

〈研究論文(學術)〉

## 쪽과 홍화를 이용한 색상배합 염색

<sup>1</sup>유혜자 · 이해자\*

서원대학교 의류직물학과  
\*한국교원대학교 가정교육과  
(2003. 4. 26. 접수/2003. 7. 11. 채택)

## Color-matching of Fabrics by Natural Dyeing using Indigo and Safflower

<sup>1</sup>Hye-Ja Yoo and Hye Ja Lee\*

Dept. of Clothing and Textiles, Seowon University  
\*Dept. of Home Economics, Korean National University of Education  
(Received April 26, 2003/Accepted July 11, 2003)

**Abstract**—To get the variety of color by natural dyeing, cotton and silk fabrics were dyed with natural indigo and safflower in turn.

The two ways of dyeing processes were carried. First, silk and cotton fabrics were dyed repeatedly in safflower dyebath to five times to get the five fabrics dyed in different shades. And then indigo dyeing process was carried on the top of the dyed fabrics with safflower. In second way, the fabrics were dyed in five stages of shade by repetition of dyeing process in indigo dyebath. And then safflower dyeing was carried on the top of the dyed fabrics with indigo.

When indigo dyeing process was added on the top of the fabrics dyed in five shades with safflower, the color differences decreased between five shades of fabrics, their color values got similar in hue, shade and chroma.

When safflower dyeing process was added on the top of the fabrics dyed in five shades with indigo, the fabrics showed different hue of colors between red and blue of Munsell color circle such as RP, P and PB.

Like almost of fabrics dyed with plants materials, the lightfastness and laundering fastness of dyed samples were poor and drycleaning fastness were good.

**Keywords** : natural dyeing, indigo, safflower, base dyeing, topping, munsell color values, colorfastness

### 1. 서 론

인류는 오래 전부터 의류와 종이, 벽화, 건축물 등에 식물성, 광물성, 동물성에 속하는 여러 종류의 천연염료를 사용해 왔으나 천연염료의 대부분은 식물성으로 초목의 잎과 꽃, 열매, 나무의 껍질, 뿌리 등에서 얻어진다.

천연염료로 염색된 의류제품은 차분하고 우아한 색상으로 착용자에게 안정감을 줄 뿐 아니라 천연염료는 합성염료가 안고 있는 인체에 대한 유해성, 공해 및 폐수와 같은 환경오염문제가 적다.<sup>1,2)</sup>

천연염료로 사용되는 재료 중에는 향균, 소취, 방충, 항 알레르기, 진정, 방향 등의 기능성을 갖는 것도 있다. 황벽<sup>2,3)</sup>, 울금<sup>4~6)</sup>, 자초<sup>2,7)</sup>, 봉숭아<sup>8)</sup> 등으로 염색한 직물은 향균, 소취성이 있음이 확인되었다.

<sup>1</sup>Corresponding author. Tel. : +82-43-299-8752 ; Fax. : +82-43-299-8750 ; e-mail : hjyoo@seowon.ac.kr

그러나 천연염료는 합성염료에 비해 재료의 확보가 어렵고, 같은 재료라도 염액의 추출조건과 염색조건에 따라 색상이 다르게 염색되어 재현성이 낮으며 염색견뢰도가 낮고 대량생산이 어려워 천연 염색된 의류제품의 가격은 매우 고가이다. 뿐만 아니라 천연염료의 색상이 다양하지 못해서 합성염료의 화려하고 현란한 색상에 익숙해진 소비자들의 욕구를 충족시키고 실용화되려면 천연염료의 환경친화성과 기능성의 장점을 살리면서 색상 다양화를 위한 연구가 요구된다.

쪽(*Persicaria tinctoria*)은 인류 역사상 가장 먼저 사용한 식물염료 가운데 하나이다. 고대 산스크리트 문자의 기록에 쪽 염료 제조 방법이 나오는데 이때의 연대가 대략 4000년대로 추정하고 있으며 쪽은 우리 나라에서도 오래 전부터 사용되어 온 전통 염료이다.

