

쑥을 이용한 천연염색에 관한 연구

임 명 은 · 유 혜 자* · 이 혜 자**

한국교원대학교 대학원 가정교육과

*서원대학교 자연과학대학 의류직물학과

**한국교원대학교 제3대학 가정교육과

The Study on Natural Dyeing with Artemisia

Myeong En Lim · Hye Ja Yoo* · Hye Ja Lee**

Dept. of Home Economics of Education, Korea National University of Education

*Dept. of Clothing and Textiles, Seo Won University

**Dept. of Home Economics of Education, Korea National University of Education

(1997. 4. 21 접수)

Abstract

Recently the interest in natural dyeing has been increased because of the color clarity, natural grace and reactionism in fashion. Indigo dyeing, safflower dyeing and Gal-ott in Cheju-Do become generally known, so the study about the natural dyeing is continued with national interest and support.

In this study, I used artemisia for various dyeing tests because we can get it easily. I tested the dyeability in wool as well as cotton and silk with wormwood in natural dyeing material. I also dyed nylon with the same material for the comparison of the molecular structure.

The mercerization and the chitosan treatment were done in cotton to improve the low dyeability in the natural dyeing.

The result of this study are as follows;

We have to dye repeatedly to get deep color in natural dyeing, and mordant treatment brought good result in color difference and dyeing fastness.

1. Compared with silk, wool and nylon, the dyeability of cotton was the worse. The color difference of cotton was 18.81 without mordants, and 24.05 with mordant. The dyeability of cotton was much increased by mordants such as potassiumdichromate, copper sulfate, iron sulfate and salt water. The color of cotton was turned into yellow-green in potassium dichromate and yellow-green with deep green in copper sulfate.

The mercerization and the chitosan treatment of cotton made the improvement in color, dyeability, laundering fastness, abrasion fastness.

2. The color difference of silk was 3 times as high as cotton. It showed the similar degree

with the chitosan treated-cotton. That is to say, silk had good dyeability because it contains amine group and carboxyl group. The dyeability of silk was increased by a mordant such as iron sulfate, potassium dichromate and salt water. Drycleaning fastness showed 5 grade, abrasion-fastness was high over 4~5 grade and sunlight fastness showed 1 grade in all case.

3. The color difference of wool was the best among four fabrics because of 18 kinds of amino acids. It is considered that the sulfate of wool has the polarity and help metal-mordants get the better dyeability such as potassium dichromate, iron sulfate, copper sulfate, and aluminum chloride. The color was reddish-green in potassium dichromate, yellow-green in iron sulfate and copper sulfate, and yellow in the rest mordants. Drycleaning fastness of wool showed over 4~5 grade, abrasion fastness 5 grade. Sunlight-fastness 1 grade.

4. The dyeability of nylon was almost same because of the similar molecular structure with silk. The clarity of color was poor. The color was yellow-green in copper sulfate and yellow in the rest mordants. Laundering fastness and abrasion-fastness of nylon was good. Sunlight-fastness represented 1 grade.

I. 서 론

천연염료는 천연에 존재하는 식물, 동물, 광물에서 얻어지는 염료로서 천연물의 본질적 속성에 변화를 주지 않고 추출한 것을 말하는데 그 중에서 식물성 염료가 주를 이룬다. 식물성 염료는 식물의 줄기, 잎, 꽃, 열매 그리고 뿌리에서 채취되어져 이것들을 문질러 바른다던가, 달인다던가 하여 의복에 채색하게 되었다. 동물성 염료는 패류의 분비물과 소창, 그리고 오징어 먹물 등이 색료가 되고 광물성 염료는 대개 색소가 함유된 흙이나 암석 가루로서 섬유에 염착력이 약하여 안료수지염료 제조 이외는 사용하지 않는다.

천연염색이라 함은 보통 식물염료를 일컬으며 초목염이라고도 한다. 국내의 식물염료 자원은 대부분이 전국적으로 분포되어 있으며 우리 주변에서 손쉽게 수집될 수 있다.

천연염료에는 다색성염료와 단색성염료가 있으며 다색성염료는 조제의 종류 및 농도에 따라 각기 다른 색을 나타내는데 대부분의 식물성 염료는 다색성 염료로 한가지 종류의 염료일지라도 염료의 색소 성분과 매염제에 함유되어 있는 각종의 금속염과의 결합으로 많은 색상이 염출되므로¹⁾ 매염제의 사용은 매우 중요한 의미를 지닌다. 또한 천연염료는 다양한 광화학적 변화를 나타내고 있어 색소 연구에 흥미를 주고 종류에 따라서는 항균작용을 나타낸다²⁾.

일반적으로 합성염료가 어느 직물이나 정확하고 선명한 색상을 제공하는 편리함과 경제적인 장점이 있으나 염색 공정에 의한 환경오염을 유발시키는 원인이 되는데 비해 천연염료는 염색폐수에 의한 수질 오염의 피해를 줄일 수 있는 환경친화적인 염료로서 현대의 화학염료가 나타낼 수 없는 청아함과 아름다움, 자연스러운 품위를 주어 최근 들어 천연섬유 및 천연염료에 대한 관심 증대와 패션계에 복고풍의 등장으로 점차 증가하는 경향이다.

이런 시점에서 천연염료의 장점을 체계적으로 입증하고 이용을 장려하기 위하여 천연염료의 개발은 필요하다.

지금까지의 천연 식물 염색은 몇몇 기능 보유자를 중심으로 산사에서, 농촌에서 조금씩 이어져 왔다³⁾. 그 대표적인 것이 藍염과 갈옷이다. 藍염은 indigo계 환원성 염료로서 C=O기에서 환원, 알카리처리와 공기 산화 등을 거치면서 염색되는 것이며 특히 자연 藍염은 균의 발효에 의한 환원, 잣물을 이용한 알카리 처리, 공기 산화 등의 고도의 기술이 요구된다. 그러나 藍염의 잇점은 분자구조중 아민기 등의 말단기가 식물 염료와 친화성이 적은 면, 마에 직접적으로 염착하는 점이다. 또한 매염을 필요로하지 않는 것이 특이하다. 藍염은 인도, 이집트, 소아시아 등 전세계적으로 오래전부터 사용되어온 염법으로 일본에서도 대량생산을 위한 신기술 개발을 꾀하고 있다⁴⁻⁶⁾.

