

황색천연염료의 염색성(제 2 보)

— 울금을 중심으로 —

조승식 · 송화순 · 김병희

숙명여자대학교 의류학과

The Dyeability Properties of Some Yellow Natural Dyes (Part II)

— Extracted from Turmeric —

Seoungsik Cho · Hwasoon Song · Byunghee Kim

Dept. of Clothing and Textiles, Sookmyung Women's University

(1997. 6. 4 접수)

Abstract

The objectives of this study were to investigate the effects of mordants and dyeing on the dyeability and color fastness of the fabrics dyed with the extract from Turmeric.

The following results were drawn from the data obtained.

1. The wavelengths of the strongest absorption band of Turmeric extract were 400 nm respectively and the wavelengths were 440 nm after the mordants were added in the color extract. The bands of Turmeric extract shifted to long wave length side as pH increased. In all cases, the absorbancies were increased as pH increased.
2. The main color substance in extract from Turmeric were expected to be curcumin respectively by spectrophotometric and HPLC studies.
3. As to the concentration of color extract for dyeing, about 20 g/L was the optimum concentration to dye silk and cotton fabrics with extract.
4. 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 premordanting and symmordanting had influenced upon K/S value.
5. The color fastness of fabrics dyed with Turmeric extract against dry cleaning, washing, rubbing and perspiration was improved 1 level or so but light fastness was remained.

I. 서 론

천연염료란 천연물 원료로부터 추출한 염료로서 천연

염색물은 합성염료의 염색물에 비해 색상이 자연스럽고, 종류에 따라서는 항균작용을 나타내고 있다^{1,2)}.

천연염료에서 추출된 황색은 일찌기 중국의 감골문이 나 금속문에 그 색명이 기록된 것으로 보아 商, 周代에

이미 황색이 사용되었음을 알 수 있으며, 우리나라 일본, 중국 등에서 황색염을 얻기 위하여 梔子, 薑草, 黃柏, 鬱金, 槐花, 刈安, 桑, 胡桃, 雀茶, 靑 등이 사용되었다⁹⁾.

그 중에서 울금(Turmeric)은 황염초라고도 불리며 학명은 *Curcuma longa*이고, 생약명은 심황이며 다년 생초본으로 황색의 뿌리를 그대로 사용하거나 주피를 제거하여 사용한다. 울금 색소의 성분은 curcumin으로 직접염료의 일종으로 방향족 ketone류에 속하며 ketone기에 공액이중결합으로 결합된 diketone의 일종으로 turmerone, dehydroturmerone, zingiberene, p-coumaroylferuloylmethane을 함유하는데 약효로는 이담제, 지혈제 등으로 사용되며 curry powder의 원료로도 사용된다. 주색소 curcumin의⁹⁾ 구조식은 Fig. 1과 같다⁷⁾.

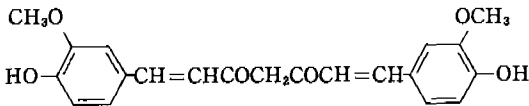


Fig. 1. Structure of curcumin.

현재 천연염료는 합성염료에 비해 소비량은 적지만, 환경의 문제가 크게 대두되면서 전통염료인 천연염료에 대한 관심이 높아지고 있다. 천연염료에 관한 연구로 高⁹⁾는 효소를 이용한 홍화색소의 염색법과 온도에 따른 염착농도, 수용성, 지용성색소의 흡수스펙트럼을 연구하였고 조⁹⁾는 코치닐 색소는 pH에 민감한 색소로 염색 온도가 높아질수록 확산계수와 표준친화력이 증가한다고 보고하였다. 조¹⁰⁾는 칙일색소에 관한 연구에서 색소 용액의 농도, 시간에 따라 색소 추출량이 증가하며 pH가 높을수록 염착률은 감소되었으며 매염에 의해 일광, 세탁견뢰도는 효과가 없는 것으로 보고하였다. 小紫¹¹⁾는 식물성 염료의 염색성에 관하여 검토한 결과, 면사의 정련에 따른 염착량의 변화에 있어 머시리제이션의 효과는 미가공 면사에 비해 염착량이 증가하였으며 선 매염가공은 친화성이 작은 식물염료의 염착량 증가를 가져오나 염료의 종류에 따라 매염제의 효과는 다르다고 하였다.