쪽은 마디풀과에 속하는 한해살이풀로 우리나라의 중부 이남지방에서 쉽게 재배할 수 있는 염료 식물이다. 쪽의 잎에 남색 색소인 인디고(*Indigo*)가 들어 있으며 염료제조방법은 생쪽을 며칠동안 햇빛에 말려서 물을 뿌려 퇴비모양으로 만든 후 저장하였다가 약 5~6일간 발효시키는 방법과 하루 또는 며칠 간 생쪽을 우려낸 물에 장작불에서 5시간 정도 태운 조개껍질이나 굴 껍질 가루를 첨가하여 색소가 침착되면 걸러서 30~40℃로 5~6일간 발효시키는 방법이 있으며, 이 제조방법들이 옛부터 사용되어 왔으나 발효 조건의 조절이 까다롭고 시간이 오래 걸린다. 천연 쪽은 그 발효과정의 pH 및 온도 등에 대해 세심한 주의가 필요할 뿐 아니라 염색과정도 까다롭다.<sup>9~11)</sup>

홍화(*Carthamustinctorius L.*)는 국화과 식물로서 키가 60~150cm 내외이고 줄기는 적립성이다. 초봄에 파종하여 7월이면 꽃이 피는데 꽃은 노랗게 피었다가 붉은 색으로 변한다. 국내산 홍화는 봉우리에 가시가 많고 가시모양이 잎이 길고 굴곡이 많은데 비해 외래종은 봉우리에 가시가 거의 없으며 잎이 둥글고 굴곡이 거의 없다.

홍화의 원산지는 이집트 및 메소포타미아 지방이라고 알려져 있는데, 우리나라에는 삼국시대에

홍전이라는 염색 기관이 있었던 것으로 보아서 그 전부터 홍화를 이용한 염색을 하였을 것으로 추정된다. 특히 조선시대에는 홍화 염색이 성했을 때는 그 사용이 너무 과해서 몇 차례 금지령이 내려지기도 하였다.

19세기 후반 Preisser등에 의하여 시작된 홍화 색소의 구조에 대한 연구는 그 동안 여러 학자들에 의하여 제안과 반론이 반복되어졌으나, 일반적으로 수용성 황색소인 Carthamin (6-glucosidoxy-2,4,4'5-tetrahydroxychalkone)와 알칼리 용해성 홍색소Carthamon (6-glucosidoxy-4,4'-dihydroxy-2,5-quinochalkone)으로 알려져 있다.<sup>7)</sup> 홍화를 이용해서 붉은 색으로 염색하는 방법으로는 황색소를 물로 추출하여 제거한 후 알칼리 용액으로 홍색소를 추출하여 염색하는 방법과 황색소가 셀룰로오스에 친화성이 없으므로 홍색소를 일단 셀룰로오스섬유에 염착시킨 후 재추출하여 얻은 염액으로 염색하는 방법이 있다.<sup>12~14)</sup>

본 논문에서는 천연 염색의 색상 다양화를 위해 쪽의 푸른색과 홍화의 붉은 색을 혼합하여 다양한 색상을 연출하고자 하였다.

## 2. 실험

### 2.1 재료 및 시약

시험포는 KS K 0905에 규정된 표준 면직물을 한국의류시험연구원에서 구입하여 사용하였으며  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ , NaOH,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{C}_3\text{H}_4(\text{OH})(\text{COOH})_3$ (구연산) 등은 1급 시약을 사용하였고 천연염색 재료인 쪽과 홍화는 시중 약재상에서 구입하여 사용하였다.

견직물은 시중에서 구입하여 정련한 후 사용하였으며 사용한 시료의 규격은 Table 1과 같다.

### 2.2 염액의 제조

증류수 600ml에 발효시켜 건조시킨 쪽분말 4g을 넣고 환원제인  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ (Sodium Hydrosulfite) 8g을 넣은 후 NaOH를 사용하여 pH 11로 맞추어 쪽 염액을 만들었다.

