

홍화의 홍색소 추출 용제의 종류에 따른 색상 변화

손경희 · 신윤숙*† · 류동일** · 최희* · 조아람*

전남대학교 생활과학연구소, *전남대학교 의류학과, **전남대학교 섬유공학과

Effect of Extraction Solvents on Color of the Dyed Fabrics with Safflower Red Colorants

Kyunghee Son · Younsook Shin*† · Dong Il Yoo** · Hee Choi* · Arang Cho*

Human Ecology Research Institute, Chonnam National University

*Dept. of Clothing & Textiles, Chonnam National University

**Dept. of Textile Engineering, Chonnam National University

(2007. 10. 4. 접수)

Abstract

Safflower red colorants extracted by two solvents including the traditional ash solution and K_2CO_3 solution was used for dyeing cotton, ramie, viscose rayon, silk, wool, and nylon fabrics. The effects of extraction solvents on the reflectance, K/S value, and color properties of the dyed fabrics were investigated. Wash/dry cleaning and light colorfastness were evaluated. Reflectance curves of cotton, ramie, viscose rayon, and silk fabrics dyed with red colorants extracted by K_2CO_3 solution were similar, showing the maximum absorption at 520nm, to that of the dyed fabrics with red colorants extracted by ash solution. The reflectance curves of wool and nylon fabrics were different, showing the maximum absorption at 400nm. K/S values of dyed fabrics with red colorants extracted by K_2CO_3 solution were higher than that by ash solution with the exception of nylon. L^* , a^* , b^* , and C^* of the dyed fabrics with red colorants extracted by K_2CO_3 solution were higher than that by ash solution except for L^* of nylon and b^* of viscose rayon. Color difference(ΔE^*) of the dyed fabrics between ash solution and K_2CO_3 solution increased in the order named as cotton, silk, ramie, viscose rayon, wool, and nylon. Regardless of extraction solvents, safflower red colorants produced RP color on cotton, ramie, and nylon, R color on viscose rayon and silk, and YR color on wool. Wash/dry cleaning fastness of the dyed fabrics was high above 3/4 rating but light fastness was very poor. It is considered that the use of K_2CO_3 solution instead of the traditional ash solution would be more effective in terms of color reproducibility and extraction process.

Key words: Safflower red colorants, Ash solution, K_2CO_3 , Color properties; 홍화 홍색소, 잿물, 탄산칼륨, 색특성

I. 서 론

홍화(safflower, *Carthamus tinctorius* L.)는 고대부

†Corresponding author

E-mail: yshin@chonnam.ac.kr

본 논문은 정부(과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. R0A-2006-000-10441-0).

터 약용과 염료재료로 재배하던 식물로 특히 적색계의 대표적인 염료원으로 이용되어 왔다. 현재 홍화를 비롯한 천연염료들은 합성염료의 인체에 대한 독성 및 환경오염에 대한 문제점, 그리고 천연색소만이 부여할 수 있는 아름다운 색감으로 인해 전통염색법을 토대로 하여 전통색채를 재현하고자 하는 많은 연구들이 이루어지고 있다(김경순 외, 2007; 박미선, 2002;

신인수 외, 2001; 이현미, 1998; 정인모 외, 1995; 조경래, 1997).

홍화에는 황색과 홍색의 색소가 있으며, 수용성인 황색소(safflower yellow)는 추출과정이 비교적 용이하지만 알칼리 수용액에서 추출되는 홍색소(carthamin)는 훨씬 복잡한 공정을 거치게 된다(Saito, 1993). 우리나라에서 홍화로부터 홍색소를 얻기 위하여 사용되어 온 전통적인 추출방법에 따르면 응달에서 잘 말린 홍화를 일주일 정도 물에 불리고 다량의 불로 수용성인 황색소를 완전히 제거한 후, 콩대나 벚짚으로부터 얻은 잿물을 사용하여 홍색소를 추출하고 오미자즙을 넣어 염색하였다(고경신, 배우식, 1984; 신인수 외, 1994). 그러나 전통적인 잿물은 식물의 종류와 잿물을 내리는 방법에 따라 성분과 함량 및 pH가 달라져서 고유색상에 영향을 주게 되므로 일정한 품질을 유지하기 어렵다(이종남, 2004). 천연염색시 매염제로 사용하는 잿물의 종류, 추출조건, pH 등이 염색성과 염색견뢰도에 미치는 영향에 관한 연구들이 있다(권민수 외, 2004; 서희성 외, 2005; 주영우, 남성우, 1997).

