

## 천연식물성 염료의 염색견뢰도에 관한 연구

※ 이 논문은 2000년도 이  
세웅박사 학술진흥연구비 지  
원의하하여 수행된 것임

\* 성신여자대학교 의류학과  
교수

최 인 려\*

목 차

- I. 서론
- II. 실험
- III. 측정 및 분석
- IV. 결과 및 고찰
- V. 결론
- 참고 문헌
- Abstract

### I. 서론

1) 박영희 외, "쪽 추출액을 이용한 염색직물의 항균성에 관한 연구", 한국의류학회지, 24(1), p.67, 2000  
 2) 한신영 외, "발효 쪽 추출물의 생리적 기능과 염색 특성", 한국의류학회지, 24(1), p.97, 2000  
 3) 조홍식, "치자염과 합성염료가 셀룰로즈 섬유에 염색견뢰도에 미치는 영향", 경희대학교 대학원, p.21, 1992  
 4) Jack Kramer, "Natural Dye Plants and Processes", Charles Scribner's Sons, New York, pp.21-24, 1972  
 5) 조경래, "염색이론과 실험", 형설출판사, 1991  
 6) 정인모, 김인희 외, "쪽풀에서 추출한 천연인디고 색소의 구조분석", 서울농촌진흥청연구소, p.20, 1998  
 7) 김지희, "한국 민속의 이해, 전통 자연 염색", 서울, p.110, 1997

최근 우리들은 쾌적하고 위생적인 의생활에 관심이 고조되고 있다. 특히 인체친화성에 대한 관심과 건강중심의 기능성 소재 활용이 확대되면서 피부 자극이나 독성이 없으며 안전성이 높은 천연물과 의류용 소재의 활용이 크게 증가되고 있다<sup>1)</sup>. 이와 병행하여 합성염료가 갖고 있는 발암성 등으로 인하여 소비자의 천연염료에 대한 관심이 높아지게 되었다<sup>2)</sup>.

천연염료란 천연에 존재하는 동물, 식물, 광물에서 얻어지는 염료로 복잡한 화학적 처리 없이 단독 혹은 복수의 천연색소를 쉽게 추출할 수 있고 인체에 무해하며 환경친화적 재료이다<sup>3)</sup>. 그러나 천연염료는 원료의 정제와 보관이 불편하고 염색방법이 복잡하며 염착성이 낮아 염색물의 균제도, 견뢰도가 불량하다는 결점을 지니고 있다<sup>4)5)</sup>. 그러나 천연 염색물은 색상이 미려하고 은은하며, 좀이나 해충 등의 피해를 받지 않기 때문에 오랫동안 보존이 요구되어지는 전통공예품이나 전통자수 등에 계속 사용되고 있다<sup>6)</sup>. 우리 나라의 염색에 관한 기록을 보면 예로부터 식물성 염료는 중요한 염료로 사용되었고, 알려진 종류는 400여종에 달하고 있다. 그 종류는 분포지역과 기후조건에 따라 매우 다양하다. 그 중 현재까지 약 50여종의 식물성 염재는 누구나 손쉽게 구할 수 있고 여러 매염제와 염색법에 따라 약 100여종의 색채를 낼 수 있다<sup>7)</sup>.

8) Alma Lesch, "Vegetable Dyeing", Watson-Guptill Publication, New York  
 9) 송주택, "식물학 대사전", 거북출판사, p.58-61, 1985  
 10) 이현숙, 장지혜 외, "정향 추출물에 의한 면섬유 염색", 한국염색가공학회, 40, p.29, 1998  
 11) 엄성일, "매염제에 의한 천연 염색의 색상 다양화 기술 개발", 서울, 기술표준원, 2000  
 12) 조승식, 송하순 외, "황색 천연염료의 염색성", 숙명여자대학교 대학원, 1998

이 중 식물 염료는 식물의 잎과 꽃, 열매, 수피(樹皮), 심재와 뿌리 등에서 얻어지며 단색성 염료와 다색성 염료로 분류 되어진다.<sup>8)9)</sup> 다색성 염료는 식물 염료의 대부분이 이에 속하는 것으로, 매염제에 의해 여러 색으로 발색되는 매염 염료이다.<sup>10)11)12)</sup>

그 염색 방법은 고문헌에 일부 소개되고 있고, 현재는 소수의 기능보유자 및 염색공예가에 의해 명맥이 유지되고 있다.