갈옷은 제주도에서 뽕은 감으로 면에 염색하여 서민

들의 노동복으로 입혀져 왔으며 근래에 이론적인 연구로 이어져 실용화에 뒷받침이 되고 있다^{7,8)}. 짧은갑의 감탄닌에는 말단기로 hydroxyl기만을 지니고 있어 감탄닌의 농도를 높게 하여야 하고 수회반복 염색을 하여야 하는 번거로움이 있으며 내일광성이 좋지 않다. 그러나 햇볕에 퇴색된 것은 그대로의 멋을 지니고 있어 일광 견뢰도가 낮은 것이 나쁘다고만은 할 수 없다.

도토리에 의한 천연 염색의 연구에 의하면 면과 견직물 대한 염색성의 차이가 현저한 것을 알 수 있다. 도토리의 탄닌은 흔히 진한 색상을 얻기 위하여거나, 세탁이나 일광 견뢰도를 향상시키기 위하여 매염제로도 쓰이나 식물 염료 재료로도 쓰이고 있다^{9,10)}.

우리나라에서 식물염료에 관한 염색의 이론적 연구는 이외에도 치자¹¹⁾나 홍화^{12~16)}에 의한 면 염색이 있고 나머지는 주로 견섬유에 대한 것이 대부분이다. 식물 염료 종류에 대한 것으로는 황백¹⁷⁾, 양과의피¹⁸⁾, 울금¹⁹⁾에 의한 견직물의 염색 등이 있으며, 견직물의 일광견뢰도 향상을 위한 연구로는 합성 염료로 염색할 때의 식물 색소 동백잎처리²⁰⁾, 양파 quercetin색소 처리^{21,22)} 등이 있다.

본 연구에서는 식물염료로 우리 주위에서 쉽게 구할 수 있고 값이 싸고 식용, 약용으로도 각광받고 있는 쪽을 천연염색 재료로 하여 염색하고자 하였다.

쪽(艾, 蘘)은 우리 주위에서 용이하게 구할 수 있는 것으로 국화과에 속하며 학명은 *Artemisia Vulgaris* L. *Varindica* Maxim의 다년초로서 높이가 60~90 cm로 잎은 어긋나며 羽狀으로 갈라지고 표면은 심록색을 띠고 잎의 뒷면은 짓빛 솜털이 있고 향기가 난다.

쪽의 쓰임을 살펴보면 봄에 약잎을 따서 식용으로하고 성숙한 것은 북풍, 토사 및 지혈제 등의 약제로 사용되어 오고 있다.

여름 겨울에 담홍자색 꽃이 피며 고대에는 母子草라고 불려졌으며 염색재료로 쓰이는 것은 잎과 줄기이고 꽃이 피기 시작할 무렵 채취하여 사용하는 데 결합하는 금속염에 따라 복수의 색상을 발색한다²³⁾.

쪽의 녹색 식물의 주색소는 클로로필로서 한 원자의 마그네슘과 그리고 많은 C-N, C=C, C=O, C=N의 구조로 이루어져 있으며 물에 녹지 않으나 약알카리에서 가수분해되면 물에 녹아 염색이 가능하다.

쪽에 대한 선행연구에서 배²⁴⁾, 홍²⁵⁾ 등은 면과 견에 대해 염색가능성을 시도하고 있으나 여러 초목염 중에

일부를 다루고 있을 뿐 쪽의 섬유 종류에 대한 염색 이론, 매염제 종류에 따른 발색 이론, 천연염색의 실용화를 위한 접근, 면포의 매우 낮은 염색성에 대한 대안의 제시 등을 시도하고자 하는 본 연구와는 차이가 있다.

따라서 본 연구에서는 우리 나라 각지에서 자생하는 쪽을 염색재료로 선택하여 보다 깊이 있는 연구를 할 목적으로

첫째, 소재의 종류를 종래의 면포, 견포에 국한되어 온 천연염색을 모포와 나일론포까지 확대하여 분자구조의 차이에 따른 염색성을 살펴보고자 한다.

둘째, 매염제의 종류로 황산구리, 황산제1철, 증크롬산칼륨, 알루미늄, 간수 등을 사용하였을 때의 녹색의 발색 효과와 염색견뢰도—세탁견뢰도, 드라이클링견뢰도, 마찰견뢰도, 일광견뢰도—를 살펴보고자 한다.

셋째, 면포에 대한 천연염색의 염색성이 낮으므로, 이를 개선할 방안으로 면포에 머서화기공과 직물의 태를 좋게 하고 항균, 방취²⁶⁻²⁷⁾, 염색성 향상 등의 기능을 갖게 하는 천연 고분자 물질인 키토산으로 가공하여 염색성의 변화를 비교함으로써 쪽 염색의 실용성과 이용의 확대를 기하고자 하였다.

II. 실험 방법

1. 시 료

시료는 한국의류시험검사소에서 구입한 100% 면포, 모포, 그리고 나일론포와 시중에서 구입한 유사한 두께의 100% 견포를 선정하였으며, 면포와 견포는 정련을 실시한 후 사용하였고, 모포와 나일론포는 표준포를 그대로 사용하였다. 면의 정련은 3%의 NaOH와 0.5%의 디아스타제로 욕비 1 : 30의 용액에 시료를 넣어 55~60℃에서 5시간 방치하였다가 수세, 건조하였으며 견포는 물비누(피준주식회사) 10%, 소다회 1%를 함유한 욕비 1 : 30의 용액에서 90~100℃로 2시간 정련하여

Table 1. Conditions of fabric samples

직 물	조 직	발 도 (in ²)	두 겹 (mm)	무 게 (g/100 cm ²)
면 (100%)	평직	72×80	0.28	9.60
모 (100%)	평직	72×80	0.27	9.56
견 (100%)	평직	104×102	0.19	6.89
나일론(100%)	평직	102×88	0.11	5.11

수세, 건조하여 사용하였다.

