

천연 염료에 의한 셀룰로오스 섬유 염색성  
-황백을 중심으로-  
Dyeability of Cellulose Fiber by Natural dyestuff  
-On the Amur cork tree-

심미숙, 김병희\*(텍스타일디자인과, 숙명여대 의류학과\*)  
Mi-Sook Sim, Byung-Hee Kim  
( Dept. of Textile Design, Sookmyung Women's Univ. Textile & Clothing)

Key Words : Natural dyestuff(천연염료), Amur cork tree (황백), K/S value(염착농도), Color fastness (염색견뢰도), Mordant(매염제)

ABSTRACT : The objectives of this study were to investigate the effects of mordants - on the dyeability and color fastness of the fabric. The natural yellow color used were extracts from Amur cork tree. The results were as follows:

1. The main color substances in extracts from Amur cork tree was expected to be berberine by spectrophotometric and HPLC studies.
2. The wavelengths of the strongest absorption bands of Amur cork tree extract was 420nm which was not changed after the mordants was added in the color extracts. The bands of Amur cork tree extract shifted to longer wave length side. And the absorbancies were increased as pH of the extract increased.
3. As to the concentration of color extract for dyeing, about 10g/L was the optimum concentration to dye cotton fabric with extracts.
4. When cotton fabric dyeing with Amur cork tree extracts by using mordants, the K/S values of dyed fabrics were increased gradually as the concentration of mordants increased, and reached the highest values at the concentration of 5-10%. This indicated that K/S values were much influenced by dyeing method with mordant.
5. The color fastness of fabrics dyed with color extracts against dry cleaning, washing, rubbing and perspiration was improved 1 level by using mordants.

## 1. 서론

천연염료란 천연물 원료로부터 추출한 염료로서 천연 염색물은 합성염료의 염색물에 비해 색상이 자연스럽고, 종류에 따라서는 항균작용을 나타내고 있다.<sup>1-2)</sup>

천연염료에서 추출된 황색은 일찌기 중국의 갑골문이나 금석문에 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, 靛 등이 사용되었다.<sup>3-5)</sup>

그 중 황백(Amur cork tree)은 황벽 또는 황목이라고도 부르며 학명은 *phellodendron amurense*이며 생약명은 황백피 또는 황백자로 여러지방에서 자생하는 낙엽관목으로 줄기의 외피는 두꺼운 콜크질로 되었으며 내피는 황색을 띠고 있어<sup>6)</sup> 염재로 쓰인다.

황백은 천연염료중에서 보기드문 염기성 염료 중의 하나로 구입, 색소추출, 염법이 용이하며 황백으로 염색한 속옷을 착용하면 피부병이 예방된다<sup>7)</sup>고 한다.

성분중 alkaloid로는 berberine, palmatine, jeteorizine, phellodendrine, menisper-

mine, magnoflorine 등이 있고 sterol로는 campesterol,  $\beta$ -sitosterol, 7-dehydrostigmasterol 등이 있으며 limonoid로는 obakunone, linomin등을 함유하는데<sup>8)</sup> 주색소는 berberine으로 황백 내피 중에 0.6-2.5%를 함유하며<sup>9)</sup> 구조식은 다음과 같다<sup>10)</sup>.

Fig. 1. Structure of berberine.

