

청색계 천연염료의 염색성

문쌍후, 남성우*

성균관대학교 생활과학대학원, *성균관대학교 텍스타일시스템공학과

1. 서론

합성섬유와 합성염료의 비약적인 발전으로 인류가 풍요로운 의생활을 하고 있으며, 최근 소득의 증대와 더불어 위생적이고 쾌적한 환경이 요구되어 흡습성, 착용감이 우수한 천연섬유와 항균성, 항암성, 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 실정이지만, 최근에 들어 천연염료가 약리효과가 있으며 색상이 독특하고 아름다워 많은 사람들의 관심을 끌게 되었다.

본 연구에서는 지금까지 청색계 천연염색 재료로 널리 알려져 있는 쪽과 누리장에 대하여 명주, 생명주, 모시, 무명에 대한 염색적 특징을 조사하는 것을 목적으로 한다.

2. 실험

2.1 시료 및 시약

(1) 시료

시판 한복지용 직물을 0.2% 중성세제로 40℃, 60분간 세척하여 풀을 완전히 제거하고 증류수로 다시 수세 건조하여 사용하였다.

(2) 염재

① 생쪽 : 경기도 과천 근교에서 3월 하순 경에 파종하여 5월 초에 옮겨 심고 6월 중순 이후부터 수확하여 염료재료로 사용하였다.

② 니람 : 위와 같이 재배한 쪽풀을 베어 1주일 정도 용기에 담아 색소를 우려낸 후, 소석회를 넣고 강하여 저어 준 후, 방치하여 상등액을 따라 버리고 바닥에 가라앉은 청색 침전물을 얻었다.

③ 누리장 : 11월 하순 경 충북 제천 근교의 산에서 채취한 누리장 열매를 사용하였다.

(3) 기타 조제

염색 조제로는 초산(Acetic acid, CH_3COOH), 탄산나트륨(Sodium carbonate, Na_2CO_3)을

사용하였고, 니람 제조에는 수산화칼슘(Calcium hydroxide, Ca(OH)₂)를 사용하였고, 직물의 양이온화 전처리제로는 Index C를 사용하였다.

2.2 실험방법

(1) 색소추출 및 염색

① 생쪽

믹서기에 물 1리터를 붓고, 생쪽잎 25, 50, 100, 150g을 넣고 갈아서 얻은 즙액을 이용하여 욱비 1:20, 실온에서 10분간 염색한 후, 공기산화, 수세, 건조하였다.

② 니람

니람 10g 또는 30g을 물 1리터에 풀고 소정량의 sodium hydrosulfite와 수산화나트륨을 용해시키고, 90℃ 이상에서 10분간 끓인 후 실온이 될 때까지 방냉하여 그 상등액을 따라 욱비 1:200, 실온에서 10분간 염색한 후, 공기산화, 수세, 건조하였다.

③ 누리장

스텐용기에 누리장 5, 10, 15, 20, 30g과 증류수 1리터를 붓고 20분간 끓인 후, 여과하여 얻은 색소 추출액을 이용하여 욱비 1:100, 70℃에서 각각 60분간 염색하였다.

(2) 무명과 모시 직물의 전처리

무명이나 모시는 셀룰로오스계 섬유로서 명주나 모직물과 같은 단백질계 섬유에 비하여 현저히 낮은 농도로 염색이 되므로 셀룰로오스계 섬유에 양이온기를 도입하기 위하여 양이온화제로서 Index C 10%(owf)를 사용하여 욱비 1:100, 80℃, 10분간 처리하여 양이온화 전처리에 따른 염착성의 차이를 비교 검토하였다.

(3) 염착농도 측정

Spectrophotometer(X-Rite, Model SP-B8)를 이용하여 염색직물의 표면반사율을 측정하여 Kubelka-Munk의 식에 따라 염착농도(K/S)를 산출하였으며, L*, a*, b*를 구하고 Munsell 표색계 변환법으로 색의 삼속성 H(V/C)값을 구하였다.

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

단, K : 염색포의 흡광계수이며, 농도에 비례하는 값

R : 염색포로부터의 단색광의 반사율

S : 산란계수

3. 결과 및 고찰

3.1 생쪽 염색

생명주와 명주는 쪽잎 즙액에 의하여 청색으로 발색이 잘 되지만, 무명과 모시는 염착이 잘 되지 않으므로 양이온화 전처리한 것과 하지 않은 것을 염색하여 양이온화 전처리에 따른 염착성의 차이를 비교 검토하였다.

