

대황을 이용한 견직물의 염색

강오란, 전영실, 김인희, 남성우

성균관대학교 텍스타일시스템공학과

1. 서론

최근 천연염료를 이용한 염색이 많은 사람들의 관심을 끌고 있다. 1856년 영국의 Perkin 이 염기성염료인 Mauve를 처음 합성하면서 합성염료가 시작되었으며, 천연염료는 인간이 자연의 색을 생활 속으로 가져오면서 시작되었다고 할 수 있다. 비록 초기에는 벽화를 그리거나 몸에 채색을 하기 위하여 사용되었기는 하였으나 만년 이상의 긴 세월 동안 인간의 의복 문화의 미적 가치를 끌어 올리는데 매우 중요한 재료로 사용되었던 것이다.

이러한 천연염료는 합성염료로는 표현하기 어려운 자연스럽고 우아한 색으로 염색할 수 있을 뿐만 아니라 항균성, 소취성, 항알러지성 등의 합성염료에는 없는 여러 가지 약리효과를 가지고 있는 것이 많다. 그러나 이러한 장점을 갖고 있는 천연염료는 산업의 발전에 따른 합성염료의 출현과 생산량의 부족 및 견뢰도가 약하다는 단점 등에 의하여 산업화 되지 못하고 그 명맥만을 유지하고 있는 실정이다.

본 연구에서 천연염료 재료로 이용한 대황은 여뀌과의 여러해살이 풀이며, 장군풀, 조선대황, 산대황, 왕대황 등으로 불리우고 있다. 뿌리와 줄기에 안트라퀴논 유도체와 탄닌이 함유되어 있는데, emodin, aloe-emodin, chrysophanol 등의 배당체로 되어 있다. 한방에서는 건위, 지사, 설사 등에 약재로 사용하며, 염색에는 뿌리를 사용하는데, 색소성분을 추출하여 분말화 한 후, 견직물에 염색하여 최적 염색 조건을 조사함과 동시에 염색견직물의 항균성, 소취성 및 염색견뢰도를 측정하여 그 실용성을 검토하였다.

2. 실험

2.1 시료 및 시약

(1) 시료

시판 견직물을 0.2% 중성세제로 40℃, 60분간 정련한 후, 증류수로 수세 건조하여 사용하였다. 사용한 시료 직물의 특성은 다음 표 1과 같다.

Table 1. Characteristics of silk fabric

Weave	Counts		Fabric density (threads/5cm)		Weight (g/m ²)
	Warp	Weft	Warp	Weft	
Plain	85D	85D/2	176	114	75±5

(2) 대황

시중 약재상에서 구입한 중국산 대황 뿌리를 분쇄하여 사용하였다.

(3) 시약

ethanol, aluminium potassium sulfate, copper(II) sulfate, chromium potassium sulfate, iron(II) sulfate, tin(II) chloride, ammonia solution 등 모두 시약1급을 사용하였다.

2.2 색소 추출 및 분말 제조

분쇄한 대황 400g에 에탄올 6리터를 붓고 하룻밤 교반하면서 방치한 후 여과하여 얻은 색소 추출액을 rotary evaporator로 감압농축한 후, spray-dryer를 이용하여 염료 분말을 제조하였다.

2.3 염색

(1) 대황 분말의 양이 염착성에 미치는 영향

대황 분말 염료의 최적 염색 농도와 온도를 알아보기 위하여 40℃, 60℃, 80℃에서 염료 농도를 25~400%(owf)로 변화시켜 염색하였다.

(2) 염색 시간에 염착성에 미치는 영향

대황 분말 염료의 최적 염색 시간을 알아보기 위하여 40℃, 60℃, 80℃에서 염료 농도 200%owf, 욕비 1:100으로 10~120분간 염색하였다.

(3) 매염 방법이 염착성에 미치는 영향

소정 농도의 각 매염제를 사용하여 욕비 1:100으로 선매염법과 후매염법으로 염색하여 각 매염제가 염착성에 미치는 영향을 검토하였다.

2.4 염착농도 측정

Spectrophotometer(X-Rite, Model SP-B8)를 이용하여 염색직물의 표면반사율을 측정하여 Kubelka-Munk의 식에 따라 염착농도(K/S)를 산출하였다.

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

단, K : 염색포의 흡광계수이며, 농도에 비례하는 값

R : 염색포로부터의 단색광의 반사율

S : 산란계수

2.5 건뢰도 측정

Fade-O-Meter(Model : 25-FR, 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 0644에 준하여 드라이크리닝건뢰도를 측정하였고, AATCC Perspiration Tester (Model PR-1, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0715에 준하여 땀건뢰도를 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 색소 추출 분말 제조

대황 400g에 에탄올 6리터를 가하여 하루밤 교반하면서 방치한 후 약 600ml 정도로 감압 농축하고 분무건조기를 이용하여 약 79g의 황색 분말을 얻었다.

