

<研究論文(學術)>

황색천연염료의 염색성(I)

—치자를 중심으로—

조승식 · 송화순 · 김병희

숙명여자대학교 의류학과
(1997년 5월 29일 접수)

The Dyeability properties of some yellow Natural Dyes (I) —Extracted from Gardenia—

Seung Shik Cho, Soon Hwa Soung and Byung Hee Kim

Dept. of Textile & Clothing, Sookmyung Woman's univ., Seoul, Korea
(Received May 29, 1997)

Abstract—The objectives of this study were to investigate the effects of mordants and dyeing method : on the dyeability and color fastness of the fabrics with the extract from Gardenia.

The following results were drawn from the data obtained.

1. The wavelengths of the strongest absorption bands of Amur cork tree, Gardenia extract was 440nm respectively and the wavelengths 440-460nm after the mordants were added in the color extracts(The bands of Gardenia extract shifts to short wavelength side as pH increased.). In all cases, the absorbancies were increased.

2. The main color substances in extract from Gardenia were expected to be crocin respectively by spectrophotometric and HPLC studies.

3. As to the concentration of color extract for dyeing, about 20g/L was the optimum concentration to dye silk and cotton fabrics with extract.

4. For silk and cotton fabrics dyeing with Gardenia extract, SnCl_2 was the best mordants. The K/S values of dyed fabrics were increased gradually as the concentration of mordants increased, and the highest K/S values were obtained at 5-10%. When using the mordanting methods, silk fabric by premordanting and cotton fabric by symordanting had a greater effect K/S value.

5. The color fastness of fabrics dyed with Gardenia extract against dry cleaning, washing, rubbing and perspiration was improved 1 level or so but light fastness was remained 1 level showing without any effect.

1. 서 론

천연염료란 천연물 원료로부터 추출한 염료로서 천연 염색물은 합성염료의 염색물에 비해 색상이 자연스럽고, 종류에 따라서는 항균작용을 나타내고 있다^{1,2)}.

우리나라에서는 황백, 치자, 울금이 황색계통의 대표적인 염재로 사용되었다.

그 중 치자는 황색계통의 대표적인 염재로 치자 (*Gardenia*)의 학명은 *Gardenia jasminoides*이며 생약명은 산치자로 주로 동남아시아에 분포되며 우리나라는 경기도 이남에 야생하는 것으로 열매를 염재로 이용한다. 성분은 iridoid 배당 체로는 genipine, genposide, gardenoside 등을 함유하며 황색색소로는 crocin을, flavonoid로는 gardenin을, 그 밖에 choline, ursolic acid를 함유한다. 한방에서는 소염, 지혈, 해열, 황달에 약효가 있고 착색제로도 사용한다고 하였다³⁾. 주색소인 crocin은 carotinoid의 일종으로 crocetine에 gentiobiose가 결합된 것으로 수용성이며⁴⁾ ethyl ether, benzene, chloroform 등에도 용해되고⁵⁾ 구조식은 Fig. 1과 같다⁶⁾.

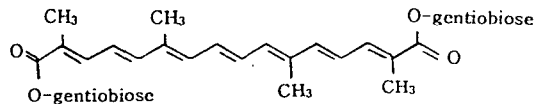


Fig. 1 Structure of crocin

현재 천연염료는 합성염료에 비해 소비량은 적지만, 환경의 문제가 크게 대두되면서 전통염료인 천연염료에 대한 관심이 높아지고 있다. 천연염료에 관한 연구로 조^{7,8)}는 자근색소의 색상변화를 알아보기 위하여 자외가시부 흡수 spectrum을 분석하였고 견섬유를 염색한 후 염색성, 표면색, 견뢰도 등에 관하여 검토하였고, 주⁹⁾는 자초염의 매염에 관한 연구를 하였으며 남¹⁰⁾은 홍화추출액으로 전통염색 방법, 개선법, 착색셀룰로오스로 정제분말화하여 염색하는 방법등 염색법을 변화시킨 결과 전통염색법에 의한 것이 염액의 pH 안정성이 좋지 않았고 정제분말을 이용하는 경우, K/S가 높은 것으로 나타났다고 하였다. 盛¹¹⁾은 홍화황색색소의 추출법과 견

식물의 염료친화성 및 매염제에 의한 견뢰도변화에 대하여 연구하였고 남¹²⁾은 소목 색소엑기스를 이용한 염색조건에 관한 연구를 하였고, 이¹³⁾는 소목색소 엑기스연구에 있어 염착농도가 증가할수록, Cu, Cr을 매염제로 처리하면 항균성을 나타낸다고 보고하였다.

치자에 관한 연구로 하¹⁴⁾는 전통염법으로 염색 후, 염색견뢰도를 검토하였으며, 高岡¹⁵⁾은 식물색소 saf-fron과 gardenia를 연구한 결과 두 색소의 최대흡수파장이 같음을 확인 했고 크로마토그래피로 분석한 결과 5종류의 색소가 염색에 관련된 것으로 추정했다.

