

감 추출액에 의한 견직물 염색

신봉섭 · 김영만* · 안태준
상주대학교 섬유공학과

Dyeing of Silk Fabric with Persimmon Extract

Bong-Seob Shin, Young-Man Kim and Tae-Jun An

Dept. of Textile Engineering, Sangju National University, Sangju, 742-711, Korea

ABSTRACT

Silk fabrics were dyed with persimmon dyeing solution. The persimmon extracts were obtained with boiling water from persimmon fruits and leaves. The changes of K/S values were investigated according to the concentration of solution, the ripeness of persimmons and the method of mordanting. The colours of the fabrics differed according to the kinds of mordants. The mordant, $FeSO_4$, was more effective than other mordants. The physical properties were not changed hardly after the natural dyeing with persimmon extracts.

Key words : Silk Fabrics, Persimmon dyeing

서 론

염색은 인간의 장식 본능과 미(美)를 표현하는 수단으로 1856년 합성 염료가 개발되기 전에는 천연 염료에 의존해 왔다. 합성염료는 재현성, 풍부한 색상, 경제성 등의 이유로 대량 보급이 이루어지면서 양적, 질적 향상을 가져왔지만 염색이나 조제과정에서 인체 유해성과 수질오염의 문제 등 환경에 대한 문제점으로 인하여 천연염료를 이용한 염색법에 관심이 집중되고 있다(J. E. Bonkowski, 1969; B. Miligan, 1995; 이정은, 2000).

천연염료를 사용하여 견직물을 염색함으로써 인체에 무해한 섬유제품을 생산하고 부드러운 자연색을 구현함과 동시에 방추도 향상 등의 성능을 발휘시키고자 하는 것이 천연염색을 연구하는 사람들의 바램이기도 하다. 천연염료는 종류가 제한적이고 염료의 추출과정이 복잡하고 염색 시 반복 공정이 많아서 노동력이 많이 들지만, 천연염료 고유의 화학성분의 특성을 이용하여 항균성, 방취성 등의 실용성을 부가하여 상품의 내재가치를 증대시키기 위한 많은 연구가 진행 중에 있다(己削治, 1984; 赤坂昌紀, 1995; 早川博充, 1984; 정 등, 1998; 한명희, 2000).

견은 동물성 단백질인 피브로인과 세리신으로 이루어져 있으며 정련을 통하여 세리신을 제거하지만 식물 염료에

있어서는 세리신이 약간 남아 있을 때 오히려 염색이 잘 되는 것으로 알려져 있다(임형탁, 1999).

菅川 등은 견섬유의 물리, 화학적 구조특성을 밝히고 여러 가지 타닌의 적합한 처리조건에 관하여 연구하였으며 무색의 합성 타닌을 매염제로 이용하여 견사를 염색한 결과 견의 등전점 이하의 산성 염색에서 높은 염착량을 나타내었으며 매염제로서의 작용이 우수하다는 사실을 확인한바 있다(菅川 등, 1976, 1979). 감의 부산물인 감 껍질을 자원으로 활용하여 인체에 무해한 천연염료를 추출하여 명주에 염색하게 되면, 자원의 재활용이라는 측면과 천연염료와 천연소재를 이용한 새로운 특산품을 개발하는 효과를 동시에 얻을 수 있을 것이다.

감을 이용한 염색에 대해서는 아직 체계적인 연구가 이루어져 있지 않으며, 이러한 염색기술을 개발하기 위해서는 염료추출방법, 매염제의 선택, 염색법 등에 관한 시험 연구를 통하여, 여러 가지 색상의 구현, 견뢰성있는 염색법, 색상의 재현성 등의 기술적인 문제를 해결하는 것이 선결과제이다(이전숙, 1999).

따라서 본 연구는 감으로부터 천연염료를 추출하고, 다양한 색상을 구현하기 위하여 여러 가지 매염제와 염색 방법을 통하여 천연 염색법을 개발하기 위하여 염색성과 물성을 연구 검토하였다.

