

## 치자를 이용한 한지의 염색성

김 애 순

군산대학교 자연대학 의류학과

### Dyeing properties of Gardenia on Han Jee

Ae Soon Kim

Dept. of Clothing and Textiles, Kunsan University,

(2001. 5. 30 접수)

#### Abstract

This paper investigated the dyeability and surface color of Han Jee dyed with Gardenia extract after mordanted with mordants under the various dyeing conditions.

The results obtained were as follows

- 1)  $\lambda_{max}$  of the dyeing Han Jee dyed with Gardenia appeared at 660 and 710nm.
- 2) K/S value of dyeing Han Jee was increased when dyeing condition, temperature, time was higher.
- 3) Surface color of Han Jee with mordants changed differently according to the mordants used: 3.2Y by Aluminum acetate, 2.0GY by Copper sulfate, 9.5YR by Iron sulfate, 3.4Y by Tin chloride, and 4.5Y by non-mordanting

**Key words:** surface color, Han Jee, Gardenia, mordant; 표면색, 한지, 치자, 매염제

### I. 서 론

치자는 꼭두서니과에 속하는 다년생 상록활엽관목(학명: *Gardenia jasminoides* Ellisf.)으로 염색에 이용되는 부분은 치자나무의 열매이다. 우리나라 남부지역과 일본, 대만, 동남아시아의 따뜻한 지역에서 많이 생산되며, 치자에서 추출되는 색소는 크로신(crocin)으로 일종의 카로테노이드(carotenoid)계통의 황색 천연색소이며 수용성이다. 이는 향신료로 사용되고 있는 사프란(saffron)의 색소와 동일하며 크로세틴(crocetin)의 배당체인 크로신(crocin)으로 존재한다. 치자에서 추출한 크로신(crocin)은 식용천연색소로서 널리 사용되고 있다<sup>1)</sup>. 치자는 매염제를

사용하지 않고도 염색이 가능한 단색성 염료로써 염색 방법이 쉽고, 염재의 구입, 보관이 쉬워서 서민층에서도 널리 이용되어 왔던 염료이다. 한방에서 소염, 해열, 이뇨, 지혈제로 사용되고 있으며 방충성이 있어 속옷염색이나 여름철 삼베염색, 수의용 마포염색에 널리 사용되어 왔으며, 식용으로 음식물을 물들이는 데에 사용되며, 방충성이 있어 과거 군량미의 변질방지를 위해 치자물에 담갔다가 찌서 보관했다한다<sup>2)</sup>.

치자는 울금, 황벽, 괴화, 철, 양파껍질, 회화나무, 소나무, 느티나무등과 함께 노랑색을 얻기 위하여 우리나라뿐만 아니라 일본, 중국등지에서 염재로 널리 사용되어 왔다. 염색에서 매염제의 이용은 염색재료가 희박한 우리 선조들에게는 다양한 색상을

얻기 위한 좋은 방법이었다고 본다. 우리선조들이 다양한 색상을 얻기 위해 사용해 왔던 천연매염제는 알칼리성인 잣물로 쥘, 콩깍지, 잇대, 동백, 명아주, 노린재나무, 메밀, 쑥, 뽕나무등의 재로 얻었고, 철 매염제는 고철을 맥류의 즙, 초산등에 넣어서 숙성시켜 얻었으며, 명반, 오미자즙, 백반등이 많이 사용되어 오던 매염제이다. 그러나 천연물을 이용한 매염제는 재의 원료나 물의 량, 잣물을 얻기 위해 물을 붓고 정치시키는 시간등에 따라 잣물의 농도나 성분등에 영향이 있었을 것으로 본다.