2. 면포의 가공

면포의 염색성 향상을 위하여 머서화가공과 키토산가공을 한 후 염색하고, 황산구리로 매염제 처리한 후 가공을 하지 않은 면포(이하 미가공포라 한다)와의 색차(ΔE) 및 염색견뢰도를 비교하였다.

면포의 머서화가공은 정련을 한 면포에 20% 가성소다(육비1:40)로 5분간 침지한 후 수세, 건조시키는 Slack 머서화가공을 하였다.

키토산가공은 정련을 한 면포에 탈아세틸화도 70%인 키토산(동경화성 주식회사)을 0.1%, 0.3%, 0.5%의 농도로 2% acetic acid 용액에 용해하여 30분간 침지한 후 경사·위사 방향으로 각각 2회씩 맹글에 통과시킨 후 바람이 잘 통하는 그늘에서 건조시켰다.

3. 염액의 제조

본 실험에 사용한 쪽은 충북 증원군 살미면 세성리에 서 6월부터 8월에 걸쳐 채취, 마르기 전 상태의 쪽 600g을 0.1% Na_2CO_3 증류수 용액 3l에 넣고 95~100°C에서 30분간 끓인 다음 마대에 넣고 부드럽게 주물러서 2l의 1차 염액을 추출하였고 0.1% Na_2CO_3 증류수 용액 2l에 1차염액 추출한 쪽을 다시 넣고 30분 정도 끓여 2차 추출액 1l를 만든 다음 1차 추출액과 혼합하여 사용하였다. 이런 과정을 반복하여 염색에 소용되는 염액을 제조한 후 염색하였다.

4. 염 색

염색은 추출액을 1:50의 육비가 되도록 염욕을 준비하고, 염욕의 pH를 10% acetic acid로 pH 4~5로 조정 한 후 80~90°C에서 50분간 시행하였다.

염색시 시험포를 얼룩이 생기지 않도록 20% 농도(owf)의 균염제 Na_2SO_4 (덕산약품)를 첨가하고 자주 뒤적거렸다.

천연염색은 염색 횟수가 반복될수록 염착량이 증대되어 진하게 염색할 수 있으나 본 실험에서는 높은 염착 효과와 발색의 선명도를 높이기 위해 3회 반복 염색하였다.

매염제는 황산구리($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: 순정화학), 황산 제 1 철($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: Tedia Com.), 증크롬산칼륨($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: 국산화학), 황산알루미늄($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$:

Shinyo Pure Chemicals Co.) 그리고 간수를 사용하였으며 후매염처리하였다. 매염제의 농도는 면포와 모포는 3%로, 견포와 나일론포는 1%, 액비는 1:30으로 하였으며 매염처리 온도는 면포, 머서화 가공포, 키토산 가공포, 견포, 그리고 나일론포는 실온에서 30분으로 하고, 모포는 80~90°C에서 처리하였다.

5. 색의 측정

염색된 시료의 색을 측정하기위해서 Chroma Meter (CR-200, Minolta, Japan)를 사용하여 Hunter식 L, a, b를 구하고 Munsell 표색계 변환법으로 색의 삼속성 HV/C를 구하였다.

6. 염색견뢰도 측정

1) 세탁견뢰도

세탁견뢰도는 KS K 0430A-1법(40°C)에 따라 Launder-o-meter를 사용하여 측정하였다.

2) 드라이클리닝견뢰도

드라이클리닝견뢰도는 KS K 0644에 따라 준하여 Launder-o-meter를 사용하여 측정하였다.

3) 마찰견뢰도

마찰견뢰도는 KS K 0650에 따라 크로크미터법으로 건조시와 습윤시를 측정하여 Gray Scale로 판정한다.

4) 일광견뢰도

KS K 0700에 따라 Carbon-Arc Fade-0-meter (Atlas Electrics Co., U.S.A)를 사용하여 표준퇴색시간동안 광조사하여 측정하였다.

III. 結果 및 考察

쪽을 이용한 포의 염색에서 짙은 색의 포는 반복염색을 통하여 얻을 수 있었으며 이러한 현상은 면, 견, 모 그리고 나일론 모든 포에서 같았다. 그러나 본 염색에서는 그 횟수를 3회로 한정하여 그 염색성을 살펴보았다.

1. 면포의 염색

쪽으로 염색한 면포의 색상은 무매염처리와 매염제의 종류에 따라 2.1GY~7.7GY로 나타났으며 색차(ΔE)는 무매염 염색시 18.81이던 것이 매염제 처리시 증크롬산칼륨에서 24.05로, 황산구리 매염에서는 23.07,

Table 2. Dyeability of artemisa dyeing onto cotton fabrics

대염제	색차	Dyeability					V/C
		L	a	b	ΔE	H	
면포		94.48	-1.48	+1.01			
무매염		79.66	-4.79	+12.12	18.81	2.1GY	7.9/1.7
황산구리		72.83	-6.19	+7.44	23.07	7.7GY	7.2/1.4
황산제1철		72.64	-4.82	+7.48	22.34	5.9GY	7.2/1.2
중크롬산칼륨		72.17	-3.88	+9.68	24.05	2.0GY	7.1/1.4
알루미늄염		77.48	-5.10	+9.61	18.72	4.6GY	7.6/1.5
간수		72.83	-6.19	+7.44	23.07	7.7GY	7.2/1.4

Table 3. Colorfastness to laundering, abrasion and sunlight of artemisa-dyed cotton fabric (급)

