red(YR)로 색상 변화가 나타났다.

**Table 3. Dyeability of cotton fabrics using lichen**

Cotton	$\Delta E$	L	a	b	Munsell value	
					H	V/C
undyed	-	95.21	0.14	0.03	4.2Y	10.1/0.7
50℃	pH 4	40.83	56.72	12.64	-0.27	1.9YR 6.0/3.1
	pH 7	40.99	56.89	13.61	0.01	1.6YR 5.9/3.3
	pH 11	23.01	74.47	8.03	4.01	4.6YR 8.0/2.6
80℃	pH 4	39.89	57.90	13.12	0.76	1.6YR 6.1/3.3
	pH 7	34.70	63.24	12.60	0.90	0.6YR 6.7/3.1
	pH 11	21.55	75.74	8.01	2.33	3.7YR 8.0/2.4

Fig. 3은 P. Tinctorium으로 염색한 견포와 면포의 각 pH별, 온도별 색차를 그림으로 나타낸 것이다. 면포보다 견포에 대해 우수한 염색성을 지녔으며 견포와 면포 둘다 산성인 pH 4에서나 pH 7의 중성의 염액에서 비슷한 정도로 양호하게 염색되었으나 알칼리성인 pH 11에서는 염색성이 현저하게 감소했다. 이는 지의성분인 atranorin과 lecanoric acid에는 여러개의 hydroxyl기를 지니고 있을 뿐 아니라 lecanoric acid에는 색소산기를 포함하고 있기 때문이다. 또한 색소산이 수용액 내에서 음이온을 띠므로 면섬유보다는 견섬유와 같이 양이온을 줄 수 있는 섬유와 친화성이 더 좋은 것으로 나타났다. 견포는 80℃에서의 염색성이 50℃보다 우수하게 나타났고 면포는 50℃에서 다소 양호한 염색성을 보여주었다.

**3.3 염색견뢰도**

Table 4는 lichen으로 80℃에서 염색한 포의 견뢰도를 측정된 결과이다.

대부분의 천연염료가 그렇듯이 일광견뢰도는 견포나 면포 모두 낮게 나타났다. 세탁견뢰도는 면포가 3급과 3~4급이었으며 견포는 2급 또는 2~3급으로 매우 낮게 나타났으나 견포의 경우는

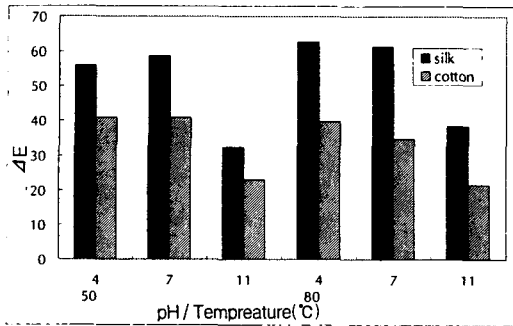


Fig. 3. Color difference of silk and cotton fabrics dyed with lichen.

드라이클리닝견뢰도가 우수해서 관리의 측면에서는 문제가 되지 않을 것으로 생각된다.

Table 4. Color fastness of the fabrics dyed with lichen

Fabrics	Temp. (°C)	pH	Color fastness		
			to light	to laundering	to dry cleaning
Silk	50°C	4	2	2	5
		7	1-2	2	5
	80°C	4	2	2	5
		7	2-3	2-3	5
Cotton	50°C	4	2	3	-
		7	2	3-4	-
	80°C	4	2	3	-
		7	2-3	3-4	-

#### 4. 결 론

지의류인 *Parmelia Tinctorium*으로부터 색소를 추출하기 위해 암모니아 발효법을 이용하였으며 이 염액으로 견포와 면포에 염색을 하였다. *Parmelia Tinctorium*으로 염색한 시료는 480nm에서 최대흡광파장이 나타났고 색상은 pH와 온도에 따라 다소 차이가 있어 갈색을 띠는 붉은 계열이었다.

염액의 pH에 따른 염색효과가 pH 4~9에서는

비슷했으나 pH 10 이상이 되면 매우 급격히 낮아졌다. 색상은 pH가 낮으면 갈색인 반면, pH가 높아질수록 붉은 색상을 띠었다. 염색 온도가 높아질수록 K/S값이 커져 염색성이 우수해지나, 낮은 온도에서의 붉은 계열의 색상이 높은 온도에서 염색하면 갈색 계열의 색상이 된다. 견포의 염색성이 면포보다 우수했으며 면셀 색상이 견포는 R(red)로, 면포는 YR(yellow-red)로 나타났다.

견포나 면포를 *Parmelia Tinctorium*으로 염색한 시료의 일광견뢰도는 2급 또는 2~3급으로 모두 낮게 나타났다. 세탁견뢰도는 면포가 3급과 3~4급이었으며 견포는 2급으로 매우 낮게 나타났으나 드라이클리닝견뢰도는 모두 우수하게 측정되었다.

#### 참고문헌

- 남성우, 섬유기술과 산업, 2(2), 238(1998).
- 김준민, 이희선, 한국식물학회지, 18(1), 38 (1975).
- Mason, E. Hale, "How to Know the Lichens", 2nd Ed., W.C.Brown Co., pp.1~21(1969).
- Mark R. D. Seaward, "Lichen Ecology", Academic press, London(1977).
- Mason, E. Hale, "The Biology of Lichens", 2nd Ed., Edward Arnold, 158~163(1974).
- Park, Yun Sil, Quarterly Journal of the American Bryological and Lichenological Society, 93(2), 105(1990).
- Esslinger, T. L., Journal Hattori Botanical Laboratory, No.42, 17(1977).
- 박승태, 전북대학교 과학교육 논총, 제7권, 13 (1982).
- 이득영, "지리산 일대 *Parmelia*속 지의식물의 분류에 대한 연구", 전북대학교 석사학위 청구 논문(1987).
- 이기선, 김연주, "지의류를 이용한 직물의 염색 및 성분분석에 관한 연구", 제43회 전라북도 과학전람회 생물부문.