*Corresponding author. E-mail: ymkim@sangju.ac.kr

재료 및 방법

1. 시료

시료는 상주 함창지역에서 생산되는 견사(위사 130denier/2, 경사 130denier)를 사용하여 평직으로 제작한 견직물(경사율수 : 100올/inch, 위사율수 : 95올/inch)과 한국의류시험검사소 표준기준물 백견포를 100°C에서 1시간 건조한 후 데시케이터에서 48시간 방치하여 함량이 되게 조정된 후 시료로 사용하였다.

2. 시약

Aluminium potassium sulfate(AlK(SO₄)₂), copper sulfate(CuSO₄), ferrous sulfate(FeSO₄), tin chloride dihydrate(SnCl₂) 등의 매염제와, ethyl alcohol, methyl alcohol, 초산 등의 시약은 1급 시약을 그대로 사용하였다.

3. 정련

견직물을 마르세이유비누 8~15% owf 및 탄산소다 5~8%를 용해한 95°C용액으로 2시간 처리하고 탈수하여 탄산소다 용액 45~50°C의 온탕으로 수세 건조하여 데시케이터에서 48시간 이상 방치하여 함량이 되게 조정하여 시료로 사용하였다.

4. 천연염료 채취

상주지역에 산재하고 있는 감나무에서 6~10월 사이에 감과 나뭇잎을 채취하여 -70°C의 저온냉동고에 보관 후 사용하였고 증류수(1)에 감과 감잎을 100g을 분쇄하여 고압솥에 넣고, 99°C에서 1시간씩 3회 걸쳐서 추출 후 여과하여 사용하였다.

5. 견직물 염색 및 매염

견직물은 60°C에서 습윤시킨 후 추출된 염액을 욕비 1:100으로, 염색기를 사용하여 85°C에서 30분간 염색한 후 수세 건조하고 5%의 각각의 매염제 용액을 사용하여 액비 1:100, 상온에서 20분간 선매염과 후매염법을 행하였다.

6. 강연도 측정

매염제를 처리한 직물의 강연도를 측정하기 위하여 cantilever법을 이용하는 KS K 0539에 따라 강연도 측정기(Yasuda Seiki Co.)를 사용하여 측정하였다.

7. 인장강도 측정

매염제를 처리한 실크 직물의 물리적 성질을 측정하기 위해서, 인장강도 시험기 Test-o-metric Micro 350(Maywood Co. Ltd., England)을 사용하여 KS K 0520-90에 따라 측정하였다.

8. 색농도 측정

Spectrophotometer를 사용하여 C.I.E 3자극치 X.Y.Z를 구하여 X.Y를 산출한 후 Munsell 표에 의해 표시하였으며, 염색물의 표면반사율을 측정하여, Kubellka-Munk식에 의거하여 염착농도(K/S)를 산출하기 위하여 CE-3100(Macbeth Co. Ltd., USA)를 사용하였다.

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

where K : 염색물의 흡광계수

S : 염색물의 산란계수

R : 분광 반사율

결과 및 고찰

1. 감의 시기별 채취에 따른 염색성 변화

감의 채취 시기에 따라 감에 함유되어있는 타닌 성분에 의한 염색성 변화를 알아보기 위하여 감을 시기별로 채취하여 염색성의 변화를 표 1에 나타내었다.

표 1은 감을 시기별로 채취하여 시기별에 따른 감의 염색성을 조사한 것으로서 감의 성숙이 진행됨에 따라 타닌의 생성이 증가되는 현상으로 인하여 염색성이 농색으로 진행되는 것을 알 수 있으며, 또한 감의 성숙이 완전히 진행되었을 때는 오히려 염색성이 저하하는 것으로 나타났다. 이것은 감이 성숙하여짐에 따라 타닌이 가용성에서 불용성으로 바뀌면서 타닌에 의한 견직물의 염착량이 저하하여 염색성이 저하하는 것으로 나타났다.

따라서 감을 이용한 염색은 감의 성숙이 80~90% 진행하였을 때, 즉 감의 적당한 크기와 타닌 성분을 함유하고 있을 때 감을 채취하여 염색하는 것이 경제성이나 염색성을 볼 때 좋다고 추정된다.