그러나 천연염료 염색시 매염법 및 매염제의 종류에 의해 염색성에 미치는 영향에 관한 연구는 미비하여 본 연구의 목적은 전통염료인 치자의 색소에 관한 과학적 접근을 위하여 치자색소를 추출하여 각 매염법에 따라 매염제의 종류 및 농도를 달리하여 염색한 후 이에 따른 치자의 염색성에 관한 자료를 제시하고자 하였다.

연구방법으로는 황색천연염재인 치자로부터 색소를 추출한 후, UV-VIS Spectrophotometer를 이용하여 염액의 색소가 매염제의 종류 및 pH에 따라 스펙트럼에 미치는 영향을 검토하였고, HPLC를 이용하여 염색시 색소성분의 변화를 분석하였다. 추출한 염액의 염색성을 검토하기 위해 농도(5, 10, 20, 40, 80g/L)를 달리하여 흡착율을 측정하여 적정농도를 정하고, 적정농도에서 매염제의 종류(KAl(SO₄)₂, Tannic acid, SnCl₂, K₂Cr₂O₇, FeSO₄, CuSO₄)와 농도(5, 10, 20, 30%(o.w.f)) 및 매염법(선매염, 동시매염, 후매염)을 달리하여 염색한 후 K/S값 및 색차, 염색견뢰도(드라이크리닝견뢰도, 세탁견뢰도, 마찰견뢰도, 땀견뢰도, 일광견뢰도)를 측정 후 비교검토하였다.

2. 실 험

2.1 시료 및 시약

2.1.1 시 료

염재에서 치자(한국산)를 마쇄하여 사용하였다. 시험포는 KS K0905에 규정된 염색견뢰도 첨부백포

견직물과 면직물을 사용하였으며 사용한 시료의 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristic of fabrics.

Fabric Weave	Yarn Number		Fabric counts		Weight (g/m ²)	
	Warp	Weft	(thread/5cm)			
			Warp	Weft		
silk	Plain	21D	21D/2	276	192	25±1
cotton	Plain	30'S	36'S	141	135	100±5

2.1.2 시 약

시약은 aluminium potassium sulphate(Yakuri Pure Chemicals Co., Ltd), tannic acid(Kanto Chemical Co., Inc.), stannous cholride(Junsei Chemical Co., Ltd), potassium dichromate(Shinyo Pure Chemical Co., Ltd.), ferrous sulphate(Shimakyu's Pure Chemical Co., Ltd.), cuppric sulphate(Shinyo Pure Chemical Co., Ltd), potassium antimony tartrate(Katayama Chemical Co., Ltd) 등 1급 시약을 그대로 사용하였다.

2.2 실험방법

2.2.1 색소 추출 및 흡착률

2.2.1.1 색소추출

색소추출은 증류수 1L에 치자를 각각 5, 10, 20, 40, 80g을 넣고 온도를 90°C로 유지하면서 교반하여 60, 120분간 추출한 후, 면포로 거르고 다시 Glass Filter G5 (IWAGI GLASS)로 감압 여과하여 사용하였다.

2.2.1.2 UV-VIS 스펙트럼 측정

치자로부터 추출한 색소가 매염제의 종류 및 pH에 따라 스펙트럼에 미치는 영향을 검토하기 위하여 UV-VIS Spectrophotometer(UV/VIS 8700 Spectrometer, UNICAM)를 사용하여 350~700nm의 파장에서 매염제, pH에 따른 흡수스펙트럼을 측정하였다.

2.2.1.3 HPLC에 의한 색소분리

HPLC는 고속액체크로마토그래피(SHIMADZU LC-6A)와 가변파장모니터(SHIMA-DZU, SPD 6A)

를 사용하여 파장 440nm에서 측정한 후 염색전과 염색후 염액의 색소성분을 확인하였다. 전개액은 메탄올과 물을 용적비 3:2로 혼합하였고 킬럼은 역상칼럼, 코스모실 5C₁₈칼럼(Nakarai Tegue)을 사용하였다.

2.2.2 염 색

치자로부터 추출한 염액을 사용하여 견직물(20×14cm, 약 1g)과 면직물(20×14cm, 약2.7g)을 자동 염색기(아세아기공, ASA-417)로 염색하였다.

먼저 염색조건을 최적화하기 위해 염재의 농도(5, 10, 20, 40, 80 g/L)별로 견직물은 60배량, 면직물은 추출한 염액의 30배량의 색소추출용액으로 염색하였다. 시료에 따른 염색방법은 Fig. 2와 같다.

Fabric	Dyeing Method
silk	40min 80°C ——— 80°C
	30min / 40°C
cotton	60min 90°C ——— 90°C
	30min / 40°C

Fig. 2 Dyeing methods.

매염제의 종류와 농도가 염색에 미치는 영향을 알기 위해서 염재 농도 20g/L에서 6가지 매염제 KAl(SO₄)₂, Tannic acid, SnCl₂, K₂Cr₂O₇, FeSO₄, CuSO₄를 사용하여 매염제의 농도(5, 10, 20, 30%(o. w. f.))를 변화시켜 가면서 동시매염법으로 염색하였다.