건조된 홍화 꽃잎을 물에 담그고 2~3일간 수

Table 1. Characteristics of cotton and silk fabrics

Fiber Composition	Fabric Construction	Fabric Count (warp×weft/inch <sup>2</sup> )	Thickness(mm)	Weight (g/100cm <sup>2</sup> )
100% Cotton	Plain Weave	72×74	0.22	1.08
100% Silk	Plain Weave	102×100	0.18	0.70

차례 물을 갈아주면서 황색소를 완전히 추출한다. 황색소가 추출된 홍화를 건져서 탈수한 후 50℃~60℃의 건조오븐에서 5시간 동안 건조시켰다. 증류수 500ml에 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>를 용해시켜 pH 11로 조정된 후 건조시킨 홍화100g을 넣고 홍색소 염액을 추출하였다.

### 2.3 염색

홍화 염액으로 먼저 염색한 후 쪽으로 후염색하는 방법과 쪽으로 먼저 염색한 후 홍화로 후염색하는 방법으로 복합염색을 시도하였다. 이와 같은 염색방법은 쪽과 치자를 이용한 직물염색의 연구로서 보고된 바가 있다.<sup>15)</sup> 홍화 염색후 쪽 염색을 위해서 먼저 홍화 홍색소 염액을 구연산을 이용하여 pH 4.5±0.2로 맞추어 견직물과 면직물을 40℃에서 액비 30:1로 하여 20분간 염색한 후 찬물로 여러 번 수세하여 건조하였다. 이와 동일한 염색과정을 5차례까지 반복 염색함으로써 얻은 색에서 점차 진한 색까지 5단계 농도의 염색물을 얻었다. 5단계 농도의 홍화 염색포를 쪽염액에 넣고 상온에서 20분간 염색하였다.

쪽염색 후 홍화염색을 위해 쪽 염액에 견직물과 면직물을 넣고 상온에서 20분간 염색을 한 후 찬물로 여러 번 수세하고 쪽의 푸른빛이 없어질 때까지 충분히 자연 산화 시켰다. 동일한 염색과정으로 5차례의 반복 염색하여 얻은 쪽색에서 점차 진한 색까지 5단계의 농도의 염색물을 만들었다. 구연산을 이용하여 pH 4.5±0.2로 조절된 홍화 홍색소 염액에 5단계 색상의 쪽염색 직물을 넣고 40℃에서 각각 10분, 20분, 40분, 60분, 90분씩 총 25단계의 색상 차이가 나타나도록 염색하였다.

### 2.4 색의 측정

염색과정이 완료되어 건조시킨 시료들에 대해 Spectro Colorimeter(JS-555, Techno system, Japan)를 이용하여 L\*, a\*, b\*, ΔE와 Munsell value(H, V/C)를 측정하였다.

Table 2는 염색하기 전 면직물과 견직물의 L\*, a\*, b\*를 측정된 값이다.

Table 2. L\*, a\*, b\* values of the undyed fabrics

Fabrics	color value		
	L*	a*	b*
Silk	93.83	+0.41	+5.47
Cotton	96.81	+0.38	+4.86

### 2.5 염색건뢰도

다양한 색상으로 염색된 시료들의 세탁건뢰도와 일광건뢰도를 측정하였다. 세탁건뢰도는 KS K 0430에 준하여 Launder Ometer로, 드라이클리닝건뢰도는 KS K 0644에 준해 석유계용제를 이용하여 측정하였다. 마찰건뢰도는 KS K 0650에 의해 Crockmeter로 측정하였으며 일광건뢰도는 KS K 0700에 의해 Carbon-arc Fade Ometer로 측정된 후 Gray Scale을 이용하여 등급을 판정하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 홍화 염액에서의 견직물과 면직물의 염색성

