

## 蘇木에 의한 견 및 저마 염색

정인모 · 이용우 · 우순옥 · 이광길 · 최해경

농촌진흥청 잠사곤충연구소

### Dyeing of Silk and Ramie Fabrics with Sappan Wood

In Mo Chung, Yong Woo Lee, Sun Ok Woo, Kwang Gill Lee and Hae Kyong Choi

National Sericulture and Entomology Research Institute R.D.A. Suwon, Korea.

#### Abstract

The sappan wood dyeing conditions and mordanting methods suitable for ramie as well as silk were investigated. The HVC values of dyed silk and ramie fabrics were varied by the amount of sappan wood in the dyeing bath, while the optimum weight of sappan wood for the extraction of dye was around 15 g/l. The K/S value of dyed silk fabric showed no significant difference in the pH range of 3.5 to 6.5. However, the K/S value of dyed ramie fabric was increased in proportion to the pH value of dye bath. The K/S values of both dyed silk and ramie fabrics were most increased at the highest dyeing temperature in the range of 30 to 90°C. By various mordantings, the HVC values of dyed silk and ramie fabrics were differentiated and it's color fastness could be improved.

Key words : silk, ramie, sappan wood, dyeing, mordant.

#### 緒 論

蘇木의 學名은 *Caesal pinia Sappan L.*이며, 英名은 Sappan Wood, Red wood, 또는 Brazil wood이고 蘇枋木, 또는 蘇木이라고도 불려지고 있으며, 인도, 말레이시아가 원산지인 콩과 식물에 속하는 喬木으로 염색에는 芯材를 사용한다.

소방목은 예로부터 붉은색 염색에 사용되어 왔으며, 국내분헌은 林園經濟誌<sup>1)</sup>에 기록되어 전해지고 있으며, 林園經濟誌에는 명주 10兩을 기준으로 하여 소방목에 의한 小紅色 염색법은 소목 4兩과 黃丹 1兩인 경우도 있고, 냄새나도록 붉어서 같은 량의 槐花 1兩에 곱게 간 明礬 1兩으로 하는 경우도 있다. 礬紅色은 槐花 3兩, 蘇木 5兩, 山柰木 2兩을 각각 달여 따로 따로 그릇에 담고, 차례차례로 염색하였다. 또한 木紅色은 소목 달인 물에 염색하고 명반과 五培子에 담근다고 간단히 기록되었다.

한편 山崎<sup>2)</sup>는 소목심재 抽出液에 米酸을 소량 가하고, 灰汁에 의한 알루미늄 매염에 赤色, 錫媒染에 赤色, 銅媒染에 赤紫色등으로 發色한다고 하였고, 山本<sup>3)</sup>은 蘇木 색소의 主成分은 Brazilin이며, 自動酸化(공기산화)에 의하여 Brazilein이 되며, 이것은 다른 산화제에 의하여도 分解 되기 때문 Al(III)鹽 같이 酸化性이 없는 매염제를 사용하여야 한다고 하였고, 소방염색에 있어서는 색소성분인 brazilin 등은 산화에는 저항하지만 還元에는 약하고, 金屬錯體形成 능력이 없이 暗紫色 物質이 함유되어 있어 이것이 Al(III)매염 염색에 의하여 紫色을 띠는 赤色으로 發色한다고 報告 하였다. 본 연구는 전통 염색방법을 개선하여 數値化하고자 소목에 의한 견 및 모시의 染色 및 媒染조건별로 시험한 결과와 실용적인 측면에서 染色堅牢度를 검토하여 보고하고자 한다.

이 논문은 과학기술처 특정연구과제로 수행된 내용의 일부입니다.

## 材料 및 方法

### 1. 試料 및 試藥

#### 1) 직물

시판 한복지 견직물 및 한산모시 마직물의 직물 특성은 Table 1과 같으며 80°C에 20분간 수세, 건조하였다.

#### 2) 蘇木

시중 한약 상에서 건조된 것을 구하여 사용하였다.

#### 3) 媒染劑

황산동( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), 황산철( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ), 칼리명반( $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ )은 시약1급을 사용하였다.

### 2. 試驗 方法

#### 1) 色素 抽出

1 l 물에 15 g의 소목을 넣고 상온에서부터 95°C까지 승온시켜 30분간 加熱한 후 소목을 건져낸 액을 추출액으로 사용하였다.

