

# 호장근 추출액에 의한 염색성(I)

김미숙 · 최석철

부산대학교 의류학과

## 1. 서론

호장근(Polygonum cuspidatum)은 여뀌과(Polygonaceae)에 속하는 다년생 식물로 우리나라 전국 각지역의 산야지에 자생하며 옛부터 민간에서 근경을 緩下, 利尿, 通經, 補益, 化膿성 피부염, 방광염, 항암, 등의 치료약으로 사용하여 온 생약이다.

호장근의 성분은 oxyanthraquinone 유도체인 emodin, polygonin(=emodin 6-glucoside), emodinmonomethylether, physcion(=emodin 7-methyl ether=lichen chrysophanol), chrysophanol, rheochrysin, polydatin, resveratol, cuspidatin 및 그 배당체이며 신선품에는 환원형인 anthron체로도 존재하며 공기중에서 서서히 산화되어 anthraquinone으로 된다. anthraquinone계 화합물은 고등식물 외에 지의류, 곰팡이류, 곤충류 등에 분포하고 있으며 옛부터 천연염료로 많이 이용되어져 왔고 quinone류 그자체가 우수한 황색부터 거의 흑색에 가까운 색을 나타내기까지 한다.

호장근에 대한 연구로는 주로 약학분야에서의 약리학적 연구가 활발하고, 염재로 사용한 예는 거의 찾아볼 수 없었다. 이에 호장근의 염재로서의 특성을 파악해 보고자 견포와 나일론포에 각 시간 및 온도 조건에 따라 염색한 후 각종 금속염으로 매염처리하여 표면색 변화를 측정하였고 염색견뢰도 시험을 실시하여 그 염색특성을 검토해 보았다.

## 2. 시료 및 실험방법

### 2.1 시료

적물시료는 KS K0905에 규정된 염색견뢰도 시험용 표준 견포와 나일론포를 사용하였으며 염재인 호장근(한국산)은 시중 약제상에서 구입하여 분쇄하여 사용하였다.

### 2.2 실험방법

#### 2.2.1 색소추출

호장근 분말 1g에 100ml의 증류수를 가하여 각 온도(40, 50, 60, 70, 80, 90℃) 및 시간 ( 20, 40, 60, 80, 100, 120분)에 따라 2회 반복추출한 후 여과하여 자외·가시부 흡수스펙트럼을 측정하였고, 세절한 호장근 1g을 20ml의 증류수로 100℃에서 60분, 2회 반복추출한 액을 염색용으로 사용하였다.

#### 2.2.2 염색 및 매염

##### ① 염색온도 및 시간에 따른 염착성

염색온도 및 시간에 따른 염착성의 변화를 조사하기 위하여 30℃~90℃에서 각 10, 30, 60,

90, 120, 150, 180분간 염색한 후 염착량을 비교하였다.

### ② pH에 따른 염착성

pH에 따른 염착성의 변화를 조사하기 위하여 pH 범위를 2~11까지로 조정하여 견포는 60℃에서 60분간, 나일론포는 90℃에서 60분간 염색한 후 각 pH에서의 염착량을 비교하였다.

### ③ 매염

0.3wt%의 Al, Cu, Fe 매염제 용액을 사용하여 견포는 욕비 1:100 온도 30℃에서 30분간 선매염 및 후매염 하였고, 동시매염은 욕비 1:100, 60℃에서 60분간 실시하였다. 나일론포는 욕비 1:100 온도 70℃에서 30분간 선매염 및 후매염 하였고, 동시매염은 욕비 1:100, 90℃에서 60분간 실시하였다.

### 2.2.3 자외·가시부 흡수 스펙트럼 측정

추출 온도 및 시간에 따른 호장근 추출액의 흡광도 변화를 190~780nm 파장범위에서 자외·가시부 분광광도계로 측정하였다.