3.2 염색

(1) 대황 분말의 양이 염착성에 미치는 영향

매염처리하지 않은 상태에서 대황 분말 염료의 견섬유에 대한 친화성을 조사하기 위하여 40℃, 60℃, 80℃에서 염료 농도를 25~400%(owf)로 변화시켜 욕비 1:100 60분간 염색한 시료의 염착농도를 측정한 결과를 다음 Fig.1에 나타내었다. 이때의 최대흡수파장은 430nm였다.

그림에서 볼 수 있는 바와 같이 염색온도가 높아짐에 따라 염착농도가 증가하였으며 염료의 농도가 200% 이상에서는 증가폭이 둔화되어 최적 농도는 200%로 하였다.

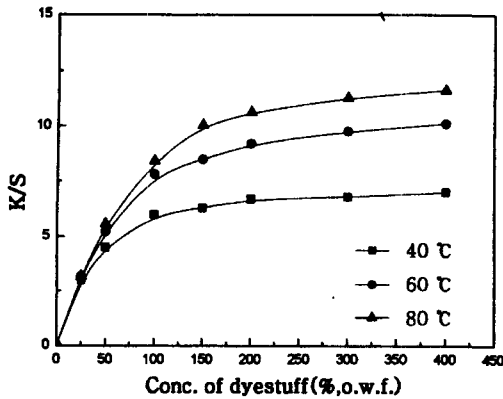


Fig.1 Relationship between concentrations of dyestuff and K/S values of silk fabrics dyed with *Rheum Palmatum L.*

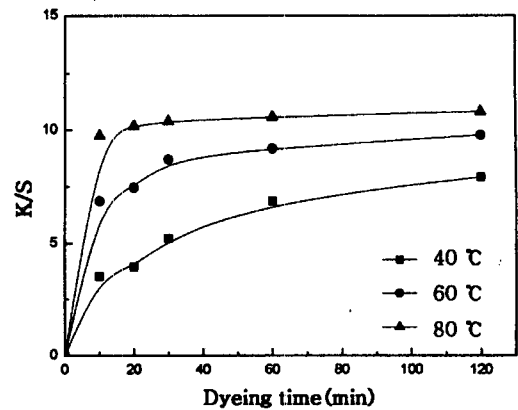


Fig.2 Relationship between dyeing times and K/S values of silk fabrics dyed with *Rheum Palmatum L.*

(2) 염색 시간에 염착성에 미치는 영향

매염처리하지 않은 상태에서 대황 분말 염료의 최적 염색 시간을 알아보기 위하여 40°C, 60°C, 80°C에서 염료 농도를 10~120분간 염색한 시료의 염착농도를 측정하여 결과를 다음 Fig.2에 나타내었다. 이때의 최대흡수파장은 430nm였다.

그림에서 볼 수 있는 바와 같이 염색시간이 길어짐에 따라 염착농도가 증가하였으며, 80°C에서 염색한 경우에는 약 20분 정도에서 포화염착량에 도달하여 더 이상 염색을 하여도 염착량이 거의 증가하지 않았으나, 60°C에서 염색한 경우는 60분에서 포화염착량에 도달하였고, 40°C에서 염색한 경우에는 120분간 염색하는 동안 계속 염착량이 증가하였다.

이상과 같은 결과로부터 최적 염색조건은 60°C, 60분 인 것으로 나타났다.

(3) 매염 방법이 염착성에 미치는 영향

5가지 매염제를 사용하여 욱비 1:100, 60°C, 30분간 선매염법과 후매염법으로 염색하여 각 매염제가 염착농도를 측정하여 결과를 Fig.3~7에 나타내었다. 이때 염색조건은 염료분말의 농도는 200%(owf), 60°C, 60분 욱비 1:100으로 하였다.

그림을 보면 매염제의 양이 변화함에 따라 염착농도는 근소한 차이를 보이고 있기는 하지만 백반은 5%(owf), 황산구리는 3%(owf), 크롬백반은 1%(owf), 황산제1철은 1%(owf), 염화제1주석은 0.5%(owf) 사용하였을 때 가장 염착농도가 높았다.

또한 선매염법이 후매염법에 비하여 염착농도가 현저히 높았다.

