

〈研究論文(學術)〉

## 정향 추출물에 의한 면섬유 염색

이현숙 · 장지혜 · 김인희\* · 남성우\*

성균관대학교 생활과학대학 의상학과

\*성균관대학교 공과대학 섬유공학과

(1998년 3월 31일 접수)

## Dyeing of Cotton with Clove Extract

Hyun Sook Lee, Jee Hye Chang, In Hoi Kim\* and Sung Woo Nam\*

*Dept. of Fashion Design, Sungkyunkwan Univ., Seoul 110-745 Korea*

*\*Dept. of Textile Eng., Sungkyunkwan Univ., Suwon 440-746 Korea*

(Received March 31, 1998)

**Abstract**—A natural colorant was extracted from Clove using methanol. The dyeabilities and fastness properties of Clove extract on cotton fabrics were investigated.

The results obtained were as follows :

1. The optimum dyeing temperature and dyeing time were 60°C and 60min., respectively.
2. Clove extract dyed brownish black on cotton fabrics by Fe post-mordanting method. In case of the other mordants, cotton fabrics were dyed yellow.
3. The dyed cottons had poor light-fastness but good wet-fastness.

### 1. 서 론

최근에 들어 천연염료에 대한 관심이 고조되고 있으나, 천연염료에 의한 염색 방법은 국내의 고문헌에 일부 소개되고 있고, 현재 소수의 기능보유자 및 공예염색가들에 의하여 그 명맥을 유지하고 있으며, 과학적으로 염색공정을 체계화 하기 위한 연구가 일부 연구자를 중심으로 행해지고 있다<sup>1-3)</sup>.

천연염료는 합성염료와 달리 인체에 유해하지 않고 오히려 항균성, 소취성, 항알레르기성, 항암성 등의 각종 기능성을 겸비하고 있는 재료가 다량 존재하며 염색에 의하여 다양한 기능성을 부여할 수

있다.

본 연구에서 사용한 丁香의 학명은 *Eugenia aromatica*이며, 英名은 Clove이고, 丁子라고도 불리워지는 인도네시아의 Molluca 제도가 원산지이고 현재는 Ambon, 말레이시아의 Penang, 아프리카 동해안의 Zanzibar, Pemba 등에서 많이 재배되는 식물이다<sup>4)</sup>.

염색에는 정향나무의 꽃봉오리를 사용하고, 방향성 건위약으로도 사용되며, 치과에서는 국소마취, 진통의 목적으로 사용된다. 정향유의 주성분인 Eugenol은 항균성, 항곰팡이성, 항바이러스성 등이 있으며, 섬유에 해를 입히는 좁은 대하에 접촉독작용과

호흡독작용에 의한 치사효과가 있다는 것이 알려져 있다<sup>5-6)</sup>.

본 연구에서는 前報<sup>7)</sup>에서와 같이 정향으로부터 메탄올을 사용하여 색소 성분을 추출하고 농축하여 만든 색소 농축액을 이용하여 면섬유를 염색하였다.

매염제로는 초산알루미늄, 초산구리, 크롬명반, 황산철, 염화주석을 사용하였고, 후매염법으로 염색하여 얻어진 염색 면직물의 겉보기 표면 염착농도를 비교하고 건뢰도를 측정하여 최적 염색 조건을 규명하고 염색성과 실용성을 비교 검토하였다.

## 2. 시료 및 실험 방법

### 2.1 시료 및 시약

#### 2.1.1 면직물

KS K 0905에 규정된 정련 표백된 면직물을 사용하였으며, 사용한 시료의 특성은 다음 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristics of cotton fabric

Weave	Counts		Fabric density (thread/5cm)		Weight (g/m <sup>2</sup> )
	Warp	Weft	Warp	Weft	
Plain	30's	36's	141	135	100±5

#### 2.1.2 정 향

건조시킨 꽃봉오리를 시중 약제상에서 구입하여 사용하였다.