고유의 홍색을 얻기 위해서는 홍화에 맞는 알칼리류 추출용제로 사용해야 한다. 규함충서에 따르면 홍화에는 콩대가 으뜸이라 하였다. 정인모 외(1995)의 연구에서는 벚짚, 콩대, 쪽대 등 재의 양에 따른 pH에는 큰 차이가 없으나 pH가 가장 높은 콩대 재를 홍색 추출에 사용하였다. 신인수 외(1994)의 연구에서는 수산화나트륨, 수산화칼륨, 탄산나트륨, 그리고 탄산칼륨 등의 수용액을 추출용매로 하여 홍색소를 추출하고 추출액의 흡광도로부터 탄산칼륨수용액이 가장 많은 홍색소를 추출한다고 하였다. 한편 탄산나트륨수용액이 홍색소 추출에 가장 적합한 용제라는 연구보고들도 있다(김진모 외, 2000; 홍성현 외, 1997).

전통적인 방법에 의한 홍화 홍색의 색감을 유지하면서 색소 추출에 있어서 공정상의 번거로움을 보완

하고 색의 재현성을 실현할 수 있는 방법이 필요하다고 본다. 본 연구에서는 전통적인 알칼리 추출액인 콩대 잿물과 탄산칼륨수용액을 사용하여 홍색소를 추출하고 면, 마, 레이온, 견, 모, 나일론 직물에 염색하였다. 염색한 직물의 표면반사율과 염착량, 표면색을 측정하여 추출용제에 따른 차이를 비교 하였으며, 염색 견뢰도를 평가하였다.

II. 실 험

1. 시료 및 시약

염색에 사용한 직물은 정련, 표백된 것으로 셀룰로오스계 섬유인 면, 마, 비스코오스 레이온, 단백질계 섬유인 견과 모, 그리고 폴리아미드계 섬유인 나일론 직물을 사용하였으며, <Table 1>에 사용한 각 시료의 특성을 나타내었다.

홍화(중국산)와 오미자(국산)는 시중 한약재상에서 구입하여 사용하였다. 잿물은 건조된 콩대를 태워서 미리 여과포를 깔아 놓은 시루에 재를 넣고 뜨거운 물을 부어 내려 받아 사용하였으며, 사용한 잿물의 pH는 11.3이었다. 홍색 추출을 위해 사용한 탄산칼륨은 1급 시약을 사용하였다.

2. 실험방법

1) 색소추출

(1) 황색소 제거

잡티와 불순물을 골라낸 건조된 홍화 600g을 상온의 물로 맑은 물이 나올 때 까지 반복 수세하여 황색색소를 제거하였다. 마지막으로 황색색소의 완전한 제거를 위해 60°C의 물에서 여분의 색소를 추출하고 탈수하였다. 탈수한 홍화의 1/2(건조된 홍화의 중량;

Table 1. Characteristics of fabrics used

Material	Weave	Yarn count (×/inch ²)	Weight (g/m ²)	Thickness (mm)
Cotton	plain	95×86	80	0.20
Ramie	plain	60×46	118	0.32
Viscose rayon	plain	104×75	55	0.11
Silk	plain	160×98	42	0.11
Wool	plain	72×69	102	0.25
Nylon	plain	104×78	55	0.11

300g)은 잿물을 이용한 홍색 추출에, 나머지는 탄산칼륨에 의한 홍색 추출에 사용하였다.

(2) 잿물을 이용한 홍색소 추출

탈수된 홍화를 70°C로 데운 콩대 잿물 3l에서 1시간 동안 주물러 1차 홍색 추출액을 얻었다. 잔여 홍색소를 완전히 추출하기 위해 잿물 3l에 홍화가 누린색이 될 때까지 담그어 2차 추출액을 얻고, 1차 추출액과 혼합하여 사용하였다.

(3) 탄산칼륨을 이용한 홍색소 추출

잿물 대신 1% 탄산칼륨수용액(pH 11.2)을 사용하였으며 추출방법은 잿물에 의한 홍색소 추출과 같다.

2) 염색

잿물과 탄산칼륨수용액으로 추출한 홍색소 용액에 오미자 추출액을 이용하여 pH를 5.3으로 조절하고 액비 1:50, 40°C에서 30분 동안 2회 반복하여 염색하였다.