치자염색에서 피염물로 사용한 한지는 우리고유의 종이로써 삼국시대 불교가 우리나라에 들어올 때 불경과 함께 우리나라에 들어온 것으로 추정되며, 고려시대에 이미 한지의 기술이 완성단계에 이르러 대량생산이 가능했고<sup>3)</sup>, 조선시대에 한지의 발달은 꽃을 피웠으나, 조선시대말 근대화가 이루어지면서 서구의 문화와 함께 들어온 양지의 편리함과 경제성 때문에 점차 쇠퇴해 갔다. 한지에 염색한 색한지 역시 한지의 역사와 더불어 발달해 왔고, 조선시대 정조이후에는 고관대작이나 부유층 또는 문인층의 호사가들은 색권주지나 색지에 간찰 또는 축시를 써보내기도 했으며, 오색지로 책을 메어 손자나 손녀들의 돌상에 펼쳐하기도 했다고 한다. 색지로 만든 공예품 제작도 성행하여 조선시대 중엽이후의 수준있는 작품들이 보존되어 내려오고 있다<sup>4)</sup>.

천연염료는 우리주변에서 쉽게 구할 수 있고 인체에 무해하여 염색에 손쉽게 이용되고는 있으나, 계절적으로 염색이 이루어져 염재의 확보나 보관등에 문제가 있으나, 치자 염색은 열매를 이용한 염색으로 건조상태에서 장기간 보존이 가능하고 염액의 추출이 간편하기 때문에 언제든지 쉽게 염색재료로 이용할 수 있는 장점을 가지고 있어 황색염료로 널리 이용되어 왔다<sup>5)</sup>.

최근들어 한지의 이용이 공예나 생활용품, 벽지등에 활발히 이용되고 있으나, 천연염료의 한지염색에 대한 연구가 거의 없고, 한지가 실생활에 이용되는 부분은 물과는 관계가 없어 천연염색에서 큰 문제점 중의 하나인 세탁견뢰도가 약한 점이 해결되므로, 닥종이에 치자염색하여 사용하였던 조상들의 슬

기를 우리 생활에 재현해보고자 하였다. 본 논문에서는 치자열매에서 염액을 추출하여 한지에 염색하는데, 치자가 매염제에 함유되어 있는 금속염과 결합하여 다양한 색상으로 염색되는 다색성염료라는 점을 이용하여 매염제에 따른 염착량과 표면색 변화의 영향을 보기 위하여 후매염처리 하였다.

## II. 시료 및 실험방법

### 1. 시료 및 시약

#### 1) 치자

본 실험에 사용한 치자는 국내산으로 시중의 약재상에서 건재품을 구입하여 염색재료로 사용하였다.

#### 2) 한지

치자염색에 사용한 한지는 시중에서 판매되고 있는 염색용 한지로 전처리하지 않고 염색하였다. Table 1은 실험에 이용한 한지의 특성이다.

Table 1. Characteristics of Han Jee

Weight (g/m <sup>2</sup> )	Thickness (mm)	Paper Mulerry content (%)	Surface Color (Munsell value)
3.14	0.31	100	2.2Y 9.3/0.8

#### 3) 매염제

알루미늄 (Aluminium Acetate), 구리 (Copper Chloride Dihydrate), 철 (Ferrous Chloride), 주석 (Stannous Chloride) 등 시약은 시약 1급을 사용하였다.

### 2. 실험 방법

#### 1) 치자염액 추출

잘게 부순 치자열매 100g을 3구 플라스크에 넣고 증류수1L를 가하여 냉각기, 교반기와 온도계를 장착하고, 40~50°C에서 60분간 가열하여 치자염액이 용출되면, 여과하여 치자염액만 분리하여 염색용액으로 사용하였다.

#### 2) 염색방법

치자 색소 추출염액의 농도는 증류수와 건조치자 무게비로 하였으며, 염색시간, 염색온도에 변화를 주어 염색하였다. 염색이 끝난 후 매염제로 후매염처

리하여 무매염처리 치자 염색한지와 비교하였다. 한 지염색은 한지원료인 닥이 섬유질로 충분한 염색 강도가 있어 직물과 같은 방법으로 염색하였으나, 부직포인 관계로 조심스럽게 수세하여, 건조는 전자 레인지에 3분정도 약하게 돌려서 수분을 제거한 후 그늘에서 자연 건조하였다.