#### 2.1.3 매염제

Al 매염제(일본 Katayama Chemical Co. 제 aluminium acetate, Soluble), Cu 매염제(일본 Junsei Chemical Co., Ltd. 제 copper(II) acetate, monohydrate), Cr 매염제(일본 Katayama Chemical Co. 제 chromium potassium sulfate, 12H<sub>2</sub>O), Fe 매염제(일본 Shinyo Pure Chemical Co., Ltd. 제 iron(II) sulfate, 7H<sub>2</sub>O), Sn 매염제(일본 Shinyo Pure Chemical Co., Ltd. 제 tin(II) chloride, dihydrate)를 시약 1급 그대로 사용하였다.

## 2.2 실험 방법

### 2.2.1 색소 추출 및 농축

前報<sup>7)</sup>와 같다.

### 2.2.2 염 색

① 염색온도가 염착성에 미치는 영향

정향 추출액과 면섬유와의 친화성을 조사하기 위하여 40℃, 60℃ 및 80℃에서 60분간 염색하여 각 온도에서의 염착량을 비교하였다.

② 염색시간이 염착성에 미치는 영향

염색시간에 따른 염착성의 변화를 조사하기 위하여 60℃에서 20, 40, 60, 80, 120분간 염색하여 염색시간에 따른 염착량을 비교하였다.

③ 후매염법에 의한 염색

소정 조건하에서 염색한 후 각종 매염제를 사용하여 소정 조건하에서 매염처리하여 각 매염제의 종류 및 농도에 따른 염착량을 비교하였다.

### 2.2.3 겉보기 표면 염착농도 측정

Spectrophotometer(X-Rite SP-B8, U.S.A.)를 이용하여 염색직물의 표면반사율을 측정하여, Kubelka-Munk의 식에 따라 겉보기 표면 염착량인 색농도(K/S)를 산출하였다.

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

단, K : 염색포의 흡광계수이며, 염착량에 비례하는 값

R : 염색포로부터의 단색광의 반사율

S : 산란계수

이때의 각 매염제에 따른 염색직물의 최대흡수파장 400nm였다.

### 2.2.4 건뢰도 측정

Weather-O-Meter(Model 25-WR, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0700에 준하여 일광건뢰도를 측정하였으며, Launder-O-Meter(Type LHD-EF, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0640에 준하여 세탁건뢰도를 측정하였고, KS K 0644에 준하여 드라이크리닝건뢰도를 측정하였고, AATCC Perspiration

Tester(Model PR-1, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0715에 준하여 락건뢰도를 측정하였으며, Crockmeter(Model CM-5, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0650에 준하여 마찰건뢰도를 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 염 색

##### 3.1.1 염색온도가 염착성에 미치는 영향

Fig. 1은 염색온도에 따른 정향 매탄을 추출농축액(이하 색소 농축액)의 면섬유에 대한 염착성을 조사하기 위하여 색소 농축액의 농도를 50~300% (owf), 욕비 1 : 100으로 40, 60, 80°C에서 60분간 염색한 시료의 K/S값을 나타낸 것이다.

그림에서 볼 수 있는 바와 같이 색소 농축액의

농도가 낮은 경우에는 40°C에서 염색한 경우보다는 60°C, 80°C에서 염색한 경우가 색농도가 적으며, 농축액의 농도가 높은 경우에는 일반적으로 고온에서 색농도가 큼을 알 수 있다. 그것은 고온에서는 색소의 물에 대한 용해도가 영향을 미치지 때문이라고 생각된다. 이 현상은 前報<sup>7)</sup>의 견염색의 경우와 달리 후매염에 의하여 염색하였기 때문에 농도가 낮은 경우 고온에서 면섬유에 대한 친화력이 낮은 색소가 후매염 처리시 용이하게 섬유로부터 탈락하고 고농도의 경우에는 색소 용해도가 증가하여 다량의 색소가 섬유에 부착하여 후매염 처리에 의해 크게 영향을 받지 않기 때문이다.

따라서 이후의 염색에서는 최적 염색온도를 60°C로 설정하여 염색을 행하였다.