대염제	염색 견뢰도	세탁견뢰도		마찰견뢰도				일광 견뢰도
				건조시		습윤시		
		변퇴색	오염상태	변퇴색	오염상태	변퇴색	오염상태	
무매염		2~3	3	4~5	5	4~5	5	2
황산구리		3~4	5	5	5	4~5	5	2
황산제1철		3~4	5	4~5	5	4~5	5	2
중크롬산칼륨		4~5	5	4~5	5	4~5	5	2
알루미늄염		3~4	5	5	5	5	5	2
간수		3~4	5	5	5	5	5	2

황산제 1 철 매염에서는 22.34로 나타나 중크롬산칼륨, 황산구리, 황산제 1 철의 매염이 무매염보다 효과적이었다. 알루미늄염염과 간수 매염에서는 무매염시와 색차가 유사하였으나 색상은 짙어졌다. 속에 대한 면포의 염색성은 전반적으로 변의 분자구조가 속의 클로로필과의 결합력이 크지 못하기 때문으로 여겨진다.

면포의 염색견뢰도를 Table 3에 나타내었다. Table 3에서 보는 바와 같이 세탁견뢰도는 무매염의 변퇴색이 2~3 등급, 오염상태가 3등급인데 반해 중크롬산칼륨 매염의 경우 4~5등급, 5등급으로 향상되었으며 황산제 1 철, 황산구리, 알루미늄염, 간수 매염은 3~4등급, 5등급으로 향상되었다.

마찰견뢰도는 무매염이나 매염 처리, 건조시나 습윤시 모두 우수하였으나 일광견뢰도는 모두 2등급을 나타냈다.

이와 같이 속에 대한 면포의 염색성은 대체로 낮았으며 면포의 염색견뢰도에서 세탁견뢰도는 무매염에 비해 매염제로 처리함으로써 좋아졌으며 마찰견뢰도는 건조시나 습윤시 모두 우수하게 나타났으나, 일광견뢰도는

낮게 나타났다. 이를 위한 개선책으로 머서화가공 및 키토산 가공을 하여 염색해 보았다.

Fig. 1은 머서화가공 면포의 3회 염색시의 염색성을 색차로 나타낸 것이다. 머서화 가공포는 미가공포보다, 무매염보다는 매염처리시, 1회보다는 3회 반복 염색시 색차가 향상되었으며 색상도 선명하였다. 면포는 머서화

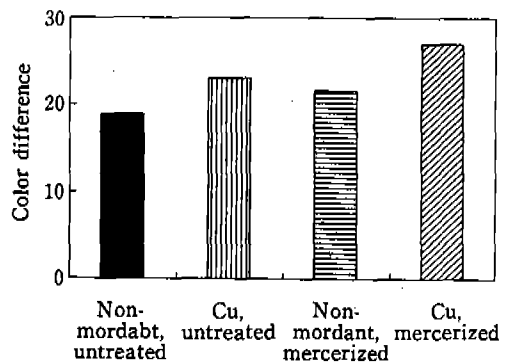


Fig. 1. Color difference of artemisia dyeing on mercerized cotton fabrics.

가공에 의해 섬유가 팽윤되고 셀룰로오즈 결정부분의 구조변화와 이완으로 분자구조가 열려 염료를 더 많이 흡수함으로써 염색성이 향상되었음을 알 수 있다.

생분해성을 가지는 천연 고분자로 전세계적으로 풍부한 새우·게 등의 갑각류의 껍질로부터 추출되는 키틴을 탈아세트화한 키틴산은 분자내에 아미노기를 가지고 있어서 염료나 매염제의 금속을 쉽게 흡착하고 항균성과 염색성도 매우 우수하다.

그러므로 키틴산을 섬유나 직물표면에 코팅시키는 방법²⁸⁾으로 키틴산을 섬유에 가공할 경우 친화성이 낮은 식물염료의 염색성을 개선할 수 있다.

구조 내에 수산화기(-OH)를 많이 가진 면의 경우 키틴산 처리시 부착량이 많이질수록 완벽한 코팅이 되어 섬유 밖으로 노출되어 있던 피브릴들이 사라져 비교적 매끈한 표면을 형성하게 된다. 따라서 키틴산의 농도 변화에 따라 반응성, 친수성 등 물성에 크게 영향을 미치게 됨으로써 가공효과가 크게 된다.

Fig. 2는 키틴산을 0.1%, 0.3%, 0.5%로 증가시켜 가공한 면포를 미가공포와 비교하여 3회 염색시의 염색성을 살펴본 것이다. Fig. 2에서 나타난 바와 같이 미가공포보다는 키틴산가공포가, 무매염보다는 매염이,

키틴산의 농도가 높을수록 그리고 반복 염색을 할수록 색차(ΔE)가 증가함을 알 수 있다. 키틴산 0.5%의 농도에서 색차(ΔE)는 44.57로 견포 염색(43.30)과 유사한 색차(ΔE)를 나타내고 있다. 키틴산은 분자내에 아미노기를 지니고 있어 수산화기만을 지니고 있는 면포에 코팅시킴으로써 염색성을 향상시키는 것으로 사료된다. 또한 키틴산가공포는 미가공포에 비해 녹색기미가 선명한 색상을 나타내며 키틴산의 농도가 증가하면서 포의 감축이 두터워졌으며 그 이상의 농도로는 의미가 공 효과를 나타낼 수 있다고 본다²⁹⁾.

Table 4는 가공 면포의 염색견뢰도를 나타낸 것이다. 세탁 견뢰도는 머서화나, 키틴산가공으로 변회색 3~4등급에서 4~5등급으로 향상되었고 마찰견뢰도는 5등급에서 동일하거나 4~5등급으로 약간 저하되었으며 일광견뢰도는 동일하게 나타났다.

