*Journal of Fashion Business*
*Vol. 5, No. 3. pp.1~7(2001)*

# 媒染劑에 따른 牧丹皮의 染色性

宋 和 順
淑明女子大學校 衣類學科 敎授

# The Dyeability of Paeonia Suffouticosa with Mordants

Wha Soon Song
Prof., Dept. of Clothing & Textiles, Sookmyung Women's University

## Abstract

Dyeability of Paeonia suffouticosa on to silk fabric in using natural and artificial mordants has been studied. The dyestuff was extracted with methanol. Silk fabric was most suitable condition in 400%(o.w.f.), 80˚C, 50min. The K/S was showed higrer mordanting than unmordanting. And with the mordanting, gave good improvements of the K/S values. Surface color of dyed fabrics was various according to the used mordants: the value of mordanted fabrics was dark, Cu mordanted fabric was to be cleared, Fe mordanted fabric was the greatest color difference. The fastness was significantly improved in natural Cu mordant.

## I. 서 론

최근 천연염료를 이용한 염색연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 염재의 종류는 한정[1-5]되어 있고, 합성매염제를 사용한 연구[6-8]가 진행되고 있어 과학적인 염색법에 의한 연구는 미흡한 실정이다.

목단피(*Paeonia suffouticosa*)는 모란의 근피로 특이한 냄새가 나며, 맛은 약간 맵고, 쓴맛을 내며 향이 강할수록 약효가 우수하다. 성분은 paenolside, paeonolide, paenol 정유 및 phytosterol이 있고, 진경, 진통, 정혈, 해열제에 특효가 있다고 한다[9-10].

따라서 본 연구는 염재로 사용하지 않는 목단피를 메탄올로 색소 추출 후, 농축하였고, 자동염색기에 의한 과학적인 염색방법으로 천연염색의 실용화를 도모하였다. 또 천연매염제를 제조하여, 천연매염제와 합성매염제에 따른 표면색 및 색차를 측정, 비교하였고, 염색물의 드라이크리닝, 세탁, 땀, 마찰견뢰도등을 측정, 비교하여 목단피의 염색성을 알아보았다.

## II. 실험방법

### 1. 시료 및 시약

염재로 목단피(한국산)를 사용하였고, 시료는 시판 견직물로 이의 특성은 〈Table 1〉과 같다. 시약은 ferrous sulphate(Shimakyu's Pure Chemical Co., Ltd.), cuppric sulphate(Shinyo Pure Chemical Co., Ltd)등 1급 시약을 사용하였고 염재의 추출 용매는 메탄올을 사용하였다.

### 2. 실험방법

#### 1) 색소 추출

목단피 100g을 분쇄하여 메탄올(1L)을 용매로 65˚C

<Table 1> Characteristic of fabric.

| Fabric | Weave | Yarn Number | | Fabric counts (thread/5cm) | | Weight |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Warp | Weft | Warp | Weft | ($g/m^2$) |
| silk | Satin | 21D | 21D/2 | 700 | 250 | 88±3 |

에서 1시간씩 2회 추출 후, evaporator (Yamato, Japan)를 사용하여 50ml로 농축하였으며, glass filter 3 (IWAGI GLASS)로 감압 여과하여 색소원액으로 사용하였다.

### 2) 적외선 분광 분석

염색에 사용할 목단피의 색소성분을 확인하기 위하여 농축액을 동결건조기(OPERON, 한국)로 -80℃에서 동결건조시켜 분말로 만든 후, KBr법에 의하여 FT-IR(Perkin Elmer-Spectrum 2000 FT-IR spectrometer)로 측정하였다.

### 3) 천연매염제 제조

Fe 매염제는 쇠못 500g을 acetic acid(5%) 1,000cc에 넣어 액량이 반이 되도록 끓여서 1주일 방치 후, 여과하여 사용하였고, Cu 매염제는 동선 1kg을 acetic acid(5%) 1,000cc에 넣어서 10분간 끓인 후, 1주일 방치하여 여과 후, 사용하였다.