##### 3.1.2 염색시간이 염착성에 미치는 영향

Fig. 2는 염색시간에 따른 색소 농축액의 면섬유에 대한 염착성을 조사하기 위하여 색소 농축액의 농

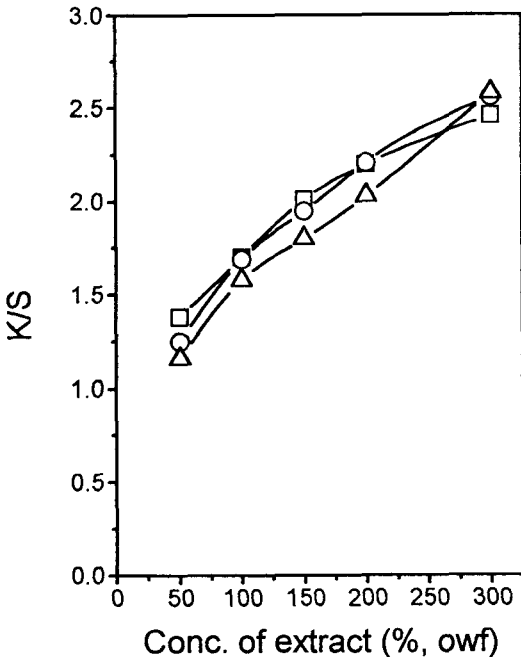


Fig. 1 Relationship between concentrations of Clove extract and K/S values of cotton fabrics dyed by non-mordanting method.

Dyeing temperature ;  
 -□- : 40°C, -○- : 60°C, -△- : 80°C,

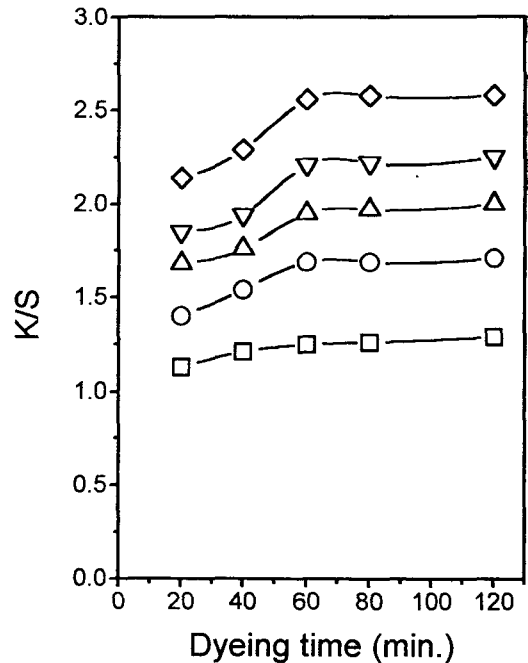


Fig. 2 Relationship between dyeing times and K/S values of cotton fabrics dyed by non-mordanting method.

Conc. of extract(% owf) ;  
 -□- : 50, -○- : 100, -△- : 150,  
 -▽- : 200, -◇- : 300

도를 50~300%(owf), 욕비 1 : 100으로 60°C에서 20, 40, 60, 80, 120분간 염색한 시료의 K/S값을 나타낸 것이다.

그림에서 볼 수 있는 바와 같이 색소 농축액의 농도가 낮은 경우(50%, owf)에는 염색시간이 길어져도 면섬유에 대한 친화력이 낮기 때문에 색농도는 별 차이가 없고, 색소 농축액의 농도가 100%(owf) 이상의 고농도인 경우에는 염색시간이 길어짐에 따라 서서히 색농도가 증가하여 60분에서 거의 포화 염착량에 도달하였다.

따라서 이후의 염색에서는 염색시간은 60분으로 설정하였다.

3.1.3 후매염법에 의한 염색

면섬유는 매염제와의 친화성이 없으므로 후매염법에 의하여 염색하는 것이 보편화 되어 있으므로 색소 농축액의 농도를 50~300%(owf)로 변화시켜 욕비 1 : 100으로 염색한 후, 각 매염제를 소정 농도로 후매염 처리하여 K/S값을 비교하였다.