매염법의 종류에 따른 염색성을 검토하기 위해서 염재의 농도를 20g/L로, 매염제의 농도를 10%로 정하고 6가지 매염제에 대해 각각 동시매염법, 선매염법, 후매염법으로 염색하였다. 여기서 동시매염법은 염색과 매염을 동시에 하는 방법이고, 선매염법은 매염 후에 염색을 하는 방법이며, 후매염법은 염색 후에 매염을 하는 방법이다.

2.2.2.1 흡착률 측정

흡착률은 UV-VIS Spectrophotometer(UV-VIS

8700 Spectrophotometer(UNI-CAM)를 사용하여 λ_{\max} 440nm에서 흡착 전후의 흡광도를 측정된 후 다음 식에 의하여 구하였다.

$$S(\%) = \frac{A_1 - A}{A_1} \times 100$$

S : 흡착률(%)

A_1 : 염색전 염액의 흡광도

A : 염색후 염액의 흡광도

2.2.2.2 K/S 및 색차 측정

염색된 각각의 시료에 대한 K/S값 및 색차는 Computer Color Matching System(Datacolor, America : 이하 CCM이라 함)을 사용하여 측정하였다.

K/S값은 각 시료의 표면반사율을 Y filter로 측정된 후, Kubelka-Munk식에 의하여 다음과 같이 산출하였다.

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

K : 흡광계수

S : 산란계수

R : 표면반사율

색차는 CCM을 사용하여 파장 400-700nm, D-65 (모의일광 Tc6500° K)에서 L^* , a^* , b^* 값을 측정하고 이들 값으로부터 채도(chroma)와 색차 ΔE^*_{ab} 값을 구하였다.

여기에서,

$$c^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

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

2.2.2.3 염색견뢰도 측정

세탁견뢰도와 드라이크리닝견뢰도는 Launder-O-meter(AATCC Standard Instrumeter)를 사용하여 각각 KS K0430, KS K0644에 준하여 측정하였다.

땀견뢰도는 Perspiration Tester(AATCC Atlas Electric Device)를 사용하여 KS K0715에 준하여

측정하였다.

일광견뢰도는 Fade-O-Meter(Atlas electric Device Co)를 사용하여 KS K0700에 준하여 측정하였다.

건습마찰견뢰도는 Crock meter(AATCC Atlas Electric Device)를 사용하여 KS K0650에 준하여 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 색소분리

3.1.1 UV Spectrophotometer에 의한 스펙트럼 측정

3.1.1.1 치자의 매염제에 의한 스펙트럼의 변화

Fig. 3은 치자에서 추출한 염액(염재의 농도 20 g/L, 매염제의 농도 10%)의 매염전과 6가지 매염제의 종류에 따른 스펙트럼을 나타낸 것이며 치자에서 추출한 색소 용액의 최대흡수파장은 440nm로 나타났다.

Fig. 3에 나타난 바와 같이 추출한 염액의 매염제로 가시부에서의 최대흡수파장은 Tannic acid를 제외한 모든 매염제 첨가시 440nm로 동일하게 나타내었으며 Tannic acid 첨가시 460nm 정도를 제외한 다른

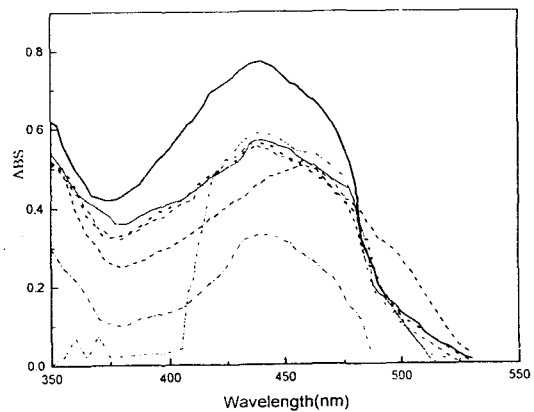


Fig. 3 Vis spectra of Gardenia extract in various mordants solution

—— un mordant ——— KAl(SO₄)₂
 Tannic acid - · - · - · SnCl₂
 - - - - - K₂Cr₂O₇ - - - - - FeSO₄
 - - - - - CuSO₄

매염제 첨가시와 큰차이를 보이지 않았다. 흡광도는 무매염 > $K_2Cr_2O_7$ > $KAl(SO_4)_2$, $CuSO_4$, $FeSO_4$ > Tannic acid > $SnCl_2$ 순으로 나타났다.

치자로부터 추출한 염액의 최대흡수파장은 440-460nm로, 매염제 종류에 따른 최대흡수파장은 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

3.1.1.2 치자의 pH에 의한 스펙트럼의 변화

Fig. 4는 치자로부터 추출한 염액의 pH는 4.32로 산성인 것으로 나타났고 추출한 염액을 oxalic acid와 NaOH를 사용하여 pH를 조절한 후 스펙트럼을 측정한 결과이다.

Fig. 4에 나타난 바와 같이 염액은 pH가 높아질수록 점차로 최대흡수파장은 단파장측으로 이동하고 흡광도는 증가하는 경향을 나타내었으나 스펙트럼의 형태는 거의 변화가 없었다.