### 2.2.4 측색

적분구가 달린 자외·가시부 분광광도계로 D<sub>65</sub>광원, 10° 시야에서 염색물의 표면반사율을 측정하고, Kubelka-Munk 식으로부터 K/S 값을 구하였다. 또, 매염제 처리에 의한 색변화 및 염색건뢰도 시험후의 염색물의 색변화를 CIELAB 표색계의 L\*, a\*, b\*, 채도(metric chroma) C\* 및 색상각(hue angle) h를 측색한 후 L\*, a\*, b\*로 부터 색차 ΔE\*<sub>ab</sub>를 산출하였다.

### 2.2.5 염색건뢰도

세탁건뢰도는 KS K 0430 Launder-o-meter법(A법)을 응용하여 시험하였고, 드라이크리닝 건뢰도는 KS K 0644에 준하였으며, 일광건뢰도는 KS K 0700에 준하여 시험하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 호장근 추출액의 자외·가시부 흡수 스펙트럼

Fig. 1은 40~90℃에서 각 1시간 동안 물추출한 호장근 색소용액의 자외·가시부 흡수 스펙트럼을, 그리고 Fig. 2는 90℃에서의 추출시간에 따른 흡수스펙트럼을 나타낸 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 호장근 추출액의 최대흡수 파장은 추출온도나 시간에 관계없이 425nm 부근이므로 anthraquinone류의 특성피크임을 확인할 수 있다. 한편 추출 온도가 높아질수록, 또 시간이 길어질수록 흡광도 값이 높게 나타났으며, 흡광도 값의 증가량으로 볼 때 시간보다는 온도에 의한 영향이 더 크게 나타났다.

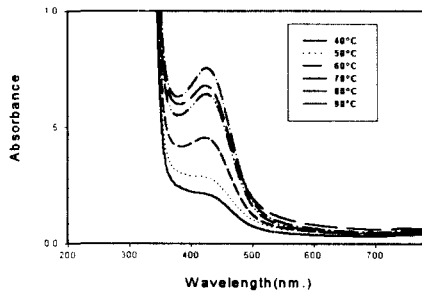


Figure 1. UV · VIS spectra of Polygonum cuspidatum colors of extracted by distilled water in the temperature of 40~90°C

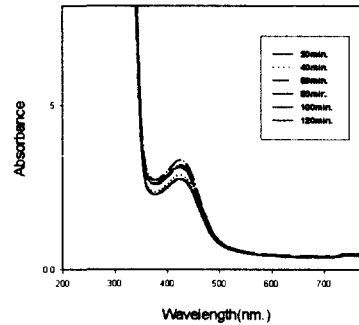


Figure 2. UV · VIS spectra of Polygonum cuspidatum colors of extracted by distilled water for 20~120 min. at 90°C

### 3.2 염색성

각 온도에서 시간별로 염색한 견과 나일론포의 표면염착 농도 변화는 견포의 경우 온도가 높을수록 염착량도 증가하였으나, 50°C~70°C 온도범위에서 높은 염착량을 나타내었다. 한편 나일론포의 경우는 온도에 따른 염착량의 증가가 견포보다 더 뚜렷이 인지되며, 30°C의 낮은 온도에서는 염색시간을 충분히 길게하여도 그다지 높은 염착량을 얻을 수 없었으며 90°C 이상의 고온에서 높은 염착성을 나타내었다. 한편 pH에 따라서는 견, 나일론포 모두 pH 3 부근에서 염착량이 가장 높았고 알칼리 측으로 갈수록 염착량이 낮아졌으며 붉은기미가 강해졌다. 이는 호장근의 색소성분이 알칼리에 의해 혈적색으로 변색하는 성질 때문인 것으로 생각된다.