본 연구에서는 우리 나라에서 자생하는 식물 중에서 쉽게 채취할 수 있는 봉숭아를 염재로 선택하여 천연식물염료 염색법의 실용화와 매염제의 효과 및 견뢰도에 관한 물성 연구를 하였다.

봉숭아(일명 鳳仙化)의 학명은 *Impatiens balsamina*로 봉선화과의 고온성 일년초로 인도, 동남아시아가 원산이다.

예로부터 우리 나라 부녀자들은 손톱을 물들이는데 많이 사용하였고 우리와는 매우 친숙한 꽃이다. 줄기와 가지 사이에서 꽃이 피며 키가 60cm 이상 되는 고성종과 25~40cm로 낮은 왜성종이 있고 곧게 자라고 육질이며 밑부분의 마디가 특히 두드러진다. 잎은 어긋나고 잎자루가 있으며 피침형으로 양끝이 좁고 가장자리에 톱니가 있다. 4~5월에 파종하고 6월 이후에 꽃이 피며 꽃빛깔은 빨강, 주홍, 보라, 백색 등이 있고 햇볕이 드는 곳에서 잘 자란다. 이러한 봉숭아는 채취하기 쉬운 조건임에도 불구하고, 지금까지 직물염색의 천연식물 염재로 사용되어진 예는 보고 된 바가 없다.

본 연구에서는 우리 나라에서 많이 자생하고 쉽게 구할 수 있으며, 또한 염액 추출이 용이하고 과거로부터 여인들이 손톱단장에 이용한 점을 들어 봉숭아를 이용한 모직물 염색의 가능성을 규명하고, 봉숭아 염액에 의한 염색포의 색차표를 규명함과 아울러, 매염제의 효과를 검증하고자 한다. 이에 염색 후 시험포의 세탁견뢰도 및 일광견뢰도 등을 측정, 비교하여 봉숭아 추출액의 식물 염료로서의 가능성을 연구하고자 한다.

## II. 실험

### 1. 시험포

본 연구에 사용된 시험포는 100% wool로 일상 천연염색공예가들이 많이 사용하는 모직물로서 직물의 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristics of Fabric Sample

Fabric	Weave	Fineness		Density(threads/5cm)		Weight (g/m <sup>2</sup> )
		Warp	Weft	Warp	Weft	
Wool	Plain	1/52D	1/68D	142.0	136.0	102±5

시험포는 염색전 40℃, 40배 욕비에서 정련하였고, 염색에 사용된 시험포는 45cm × 45cm 크기로 재단하여 사용하였다.

## 2. 염액추출

염색조건의 제어와 색상 재현을 향상시키기 위해 아래와 같은 조건으로 염액을 추출하였다. 염액추출은 본 실험에서는 봉숭아꽃과 잎의 염색성을 비교하기 위하여 분리하여 추출하였다. 염액추출은 실험식물을 blender에 갈아 시험포 중량의 40배 욕비를 맞추어 증류수를 첨가하였다.

가온 후 끓기 시작하면 20분간 끓인 다음, 24시간 상온에서 식혀 실험식물을 제거한 다음, 수회에 걸쳐 염액을 여과하여 실험용 염액으로 준비하였다.

## 3. 매염제

천연식물염료는 일광견뢰도, 천연섬유와의 염착, 발색 및 염색견뢰도가 낮아 이를 증진할 목적으로 매염제를 사용하고 있다.

또한 매염제를 사용하여 염색하는 경우 선매염 및 후매염 방법을 많이 사용하며 매우 중요한 과정이다.

본 연구에 사용된 매염제는 1급 시약 2종이 사용되었고 종류는 아래와 같다.

- ① Aluminium Potassium Sulfate( $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ , Duk San Chemical Co.)
- ② Potassium Dichromate( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , Duk San Chemical Co.)

## 4. 염색 및 매염

본 연구에서 염색법은 매염 방법에 따라 다음과 같은 순서로 하였다.

- ① 무매염의 경우는 염액 추출 → 염색 → 수세
- ② 선매염의 경우는 염액 추출 → 매염 → 수세 → 염색 → 수세
- ③ 후매염의 경우는 염액 추출 → 염색 → 수세 → 매염 → 수세

Al 및 Cr 등 2종 매염제로 각각 3% 농도의 매염액을 제조하였고, 매염시 욕비는 1:40으로 조절하였다.

매염액이 40℃가 되면 직물을 넣고 가열하여 60℃에서 30분간 매염 후, 매염액이 30℃가 되면 피염물을 꺼내어 수세하여 자연건조를 시켰다.

