

## 괴화의 염색성에 관한 연구

주 영 주 · 소 황 옥\*

중앙대학교 의류학과 겸임교수 · 중앙대학교 의류학과 교수\*

### The Study on the Mordanting and Dyeing Properties of *Sophora Japonica L.*

Young-Joo Chu · Hwang-Oak Soh\*

Concurrent Professor, Dept. of Clothing & Textiles, Chung-Ang University

Professor, Dept. of Clothing & Textiles, Chung-Ang University\*

(2001. 10. 4 투고)

#### ABSTRACT

This paper surveys the mordanting and dyeing properties of *Sophora japonica L.*. Appropriate extraction, dyeing and mordanting condition of *Sophora japonica L.* were determined, and the effect of mordanting method on dye uptake and color fastness of dyed fabric was investigated.

The maximum absorbance of *Sophora japonica L.* solution was 367.6nm. rutin solution was 365.6nm. The color of *Sophora japonica L.* solution was affected at pH 2 and pH 8~9. The optimum temperature to extract *Sophora japonica L.* was during 1 hour in 80°C. The effective dyeing temperature and time of silk were 100°C. 60min.

K/S value of dyeing fabrics was increased by pre-mordanting treatment, especially Fe, Sn, Cr. In the case of *Sophora japonica L.* light fastness was increased by Fe mordanting. Perspiration fastness was better in acidic solution than that in alkaline solution.

Fastness to rubbing and dry-cleaning were good in general.

Key Words: natural dye(천연염료), dyeing properties(염색특성), *Sophora japonica*(괴화), color fastness(견뢰도), rutin(루틴), pre-mordanting(선매염)

#### I. 서 론

괴화(槐花, *Sophora japonica L.*)는 콩과의 낙엽 활엽교목에 속하며 괴아, 괴목, 회화나무, 회나무,

괴수(槐樹)의 이명으로 불리우는 노티나무의 꽃을 말한다.<sup>1)~4)</sup> 노티나무는 서울 근교 또는 도심지의 가로수로 최근 많이 식재되어 있으며, 또다른 이름은 학자수(學者樹)이고 영어도 같은 의미인 scholar

tree라고 쓴다. 이는 나무의 가지 뺨은 모양이 자라 학자의 기개를 상징한다는 풀이가 있고, 옛날 양반이 이사갈 때는 느티나무 종자를 반드시 챙긴다고 하였는데 이는 고고한 학자임을 사방에 알리기 위함이고, 과거에 급제하거나 관리가 벼슬을 얻어 출세한 후 관직에서 퇴직할 때 기념으로 심었다고 한다.<sup>5)</sup> 꽃과 과실은 약용으로도 사용하고<sup>6)</sup>, 꽃봉오리(花蕾)는 매염제에 따라 색이 변화되는 다색성 염료로 알루미늄으로 선명한 황색(鮮黃色), 동매염으로 황다색, 회즙매염으로 농황색, 철매염으로 회녹색으로 염색된다.<sup>8)</sup>

약용 피화에는 rutin이 10~25%함유되어 있으며 flavonoids 중 anthoxanthin으로 분류<sup>9~10)</sup>되는 담황~담황녹색의 결정성 분말로 열알콜, 알칼리 용액에 쉽게 용해되고, 냉알콜, 글리세린에 서서히 용해되며, 냉수에서는 용해되기 어렵고 아세톤, 에테르, 클로로포름에는 불용이다. 각 용매에 용해된 rutin은 갈색을 띠며 약산~중성에서 열 또는 광선에 대해 비교적 안정하지만 강산성 및 알칼리성에서는 가수분해가 일어나서 quercetin으로 되고 이 가수분해는 가열에 의해 촉진된다.