#### 2) 媒染

10%(o.w.f) 明礬 수용액을 액비 1:100, 40°C, 30분간 先媒染하였다.

#### 3) 染色

蘇木추출액에 매염한 직물을 액비 1:100으로 하여 60°C에서 30분간 염색한 후 수세, 건조하였다.

#### 4) 染色濃度 測定(K/S)

Spectrophotometer(Nippon Denshoku SQ-300H)를 이용하여 염색직물의 最大吸收波長에서 反射率 측정 후, Kubelka-Munk<sup>9)</sup>의 式에 따라 染色濃度(K/S)를 算出하였다.

$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

단, K: 染色布의 吸光係數이며, 농도에 비례하는 값

R: 염색포로부터의 單色光의 反射率

S: 散亂係數

Table 1. Characteristics of silk fabric

Weave	Warp (threads/inch)	Weft (picks/inch)	Width (inch)	Weight (g/m <sup>2</sup> )
Plain	94	73	22	65 ± 5

Table 2. Characteristics of ramie fabric

Weave	Warp (threads/inch)	Weft (picks/inch)	Width (inch)	Weight (g/m <sup>2</sup> )
Plain	56	57	12	80 ± 5

### 5) 堅牢度 測定

Fade-O-Meter(Model: 25-FR, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0700에 준하여 日光堅牢度を 측정하였으며, Launder-O-Meter(Type LHD-EF, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0640에 준하여 세탁견뢰도를 측정하였고, AATCC Perspiration Tester (Model PR-1, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0715에 준하여 땀견뢰도를 측정하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 蘇木量이 염색성에 미치는 영향

Table 3은 견 및 모시 직물에 5%(o.w.f) 明礬 수용액으로 先媒染한 직물을 染浴比1:100, 온도60°C에서 30분간 염색한 직물의 色彩 측정 결과이다. 견직물 및 모시직물의 色相(H)값은 모두 소목량이 5 g/l에서 20 g/l로 증가함에 따라 점차적으로 R색상대의 중앙값인 5.0R에 가깝게 염색되었다. 한편 明度(V)값은 견, 모시직물 모두 소목량이 15 g/l까지는 감소되었고, 그 이상의 처리양에서는 변화가 없었으며, 彩度(C)값은 소목량이 15 g/l까지는 급격히 줄어들었고, 그 이상은 증가폭이 크지 않았다.

매염제 명반의 농도를 10%로 先媒染한 직물을 같은 조건하에서 염색처리한 후 색채측정한 결과를 Table 4에 나타냈다. 소목양에 따른 색채변화는 5%인 경우와 비슷한 경향을 나타냈다. 매염제농도에 따라 색채 변화는 5%수용액보다 10%수용액에 매염한 직물이 色相이 Red의 중앙값인 5.0R에 가깝고, 明度값은 낮고, 彩度값이 높기 때문에 짙고 어둡게 염색되는 경향이었다.

Table 3. HVC values of dyed fabric pre-mordanted by 5% aluminum potassium sulfate in sappan wood dyeing.

Fabrics	Amount of sappan wood(g/l)	Color		
		H	V	C
Silk	5	1.49R	5.26	5.86
	10	2.58R	4.44	7.42
	15	2.65R	3.99	7.85
	20	3.15R	3.96	8.03
Ramie	5	2.94R	3.62	4.77
	10	3.71R	3.20	4.75
	15	4.89R	3.02	5.06
	20	4.98R	3.00	5.16

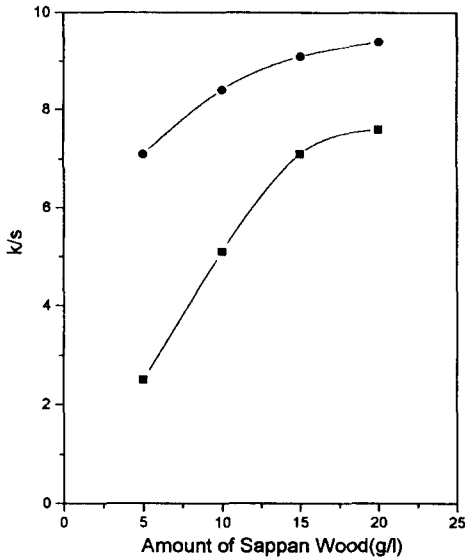


Fig. 1. K/S value of silk fabrics pre-mordanted by aluminum potassium sulfate in sappan wood dyeing. —■— 5% o.w.f. aluminum potassium sulfate ● 10% o.w.f. aluminum potassium sulfate