Table 2. The dyeing method of Gardenia in Han Jee

Conc. (%)	Tem. (°C)	Time. (min)	L:R	Mordanting Method				
				mordant	L:R	Time (min)	Conc. (%)	Tem. (°C)
0.5	20	60	1:100	Al	1:100	60	3	60
1				Cu				
3	Sn							
5	Fe							
10	100	60						

3) 염착량 측정

Gerdner type color difference meter(BYK Co.) 를 이용하여 얻은 한지염색물의 표면반사율을 측정하여 Munsell 표에 의하여 H V/C로 표면색을 표시하였고, Kubelka Munk의 식에 따라 K/S값을 산출하였다.

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

단, K:염색포의 흡광계수이며, 농도에 비례하는 값  
 R:염색포로부터의 단색광의 반사율  
 S:산란계수  
 이 때 각 매염제에 따른 염색직물의 최대흡수 파장은 다음과 같다.

III. 결과 및 고찰

1. 치자염색 한지의 가시부 흡수 스펙트럼과 화학적 구조

Fig. 1은 치자농도 5%(50g/l), 염색온도 100°C에서 60분간 염색한 후 매염제로 알루미늄, 구리, 철, 주석을 후매염 처리한 치자염색 한지의 반사율 곡선이다. 무매염 처리 염색한지가 반사율 곡선이 가장 높았고 철매염 염색한지가 가장 낮은 반사율을 보여 주고 있다. 최대반사율은 무매염, 알루미늄 매염,

구리매염, 철매염, 주석매염순으로 각각 660, 640, 600, 710, 690nm로 주파장에 변화를 보여주고 있다. 무매염 염색처리 한지의 주파장은 660nm로 치자 염색한지의 색상은 YR을 나타냈고, 알루미늄과 구리 후매염처리 염색한지는 Y로 색상이 변하였으며, 철과 주석 후매염은 R로 이동하여 매염처리로 색상의 변화가 일어난 것을 알 수 있다.

Fig2는 오래 전부터 우리나라에서 황색염료로 사용되어 오던 색물색소인 carotinoid계의 치자색소인 crocin의 화학 구조식이다. 김등<sup>6)</sup>은 치자에서 crocin 함량을 연구한 결과 건조하지 않은 신선한 시료의 색소함량은 0.0157%이고, 1년 저장한 건조치자의 색소함량은 0.0136%로 15%의 색소감량이 있었다고 보

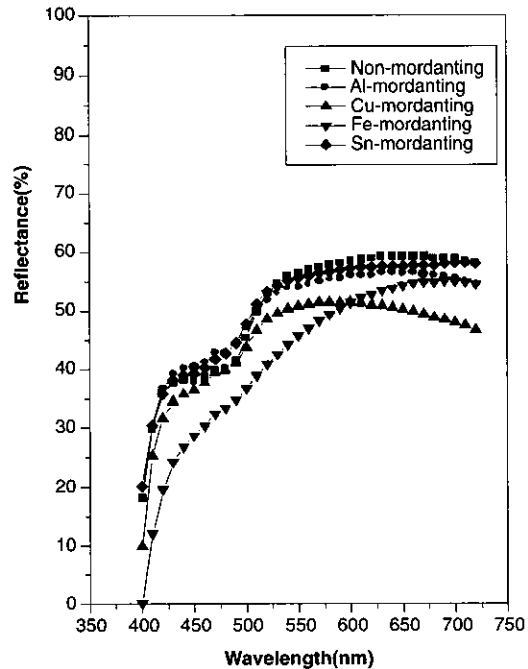
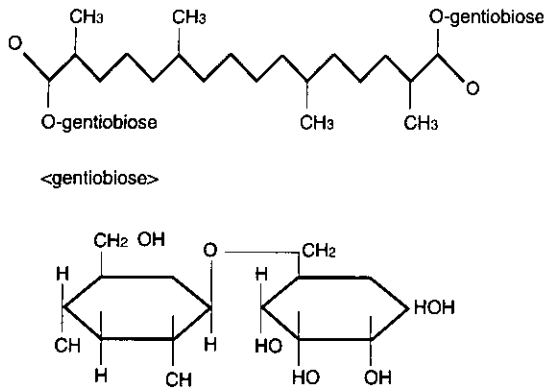


