

〈研究論文(學術)〉

코치닐의 염색성에 관한 연구

주영주 · 소황옥

중앙대학교 가정대학 의류학과
(1997년 10월 17일 접수)

The Study of Cochineal Dyeing.

Young Joo Chu and Hwang Oak Soh

Dept. of Clothing & Textiles, Chung Ang University
(Received October 17, 1997)

Abstract—For the purpose of standardization and practicability of dyeing by natural dyes, the mordanting and dyeing properties of cochineal and carminic acid were studied. Appropriate extraction, dyeing and mordanting condition of cochineal were determined, and the effect of mordanting method on dye uptake and color fastness of dyed fabric was investigated.

The maximum absorbance of cochineal solution was 495nm, carminic acid was 533nm and 577nm. The color of carminic acid solution was affected by pH 6~9. The optimum temperature to extract cochineal was 80~100°C and dyeing solution for 1 hour. And effective dyeing time to silk was 60min. Effective mordanting temperature was 80°C, and its time was 30min.

In case mordants concentration, the maximum absorbance of Sn solution was 3%, K, Cu and Cr were in 1%.

K/S value of dyeing fabrics was recognized by mordant treatment, specially Fe, Sn, Al, Cu. In the case of cochineal light fastness was increased by mordant treatment, specially Fe treatment. Perspiration fastness was good in acidic solution than in alkaline solution and perspiration fastness of cochineal was poor.

Fastness of abrasion and dry-cleaning were good and these fastness improvement were generally effective for post-mordanting treatment.

1. 서 론

코치닐(Cochineal)은 선인장류의 식물에서 자라는 개각충(介殼蟲)과의 곤충으로 연지충 또는 생연

지라고도 하는¹⁾ 동물성 염제로 안트라퀴논 유도체(anthraquinon derivative)의 다색성 매염염료에 속한다²⁾.

자연계에서 퀴논계색소에 속하는 색소가 매우 많

지만 그 색조는 황~적색(때로는 흑자색)을 띠고 동물에서 알려져 있는 것도 몇 개 존재하지만 대부분 현화(顯化)식물의 근피나 뿌리에 있는 경우가 많다. 코치닐 색소 본체는 카르민산(carminic acid, $C_{22}H_{20}O_{13}$)으로 진홍색의 분말이며 용점 $135^{\circ}C$ 를 나타낸다. 코치닐 추출색소는 물, 에탄올, 에테르, 프로필렌 글리콜, 가성소다 용액에 쉽게 녹고 유지에는 용해되지 않는다. 용액의 색조는 pH에 의해 변화하는데 산성에서는 등적색, 중성에서는 적~적자색, 알칼리에서는 적자~자색으로 변화한다. 최대 흡수 파장은 495nm이며 다른 천연색소에 비하여 내광성이 매우 우수하며 안정성을 나타내지만 일반의 천연색소와 마찬가지로 pH가 높아지면 내광성이 떨어지는 경향을 나타낸다. 염착성은 산성축에서 등색으로 안정하며 단백질과 반응하면 암자색으로 변색된다. pH4이하의 산성에서 철이온 이외에는 그다지 영향을 받지 않지만 pH의 상승에 따라 영향 받고, Ca^{2+} , Al^{3+} , Co^{2+} , Mn^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} 등의 이온에 의해 불용성염을 만들기 쉽다³⁾.

코치닐은 주로 면, 견, 양모의 염색에 이용되며 알루미늄염에 의하여 심홍색으로 착색된다. 면사를 염색하는 경우는 반드시 탄닌을 많이 함유하는 염재로 하염한후 염색하는 편이 좋다⁴⁾. 또한 식품이나 화장품, 생체조직의 염색에도 이용되며, 특히 이것으로 만든 적색잉크는 퇴색이 잘 일어나지 않는 것으로 유명하다⁵⁾.

전통적인 방법에 의한 색소추출 및 염색 방법은 단순히 상온에서 침지시키거나 가열하여 색소를 추출하여 상온에서 침염하거나 가열 침염, 단순 반복 염색을 하였다. 그러나 색소 추출의 수율이 낮고 과도한 작업 시간이 요구되며 매염제의 사용이 한정되어 색상이 다양하지 못하고 염착성 및 견뢰도 결여 등 개선 해야 하는 문제점을 갖고 있다.