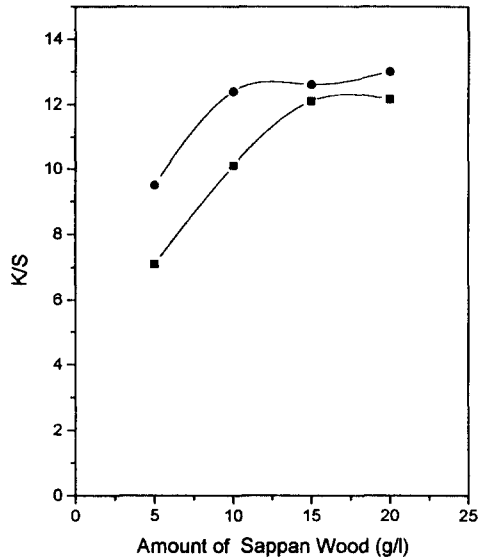


Fig. 2. K/S value of ramie fabrics pre-mordanted by aluminum potassium sulfate in sappan wood dyeing. —●— 10% o.w.f. aluminum potassium sulfate —■— 5% o.w.f. aluminum potassium sulfate

Table 4. HVC values of dyed fabric pre-mordanted by 10% aluminum potassium sulfate in sappan wood dyeing.

Fabrics	Amount of sappan wood(g/l)	Color		
		H	V	C
Silk	5	3.47R	3.92	8.02
	10	3.60R	3.84	8.04
	15	3.63R	3.76	8.14
	20	3.79R	3.60	8.28
Ramie	5	2.48R	3.22	4.96
	10	4.19R	2.88	5.02
	15	4.81R	2.86	5.19
	20	5.69R	2.82	5.20

Table 5. HVC values of dyed fabrics treated with various pH conditions in sappan wood dyeing.

Fabrics	pH of dyeing bath	color			λ max (nm)
		H	V	C	
Silk	4.5	2.96R	3.78	7.67	5.20
	5.5	3.20R	3.89	7.90	5.20
	6.5	3.28R	3.94	7.83	5.20
Ramie	4.5	3.80YR	5.00	2.50	4.60
	5.5	2.70R	4.10	3.50	5.20
	6.5	2.56R	3.77	5.00	5.20

Fig. 1과 2에서 보는바와 같이 명반 농도에 따라 소목량을 변화하여 염색한 시료의 염착농도(K/S)값은 명반 농도 5%, 10% 모두 소목량이 15 g/l까지는 급격히 증가하였으나 그 이상은 완만히 증가하였으며, 매염제 농도가 5%보다 10%일 경우가 소목량 및 직물에 관계없이 모두 염착농도가 높았다.

결과 견직물의 色相은 2.96R~3.28R로서 모두 빨강색(R)대 였고, 明度는 3.78~3.94였으며, 彩度는 7.6~7.9로서 비교적 pH에 따라 색의 차이는 크지 않았다. 반면에 모시직물의 경우는 色상이 3.8YR~2.56R로서 pH 4.5는 주황색(YR)대 였으나, pH 5.5이상은 빨강색(R)대로 염색되었고, 明度값은 pH가 높게 됨에 따라 낮아졌으며, 彩度값은 pH 6.5에서 염색할 경우가 가장 높았다.

2. 染浴의 pH가 염색성에 미치는 영향

Table 5는 염욕의 pH를 4.5~6.5로 변화시켜 염색한

Fig. 3에서 보면 염색직물의 염착농도는 견직물의 경우는 염색액의 pH가 酸性에서 中性쪽으로 갈수록 낮아졌고, 모시직물의 경우는 염착농도가 높아졌다. 이것은 단백질섬유인 견직물의 酸性媒染 染料에 의

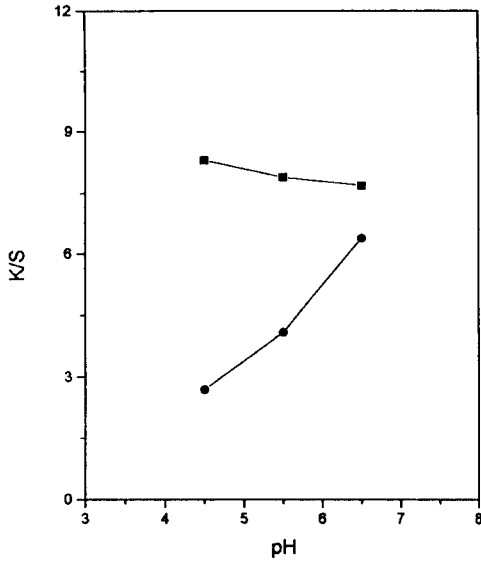


Fig. 3. K/S value of fabrics treated with various pH conditions in sappan wood dyeing.