Fig. 1. reflectance spectra of Han Jee dyed by Gardenoside with mordants (5%conc./60min./100°C)

Mordants	Non-Mordant	Al	Cu	Fe	Sn
$\lambda_{max}(nm)$	660	640	600	690	710

Fig. 2. The struture of the principal ingredient of crocin.



고하였다. 저장에 의한 색소감량은 치자색소가 자외선에 의한 색소분해 또는 cis-trans의 이성화가 일어나기 쉽고 산소나 과산화물에 의해 산화되기 쉽기 때문에 공기중에 보관하는 것은 피하는 것이 좋다.

**2. 치자 염색한지의 염착성 변화**

Fig. 3은 치자농도가 염착량에 미치는 영향이다.

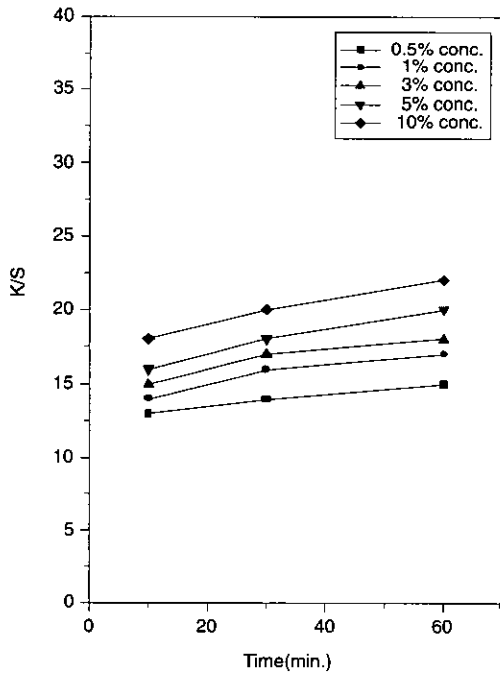


Fig. 3. Relationship between dyeing concentration and K/S value of Han Jee dyed with Gardenoside (100°C).

치자농도는 0.5(5g/l), 1(10g/l), 3(30g/l), 5(50g/l), 10(100g/l)%로 100°C에서 20, 40, 60분간 매염제처리하지 않고 무매염 염색한 염색한지이다. 치자농도가 높을수록 염색시간이 길수록 K/S값은 높아서 염색시간과 염료농도가 염착량 증가에 기여도가 높은 것으로 나타났다.

Fig. 4는 치자염색에서 염색온도가 염착량에 미치는 영향을 연구한 것이다. 염료농도 5(50g/l)%, 염색온도 20, 60, 100°C에서 20, 40, 60분간 염색한 치자염색한지이다. 염색온도가 높을수록 K/S값이 크게 나왔고, 염색시간이 길수록 K/S값은 커서 염색온도가 염착량 증가에 기여도가 큰 것을 알 수 있다. 특히 100°C에서 60분간 염색한 염색한지의 K/S값은 22로 크게 증가한 것을 알 수 있다.