Anthoxanthin은 phenol성의 OH group을 가지고 있기 때문에 금속이온과 반응하여 독특한 색깔을 가진 복합체(complex)를 형성하며 rutin의 Al염은 아름다운 황색을 나타낸다. Rutin의 최대흡수파장은 362.5nm이고 quercetin의 최대흡수파장은 375nm로 나타나며 항산화성이 있어서 유지류의 산화를 방지하는 효과를 갖으며,<sup>9)</sup> 항염효과도 지니고 있다.<sup>6)</sup>

본 연구에서는 <임원경제지>의 황색계열에서 염색원료의 사용 빈도가 가장 높게 나타나고, 항염 효과가 있는 다색성 매염염료인 피화와 그 주색소 성분인 rutin을 사용하여 적절한 염액 추출조건과 매염제의 종류 및 매염 방법에 따른 염색후 염착량 및 염색건뢰도, 표면색 변화를 조사하여 염착 및 염색건뢰도 증진, 발색의 효과를 비교·검토하였다.

## II. 시료 및 실험방법

### 1. 시료

#### 1) 직물

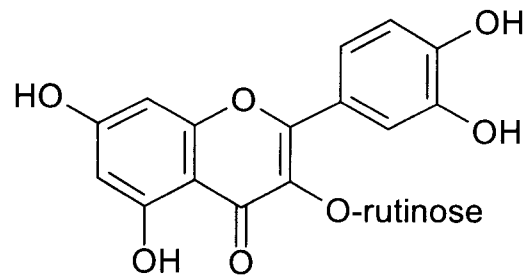
본 염색 실험에 사용한 직물 시료는 KS K 0905에 규정된 염색 건뢰도 시험용 표준 면포, 표준 견포를 사용하였고 시료의 특성은 Table 1 과 같다.

<Table 1> Characteristics of fabrics.

Material	Cotton	Silk
Specification		
fiber content(%)	100	100
weave	plain	plain
density (warp×weft/5cm)	141×135	312.4×195
yarn count:warp weft	30'S 30'S	21D 21D
weight(g/m2)	105	62.3

#### 2) 염재

시중 약제상에서 구입한 건조 피화를 사용하였고, 피화의 주 색소성분인 rutin 색소는 Aldrich Chemical Company, Inc 제품으로 순도 95%이상의 것을 표품으로 사용하였으며 rutin의 화학구조는 Fig. 1과 같다.



<Fig. 1> Structure of Rutin.

#### 3) 시약

시약은 염재의 특성분석을 위한 추출용 용매로 95% ethanol을 사용하였고, 매염제로는 황산제일철, 초산알루미늄, 염화제일주석, 염화구리, 초산크

품과 같은 1급 및 특급 시약을 사용하였다.

## 2. 실험 방법

### 1) 염재의 특성 분석

(1) 괴화와 rutin의  $\lambda_{max}$  조사하기 위하여 각 5g 과 0.5g을 1ℓ의 ethanol에 용해시켜 분광광도계(UV/VIS spectrophotometer, Unicam)를 사용하여 색소의  $\lambda_{max}$ 를 측정하였다.

(2) Mellvaine' citric acid-sodium phosphate 완충용액을 사용하여 pH 2.0~9.0에서 괴화의 색상 변화를 조사하였다.

### 2) 염액 추출

적절한 염액 추출 시간과 온도를 조사하기 위해 인큐베이터를 사용하여 시험관에 증류수 20ml에 0.5g의 괴화를 넣고 25℃, 40℃, 60℃, 80℃, 100℃로 하여 1시간, 24시간 추출한 후 여과하여 흡광도를 측정하였고 Hunter color difference meter (Hunter Lab., model CQ12000, U.S.A.)으로  $D_{635}$ 광원을 사용하여 CIE Lab 색차식에 의하여  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  값을 측정하여 표시하였고 다음식에 의하여 색차( $\Delta E^*$ )를 구하였다.

$$\Delta E = \{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\}^{1/2}$$

3) Rutin수용액의 매염제 첨가에 의한 반응조사  
Rutin수용액(0.05g/100ml농도)에 각 매염제의 농도를 0.1%, 0.3%, 0.5%로 하여 일정량 첨가한 후 매염제를 첨가하기 전의 용액과의 흡광도를 측정하였고 Hunter color difference meter(Hunter Lab., model CQ12000, U.S.A.)으로  $D_{635}$ 광원을 사용하여 CIE Lab 색차식에 의하여  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  값을 측정하여 표시하였고 다음식에 의하여 색차( $\Delta E^*$ )를 구하였다.