2. 견포의 염색

Table 5에서 나타난 바와 같이 견포의 염색성은 무매염에서도 높게 나타났으며, 전반적으로 면포의 색차(ΔE)보다 25정도 높게 나타났고 채도도 면포보다 높아 선명하였다. 또한 반복염색으로 보다 선명하고 균일한

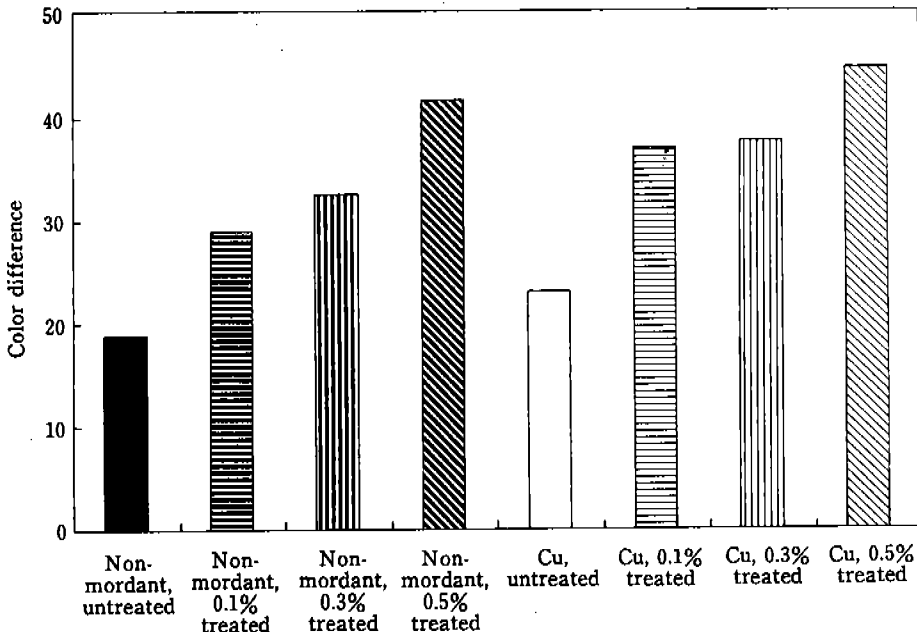


Fig. 2. Color difference of artemisia dyeing on chitosan treated cotton fabrics.

Table 4. Color fastness of mercerized cotton fabrics and chitosan treated cotton fabrics (급)

시험포	염색 건뢰도	세탁건뢰도		마찰건뢰도				일광 건뢰도
				건조시		습윤시		
		변퇴색	오염상태	변퇴색	오염상태	변퇴색	오염상태	
미가공포		3~4	5	5	5	5	5	2
머서화가공포		4~5	5	4~5	5	4~5	5	2
키토산 가공포	0.1%	4	5	5	4~5	4~5	4~5	2
	0.3%	4~5	5	5	4~5	5	4~5	2
	0.5%	4~5	5	5	4~5	5	4~5	2

염색물을 얻을 수 있었다.

이처럼 면에 비해 염색성이 우수한 것은 견의 피브로인은 18여종의 아미노산으로 구성되어 있어 섬유분자 구조 중 OH기만을 지닌 면포에 비해 염료를 흡착할 수 있는 말단기(NH₂, COOH)를 더 많이 지니고 있기 때문이라 여겨진다.

매염제 종류별로는 황산제 1철, 중크롬산칼륨, 황산구리, 간수 매염제의 순으로 색차(ΔE)가 높게 나타났

으며 색상별로는 황산구리와 황산제 1철이 짙은 황록색, 중크롬산칼륨이 옅은 황록색을 나타냈다.

견포의 염색건뢰도는 Table 6에서 보는 바와 같이 드라이클리닝건뢰도가 무매염이나 매염제의 처리에서 변퇴색이나 오염상태 모두 5등급으로 아주 좋으며 마찰건뢰도는 건조시와 습윤시 모두 변퇴색은 5등급, 오염상태는 4~5등급 높은 건뢰도를 나타내었다. 그러나 일광건뢰도는 모두 1등급으로 나타나 견포의 자외선에 의한

Table 5. Dyeability of artemisa dyeing onto silk fabrics

매염제	색차	L	a	b	ΔE	H	V/C
무매염	56.42	-5.54	+20.90	41.86	9.1GY	5.5/2.9	
황산구리	53.04	-12.51	+13.01	43.30	8.5GY	5.2/2.7	
황산제 1철	47.81	-5.68	+12.12	49.23	3.0GY	4.4/1.8	
중크롬산칼륨	52.27	-5.23	+15.76	43.53	0.7GY	5.1/2.2	
알루미늄염	55.79	-6.64	+17.91	40.80	1.5GY	5.5/2.5	
간수	53.71	-6.81	+19.31	43.28	1.2GY	5.3/2/7	

Table 6. Colorfastness of artemisa-dyed silk fabrics (급)

매염제	염색 건뢰도	드라이클리닝 건뢰도		마찰건뢰도				일광 건뢰도
				건조시		습윤시		
		변퇴색	오염상태	변퇴색	오염상태	변퇴색	오염상태	
무매염		5	5	5	4~5	5	4~5	1
황산구리		5	5	5	4~5	5	4~5	1
황산제 1철		5	5	5	4~5	5	4~5	1
중크롬산칼륨		5	5	5	4~5	5	4~5	1
알루미늄염		5	5	5	4~5	5	4~5	1
간수		5	5	5	4~5	5	4~5	1

황변 및 취화가 우려된다.

이와같이 단백질 섬유인 견의 염색성은 아미노산구조에 기인하여 염색이 잘되며 염색견뢰도는 일광견뢰도를 제외하고 우수하였다.

3. 모포의 염색

Table 7에서 나타난 바와 같이 모포의 색차(ΔE)는 전체적으로 견포의 색차보다도 높았다.