■ — silk fabrics  
● — ramie fabrics

한 염색방법과 같은 경향이었고, 모시 직물은 셀룰로오스 섬유를 직접염료로 중성욕에서 염색한 결과와 같은 경향이였다.

3. 염색溫度가 염색성에 미치는 영향

Table 6는 30, 50, 70, 90°C에서 염색한 직물의 색채 측정 결과이다. 견직물에 있어 염색 온도의 증가에 따른 색상의 변화는 2.35R~1.93R로서 염색온도 증가에 따라 자주색(RP)대에 가까운 빨강(R)을 띄었으며, 명도값은 염색 온도가 높아짐에 따라 작아졌으므로 어둡게 염색되었다. 모시직물은 색상과 명도는 견직물과 같은 경향이였다.

온도변화에 따른 직물의 염착률 변화를 염착농도를 측정하여 Fig. 4에 도시하였다. 견 및 모시직물 모두 염색온도가 증가됨에 따라 높아졌다.

4. 媒染劑가 염색성에 미치는 영향

각 매염제를 사용하여 先媒染法과 後媒染法으로 각각 염색한 염색직물의 染色濃度和 色彩를 측정한 결과 Table 7~8 에서와 같이 無媒染 견직물의 색상은 주황색(YR)대였으나 명반과 황산동 매염제의 先, 後媒染 염색직물의 모든 색상은 赤色(R)帶였고, 황산철 매염제 염색건은 赤紫色(RP)帶였다. 한편 모시

Table 6. HVC values of dyed fabrics treated with different temperatures in sappan wood dyeing.

Fabrics	Dyeing temp.(°C)	Color		
		H	V	C
Silk	30	2.35R	4.71	6.56
	50	2.33R	4.43	6.95
	70	2.25R	4.25	7.22
	90	1.93R	4.09	7.15
Ramie	30	2.31R	4.80	7.15
	50	1.93R	4.09	6.95
	70	1.98R	3.82	6.41
	90	1.70R	3.73	6.30

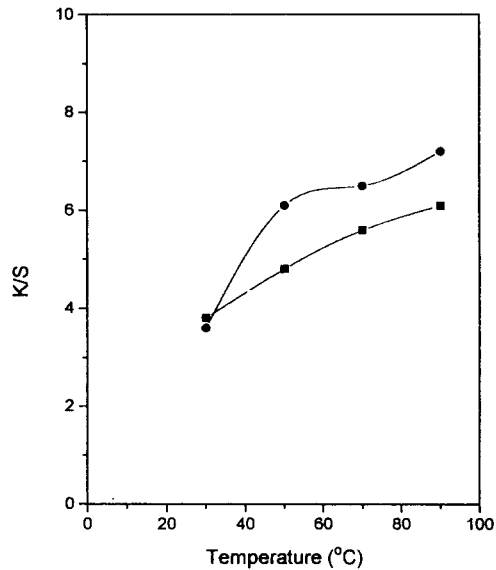


Fig. 4. K/S value of fabrics treated with different temperatures in sappan wood dyeing.

■ — silk fabrics  
● — ramie fabrics

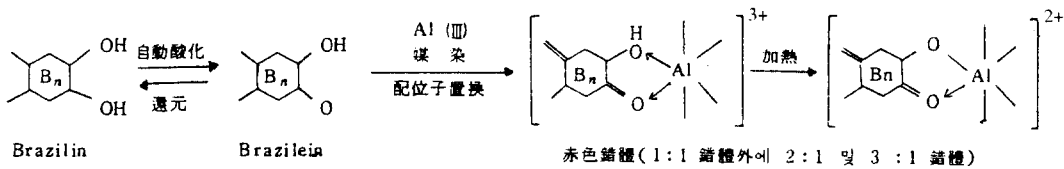
직물의 색채변화는 無媒染직물이 주황색(YR)帶인데 비하여 명반, 황산동매염은 赤色(R) 황산철매염제는 선매염 염색직물이 赤紫色(RP)帶, 後매염 염색직물이 紫色(P)帶로 색상이 변화되었다. 또한 견 및 모시시료 모두와 각종매염제 각각의 선매염 직물이 후매염직물 보다 명도값이 낮고, 또한 彩도값이 높아졌으므로 어둡고 짙게 염색 되었다. 이것은 염색 직물에 매염한 후매염법은 섬유에 흡착된 색소일부가 매염욕에서 금속이온과 결합되었기 때문인 것으로 推論된다.