$$\Delta E = \{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\}^{1/2}$$

### 4) 염색

(1) 견섬유 염색시 온도 변화에 따른 염색성 조사

견섬유에 염색시 염액의 온도변화에 따른 염색성을 조사하기 위해 rutin의 농도를 0.1g/200ml로 하고 욱비를 1:50으로 하여 매염처리 하지 않은 조건에서 40℃, 60℃, 80℃, 100℃에서 60분 염색하여 그 염색성을 비교 검토하였다.

이때 염색포의 색상은 황색계열과 갈색계열로 나타났으며 염색포의 최대흡수파장은 400nm였다.

(2) 견섬유 염색시 시간 경과에 따른 흡착률 측정

견섬유에 염색시 시간 경과에 따른 흡착률을 측정하기 위해 rutin의 농도를 0.1g/200ml로 하고 욱비는 1:50으로 하여 매염처리 하지 않은 조건에서 온도는 80℃에서 10분, 30분, 60분, 80분, 90분, 120분간 염색하여 염색 전과 염색 후의 염액의 흡광도를 측정하여 그 흡착률을 비교하였다.

(3) 매염제 및 매염방법에 따른 염색성 조사

시료 중량의 100%의 괴화에 괴화량의 50배의 증류수를 가하여 80℃에서 60분간 추출한 후 여과하여 얻어진 색소 추출액에 소량의 증류수를 가하여 시료중량의 50배가 되도록 다시 조정하고 시료를 증류수에 30분간 담근후 80℃에서 1시간 염색하여 K/S 및 H, V/C를 측정하였다. 매염제의 농도는 0.1%로 하여 선매염(매염-수세-건조-염색-수세-건조-soaping-수세-건조), 후매염(염색-수세-건조-매염-수세-건조-soaping-수세-건조)방법으로 하여 K/S를 측정하였다.

### 5) 염착률 측정

자외가시부 분광광도계를 사용하여 각 색소의  $\lambda_{max}$ 에서의 흡광도를 측정하여 구하였다.

$$\text{Dye uptake (\%)} = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100$$

( $A_0$ : 염색전의 염액의 흡광도,  $A_1$ : 염색후의 염액의 흡광도)

### 6) K/S 값 측정

Computer color matching system (Milton Roy,

U.S.A.)을 사용하여 표면반사율을 측정하여 Kubelka-Munk식에 의해 염착농도(K/S)를 산출하였다.

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

(K:염색물의 흡수계수, S:염색물의 산란계수, R:분광반사율)

7) 표면색 측정

Computer color matching system을 사용하여 시료의 X, Y, Z 값을 측정하고 Munsell 표색계 변환법으로 색의 삼속성치 H, V/C를 구하였고 CIE Lab 색차식을 이용하여 L\*, a\*, b\* 값으로 표시하였다.

8) 염색견뢰도 시험

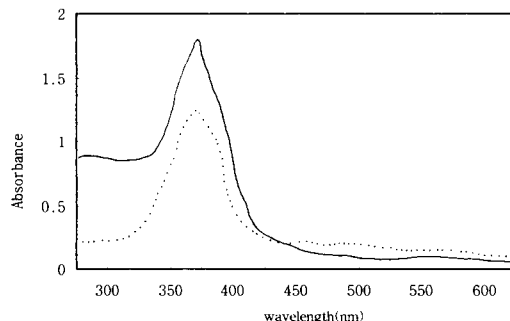
KS K 0700에 의거하여 carbom arc type fade-O-meter (25-18-FR,Atlas Electrics Co.,U.S.A.)를 사용하여 시험하였고 표준퇴색시간(standard fading hour)동안 광조사 한 후 변퇴색용 표준 회색 색표에 의한 방법으로 견뢰도를 평가하였고, rotary type crock meter(U.S Testing Co.U.S.A.)를 사용하여 KS K 0650에 준하여 마찰견뢰도를 측정하였고, AATCC perspiration tester (Model PR-1, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0715에 준하여 땀견뢰도를 측정하였고, launder-O meter(Atlas electric Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0644에 준하여 드라이크리닝 견뢰도를 측정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 실험염재의 특성 분석