**3. 매염제가 치자염색의 K/S값에 미치는 영향**

Fig. 5, 6, 7은 매염처리가 치자염색의 표면색 변화에 미치는 영향을 알아보기 위해서 치자염색한 후

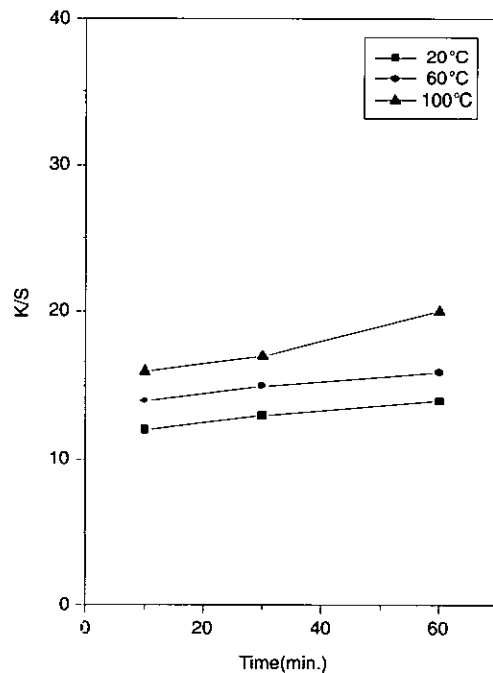


Fig. 4. Relationship between dyeing temperature of Hane Jee dyed with Gardenoside(5% conc.).

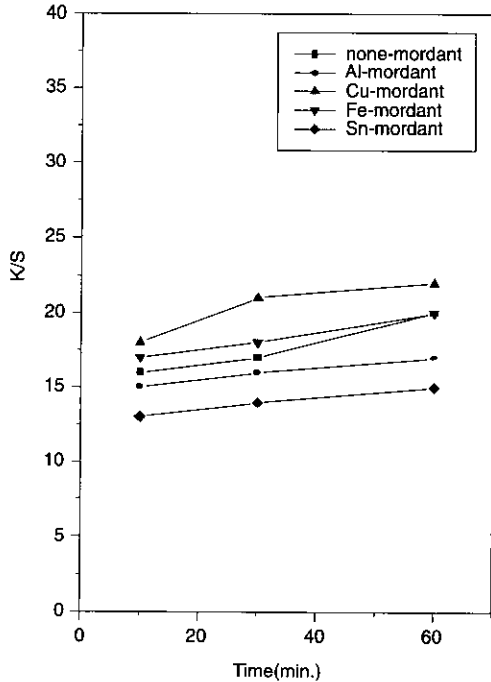


Fig. 5. Relationship between mordant and K/S value of Han Jee dyed with Gardenoside (5%conc./100°C).

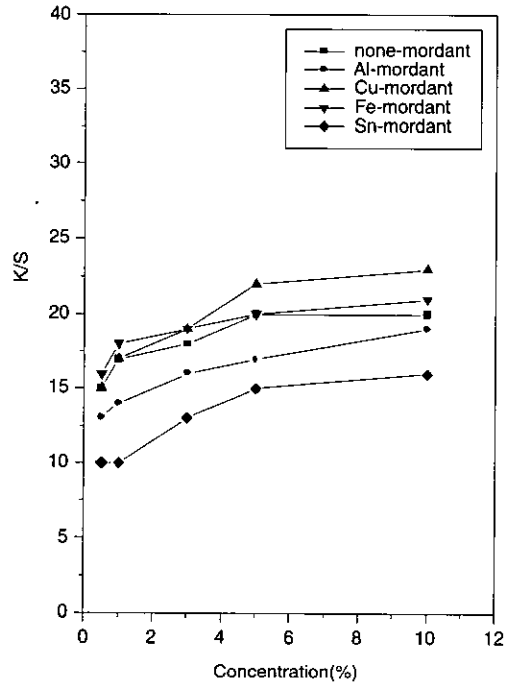


Fig. 6. Relationship between mordant and K/S value of Han Jee dyed with Gardenoside (5%conc./60min).

알루미늄, 구리, 철, 주석으로 후매염 처리한 치자염색한지의 K/S값을 측정하였다.

Fig. 5는 염색온도 100°C, 치자염색액의 농도 5(50g/l)에서 10, 30, 60분간 염색 한 후 매염제로 알루미늄, 구리, 철, 주석으로 후매염처리한 염색한지의 K/S값이 각각 17, 22, 20, 15로 무매염처리한지의 K/S값 20과 차이를 보여 매염처리가 치자염색의 K/S값 영향을 주는 것을 알 수 있다.