Fig. 3은 소정농도로 60°C, 60분간 염색하고 알루미늄 매염제로서 초산알루미늄을 이용하여 1~15%(owf), 욕비 1 : 100, 60°C, 30분간 후매염처리하여 얻은 염색물의 색농도를 비교한 결과이다.

그림에서 볼 수 있는 바와 같이 매염제의 농도가 증가함에 따라 색농도가 감소함을 알 수 있으며, 매염제를 10% 이상 사용하는 경우에는 색농도가 더 이상 떨어지지 않음을 알 수 있다. 이것은 매염 처리시에 일단 면직물에 흡착되었던 색소가 탈락되기 때문이며, 그 현상은 매염제의 농도가 높아질수록 현저히 나타나기 때문이다.

그러므로 본 연구에서와 같은 조건으로 초산알루미늄으로 후매염하는 경우에는 매염제의 사용량은 최소화 하는 것이 바람직하겠지만 견뢰도를 생각하면 매염제의 농도는 5% 정도 사용하는 것이 바람직하다.

Fig. 4는 위에서와 같은 조건으로 염색한 후 구리 매염제로서 초산구리를 이용하여 1~10%(owf), 욕비 1 : 100, 60°C, 30분간 후매염처리하여 얻은 염색물의 색농도를 비교한 결과이다.

그림에서 볼 수 있는 바와 같이 색소 농축액의 농도가 낮은 경우(50%)에는 매염제의 농도가 증가

하여도 색농도에는 그리 큰 변화가 없지만, 색소 농축액의 농도가 그보다 높은 경우에는 매염제의 농도가 3%까지는 염착량이 증가하였으나 그 이상 매염제를 많이 사용하면 오히려 색농도가 감소되어 본 연구에서와 같은 조건으로 초산구리로 후매염하는 경우에는 최적 매염제의 농도가 3%인 것으로 나타났다.

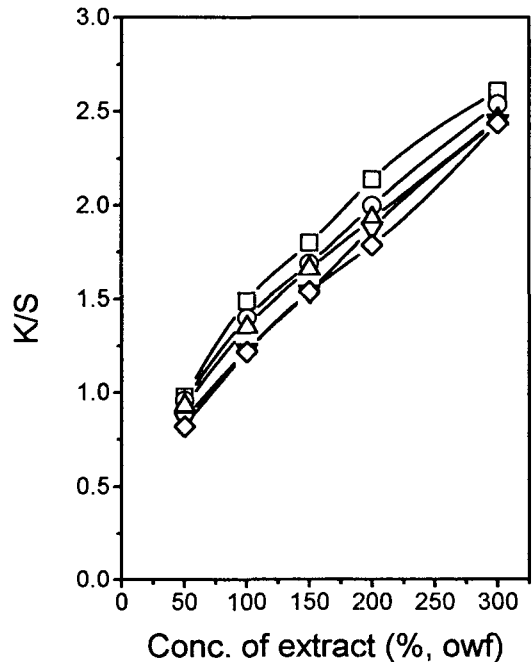


Fig. 3 Relationship between concentrations of Clove extract and K/S values of cotton fabrics dyed by Al post-mordanting method.

Conc. of aluminium acetate ;  
 -□- : 1%, -○- : 3%, -△- : 5%,  
 -▽- : 10%, -◇- : 15%

Fig. 5는 위에서와 같은 조건으로 염색한 후 크롬 매염제로서 크롬명반을 이용하여 0.5~5%(owf), 욕비 1 : 100, 60°C, 30분간 후매염처리하여 얻은 염색물의 색농도를 비교한 결과이다.