염색조건은 욕비를 1:40으로 조정하여 만든 염료 추출액에 피염물을 넣고 가열하여 80℃에서 30분간 1회 염색한 다음 상온에 방치하였다.

피염물은 염색 후 탈수한 다음 충분한 수세를 한 후 자연건조 하였다.

염색에 사용된 시험포는 동일 조건하에서 염색을 하기 위해 동욕처리를 하였다. 염색에 이용된 피염물의 조성은 Table 2와 같다.

Table 2. Various Conditions of Samples

Extracts	Mordants	Mordanting	Number of Samples (pcs)
Extracts from Leaves	None	None	3
	Al	Pre	3
		Post	3
	Cr	Pre	3
		Post	3
	Extracts from Flowers	None	None
Al		Pre	3
		Post	3
Cr		Pre	3
		Post	3

### Ⅲ. 측정 및 분석

#### 1. 색의 측정

염색된 시험포의 색을 측정하기 위해 Chroma Meter를 이용하여  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  값을 얻었고 이들 값으로부터  $\Delta E$ 값을 구하였다. 색의 측정은 동일포에서 서로 다른 지점을 선택하여 3~5회 반복 측정한 평균치를 이용하였다.

또한 색의 농도(K/S)는 Kubelka-Munk식에 의거하여 산출하였다.

염액 추출물 및 매염제의 효과를 검증하였다.

#### 2. 세탁견뢰도 측정

천연 식물성 염료를 이용한 피염물의 세탁견뢰도 특성을 고려하여 일반 가정용 세탁기를 이용하여 섬세 코스로 1회 세탁실험을 하였다.

세제는 KS M 2704 1호를 사용하였다. 세탁 후 자연 건조를 하여 견뢰도 측정을 하였다.

#### 3. 일광견뢰도 측정

KS K0700에 의거하여 Fade-O-Meter를 사용하여 표준 퇴색시간 동안 조사 후 측정하였다.

#### 4. 드라이클리닝견뢰도

KS K0644에 의거하여 Launder-O-Meter를 이용하여 측정하였다.

#### 5. 땀견뢰도

KS K0715에 의거하여 Perspiration Tester를 이용하여 측정하였다.

6. 마찰견뢰도

KS K0650에 의거하여 Crock Meter를 이용하여 측정하였다.

IV. 결과 및 고찰

1. 염색포의 색

염색 후 실험포의 색은 Chroma Meter를 이용하여 L\*, a\*, b\* 값과 ΔE값을 구하였다. 색차 ΔE는 Hunter의 색차식에 의해 산출하였다.

염색포의 색좌표 및 K/S값은 Table 3과 같다.

Table 3. Variation of L\*, a\*, b\* and K/S of Sample dyed with ImpatiensBalsamina extracts and mordants

Extracts Mordants	Extracts from Leaves					Extracts from Flowers					
	L*	a*	b*	ΔE	K/S	L*	a*	b*	ΔE	K/S	
None	65.86	16.40	36.80	76.8	7.99	61.88	9.73	23.99	67.1	4.50	
Al	Pre	66.89	14.97	35.24	2.3	5.97	64.13	12.34	25.09	3.6	3.68
	Post	72.22	12.21	29.84	10.2	3.25	67.91	11.26	23.34	6.3	2.58
Cr	Pre	65.27	10.83	34.45	6.0	6.09	66.48	8.78	22.56	4.9	2.56
	Post	71.12	6.29	29.44	13.6	3.20	65.68	8.93	21.63	4.5	2.80

Light Source : D65

봉숭아 추출물로 염색한 후 표면색은 Neutral zone에 가까운 whiteness(65.86 ~72.22)를 나타내었다. 동시에 redness 보다 yellowness가 높게 나타났다. 봉숭아 잎에서 추출한 염재로 염색한 표면색이 꽃에서 추출한 염재의 경우보다 명도가 높고 redness와 yellowness가 높게 나타났다.

2. Al매염제에 의한 염색

과거로부터 봉숭아를 이용한 손톱단장에는 Al매염제를 사용하여왔다. Al매염제에 의한 염색포의 표면색은 매염법에 따라 차이가 났다.

선매염보다 후매염의 경우 L\* 값이 높게 나타난 반면, a\*, b\* 값이 낮게 나타났다.

Al후매염에 의한 염색은 redness와 yellowness가 낮은 반면 whiteness가 높아지는 경향을 나타내었고, 이 경향은 잎추출물과 꽃추출물 모두에서 동일한 현상을 나

타내었다.  $\Delta E$ 값은 후매염처리가 선매염처리보다 높게 나타났다.