이상의 결과로부터 염액의 pH는 알칼리성이 증가할수록 스펙트럼은 단파장측으로 이동하며 흡광도도 증가하는 것으로 나타났다.

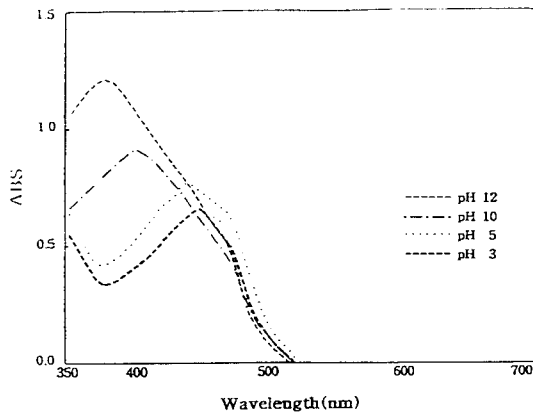


Fig. 4 Vis spectra of Gardenia extract at various pH

3.1.2 HPLC에 의한 색소분리

Fig. 5~7은 치자에서 추출한 염액을 동시매염법으로 면포와 견포를 염색하여 염색전과 염색후의 성분 변화를 고속액체 크로마토그래피로 측정된 결과이다.

Fig. 5~7에 나타난 바와 같이 치자의 경우 염색 전에는 17개의 피크를 보였고, 면적은 5,118,778이었다. 견 염색 후 15개의 피크가 생겼고, 면적은 1,872,491

였고, 면 염색후 피크 16개였으며 면적은 2,357,411으로 나타났다. 염색 전후를 비교한 경우 retention time이 2.83분에서 면적이 염색 전 3,223,638에서 견 염색 후 998,454, 면 염색 후 1,012,288로 가장 큰

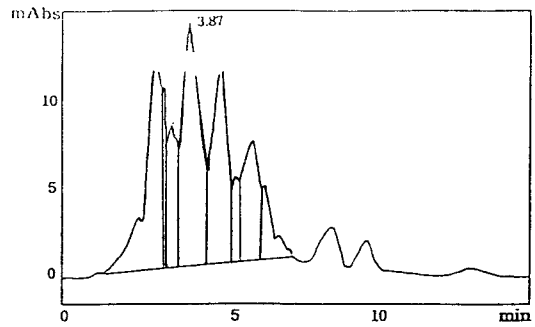


Fig. 5 HPLC of Gardenia extract before dyeing

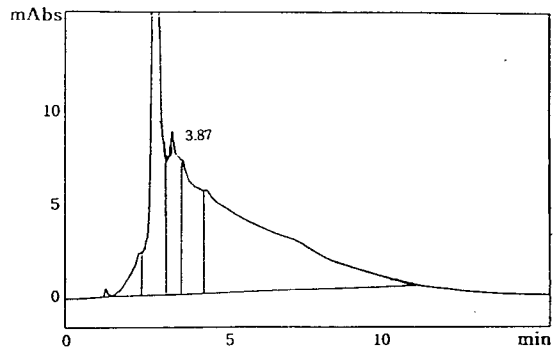


Fig. 6 HPLC of Gardenia extract after dyeing for silk fabric

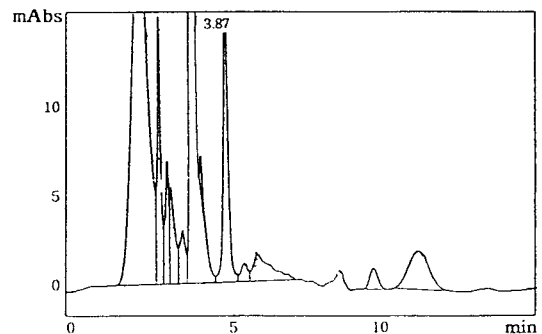


Fig. 7 HPLC of Gardenia extract after dyeing for cotton fabric

폭으로 줄어든 것으로 나타났다. 따라서 피크면적이 가장 크고, 색소 성분의 변화 폭이 가장 큰 7번이 주요 색소인 crocin으로 추정된다. 이는 염색 과정에서 색소성분이 시료에 염색되어 염색 후의 염액에 색소성분이 적어진 것으로 면적이 큰 피크가 주요 색소 성분이라고 보고한 연구¹⁵⁾결과 일치한다고 생각되나 분취 후, 구조 확인은 후속 연구가 뒤따라야 할 것이다.

3. 염색성

3.2.1 염재량에 의한 흡착율

Table 2는 치자의 염재량(5, 10, 20, 40, 80g/L)을 변화시켜 색소추출용액으로 Fig. 2와 같은 조건으로 염색한 후의 염재 흡착율을 나타낸 것이다.

Table 2에 나타난 바와 같이 염재의 농도에 따른 흡착율은 치자의 경우 견직물은 20g/L에서 70.5%로, 면직물은 20g/L, 40g/L에서 각각 68.1% 69.2%로 최대흡착율을 나타내었다. 이것은 염재의 양이 증가하면 염액 중 색소량은 점점 증가하지만 평형흡착량 이상에서 오히려 흡착률이 낮아지기 때문으로 생각된다.