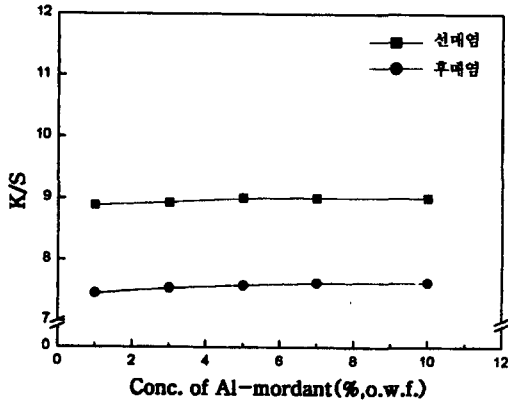


Fig.3 Relationship between concentrations of mordanting agent and K/S values of silk fabrics dyed with *Rheum Palmatum L.*

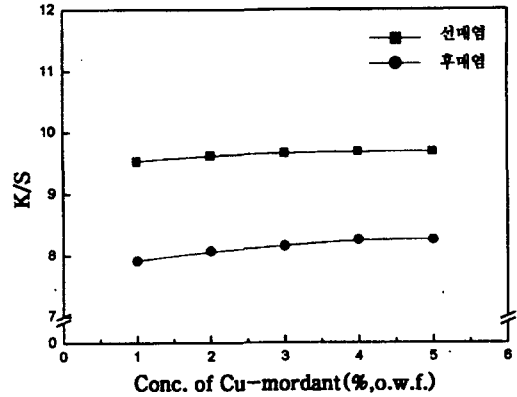


Fig.4 Relationship between concentrations of mordanting agent and K/S values of silk fabrics dyed with *Rheum Palmatum L.*

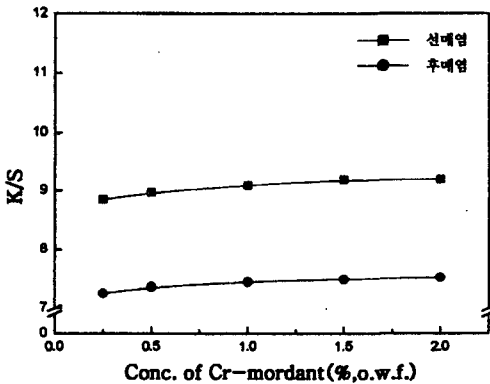


Fig.5 Relationship between concentrations of mordanting agent and K/S values of silk fabrics dyed with *Rheum Palmatum L.*

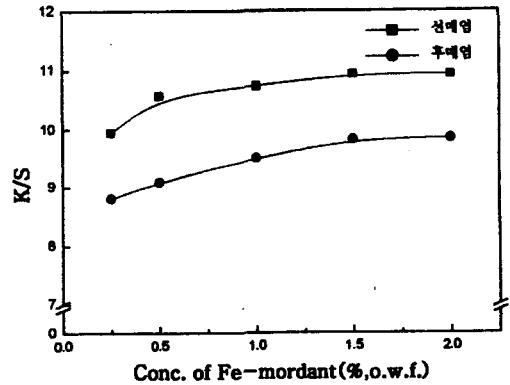


Fig.6 Relationship between concentrations of mordanting agent and K/S values of silk fabrics dyed with *Rheum Palmatum L.*

3.4 건뢰도 측정 결과

매염제로 백반은 5%(owf), 황산구리는 3%(owf), 크롬백반은 1%(owf), 황산제1철은 1%(owf), 염화제1주석은 0.5%(owf) 사용하여 선매염(60℃, 30분, 욕비 1:100)하여 염색(염료 분말 200%owf, 60℃, 60분, 욕비 1:100)하여 얻은 시료의 각종 건뢰도를 측정된 결과드라이크리닝 건뢰도는 대체로 4급 이상으로 우수하였고, 일광건뢰도를 제외한 땀건뢰도와 마찰건뢰도도 양호한 편으로 나타났다.

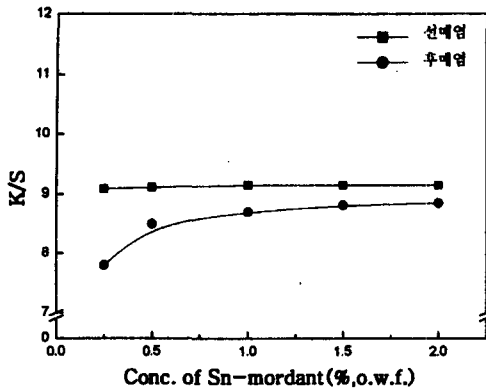


Fig.7 Relationship between concentrations of mordanting agent and K/S values of silk fabrics dyed with *Rheum Palmatum L.*

4. 결론

황색계 천연염료 재료인 대황으로부터 색소성분을 추출하여 분말화 한 후, 염색성을 평가한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 대황의 색소성분은 에탄올로 추출하여 감압농축한 후 분무건조에 의하여 분말(수율 약 20%)을 얻었다.
2. 대황 염료 분말의 최적 염색조건은 60°C, 60분이었다.
3. 최적 매염제의 양은 백반 5%, 황산구리 3%, 크롬백반 1%, 황산제1철 1%, 염화제1주석 0.5%(owf)였으며, 선매염방법이 후매염 방법에 비하여 염착농도가 높았다.
4. 대황 염색 견직물은 일광견뢰도를 제외하고는 대체로 양호하였다.