다음 그림 1은 쪽잎 즙액을 이용하여 염색한 각 시료의 염착농도를 측정된 결과이다. 이때 각 염색직물의 최대흡수파장(λ_{max})는 620nm였다.

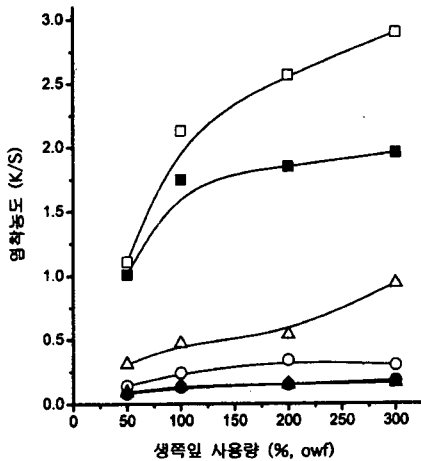


그림 1. 쪽잎 사용량과 염착농도와의 관계

- : 생명주, □ : 명주,
- : 무명, ○ : 무명(전처리한 것)
- ▲ : 모시, △ : 모시(전처리한 것)

그림에서 알 수 있는 바와 같이 쪽잎의 사용량이 증가함에 따라 각 시료 모두 염착농도가 증가하였으며, 단백질계 섬유가 셀룰로오스계 섬유보다 염착농도가 컸으며, 단백질계 섬유 중에서는 명주가 생명주보다 염착농도가 더 큰 것을 알 수 있다. 이것은 생명주보다 명주가 즙액을 잘 흡수할 뿐 만 아니라 밀도가 조밀하여 더 짙게 보이기 때문이다.

한편 양이온화 처리한 무명이나 모시는 양이온화하지 않은 시료에 비하여 약간 염착농도가 크기는 하지만 명주나 생명주와 같이 짙은 청색으로 염색되지는 않았다.

3.2 니람 염색

sodium hydrosulfite와 수산화나트륨을 사용하여 환원시켜 얻은 용액을 이용하여 명주와 모시를 염색하였으며, 이때 사용한 sodium hydrosulfite와 수산화나트륨의 양에 따른 염착성의 차이를 비교 검토하였다.

다음 그림 2-1은 증류수 1리터에 소정량의 sodium hydrosulfite와 수산화나트륨을 용해시켜 소정량의 니람을 넣고 95℃에서 10분간 환원시켜 방냉하여 실온으로 냉각시킨 후 상등액을 가만히 따라 얻은 용액을 이용하여 명주 5g을 염색하여 얻은 직물의 염착농도(K/S)를 측정된 결과를 나타낸 것이다. 이때 각 염색직물의 최대흡수파장(λ_{max})는 620nm였다.

그림 2-2는 증류수 1리터에 소정량의 sodium hydrosulfite와 수산화나트륨을 용해시켜 소

정량의 니람을 넣고 95℃에서 10분간 환원시켜 방냉하여 실온으로 냉각시킨 후 상등액을 가만히 따라 얻은 용액을 이용하여 모시 5g을 염색하여 얻은 직물의 염착농도(K/S)를 측정된 결과를 나타낸 것이다. 이때 각 염색직물의 최대흡수파장(λ_{max})는 650nm였다.