이상의 결과로부터 치자에서 견직물과 면직물 염색시 염재의 농도는 모두 약 20g/L로 하는 것이 최대흡착율을 갖는 것을 알 수 있다.

Table 2. Absorption of Gardenia extract.

Material	Conc.(g/L)	Absorption(%)	
		Silk	Cotton
Gardenia	5	48.5	45.4
	10	50.2	60.0
	20	70.5	68.1
	40	68.2	69.2
	80	47.3	41.4

3.2.2 매염제의 종류 및 농도가 K/S 미치는 영향

Fig. 8, 9는 견직물과 면직물의 치자에서 추출한 염액으로 염색시 매염제의 종류 및 농도에 따라 동시매염법으로 염색한 후 K/S값을 측정하여 그 결

과를 나타낸 것이다.

Fig. 8에 나타난 바와 같이 견직물의 경우 매염제 첨가시 무매염처리시보다 높은 K/S값을 나타낸 매염제는 $KAl(SO_4)_2$, Tannic acid, $CuSO_4$ 이며 이들 중 $CuSO_4$ 가 가장 높은 K/S값을 나타내었다. 매염제의 농도에 따른 K/S값은 10%까지는 증가한 후 그 이상의 농도에서는 변화가 없거나 오히려 감소하였다. Fig 9에 나타난 바와 같이 면직물의 경우, $K_2Cr_2O_7$ 만 제외한 모든 매염제 즉 $KAl(SO_4)_2$, Tannic acid, $SnCl_2$, $FeSO_4$, $CuSO_4$ 가 무매염처리시 보다 높은 K/S값을 나타내었고 $SnCl_2$ 가 가장 높은 K/S값을 나타내었다. 매염제의 농도에 따른 K/S값을 보면 5%에서 현저하게 높아져 20%에서 최대값을 나타내고 그 이상의 농도에서는 오히려 감소하였다.

이상의 결과로부터 치자염색시에는 견직물 염색시는 $CuSO_4$, 면직물 염색시는 $SnCl_2$ 가 매염제로써 가장 큰 효과가 있으며 전반적으로 매염제의 농도가 증가함에 따라 K/S값이 점차로 증가하다가 5~10%에서 최대 K/S값을 갖고 그 이상에서는 오히려 K/S값이 저하하였다. 이는 매염제의 농도가 증가

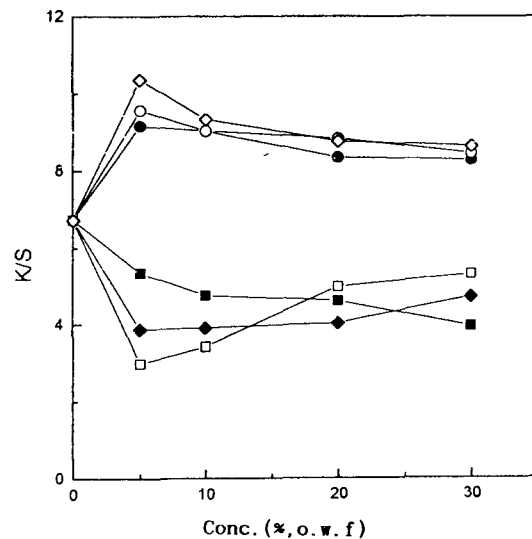


Fig. 8 Relationship between concentration of mordants and K/S values of silk fabric dyed with Gardenia extract

—○— $KAl(SO_4)_2$, —○— Tannic acid,
—■— $SnCl_2$, —□— $K_2Cr_2O_7$,
—◆— $FeSO_4$, —◇— $CuSO_4$

되면 염료와 매염제가 반응하여 침전되므로 오히려 염착농도를 저하시키기 때문으로 생각된다. 따라서 농색의 염색효과를 얻음과 동시에 최대 매염제 효과를 얻기 위해서는 매염제의 농도를 5-10%로 조절하는 것이 바람직하다.

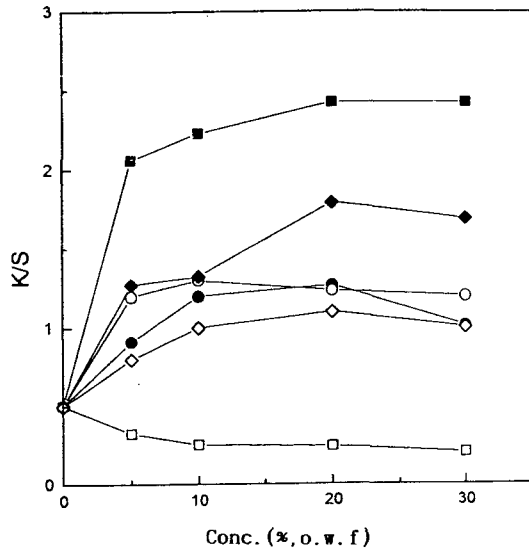


Fig. 9 Relationship between concentration of mordants and K/S values of cotton fabric dyed with Gardenia extract
 —○— KAl(SO₄)₂, —○— Tannic acid,
 —■— SnCl₂, —□— K₂Cr₂O₇,
 —◆— FeSO₄, —◇— CuSO₄

3.2.3 매염법이 K/S에 미치는 영향

Fig. 10, 11는 염색농도 20g/L, 매염제 농도 10%에서 선매염법, 동시매염법, 후 매염법으로 염색한 후 K/S값을 측정하여 매염법의 종류에 따른 염색성을 비교한 것이다.