모포의 매염제 효과는 중크롬산칼륨, 황산제 1 철, 황산구리를 매염제로 사용하였을 때 크게 나타나 그 중 중크롬산칼륨은 3회염색 매염 처리시 색차(ΔE)가 64.14를 나타내고 있어 면포의 색차(24.05), 견포의 색차(43.53)와 비교할 때 거의 색차가 면포보다 40이 높고 견포보다 10정도가 높았다. 이는 모에는 견보다 상당량의 시스틴결합이 있어 중금속매염을 흡착할 수 있기 때문이라 여겨진다.

색상은 황산제 1 철, 황산구리 매염처리시 1.0GY~5.2GY로 황록색을 띄며 그외의 매염제에서는 0.1Y~8.2Y로 노란빛을 띠는 색상을 나타내어 매염제에 따른

발색의 차이를 알 수 있다.

Table 8에 나타난 바와 같이 모포의 드라이클리닝견뢰도는 무매염에서 4~5등급의 변퇴색과 중크롬산칼륨매염에서 4~5등급의 오염상태를 제외하고는 5등급으로 높게 나타났다.

마찰견뢰도는 건조시와 습윤시 모두 5등급의 변퇴색과 4~5등급의 오염상태를 보여 주고 있다. 이것은 모가 상당히 내구성이 있고 섬유의 스케일 구조와 가요성(flexibility)때문에 보통의 내마모성이 있으므로 사료된다.

일광견뢰도는 무매염이나 매염제를 사용했을 때 모두 1등급으로 나타났다.

4. 나일론포의 염색

Table 9에서 나타난 바와 같이 나일론포에서도 견포와 유사한 색차를 나타냈으며 무매염 염색포의 색차(ΔE)가 매염염색포 못지 않게 크게 나타나 염착효과가 좋음을 알 수 있다.

나일론포는 견포와 유사한 분자 구조를 지니나 견포

Table 7. Dyeability of artemisa dyeing on wool fabrics

매염제	색차	L a b ΔE				H	V/C
		L	a	b	ΔE		
모 포		91.39	-2.30	+8.86			
무 매 염		49.96	-3.01	+24.91	44.71	6.4Y	4.9/3.5
황 산 구 리		42.35	-8.98	+14.71	49.95	5.2GY	4.1/2.4
황 산 제 1 철		33.14	-2.99	+7.97	58.32	1.0GY	3.2/1.1
중크롬산칼륨		27.80	-3.67	+13.16	64.14	0.1Y	2.7/2.1
알 루 미 늬 염		46.04	-4.02	+18.83	46.65	8.2Y	4.5/2.6
간 수		48.56	-3.88	+22.50	45.21	7.5Y	4.8/3.1

Table 8. Color fastness of wool fabrics

(급)

매염제	염 색 견뢰도	드라이클리닝 견뢰도		마찰견뢰도				일광 견뢰도
				건조시		습윤시		
		변퇴색	오염상태	변퇴색	오염상태	변퇴색	오염상태	
무 매 염		4~5	5	5	4~5	5	4~5	1
황 산 구 리		5	5	5	4~5	5	4~5	1
황 산 제 1 철		5	5	5	4~5	5	4~5	1
중크롬산칼륨		5	4~5	5	4~5	5	4~5	1
알 루 미 늬 염		5	5	5	4~5	5	4~5	1
간 수		5	5	5	4~5	5	4~5	1

Table 9. Dyeability of artemisa dyed nylon fabrics

매염제	색차						
		L	a	b	ΔE	H	V/C
나일론포		94.28	-1.39	-1.02			
무매염		57.03	-4.96	+23.94	44.49	8.0Y	5.6/3.3
황산구리		58.64	-7.44	+26.98	45.11	0.1GY	5.8/3.7
황산제1철		60.59	-4.51	+26.86	42.53	7.2Y	6.0/3.7
중크롬산칼륨		56.04	-4.65	+22.16	43.71	8.1Y	5.5/3.1
알루미늄염		60.54	-2.74	+30.66	45.70	5.5Y	6.0/4.3
간수		62.16	-6.44	+29.20	43.71	8.3Y	6.1/4.0

Table 10. Color fastness of artemisa dyed nylon fabrics

(급)

매염제	염색 건뢰도	세탁건뢰도		마찰건뢰도				일광 건뢰도
		변퇴색	오염상태	건조시		습윤시		
				변퇴색	오염상태	변퇴색	오염상태	
무매염		3~4	3~4	5	4~5	5	4~5	1
황산구리		3~4	3~4	4~5	4~5	4~5	4~5	1
황산제1철		4	3	4~5	4~5	4~5	4~5	1
중크롬산칼륨		4	3~4	4~5	4~5	4~5	4~5	1
알루미늄염		3~4	3~4	4~5	4~5	4~5	4~5	1
간수		3	3	4~5	4~5	4~5	4~5	1

처럼 아미노산에 의한 말단기를 많이 지니지 않았으므로 색상면에서 조금 떨어지지만 면포보다는 우수하며 전반적으로 염색 횟수가 증가할수록 색차(ΔE)는 높아져 색상이 선명하게 염색이 잘되었다.

매염제의 종류별로는 무매염과 비교할 때 큰 색차(ΔE)를 보이지 않았으며 황산구리를 매염제로 사용했을 경우 매염횟수가 증가할수록 황색을 띤 것을 제외하고는 색상이 5.5Y~8.3Y에 이르는 노랑색상으로 나타났다.

Table 10에서 나타난 바와 같이 나일론포의 세탁건뢰도는 무매염, 황산구리, 알루미늄염 등의 매염에서 3~4등급의 변퇴색과 오염상태를 나타냈다.

황산제1철과 중크롬산칼륨의 매염에서는 4등급으로 다소 나이지는 정도였으며 천연매염제인 간수를 사용했을 때는 3등급으로 나타났다.

마찰건뢰도는 건조시나 습윤시의 측정 결과가 무매염에서 5등급이고 각각의 매염제를 사용했을 때 4~5등급으로 아주 우수하게 나타나 일반적인 나일론의 고강도와 내마모성이 그대로 나타났음을 알 수 있다.