현재 천연염료는 합성염료에 비해 소비량은 적지만, 환경의 문제가 크게 대두되면서 전통염료인 천연염료에 대한 관심이 높아지고 있다. 천연염료의 염색성에 관한 연구 중, 남<sup>11)</sup>은 소목 색소엑기스를 이용한 염색조건에 관한 연구하였고, 이<sup>12)</sup>는 소목색소엑기스연구에 있어 염착농도가 증가할수록, Cu, Cr을 매염제로 처리하면 항균성을 나타낸다고 보고하였다. 조<sup>13)</sup>는 코치닐 색소는 pH에 민감한 색소로 염색온도가 높아질수록 확산계수와 표준친화력이 증가한다고 보고하였다. 조<sup>14)</sup>는 칙염색소에 관한 연구에서 색소용액의 농도, 시간에 따라 색소 추출량이 증가하며 pH가 높을수록 염착률은 감소되었으며 매염에 의해 일광, 세탁견뢰도는 효과가 없는 것으로 보고하였다. 소<sup>15)</sup>는 식물성 염료의 염색성에 관하여 검토한 결과, 면사의 정련에 따른 염착량의 변화에 있어 머서리제이션의 효과는 미가공 면사에 비해 염착량이 증가하였으며 선매염가공은 친화성이 작은 식물염료의 염착량증가를 가져오나 염료의 종류에 따라 매염제의 효과는 다르다고 하였다. 또 유<sup>16)</sup>는 황토를 이용한 면직물의 염색에서 재염색에 의한 균염성과 견뢰도 향상을 위한 매염제효과와, 도토리를 이용한 면직물의 염색성과 매염처리 후의 견뢰도와 항균성이 증진됨을 연구하였고, 김<sup>18),19)</sup>은 치자와 울금의 염색성을 매염제의 종류와 매염법에 따라 비교하였으며, 하<sup>20)</sup>는 치자를 전통염법으로 염색 후 염색견뢰도를 검토하였으며 고<sup>21)</sup>는 식물색소 saffron과 gardenia를 연구한 결과 두 색소의 최대흡수파장이 같음을 확인했고 크로마토그래피로 분석한 결과 5종류의 염색에 관련된 색소가 유사한 것으로 추정했다. Agrawal<sup>22)</sup>은 울금의 양모염색시 후매염법에 의해서 견뢰도가 크게 증진되는 것으로 나타났고 염료의 최대흡착량을 얻기 위하여 염료 추출시간, 각 매염제의 사용량, 매염처리시간에 따른 최적기준에 관하여 연구하였다.

황백에 관한 연구로 우<sup>23)</sup>의 연구는 문헌에 나타난 전통염색법으로 염색후 색차와 염색견뢰도를 비교하였으며 김<sup>24)</sup>은 염재의 농도에 따른 염착 및 염착농도를 비교하였다. 또 Misaki<sup>25)</sup>는 berberine, palmatine, coptisine의 색소를 HPLC를 이용하여 분리하였으며 남<sup>26)</sup> 천연염료에 의한 면섬유 염색에 대하여 보고하였다.

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

따라서 본 연구의 목적은 전통염료인 황백의 색소를 추출하여 각 매염법에 따라 매염제의 종류 및 농도를 달리하여 염색한 후 이에 따른 천연염료의 염색성에 관한 자료를 제시하고자 하였다.

연구방법으로는 황색 천연 염재인 황백으로부터 색소를 추출한 후 UV-VIS Spectro-photo

meter를 이용하여 매염제와 pH가 스펙트럼에 미치는 영향을 검토하였고, HPLC를 이용하여 염색시 색소성분의 변화를 분석하였다. 또한 황백으로부터 추출한 염액이 미치는 염색성을 검토하기 위해 농도를 달리하여 추출한 염액의 흡착율을 측정하여 적정농도를 정하고, 이들 염제로부터 추출한 염액의 적정농도에서 매염제의 종류(KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Tannic acid, SnCl<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, FeSO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>)와 농도(5, 10, 20, 30%(o.w.f)), 매염법(선매염, 동시매염, 후매염)을 달리하여 염색한 후 K/S값 및 색차, 염색건뢰도(드라이크리닝건뢰도, 세탁건뢰도, 마찰건뢰도, 땀건뢰도)를 측정하여 비교검토하였다.

## II. 시료 및 실험방법

### II-1. 시료 및 시약

#### II-1-1. 시료

황백(한국산)은 코르크 부분을 제거하고 1cm 크기로 잘라서 사용하였다. 시험포는 KS K0905에 규정된 염색건뢰도 첨부백포 면직물을 사용하였으며 사용한 시료의 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristic of fabrics.

Fabric	Weave	Yarn Number		Fabric counts (thread/5cm)		Weight (g/m <sup>2</sup> )
		Warp	Weft	Warp	Weft	
Cotton	Plain	30'S	36'S	141	135	100±5

#### II-1-2. 시약

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.), ferrous sulphate(Shimakyu's Pure Chemical Co., Ltd.), cupric sulphate(Shinyo Pure Chemical Co., Ltd), potassium antimony tartarate(Katayama Chemical Co., Ltd) 등 1급 시약을 그대로 사용하였다.