1) 최대 흡수 파장

괴화와 rutin용액의 최대 흡수 파장 ( $\lambda_{max}$ )을 조사하여 Fig. 2에 나타내었다. 염료의 색소 분자에서는 어떤 특정한 분자궤도 사이에서 전자전이 일어나게 되는데, 이 전이에 필요한 에너지가 가시

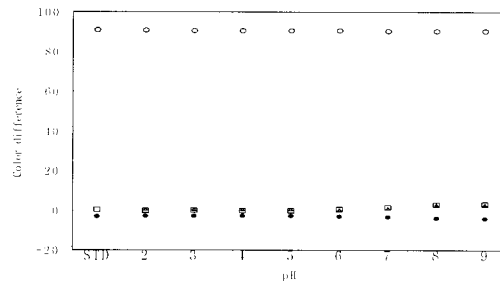


<Fig. 2> UV-VIS spectra of *Sophora japonia* extract and rutin solution.(A: *Sophora japonia* L, B:Rutin)

광선과 자외선의 에너지 영역에 해당한다. 따라서 전이분자궤도들의 에너지 차이에 해당하는 파장이 선택적으로 흡수되기 때문에 염액의 색은 백색광에서 그 파장의 색이 빠지고 남은색으로 보이게 된다. 황색계열인 괴화와 rutin의  $\lambda_{max}$ 는 약간의 shift현상이 있었지만 괴화는 367.6nm, rutin은 365.6nm에서 나타났으며 이는 谷村<sup>(10)</sup> 등의 결과와 유사하다.

2) pH의 영향

Mellvaine's citric acid-sodium phosphate 완충용액을 사용하여, rutin을 95% ethanol용액에 녹여 0.01% rutin-ethanol용액으로 조제한 후 각 pH별 완충용액 95ml에 rutin용액 5ml씩 첨가한 후 밀폐하여 실온에서 3시간 방치한 후 pH 2.0~9.0에서의 pH에 따른 색상변화와 흡광도를 측정하여 pH 2.

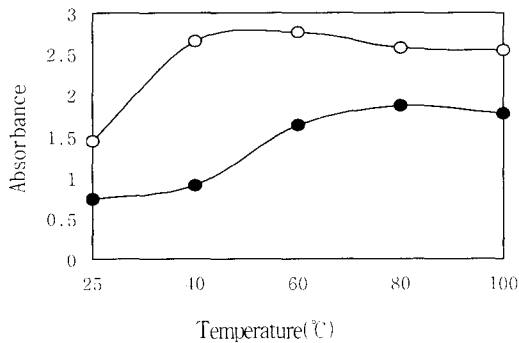


<Fig. 3> Variation of color difference of rutin solution to pH.  
○ : L\*, ● : a\*, □ : b\*, △ : ΔE

0~9.0에서의 pH에 따른 색상변화를 측정하여 Fig. 3에 나타내었다. Rutin의 색상변화는 약산성~중성의 범위에서 안정하게 나타났고, pH 2에서는 a값이 약간 증가하고 pH8~9에서 b값이 증가하여 황색기미가 증가됨을 나타내었는데 이는 rutin이 강산 및 알칼리성에 의해 가수분해가 일어나서 rutin이 quercetin으로 되면서 나타난 현상으로 생각된다.