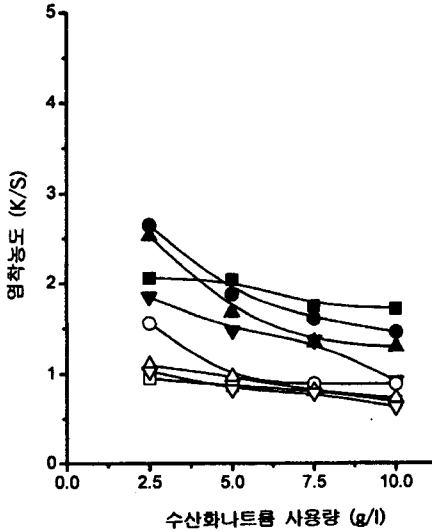


그림 2-1 니람 환원조건이 명주직물의 염착농도에 미치는 영향

sodium hydrosulfite (g/l)
 2.5 5 7.5 10
 니람(g) 30 ■ ● ▲ ▼
 10 □ ○ △ ▽

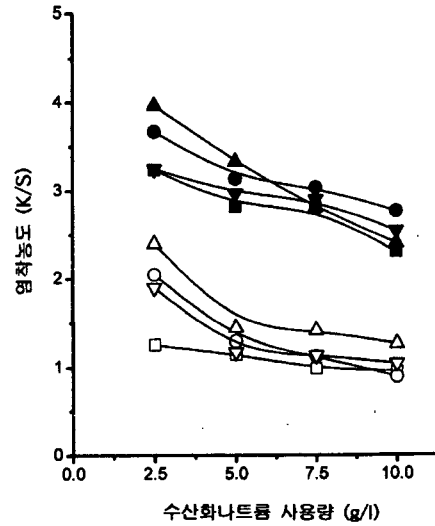


그림 2-2 니람 환원조건이 모시직물의 염착농도에 미치는 영향

sodium hydrosulfite (g/l)
 2.5 5 7.5 10
 니람(g) 30 ■ ● ▲ ▼
 10 □ ○ △ ▽

그림에서 알 수 있는 바와 같이 니람 사용량이 증가함에 따라 모시나 명주 모두 염착농도가 증가하였으며, 모시가 명주보다 염착농도가 컸으며, 이것은 염액의 농도가 강한 알칼리성이기 때문에 명주보다는 모시에 잘 흡착하기 때문으로 생각된다.

모시의 경우는 sodium hydrosulfite는 7.5g/l, 수산화나트륨은 2.5g/l를 사용하여 환원용액을 만든 경우에 염착농도가 가장 커서 최적 환원 조건임을 알 수 있으며, 명주의 경우에는 sodium hydrosulfite는 5g/l, 수산화나트륨은 2.5g/l를 사용하여 환원용액을 만든 경우에 염착농도가 가장 커서 최적 환원 조건임을 알 수 있었다.

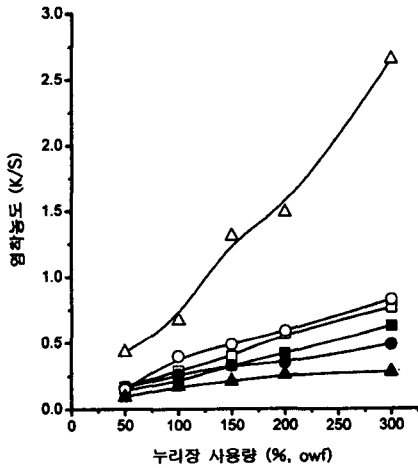
이것은 환원제가 많은 경우에는 과환원에 의해서 염착성이 저하하기 때문이다.

3.3 누리장 염색

누리장 추출액은 매염하지 않아도 염색이 잘되는 염색재료로서 생명주와 명주는 발색이

잘되므로 양이온화 전처리를 하지 않고 염색하였으며, 무명과 모시는 양이온화 전처리를 한 것과 하지 않은 것을 염색하여 양이온화 전처리에 따른 염착성의 차이를 비교 검토하였다.

다음 그림 3은 누리장 추출액을 이용하여 각 시료를 염색하여 얻은 결과이다. 이때 각 염색물질의 최대흡수파장(λ_{max})는 670nm였다.



그림에서 알 수 있는 바와 같이 누리장 사용량이 증가함에 따라 각 시료 모두 염착농도가 증가하였으며, 단백질계 섬유가 셀룰로오스계 섬유보다 염착이 잘 되었는데, 명주가 가장 염착이 잘되었고 그 다음으로 생명주, 무명, 모시의 순이었다. 그러나 모시와 무명에 대하여 양이온화 전처리를 하여 염색한 결과 염착성이 월등히 향상되어 양이온화한 모시가 가장 염착농도가 높다는 것을 알 수 있었다.

그림 3. 누리장 사용량과 염착농도와의 관계

- : 생명주, □ : 명주,
- : 무명, ○ : 무명(전처리한 것)
- ▲ : 모시, △ : 모시(전처리한 것)

4. 결론

예부터 청색계 천연염색 재료로 알려진 생쪽, 니람, 누리장을 이용하여 명주, 생명주, 모시, 무명을 염색하여, 각 섬유에 대한 염착성을 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 생쪽으로부터 즙액을 추출하여 명주, 생명주, 모시, 무명을 염색한 결과 염색물질의 최대흡수파장은 620nm였으며, 명주가 가장 염착농도가 높았으며, 그 다음이 생명주였다.

2) 니람을 이용하여 sodium hydrosulfite와 수산화나트륨을 이용하여 환원시켜 명주와 모시를 염색한 결과 염색물질의 최대흡수파장은 명주가 620nm, 모시는 650nm로서 모시가 더 짙은 색으로 염색되었다.

3) 누리장으로부터 색소를 추출하여 매염하지 않고 청색으로 염색할 수 있었으며, 각 염색물질의 최대흡수파장은 670nm였으며, 양이온화 전처리한 모시가 가장 염착농도가 높았다.