황백에 관한 연구로 우¹²⁾의 연구는 문헌에 나타난 전통염색법으로 염색후 색차와 염색견뢰도를 비교하였으

며 김¹³⁾은 염재의 농도에 따른 염착 및 염착농도를 비교하였다. 또 Misaki¹⁴⁾는 berberine, palmatine, coptisine의 색소를 HPLC를 이용하여 분리하였고 울금에 관한 연구로는 Agrawal¹⁵⁾은 양모염색시 후매염법에 의해서 견뢰도가 크게 증진되는 것으로 나타났고 염료의 최대흡착량을 얻기 위하여 염료추출시간, 각 매염제의 사용량, 매염처리시간에 따른 최적기준에 관하여 연구하였다.

한편 정¹⁶⁾은 카레향신료의 항균성에 관하여 연구하였는데 curcumin은 각 균주에 대한 항균력에 있어서는 그람 양성균에 대한 항균성효과에 대한 연구를 보고하였다.

그러나 천연염료 염색시 매염법 및 매염제의 종류에 의해 염색성에 미치는 영향에 관한 연구는 미비하다.

따라서 본 연구의 목적은 천연염료인 울금의 색소를 추출하여 각 매염법과 매염제의 종류 및 농도를 달리하여 염색한 후 이에 따른 울금의 염색성을 제시하고자 하였다.

연구방법으로는 울금으로부터 각각의 색소를 추출한 후 UV-VIS Spectrophotometer를 이용하여 염액의 색소가 매염제의 종류 및 pH가 스펙트럼에 미치는 영향을 검토하였고, HPLC를 이용하여 염색시 색소성분의 변화를 분석하였다. 추출한 염액의 염색성을 검토하기 위해 농도(5, 10, 20, 40, 80 g/L)를 달리하여 추출한 염액의 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 측정한 후 비교 검토하였다.

II. 시료 및 실험 방법

1. 시료 및 시약

1) 시료

염재로는 울금(중국산)을 마쇄하여 사용하였다. 시료 또는 KS K0905에 규정된 염색견뢰도 첨부백포 견 및 면직물을 사용하였으며 사용한 시료의 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristic of fabrics.

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

2) 시 약

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

2. 실험방법

1) 색소 추출 및 흡착률

(1) 색소추출

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

(2) UV-VIS 스펙트럼 측정

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

(3) HPLC에 의한 색소분리

HPLC는 고속액체크로마토그래피(SHIMATZU LC-6A)와 가변파장모니터(SHIMATZU, SPD 6A)를 사용하여 파장 440 nm에서 측정된 후 염색전과 염색후 염액의 색소 성분을 확인하였다. 전개액은 메탄올과 물을 용적비 3 : 2로 혼합하였고 컬럼은 역상칼럼, 코스모실 C₁₈칼럼(Nakarai Tegue)을 사용하였다.

2) 염 색

울금으로부터 추출한 염액을 사용하여 견직물(20×14 cm, 약 1 g)과 면직물(20×14 cm, 약 2.7 g)을 자동염색기(아세아기공, ASA-417)로 염색하였다.

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

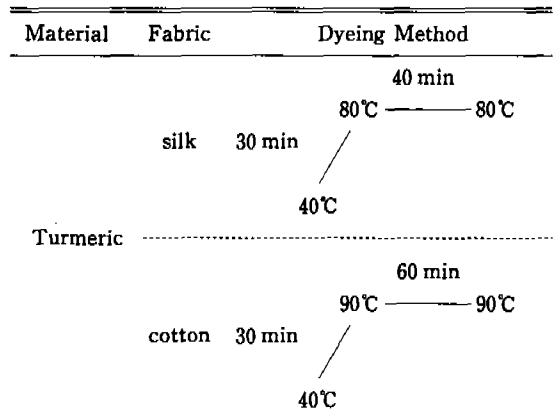


Fig. 2. Dyeing methods.

매염제의 종류와 농도가 염색에 미치는 영향을 알기 위해서 염재 농도 20 g/L에서 6가지 매염제 KAl(SO₄)₂, Tannic acid, SnCl₂, K₂Cr₂O₇, FeSO₄, CuSO₄를 사용하여 매염제의 농도 <5, 10, 20, 40, 80% (o.w.f)>를 변화시켜 가면서 동시매염법으로 염색하였다. 매염법의 종류에 따른 염색성을 검토하기 위해서 염재의 농도를 20 g/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.

(1) 흡착률 측정

흡착률은 UV-VIS Spectrophotometer (UV-VIS 8700 Spectrophotometer, UNICAM)를 사용하여 울금은 λ_{max} 400에서 흡착 전후의 흡광도를 측정된 후 다음 식에 의하여 구하였다.

