

천연 염료에 의한 견 및 모시 염색(1)

— 전통 방법에 의한 홍화 염색 —

정인모 · 우순옥 · 이용우 · 이광길 · 최해경
농촌진흥청 잠사곤충연구소

Dyeing of Silk and Ramie Fabric with Natural Dye(1)

— The traditional dyeing method of safflower —

In Mo Chung, Soon Ok Woo, Yong Woo Lee, Kwang Gill Lee and Hae Kyong Choi
National Sericulture and Entomology Research Institute, R.D.A., Suwon, Korea

Abstract

Safflower is natural red dye largely used for dyeing on protein and cellulose fabric. It contains safflower yellow and carthamin red. Safflower yellow is water-soluble dye, while carthamin red is soluble in alkaline condition. Therefore the former was extracted by cold water. Carthamin obtained by adding acidic solution to carthamin red shows the original hue of safflower. In this study, the condition of extraction with bean stem ash solution and dyeing behavior of carthamin in safflower were examined by using the traditional dyeing method. The relationship between the dye-uptake(K/S) of silk and ramie fabric and the various extractions and dyeing conditions was investigated.

Key words : Safflower, traditional dyeing, silk, ramie

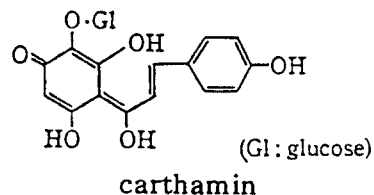
서 론

예로부터 홍화는 꼭두서니와 함께 赤, 紅色을 염색하기 위한 대표적인 염료 재료로 사용되어 왔다. 紅花(*Carthamus tinctorius* L.)는 우리 나라 문헌에 의하면, 高麗圖經²⁾에서 “王妃夫人 以紅爲裳”이라 하였고, 鄉藥救急方에 燕脂는 우리말로 잇꽃이라 한다고 기록되어 있다. 연지는 혼례때 여자들이 뺨과 미간에 찍기도 하며, 옛 화가들이 꽃을 그릴 때 많이 썼다고 한다. 또한 면섬유나 견섬유를 진홍, 분홍 등으로 염색하는데 사용하기도 하였고, 음식을 물들이는데도 사용하였다.

홍화에는 수용성의 黃色色素(safflower yellow)와 알칼리可溶性의 紅色色素(carthamin red)가 공존하고 있으며¹⁾, 염색법은 「閨閣叢書」¹⁾ 이외에 林圃經濟志³⁾, 尚方定例, 本草綱目 등에 기록되어 전해지며, 홍화 염색전에 냉수에 침지하여 황색색소를 추출한 뒤에

다시 잿물을 넣어 홍색소를 추출하는 방법이 사용되어 왔다.

이 때 사용되는 잿물로서는 콩깍지, 벧짚, 쪽대, 잇대 등의 재가 많으나 규합총서에는 콩깍지 태운재가 으뜸이라 하였으며, 추출홍색액에 五味子국물을 쳐서 물들인다 하였지만 추출조건과 오미자량, 염색조건이 기록되어 있지 않았기 때문에 본 연구에서는 잿물과 五味子추출액을 사용하는 전통 방법의 홍색색소 추출 및 견, 모시직물의 염색조건을 시험하여 염착농도(K/S) 및 색채(H(V/C))변화를 검토하여 보고하는 바이다.



재료 및 방법

1. 시료

가. 정련 견직물 : 시중 한복지용 정련 견직물을 80℃에서 20분간 수세한 후 건조하여 사용하였으며, 사용한 시료의 특성은 다음 Table 1과 같다.

나. 생견직물 : 경, 위사 정련하지 않은 생사로 제작한 것으로서 시중 제품을 60℃에서 20분간 수세한 후 건조하여 사용하였으며, 사용한 시료의 특성은 다음 Table 2와 같다.

다. 모시직물 : 시판되는 국내산 한산모시를 80℃에서 20분간 수세, 건조하여 사용하였으며, 사용한 시료의 특성은 다음 Table 3과 같다.