### 4) 염색

욕비 1 : 20으로 자동염색기(아세아기공, ASA-417)를 사용하여 염재농도(100, 200, 300, 400, 500%(o.w.f)), 염색온도(60, 80℃), 염색시간(10, 20, 30, 40, 50, 60min)에서 염색 후, 적정 염재농도와 염색온도, 염색시간을 설정하였다.

매염제는 천연 및 합성매염제를 사용하여 매염제의 농도에 따라 80℃에서, 30분간 선매염법하였다.

### 5) K/S 측정

염색된 각각의 시료에 대한 K/S값은 computer color matching system(Datacolor, U. S. A. : 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: 표면반사

### 6) 표면색 및 색차 측정

염색물의 표면색 및 색차는 CCM을 사용하여 L*, a*, b*값을 측정하고 이들 값으로부터 채도(chroma)와 색차 ΔE*ab값을 구하였다. 여기에서,

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

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

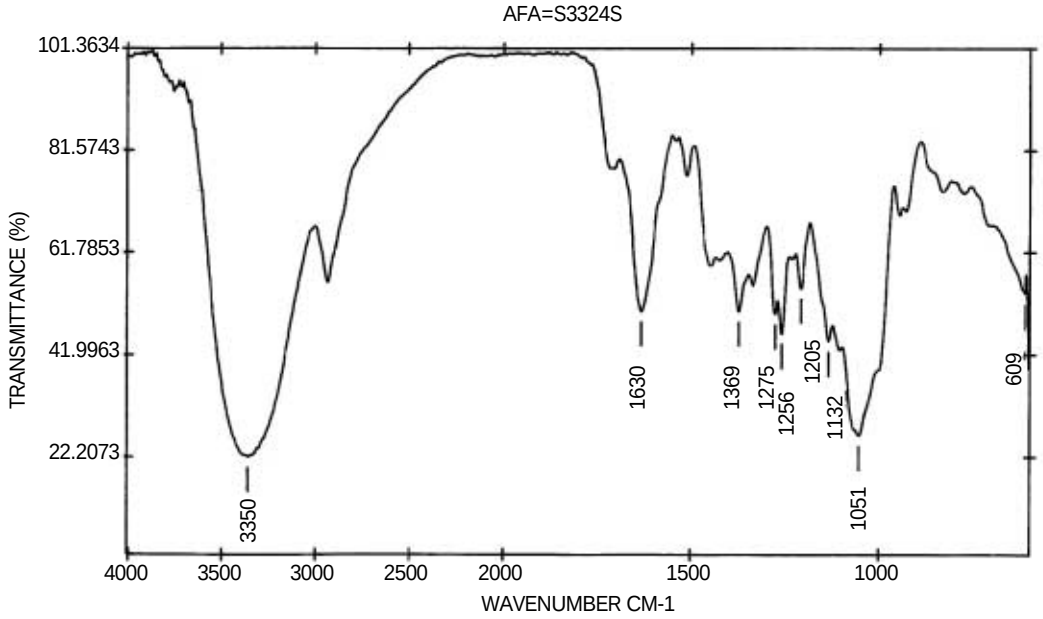
### 8) 염색견뢰도 측정

세탁견뢰도와 드라이크리닝견뢰도는 launder-o-meter(KOA SHOKAI LTD, JAPAN)를 사용하여 각각 KS K0430, KS K0644, 땀견뢰도는 perspiration tester (Sungshin testing M.C Co., KOREA)를 사용하여 KS K0715, 건・습마찰견뢰도는 crockmeter(Sungshin M.C Co., KOREA)를 사용하여 KS K06500에 준하여 측정하였다.

## Ⅲ. 결과 및 고찰

### 1. Ft-IR에 의한 색소분석

〈Fig. 1〉은 목단피 추출액의 FT-IR 스펙트럼 결과이다. 〈Fig. 1〉에서와 같이, 3401cm-1부근의 OH, 2925cm-1부근의 CH, 1630cm-1부근의 C=C, 1051cm-1부근의 C-O peak를 통하여 주색소는 flavonoid계임[11]을 확인할 수 있었다.