본 연구에서는 코치닐과 주색소 성분인 carminic acid를 사용하여 적절한 염액 추출조건과 염색거동 및 매염온도, 시간, 매염제의 양 등 매염 처리조건을 실험을 통하여 고찰하여 효율적인 염색 및 매염조건을 비교·검토하였고, 매염제의 종류 및 매염 방법에 따른 염색후 염착량 및 염색견뢰도, 표면색 변화를 실험하여 염착 및 염색견뢰도 증진, 발색의 효과를 비교·검토하였다.

2. 시료 및 실험방법

2.1 시 료

2.1.1 직 물

본 염색 실험에 사용한 직물 시료는 KS K 0905에 규정된 염색 견뢰 시험용 표준 견포를 사용하였고 시료의 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristics of fabric.

Weave	Counts		Density(thread/5cm)		Weight (g/m ²)
	warp	weft	warp	weft	
Plain	85D	85D/2	176	114	75±5

2.1.2 염 재

시중 약제상에서 구입한 건조 코치닐을 사용하였고, 코치닐의 주 색소성분인 carminic acid(C. I. Natural Red 4, 서도화학, 순도 84%)는 정제없이 사용하였으며 화학구조는 Fig. 1과 같다.

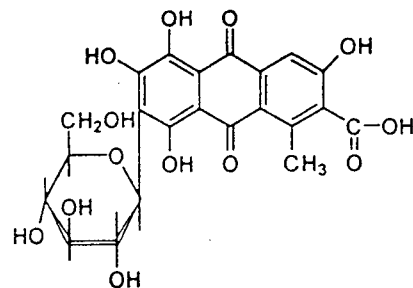


Fig. 1 Structure of carminic acid.

2.1.3 시 약

시약은 매염제로써 다음과 같은 1급 및 특급 시약을 사용하였다.

- 1) Ferrous sulfate($FeSO_4 \cdot H_2O$)
- 2) Aluminum acetate[$Al(CH_3COO)_3$]
- 3) Tin(II) chloride dihydrate($SnCl_2 \cdot 2H_2O$)
- 4) Cuprous chloride($CuCl_2$)
- 5) Potassium carbonate, anhydrous(K_2CO_3)
- 6) Chromic acetate($C_6H_9CrO_6$)

2.2 실험 방법

2.2.1 염재의 특성 분석

① 코치닐과 주색소성분인 carminic acid의 λ_{max} 를 조사하기 위하여 각 5g을 1ℓ의 ethanol에 용해시켜 분광광도계(UV/VIS spectrophotometer, Unicam)를 사용하여 염료 및 색소의 λ_{max} 를 측정하였다.

② McIlvaine' citric acid-sodium phosphate 완충용액을 사용하여 pH 2.0~9.0에서 코치닐과 carminic acid의 색상변화를 조사하였다.

2.2.2 염액 추출

적절한 염액 추출 시간과 온도를 조사하기 위해 인큐베이터를 사용하여 증류수 20ml에 0.5g의 코치닐을 넣고 25℃, 40℃, 60℃, 80℃, 90℃로 하여 1시간, 24시간 추출하여 UV/Visible Spectrophotometer (GBC Model 914, 호주)를 사용하여 흡광도를 측정하였다.

2.2.3 추출염액의 매염제 첨가에 의한 반응조사
코치닐 및 carminic acid용액에 각 매염제의 농도를 0.1%, 0.3%, 0.5%로하여 일정량 첨가한 후 매염제를 첨가하기 전의 코치닐 및 carminic acid용액과의 흡광도와 색차를 UV/Visible Spectrophotometer(GBC Model 914, 호주)와 Hunter color difference meter(Hunter Lab Model CQ-12000, 미국)를 사용하여 매염제에 의한 반응을 조사하였다.

2.2.4 염 색

① carminic acid에 의한 염색성 조사

견섬유에 염색시 염액의 온도변화에 따른 염색성을 조사하기 위해 매염처리 하지 않은 조건에서 carminic acid 색소 0.1g을 200ml의 증류수에 녹인 후 욕비는 1 : 50으로 하고 40℃, 60℃, 80℃, 90℃에서 60분 염색하여 Computer Color Matching System (Milton Roy, U.S.A.)을 사용하여 Kubelka-Munk 식에 의하여 K/S를 측정하여 염착량을 평가하였다.