그림에서 볼 수 있는 바와 같이 매염제의 농도가 증가하여도 색농도에는 큰 변화는 나타나지 않았지만 색소 농축액의 농도가 낮은 경우에는 매염제도

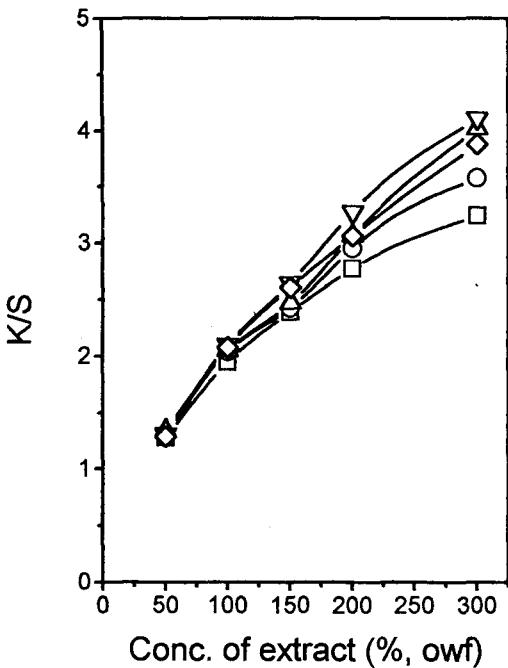


Fig. 4 Relationship between concentrations of Clove extract and K/S values of cotton fabrics dyed by Cu post-mordanting method.

Conc. of copper acetate ;  
 -□- : 1%, -○- : 2%, -△- : 3%,  
 -▽- : 5%, -◇- : 10%

적게 사용하고 색소 농축액의 농도가 높은 경우에는 매염제도 약간 많이 사용하는 것이 바람직하다.

그러므로 본 연구에서와 같은 조건으로 크롬명반으로 후매염하는 경우에는 최적 매염제의 농도가 1%인 것으로 나타났다.

Fig. 6은 위에서와 같은 조건으로 염색한 후 철매염제로서 황산철을 이용하여 0.5~5%(owf), 욕비 1 : 100, 60°C, 30분간 후매염처리하여 얻은 염색물의 색농도를 비교한 결과이다.

정향 염색에 있어서 매염제로 철을 사용한 경우에만 흑갈색으로 염색되었다. 그러나 최대흡수파장을 측정된 결과는 400nm로 나타났다. 그림에서 볼 수 있는 바와 같이 매염제의 농도가 증가함에 따라 색소 농축액의 농도에 관계없이 색농도가 증가함을

알 수 있다.

그러므로 본 연구에서와 같은 조건으로 황산철로 후매염하는 경우에는 최적 매염제의 농도가 높을수록 겉보기 염착량이 많은 것으로 나타났다.

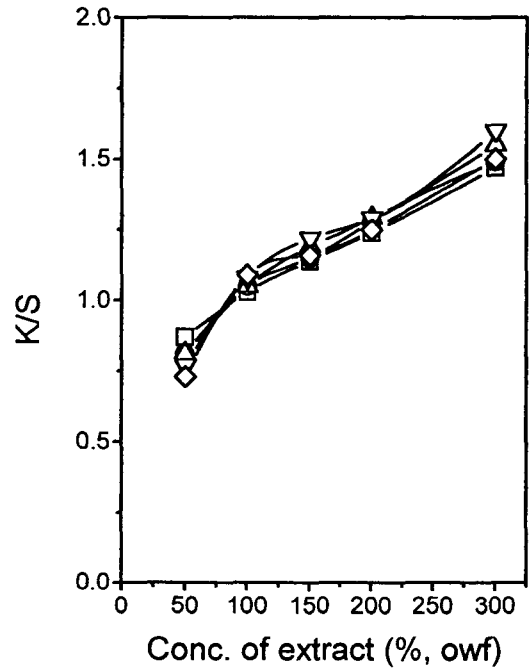


Fig. 5 Relationship between concentrations of Clove extract and K/S values of cotton fabrics dyed by Cr post-mordanting method.

Conc. of chromium potassium sulfate ;  
 -□- : 0.5%, -○- : 1%, -△- : 2%,  
 -▽- : 3%, -◇- : 5%

Fig. 7은 위에서와 같은 조건으로 염색한 후 주석매염제로서 염화주석을 이용하여 0.5~5%(owf), 욕비 1 : 100, 60°C, 30분간 후매염처리하여 얻은 염색물의 색농도를 비교한 결과이다.