<Fig. 1> FT-IR spectrum of *Paeonia suffouticosa.*

## 2. 염재 농도 및 염색 온도, 염색시간에 따른 K/S

〈Fig. 2, 3〉은 염재농도, 염색시간 및 온도를 변화시켜, K/S를 측정한 결과로, 〈Fig. 2〉에 나타난 바와 같이 염재 농도 변화에 따른 K/S는 염재 농도가 증가함에 따라 증가하였다. 이는 Freundlich형 등온흡착곡선과 유사한 형태[12]로 염재 농도가 증가함에 따라, 섬유와 색소간에 수소결합으로 K/S가 증가되었기 때문으로 생각된다.

염색 온도 변화에 따른 K/S는 80℃에서 큰 값을 나타내었다.

이들 결과로부터 목단피의 염재 농도는 400%(o.w.f.), 염색온도는 80℃에서 염색성이 우수하다는 것을 알 수 있다.

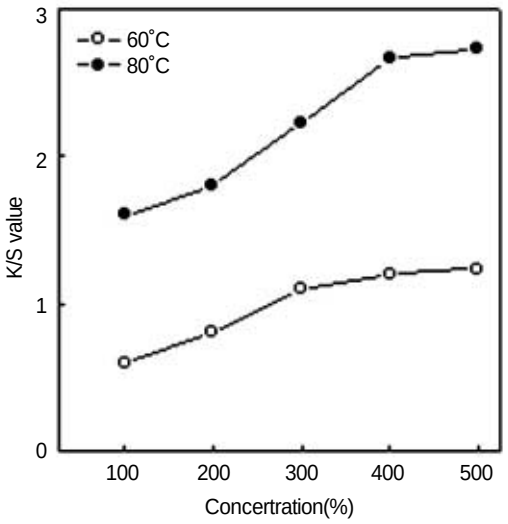
〈Fig. 3〉은 염색 시간에 따른 K/S를 측정한 결과로, 염색 시간이 증가함에 따라 K/S도 증가하였고, 50분에서 최대 K/S값을 나타내었다.

이상의 결과로부터 목단피 염색시 최대 염착농도를 얻을 수 있는 염색 조건으로는 염재농도 400%(o.w.f), 염색온도는 80℃, 염색시간은 50분이 바람직한 것으로 생각되어 이를 적정 염색 조건으로 설정하였다.

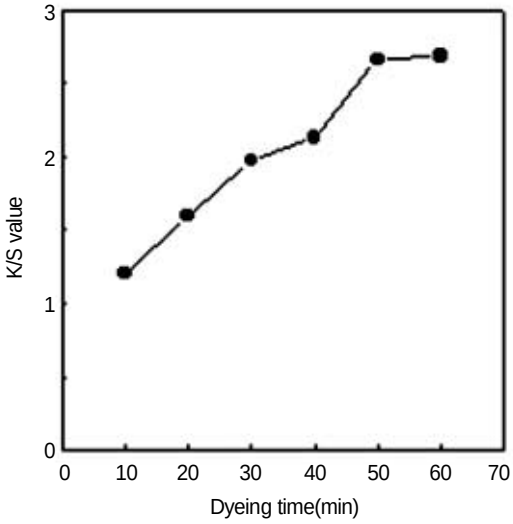
## 3. 매염제의 종류가 K/S에 미치는 영향

〈Fig. 4, 5〉는 염색한 견직물의 천연 및 합성매염제의 선매염법에 따른 K/S를 측정한 것으로 무매염보다 매염시 K/S값은 크게 나타났고, 천연매염제의 경우, Fe이 Cu보다 K/S가 높게 나타났고, Fe은 매염제 농도에 따라 K/S도 증가하는 것으로 나타났으며, Cu는 천연 매염제의 농도에 따라 큰 차이는 보이지 않았으나 매염제 농도가 50%인 경우 K/S가 가장 높게 나타났다. 합성매염제의 경우, Fe이 Cu보다 K/S는 높게 나타났고, Fe은 매염제 농도 증가에 따라 K/S는 감소하였으며, Cu는 매염제 농도 증가에 따라 높게 나타났다.