또한 견섬유에 염색시 시간 경과에 따른 흡착률을 측정하기 위해 매염처리 하지 않은 조건에서 carminic acid 색소 0.1g을 200ml의 증류수에 녹인 후 욕비는 1 : 50으로 하고 온도는 80℃에서 10분, 30분, 60분, 80분, 90분, 120분간 염색하여 UV/VIS spect-

rophotometer로 염색 전과 염색 후의 염액의 흡광도를 측정하여 흡착률을 구하였다.

② 코치닐추출색소에 의한 염색성 조사

시료 중량의 100%의 코치닐에 코치닐의 양의 50배의 증류수를 가하여 80℃~100℃에서 60분간 추출한 후 여과하여 얻어진 색소 추출액에 소량의 증류수를 가하여 시료중량의 50배가 되도록 조정하였고 시료를 증류수에 30분간 담근후 90℃에서 1시간 염색하여 K/S 및 H V/C를 측정하였다. 이때 최대 흡수파장은 570nm였다.

2.2.5 매염 염색

2.2.4의 ②와 동일한 방법으로 염액을 추출한 후 동일한 염색조건으로 매염제의 농도는 0.1%로 하여 선매염(매염-수세-건조-염색-수세-건조-soaping-수세-건조), 후매염(염색-수세-건조-매염-수세-건조-soaping-수세-건조)방법으로 염색하여 K/S를 측정하였다. 염색 및 매염조건은 Table 2에 나타내었다.

Table 2. The conditions of dyeing and mordanting.

Natural dye	Mordanting temp.(℃)	Mordanting time(hr.)	Mordanting conc.(%)	Dyeing temp.(℃)
Cochineal	Fe-80, Al-80, Sn-80, K-80, Cu-30, Cr-80	30	0.1	90

※선·후매염 염색 후 0.2% soaping액으로 30분간 처리, L·R 1 : 50으로 매염 및 염색처리

2.2.6 흡착률 측정

자외가시부 분광광도계(UV/VIS Spectrophotometer UNICAM)를 사용하여 각 색소의 λ_{max} 에서의 흡광도를 측정하여 흡착률을 구하였다.

$$Uptake(\%) = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100$$

A₀ : 염색전의 염액의 흡광도,

A₁ : 염색후의 염액의 흡광도

2.2.7 K/S 값 측정

computer color matching system(Milton Roy,

U.S.A.)을 사용하여 Kubelka-Munk식의 하여 K/S를 측정하여 염착량을 평가하였다.

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

K : 염색물의 흡수계수, S : 염색물의 산란계수, R : 분광반사율

2.2.8 표면색 측정

computer color matching system을 사용하여 시료의 X, Y, Z 값을 측정하고 Munsell 표색계 변환 방법으로 색의 삼속성치 H V/C를 구하였고 CIE Lab 색차식을 이용하여 L*, a*, b* 값으로 표시하였다.

2.2.9 염색견뢰도 시험

KS K 0700에 의거하여 carborn arc type fade-o-meter(25-18-FR, Atlas Electrics Co.,U.S.A.)를 사용하여 시험하였고 표준퇴색시간(standard fading hour)동안 광조사 한 후 변퇴색용 표준 회색 색표에 의한 방법으로 견뢰도를 평가하였고, rotary type clock meter(U.S Testing Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0650에 준하여 마찰견뢰도를 측정하였고, AATCC Perspiration Tester(Model PR-1, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0715에 준하여 땀견뢰도를 측정하였고, launder-o-meter (Atlas electric Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0644에 준하여 드라이클리닝 견뢰도를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 실험염재의 특성 분석

3.1.1 최대 흡수 파장

코치닐과 carminic acid의 최대 흡수 파장(λ_{max})을 조사하여 Fig. 2에 나타내었다. 코치닐은 purple red를 나타내고 λ_{max}는 495nm로 조⁶⁾ 등과 일치하며, carminic acid는 blue purple, purple red를 나타내고 λ_{max}는 533nm, 577nm에서 나타났다.

3.1.2 pH의 영향

pH 2.0~9.0에서의 McIlvaine's citric acid-sodium phosphate 완충용액을 사용하여, 코치닐과 carminic acid용액 50mℓ에 각 pH별 완충용액을 1cc씩

첨가하여 pH에 따른 색상변화를 측정하여 Fig. 3에 나타내었다.