라. 잣물 : 건조된 벚짚, 콩대, 쪽대를 태워서 완전히 태운 상태가 되기 전에 물을 뿌려 만든 재를 70℃ 물에 30분간 침지한 후 여과하여 사용하였다.

2. 실험 방법

1) 색소 추출

(1) 황색소추출 : 한약제상에서 구입한 홍화를 자루에 넣고 물에 수회 수세하여 황색액이 거의 추출되지 않을 때까지 반복 추출 후 홍화를 건조하여 사용하였다.

(2) 홍색소추출 : 황색소를 추출 제거하고 건조시킨 홍화 10g을 40℃의 잣물(전통법 pH 10.24) 또는 2g/l K₂CO₃ 수용액(개선법 pH 11.0) 1l에 넣고 교반해 주면서 2시간 방치하여 홍색소를 추출한 후, 탈액하여

Table 1. Characteristics of degummed silk fabric

Weave	Warp (thread/inch)	Weft (thread/inch)	Width (inch)	Weight (g/m ²)
Plain	94	73	25	65±5

Table 2. Characteristics of raw silk fabric

Weave	Warp (thread/inch)	Weft (thread/inch)	Width (inch)	Weight (g/m ²)
Plain	86	57	25	40±5

Table 3. Characteristics of ramie fabric

Weave	Warp (thread/inch)	Weft (thread/inch)	Width (inch)	Weight (g/m ²)
Plain	56	57	10	80±5

홍색액과 홍화를 분리하였다.

(3) 오미자 추출액 : 시중 한약상에서 건조된 오미자를 구입하여 물 1l에 10g을 넣고 30℃에서 1주야 침지후 오미자를 분리하여 추출액으로 사용하였다.

2) 염색

잣물에서 홍색소를 추출한 액에 오미자(10g/l) 추출액 10%를 첨가하여 염액의 pH를 조절한 후 용비 1 : 100에서 40℃, 30분간 염색하였다.

3) 색농도 측정

Spectrophotometer(Nippon Denshoku SQ-300H)를 이용하여 염색 직물의 최대흡수파장(λmax)에서 표면 반사율을 측정하여, Kubelka-Munk의 식에 따라 염착농도(K/S)를 산출하였다.

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

단, K : 염색포의 흡광계수이며, 농도에 비례하는 값

R : 염색포로부터의 단색광의 반사율

S : 산란계수

이때, 최대흡수파장은 520 nm로 하였다.

4) 염색견뢰도 측정

Fade-O-Meter(Model : 25-FR, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0700에 준하여 일광견뢰도를 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.

결과 및 고찰

1. 잣물 및 오미자 액

1) 재의 종류와 량에 따른 pH변화

홍색색소 추출에 사용된 알카리제를 얻기 위하여 콩대, 벚짚 및 쪽대 태운 재를 폴리에스터 자루에 각각 넣고 70℃ 물에 30분간 침지한 후 그 액을 여과(필터 paper No. 2)한 후 각각의 pH를 측정한 결과는 표 4와 같다.

벚짚, 콩대, 쪽대의 액의 pH는 10~11이었으나 각각 재의 량에 따른 pH변화는 큰 차이가 없었다. 또한 재의 종류에 따른 pH는 쪽대재, 벚짚재, 콩대재 순으로 pH가 높았다. 규합총서에 콩까지 태운재가 으뜸이라 하였으므로 전통 염색 방법의 홍색색소 추출시의 알카리제로서는 콩대 태운재 10g/l을 사용하였

Table 4. pH of several ashes

Ashes	5g/l	10g/l	15g/l	20g/l
Bean stem	10.17	10.24	10.26	10.29
Rice straw	10.43	10.57	10.73	10.81
Tinctorium stem	10.54	10.58	10.72	10.76

Extraction: 70°C, 30 min

Table 5. pH of *Maximowiczia typica* extract

Amount of <i>Maximowiczia typica</i> (g/l)	pH of extraction solution
5	3.20
10	3.05
15	2.95
20	2.93

Extraction: 30°C, 24h.

다.