### II-2. 실험방법

#### II-2-1. 색소 추출 및 흡착률

##### II-2-1-1. 색소추출

색소추출은 증류수 1L에 황백을 각각 5, 10, 20, 40, 80g을 넣고 온도를 90℃로 유지하면서 교반하여 60, 120분간 추출한 후, 먼포로 거르고 다시 Glass Filter 3 (IWAGI GLASS)로 감

압 여과하여 사용하였다.

#### II-2-1-2. UV-VIS 스펙트럼 측정

매염제의 종류와 pH가 스펙트럼에 미치는 영향을 검토하기 위하여 UV-VIS Spectrophotometer(UV/VIS 8700 Spectrometer, UNICAM)를 사용하여 350~700nm의 파장에서 매염제, pH에 따른 흡수스펙트럼을 측정하였다.

#### II-2-1-3. HPLC에 의한 색소분리

HPLC는 고속액체크로마토그래피(SHIMATZU LC-6A)와 가변파장모(SHIMATZU-SPD 6A)를 사용하여 파장 440nm에서 측정한 후 염색전과 염색후 염액의 염착성분을 확인하였다. 전개액은 메탄올과 물을 용적비 3:2로 혼합하였고 컬럼은 역상컬럼, 코스모실<sub>5</sub>C<sub>18</sub>컬럼(Nakarai Tegue)을 사용하였으며 유속은 1.0 /min으로 하였다.

#### II-2-2. 염색

황백으로부터 상기한 방법으로 추출한 염액을 사용하여 면직물(20×14cm, 약2 .7g)을 자동염색기(아세아기공, ASA-417)로 염색하였다.

먼저 염색조건을 최적화하기 위해 염재의 농도(5, 10, 20, 40, 80 g/L)에 따라 추출한 염액의 30배량의 색소추출용액으로 염색하였다. 염색방법은 Fig. 2와 같다.

Fig.2 Dyeing method.

매염제의 종류와 농도가 염색에 미치는 영향을 알기 위해서 염재 농도 20g/L에서 6가지 매염제 KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Tannic acid, SnCl<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, FeSO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>를 사용하여 매염제의 농도(5, 10, 20, 30%(o. w. f.))를 변화시켜 가면서 동시매염법으로 염색하였다.

매염법이 염색에 미치는 영향을 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.

면직물 염색에 있어서 전처리를 행하였다. 전처리방법으로는 Tannin acid의 농도 3%(o. w. f)에 옥비를 1:30으로 하여 60℃에서 90℃까지 15분간 승온시킨 후 3시간동안 방냉 처리하였다. 이를 고착시키기 위하여 토주석의 농도 2%(o. w. f.)에 옥비 1 : 20으로 하여 30분간 처리한 후 수세, 건조하여 염색하였다.

##### II-2-2-1. 흡착률 측정

흡착률은 UV-VIS Spectrophotometer (UV-VIS 8700 Spectrophotometer(UNI-CAM)를 사용하여  $\lambda_{\max}$  420nm에서 흡착 전후의 흡광도를 측정 한 후 다음 식에 의하여 구하였다.

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

S : 흡착률(%)  
 A<sub>1</sub> : 염색전 염액의 흡광도  
 A : 염색후 염액의 흡광도

### II-2-2-2. K/S 및 색차 측정

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

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

K-M theory 는 색료층의 광학적 두께가 충분히 크고 색료층내의 모든빛은 완전확산한다는 가정하에 적용될 수 있는 이론으로 흡광계수(K)와 산란계수(S)는 색료의 농도에 비례한다.

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

K : 염색물의 흡광계수이며 염착량에 비례하는 값  
 S : 산란계수  
 R : 염색물로부터의 단색광의 표면반사율

색차는 CCM을 사용하여 L\*, a\*, b\*값을 측정하고 이들 값으로부터 채도(chroma)와 색차  $\Delta E^*_{ab}$ 값을 구하였다.

여기에서,

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

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

### II-2-2-3. 염색건뢰도 측정

세탁건뢰도와 드라이크리닝건뢰도는 Launder-O-meter(AATCC Standard Instrumenter)를 사용하여 각각 KS K0430, KS K0644에 준하여 측정하였다.