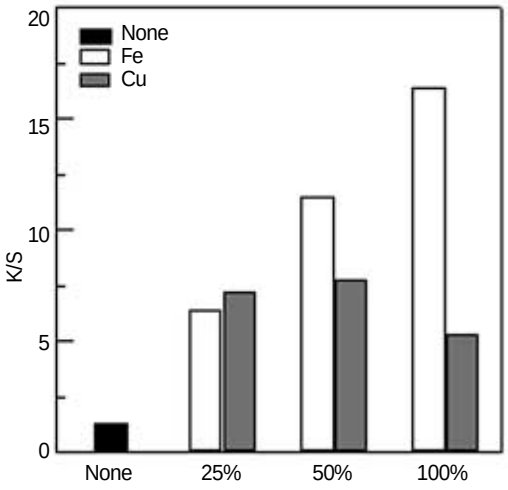
이상의 결과로부터 천연매염제와 합성매염제 모두 무매염보다 매염시, 천연매염제나 합성매염제 모두 Fe 매염시 K/S값이 크게 나타나 염착성이 증가하였다.



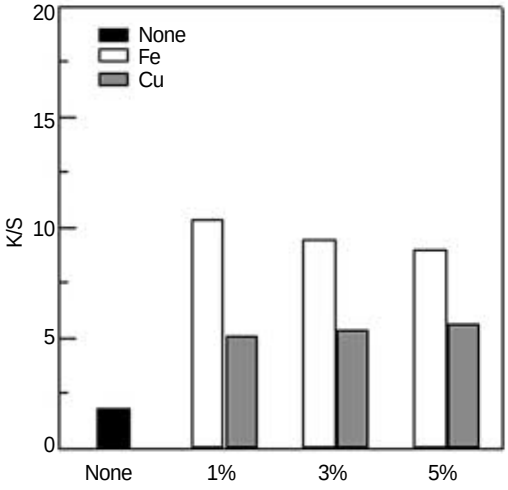

<Fig. 2> Effect of dye conectration and temperature on the K/S value of silk fabric extracted *Paeonia suffouticosa.*




<Fig. 3> Effect of temperature on the K/S value of silk fabric extracted *Paeonia suffouticosa.*




<Fig. 4> The K/S values of silk fabric dyed with natural mordants.




<Fig. 5> The K/S values of silk fabric dyed with artificial mordants.

## 4. 매염제의 종류가 표면색 및 색차에 미치는 영향

〈Table 2〉는 선매염법으로 염색한 견직물의 매염제의 종류에 따른 표면색 변화 및 색차를 측정한 결과로, 매염제의 종류에 있어서, 천연매염제의 경우, 명도는 Fe, Cu매염시 모두 어둡게 나타났고 색상은 Fe매염시 greenish, bluish, Cu매염시 redish, yellowish하게 나타났고, 채도는 Cu매염시 무매염보다 선명하게 나타났고 색차는 Fe이 Cu매염시보다 크게 나타났다. 또

<Table 2> Surface color of silk Fabric dyed with *Paeonia suffouticosa* extracted by methanol.

| Method | Mordant(%) None | | L | a | b | ΔE | H | V | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 64.2 | 7.8 | 17.9 | | 9.95Y | 6.47 | 4.02 |
| | | | ΔL | a | Δb | | | | |
| Natural mordants | Fe | 25 | -22.8 | -4.1 | -11.8 | 26.0 | 9.17Y | 2.65 | 2.75 |
| | | 50 | -34.5 | -3.9 | -17.3 | 38.8 | 8.79Y | 1.95 | 1.35 |
| | | 100 | -38.2 | -4.3 | -11.5 | 40.1 | 7.24Y | 0.48 | 0.97 |
| | Cu | 25 | -12.7 | +0.8 | +3.4 | 13.2 | 0.03Y | 4.85 | 4.52 |
| | | 50 | -13.7 | +1.5 | +4.0 | 14.3 | 0.34Y | 4.92 | 4.58 |
| | | 100 | -6.1 | -1.2 | +4.0 | 7.4 | 1.24Y | 5.25 | 4.31 |
| Artificial mordants | Fe | 1 | -32.4 | -3.4 | -14.3 | 35.6 | 5.89Y | 1.71 | 2.22 |
| | | 3 | -31.8 | -3.7 | -10.1 | 32.6 | 9.81Y | 1.547 | 3.10 |
| | | 5 | -30.9 | -3.5 | -14.9 | 35.4 | 4.74Y | 1.39 | 1.72 |
| | Cu | 1 | -7.3 | -1.3 | +4.5 | 8.6 | 1.87Y | 5.39 | 4.22 |
| | | 3 | -7.6 | -0.8 | +4.6 | 8.9 | 2.16Y | 5.40 | 4.27 |
| | | 5 | -9.4 | -0.9 | +4.5 | 10.5 | 1.82Y | 4.93 | 4.76 |