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

S : 흡착률(%)
 A₁ : 염색전 염액의 흡광도
 A : 염색후 염액의 흡광도

(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 측정한 후, Kubelka-Munk식에 의하여 다음과 같이 산출하였다.

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

K : 흡광계수
 S : 산란계수
 R : 표면 반사율

색차는 CCM을 사용하여 L*, a*, b*값을 측정하고 이들 값으로부터 채도(chroma)와 색차 ΔE*_{ab}값을 다음 식에 따라 구하였다. 여기에서,

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

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

(3) 염색견뢰도 측정

세탁견뢰도와 드라이크리닝견뢰도는 Launder-O-meter(AATCC Standard Instroneter)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)를 사용하여 KS K0700에 준하여 측정하였다.

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

III. 결과 및 고찰

1. 색소 분리

1) UV Spectrophotometer에 의한 스펙트럼 측정

(1) 매염제에 의한 스펙트럼의 변화

Fig. 3은 울금에서 추출한 염액과 6가지 매염제에 따른 스펙트럼을 나타낸 것이다.

Fig. 3에 나타난 바와 같이 울금으로부터 추출한 염액의 가시부에서의 최대흡수파장은 K₂Cr₂O₇을 제외한

모든 매염제 첨가시 440 nm로 동일하게 나타났으며 K₂Cr₂O₇ 첨가시도 420 nm 정도로 단파장쪽으로 이동하였는데 이것은 K₂Cr₂O₇의 orange색 때문이라고 생각된다. 흡광도는 SnCl₂>무매염>K₂Cr₂O₇>FeSO₄>Tannic acid>CuSO₄ 순으로 나타났다.

울금으로부터 추출한 염액의 최대흡수파장은 매염제 처리시 440 nm로 매염제 종류에 따른 최대흡수파장은 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

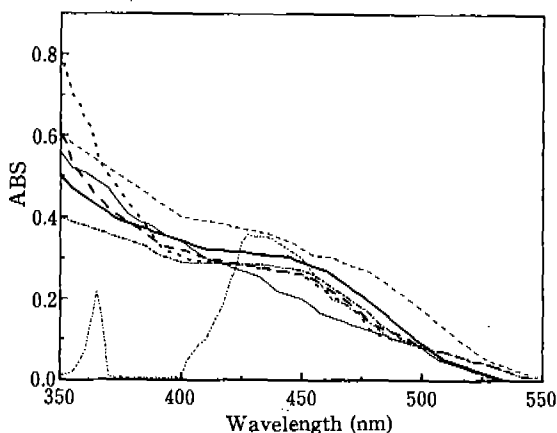


Fig. 3. Vis spectra of Turmeric extract in various mordants solution.

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

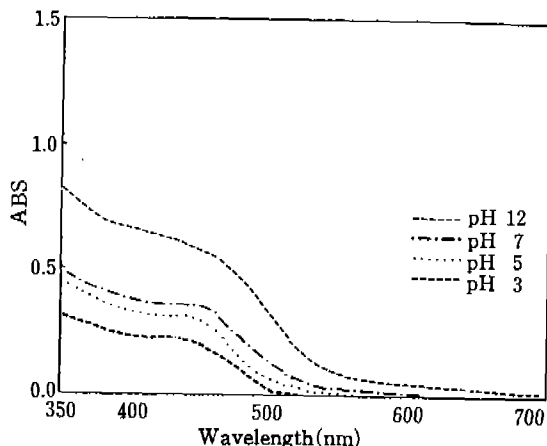


Fig. 4. Vis spectra of Turmeric extract at various pH.

(2) pH에 의한 스펙트럼의 변화

Fig. 4는 울금으로부터 추출한 염액의 pH는 각각 5.21로 산성인 것으로 나타났고 추출한 염액을 oxalic acid와 NaOH를 사용하여 pH를 조절한 후 스펙트럼을 측정된 결과이다.

Fig. 4에 나타난 바와 같이 염액은 pH가 높아질수록 점차로 최대흡수파장은 장파장측으로 이동하고 흡광도는 증가하는 경향을 나타내었다. 스펙트럼의 형태는 거의 변화가 없었다. 여기서 pH가 높아짐에 따라 울금으로부터 추출한 염액의 스펙트럼이 장파장측으로 이동하는 것은 구조 중에 존재하는 carboxyl기 및 hydroxyl기가 알칼리에 의하여 음이온을 생성하고 이것이 불포화결합을 증가시키기 때문이라는 조⁹⁾의 보고로부터 그 이유를 알 수 있다.