땀건뢰도는 Perspiration Tester(AATCC Atlas Electric Device)를 사용하여 KS K 0715에 준하여 측정하였다.

건습마찰건뢰도는 Crock meter(AATCC Atlas Eletrinic Device)를 사용하여 KS K

0650에 준하여 측정하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### III-1. 색소분리

##### III-1-1. UV Spectrophotometer에 의한 스펙트럼 측정

###### III-1-1-1. 매염제에 의한 스펙트럼의 변화

Fig. 3은 황백에서 추출한 염액의 6가지 매염제에 따른 스펙트럼을 나타낸 것이다.

Fig. 3에 나타난 바와 같이 황백으로부터 추출한 염액의 가시부에서의 최대흡수파장은 모든 매염제 첨가시 420nm로 동일하게 나타났으며 흡광도는 SnCl<sub>2</sub> > KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> > CuSO<sub>4</sub> > Tannic acid > 무매염 > FeSO<sub>4</sub> > K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>순으로 나타났으며, 흡수파장은 420nm로 매염제 종류에 따른 최대흡수파장은 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

Fig. 3. Vis spectra of Amur cork tree extract in various mordant solutions.

###### III-1-1-2. pH에 의한 스펙트럼의 변화

Fig. 4는 황백으로부터 추출한 염액을 oxalic acid와 NaOH를 사용하여 pH를 조절한 후 스펙트럼을 측정된 결과이다. 황백으로부터 추출한 염액의 pH는 4.85로 산성인 것으로 나타났다.

Fig. 4에 나타난 바와 같이 황백으로부터 추출한 염액의 pH가 높아질 수록 최대흡수파장은 장파장측으로 점차로 이동하고 흡광도는 점차로 증가하는 경향을 나타내었다. 스펙트럼의 형태는 거의 변화가 없었다. 여기서 pH가 높아짐에 따라 황백으로부터 추출한 염액의 스펙트럼이 장파장측으로 이동하여 색상이 변화하는 것은 질소나 산소같은 염기성 원소가 염료분자 중에 포함되어 있으면 원자의 비결합전자쌍의 전자공여성에 의해서 염료의 프로톤화가 잘 일어난다<sup>25)</sup>는 보고로부터 그 원인을 찾을 수 있다.

이상의 결과로부터 염액의 pH가 증가함에 따라 황백으로부터 추출한 염액의 스펙트럼은 장파장측으로 이동하는 것을 알수있다. 그리고 염채로부터 추출한 염액은 pH가 높아짐에 따라 흡광도가 증가하는 것으로 나타났다.

Fig. 4. Vis spectra of Amur cork tree extract at various pH.

### III-1-2. HPLC에 의한 색소분리

Fig. 5-6은 황백에서 추출한 염액을 동시매염법으로 면직물을 염색하여 염색전과 염색후의 성분 변화를 고속액체 크로마토그래피로 측정된 결과이다.

Fig. 5. HPLC of Amur cork tree extract before dyeing.

Fig. 6. HPLC of Amur cork tree extract after dyeing for cotton.



Fig에 나타난 바와 같이 염색전에는 7개의 피크를 보였으며 염색후 피크가 10개로 나타났는데 염색후에 새로 생성된 피크는 염색시 발생하는 불순물에 의한 것으로 생각된다.

염색 전후를 비교한 결과, retention time이 2.76분에서 면적이 염색 전 625,371에서,

염색 후 34,361로 큰 폭으로 피크가 줄어든 것으로 나타났다. 피크면적이 가장 크고, 염색 전후, 색소 성분의 변화 폭이 가장 큰 3번이 주요 색소라고 추정되는데, 이는 염색 과정 중 색소성분이 시료에 염색되어 염색 후의 염액에 색소성분이 적어졌기 때문이라고 생각된다.

따라서, retention time이 2.76인 피크 3번이 황백의 주요색소인 berberine으로 추정된다.

## 2. 염색성

### III-2-1. 염재량에 의한 흡착율

Table 2는 황백의 염재농도(5, 10, 20, 40, 80g/L)에 따라 추출한염액의 30배량의 색소 추출 용액으로 염색한 후의 흡착율을 나타낸 것이다.