Table 3과 4는 홍화염액으로 각각 견직물과 면직물에 5회까지 반복해서 염색한 결과를 나타낸 표이다. 견직물과 면직물에 붉은 색으로 염색이 잘 되었으며 염색을 반복함에 따라 색차가 크게 나타나 진하게 염색되었다. 견직물과 면직물에서의 b\*값을 비교해보면 견직물은 6.51~14.00의 (+)값으로 yellow영역좌표에 자리하고 있으나 면직물은 -0.14~-4.63의 (-)값으로 blue영역의 좌표값을 나타내고 있다. 멘셀의 색상값(H)의 경우 견직물은 0.86R~4.01R로 red영역으로 염색되었으며 면직물은 6.14RP~7.90RP로 모두 redpurple영역으로 나타났다.

### 3.2 쪽 염액에서의 견직물과 면직물의 염색성

견직물과 면직물을 쪽 염액으로 염색하였으며 명도차이를 얻기 위해 각각 1회~5회까지 반복 염색한 결과를 Table 5과 Table 6에 나타냈다. ΔE는 각각 견직물과 면직물의 미염색포와의 색차를 측정된 것이다.

Table 3. The dyeability of silk fabrics dyed with safflower

Dyeing times repeated	Color Values					
	L*	a*	b*	ΔE	H	V/C
1	68.58	40.48	6.51	49.87	0.86R	6.69/8.93
2	65.26	40.67	10.43	52.34	2.51R	6.36/9.03
3	63.10	41.02	12.69	54.28	3.44R	6.14/9.16
4	61.92	40.88	13.81	55.11	3.93R	6.02/9.16
5	59.49	40.84	14.00	56.69	4.01R	5.78/9.06

**Table 4.** The dyeability of cotton fabrics dyed with safflower

Dyeing times	Color Values					
	L*	a*	b*	ΔE	H	V/C
1	67.81	47.58	-4.63	29.57	6.14RP	6.61/10.63
2	63.72	49.39	-2.57	33.65	6.94RP	6.20/11.04
3	62.20	50.47	-1.06	35.18	7.45RP	6.05/11.29
4	60.94	50.70	-0.14	36.44	7.90RP	5.92/11.32
5	59.17	50.78	-1.59	38.21	7.31RP	5.75/11.29

**Table 5.** The dyeability of silk fabrics dyed with indigo

Dyeing times	Color Values					
	L*	a*	b*	ΔE	H	V/C
1	70.25	-6.08	-13.82	28.85	0.5PB	6.9/3.6
2	62.82	-5.83	-15.46	35.91	0.6PB	6.2/4.0
3	56.87	-3.81	-16.45	43.18	2.0PB	5.9/4.1
4	52.50	-3.72	-19.26	47.93	2.3PB	5.2/4.6
5	39.26	-1.28	-22.71	58.38	3.8PB	3.8/5.6

**Table 6.** The dyeability of cotton fabrics dyed with indigo

Dyeing times	Color Values					
	L*	a*	b*	ΔE	H	V/C
1	72.57	-2.99	-11.50	25.07	2.3PB	7.2/2.8
2	62.70	-3.41	-13.27	34.69	2.0PB	6.2/3.3
3	56.63	-2.99	-16.69	41.51	2.4PB	5.6/4.1
4	51.90	-3.19	-17.33	46.11	2.1PB	5.1/4.2
5	45.71	-2.00	-17.60	51.85	2.7PB	4.5/4.3

쪽으로 염색된 직물이 먼셀 값의 색상의 범위가 모두 PB에 속하며 염색횟수가 많아질수록 색이 진해져서 명도는 낮아졌으나 채도는 향상되어 선명한 색상을 얻을 수 있었다.