합성매염제의 경우, 명도는 Fe, Cu매염시 모두 어둡게 나타났고, 색상은 Fe매염시 greenish, bluish, Cu매염시 greenish, yellowish를 나타났으며, 채도는 Cu매염시 농도가 증가할수록 선명하게 나타났고, 색차는 Fe이 크게 나타났다.

이상의 결과를 토대로, 천연매염제와 합성매염제 모두, 명도는 매염시 어둡게 나타났고, 색상은 Fe매염시 greenish, bluish, 채도는 무매염보다 Fe매염시 탁하게, Cu매염시는 선명하게 나타났으며, 색차는 Fe매염시 크게 나타났다.

<Table 3> Drycleaning, Wetcleaning, Rubbing fastness of silk fabric dyed with *Paeonia suffouticosa* extracted by methanol.

| mordants | | | Drycleaning | | | Wetcleaning | | | Rubbing | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | fade | stain | | fade | stain | | Dry | | Wet | |
| | | | | silk | cotton | | stain | fade | silk | fade | stain | fade |
| None | | | 4-5 | 4 | 4 | 4-5 | 4-4 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4-5 | 4 |
| natural mordants | Fe | 25% | 4-5 | 4-5 | 4 | 4-5 | 4 | 5 | 4-5 | 3-4 | 4-5 | 4 |
| | | 50% | 4-5 | 4-5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| | | 100% | 4-5 | 4-5 | 4 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3-4 |
| | Cu | 25% | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | 5 | 4-5 |
| | | 50% | 4-5 | 5 | 4-5 | 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 |
| | | 100% | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4-5 | 4-5 |
| artificiall mordants | Fe | 1% | 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 45 | 4-5 | 4-5 | 3-4 | 4-5 | 4-5 |
| | | 3% | 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4-5 | 4-5 | 3-4 | 4-5 | 4-5 |
| | | 5% | 5 | 4-5 | 4 | 5 | 4-5 | 4-5 | 4 | 3-4 | 4 | 4 |
| | Cu | 1% | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4-5 | 4 |
| | | 3% | 4-5 | 5 | 4-5 | 5 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4-5 | 4 |
| | | 5% | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4 | 4 | 3-4 | 4 | 3-4 |

<Table 4> Perspiration fastness of silk fabric dyed with *Paeonia suffouticosa* extracted by methanol.

| mordants | | | alkaline | | | acid | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | fade | stain | | fade | stain | |
| | | | | silk | cotton | | silk | cotton |
| None | | | 4 | 3 | 2-3 | 4 | 4-5 | 4 |
| natural mordants | Fe | 25% | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 |
| | | 50% | 4-5 | 3 | 3 | 5 | 4-5 | 5 |
| | | 100% | 4-5 | 4 | 3-4 | 5 | 4-5 | 5 |
| | Cu | 25% | 4-5 | 3-4 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| | | 50% | 4-5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| | | 100% | 4-5 | 4 | 3 | 4-5 | 4-5 | 4-5 |
| artificial mordants | Fe | 1% | 4 | 3 | 3 | 5 | 4-5 | 4-5 |
| | | 3% | 4 | 4 | 3 | 4 | 4-5 | 4-4 |
| | | 5% | 4 | 4 | 3 | 4 | 4-5 | 4-5 |
| | Cu | 1% | 4 | 3-4 | 2-3 | 4-5 | 4 | 4-5 |
| | | 3% | 4 | 4 | 3 | 4-5 | 4-5 | 4-5 |
| | | 5% | 4 | 4 | 3-4 | 4-5 | 4-5 | 4-5 |

### 5. 염색견뢰도

〈Table 3〉은 선매염법으로 염색한 견직물의 매염제에 따른 드라이크리닝, 세탁, 땀, 마찰견뢰도를 측정한 결과이다.