### 2. 시간과 온도변화에 따른 염액의 추출

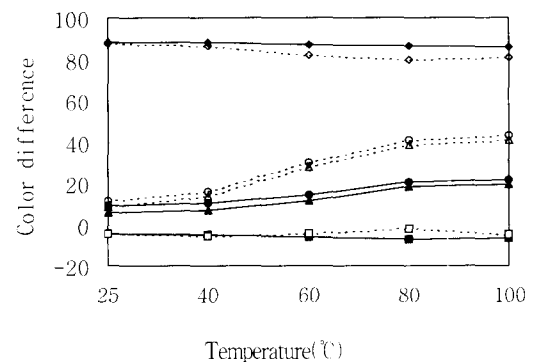
전통 염색법을 기초로 색소를 추출하는 경우 30분 이상 물에 끓이거나 일정온도로 24시간 방치하여 사용하여 추출하는 방법이 일반적이므로 본 고에서는 괴화염액추출 시의 효율적인 염액추출시간과 온도를 조사하기 위하여 25℃, 40℃, 60℃, 80℃, 100℃로 고정시켜 1시간 추출한 염액과 24시간 추출한 염액의 흡광도를 측정하여 Fig. 4에 나타내었다.



<Fig. 4> Effect of extraction temperature on the absorbance of extracted *Sophora japonia*. (● : 1hr, ○ : 24hr)

이 그림에서 알 수 있는 바와 같이 1시간 추출한 염액은 80℃에서 흡광도가 가장 높게 나타났고, 24시간 추출한 염액은 60℃에서 흡광도가 가장 높게 나타났으며, 80℃와 100℃에서는 40℃에서 추출한 염액보다도 흡광도가 감소하였다. Fig. 5는 색차를 나타낸 그림인데 전반적으로 온도가 증가함에 따라 b값은 증가하고 L값은 감소하여 어두워지면서 황녹미가 강해졌고, 흡광도가 가장 높은 80℃에서

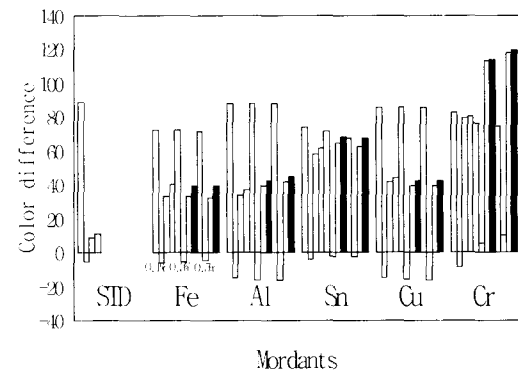
1시간 추출한 염액의 a값은 감소하여 녹미가 더 증가한데 반해 80℃에 24시간 추출한 염액은 a값이 증가하여 녹미가 감소하였다. 이는 괴화의 rutin색소가 고온에서 비교적 안정한 성질을 가지지만 시간이 경과하면서 가수분해가 되고 열에 의해 이 가수분해가 촉진되어 흡광도가 감소되고 염액의 색상도 황적미를 띠는 것으로 추정된다.



<Fig. 5> Effect of temperature on the color difference of extracted *Sophora japonia*. (1hr-◆-L', -■-a', -▲-b', -●-ΔE', 24hr-◇-L', -□-a', -△-b', -○-ΔE')

### 3. Rutin수용액의 매염제 첨가에 의한 반응

Fig. 6은 매염제를 첨가하지 않은 rutin용액을 표준으로 하여 rutin용액에 매염제의 종류와 농도

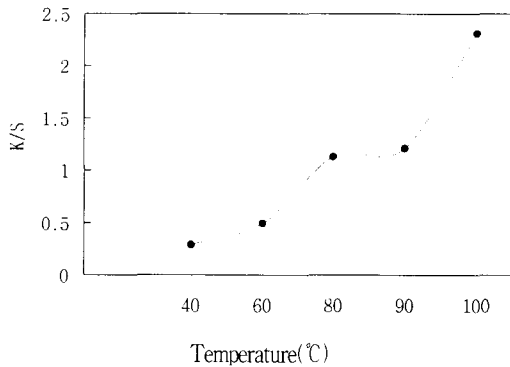


<Fig. 6> Variation of color difference of rutin solution to mordants and concentration. (□: L', ▨: a', ▩: b', ⊞: ΔE')

를 달리하여 첨가한 후 색차를 측정하여 나타내었다. Rutin의 구조중 hydroxyl기가 금속이온과 킬레이트를 생성할 수 있으며 hydroxyl기의 수와 위치에 따라 다양한 색상을 나타낸다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 매염제를 첨가하지 않은 염액(STD)을 기준으로 하여 비교해 보면 매염제를 첨가한 염액들의 L값이 감소하여 전반적으로 어두워졌고, a값은 Sn과 Cr을 제외하고 Fe, Al, Cu을 첨가한 용액은 감소하여 초록기미가 더 증가하였다. b값은 매염제 첨가에 의하여 모든 용액에서 증가하여 황색기미가 증가되어 나타났다.