그림에서 볼 수 있는 바와 같이 매염제의 농도가 2% 이상인 경우에는 색소 농축액의 농도가 50~200%(owf) 인 경우에는 염착량이 거의 비슷하고 색소 농축액의 농도가 그 이상인 경우에는 매염제의 사용량에 따라 색농도가 커짐을 알 수 있다.

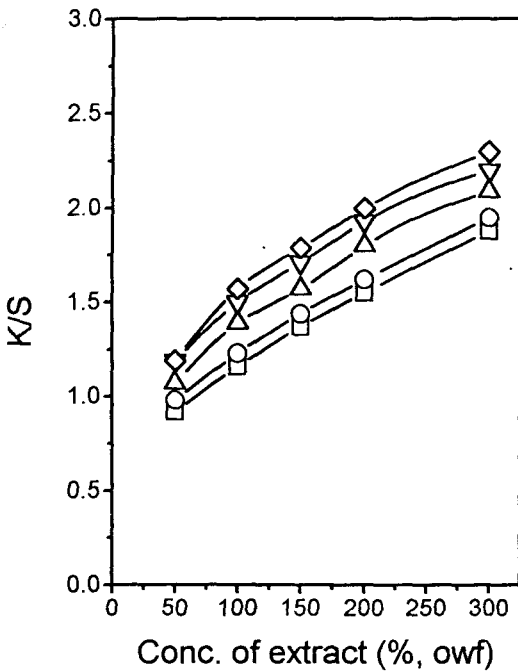


Fig. 6 Relationship between concentrations of Clove extract and K/S values of cotton fabrics dyed by Fe post-mordanting method.

Conc. of iron sulfate :

- : 0.5%, -○- : 1%, -△- : 2%,
- ▽- : 3%, -◇- : 5%

그러므로 본 연구에서의 같은 조건으로 염화주석으로 후매염하는 경우에는 최적 매염제의 농도가 2%인 것으로 나타났다.

이와 같이 면직물을 정향 매탄올 추출 농축액으로 염색하고, 알루미늄, 구리, 크롬, 철 및 주석 매염제를 사용하여 후매염 처리하는 경우, 각 매염제의 농도와 색소 농축액의 농도와의 사이에 적정 사용 비율이 있음을 나타내고 있으며, 담색으로 염색하는 경우에는 매염제를 적게 사용해야 하고, 농색으로 염색하는 경우에는 매염제를 많이 사용해야 하며, 그 정도에는 한계가 있음을 알 수 있다.

### 3.2 견뢰도 측정

Table 2는 후매염법으로 염색하여 얻은 염색 면

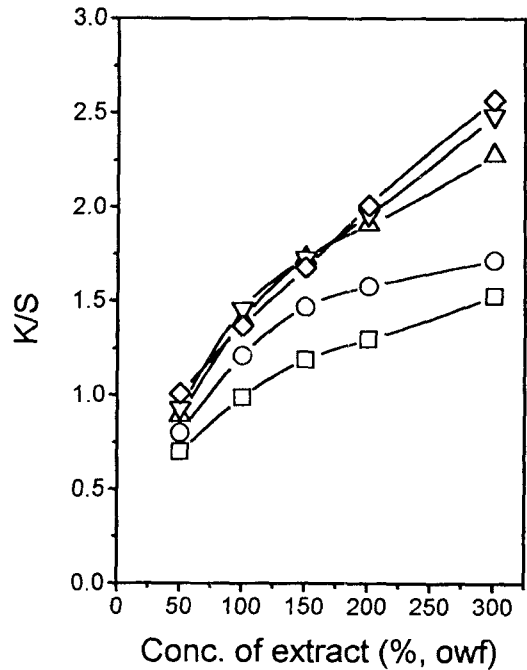


Fig. 7 Relationship between concentrations of Clove extract and K/S values of cotton fabrics dyed by Sn post-mordanting method.