**3.3 홍화염액으로 반복 염색한 후 쪽염액으로 복합염색한 직물의 염색성**

쪽과 홍화의 색을 혼합하기 위해 홍화염색 후 쪽을 염색하는 방법과 쪽 염색 후 홍화로 염색하는 방법 2가지로 염색해 보았으며, Table 7과 8은 1회~5회까지 홍화염액으로 반복해서 염색한 견직

물과 면직물을 쪽물로 후염색한 결과를 나타낸 표이다. 반복염색에 의해 점점 진하게 5단계로 염색된 직물들을 쪽 염액으로 후염색한 결과 단 1회 염색으로 염색포들의 붉은 색상이 사라지고 일반적으로 쪽의 색상만 나타났다. 즉, Table 7과 8에서와 나타났듯이 홍화 염색 후 쪽 염액으로 염색한 견직물은 모두 Blue(B)의 범위에, 면직물은 Purpleblue(PB)의 범위에 있어서, Table 5와 6에서 나타났듯이 쪽으로 염색한 직물의 먼셀 색상 범위인 PB와 비슷한 색상 범위 내에 있다. 따라서 다양한 색상의 연출을 기대했던 색상 배합의 효과를 얻을 수 없었다. 이는 쪽물 염액의 pH가 11이고 홍화홍색소 추출액의 pH도 11이므로 복합염색 단계인 쪽물로 후염색하는 동안 홍화홍색소가 용해되어 섬유로부터 탈락되기 때문으로 보인다.

**Table 7.** The results of topping with indigo of silk fabrics dyed with safflower

Repeated times Dyed with safflower	Color Values					
	L*	a*	b*	ΔE	H	V/C
1	66.25	-6.10	-7.66	31.23	7.60B	4.5/3.4
2	59.55	-6.54	-9.22	37.94	0.6B	5.5/2.1
3	60.68	-6.93	-8.32	36.65	0.99B	5.3/2.5
4	57.92	-6.36	-9.54	39.51	4.92B	4.8/2.9
5	61.08	-6.78	-10.16	36.99	1.22B	5.0/2.3

**Table 8.** The results of topping with indigo of cotton fabrics dyed with safflower

Repeated times Dyed with safflower	Color Values					
	L*	a*	b*	ΔE	H	V/C
1	57.42	-2.33	-7.61	41.41	0.58PB	4.4/4.4
2	60.16	-2.79	-7.67	38.86	0.11PB	4.6/4.2
3	56.63	-2.30	-8.81	42.53	0.63PB	4.4/4.4
4	58.13	-2.73	-6.63	40.47	9.93B	4.8/3.9
5	58.88	-2.68	-7.62	40.05	0.17PB	4.5/4.2

**3.4 쪽염액으로 반복 염색한 후 홍화 염액으로 복합염색한 직물의 염색성**

쪽염색포를 홍화로 복합염색을 하기 위해 5단계의 색상 농도차이가 나도록 쪽으로 1회~5회로 반복염색하여 준비한 쪽염색직물들을 홍화의 홍색소 염액에서 40℃를 유지하면서 10분, 20분, 40분,

60분, 90분씩 각각 염색하여 총 25종의 색상을 얻었다. Table 9는 쪽으로 염색한 견직물을 홍화로 후염색한 결과이고 Table 10은 쪽으로 염색한 면직물을 홍화로 후염색한 것이다. Table 9와 Table 10의 염색방법의 표기는 쪽의 반복염색횟수와 홍화의 염색 시간을 나타낸 것으로 1-10min.(1회-10분)~5-90min.(5회-90분)까지이다.

견 염색은, 복합염색 결과 쪽으로 1회 염색했을 경우, 홍화로 시간을 늘려서 염색했어도 쪽색이 얼어서 선명한 보라색으로 발색되지 않고 붉은 색 계열로 발색이 되었으나 쪽으로 복합염색한 횟수가 많아질수록 쪽색이 진해져서 더욱 선명한 보라색으로 발색되었다. 이는 홍화로 염색을 할 때 시간이 경과되어야 먼저 염색한 쪽색이 올라오면서