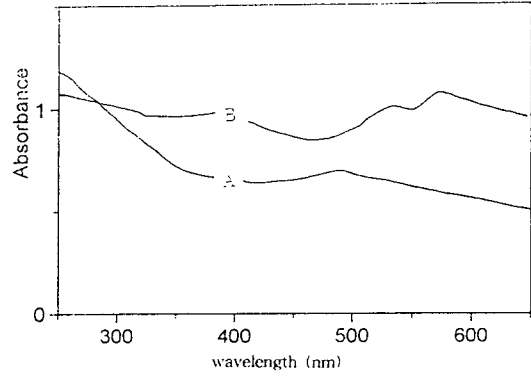


Fig. 2 UV-VIS spectra of cochineal and carminic acid.(A : cochineal B : carminic acid)

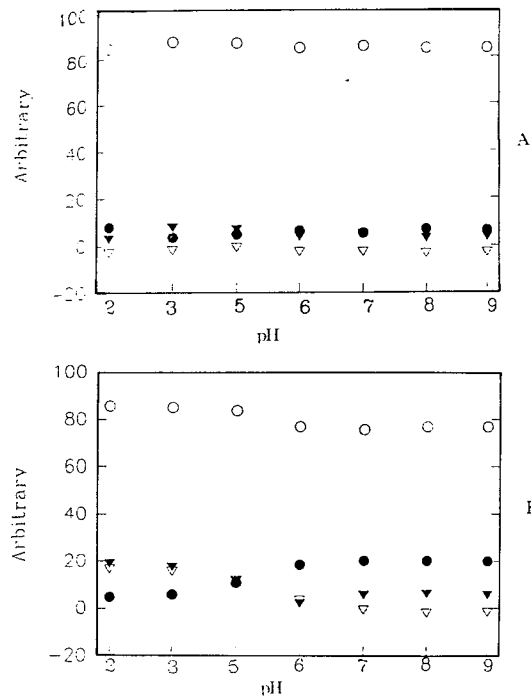


Fig. 3 Variation of color difference of cochineal and carminic acid solution to pH. (A : cochineal B : carminic acid) ○ : L, ● : a, ▽ : b, ▼ : ΔE

코치닐의 색상변화는 pH 2~5에서 L 증가, a 감소, b 증가하여 light, reddish 감소, yellowish 증가가 약간 나타났고, pH 6~9에서 L 증가, a 증가, b 감소하여 light, reddish 증가, yellowish가 감소하여 나타났다.

carminic acid의 색상변화는 pH 2~5에서 L값 증가, a값 감소, b값 증가하여 light, reddish감소, yellowish가 증가하여 등적색으로 나타났고 pH 7~9에서 L값 감소, a값 증가, b값 감소하여 light, yellowish 감소, reddish 증가로 적자색으로 나타났다.

3.2 염액 추출 시험

전통 염색법을 기초로 염액을 추출하는 경우 30분 이상 물에 끓이거나 일정온도로 24시간 물에 방치하여 사용하는 경우가 대부분이므로 효율적인 염액 추출시간과 온도를 조사하여 Fig. 4에 나타내었다.

25℃, 40℃, 60℃, 80℃, 100℃로 고정시켜 1시간 추출한 염액과 24시간 추출한 염액의 흡광도를 살펴보면 그림에서 알 수 있는 바와 같이 80~100℃에서 흡광도가 가장 높게 나타났으며 24시간의 흡광도가 높게 나타났지만 1시간과 24시간과의 흡광도의 차는 작다고 볼 수 있다. 대부분의 천연염료는 80~100℃에서 24시간 방치하여 추출한 방법으로

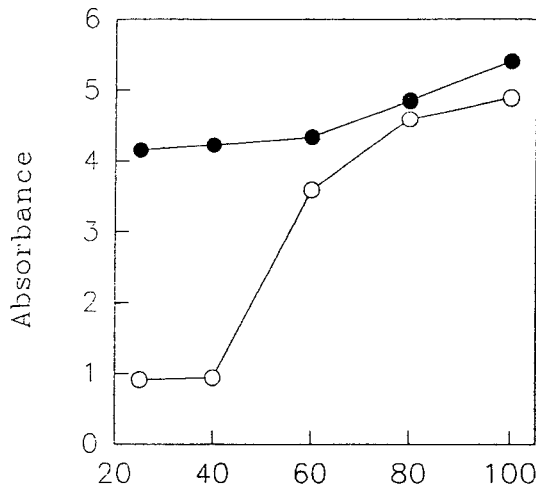


Fig. 4 Effect of temperature on the absorbance of extracted cochineal solution.
○ : 1hr, ● : 24hr

가장 많은 색소를 얻을 수 있었으나 24시간 경과 후의 염액의 상태가 불투명해지 지는 경우가 많다^{7~9)}. 코치닐의 염액추출은 색소의 안정성 등을 고려하여 80~100℃에서 1시간동안 추출하는 것이 바람직하다.