3) 염착량 및 색측정

색차계(Color-Eye 3100, Macbeth)를 사용하여 D65 광원, 10°시야 조건에서 피염물의 표면반사율을 측정하였고 최대흡수파장의 K/S 값으로 염착량을 평가하였다. 색채변화는 CIELAB 표색계에 의한 명도 L*, 채도 C*, 색좌표지수 a*, b* 및 색상각 h°를 측정하고, L*, a*, b*로부터 잿물 추출염액으로 염색한 직물과 비교한 색차 ΔE*를 산출하였다. 또한 Munsell의 H V/C 값을 측정하였다.

4) 염색견뢰도 측정

세탁견뢰도는 세탁시험기(Launder-Ometer)를 사용하여 AATCC Test Method 61-1989 1A에 따라 측정하였으며, 세제는 표준세제 대신 시판 중성세제를 사용하였다. 드라이클리닝견뢰도는 AATCC Test Method 132-1989에 따라 측정하였으며, 세탁 및 드라이클리닝 후 변퇴색 판정용 그레이 스케일과 오염 판정용 스케일을 사용하여 등급을 평가하였다. 일광견뢰도는 KS K 0218 (크세논아크넵, 수냉식)에 준하여 20시간 광조사후 등급을 평가하고 색차계를 이용하여 ΔE*를 산출하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 표면반사율과 염착량

빛이 어떤 색으로 나타나려면 입사광선 중의 어떤

파장부분을 흡수할 필요가 있으며, 흡수된 파장부분에 따라서 각각 다른 색으로 나타나게 된다(김공주, 이정민, 1994). 그러므로 염색한 직물의 표면반사율 곡선이 같은 형태를 보인다면 동일한 색으로 볼 수 있다.

<Fig. 1, 2>는 잿물과 탄산칼륨수용액으로 홍색소를 추출하여 염색한 직물들의 표면반사율 곡선이다. <Fig. 1>의 면, 마, 레이온은 추출용제에 따른 표면반사율 값에 비슷한 차이를 보이면서 곡선의 모양은 거의 같은 형태이다. 표면반사율 값에 영향을 받는 K/S 값은 다르겠지만 색상 차이는 크지 않을 것으로 생각된다. <Fig. 2>의 견직물의 추출용제에 따른 표면반사율 곡선도 셀룰로오스계 직물들의 형태와 비슷한 경향으로 추출용제에 따른 색상 차이는 크지 않을 것이다. 한편, 모와 나일론의 표면반사율 곡선은 추출용제에 따른 반사율 값의 차와 그 정도가 더 큼을 알 수

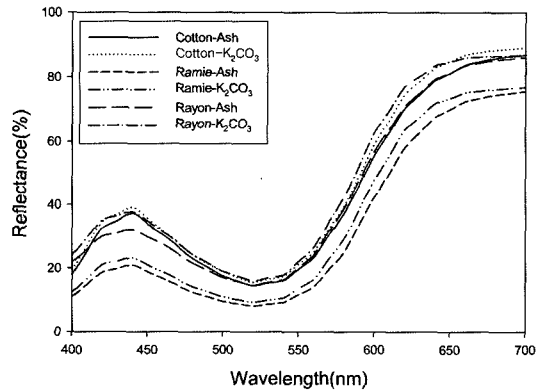


Fig. 1. Reflectance curve of cotton, ramie, and rayon fabrics dyed with safflower red.

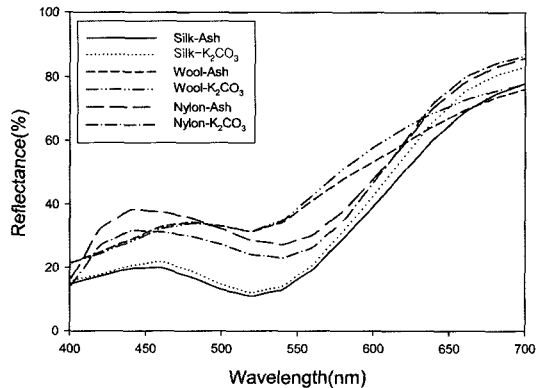


Fig. 2. Reflectance curve of silk, wool, and nylon fabrics dyed with safflower red.