2) 오미자 양에 따른 추출액의 pH

규합총서에 의하면 염색액의 pH조절은 오미자를 사용하였다하므로 오미자의 추출액의 pH를 조사하기 위하여 오미자량(5~20g/l)을 30°C, 24시간 침지한 후 오미자를 건져내고 그 액의 pH를 측정된 결과는 Table 5와 같이 오미자량에 따른 추출액의 pH는 3.20~2.93으로 큰 차이는 없었으므로 염액의 pH조절용 산은 오미자량 10g/l을 사용하였다.

2. 염색 조건 시험

1) 색소 추출 온도가 홍색소 추출에 미치는 영향

황색색소를 제거한 후 홍화로부터 콩대짚물로 홍색소를 추출하는 경우 추출 온도와 홍색색소의 추출 농도를 보기 위하여 추출액 각각의 홍색소 추출 용액을 사용하여 염색한 후 염색직물의 색채를 측정된 결과를 Table 6(정련견직물)과 Table 7(생견직물)에 나타내었다.

정련 및 생견 직물 모두 염색온도 20~40°C에서는 4회정도 추출하여야 홍색소를 완전히 추출할 수 있으며, 색상도 분홍 색상이었고, 60°C에서는 2회 추출하면 홍화로부터 홍색색소가 거의 전부 추출할 수 있으나, 색상이 적색(R)으로 변하였고, 또한 80°C에서 추출하여 얻은 색소용액으로 염색하여 얻어진 염색물은 황적색(YR)으로 색상이 변화됨을 알 수 있다.

2) 홍화 양에 따른 염색성의 변화

홍화의 무게를 5~20g으로 하여 40°C에서 2시간 추출하여 얻은 홍색색소 용액에 10% 오미자 추출액을 첨가하여 염색한 각 직물의 염착농도에 미치는 영향에 대하여 알아보았다.

Fig. 1은 정련 및 생견직물 및 모시직물의 염착농도를 나타낸 것이고, Table 8은 같은 시료의 색채를 나타낸 것이다.

그림에서 보면 정련견직물의 염착농도가 가장 낮았고, 생견직물과 모시직물의 염착농도는 정련견직물보다 월등히 염착농도가 높았으며, 표에서와 같이 대체로 정련견직물은 4.9RP~8.4RP, 생견직물은 7.3RP~1.5R, 모시직물은 8.4RP~5RP 범위의 염색물이 얻어졌으며, 짚물 1l에 추출할 수 있는 홍화 양은 10~15g이면 충분하였고, 그 이상으로 홍화량을 증가할 경우 색소가 충분히 추출되지 않으므로 염색적

Table 6. H(V/C) value of degummed silk fabrics dyed by traditional method

Extraction temp.(°C)	20	40	60	80
1	5.7R (7.0/4.4)	6.6R (6.6/3.1)	2.1R (6.9/3.9)	0.9YR(7.2/2.0)
2	3.3RP(5.5/5.3)	4.2RP(6.7/5.9)	7.1RP(7.4/2.3)	2.1YR(6.6/0.5)
3	4.2RP(6.3/8.0)	4.3RP(6.8/5.4)	—	—
4	3.1RP(7.3/3.6)	3.6RP(7.5/2.2)	—	—

Table 7. H(V/C) value of raw silk fabrics dyed by traditional method

Extraction temp.(°C)	20	40	60	80
1	8.7RP(5.5/5.3)	8.2RP(5.1/4.1)	4.3R(5.1/5.3)	8.2YR(5.8/2.9)
2	4.6RP(5.6/6.2)	6.1RP(5.4/6.6)	0.5R(6.2/2.6)	6.1YR(7.8/0.4)
3	6.6RP(4.9/8.0)	6.6RP(5.6/5.7)	—	—
4	4.8RP(6.0/4.0)	7.0RP(6.3/2.5)	—	—