Conc. of tin chloride :

- : 0.5%, -○- : 1%, -△- : 2%,
- ▽- : 3%, -◇- : 5%

직물의 각종 견뢰도를 측정된 결과이다.

시료로 사용한 염색 면직물은 색소 농축액은 철매염의 경우에는 50%(owf), 다른 매염제의 경우에는 100%(owf) 사용하여 욕비 1 : 100, 60°C, 60분간 염색한 후, 매염제로서 초산알루미늄은 5%(owf), 초산구리는 3%(owf), 크롬명반, 황산철, 염화주석은 2%(owf) 사용하여 욕비 1 : 100, 60°C, 30분간 후매염처리하여 얻었다. 표에서 알 수 있는 바와 같이 전반적으로 견뢰도가 4~5급 이상으로 양호하여 실용성이 있다고 판단되며, 일광견뢰도의 경우 매염처리하지 않은 경우에 2~3급, 알루미늄, 크롬, 주석 매염인 경우 3급이고, 구리 매염인 경우 4급, 철매염인 경우 4~5급으로 구리나 철을 매염제로 사용한 경우에는 견뢰도가 우수하다고 할 수 있으나, 알칼

Table 2. Fastness of cotton fabrics dyed with Clove extract by post-mordanting method

fastness		mordant							
		non	Al	Cu	Cr	Fe	Sn		
dry cleaning	light	2~3	3	4	3	4~5	3		
	fade	4~5	5	5	5	5	5		
	stain	cotton	5	5	5	5	5	5	
		wool	5	5	5	5	5	5	
perspira- tion	acidic	fade	4~5	5	5	5	5	5	
		stain	cotton	4~5	5	5	5	5	5
	wool		4~5	5	5	5	5	5	
	alkaline	fade	4~5	4~5	4~5	4~5	2~3	3~4	
		stain	cotton	5	5	4~5	4~5	4~5	4~5
			wool	4~5	4~5	4~5	4	4~5	4~5
rubbing		dry	5	5	5	5	4~5	5	
	wet	4~5	4~5	5	4~5	4~5	4~5		

리성 땀액에 의한 변색이 철매염인 경우 2~3급으로 나타나 땀견뢰도가 열등함을 알 수 있다.

이상과 같은 결과로 볼 때 황색계로 염색하는 경우에는 구리 매염제를 사용하는 경우가 견뢰도 면에서 볼 때 가장 바람직하다고 볼 수 있으며, 흑갈색으로 염색되는 철매염인 경우에도 알칼리성 땀액에 의한 변퇴를 제외하고는 견뢰도가 우수하다고 볼 수 있다.

#### 4. 결 론

정향으로부터 메탄올을 사용하여 색소 성분을 추출하고 농축하여 얻은 농축액을 이용하여 면직물을 염색하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 메탄올 추출 농축액을 사용함으로써 염색의 재현성이 향상되었다.
2. 염색온도는 60°C가 적당하였다.
3. 염색시간은 60분으로 충분하였다.

4. 견뢰도는 일광견뢰도를 제외하고는 대체로 4~5급 이상으로 양호하였다.

#### 참고문헌

1. 閨閣叢書, 憑虛閣李氏, 鄭良婉(譯), 寶普齋(1975).
2. 林園經濟志 展功志, 保景文化社(1983).
3. 남성우, 김인희, "천연염료 추출 분말 및 엑기스화" 과학기술처 연구보고서(1996).
4. 山崎青樹, "草木染 染料植物圖鑑(日本)" 美術出版社(1992).
5. 林孝三, "植物色素 - 實驗·研究への手引-(日本)" 養賢堂(1991).
6. J. Yamahara, M. Kobayashi, Y. Saiki, T. Sawada, and H. Fujimura, *J. Pharm Dyn.*, 6, 281(1983).
7. 이현숙, 장지혜, 김인희, 남성우, 정향 추출물에 의한 견섬유 염색, *한국염색가공학회지*, 9, 314(1997).