#### 4. 염색성의 비교 분석

1) 견섬유의 염색온도 변화에 따른 염색성 조사  
40℃, 60℃, 80℃, 100℃에서 60분 염색하여 염착률을 조사하여 Fig. 7에 나타내었다. Fig. 7에서 보면 염색 온도가 높을수록 염착률이 증가하여 100℃에서 염착률이 가장 높게 나타났다.

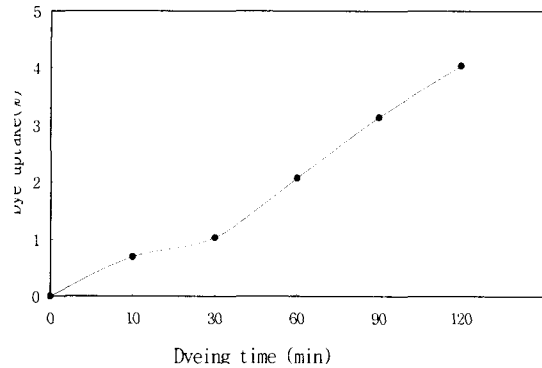


<Fig. 7> Effect of dyeing temperature on the K/S value of silk fabrics dyed with rutin.

#### 2) 견섬유의 염색시간에 따른 염착률의 변화

견섬유의 시간경과에 따른 염착률을 측정하기 위해서 매염처리하지 않은 조건하에서 색소의 농도는 0.1g / 200ml로 하고 K/S 값이 높은 80℃에서 10분, 30분, 60분, 80분, 90분, 120분간 염색하여 염색시간과 염착률의 관계를 조사하여 Fig. 8에 나타내었다. Fig. 8에서 보면 염색 시간이 증가함과

거의 정비례하여 염착률이 증가하는 경향을 나타내었다.



<Fig. 8> Relation between dye uptake and dyeing time of the silk fabrics.  
(rutin concentration 0.05g/100ml, dyeing temp. 80℃)

#### 3) 매염제와 매염방법에 따른 염색포의 K/S 및 H, V/C

Table 2는 매염 염색 후 K/S 및 H, V/C를 측정 한 결과를 나타낸 것이다. 선매염과 후매염의 K/S 값은 선매염의 경우가 높게 나타났으며 매염제로는 Fe, Sn, Cr으로 매염처리된 염색포의 K/S 값이 높게 나타났고, 색상은 본문 3)추출염액의 매염제 첨가에 의한 반응과 유사한 결과를 나타내었는데 매염처리한 염색포의 L값은 감소하고 b값은 증가하여 어두워지고 황색기미가 증가하였고 Sn, Cr매염제로 처리된 염색포는 그 밖의 염색포에 비해 두드러지게 b값의 증가를 나타내어 황색기미가 강해졌고, Fe매염제의 경우 후매염처리에서 b값이 감소하여 푸른기미가 강해져 염색포는 녹색계열로 나타났다. Al매염제의 경우 색상이 순색에 가까운 황색으로 나타났다. 같은 매염제를 사용한 경우라도 선매염법과 후매염법에 따라 색상의 차이가 나타남을 볼 수 있는데 피화의 경우는 선매염처리에서보다 후매염처리에 의해 황미가 증가하였다.

<Table 2> The change of K/S, H V/C and L\* a\* b\* of silk fabrics dyed with *Sophora japonica* L. by mordanting.