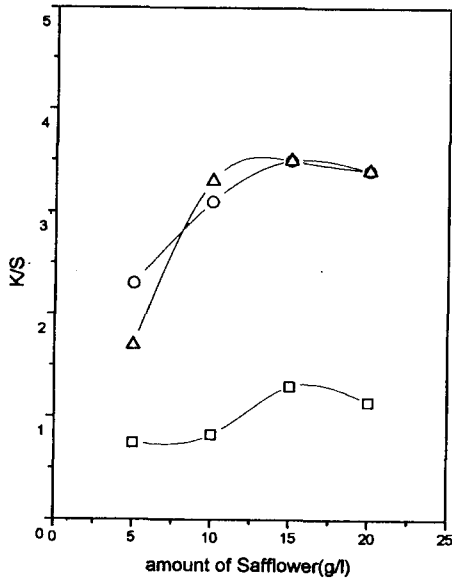


Fig. 1. Relationship between K/S value of dyed fabrics and amounts of Safflower.

-□-; degummed silk fabric, -○-; raw silk fabric, -△-; ramie fabric
 extraction: 10% *M. typica* solution 40°C, 30 min
 dyeing: 40°C, 30 min, liquor ratio: 1:100

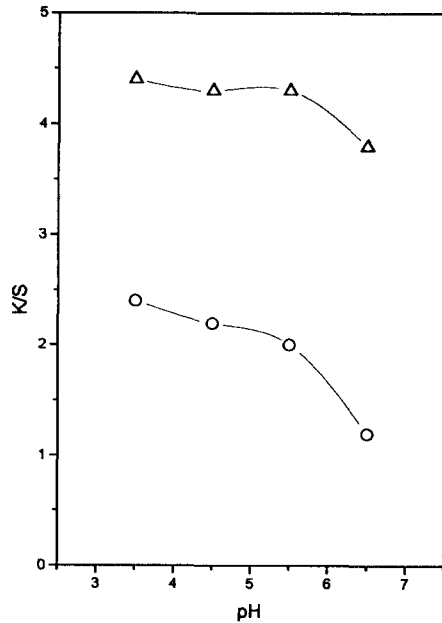


Fig. 2. Relationship between K/S value of dyed fabrics and pH of dyeing bath.

-□-; degummed silk fabric, -△-; ramie fabric
 extraction: safflower 10g/l, 30°C, 24 hrs
 dyeing: 40°C, 30 min

물의 염착농도는 높아지지 않았다. 그 이유는 20g/l의 홍화량은 홍화가 재 추출액을 흡수하여 추출시의 액량이 적었기 때문이라고 생각된다.

3) 염욕의 pH가 염색성에 미치는 영향

염액의 pH와 염착농도와의 관계를 조사하기 위하여 홍색색소 추출액에 오미자 추출액을 가하는 방법으로는 목적하는 pH와 염액의 pH를 낮게 조절할 수 없었기 때문에 초산을 가하여 pH를 조절한 후 염액의 pH가 염착성에 미치는 영향을 조사한 결과이다. Fig. 2는 정련견직물과 모시직물을 염색하여 얻은 염색물의 염착농도를 나타낸 것이고, Table 9는 같은 시료의 색채를 측정할 결과이다. 이때의 최대흡수파장은 520 nm였다.

Fig. 2에서 pH가 낮은 경우에 염착농도가 높았으며, 그 경향은 정련견직물의 경우가 더욱 현저하였다.

Table 9를 보면 정련견직물은 9.5RP~4.5R, 모시 직물은 6.6RP~0.2R 범위의 염색물이 얻어졌으며, 각 직물 모두 pH 4.5~5.5 범위에서 홍화 고유의 분홍색의 염색물을 얻을 수 있었다.

4) 염색온도가 염색성에 미치는 영향

염색온도와 염착성과의 관계를 보기 위하여 홍화 10g을 콩대 잣물 1l로 40°C에서 추출하여 얻어진 홍색소 용액에 10% 오미자 추출액을 첨가한 후 욕비 1:100, 온도 20~80°C, 30분간 염색하여 염착성을 비교하였다.