3.3 추출염액의 매염제 첨가에 의한 반응

Fig. 5에 코치닐 및 carminic acid 용액에 매염제의 종류와 농도를 달리하여 첨가한 후 색차를 측정하여 나타내었다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 코치닐과 carminic acid 는 비슷한 정도로 색차의 변화가 나타났음을 알 수 있다. 매염제를 첨가하지 않은 염액을 표준으로하여 L, a, b값을 비교해보면 Fe, Sn, Cu, Cr 매염제에서는 명도가 높아지고, Al·K 매염제에서는 명도가 낮아졌다. 전반적으로 매염제의 첨가에 의해 a값이 +에서 -방향으로 b값은-에서 +방향으로 변화하였다. 이 결과는 조 등¹⁰⁾의 매염 염료 특성과 일치하였다.

Fig. 6은 매염제 첨가에 의한 흡광도의 변화를 나타내었다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 코치닐 염액에 0.1%, 0.3%, 0.5%의 매염제를 첨가한 염액의 경우 매염제를 첨가하지 않은 염액에 비해 Sn, K, Cr의 매염제를 첨가한 염액의 흡광도가 증가하였으며, 매염제 농도에 따른 흡광도의 변화는 Sn에서 큰 차이를 나타내어 0.3%에서 가장 높게 나타났고 K, Cu, Cr 매염제에서는 0.1%에서 흡광도가 높게 나타났다. carminic acid 염액은 0.1%, 0.3%, 0.5%의 매염제를 첨가한 경우에 0.5%의 매염제를 첨가한 염액만이 매염제를 첨가하지 않은 염액보다 흡광도가 증가하였으며, 매염제 농도에 따른 흡광도의 변화는 Fe, Sn, K이 0.5%에서 가장 높게 나타났고 Al, Cu, Cr 매염제에서는 0.1%에서 흡광도가 높게 나타났다.

3.4 염색성의 비교 분석

3.4.1 carminic acid에 의한 염색성 조사

Fig. 7은 견섬유에 염색시 염액의 온도변화에 따른 K/S 값을 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 90~100℃에서 K/S 값이 가장 높게 나타났으나 100℃에서 염색한 포의 색상은 탁하게 나타났다.

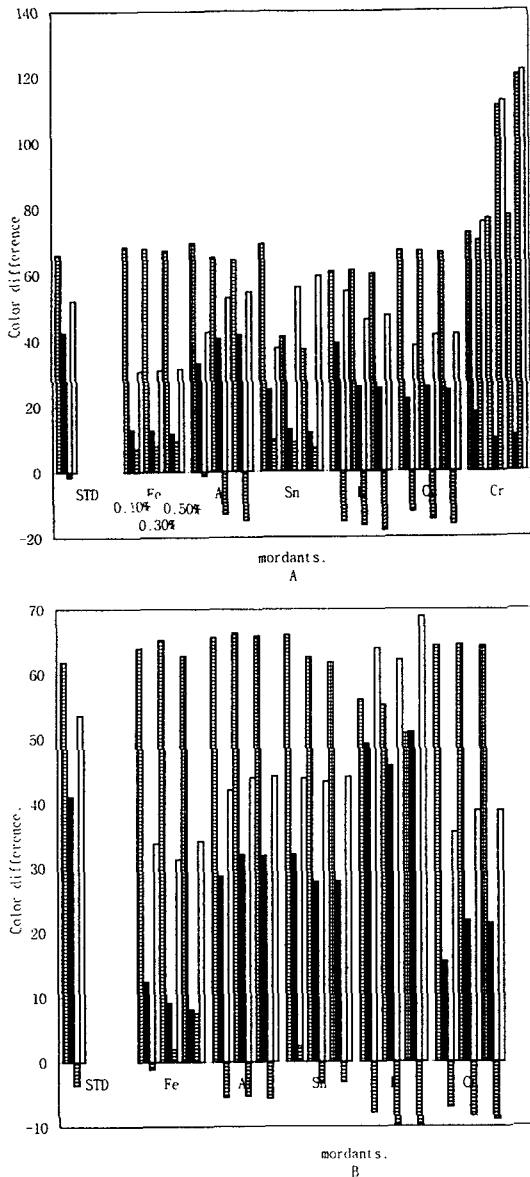


Fig. 5 Variation of color difference of cochineal and carminic acid solution to mordants and concentration.(A : cochineal B : carminic acid)
 ■ : L, ■ : a, □ : b, □ : ΔE