### 3.3 매염제에 따른 표면색 변화

Anthraquinone계 색소인 호장근은 무매염으로 yellow, Al 매염으로 yellow, Cu 매염으로 redish yellow, Fe 매염으로 olive green으로 발색하는 다색성 염료이다. Fig 3~4는 염색 및 매염한 견과 나일론포의 색상과 채도 변화를 L\*a\*b\* 표색계의 chromaticity diagram으로 나타낸 것으로 그림에서 보면 견포의 경우 무매염포는 +b\* 값이 높은 선명한 황색을 띠고 있는데, 매염 방법에 상관없이 매염에 의해 +b\* 값이 크게 낮아짐을 알 수 있다. Al 매염의 경우는 시각적으로 보기에 비교적 무매염포와 비슷한 색을 띠나 +b\* 값이 감소하여 채도가 떨어진 황색으로 나타났고, Cu매염으로는 +b\* 값의 저하와 동시에 +a\* 방향으로 이행하여 붉은기미가 도는 황색을 나타내었다. Fe 매염포는 +a\*, +b\* 값 모두 현저하게 감소하여 다른 매염포와는 동떨어진 거동을 보여 diagram의 중심근처에 분포하고, 선명도도 낮으며 녹

색기미가 가해진 황록색(olive green)을 나타내었다. 한편 나일론포는 Al 동시매염포가  $b^*$  값이 높은 선명한 황색으로 다소 동떨어진 거동을 나타내었다. 그러나 Fe 매염의 경우, 다른 매염제에 비해  $a^*$ ,  $b^*$  값이 떨어져 낮은 채도를 보이긴 했으나 견포에서와 같은 짙은 황록색의 발현은 없었고, 다만 시각적으로 옅은 녹색기미를 인지할 수 있을 정도였다. 따라서 나일론포는 색상 발현에 있어 견포에서와 같은 뚜렷한 매염효과를 나타내지 않았다.

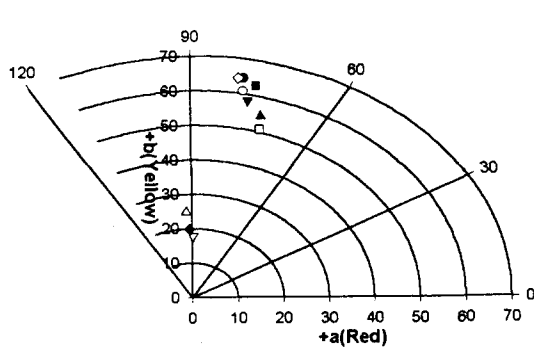


Figure 3. Changes in  $a^*$  and  $b^*$  values of silk fabric treated by dyeing and mordanting

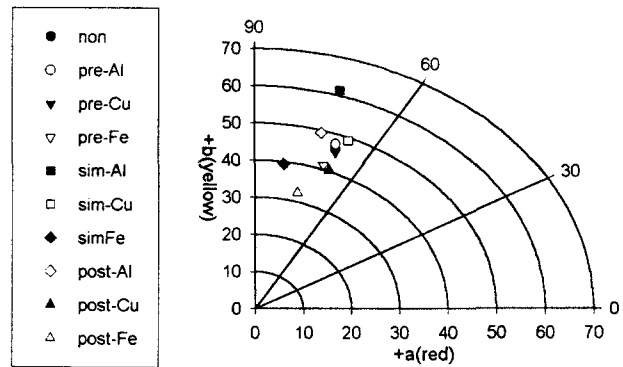


Figure 4. Changes in  $a^*$  and  $b^*$  values of nylon fabric treated by dyeing and mordanting

### 3.4 염색견뢰도

#### 3.4.1 세탁견뢰도

견포의 경우 세탁시험 후  $\Delta E$  값이 (-)를 나타내어 명도가 높아지고,  $a^*$ ,  $b^*$  값의 감소로 채도  $C^*$ 는 낮아졌다. 견포에 있어 Cu 매염의 경우 색차가 크게 나타나 견뢰성이 낮았고, Fe 매염에 의해서는 견뢰성이 크게 향상되었다. 매염방법에 있어서는 동시매염의 경우가 견뢰하지 못한 것으로 나타났다. 한편 나일론포는 세탁전후의 표색치 차이가 전반적으로 적어서 세탁에 우수한 견뢰성을 나타내었다.