### 3. Cr매염제에 의한 염색

Cr매염제에 의한 모직물의 염색은 매염법에 따라  $a^*$  값이 크게 낮아지는 경향을 나타내었고,  $b^*$  값의 감소경향은 비교적 낮아 Cr매염제로 염색한 경우는 yellowness가 비교적 큰 것으로 나타났다.

Cr매염제로 후매염법을 사용할 경우 모직물이 whiteness가 상승하고 redness가 크게 낮아지는 것으로 나타났다. 즉, Cr매염제를 사용하여 모직물을 염색한 결과 yellowness가 크게 향상되는 것으로 나타났다. 아울러 잎추출염액으로 염색하였을 때 꽃추출염액으로 염색하였을 때보다 whiteness, redness와 yellowness가 모두 높게 나타났다.

$\Delta E$ 결과에 의하면 색의 가시적 변화는 Cr을 매염제로 선택하여 염색하였을 때의 표면색 변화가 더욱 큰 것으로 나타났다. 특히 무매염의 경우 잎추출물로 염색하였을 때 redness가 가장 높게 나타났음을 알 수 있다.

### 4. 염색견뢰도

봉숭아 추출물에 의한 모직물의 염색견뢰도를 측정 평가하기 위하여 세탁견뢰도, 일광견뢰도, 드라이클리닝견뢰도, 땀견뢰도 및 마찰견뢰도를 조사하였고 그 결과는 Table 4와 같다.

Table 4. Various Color Fastness of the Wool Fabric with Impatiens Balsamina Extracts in Garade

Extracts	Mordant		Al		Cr		
	Color Fastness to	None	Pre	Post	Pre	Post	
Leaves	Washing	3-4	4	4	4	4	
	Light	3	2-3	2-3	2-3	3	
	Dry Cleaning	4	4-5	4	4	4	
	Perspiration	Acid	4	4	4	4-5	4-5
		Alkali	4	4	4	4-5	4-5
	Rubbing	Dry	5	4-5	4-5	4-5	4-5
Wet		4-5	4-5	4-5	4	4-5	
Flowers	Washing	3-4	4	4	4	4	
	Light	2	2	2	2	2	
	Dry Cleaning	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	
	Perspiration	Acid	4	4	4	4-5	4-5
		Alkali	4	4	4-5	4-5	4-5
	Rubbing	Dry	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Wet		4	4-5	4-5	4-5	4-5	

Table 4에 의하면 봉숭아 추출물에 의한 염색 후 견뢰도는 일상 천연식물성 염료와 같이 일광견뢰도가 매우 낮은 것으로 나타났다.

그러나 모직물은 특성상 Dry Cleaning을 위주로 취급 관리함에 미루어 보면 본 실험 결과에 의한 봉숭아 추출물의 Dry Cleaning 견뢰도는 4-5급으로 매우 우수한 결과를 나타내었다. 이 결과는 매염제의 사용 유무 또는 매염법에 관계없이 매우 높게 나타났다.

Perspiration Fastness와 Rubbing Fastness도 4-5급의 결과를 나타내었다.

단지 세탁견뢰도는 3-4급 수준으로 나타났으나 본 연구는 1회 세탁의 결과이므로 세탁견뢰도가 안정될 수 있는 정도의 세탁을 행한 다음 재 실험 평가하면 우수한 세탁견뢰도를 얻을 수 있을 것으로 생각되어진다.

이러한 여러 결과에 의하면 봉숭아 추출물을 염재로 이용하여 염색할 경우, 매염제 종류에 의한 큰 견뢰도 차이는 없었으나 Cr매염제가 Al매염제의 경우보다 염색품질 및 견뢰도가 우수한 것으로 나타났으며, 잎추출물이 꽃추출물보다 우수한 것으로 나타났다. 또한 선매염보다 후매염의 경우가 5종 견뢰도 평가결과 성적이 더 우수한 것으로 밝혀졌다.

## V. 결 론

천연식물염료의 실용화와 색상 재현성 개발을 위하여 우리 나라에서 자생하고 쉽게 재배 채취할 수 있는 식물 중 우리에게 친근한 봉숭아 잎과 꽃을 시료로 택하여 실험하였다. 봉숭아꽃과 잎의 추출물을 염재로 하여 100% 모섬유에  $AlK(SO_4)_2$ 와  $K_2Cr_2O_7$ 의 2종 매염제를 이용하여 3종 매염방법에 의하여 염색하였다.

염색 후 염착농도, 색차 및 5종의 염색견뢰도를 측정, 평가하였다.