Mordants	Pre-mordants			Post-mordants		
	K/S	H V/C	L* a* b*	K/S	H V/C	L* a* b*
Silk STD	3.41	9.48Y 9.72/3.27	98.23 -7.44 27.31			
Silk Fe	5.26	4.50Y 8.06/4.19	81.91 3.10 30.75	4.59	6.27Y 5.34/3.52	55.09 -3.14 25.57
Al	4.22	5.06Y 9.08/4.16	91.89 -4.52 32.37	2.86	4.32Y 8.88/9.29	89.96 -3.39 66.65
Sn	8.17	6.65Y 8.72/6.16	88.34 -7.58 46.35	5.21	5.14Y 9.38/10.43	94.85 -6.81 75.76
Cu	3.68	3.68Y 8.59/4.90	87.07 -1.97 35.80	2.81	3.83Y 7.87/6.14	80.11 -1.53 43.50
Cr	7.05	6.10Y 9.04/5.36	91.47 -6.50 40.95	2.99	5.66Y 9.23/6.31	93.38 -6.54 47.75

\*STD : non mordanting

4) 염색견뢰도

Table 3은 무매염제와 매염제염색포의 견뢰도 등급을 나타낸 것이다. 귀화의 일광견뢰도는 전반적으로 1등급을 나타

내었고, 무매염제와 Fe매염제의 후매염제염색포가 2등급으로 향상되었다.

마찰견뢰도는 건,습에서 모두 4-5, 5등급으로 나타났다.

<Table 3> The color fastness of silk fabrics dyed with *Sophora japonica*

Mordants	Fastness	Light	Rubbing		Perspiration					Dry cleaning			
			dry	wet	fade	acidic		alkaline		fade	stain		
						silk	cotton	silk	cotton		silk	cotton	
			stain	stain									
Silk STD	2	5	4-5	4	4-5	5	4	4	3-4	4-5	5	5	
Pre-mordanting	Fe	1	5	5	4	4-5	5	3-4	4	4	4-5	5	5
	Al	1	5	4-5	3	4	4-5	4	4	3-4	4-5	5	5
	Sn	1	5	4-5	4	4-5	4-5	3-4	4	3-4	3-4	4	3
	Cu	1	5	5	3-4	4-5	4-5	2-3	4	3-4	4	5	5
Post-mordanting	Cr	1	5	4-5	4	4	4-5	2-3	3-4	1-2	4-5	5	5
	Fe	2	4-5	4-5	3	4-5	5	4	4-5	4-5	4-5	5	5
	Al	1	4-5	4-5	3	4-5	4-5	3-4	5	4-5	4-5	5	5
	Sn	1	5	5	4	3-4	4-5	3	3	3	4-5	5	5
Post-mordanting	Cu	1	5	5	3	4-5	4-5	3-4	3-4	3-4	4-5	5	5
	Cr	1	5	5	4	4-5	4-5	3	4	3-4	4-5	5	5

땀견뢰도는 알칼리보다 산성에서 변퇴색과 오염의 등급이 높게 나타났는데 산성에서의 변퇴색은 3, 3-4, 4등급, 오염은 3-4, 4, 4-5, 5등급을 나타냈고 알칼리에서 변퇴색은 Cu, Cr의 선매염염색포가 2-3등급을 나타내었고 나머지는 3등급이상을 나타내었다. 오염은 선매염 처리한 염색포가 면포에 대해 1-2등급으로 나타난 반면 나머지는 모두 3등급 이상으로 나타났다.

드라이 크리닝 견뢰도는 변퇴색에서 Sn으로 선매염한 염색포가 3-4등급을 나타냈고 나머지는 모두 4등급으로 나타났으며 오염에서는 Sn으로 선매염한 염색포가 견포에 4등급, 면포에 3등급으로 나타나고 나머지는 모두 5등급으로 나타났다.

피화는 일광견뢰도가 1,2등급으로 매우 낮은 반면 마찰과 드라이 크리닝 견뢰도는 매우 양호하였고 땀견뢰도에서는 알칼리보다는 산성에서 견뢰도가 양호하게 나타났다. 선매염, 후매염 염색포의 견뢰도를 비교해보면 K/S 값이 높게 나타난 매염제인 Cu, Cr로 선매염한 염색포의 땀견뢰도와 Sn으로 선매염한 염색포의 드라이 크리닝 견뢰도가 낮게 나타났으며, 후매염염색포의 견뢰도가 선매염염색포의 견뢰도에 비해 다소 향상되어 나타났다.