**Table 9.** The results of topping with safflower of silk fabrics dyed with indigo

Dyeing methods		Color Values						
base dyeing (times)	topping (min)	L*	a*	b*	ΔE	H	V/C	
1	10	52.30	20.49	5.85	38.58	1.3R	5.1/4.8	
	20	49.37	15.80	1.79	38.31	8.3R	4.8/3.5	
	40	46.37	12.44	-0.43	40.23	6.2RP	4.5/2.9	
	60	43.60	9.48	-3.12	42.26	2.2RP	4.3/2.3	
	90	33.27	5.37	-10.11	52.66	9.6PB	3.2/2.4	
2	10	47.66	26.41	3.63	45.26	8.7RP	4.7/6.1	
	20	44.54	20.94	-0.38	45.62	7.1RP	4.4/4.8	
	40	42.45	19.17	-0.64	46.16	6.4RP	4.1/4.5	
	60	40.38	15.95	-4.59	47.09	2.9RP	3.9/3.9	
	90	30.55	8.26	-10.65	55.70	2.6P	3.0/2.9	
3	10	47.13	26.35	5.97	45.98	0.5R	4.6/6.2	
	20	43.47	20.04	0.96	45.62	7.5RP	4.2/4.6	
	40	41.30	19.04	0.21	47.19	7.1RP	4.0/4.4	
	60	39.10	15.11	-3.11	47.98	4.0RP	3.8/3.6	
	90	31.64	9.14	-8.82	54.47	4.8P	3.1/2.8	
4	10	46.71	29.06	5.39	47.76	9.4RP	4.6/6.8	
	20	42.65	23.32	1.11	47.79	7.6RP	4.2/5.4	
	40	41.47	21.39	0.77	47.99	7.4RP	4.0/4.9	
	60	38.48	17.12	-3.37	49.19	4.1RP	3.7/4.1	
	90	30.40	10.30	-9.15	55.91	5.4P	2.9/3.0	
5	10	43.07	32.29	4.92	52.50	9.1RP	4.2/7.5	
	20	41.44	25.96	1.63	50.14	7.9RP	4.0/6.1	
	40	36.50	22.46	-0.27	52.93	7.0RP	3.6/5.2	
	60	36.04	20.11	-2.76	52.48	5.1RP	3.5/4.8	
	90	28.94	11.75	-8.74	57.53	7.7P	2.8/3.2	

**Table 10.** The results of topping with safflower of cotton fabrics dyed with indigo

Dyeing method		Color Values						
base dyeing (times)	topping (min)	L*	a*	b*	ΔE	H	V/C	
1	10	56.18	19.39	-1.71	34.02	5.2RP	5.5/4.6	
	20	51.76	13.47	-9.24	36.28	8.0P	5.1/3.6	
	40	47.13	11.17	-10.31	40.17	5.7P	4.6/3.3	
	60	46.22	7.50	-12.84	40.95	1.2P	4.5/3.3	
	90	40.37	6.39	-15.01	46.98	8.7PB	3.9/3.6	
2	10	55.09	22.13	-6.02	36.74	2.7RP	5.4/5.4	
	20	50.52	17.29	-10.96	39.21	8.5P	5.0/4.5	
	40	45.90	14.23	-13.47	42.94	5.4P	4.5/4.3	
	60	43.49	12.71	-15.74	45.41	3.2P	4.2/4.4	
	90	39.24	7.53	-15.92	46.93	9.1PB	3.8/3.9	
3	10	51.86	26.39	-9.02	42.26	2.0RP	5.1/6.6	
	20	48.47	18.85	-12.77	42.11	8.0P	4.7/5.0	
	40	45.03	15.52	-15.09	44.61	5.1P	4.4/4.8	
	60	42.29	13.57	-16.21	46.88	3.4P	4.1/4.6	
	90	45.55	9.99	-15.09	49.01	2.0P	3.8/4.4	
4	10	51.88	26.66	-9.89	42.57	1.6RP	5.1/6.7	
	20	47.45	21.24	-13.448	44.22	8.5P	4.6/5.5	
	40	43.89	17.43	-15.24	46.31	5.9P	4.3/5.1	
	60	42.08	14.42	-16.36	47.34	3.8P	4.1/4.8	
	90	36.91	11.46	-17.54	51.77	1.4P	3.6/4.6	
5	10	49.02	31.35	-11.23	47.89	1.9RP	4.8/7.9	
	20	45.95	24.28	-14.44	47.16	9.0P	4.5/6.2	
	40	42.09	20.23	-16.39	49.26	6.3P	4.1/5.7	
	60	40.16	17.99	-17.64	50.56	4.8P	3.9/5.5	
	90	35.50	13.39	-18.52	53.79	2.0P	3.5/5.0	