Fig. 6은 100°C에서 60분간 치자농도 0.5(5g/l), 1(10g/l), 3(30g/l), 5(50g/l), 10(100g/l)%에서 염색한 치자염색 한지를 알루미늄, 구리, 철, 주석으로 후매염처리한 치자염색한지의 K/S값이다. 알루미늄, 구리, 철, 주석으로 후매염처리한 치자염색 한지의 K/S값은 치자농도 10%에서 각각 19, 23, 21, 16으로 무매염처리 치자 한지의 K/S값 22와 비교하면 구리 후매염처리하는 높은 K/S값을 보였고, 주석과 알루미늄 후매염처리하는 무매염 처리보다 K/S값이 낮게 나왔다.

Fig. 7은 치자염색에서 염색온도와 매염제와의 관

계를 알아보기 위하여 치자농도 5(50g/l)%에서 염색온도 20, 60, 100°C로 60분간 염색한 치자염색 한지이다. Fig. 5, 6에서와 같이 구리매염이 K/S값이 가장 높고, 주석이 가장 낮은 값을 보여 주고 있다. 이상에서 치자염색 한지의 후매염 처리 결과 K/S값이 매염제나 미매염 염색한지에 따라 다르게 나온 것은 매염제에 따라 표면색에 변화가 있기 때문인 것으로 추정된다.

#### 4. 치자 염색한지의 표면색 변화

Table 3은 치자농도를 0.5(5g/l), 1(10g/l), 3(30g/l), 5(50g/l), 10(100g/l)%로 하여 100°C에서 60분간 치자염색한 후 매염제로 알루미늄, 구리, 철, 주석으로 후매염 처리한 치자 염색한지의 면셀값이다. 무매염처리 염색한지의 면셀값은 치자농도의 증가와 함께 각각 4.7Y 8.9/2.0, 4.8Y 8.7/3.1, 4.5Y 8.6/3.7로 색상은 Y로 발색되었고, 명도는 농도 증가에 따른 변화가 없었지만, 채도는 증가하였다. 알루미늄 후매염처리한 치자염색 한지의 면셀값은 농도

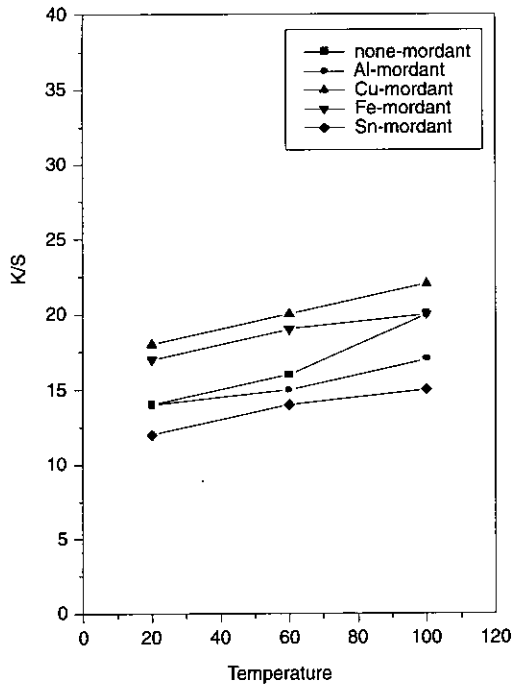


Fig. 7. Relationship between mordant and K/S value of Han Jee dyed with Gardenoside (5% conc./60min).