일광건뢰도는 무매염과 매염제 사용시에 모두 1등급으로 나타났다.

Fig. 3은 각 섬유 재료별 3회 염색을 기준으로 할 때의 매염제 종류별에 따른 염색성을 하나의 그림으로 나타내었다.

섬유 종류별로는 모포, 견포, 나일론포의 순으로 염색성이 좋으며 면포의 염색성은 낮았다.

염색성이 낮은 면포는 머서화 및 키토산가공으로 색차(ΔE)가 높아지고 키토산가공시 키토산의 농도 및 염색횟수의 증가와 매염제의 사용으로 색차(ΔE)가 견포와 같은 단백질섬유에서 볼 수 있는 높은 염색성을 나타냄으로써 향상되었음을 알 수 있다.

매염제 중에서는 황산구리와 황산제1철, 그리고 중크롬산칼륨에서 큰 색차를 나타내었으며 다른 섬유에 비해 모포에 대한 매염제 효과가 두드러졌다.

이와같이 축을 염색재료로 하여 면포, 면가공포, 견포, 모포, 나일론포에 대한 천연염색을 하여 염색성과 건뢰도를 살펴본 결과 키토산가공에 의한 면포의 아민기의 도입, 단백질 섬유인 견과 모의 아민기 등 각 섬유

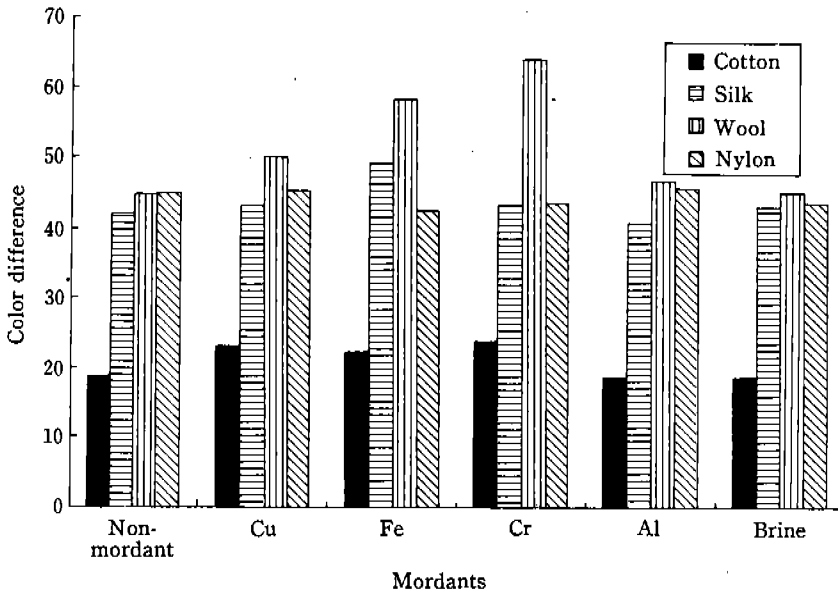


Fig. 3. Color difference of artemisa dyed cotton, silk, wool, and nylon fabrics with mordant kinds

재료의 말단기인 아민기가 염색성에 상당히 기여한다는 사실을 알 수 있었다.

IV. 결 론

본 연구는 쑥을 천연염색 재료로 하여 면포, 견포, 모포, 그리고 나일론포에 염색하고, 3회 반복 염색을 하였으며 매염제로 황산구리, 황산제 1철, 중크롬산칼륨, 알루미늄염, 간수 등을 사용하여 매염제의 종류에 따른 염색성의 변화를 살펴보았으며 염색건뢰도를 측정하였다. 면포에 염색성과 염색건뢰도를 향상시키기 위해 머서화가공 및 키토산가공을 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

천연염색에서 짙은색을 얻기 위해서는 반복염색에 의해 얻을 수 있었다. 매염처리를 함으로써 색차 증가를 얻었으며 염색건뢰도 면에서 우수하게 되었다.

1. 면포의 염색성은 견포, 모포, 나일론포와 비교할 때 가장 낮은 염색성을 보여 무매염 염색시의 색차(ΔE)가 18.81이었으며 매염제 처리로 24.05 정도로(중크롬산칼륨 처리시) 증가하였다.

매염제 처리 효과는 중크롬산칼륨, 황산구리, 황산제 1철 등에서 나타났으며 알루미늄염과 간수는 무매염시와 색차가 큰 차이가 없었으나 건뢰도의 향상을 가져왔

다.

머서화가공 면포의 염색성은 미가공포보다 향상되었으며 무매염보다는 매염처리시 색차가 높았으며 색상도 선명하였다.

키토산가공포의 염색성은 미가공포보다 우수하였으며 무매염보다는 매염처리가, 그리고 농도는 높을수록 색차의 향상을 가져왔다. 이처럼 염색성이 향상된 것은 수산화기만 지니고 있는 면포에 키토산의 아미노기 말단기가 도입되었기 때문이다.

2. 견포의 염색성은 전반적으로 색차(ΔE)가 높게 나타나 면포보다 25 정도 높았으며 이것은 면포에서 키토산가공포의 염색성에 근접하는 값이다. 견포의 염색성이 이처럼 우수한 것은 견이 단백질 섬유로서 아미노기, 카르복실기 등의 말단기에 기인하는 때문이다. 매염제의 효과는 황산제 1철에서 가장 두드러졌으며 황산구리, 중크롬산칼륨, 간수에서 약간의 색차가 증가하였다.

견포의 염색건뢰도에서 드라이클리닝건뢰도는 5등급으로 우수하게 나타났고, 마찰건뢰도는 4~5등급 이상으로 높은 건뢰도를 나타냈다. 일광건뢰도는 무매염이나 매염제 사용시 모두 1등급으로 나타났다.

3. 모포의 염색성은 천연섬유 중 가장 높았는데 이는 모포의 케라틴이 18여종의 아미노산으로 구성되어 있고

특히 시스틴 결합 때문이라 사료되며 매염제의 처리에 서도 그 효과가 두드러졌다.