홍색과 배합이 일어나기 때문이며 쪽염색시 견섬유가 면섬유보다 염색이 깊게 되므로 쪽색이 올라오는 시간이 더 요구되는 것으로 판단된다. 쪽으로 염색한 직물을 홍화로 10분 염색했을 경우에는 a값이 모두 높게 나타나서 홍화의 홍색소가 직물의 표면에 결합되어 붉은 색이 보여진다. 그러나 홍화로 염색한 시간이 증가될수록 쪽의 푸른 빛이 배합되어 보라색을 띠는 것으로 나타났다. 견은 쪽으로 염색한 후 홍화로 10분, 20분, 40분 동안 후염색한 직물에서는 보라색이 아닌 붉은 색이 나타났고 1시간 이상 염색했을 때 보라색을 얻을 수 있었다.

견직물과 면직물의 b값을 보면 면직물이 견직

**Table 11.** The grades of color fastness of the fabrics dyed with indigo and safflower

colorfastness topping with safflower	silk fabric					cotton fabric				
	to light	to drycleaning		to abrasion		to light	to laundering		to abrasion	
		fading	staining	dry	wet		fading	staining	dry	wet
10min.	1	4~5	5	4	4	1-2	3	4	4~5	4
20min.	1-2	5	5	4~5	4	1-2	2~3	4	4~5	3~4
40min.	1-2	5	5	4~5	4	2	3	4	4~5	4
60min.	1	5	4~5	4~5	4~5	1-2	3	4-5	4~5	4
90min.	1-2	4~5	5	4~5	4~5	1-2	3~4	4	4~5	4

물보다 더욱 푸른색을 띠는 것으로 나타났으며 홍화의 염색 시간이 길어질수록 L값과 a값이 작아지고 b값이 blue 영역으로 진행되는 데 이는 염색 시간이 길어지면서 먼저 염색한 쪽염의 색상의 배합이 일어났기 때문으로 판단된다.

면셀 값으로 색상변화를 보면 홍화의 염색 시간이 길어질수록 견직물은 R(red)→RP(redpurple)→PB(purpleblue)로 변화했으며 면직물은 RP(redpurple)→P(purple)→PB(purpleblue)로 변화하는 것을 볼 수 있다. 또, 면직물보다는 견직물의 ΔE 값이 크게 나타나 견직물의 염색성이 더 좋았다.

**3.3 염색건뢰도**

쪽으로 5회 반복해서 염색한 후 홍화 염액으로 복합염색한 직물의 염색건뢰도를 측정 한 결과를 Table 11에 나타냈다. 견직물의 드라이클리닝건뢰도는 4-5급 또는 5급으로 매우 우수했으며 면직물의 세탁건뢰도 중 변퇴색의 등급은 3급에서 3-4급으로 보통 정도였으며 오염도 등급은 4급 또는 4-5급으로 우수한 편이었다. 마찰건뢰도는 습윤 시의 오염도가 낮은 편이었으나 건조 시에는 양호하게 나타났다.