2. 감의 염액 농도에 따른 염색성

증류수 1)에 감의 양을 변화시키면서 90°C에서 30분간 추출하여 얻은 염액에 욕비 1:100, 온도 80°C에서 30분간 염색한 후 5% owf의 FeSO₄ 수용액을 사용하여 욕비 1:100,

Table 1. Effect of the ripening degree of persimmon on K/S values of silk fabric

Gathering time of persimmon fruits and leaves	Weight of persimmon	Ripening degree of persimmon	K/S
June	48g	60%	2.44
July	60g	70%	2.63
August	80g	80%	2.95
September	100g	90%	3.12
October	130g	100%	2.98

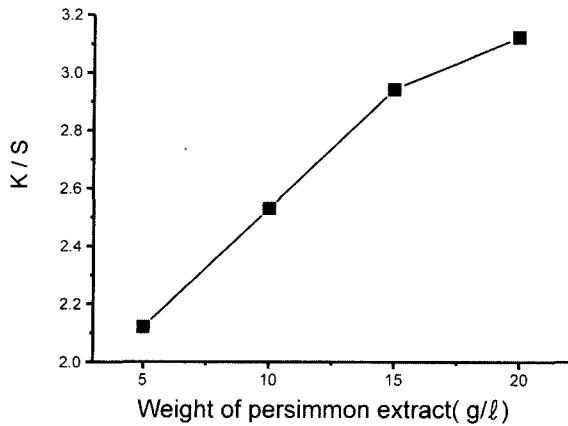


Fig. 1. Effect of concentration of persimmon extract on K/S values.

상온에서 15분간 후매염하여 염액의 농도에 따른 염색성에 미치는 영향을 그림 1에 나타내었다.

그림 1은 감의 염액 농도를 변화시켜 얻은 결과로서 처리액의 농도에 관계없이 견직물의 색상은 담색의 푸른색이었으나 감 염액의 농도가 높아질수록 타닌이 견직물의 비결정영역에 결합하는 양이 많아지므로 견직물이 농색으로 변하고 있는 것을 알 수 있다. 염액의 농도가 증가할수록 염착농도(K/S값)는 높아지는 경향을 나타내었다. 이것은 견직물이 염료를 흡착할 수 있는 말단기(-NH₂, -COOH)를 충분히 가지고 있기 때문이라고 추정된다.

3. 감나무 잎의 염액 농도에 따른 염색성

종류수 11에 감나무 잎의 양을 변화시키면서 90°C에서 60분간 추출하여 얻은 염액에 욱비 1:100, 온도 80°C에서 30분간 염색한 후 5% owf의 FeSO₄ 수용액을 사용하여 욱비 1:100, 상온에서 15분간 후매염하여, 염액의 농도가

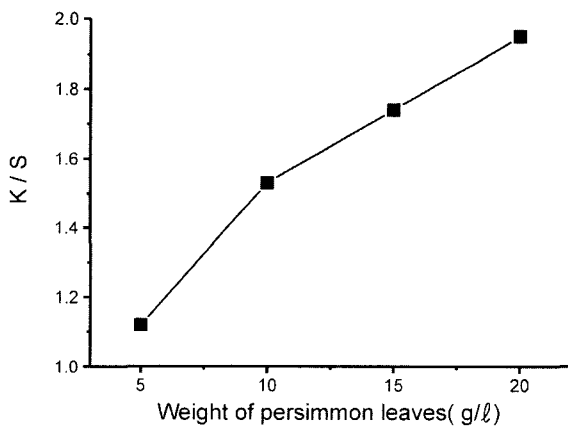


Fig. 2. Effect of quantity of persimmon leaves on K/S values.

염색성에 미치는 영향을 그림 2에 나타내었다.

그림 2는 감나무 잎의 농도를 변화시키면서 염색한 것으로서 가입한 양에 관계없이 견직물의 색상은 담색의 푸른색이었으나 감 염액의 염색과 비교하였을 때 타닌성분이 감에 비하여 많이 함유되어 있지 않으므로 인하여 옅은 푸른색을 나타내는 것을 알 수 있었으며, 또한 염액의 농도가 증가할수록 K/S값이 높아지는 경향을 나타내었다.