Fig. 8은 염색시 시간 경과에 따른 흡착율을 나타낸 것으로 코치닐과 carminic acid를 비교해 볼 수 있다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 양쪽 모두 60분 이상에서는 흡착률의 변화가 거의 나타나지 않으므

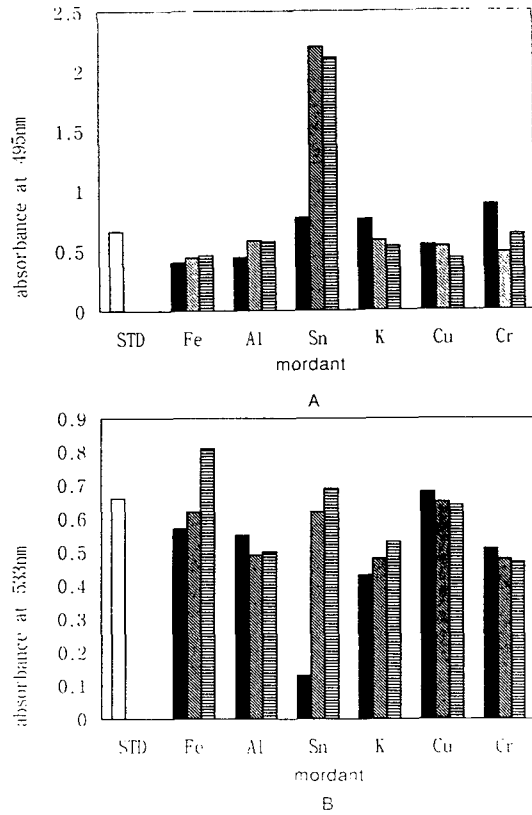


Fig. 6 Variation of absorbance of cochineal and carminic acid solution to mordants and concentration
 (A : cochineal B : carminic acid)
 ■ : 0.1%, □ : 0.3%, □ : 0.5%

로 코치닐과 carminic acid의 적정염색 시간은 60분으로 하였다.

3.4.2 코치닐 추출색소에 의한 염색성 조사

90°C에서 60분간 염색하여 K/S 및 H V/C를 측정 한 값을 Table 3에 나타내었다. 미매염으로도 높은 K/S값을 나타내었다.

Table 3. K/S and H V/C of dyeing fabric with Cochineal.

Dye	K/S	H V/C
Cochineal	3.86	6.23R 5.05/7.05

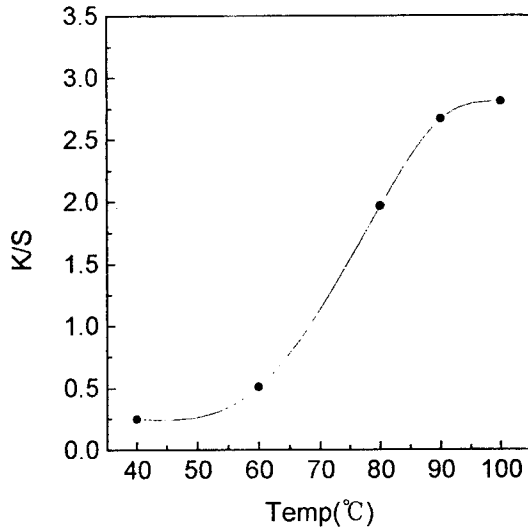


Fig. 7 Effect of dyeing temperature on the K/S value silk fabric dyed with carminic acid solution.