특히 중크롬산칼륨과 황산제 1 철에서 가장 큰 색차를 나타내어 황록색(GY)을 나타내었으며 그외의 매염제에서는 황색(Y)을 나타내 매염제에 따른 발색의 차이를 나타내었다.

모포의 염색견뢰도는 드라이클리닝견뢰도가 4~5등급 이상으로 우수하였고 마찰견뢰도는 5등급으로, 일광견뢰도는 1등급으로 나타났다.

4. 천연섬유와 비교하기 위하여 사용된 나일론포의 염색성은 견포와 유사하였으며 이는 나일론이 견과 유사한 분자구조를 하였기 때문이며 매염제에 따른 효과는 그리 두드러지지 않았다. 색상면에서 보면 거의 황색(Y)을 나타내었다.

나일론포의 염색견뢰도는 3~4등급 이상의 세탁견뢰도를 나타냈으며, 마찰견뢰도는 4~5등급 이상으로 우수하였다. 일광견뢰도는 1등급으로 나타났다.

이상의 결과에서 포의 종류에 따른 쪽의 염색은 섬유에 아민기의 존재에 많이 좌우하였으며 염색성이 낮은 면섬유는 머서화 가공과 천연고분자 키토산가공으로 염색성의 향상을 기할 수 있었으며 또한 천연염색의 염색견뢰도중 세탁견뢰도와 드라이클리닝견뢰도, 마찰견뢰도는 우수하였으나 일광견뢰도가 낮아 천연염색의 일광견뢰도 향상을 위한 후속연구가 요구된다고 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) K. Nishida, K. Kobayash, "Dyeing Properties of Natural Dyes Under Aftreatment Using Metallic Mordants", American dyestuff reporter, 61-63, 1992.
- 2) JP平 4-349863 頭族類 黒汁含有解類
- 3) 박정상, 전통염색문화와 강좌 - 쪽물들이기, 영축불교문화연구원, 8월 1~3일, 1996.
- 4) 飯川 哲雄, 渡辺弘, 中山 隆幸, レトロとラッド를 연출하는 藍染めと 草木染めへの 신제안 I-V, 加工技術 23(1), 44-341, 1988.
- 5) 김애순, "천연염료의 염색특성 연구 I - 쪽물에 의한 면 및 견염색 -", 군산대 논문집, 323-333, 1994.
- 6) 박복규, "한국 쪽물에 관한 연구", 홍익대 석사학위 논문, 1997.
- 7) 최선옥, "뽕은감에서 추출한 감즙의 염색성에 관한 연구", 동아대학교 교육대학원 석사학위 논문, 1993.
- 8) 남윤자·홍명화, "제주도 갈옷의 위생적 특성에 관한

- 연구", 경희대 논문집(자연과학편), 제15집, 43-49, 1986.
- 9) 변재태, "황토와 도토리를 이용한 천연 염색", 한국교원대학교 석사학위 논문, 1996.
- 10) 박재영, 구성자, "도토리 전분의 탄닌 성분과 물리적 특성에 관한 연구 - gallic acid량과 점도 특성", 한국영양학회지 17(1), 41-49, 1984.
- 11) 조경래, 장정재, "천연 염료에 관한 연구 6: 치자 색소에 의한 셀룰로즈 섬유의 염색", 부산여대논문집 3 6, 323-334, 1993.
- 12) 이상성, "한국전통홍염 연구", 건국대학교 생활연구소 연구보고집 (4), 1980.
- 13) 고경신, "고대홍화염색에 관한 고찰", 한국의류학회지, 8(3), 1984.
- 14) 오연옥, "홍화에 의한 염색연구", 건국대 석사학위 논문, 1987.
- 15) 최경옥, "홍화염에 관한 연구", 원광대석사학위 논문, 1987.
- 16) 남상우·정인모·김인희, "천연염료에 의한면섬유 염색 - 홍화 -", 한국염색가공학회지, 7(2), 161-168, 1995.
- 17) 김병희, 조승식, "황백에 의한 견직물의 염색", 한국염색가공학회지 8(1) 26-33, 1996.
- 18) 조경래, "천연 염료에 관한 연구(IV) - 양파 외피 색소에 의한 견섬유 염색 -" 부산여대논문집 제33집 pp. 295-309, 1992.
- 19) 주영주, 소황옥, "울금의 염색성에 관한 연구", 한국의류학회지, 20(3), 429-437, 1996.
- 20) 조경래, 장정태, 박준범 "천연 염료에 관한 연구 (V) - 동백잎 색소처리에 의한 견직물의 광취화 억제 효과에 대하여 -" 한국염색가공학회지 5(2), 1-8, 1993.
- 21) 조경래, "천연 염료에 관한 연구(VIII) - 양파 quercetin색소에 의한 견섬유의 처리", 한국염색가공학회지 7(3), 1-10, 1995.
- 22) 윤정임, 김경환, "황산구리/치오 요소 후처리에 의한 견직물의 일광 견뢰도 증진에 관한 연구", 한국염색가공학회지, 5(2), 27-34, 1993.
- 23) 吉岡幸雄, 染織の美. 16集, 京都書院, 135, 1982.
- 24) 배순이, 면과 견의 초목염에 관한 연구, 원광대 석사학위 논문, 1988.
- 25) 홍경옥, 천연 염료의 실용화를 위한 실험적 연구, 원광대 석사학위 논문, 1991.
- 26) JP平 5-148758, 1993.
- 27) JP平 5-51401, 1993.
- 28) Saburo Matsukawa, masahirio Kasai, Yoichi Mizuta, Modification of polyester fabrics using chitosan, 일본키토닌학회지, 51(1), 573-580, 1995.
- 29) 김종준·김신희·전동원, 키토산으로 처리한면직물의 태의 변화에 관한 연구, 한국섬유공학회지, 32(8), 782-789, 1995.