**Table 7.** HVC values of silk fabric dyed with various mordants.

Mordant agent	Color	
	H(V/C)	
	Pre-mordant	Post-mordant
Control	6.83YR(6.17/3.48)	6.83YR(6.17/3.48)
Potassium alum	1.83R (4.50/7.14)	6.56R (5.71/4.35)
Cupric sulfate	0.96R (2.65/3.61)	9.43RP (4.18/4.65)
Ferrous sulfate	0.77RP (2.63/1.47)	7.79RP (3.97/1.24)

**Table 8.** HVC values of silk fabric dyed with various mordants.

Mordant agent	Color	
	H(V/C)	
	Pre-mordant	Post-mordant
Control	5.12YR(4.97/3.61)	5.12YR(4.97/3.61)
Potassium alum	3.89R (2.81/5.29)	3.83R (4.41/4.51)
Cupric sulfate	2.24R (2.54/2.72)	0.78R (2.52/3.00)
Ferrous sulfate	0.15RP (2.19/0.57)	8.87P (2.58/0.83)



**Table 9.** Colour fastness of silk fabrics dyed with various mordants.

Mordants	Fastness(grade)				
	Light	Washing		Perspiration	
		fade	stain	fade	stain
Control	3	3	4	3	4
Potassium alum	4	4	4	4	4-5
Cupric sulfate	4	4	4	4	4-5
Ferrous sulfate	4	4	4-5	4	4-5

**5. 각종 媒染劑와 染色堅牢度**

소목 색소 견염색에 있어서 金屬鹽에 의한 매염처리로서 염색견뢰도를 향상시킬 수 있었다. 무매염의日光, 세탁, 땀(알카리용액)견뢰도는 변퇴색인 3등급 정도 수준이었으나, 명반, 황산동과 황산철매염처리하는 4급으로 향상되었다. 山本<sup>3)</sup> 보고에 의하면 명반선 매염처리의 견직물과의 反應機構는 색소 주성분인 dihydro-pyran의 2개-OH基(Brazilin)가 공기중에서 酸化에 의한 Brazilein으로 되어 媒染劑 Al(III)과 錯體를 形成(1:1또는 2:1, 3:1) 하는 것으로 알려져 있으므로 이들로 매염처리한 경우 纖維中에서 分子량이 커져 세탁, 일광견뢰도가 다소 높게 나온 것으로 추정된다.

**摘 要**

천연염료의 染材中 적색 색상을 발현하기 위하여 소목에 의한 견 및 모시직물의 염색에 있어서 염색조건과 매염제 종류에 따라 염색직물의 色彩변화, 염착농도(K/S) 및 染色堅牢度를 측정된 결과는 다음과 같다.

1. 소목량에 따라 염색한 견과 모시직물의 색채변화는 다소 있는 것으로 나타났으며, 염착농도는 약 15 g/l 소목량이 사용된 경우가 적당하였다.
2. 염색액의 pH별 견직물에 대한 염착농도(K/S)는 pH 3.5~6.5 범위내에서는 큰 차이가 없었으나, 모시 직물은 pH가 높을수록 염착농도(K/S)가 증가하였다.
3. 염색온도 30~90°C에서의 염착농도를 비교하여 보면 견 및 모시직물 모두 90°C에서 가장 높았다.
4. 媒染材 처리 염색으로 견 및 모시 직물에 다른 색채의 발현이 가능하였으며, 染色堅牢度를 다소 향상시킬 수 있었다.

**引用文獻**

徐有集 (1983) 林園經濟誌(1). 保景文化社(譯): 516-517.  
 山本 晃久(1976) 植物染料 染色の化學的 考察. 染色工業 22卷: 127-141.  
 山崎 青樹(1990) 染料 植物 圖鑑. 美術出版社, 130.  
 Vickerstaff T. (1954) The physical chemistry of dyeing. Oliver & Boyd : 55