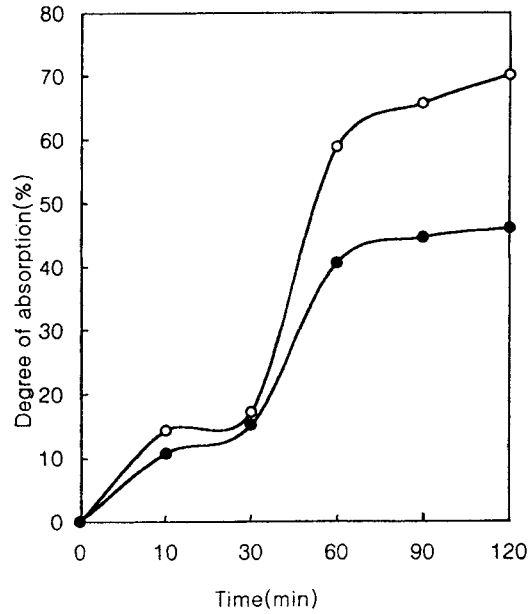


Fig. 8 Relation between cochineal and carminic acid solution uptake and dyeing time(carminic acid conc. 0.05g/ml, dyeing temp. 80°C, ○ : cochineal ● : carminic acid)

3.5 매염 염색

3.5.1 염색포의 K/S 및 H V/C

Table 4는 매염 염색 후 K/S 및 H V/C를 측정함

Table 4. K/S, H V/C and L*a*b* of dyeing fabrics mordanted with Fe, Al, Sn, K, Cu, Cr.

Mordants	Pre-mordants			Post-mordants		
	K/S	H V/C	L*a*b*	K/S	H V/C	L*a*b*
Fe	4.54	4.91R 4.22/3.43	43.55 15.49 7.45	5.08	8.13Y 3.73/0.68	38.43 -1.09 4.81
Al	4.58	3.26R 4.97/8.90	51.22 38.07 15.09	2.72	5.50RP 4.87/5.00	50.23 21.30 -1.36
Sn	6.02	4.20R 4.77/9.98	49.22 42.67 19.57	4.61	3.99R 5.16/9.71	53.19 40.93 18.51
K	1.80	6.31R 5.73/5.29	58.95 21.14 12.95	0.23	8.86YR 8.34/1.77	84.68 20.60 11.40
Cu	3.74	4.20R 4.85/6.37	49.99 27.26 12.44	3.22	4.66RP 4.37/2.37	45.07 10.50 -1.39
Cr	4.18	4.80R 4.70/6.12	48.51 26.29 12.99	2.17	0.62R 5.00/3.30	51.53 13.92 3.42

결과를 나타낸 것이다. 표에서 알 수 있는 바와 같이 선매염과 후매염의 K/S 값은 비슷하게 나타났으나 선매염의 경우가 약간 높게 나타났다. 선매염에서는 Sn, Al, Fe가 높게 나타났고 후매염에서는 Fe, Sn, Cu가 높게 나타났다.

선·후매염의 K처리 염색포의 K/S 값은 다른 매염제에 비해 상당히 낮게 나타났다. 매염처리 하지 않은 염색포에 비해 매염처리 한 염색포의 K/S 값이 비교적 높게 나타났으나 Al후매염, K, Cu의 선·후매염, Cr의 후매염은 낮게 나타났다.

3.5.2 염색견뢰도

Table 5는 무매염염색포와 매염염색포의 견뢰도 등급을 나타낸 것이다. 코치닐 염색포의 일광견뢰도는 Fe, Al, Sn으로 선매염한 염색포가 2, 3등급을 나타내고 Fe, Cu, Cr로 후매염한 염색포가 2등급을 나타내었다. 그 밖의 시료들은 1등급을 나타내었다. 마찰견뢰도는 전반적으로 3-4등급을 나타내었으며 땀견뢰도는 변퇴에 있어서 산, 알칼리에 3등급 이상을 나타내고 오염에서는 선매염처리 염색포는 3등급 이하를, 후매염염색포는 2등급 이상을 나타내었다.

드라이크리닝견뢰도는 4등급 이상으로 나타났다. 무매염염색포에 비해 매염처리한 염색포의 견뢰도가 다소 향상되었다고 볼 수 있다.

4. 결 론

본 논문은 천연염료중에서 다색성염료이며 매염 염료인 코치닐을 선택하여 코치닐과 코치닐의 주색소 성분인 carminic acid를 사용하여 천연염료의 적절한 염액 추출조건과 염색거동, 매염 처리조건을 실험을 통하여 고찰 하였으며, 매염제의 종류 및 매염방법에 따른 염색후 염착량 및 염색견뢰도, 표면색 변화를 비교·분석하였다.