Table 2에 나타난 바와 같이 염재의 농도에 따른 흡착율은 10g/L에서 81.8%로 최대흡착율을 나타내었고, 그 이후는 점차로 낮아지는데, 이것은 염재의 양이 증가하면 염액 중 색소 양이 많아짐에 따라색소용액 중에 색소량이 점점 증가하지만 평형흡착량 이상에서 오히려 흡착률이 낮아지는 것으로 생각된다.

이상의 결과로부터 황백에서 면직물 염색시 염재의 농도는 10g/L로 하는 것이 최대 흡착율을 갖는 것을 알 수 있다.

Table 2. Absorption of Amur cork tree extract.

Conc.(g/L)	Absorption(%)
5	58.9
10	81.8
20	73.9
40	61.3
80	38.1

### III-2-2. 매염제의 종류 및 농도가 K/S 미치는 영향

Fig. 7은 면직물 염색시 매염제의 종류 및 농도에 따라 동시매염법으로 염색한 후 K/S값을 측정하여 그 결과를 나타낸 것이다.

Fig. 7에 나타난 바와 같이 황백염색시 무매염처리경우보다 매염처리에서 높은 K/S값을 나타냈고 매염제는 CuSO<sub>4</sub>, SnCl<sub>2</sub>, Tannic acid이며 그외의 매염제는 모두 무매염과 비슷하거나 낮은 K/S값을 나타내었다.

전반적으로 황백 매염제의 농도가 증가함에 따라 K/S값이 점차로 증가하다가 5-10%에서 최대 K/S값을 갖고 그 이상에서는 오히려 K/S값이 저하되어 염착을 증진시키는 매염제의 효

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

Fig. 7. Relationship between concentration of mordants and K/S values of cotton fabric dyed with Amur cork tree extract.

### III-2-3. 매염법이 K/S에 미치는 영향

Fig. 8은 염재농도 20g/L, 매염제 농도 10%에서 선매염법, 동시매염법, 후 매염법으로 염색한 후 K/S값을 측정하여 매염법에 따른 염색성을 비교한 것이다.

Fig.8에서보면 면직물 염색시  $KAl(SO_4)_2$ , Tannic acid,  $SnCl_2$ 는 후매염법으로 염색했을 경우에,  $K_2Cr_2O_7$ 은 동시매염법으로 염색했을 경우에,  $FeSO_4$ ,  $CuSO_4$ 는 선매염법으로 염색했을 경우 가장 높은 K/S값을 나타내었다.

Fig. 8 Effect of mordanting methods on the K/S values of cotton fabric dyed with Amur cork tree extract.

\*mordant concentration : 10%

이상의 결과로부터 천연염료인 황백에서 추출한 염액에 의한 면직물의 염색시 매염제에 따라서 어떤 매염법을 선택하느냐가 K/S값 즉 염색농도에 커다란 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

#### III-2-4. 매염제의 종류와 농도에 따른 색차

Table 3은 황백에서 추출한 염액을 무매염과  $KAl(SO_4)_2$ , Tannic acid,  $SnCl_2$ ,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $CuSO_4$ ,  $FeSO_4$ 를 매염제로 사용하면서 동시매염법으로 염색하고, 색변화의 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 3에 나타난 바와 같이 황백으로 면염색시 색변화의 측색치를 측정한 결과  $K_2Cr_2O_7$ ,  $CuSO_4$ ,  $FeSO_4$ 를 매염처리한 경우 red쪽으로,  $KAl(SO_4)_2$ , Tannic acid,  $SnCl_2$ 를 매염처리한 경우 green쪽으로,  $K_2Cr_2O_7$ 를 매염처리한 경우 yellow쪽으로,  $KAl(SO_4)_2$ , Tannic acid,  $SnCl_2$ ,  $CuSO_4$ ,  $FeSO_4$ 를 매염처리한 경우 blue쪽으로 변화하였다. 채도 c와 명도 L은 무매염보다 매염처리한 경우 감소하였고,  $\Delta E$ 는  $SnCl_2$ ,  $KAl(SO_4)_2$ , Tannic acid,  $CuSO_4$ ,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $FeSO_4$ 순으로 색차가 증가하였고,  $KAl(SO_4)_2$ , Tannic acid,  $SnCl_2$ ,  $CuSO_4$ 를 매염처리한 경우 색차가 작게 나타났다.