Table 10은 위와 같이 염색하여 얻어진 염색물의

Table 8. Relationship between H(V/C) value of dyed fabrics and amounts of Safflower

Amount of safflower(g/l)	H(V/C)		
	Degummed silk	Raw silk	Ramie
5	4.87RP(6.86/4.59)	7.28RP(5.48/5.39)	8.35RP(5.29/2.50)
10	5.54RP(6.66/5.37)	7.73RP(5.20/6.30)	4.74RP(4.72/5.15)
15	6.52RP(6.54/5.65)	9.60RP(5.11/6.31)	5.31RP(4.70/5.54)
20	8.38RP(6.52/5.54)	1.47R (5.11/6.25)	5.00RP(4.56/5.99)

Table 9. Relationship between H(V/C) value of dyed fabrics and pH of dyeing bath

pH of dyeing bath	H(V/C)	
	Degummed silk	Ramie
3.5	2.39R (5.51/5.88)	6.63RP(4.40/5.46)
4.5	9.82RP(5.56/5.62)	8.46RP(4.45/5.13)
5.5	9.47RP(5.67/4.88)	0.18R (4.40/4.81)
6.5	4.52R (6.19/3.66)	9.92RP(4.45/4.41)

염착농도와 최대흡수파장을 나타낸 것이고, Table 11 은 같은 시료의 색채를 측정된 결과이다.

Table 10~11에서와 같이 염색온도에 따라 최대 흡수파장(λ_{max})은 정련직물의 20~60°C, 염색견은 520 nm였으며, 80°C에서 염색한 견은 400 nm이었다. 또한 색상은 20~40°C 염색 견은 적자색(RP), 60°C는 적색(R), 80°C는 노란색대(Y)로 변화였으며, 염착농도는 생견직물의 최대흡수파장(λ_{max}) 및 색상(H)의 염색온도별 변화는 20~40°C염색의 최대흡수파장이 500 nm이었으며, 색상도 20~40°C는 적색대(R), 60~80°C온도에서는 노란색(Y)대였다.

한편, 모시직물은 염색온도에 따른 색상 및 최대 흡수파장 변화가 없이 적자색대(RP)이며, 520 nm였다.

5) 염색 반복 횟수와 염착농도와의 관계

염색반복횟수와 염색물의 염착농도와의 관계를 알아 보기 위하여 새로운 염색액을 사용하여 1~4회

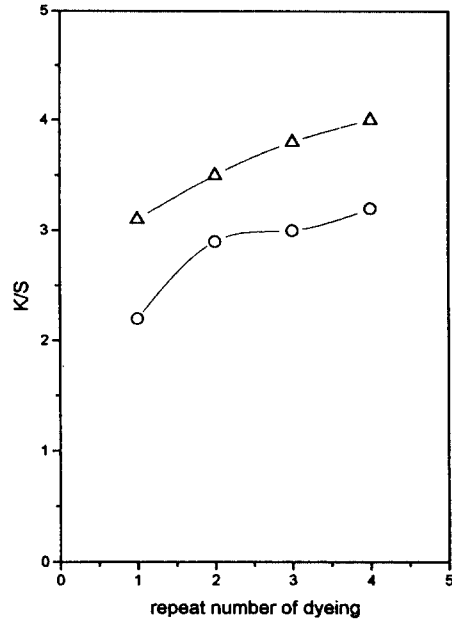


Fig. 3. Relationship between K/S value of dyed fabrics and repeating times of dyeing.

-□-: degummed silk fabric, -△-: ramie fabric

반복 염색한 후, 염색물의 염착농도를 측정된 결과는 Fig. 3과 같으며, Table 12는 같은 시료의 색채를 측정된 결과이다.

반복 염색으로 각각의 염색직물의 염착농도는 증

Table 10. Relationship between K/S value and λ_{max} of dyed fabrics and dyeing temperatures

Dyeing temp. (°C)	Degummed silk		Raw silk		Ramie	
	K/S	λ_{max} (nm)	K/S	λ_{max} (nm)	K/S	λ_{max} (nm)
20	1.11	520	3.10	500	2.97	520
40	1.00	520	2.01	500	3.28	520
60	0.83	520	1.82	420	2.87	520
80	0.76	400	2.14	400	1.53	520

Table 11. Relationship between H(V/C) value of dyed fabrics and dyeing temperatures