에 따라 각각 4.0Y 9.0/1.4, 3.2Y 8.7/2.6, 3.2Y 8.7/2.9의 멘셀값을 보여 무매염 염색한지에 비하여 색상은 YR쪽으로 발색했고, 채도는 더 낮아졌다. 구리 후매염 염색한지는 멘셀값이 각각 7.2Y 8.7/1.7, 6.8Y 8.5/2.6, 2.0GY 8.2/2.9로 무매염 염색한지에 비교하면 색상은 GY쪽으로 발색하여 2.0GY가 되었다. 철매염 염색한지의 멘셀값은 0.1Y 8.1/3.9, 0.1Y 7.9/3.9, 9.5YR 7.8/3.9로 색상은 YR쪽으로 강하게 발색하였

으며, 채도는 상당히 높아졌다. 주석 매염의 치자염 색한지는 멘셀값이 각각 4.7Y 8.8/2.7, 3.6Y 8.7/3.1, 3.4Y 8.6/3.2로 색상은 알루미늄 매염이나 무매염 한지와 비슷하였다.

Table 4는 치자농도 5%(50g/l)에서 60분간 20, 60, 100°C에서 한지에 염색한 후 매염제로 알루미늄, 구리, 철, 주석으로 후매염 처리한 염색한지와 무매염 염색한지의 멘셀값이다.

무매염 염색한지는 20, 60, 100°C에서 멘셀값이 각각 5.8Y 8.5/3.1, 4.8Y 8.1/3.5, 3.2Y 8.7/7.3로 Y로 발색했고, 온도가 증가하면서 채도는 커졌다. 알루미늄 후매염 처리 염색한지의 멘셀값은 온도에 따라 4.1Y 8.7/2.9, 3.9Y 8.9/2.5, 3.2Y 8.7/4.7로 무매염과 큰변화는 없어 보이며, 구리 후매염처리한 염색한지의 멘셀값은 6.8Y 8.4/2.6, 6.8Y 8.5/3.1, 6.7Y 8.5/3.6로 색상은 Y로 발색했다. 철 후매염 처리 염색한지는 1.2Y 7.8/5.2, 0.1Y 8.0/3.9, 0.1Y 7.9/3.9로 색상은 YR에 가깝게 발색했고, 명도는 낮아지고, 채도 높아졌다. 주석 후매염처리 염색한지의 멘셀값은 온도가 증가함에 따라 각각 5.0Y 8.8/3.1, 4.8Y 8.8/3.8, 3.6Y 8.7/4.7로 무매염처리와 비슷하게 발색하였다.

Table 5는 치자농도 5%(50g/l), 100°C에서 10, 30, 60분간 염색한 치자염색 한지에 매염제로 알루미늄, 구리, 철, 주석을 후매염 처리하여 측정된 멘셀값과 무매염 염색한지의 멘셀값을 비교한 것이다. 무매염처리 염색한지의 멘셀값은 염색시간 10, 30, 60분에서 각각 4.8Y 8.7/3.1, 4.5Y 8.7/4.0, 4.0Y 8.5/4.6로 Y계의 고명도, 중채도로 발색하였고, 염색시간이 길어지면서 채도 증가를 보였다. 알루미늄 후매염

Table 3. Surface color of Han Jee dyed with Gardenoside at various concentration(100°C/60min.).

Conc.(%)	non-mordant	Al-mordant	Cu-mordant	Fe-mordant	Sn-mordant
1	4.7Y 8.9/2.0	4.0Y 9.0/1.4	7.2Y 8.7/1.7	0.1Y 8.1/3.9	4.7Y 8.8/2.7
5	4.8Y 8.7/3.1	3.2Y 8.7/2.6	6.8Y 8.5/2.6	0.1Y 7.9/3.9	3.6Y 8.7/3.1
10	4.5Y 8.6/3.7	3.2Y 8.7/2.9	2.0GY 8.2/2.9	9.5YR 7.8/3.9	3.4Y 8.6/3.2

Table 4. Surface color of Han Jee dyed with Gadenoside at various temperature(5% conc./60min.).