#### 3.4.2 드라이크리닝 견뢰도

견포가 나일론포에 비해서 색차가 더 작아 보다 견뢰한 것으로 평가되어지며, 드라이크리닝 후 견포의  $L^*$  값이 (-)로 명도가 높아졌고, K/S 값이 감소한 것으로 보아 퇴색거동을 나타내는 반면, 나일론포는 드라이크리닝에 의해 대체로  $L^*$  값이 낮아지고 K/S 값은 더 높아져 보다 진한색으로의 변색 거동을 나타내었다.

#### 3.5.3 일광견뢰도

견 및 나일론포 모두  $\Delta L^*$ ,  $\Delta b^*$ ,  $\Delta C^*$  값이 (+)로서 광조사 후 낮아졌으며,  $a^*$  값은 증가하였다. 따라서 광조사에 의해 붉은기미가 가해진 어두운 색조로 변색되었음을 알 수 있고, 그 정도는 견포쪽이 더 심하게 나타났다. 매염제에 따른 영향을 살펴보면 Al 매염의 경우가 견

되하지 못한 반면, Fe 매염은 아주 견뢰한 것으로 나타났다. 매염방법에 있어서는 견포 나일론포 모두 후매염법이 일광견뢰성을 향상시킬 수 있는 것으로 나타났다.

#### 4. 결 론

호장근의 염색특성을 연구하기 위해 색소용액의 자외·가시부의 분광학적 특성을 검토하고 색소를 추출하여 각 시간, 온도, pH 등의 조건에 따른 염색 특성, 매염처리에 의한 표면색의 변화와 염색 견뢰도 등을 검토해 본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 호장근 색소의 추출량은 추출온도가 높을수록, 추출시간이 길어질수록 증가하였고, 최대 흡수 파장은 425nm 부근으로 anthraquinone계 특성피크임을 확인하였다.
2. 견포의 경우 염색온도 50~70℃ 사이에서 높은 염착량을 나타내었고, 나일론포는 90℃ 이상의 고온에서 염착량이 높았다. 70℃이상의 온도에서는 염색시간 초기 10~30분 만에 평형에 도달하였다.
3. 견, 나일론포 모두 pH3 부근에서 염착량이 가장 높았고, 알칼리측으로 갈수록 염착량이 낮아지고, 적색기미가 강하게 나타났다.
4. 호장근은 anthraquinone계 다색성 염료로 견포에 무매염으로 yellow, Al 매염으로 yellow, Cu 매염으로 redish yellow, Fe 매염으로 olive green으로 발색하였으며, 반면 나일론 포는 색상발현에 있어 뚜렷한 매염효과를 나타내지 않았다.
5. Fe 매염 견포의 경우 세탁견뢰도가 크게 향상되었고, 전반적으로 견포보다는 나일론포가 보다 큰 내세탁성을 나타내었다.
6. 드라이크리닝 시험에 의해 견포는 퇴색거동을, 나일론포는 변색거동을 나타내었으나, 견포, 나일론포 모두 우수한 내드라이크리닝성을 나타내었다.
7. Al 매염의 경우 일광에 견뢰하지 못한 반면, Fe 매염은 아주 우수한 내일광성을 나타내었다.

#### 참고문헌

1. 이창복, 대한식물도감, 향문사, p.303~304 1980
2. 김태정, 한국의 자원 식물, 서울대학교출판부, p.154 1996
3. 伊況凡人, 日本藥用植物辭典, 誠文堂新光社, p.147 1980
4. 지형준, 생약학회지 Vol.13(4), 145~152, 1982
5. Deepti Bahl Gupta, JSDC., Vol 112(1996), 269
6. Kiel, E.G, JSDC., Vol. 79(1963) 21, 61, 186, 363 Vol. 81(1965), 98
7. J.W.Fairbaorn, phytochem., Vol. 11(1972) 263