4. 매염제에 따른 염색성 변화

60°C에서 습윤시킨 후 추출된 염액을 욱비 1:100으로, 염색기를 사용하여 85°C에서 30분간 염색한 견직물을 수세 건조한 후, 각종 매염제(aluminium potassium sulfate (AlK(SO₄)₂), copper sulfate(CuSO₄), ferrous sulfate(FeSO₄), tinchloride dihydrate(SnCl₂)) 5% 수용액을 사용하여 액비 1:100, 상온에서 20분간 후매염법을 행하였을 때의 염착농도를 측정하였다.

표 2에서 보는 바와 같이 매염제를 달리하였을 때에는 색상이 서로 다르게 나타났다. 그림 3은 매염제를 달리하여 염착량을 얻은 결과로써 매염제에 따라 각각 다른 색상이 발현되는 것으로 나타나고 있으며, 또한 천연염색에서 일반적으로 사용되는 후매염법을 사용하였는데 FeSO₄를 매염제로 사용하였을 때 K/S값이 가장 높게 나타났다. 이것은 다른 매염제에 비하여 FeSO₄ 매염제가 견직물에 염착이 잘되는 것을 알 수 있다. Fe 매염제 사용시 견직물의 분자 중에 유리 카르복실기가 금속이온과 조염 결합을 하여 금속이 견직물에 흡수, 고착되어 매염이 잘되는 것으로 추정된다.

5. 천연염색한 견직물의 각종 매염제에 따른 강연도 변화

감을 이용하여 각종 매염제의 종류에 따라 견직물의 물성에 미치는 영향에 대하여 조사한 결과를 그림 4에 나

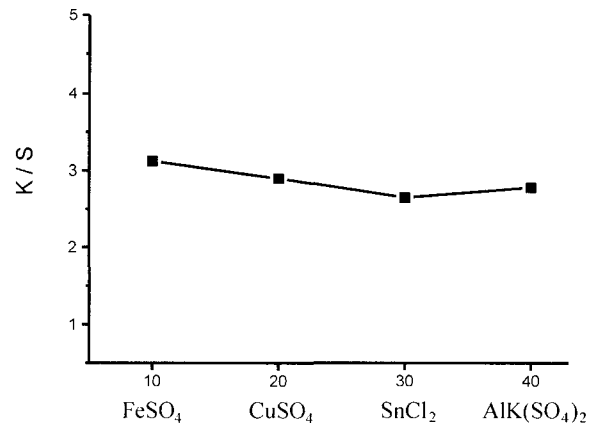


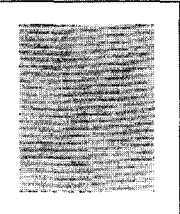




Fig. 3. Relationship between K/S and treatment of g agent on silk fabric treated at various mordant.

Table 2. K/S values of silk fabrics treated with various mordants

Sample					
Mordant	untreated	FeSO ₄	CuSO ₄	SnCl ₂	AlK(SO ₄) ₂
K/S	-	3.12	2.90	2.65	2.78

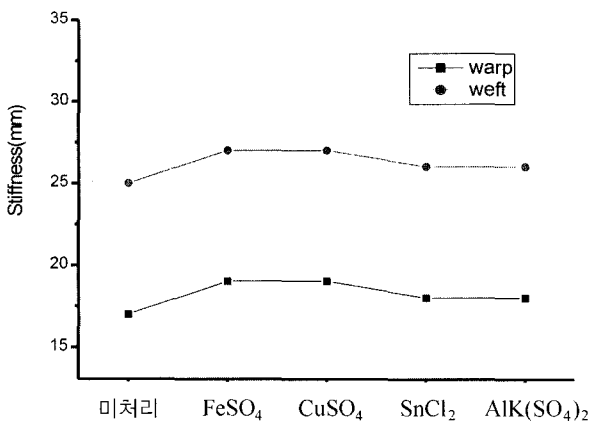


Fig. 4. Relationship between stiffness and treatment of various mordant on silk fabrics.