Tem.(°C)	non-mordant	Al-mordant	Cu-mordant	Fe-mordant	Sn-mordant
20	5.8Y 8.5/3.1	4.1Y 8.7/2.9	6.8Y 8.4/2.6	1.2Y 7.8/5.2	5.0Y 8.8/3.1
60	4.8Y 8.1/3.5	3.9Y 8.9/3.5	6.8Y 8.5/3.1	0.1Y 8.0/3.9	4.8Y 8.8/3.8
100	3.2Y 8.7/4.3	3.2Y 8.7/4.7	6.7Y 8.5/3.6	0.1Y 7.9/3.9	3.6Y 8.7/4.7

Table 5. Surface color of Han Jee dyed with Gadenoside at various time.

Time.(min)	non-mordant	Al-mordant	Cu-mordant	Fe-mordant	Sn-mordant
10	4.8Y 8.7/3.1	3.2Y 8.7/2.2	6.8Y 8.6/2.6	1.0Y 7.9/3.5	5.7Y 8.6/3.2
30	4.5Y 8.7/4.0	4.1Y 8.9/2.5	7.9Y 8.5/3.1	0.1Y 8.0/3.9	4.5Y 8.8/3.4
60	4.0Y 8.5/4.6	4.5Y 8.6/2.9	6.8Y 8.3/3.5	0.1Y 7.9/4.0	3.4Y 8.6/4.8

염색한지는 3.2Y 8.7/2.2, 4.1Y 8.9/2.5, 4.5Y 8.6/2.9로 무매염 한지와 비슷하게 발색하였다. 구리 후매염 염색한지는 염색시간에 따라 각각 6.8Y 8.6/2.6, 7.9Y 8.5/3.1, 6.8Y 8.3/3.5로 Y로 발색하였으며, 철매염 염색한지의 먼셀값은 1.0Y 7.9/3.7, 0.1Y 8.0/3.6, 0.1Y 7.9/3.9로 YR쪽으로 발색하였고, 명도는 낮아졌으며, 채도는 약간의 증가하였다. 주석 후매염에 의한 한지염색의 먼셀값은 5.7Y 8.6/3.2, 4.5Y 8.8/3.4, 3.4Y 8.6/3.8로 무매염처리와 비슷하였다.

#### IV. 결 론

치자 추출액으로 염액의 농도, 온도, 염색시간에 변화를 주어 알루미늄, 구리, 철, 주석으로 후매염 처리하여 한지에 염색한 결과는 다음과 같다.

1) 최대반사율은 무매염, 알루미늄, 구리, 철, 주석 후매염순으로 각각 660, 640, 600, 710, 690nm로 색상은 YR이었다.

2) 치자추출액의 염색한지는 염액의 농도, 온도, 시간이 증가할수록 K/S값도 증가하였다.

3)매염처리에 의해 K/S값은 매염제에 따라 다르

게 나왔으며, 표면색의 변화는 알루미늄 3.2Y, 구리 2.0GY, 철 9.5YR, 주석 3.4Y, 미매염 한지가 4.5Y로 발색하였다.

미매염 염색한지가 Y로 발색하였고, 알루미늄은 orangish Y, 구리는 yellowish GY, 철은 yellowish YR, 주석은 알루미늄과 같이 orangish Y로 발색하여 매염처리로 색상의 변화가 일어나, 매염제를 이용하여 다양한 색상으로 염색할 수 있고 본다.

#### 참 고 문 헌

- 1) 高岡昭, "식물색소에 의한 염색 6", 의생활연구, 19(6), p. 22, 1992.
- 2) 동아원색세계대백과사전 27권, p. 45.
- 3) 박진규, "한지", 문화재관리국, 1973.
- 4) 임창순, "한지의 뿌리를 찾아서(13)", 지세계(紙世界), 제207, p. 30, 1987.
- 5) 서화중, "치자를 이용한 식물색소 개발에 관한 연구", 한국영양학회지, 14(1), p. 26, 1981.
- 6) 김연중, "황색계 천연염료에 관한 연구", 건국대학교 박사학위논문, p. 7, 1998.