1. 염색실험포의 색좌표는 매염제와 매염처리에 따른 차이가 나타났다.  
 색차는 잎추출물로 무매염 조건에서 염색한 경우에 redness와 yellowness가 높게 나타났고, whiteness 또한 높은 결과를 나타냈었다.  
 색차는 Cr매염제를 선택하여 후매염처리한 것이 가장 높은 색차를 나타내었고, 표면 색은 redness와 yellowness가 크게 감소한 것으로 나타났다.  
 염착농도(K/S)의 측정결과는 무매염 > Al > Cr을 매염제로 후매염 염색 순으로 높게 나타났다.
2. 봉숭아의 추출물은 잎추출물 염액이 꽃추출물 염액보다 높은 염착성을 나타내었다.  
 (K/S : 7.99 > 4.50)
3. 봉숭아 추출물을 염욕으로 하여 모직물을 염색하면 모직물의 표면색  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$

값은 65.86, 16.40, 36.80이다.

Al, Cr을 매염제로 하여 염색한 후의 모직물 표면색은 whiteness는 증가하고, redness와 yellowness는 감소하는 경향으로 나타났다.

4. 봉숭아 추출물로 염색한 모직물 5종의 염색견뢰도를 측정하였다.

세탁견뢰도는 3-4급 정도의 결과로 나타났다.

드라이클리닝견뢰도, 마찰견뢰도 및 땀견뢰도 등은 4-5급의 우수한 결과를 나타내었다.

일광견뢰도는 2급으로 매우 낮은 결과를 나타내었다.

본 연구는 봉숭아 추출물을 시료로한 연구 실험논문으로서 선행 연구가 미흡하여 본 연구결과를 비교, 평가하는데 어려움이 있었다. 추후 봉숭아 추출물의 농도, 염색조건 및 매염제 종류에 따른 변화연구가 요구되어진다.



## 참 고 문 헌

- 박영희 외, “쑥 추출액을 이용한 염색직물의 항균성에 관한 연구”, 한국의류학회지, 24(1), 2000
- 한신영 외, “발효 쪽 추출물의 생리적 기능과 염색 특성”, 한국의류학회지, 24(1), 2000
- 조홍식, “치자염과 합성염료가 셀룰로즈 섬유에의 염색견뢰도에 미치는 영향”, 경희대학교 대학원, 1992
- Jack Kramer, “Natural Dye Plants and Processes”, Charles Scribner's Sons, New York, 1972
- 조경래, “염색이론과 실험”, 형설출판사, 1991
- 정인모, 김인회 외, “쪽풀에서 추출한 천연 인디고 색소의 구조분석”, 서울, 농촌진흥청연구소, 1998
- 김지희, “한국민속의 이해, 전통 자연 염색”, 서울, 1997
- Alma Lesch, “Vegetable Dyeing”, Watson-Guption Publication”, New York
- 송주택, “식물학 대사전”, 거북출판사, 1985
- 이현숙, 장치혜 외, “정향추출물에 의한 면섬유 염색”, 한국염색가공학회지, 40, 1998
- 엄성일, “매염에 의한 천연염색의 색상다양화 기술개발”, 서울, 기술표준원, 2000
- 조승식, 송화순 외, “황색천연염료의 염색성”, 숙명여자대학교 대학원, 1998

## Abstract

### A Study on Colorfastness of the Natural Dye

In-Ryu, Choi\*

\* Sung Shin Women's  
University Dept. of  
Clothing Professor

The study was about on the colorfastness of the natural vegetable dye. Impatient Balsamina was chosen as a species of the natural vegetable dye. It has a long history for Korean Women's grooming on the nail to be reddened. Actually those were very easy to gather and easy to extract the colors from the leaves and the flowers. Also Impatient Balsamina were abundant near our environment.

So this was a cue as a natural dye for the wool fabric. This study was designed to testify the possibility of the Impatient Balsamina as a natural vegetable.

First, 2 kinds of extracts from the Impatient Balsamina were prepared.

Second, 2 kinds of mordants and 3 kinds of dyeing process were used.

And the dyed wool fabric were evaluated the color index using Chroma Meter, the result was recorded as L\*, a\*, b\* value(65.86, 16.40, 36.80).

The effect of the mordants was more effective in Cr mordant than Al mordant in the color fastness and the color affinity.

The very interesting results were in the colorfastness to the drycleaning, that was graded 4 to 5, but the colorfastness to light was low, graded 2.

Impatient Balsamina was verified, it could be a natural vegetable dye for the wool fabric.