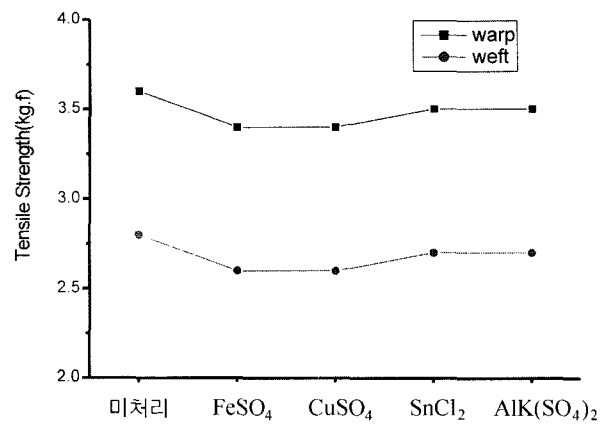


Fig. 5. Relationship between tensile strength and various mordants treated on silk fabrics.

타내었다.

그림 4에서 보는 바와 같이 감에 의한 천연염색에 있어서 매염제로 처리한 견직물은 매염제의 농도와 종류에 관계없이 거의 차이가 없는 것으로 나타났다. 즉 약제가 시료의 비결정영역에 함침되어 촉감변화에는 영향을 미치지 않는 것으로 추정된다.

6. 천연염색한 견직물의 각종 매염제에 따른 인장강도 변화

그림 5는 감으로 염색한 견직물의 매염제에 따른 인장강도를 나타낸 것이다.

매염제가 강도에 영향을 미치는가를 보기 위하여 미처리 시료와 처리 후 시료의 강도 변화를 비교하면 매염제 처리가 강도저하에는 크게 영향을 미치지 않으며, 미처리 시료에 비하여 강도가 약간 저하하는 것을 알 수 있다. 이것은 타닌이 처리되는 과정에서 가수분해여하여 견직물과 결합하기 때문에 강도에는 큰 영향을 미치지 못하고 약간 저하하는 경향을 나타내고 있다.

적 요

천연 염재인 감 및 감나무 잎에서 추출한 염액에 견직물을 염색한 후, 매염제의 종류에 따른 K/S값, 염색성을 측정하였고, 견직물의 천연염색성과 물성을 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 색상은 각각의 매염제에 따라 다르게 나타났으며, 후매염법이 K/S값이 크게 나타났다.
2. 감 열매가 감잎보다 짙은 남청색을 나타내었다.
3. 추출액의 농도가 높을수록 농색으로 변하였다.
4. 매염제의 종류에 따른 매염량을 측정된 결과, FeSO₄ 매염제가 우수한 염착량을 나타내었다.
5. 감에 의한 천연염색에 있어서 강연도와 인장강도의 물성에는 큰 변화가 없었다.

인용문헌

Bonkowski, J. E. (1987) Textile Research J., 39:243

- Miligan B. and L. A. Holt (1995) Polymer Degradation and Stability, 10:335
- 이정은 (2000) J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers, **12**(6): 17~24.
- 己削 治(1984) 染色と工業, **32**: 260.
- 赤坂昌紀(1995) 染色と工業, **51**: 419.
- 早川博充 · 石坂 昇(1984) 染色と工業, **32**(6): 266.
- 정인모·김인희·남성우(1998) J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers, 10:3
- 한명희(2000) J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers, **12**(2): 129
- 배도규(1994) 실크의 非衣類用 이용, 韓蠶學誌., **36**(2): 182-185.
- 임형탁 · 박수영(1999) 식물염색입문, 전남대학교출판부, PP 45.
- 설정화 · 최석철(1999) J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers, **11**(4): 16~23.
- 皆川基 · 吉田芳子 · 杉山紀子(1976) 大阪市立大學 生活科學部紀要, 24, 17.
- 皆川基 · 松原理惠子 · 佐木美智子(1979) 大阪市立大學 生活科學部 紀要, 26:39.
- 이전숙 · 이득영(1999) J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers, **11**(6): 43~50.