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

2) HPLC에 의한 색소분리

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

Fig. 6, 7에 나타난 바와 같이 울금의 경우 면과 견을 염색한 것으로, 염색 전에는 7개의 피크를 보였고, 면적은 376,847이었다. 견 염색시에는 6개의 피크를 보였고 면적은 148,599이었고, 면 염색시에는 7개의 피크를 보였고, 면적은 147,569로 나타났다. 염색 후 새로운 피크의 생성을 볼 수 있었는데, 이는 매염제 첨가에 의한 금속이온 및 염색시 발생하는 불순물에 의한 것으로 생각된다.

염색 전후를 비교했을 때 retention time이 2.85에서

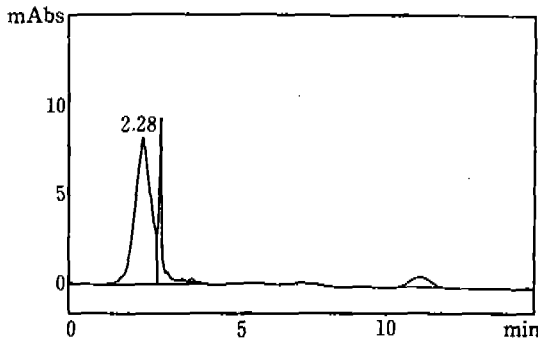


Fig. 5. HPLC of Turmeric extract before dyeing.

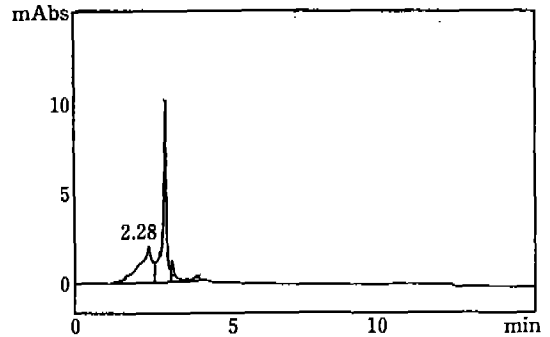


Fig. 6. HPLC of Turmeric extract after dyeing for silk fabric.

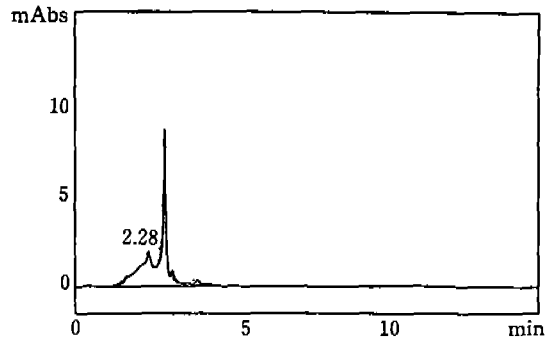


Fig. 7. HPLC of Turmeric extract after dyeing for cotton fabric.

피크 2번의 면적은 염색전 278,600에 비하여 견 염색 후 55,778, 면 염색 후 60,374로 가장 큰 폭으로 피크가 줄어들어 따라, 피크면적과 변화 폭이 가장 큰 피크 2번이 울금의 주요 색소인 curcumin으로 추정된다. 이는 염색 과정에서 주요 색소성분이 시료에 염착되어 빠져나감에 따라 염색 후의 염액에 색소성분이 적어진 것으로 면적이 큰 피크가 색소 성분이라고 보고한 연구¹⁴⁾ 결과와 일치한다.

2. 염색성

1) 염재량에 의한 흡착율

Table 2 울금 염재의 염재량(5, 10, 20, 40, 80 g/L)을 각 조건(Fig. 2)별로 색소추출용액으로 견직물은 60배량, 면직물의 경우 30배량의 색소추출 용액으로 염색한 후의 염재 흡착율을 나타낸 것이다.

Table 2에 나타난 바와 같이 염재의 농도에 따른 흡착율은 울금의 경우, 견 및 면직물은 모두 20 g/L에서 각

각 60.2%, 55.8%로 최대흡착율을 나타내었다. 이것은 염색의 양이 증가하면 염액 중 색소량은 점점 증가하지만 평형흡착량 이상에서 오히려 흡착률이 낮아지기 때문으로 생각된다.

이상의 결과로부터 울금 중에서 견 및 면직물 염색시 염색의 농도는 모두 약 20 g/L로 하는 것이 최대 흡착율을 갖는 것을 알 수 있다.

Table 2. Absorption of Turmeric extract.