Table 3. Color difference of cotton fabric dyed with Amur cork tree extract by mordants.

Material	Mordant	L*	a*	b*	c*	ΔE
Amur cork tree	None	+81.3	-0.6	+49.1	49.1	102.0
		ΔL	Δa	Δb	Δc	
	KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	+3.9	-0.5	-1.7	1.7	4.2
	Tannic acid	+4.3	-0.2	-0.9	0.9	4.3
	SnCl <sub>2</sub>	+0.7	-2.0	-1.6	2.5	2.6
	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	-5.2	+4.0	+4.1	5.7	7.7
	Fe <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-6.8	+5.1	-7.3	8.9	11.2
	CuSO <sub>4</sub>	-3.9	+1.6	-3.1	3.4	5.2

### III-2-5. 매염제의 종류에 의한 염색견뢰도

Table 4는 황백에서 추출한 염액을 동시매염법으로 매염제의 종류를 변화시키면서 면직물로 염색하여 드라이크리닝, 세탁, 건·습마찰견뢰도를 측정한 결과이다.

Table 4에 나타난 바와 같이 드라이크리닝은 4급 이상의 우수한 견뢰도를 나타내었고 세탁견뢰도에 있어서 변퇴는 떨어지는 반면, 오염에 대한 견뢰도는 모두 4급이상으로 우수하였다.

Table 4. Color fastness of cotton fabric dyed with Amur cork tree extract.

Mordant	Dry cleaning	Washing			Rubbing	
		Fade	Stain		Dry	Wet
			silk	cotton		
None	5	3-4	5	4-5	5	3-4
KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	5	4	5	5	5	4
Tannic acid	5	3-4	5	4-5	4	3-4
SnCl <sub>2</sub>	4-5	3-4	4	4-5	4-5	4
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	5	4	5	4-5	5	4-5
FeSO <sub>4</sub>	4	4	4-5	4-5	4-5	4-5
CuSO <sub>4</sub>	5	3-4	4	4-5	4-5	4-5

건, 습 마찰견뢰도에 있어서  $KAl(SO_4)_2$ ,  $SnCl_2$ ,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $CuSO_4$ ,  $FeSO_4$ 를 매염제로 처리하여 마찰견뢰도를 측정한 결과 4급 이상의 견뢰도를 보여 건, 습 마찰 견뢰도가 우수하게 나타났다. 특히 습 마찰견뢰도는 매염제를 처리하지 않은 경우 3-4급에서 4급 이상으로 현저하게 향상되는 것으로 나타났다.

Table 5는 황백을 추출한 염액에 매염제를 첨가하여 동시매염법으로 면을 염색하여 땀견뢰도를 측정한 결과이다.

Table 5에 나타난 바와 같이 황백에서 추출한 염액으로 염색시 산성땀액이 알카리땀액보다 견뢰도가 대체로 좋은 것으로 나타나 산성땀액에서 변퇴에 대한 견뢰도는  $KAl(SO_4)_2$ ,  $SnCl_2$ ,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $CuSO_4$ ,  $FeSO_4$ 를 매염제로 처리한 경우에 4급 이상이였다.

산성땀액에서 침부백포에 대한 오염을 살펴보면, 침부백포가 면인 경우 4급 이상의 높은 등급을 보였고, 침부백포가 견인 경우 3~4급으로 떨어져, 면 염색시 땀견뢰도에서는 침부백포 중 면이 땀에 의한 오염이 적은 것으로 나타났다.

Table 5. Perspiration fastness of cotton fabric dyed with Amur cork tree extract.