〈Table 3〉에 나타난 바와 같이 드라이크리닝은 무매염보다 매염시 향상되었고, 천염매염제는 Cu 매염시 견뢰도가 더 향상되었으며, 합성매염제는 Fe 매염시 견뢰도가 향상되는 것으로 나타났고, 매염제 농도에 따른 차이는 나타나지 않았다. 세탁견뢰도의 경우, 천연매염제는 Cu매염시 견뢰도가 향상되는 것으로 나타났고 마찰견뢰도는 큰 차이가 없었다.

이상의 결과를 토대로 드라이크리닝, 세탁견뢰도, 마찰견뢰도는 천연매염제 중 Cu 매염시 대부분의 견뢰도가 향상되었다.

〈Table 4〉에 나타난 바와 같이 매염 후 염색한 견직물의 땀견뢰도는 천연·합성매염제를 처리한 경우, 대부분 1등급이상 향상되었고, 천연매염제는 무매염보다 매염시 알카리, 산성땀액에서 견뢰도의 향상을 보였다. 합성매염제는 무매염과의 큰 차이를 보이지는 않았다. 이상의 결과로 땀견뢰도는 합성매염제보다 천연매염제 사용시 견뢰도 향상을 보였다.

## IV. 결 론

목단피를 메탄올로 추출하여, 농축액을 제조한 후, 색소분석 및, 견직물을 매염하여 염색한 후, 천연매염제와 합성매염제의 종류에 따른 K/S값, 표면색, 색차 및 염색견뢰도를 측정 후, 비교한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. FT-IR 측정 결과, 목단피의 색소는 Flavonod계 임이 확인되었다.
2. 목단피는 염재농도는 400%(o.w.f.), 염색시간은 80℃, 염색온도는 50분이 적정하였다.
3. K/S는 천연·합성매염시 모두, 무매염보다 매염시, Fe 매염시 가장 크게 나타났다.
4. 천연·합성매염제 모두, 명도는 매염시 어둡게 나타났고, 색상은 Fe매염시 redish, yellowish, 채도는 Fe 매염시 무매염보다 탁하게, Cu 매염시 무매염보다 선명하게 나타났으며, 색차는 Fe 매염시 크게 나타났다.
5. 염색견뢰도는 천연매염제 중 Cu 매염처리한 경우 대부분 향상되었다.

## 감사의글

본 연구는 KISTEP의 특정연구개발사업의 연구비 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1) 하경남, 치자염에 관한 고찰, 원광대학교, 석사학위논문, 1987.
2) 조승식, 김병희, 황백에 의한 견직물 염색, 한국염색가공학회지, 8(1), 1996. pp. 26-33.
3) 주영주, 오배자의 염색성에 관한 연구, 한국의류학회지, 22(8), 1998. pp. 971-977.
4) 조경래, 장정대, 코치닐 색소의 견섬유에 대한 염색성, 한국염색가공학회지, 6(2), 1994. p. 40.
5) 이혜선, 갈옷에 관한 연구, 세종대학교 대학원, 박사학위 논문, 1994.
6) 이현숙, 장지혜, 김인회, 남성우, 정향추출물에 의한 면섬유염색, 한국염색가공학회지, 10(3), 1998. pp. 161-167.
7) 김병희, 송화순, 삼백초의 염색성 및 항균성(I), 대한가정학회지, 38, 2000. pp. 1-9.
8) 이전숙, 이득영. 지의류에 의한 견섬유 염색, 한국염색가공학회지, 11(6), 1999. pp. 43-50.
9) 생약학연구회, 현대생약학, 학창사, 1994. pp. 331-333.
10) 육창수, 원색한국약용식물도감, 아카데미서적, 1989. p. 133.
11) 황선영, 용광중, 김인회, 남성우, 어성초 추출물에 의한 견직물의 염색성 및 항균・소취성, 99 춘계학술발표회 논문집, 한국염색가공학회지, 1999. pp. 77-80.
12) 조경래, 염색이론 및 실험, 형설출판사, 1996. p. 219.