Material	Conc. (g/L)	Absorption (%)	
		Silk	Cotton
Turmeric	5	43.1	34.7
	10	47.7	45.5
	20	60.2	55.8
	40	44.1	30.8
	80	38.6	29.0

2) 매염제의 종류 및 농도가 K/S에 미치는 영향

Fig. 8, 9는 울금에서 추출한 염액으로 견 및 면직물의 염색시 매염제의 종류 및 농도에 따라 동시매염법으로 염색한 후 K/S값을 측정하여 그 결과를 나타낸 것이다.

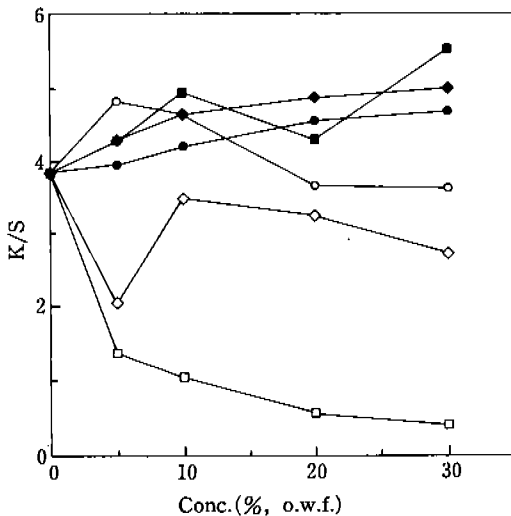


Fig. 8. Relationship between concentration of mordants and K/S values of silk fabric dyed with Turmeric extract.

—●— KAl(SO₄)₂ —○— Tantric acid —■— SnCl₂
 —□— K₂Cr₂O₇ —◆— FeSO₄ —◇— CuSO₄

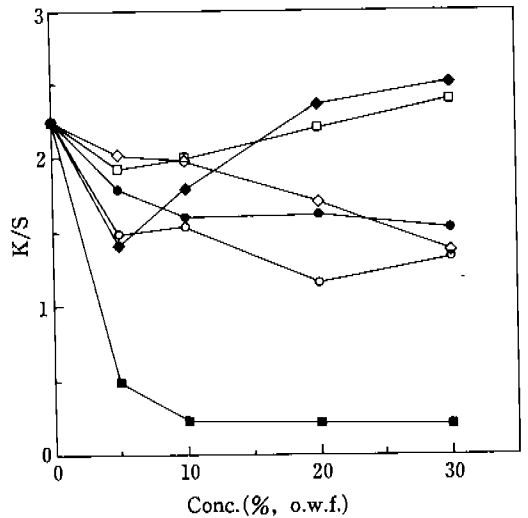


Fig. 9. Relationship between concentration of mordants and K/S values of cotton fabric dyed with Turmeric extract.

—●— KAl(SO₄)₂ —○— Tantric acid —■— SnCl₂
 —□— K₂Cr₂O₇ —◆— FeSO₄ —◇— CuSO₄

Fig. 8, 9에 나타난 바와 같이 견직물의 경우 매염제 첨가시, 무매염처리시보다 높은 K/S값을 나타내는 매염제는 Tannic acid, K₂Cr₂O₇, SnCl₂로 처리시 높은 K/S값을 나타냈다. 면직물의 경우에는 무매염시보다 낮은 K/S값을 갖는 것으로 나타났다.

전반적으로 울금은 견직물 염색시, Tannic acid, K₂Cr₂O₇, SnCl₂의 농도가 증가함에 따라 K/S값이 점차로 증가하다가 5~10%에서 최대 K/S값을 갖고 그 이상에서는 오히려 K/S값이 저하하였다.

3) 매염법이 K/S에 미치는 영향

Fig. 10, 11은 염색농도 20 g/L, 매염제 농도 10%에서 선매염법, 동시매염법, 후매염법으로 염색한 후 K/S값을 측정하여 매염법에 따른 염색성을 비교한 것이다.

Fig. 10, 11는 견직물에 CuSO₄를 제외하고는 모든 매염제가 선매염법으로 염색했을 경우 가장 큰 K/S 값을 나타내었으며, 면직물염색시 Tannic acid, SnCl₂, CuSO₄는 동시매염법의 경우, 선매염법에서는 KAl(SO₄)₂, K₂Cr₂O₇, FeSO₄에서 높은 K/S값을 나타내었다.