Fig. 10에서와 같이 견직물에 매염제를 선매염법으로 염색했을 경우 가장 높은 K/S값을 나타내었으며, Fig. 11에서와 같이 면직물 염색시에는 K₂Cr₂O₇, FeSO₄를 제외하고는 모두 동시매염법으로 염색하는 것이 가장 큰 K/S값을 나타내었다.

이상의 결과로부터 견 및 면직물의 염색시 어떤 매염법을 선택하느냐가 K/S값 즉 염색농도에 커다란 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 따라서 매염제의

종류에 따라 농색의 염색효과를 얻을 수 있는 바람직한 매염법을 선택하는데 기본적인 자료가 될 것으로 기대한다.

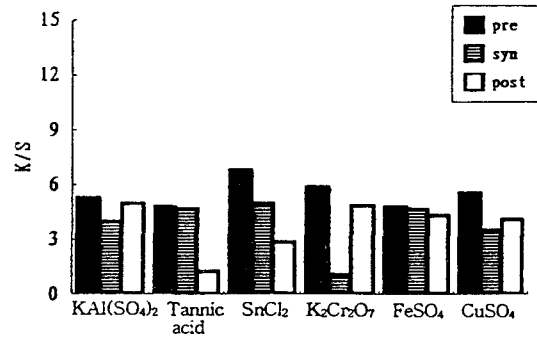


Fig. 10 Effect of mordanting methods on the K/S values of silk fabric dyed with Gardenia extract
 *mordant concentration : 10%

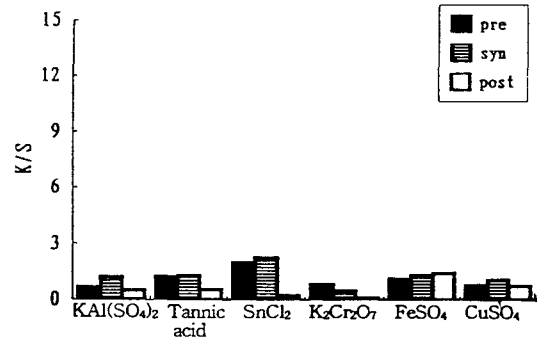


Fig. 11 Effect of mordanting methods on the K/S values of cotton fabric dyed with Gardenia extract
 *mordant concentration : 10%

3.2.4 매염제의 종류와 농도에 따른 색차

Table 3은 치자에서 추출한 염액을 무매염과 KAl(SO₄)₂, Tannic acid, SnCl₂, K₂Cr₂O₇, CuSO₄, FeSO₄를 매염제로 사용하여 동시매염법으로 견 및 면직물 염색하여 얻은 염색물의 색변화를 측정하여 값을 비교한 결과이다.

여기에서 a, b는 색상방향을 나타내는데 +a 방향은 red, -a 방향은 green, +b 방향은 yellow, -b

Table 3. Color differences of silk and cotton fabrics dyed with Gardenia extracts by mordants.

Material	Mordant	Silk					Cotton				
		L*	a*	b*	c*	ΔE	L*	a*	b*	c*	ΔE
Gardenia	None	+82.9	+3.9	+75.6	75.7	107.1	+93.6	2.6	+41.1	41.1	102.2
	KAl(SO ₄) ₂	+2.9	+0.7	-1.3	1.4	3.2	-5.1	+3.1	+11.1	11.5	12.6
	Tannic acid	-1.3	+6.7	-1.9	6.9	7.0	-6.3	+6.8	+11.1	13.0	14.4
	SnCl ₂	+9.4	+6.2	+15.5	16.6	19.1	-5.8	+5.1	+16.6	17.3	18.3
	K ₂ Cr ₂ O ₇	+2.7	-4.0	-33.9	34.1	34.2	+1.1	-5.0	-23.8	24.3	24.3
	Fe ₂ SO ₄	-18.6	-4.6	-31.3	33.2	38.4	-6.8	+4.1	+10.2	10.9	12.9
	CuSO ₄	+5.8	+0.7	+0.6	0.9	5.8	-9.8	+2.7	-0.3	2.7	10.1

방향은 blue이고, 원점에서 색도점까지의 거리인 c는 채도, L은 명도를 나타낸다.