**4. 결 론**

쪽과 홍화로 염액을 일정 농도로 만든 후 쪽염액으로는 염색 횟수를 1회에서 5회까지 염색하여 색상 농도의 차이를 5단계로 하였으며 홍화염색은 염색시간을 10분, 20분, 40분, 60분, 90분을 염색하여 5단계의 색상 농도를 연출하였다. 쪽과 홍화의 색상배합은 각각 5단계의 색상을 복합하여 25단계의 색상을 만들었다. 실험직물은 견과 면을 사용하여 염색성을 비교하였다.

1. 염색성은 쪽과 홍화 두 종류 모두 면직물보다는 견직물이 더 좋았다.

2. 홍화의 홍색소는 온도에 의해 색소가 파괴되어 변색될 수 있으므로 염색시 온도관리에 유의해야 하며, 홍색소는 추출 후 단시간 내에 염색을 하는 것이 좋다.
3. 복합염색은 홍화로 염색 후 쪽으로 염색하였을 경우는 보라색을 얻을 수 없었고 쪽 염액으로 먼저 염색한 후 홍화 염액으로 염색하였을 경우에만 색상의 복합이 가능했다.
4. 쪽 염색 후 홍화염색하여 색상을 복합했을 때 색의 Hunter 값은 a값(Redness)은 +영역내에서 낮아졌으며 b값(Yellowness)은 -영역으로 점점 작아졌다.
5. 색상의 변화는 견직물에서는 Red→Purpled → Purpleblue의 단계로 나타났고, 면직물에서는 Redpurple→Purple →Purpleblue로 나타났다.

**참고문헌**

1. S. W. Nam, Dyeing with Natural Dyes, *Fiber Technology and Industry*, 2(2), 238~257(1998).
2. K. Y. Lim, T. J. Jeon, K. J. Yoon and S. I. Eom, A Study on Dyeing Characteristics of Natural Dyes(I), *J. of Korean Fiber Soc.*, 38(2), 86~94(2001).
3. K. R. Cho and M. J. Kang, Studies on the Natural Dyes(12), *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, 12(4), 239~247(2000).
4. Y. J. Chu and H. O. Soh, A Study of Curcuma longa L. Dyeing, *J. of Korean Soc. Colthing and Textiles*, 20(3), 429~437(1996).
5. S. S. Cho, H. S. Song and B. H. Kim, The dyeability Properties of Some Yellow Natural Dyes(Part II), *J. of Korean Soc. Colthing and Textiles*, 21(6), 1051~1059(1997).
6. S. Y. Han and S. C. Choi, Antibacterial Activity

- and Identification of the Active Compound from Tumeric Extract, *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, 14(1), 11~17(2002).
7. S. Y. Han and S. C. Choi, Antibacterial Characteristics of the Extracts of Yellow Natural Dyes, *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, 12(5), 315~322(2000).
  8. J. H. Kim and H. J. Yoo, Dyeability and Antibacterial Activity of the Fabrics Using Balsamine Extracts, *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, 15(1), 15~22(2003).
  9. I. M. Chung, I. H. Kim and S. W. Nam, Structural Analysis of Natural Indigo Colorants Extracted from *polyponum tinctorium*, *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, 10(3), 20~28(1998).
  10. Y. J. Jung, M. H. Lee, H. W. Choi, and E. P. Lee, A Study on the Dyeing Properties of Natural Indigo Complex Powder and Synthetic Indigo with Natural Fiber, *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, 12(3), 174~182(2000).
  11. J. Y. Kang and H. S. Ryu, Natural Indigo Dyeing on Wool Fibers(1), *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, 13(4), 241~248(2001).
  12. K. R. Cho, Studies on the Natural Dyes, *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, 6(2), 1994.
  13. K. R. Cho, Studies on the Natural Dyes(10), *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, 9(5), 305~313(1997).
  14. K. C. An and J. H. Kim, A Study of the dyeability and physical Properties of Mordanted and Finished Fabrics Dyed with Natural Dye of Safflower, *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, 13(1), 23~31(2001).
  15. H. J. Yoo and H. J. Lee, Fabric Dyeing with artemesia and Gardenia for Color Mixture, *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, 13(6), 374~380 (2001).