Dyeing temp(°C)	H(V/C)		
	Degummed silk	Raw silk	Ramie
20	8.1RP(6.51/5.27)	2.48R(5.22/5.51)	7.22RP(4.74/4.03)
40	9.2RP(6.56/4.83)	7.51R(5.22/5.56)	6.04RP(4.58/4.37)
60	1.47R(6.62/3.81)	5.88Y(5.89/2.41)	5.62RP(4.72/3.87)
80	0.95Y(7.04/1.24)	3.90Y(5.93/2.05)	4.98RP(4.65/3.89)

Table 12. Relationship between H(V/C) value of dyed fabrics and pH repeating times of dyeing

Repeating times	H(V/C)	
	Degummed silk	Ramie
1	8.52RP(6.57/3.25)	7.89RP(4.50/4.19)
2	9.04RP(6.40/3.14)	6.32RP(4.63/3.73)
3	1.84R (6.25/3.09)	1.34R (4.34/3.82)
4	4.66R (6.23/2.65)	0.21R (4.18/4.42)

Table 13. Fastness of fabrics dyed with Safflower

Fastness	Fabrics	Traditional method		
		Silk	Raw silk	Ramie
Light fastness		1	1	2
Washing	fade	1~2	1~2	2
	stain(S)	4~5	4~5	4~5
Perspiration	fade	1~2	1~2	2
	stain(S)	2~3	2~3	3

가하였으며, 정련견직물의 경우에는 반복 횟수가 많아짐에 따라 증가율은 완만하였으나, 모시직물의 경우는 4회 반복까지는 계속 비슷한 비율로 증가하였다.

Table 12를 보면 정련견직물이 8.5RP~4.7RP로, 모시직물이 7.9RP~0.21R로 모두 반복횟수가 증가됨에 따라 적자색대(RP)에서 적색대(R)로 변화되었고, 또한 반복 염색으로 명도값(V)이 감소하였으므로 색이 점점 짙어진 경향이였다.

3. 홍화염색견의 염색견뢰도

전통방법 즉, 홍화 10g을 콩대 잣물(pH 10.24) 1/로 20~80℃에서 1~4회 추출하여 얻어진 각각의 홍색소 용액에 10%의 오미자 추출액(pH 3.05)을 첨가하고 용비 1:100으로 40℃, 30분간 염색하여 얻은 염색물의 각종 견뢰도를 측정된 결과는 다음 Table 13에서 보는 바와 같다.

일광, 세탁 및 땀견뢰도의 등급은 1~2급으로 극히 불량하였으며 견직물보다 모시직물이 약간 높은 등급이었다.

결 론

홍화의 견, 모시 염색에 있어서 전통방법의 염색 조건을 구명하고자 황색소를 추출 제거하고 건조시킨 홍화에 잣물을 첨가하여 추출한 홍색소용액에 오미자추출액으로 pH를 조절한 후 소정 조건에서 정련 견직물, 생견직물 및 모시직물을 염색한 결과는 다음과 같다.

1. 홍색색소 추출에 사용된 벗짚, 콩대 및 쪽대 등 태운 잣물의 종류에 따른 pH는 큰 차이가 없었다.
2. 홍색색소 추출에 사용된 홍화량은 10g/l 정도가 적당하였다.
3. 홍색색소 추출 및 염색온도는 40℃가 적당하였다.
4. pH조절을 위한 오미자추출액의 첨가는 10% 정도, 오미자추출에 사용된 오미자량은 10g/l가 적당하였다.
5. 염색견뢰도는 모시직물이 견직물보다 약간 높았다.

감사의 글

이 논문은 과학기술처 특정과제 개발비로 수행된 연구 결과의 일부분을 논문으로서 간추린 것임을 밝히며, 관계기관에 깊은 감사를 드립니다.

인 용 문 헌

- 鄭良婉 (1975): 閩閩叢書(譯), 普進制, p 146-149.
 徐 競 (1972): 高麗圖經 卷二十一(譯), 亞細亞文化社.
 서유구 (1983): 林圓經濟志(譯), 保景文化社, p 516.
 山木晃久 (1976): 植物染料染色の化學的考察, 染色工業, 22(3), p 127-141.