Table 3에 나타난 바와 같이 색변화의 측색치를 측정된 결과, 견 염색시 KAl(SO₄)₂, Tannic acid, SnCl₂, CuSO₄를 매염처리한 경우 red, K₂Cr₂O₇, FeSO₄를 매염처리한 경우 green쪽으로, SnCl₂, CuSO₄를 매염제로 처리한 경우 yellow쪽으로, KAl(SO₄)₂, Tannic acid, K₂Cr₂O₇, FeSO₄를 매염제로 처리한 경우 blue쪽으로 변화하였다. 채도 c와 명도 L은 무매염보다 매염처리한 경우 감소하였고, E는 KAl(SO₄)₂, CuSO₄, Tannic acid, SnCl₂, K₂Cr₂O₇, FeSO₄순으로 색차가 증가하였고, KAl(SO₄)₂, Tannic acid, CuSO₄를 매염제로 처리한 경우 색차가 작게 나타났다. 면염색시 KAl(SO₄)₂, Tannic acid, CuSO₄, SnCl₂, FeSO₄를 매염처리한 경우 red쪽으로, K₂Cr₂O₇를 매염처리한 경우 green쪽으로, KAl(SO₄)₂, Tannic acid, SnCl₂, FeSO₄를 매염처리한 경우 yellow쪽으로, K₂Cr₂O₇, CuSO₄를 매염처리한 경우 blue쪽으로 변화하였다. 채도 c와 명도 L은 무매염보다 매염처리한 경우 감소하였고, E는 CuSO₄, KAl(SO₄)₂, FeSO₄, Tannic acid, SnCl₂, K₂Cr₂O₇순으로 색차가 증가하였고, KAl(SO₄)₂, Tannic acid, FeSO₄, CuSO₄를 매염제로 처리한 경우 색차가 작게 나타났다.

3.2.5 매염제의 종류에 의한 염색견뢰도

Table 4, 5는 치자에서 추출한 염액을 무매염과 KAl(SO₄)₂, Tannic acid, SnCl₂, K₂Cr₂O₇, CuSO₄, FeSO₄를 매염제로 사용하여 동시매염법으로 견 및 면직물 염색한 후, 드라이크리닝견뢰도, 세탁견뢰도,

건 습마찰견뢰도, 땀견뢰도, 일광견뢰도를 측정된 결과이다.

Table 4에 나타난 바와 같이 드라이크리닝 견뢰도는 견 및 면직물에 매염제 첨가전과 첨가후, 모두 5급의 우수한 견뢰도를 나타냈다. 세탁견뢰도는 견 및 면직물에 염색시 변퇴에 대한 견뢰도는 대체로 낮은 견뢰도를 보인 반면 오염에 대한 견뢰도는 모두 4급이상의 우수한 견뢰도가 나타났다. 변퇴에 대한 세탁견뢰도는 견 염색시는 3급으로 나타났고, 면 염색시는 2-3급으로 나타났고 K₂Cr₂O₇, FeSO₄, CuSO₄를 매염제로 처리한 경우 4급으로 나타나 매염제 사용으로 인하여 견뢰도가 1등급이상 향상되었으며 오염에 대한 세탁견뢰도는 4-5급으로 나타났고 견 및 면직물에서 KAl(SO₄)₂를 매염제로 처리한 경우 5등급으로 가장 높은 견뢰도를 나타냈다. 또 마찰견뢰도에서 견 마찰견뢰도는 모두 4-5급 이상의 우수한 견뢰도를 나타낸 반면, 습윤 견뢰도는 무매염의 경우보다 KAl(SO₄)₂, Tannic acid, FeSO₄, CuSO₄로 매염제를 처리한 경우 오히려 견뢰도가 저하하였다.

일광견뢰도는 모두 1급으로 극히 낮은 등급을 나타내어 치자염색시 일광견뢰도를 증진시키기 위하여 후속연구가 필요하다.

Table 5에 나타난 바와 같이 견 및 면직물을 염색한 경우 땀견뢰도에서 변퇴에 대한 견뢰도는 산성땀액이 알칼리땀액보다 우수한 것으로 나타났고, 면 염색포의 Tannic acid, SnCl₂, K₂Cr₂O₇, CuSO₄를 매염제로 처리한 경우에 모두 4급 이상의 우수한

Table 4. Washing, Dry cleaning, Rubbing and Light fastness of silk and cotton fabrics dyed with Gardenia extract

Mordant	Washing fastness						Dry cleaning fastness		Rubbing fastness				Light fastness	
	Silk			Cotton			Silk	Cotton	Silk		Cotton		Silk	cotton
	Fade	Stain		Fade	Stain				Dry	Wet	Dry	Wet		
		silk	cotton		silk	cotton								
None	3	5	4-5	2-3	4-5	4-5	5	5	5	4-5	5	4-5	1	1
KAl(SO ₄) ₂	3-4	5	5	3	5	5	5	5	5	3-4	5	3-4	1	1
Tannic acid	3-4	5	4	3-4	5	4-5	5	5	5	3-4	4-5	3	1	1
SnCl ₂	3-4	4	5	3-4	4-5	5	5	4-5	5	4	5	3-4	1	1
K ₂ Cr ₂ O ₇	3	4	5	4	5	5	5	5	4-5	4	5	4-5	1	1
FeSO ₄	3-4	4-5	5	4	4	5	5	5	5	3	4	2	1	1
CuSO ₄	3-4	4-5	5	4	4-5	5	5	5	5	3-4	4-5	3	1	1