이상의 결과로부터 견 및 면직물의 염색시 어떤 매염법을 선택하느냐가 K/S값 즉 염색농도에 커다란 영향

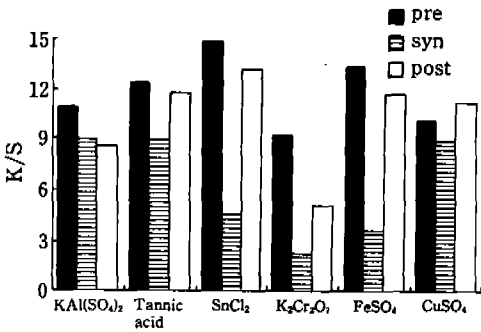


Fig. 10. Effect of mordanting methods on the K/S values of silk fabric dyed with Turmeric extract. *mordant concentration : 10%

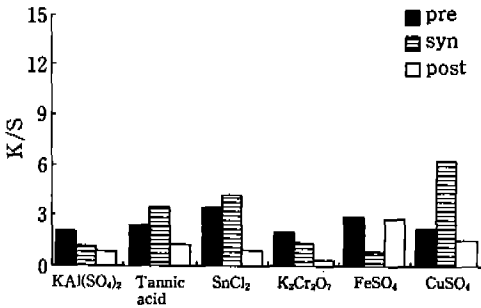


Fig. 11. Effect of mordanting methods on the K/S values of cotton fabric dyed with Turmeric extract. *mordant concentration : 10%

을 미치는 것을 알 수 있다. 따라서 매염제의 종류에 따라 농색의 염색효과를 얻을 수 있는 바람직한 매염법을

선택하는데 기본적인 자료가 될 것으로 기대한다.

4) 매염제의 종류와 농도에 따른 색차

Table 3은 올금에서 추출한 염액을 무매염과 KAl(SO₄)₂, Tannic acid, SnCl₂, K₂Cr₂O₇, CuSO₄, FeSO₄를 매염제 사용하면서 동시매염법으로 견 및 면직물을 염색하고, 색 변화의 측색치를 비교한 결과이다.

여기에서 a, b는 색상방향을 나타내는데 +a 방향은 red, -a 방향은 green, +b 방향은 yellow, -b 방향은 blue이고, 원점에서 색도점까지의 거리인 c는 채도, L은 명도를 나타낸다.

Table 3에서 나타난 바와 같이 색변화의 측색치를 측정한 결과, 견 염색시 KAl(SO₄)₂, Tannic acid, SnCl₂, K₂Cr₂O₇, CuSO₄ 매염처리한 경우 green, FeSO₄를 매염처리한 경우 red쪽으로, 매염처리한 경우 모두 blue쪽으로 변화하였다. 채도 c와 명도 L은 무매염보다 매염처리한 경우 감소하였고, ΔE는 KAl(SO₄)₂, Tannic acid, CuSO₄, SnCl₂, K₂Cr₂O₇, FeSO₄ 순으로 색차가 증가하였고, KAl(SO₄)₂, Tannic acid, CuSO₄를 매염제로 처리한 경우 색차가 작게 나타났다. 면염색시 무매염보다 매염처리한 경우 모두 red, blue쪽으로 변화하였고, 채도 c와 명도 L은 감소하였다. ΔE는 CuSO₄, KAl(SO₄)₂, SnCl₂, Tannic acid, K₂Cr₂O₇, FeSO₄ 순으로 색차가 증가하였고, KAl(SO₄)₂, Tannic acid, CuSO₄ 매염제로 처리한 경우 색차가 작게 나타났다.

5) 매염제의 종류에 의한 염색견뢰도

Table 4, 5는 드라이크리닝, 세탁, 건·습마찰, 일광견뢰도와 땀견뢰도를 측정한 결과이다.

Table 4에 나타난 바와 같이 드라이크리닝은 견 및

Table 3. Color differences of silk and cotton fabrics dyed with Turmeric extract by mordants.

Material	Mordant	Silk					Cotton				
		L*	a*	b*	c*	ΔE	L*	a*	b*	c*	ΔE
Turmeric	None	+85.6	+5.9	+94.3	94.4	127	94.6	-2.8	+66.3	66.3	115.5
	KAl(SO ₄) ₂	+2.8	-7.1	-4.1	8.1	8.6	-2.9	+2.6	-14.4	14.6	14.9
	Tannic acid	+2.6	-3.9	-4.2	5.7	6.2	-12.9	+6.1	-2.9	6.7	14.5
	SnCl ₂	+6.4	-8.5	-16.1	18.2	19.2	-3.2	+8.7	-16.2	18.3	18.6
	K ₂ Cr ₂ O ₇		-6.6	-38.7	39.2	39.2	-9.2	+9.0	-20.0	21.9	23.9
	FeSO ₄	-14.0	+1.6	-49.4	49.4	51.3	-7.7	+6.2	-26.9	27.6	28.6
	CuSO ₄	-0.7	-5.8	-13.9	15.0	15.0	-12.2	+2.9	-2.1	3.5	12.7