#### IV. 결 론

본 논문은 천연염료중에서 다색성염료이며 매염염료인 피화를 사용하여 적절한 염액 추출조건으로서 추출온도와 시간, 염색조건으로서 염색온도와 시간을 조사하고 이에 따른 매염처리조건 즉, 매염제의 종류 및 매염방법에 따른 염색후 염착량 및 염색견뢰도, 표면색 변화를 비교·분석하여 다음의 결론을 얻었다.

1. 피화추출염액의  $\lambda_{max}$ 는 367.6nm에서, rutin은 365.6nm에서 나타났다.
2. pH의 영향에 대해 rutin 용액의 색상변화는 약산성~중성의 범위에서 안정하게 나타났고, pH 2, pH 8~9에서는 색차가 나타나 황적미를 나타내었다.

3. 1시간 동안 추출한 염액은 80℃에서 흡광도가 가장 높게 나타났고, 24시간 동안 추출한 염액은 60℃에서 흡광도가 가장 높게 나타났고 80℃와 100℃에서는 40℃에서 추출한 염액보다도 흡광도가 감소하였다.
4. Rutin수용액에 매염제를 첨가한 경우 전반적으로 어두워지고 황색 기미가 증가되었다. Fe, Al, Cu매염제 첨가에 의해 녹색기미가 증가되었고, Sn, Cr매염제 첨가에 의해 황색기미가 크게 증가하였다.
5. 염색 온도가 높을수록, 염색 시간이 경과할수록 염착률이 증가하였으므로 시료의 종류에 따라 염색온도를 선택하는 것이 바람직하고 염색시간은 1시간이 바람직하다.
6. 선매염과 후매염의 K/S값은 선매염이 높게 나타났고 Fe, Sn, Cr로 처리한 염색포의 K/S값이 높게 나타났다. 선매염보다 후매염처리에 의해 황미가 증가하였고 Al후매염, Sn, Cr 선·후매염에 의해 황미가 크게 증가하였다.
7. 일광견뢰도는 1,2등급으로 매우 낮은 반면 마찰과 드라이 크리닝 견뢰도는 매우 양호하였고 땀견뢰도에서는 알칼리보다는 산성에서 견뢰도가 양호하게 나타났다. 선매염, 후매염 염색포의 견뢰도를 비교해보면 K/S 값이 높게 나타난 선매염에 비해 후매염염색포의 견뢰도가 다소 높게 나타났다.

피화는 매염제의 종류와 선·후매염법에 따라 황색계열의 다양한 색상을 얻을 수 있었으며, 일광견뢰도는 낮지만 마찰견뢰도와 드라이 크리닝 견뢰도가 양호하며, 항염효과가 있으므로 영아의 배냇저고리, 배가리개, 의료용밴드, 잠옷, 침구류, 한복지, 실내인테리어 용품등의 활용에 바람직하다고 볼 수 있다.

#### 참고문헌

- 1) 약초의 이용과 성분, 일원서각, 과학백과사전출판사편, 1991.



- 2) 송주택, 식물학대사전, 거북출판사, 1985.
- 3) 이창복, 대한식물도감, 향문사, 1980.
- 4) 육창수, 한국약품식물자원도감, 진명출판사, 1981.
- 5) <http://www.samjinpharm.co.kr>
- 6) <http://giforest.co.kr>
- 7) 서영보, 고려대 민속문화연구소, 91, 1971.
- 8) 고경신, 한국 전통 염색방법의 화학기술, 한국과학사 학회지 10(1), 1988, pp.58~61.
- 7) 이규한, 식품화학, 형설출판사, 1995, pp.407-452.
- 8) 주현 외, 식품분석법, 학문사, 1995, pp.484-500.
- 9) 谷村顯雄, 天然着色料 ハンドブック, 光琳, 1979, pp. 356~359.
- 10) 山崎青樹, 草木染染料植物圖鑑, 美術出版社, 1989.