1. 코치닐의 λ_{max} 는 495nm, carminic Acid의 λ_{max} 는 533nm, 577nm에서 나타났다.
2. 코치닐 염액과 carminic acid용액의 pH는 3으로 나타났고 알칼리성에서 청록의 기미가 가미되어 적자색으로 나타났다.
3. 코치닐 색소추출은 색소의 안정성 등을 고려하여 80~100°C에서 1시간동안 추출하는 것이 효율적이었다.

Table 5. The color fastness rating grade of silk.

Fastness	Mordants	Light	Rubbing		Perspiration						Dry cleaning		
			dry	wet	acidic				alkaline		fade	stain	
					fade	stain		fade	stain			silk	cotton
						silk	cotton		silk	cotton			
Silk STD		1	5	4	4	1	1-2	4	2	1-2	4-5	5	5
Pre-mordanting	Fe	3	5	3-4	3	1	2	4	2	1	4-5	5	4-5
	Al	2	4-5	4	4	2	2-3	3-4	2-3	2	4-5	4-5	4-5
	Sn	2	4	4	4	2	2-3	3-4	2	1-2	4-5	5	4-5
	K	1	4-5	3-4	4-5	2	3	3-4	3-4	2	4-5	5	4-5
	Cu	1	4	3-4	4	2	2-3	3	2	1	4-5	5	4-5
	Cr	1	4	4	4-5	3	1-2	3	1	2	4	5	4-5
Post-mordanting	Fe	2	4-5	4	5	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5
	Al	1	2	3-4	4	2	2-3	4-5	3	3-4	4-5	4-5	4-5
	Sn	1	4-5	4	4	2	2	4-5	2	1-2	4-5	4-5	4-5
	K	1	5	5	4	4-5	4-5	3	2	2	4-5	4-5	4-5
	Cu	2	5	4-5	4	4	1-2	3	2	2-3	4-5	4-5	4-5
	Cr	2	5	4-5	4-5	3-4	3-4	3	3-4	3	4-5	4-5	4-5

4. 코치닐 염색시 적정 온도는 90℃로 나타났으며 적정 시간은 60분으로 나타났다.
 5. 매염염색에 의해 견뢰도의 향상을 나타내어 선매염 염색포에서는 Sn, Al, Fe로 매염처리한 염색포의 견뢰도가 향상되었고, 후매염 염색포에서는 Fe, Sn, Cu로 매염처리 한 염색포의 견뢰도가 향상되었다.
 6. 매염처리에 의해 일광견뢰도가 다소 향상되었다. 특히 Fe로 매염처리 한 염색포가 효과적으로 나타났다. 땀견뢰도는 전반적으로 알칼리보다 산성에서 양호하였으나 불량하게 나타났다. 마찰 및 드라이크리닝견뢰도는 모든 시료에서 4등급 이상으로 나타났고 대부분 선매염 염색포보다 후매염 염색포의 견뢰도 등급이 양호하게 나타났다.
- 따라서 견뢰도 증진에 있어서는 선매염 방법 보다 후매염 방법이 효과적이라고 생각된다.
- 코치닐은 다른 매염염료에 비해 매염처리에 의한 일광견뢰도가 향상되었으며, 매염제의 종류 및 방법이 염색포의 색상변화에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 소황옥, 한국전통염직에 관한 문헌적 고찰, 세종대 대학원 박사학위논문, pp.214~215(1983).
2. 조경래, 염색이론과 실험, 형설출판사, p.39(1991).
3. 谷村顯雄, 天然着色料 핸드ブック, 光琳, pp. 389~390, (1979).
4. 山崎青樹, 草木染染料植物圖鑑, 美術出版社, p. 116(1989).
5. 조경래, 염색이론과 실험, 형설출판사, p.39(1991).
6. 조경래, 염색이론과 실험, 형설출판사, p.39(1991).
7. 주영주·소황옥, 황벽의 염색성에 관한 연구, 복식 27, pp.121~132(1996).
8. 주영주·소황, 울금의 염색성에 관한 연구, 한국 의류학회지 27, pp.429~437 (1996).
9. 주영주, 다색성 천연염료의 매염 및 염색특성에 관한 연구, 중앙대 대학원 박사학위논문(1996).
10. 조경래, 염색이론과 실험, 형설출판사, p.39(1991).
11. Color Index vol.1(The society of dyers and colourist, third edition).