Table 4. Washing, Dry cleaning, Rubbing and Light fastness of silk and cotton fabrics dyed with Turmeric 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	2-3	3	3	3	3-4	3-4	4-5	5	4	3	5	2-3	2	1
KAl(SO ₄) ₂	2	2-3	2-3	3-4	5	4	5	5	4-5	3-4	5	2-3	1	1
Tannic acid	2	2-3	2	2-3	3	2-3	5	5	5	4	5	2-3	1	1
SnCl ₂	3-4	4	4	2-3	2-3	2	5	5	2	4-5	2	1-2	1	1
K ₂ Cr ₂ O ₇	4	5	4-5	3-4	4	4	5	5	4	4	3-4	2-3	1	1
FeSO ₄	3-4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	5	5	4-5	4	3-4	2-3	2	1
CuSO ₄	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	5	5	4	3-4	4-5	2-3	1	1

Table 5. Perspiration fastness of silk and cotton fabrics dyed with Turmeric 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	4-5	3-4	3-4	4	3-4	3	4-5	4-5	4	4	4-5	3-4
KAl(SO ₄) ₂	4-5	3-4	3-4	4	3	2-3	4-5	3-4	3	4-5	4	3-4
Tannic acid	4-5	3-4	3-4	4	3	3	4-5	3-4	3	4-5	3	3
SnCl ₂	4-5	3-4	3-4	4	3-4	3-4	4-5	4	4	4	4	3-4
K ₂ Cr ₂ O ₇	5	4	4	4	4	3-4	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5
FeSO ₄	4-5	4	4	4-5	3-4	3-4	4-5	3	3	4	3	2
CuSO ₄	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	3-4	3-4	4-5	4	3-4

면직물에서 건의 무매염처리를 제외하고는 모두 5급의 우수한 견뢰도를 나타내었다. 세탁견뢰도는 변퇴와 오염에 있어 낮은 등급을 나타냈고 변퇴에 대한 세탁견뢰도는 건 염색시 2~3급으로 나타났고 SnCl₂, K₂Cr₂O₇, FeSO₄, CuSO₄ 매염제로 처리한 경우, 3~4급이상으로 나타났으며 면염색시는 3급으로 나타났으며 FeSO₄, CuSO₄ 매염제로 처리한 경우에는 4급을 나타내 매염제 사용으로 인하여 1등급 이상 향상되었다. 오염에 대한 세탁견뢰도는 건 염색시 3급으로 나타났고 SnCl₂, K₂Cr₂O₇, FeSO₄, CuSO₄ 매염제로 처리한 경우, 4~5급 이상으로 나타났으며 면염색시는 3~4급으로 나타났으며 KAl(SO₄)₂, K₂Cr₂O₇, FeSO₄, CuSO₄ 매염제로 처리한 경우에는 4급 이상을 나타내 매염제 사용으로 인

하여 1등급 이상 향상되었다. 마찰견뢰도에서는 건 마찰견뢰도는 습 마찰견뢰도 보다 높았고 건을 염색한 경우 건마찰견뢰도에서는 SnCl₂ 매염제로 처리한 경우를 제외하고는 4급 이상으로 나타났고, 습 마찰견뢰도는 4급정도를 나타냈다. 면을 염색한 경우에도 건마찰견뢰도에서는 SnCl₂를 매염제로 처리한 경우를 제외하고는 4급정도로 나타났으며, 습 마찰견뢰도는 2급 정도를 나타냈다. 습 마찰견뢰도는 건 염색시 Tannin acid, SnCl₂, K₂Cr₂O₇, FeSO₄ 매염제로 처리한 경우 4급을 나타내어 매염제에 의하여 습 마찰견뢰도가 향상되었으나 면 염색시, 습마찰견뢰도는 매염제를 처리한 후에도 견뢰도가 향상되지 않아 이에 대한 보완이 필요하다.

일광견뢰도도 모두 1급으로 극히 낮은 등급을 나타냈

고, 무매염과 FeSO_4 를 매염제로 처리한 경우에 2등급을 보였다. 이상의 결과를 통하여 울금 염색시 염색건뢰도를 증진시키기 위하여 후속 연구가 필요하다.