Mordant	Cotton					
	Acid			Alkaline		
	Fade	Stain		Fade	Stain	
		silk	cotton		silk	cotton
None	4	4	4-5	4-5	4	4-5
$KAl(SO_4)_2$	4	3-4	4	3-4	3-4	4
Tannic acid	3-4	3-4	4-5	3-4	4	4
$SnCl_2$	4	3-4	4-5	3-4	3	3-4
$K_2Cr_2O_7$	4	3	4	3	3-4	3-4
$FeSO_4$	4	3-4	4	3	3	3-4
$CuSO_4$	4	3-4	4	3-4	3	3-4

#### IV. 결 론

전통 천연염료인 황백의 색소를 추출하여 색소분리 후 각 매염법에 따라 매염제의 종류를 달리하여 면직물에 염색한 후 염색성에 관하여 연구하여, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. HPLC에 의하여 색소를 분리한 결과 염색 전, 후 피크면적의 변화가 가장 큰 것으로 알려진 berberine을 주색소로 추정한다.

2. 황백으로부터 추출한 색소용액의 최대흡수파장은 420nm이었고 매염제첨가시 420nm로 나타났으며, 황백으로부터 추출한 색소용액의 스펙트럼은 pH가 증가함에 따라 장파장측으로 이동하였고, pH가 높아짐에 따라 흡광도가 증가하는 것으로 나타났다.

3. 면직물 염색시 황백 염제 양의 농도는 약 10g/L의 추출액이 최대흡착율로 나타났다.

4. 황백의 색소용액으로 매염제를 사용하여 면 염색시, 매염제의 농도가 증가함에 따라 K/S값이 점차로 증가하여 5-10%에서 최대 K/S값을 나타냈으며 매염제 사용시 매염법이 K/S값에 큰 영향을 미쳤다.

5. 황백의 색소용액으로 염색시 드라이크리닝, 세탁, 마찰, 땀 견뢰도는 매염제사용으로 대부분 1등급정도로 향상시킬수 있었다.

## 참고문헌

- (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), 閩閣叢書, 寶晉齋, 144 (1975)
- (4). 長崎盛輝, 色彩飾の日本, 淡文社, 109-113 (1990)
- (5). 성호사설, 만물문
- (6). 약품식물학연구회, 신약품식물학, 학창사, 109-113 (1992)
- (7). 加茂儀 譯, 栽培植物의 起源, 岩波文庫 (1953)
- (8). 약품식물학연구회, op.cit., 298 (1992)
- (9). 山崎青樹, 草木染 染料植物圖鑑, 美術出版社, 78 (1985)
- (10). The Merk index, Merk & co, 180 (1989)
- (11). 남성우, 정인모, 김인회, 천연염료에 의한 염색, 한국염색가공학회지, 7(4), 387-396 (1995)
- (12). 이상락, 이영희, 김인회, 남성우, 천연염료를 이용한 염색물의 항균,소취성에 관한 연구, 한국염색가공학회지, 7(4), 374-386 (1995)
- (13). 조경래, 코치닐색소의 견섬유에 대한 염색성, 한국염색가공학회지, 6(2), 40-46 (1994)
- (14). 조경래, 칙염색소의 특성과 염색성에 관한 연구, 한국의류학회지, 15(3), 281-288 (1991)
- (15). 小紫辰幸, 植物染料の研究, 纖維加工, 42(8) (1990)
- (16). 유혜자, 이해자, 변성례, 황토를 이용한 면직물 염색, 한국의류학회, 21(3), 600-606 (1997)
- (17). 유혜자, 이해자, 변성례, 도토리를 이용한 직물의 염색, 한국의류학회, 21(4), 661-668 (1997)
- (18). 김병희, 송화순, 조승식, 황색천연염료의 염색성(II), 한국의류학회지, 21(6), 1051-1059 (1997)
- (19). 김병희, 송화순, 조승식, 황색천연염료의 염색성(I), 한국염색가공학회지, 10(1), 1998
- (20). 하경남, 치자염에 관한 고찰, 원광대학교, 석사학위논문 (1987)
- (21). 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)
- (22). 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)
- (23). 우현리, 식물의 목질부 염색연구, 건국대학교, 석사학위논문 (1985)
- (24). 김병희, 조승식, 황백에 의한 견직물의 염색, 한국염색가공학회지, 8(1), 26-33 (1996)
- (25). 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)
- (26). 남성우, 정인모, 김인회, 천연염료에 의한 면섬유 염색, 한국염색가공학회지, 7(2), 47-54 (1995)