견뢰도를 나타냈다. 오염에 대한 견뢰도는 견 염색 포의 산성담액에서 무매염의 경우 견뢰도가 3-4 급인데 비하여 K₂Cr₂O₇, CuSO₄를 매염제로 처리한 경우에 4급 이상으로 견뢰도가 향상되었고, 알칼리 담액에서 무매염의 경우 3급 이었던 견뢰도가 CuSO₄를 매염제로 처리했을 때 4-5급의 높은 견뢰도로 향상되었다. 면 염색시 산성담액과 알칼리 담액에서 모두 K₂Cr₂O₇를 매염제로 처리한 경우 견뢰도가 향상되었다.

4. 결 론

본 연구는 전통염료인 치자 색소를 추출하여 색소분리 후 각 매염법에 따라 매염제 및 매염법의 종류를 달리하여 견과 면직물에 염색한 후 이에 따른 천연염료의 염색성에 관하여 연구하였다.

이에 대한 결과는 다음과 같다.

1. 치자로부터 물로 추출시 색소용액의 최대흡수 파장은 440nm(K₂Cr₂O₇은 제외)이었고 매염제

Table 5. Perspiration fastness of silk and cotton fabrics dyed with Gardenia extract.

Mordants	Silk						Cotton					
	acid			alkaline			Acid			Alkaline		
	Fade	Stain		Fade	Stain		Fade	Stain		Fade	Stain	
		Silk	cotton		Silk	cotton		Silk	cotton		Silk	cotton
None	4	3-4	3-4	3-4	3	3	4	4	4	3-4	4	3-4
KAl(SO ₄) ₂	4	3-4	3-4	3-4	3	2-3	3-4	3-4	3	4	4	3-4
Tannic acid	4	3-4	3-4	4	3	3	4	3	3-4	3-4	3	3
SnCl ₂	4-5	3-4	3-4	4	3-4	3-4	4	4	4	3-4	3	3-4
K ₂ Cr ₂ O ₇	4-5	4	4	4	3-4	4	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5
FeSO ₄	4	3-4	4	4-5	3-4	3-4	4	3	3	3-4	3	2-3
CuSO ₄	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	3-4	3-4	4	4	3-4

- 첨가시 440~460nm로 나타났으며, 스펙트럼은 pH가 증가함에 따라 단파장측으로 이동하였고, 본 실험에서는 흡광도도 증가하는 것으로 나타났다.
2. HPLC에 의하여 색소를 분리한 결과 염색 전·후 피크면적의 변화가 가장 큰 것으로 나타난 것이 crocin으로 치자의 주요색소로 추정되었다.
 3. 견과 면직물 염색시 치자 염재 량에 따른 흡착률은 각각 20g/L, 40g/L의 추출액이 가장 좋은 것으로 나타났다.
 4. 치자의 색소용액으로 견과 면직물 염색시 각각 SnCl₂가 매염제로써 가장 효과가 크게 나타났고 매염제의 농도가 증가함에 따라 K/S값이 점차로 증가하여 5~10%에서 최대 K/S값을 나타냈으며 견직물은 선매염법, 면직물은 동시매염법으로 염색한 경우 K/S값이 가장 높았다.
 5. 치자의 색소용액으로 염색시 드라이크리닝, 세탁, 마찰, 땀 견뢰도는 매염제사용으로 대부분 1등급정도로 향상되었고, 일광견뢰도는 모두 1급으로 나타나일광견뢰도를 향상시키기 위하여 후속 연구가 뒤따라야 할 것이다.
 2. J. R. Bahk and E. H. Marth, *Mycopathologia*, 83, 129(1983).
 3. 약품식물학연구회, *신약품식물학*, 학창사, 371(1992).
 4. 林孝三, *植物色素*, 養賢堂, 32(1980).
 5. 林孝三, *植物色素*, 152(1980).
 6. The Merk index, op.cit., 406(1989).
 7. 조경래, *한국염색가공학회지*, 11(3), 300-308(1987).
 8. 조경래, *한국염색가공학회지*, 13(4), 370-379(1989).
 9. 주영주, *자초염에 매염에 관한 실험적 연구*, 중앙대학교, 석사학위논문(1989).
 10. 남성우, 정인모, 김인회, *한국염색가공학회지*, 7(2), 47-54(1995).
 11. 盛玲子, *日本家政學會誌*, 46(3), 598-601(1975).
 12. 남성우, 정인모, 김인회, *한국염색가공학회지*, 17(4), 368-373(1995).
 13. 이상락, 이영희, 김인회, 남성우, *한국염색가공학회지*, 17(4), 374-386(1995).
 14. 하경남, *치자염에 관한 고찰*, 한원광대학교, 석사학위논문, (1987).
 15. 高岡昭, 三好久美子, 近藤光子, *染色日本學會誌*, 43(4) 303-309(1992).

참고문헌

1. 金炳玉, *天然物化學*, 進明出版社, 174(1979).