Table 5에 나타난 바와 같이 견 및 면직물을 염색한 경우, 땀건뢰도에서 변퇴에 대한 건뢰도는 산성땀액과 알칼리땀액에서 모두 4급이상의 높은 건뢰도를 보이는 것으로 나타났다.

견 염색한 경우, 오염에 대한 건뢰도는 산성땀액에서 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, FeSO_4 , CuSO_4 매염제로 처리한 경우 4급이상의 건뢰도를 나타내어 무매염의 경우보다 건뢰도가 향상되었고, 알칼리땀액에서 CuSO_4 매염제로 처리한 경우 4~5급으로 향상되었다. 면염색시 산성땀액과 알칼리땀액에서 모두 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 매염제로 처리한 경우 땀건뢰도가 향상되었다.

IV. 결 론

본 연구는 전통염료인 황색 색소에 관한 과학적 접근을 위하여 울금의 색소를 추출하여 색소분리 후 매염제 및 매염법의 종류를 달리하여 견과 면직물에 염색한 후 이에 따른 천연염료의 염색성에 관하여 연구하였다.

이에 대한 결과는 다음과 같다.

1. 울금으로부터 추출한 색소용액의 무매염시의 최대흡수파장은 400 nm이었고 매염제 첨가시 440 nm로 나타났으며, 스펙트럼은 pH가 증가함에 따라 장파장으로 이동했고 흡광도도 증가하는 것으로 나타났다.

2. HPLC에 의하여 색소를 분리한 결과 염색전, 후 피크면적의 변화가 가장 큰 것으로 나타난 것이 울금의 주요 색소인 curcumin으로 추정되었다.

3. 견 및 면직물 염색시 울금 염재량에 따른 흡착률은 모두 약 20 g/L의 추출액이 최대흡착률로 나타났다.

4. 울금색소용액으로 견직물 염색시 매염제(Tannic acid, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, SnCl_2)의 농도가 증가함에 따라 K/S값이 점차로 증가하여 5~10%에서 최대 K/S값을 나타냈으며 매염법에 따라 견직물에서는 선매염법이, 면직물에서는 동시매염법과 선매염법이 K/S값에 큰 영향을

미쳤다.

5. 울금색소용액으로 염색시 드라이크리닝, 세탁, 마찰, 땀 건뢰도는 매염제 사용으로 대부분 1등급정도 향상되었고, 일광건뢰도는 모두 1급으로 낮게 나타나 일광건뢰도 향상을 위한 후속 연구가 뒤따라야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 1) 金炳玉, 天然物化學, 進明出版社, 174 (1979).
- 2) J.R. Bahk and E.H. Marth, *Mycopathologia*, 83, 129 (1983).
- 3) 憑虛閣 李氏(鄭良婉譯註), 閩閩叢書, 寶晉齋, 144 (1975).
- 4) 長崎盛輝, 色彩師の日本, 淡文社, 109-113 (1990).
- 5) 성호사설, 만물문.
- 6) 약품식물학연구회, op.cit., 232 (1992).
- 7) The Merk index, op.cit., 417 (1989).
- 8) 高岡昭, 三好久美子, 近藤光子, 植物色素による染色, 日本家政學會誌, 43(4), 303-309 (1992).
- 9) 조경래, 코치닐 색소의 염색성, 한국염색가공학회지, 11(3), 144-150 (1994), 368-373 (1995).
- 10) 조경래, 최일색소의 염색성, 한국염색가공학회지, 15(3), 281-288 (1991).
- 11) 小紫辰幸, 植物染料の研究, 纖維加工, 42(8) (1990).
- 12) 우현리, 식물의 목질부 염색연구, 건국대학교, 석사학위논문 (1985).
- 13) 김병희, 조승식, 황백에 의한 견직물의 염색, 한국염색가공학회지, 8(1), 26-33 (1996).
- 14) T. Misaki, K. Sagara, M. Ojima, S. Kakizawa, T. Oshima, H. Yoshizawa, Simultaneous determination of Berberine, Palmitine and Coptisine in crude Drugs and Oriental Pharmaceutical Preparation by Ion-Pair High Performance Liquid Chromatography, *Chem. Pharm. Bull.*, 30(1), 354-357 (1982).
- 15) A. Agrawal, A. Goel, 天然染料(ウコン)による羊毛染色の最適化, 纖維加工, 45(11), 33-35 (1993).
- 16) 정창기, 카레 향신료 정유성분의 향균성, 한국식품과학회지, 22(6), 716-719 (1990).