있다. 모는 550nm 이하의 파장에서는 추출용제에 따른 반사를 곡선이 거의 일치하고 있으나 550nm 이상의 장파장에서는 표면반사를 값과 곡선형태에 다소 차이를 보이고 있다. 나일론은 600nm 이하의 반사를 값에 가장 큰 차이를 보여 추출용제에 따른 색상에 더 많은 차이가 있을 것으로 생각된다.

그리고 추출용제에 상관없이 면, 마, 레이온 그리고 견직물의 최대흡수파장은 520nm에서 나타났으며 파장에 따른 곡선의 형태도 유사하다. 단, 최대흡수파장 부근에서의 흡수 정도는 마직물에서 가장 크게, 다음은 견직물의 흡수 정도가 크게 나타났으며, 면과 레이온의 흡수 정도는 모든 파장영역에서 비슷하면서도 마와 견의 흡수량보다는 훨씬 더 적음을 알 수 있다. 이는 직물에 따른 염착량과 색상에 차이를 줄 것으로 생각된다. 한편, 모와 나일론의 최대흡수파장은 400nm에서 나타나고 있다. 최대흡수파장이 황색범위에서 나타나는 것은 황색소의 염착 때문으로 생각되며 아래의 색 특성 결과에서도 알 수 있다. 즉, 본 연구의 전통적인 추출방법에 기초하여 얻어진 홍색소 염액은 황색소도 포함하고 있을 것으로 생각되며, 이후 홍화 색소분석에 관한 연구가 필요하다고 본다. 모직물의 경우 400nm의 최대흡수파장 이외에도 520nm 파장부근에서 흡수대를 보이나 그 흡수 정도가 다른 직물에 비해 가장 적으며 파장에 따른 곡선의 형태도 많이 상이하다. 반면, 나일론도 400nm의 최대흡수파장 이외에 520nm보다 장파장인 540nm 파장부근에서 폭이 넓은 흡수대를 보이고 있어 보라색기운이 더 가미된 홍색이 염착된 것으로 생각된다.

<Fig. 3>은 홍화 홍색소로 염색한 직물들의 K/S 값이다. 홍색소를 사용한 염색이므로 면, 마, 레이온, 견 그리고 모직물은 520nm에서, 나일론은 540nm에서 염착량을 측정하였다. 면, 마, 레이온, 견의 염착량은 잣물로 추출한 경우에 약간 더 높았으며, 모는 추출용제에 상관없이 비슷한 염착량을 보였고, 나일론은 탄산칼륨으로 추출한 경우의 염착량이 더 컸다. 합성 섬유인 나일론은 정제된 화학조제인 탄산칼륨으로 추출한 홍색소에 더 많은 친화력을 지닌 반면 다른 섬유들은 자연에서 얻어진 잣물로 추출한 홍색소에 더 높은 친화력을 나타냄을 알 수 있다.

그리고 추출용제에 상관없이 마의 염착량이 가장 높게, 다음은 견의 염착량이 높게 나타났으며, 면과 레이온의 염착량은 비슷하게, 그리고 나일론과 모의 순으로 염착량이 낮았다. 이는 표면반사를 곡선 <Fig.

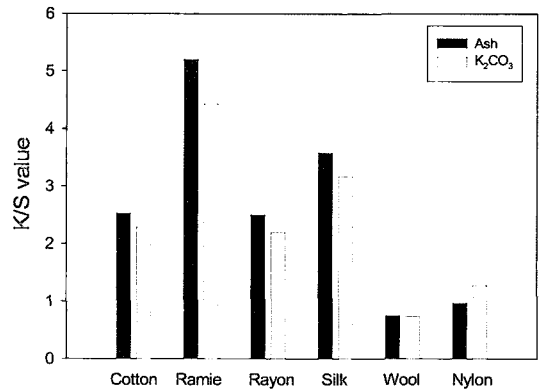


Fig. 3. Effect of alkaline solvents on the dye uptake.

1~2>의 520nm나 540nm 파장에서의 흡수 정도의 결과와 일치한다. 한편, 모는 견과 같은 단백질계 섬유이면서 홍색소 염색시 염착량이 매우 낮다. 이는 모가 홍색소보다는 황색소에 더 친화력이 있으며, 모의 외부형태 및 화학적 조성에 의한 차이 때문으로 생각된다. 모의 표면반사를 곡선모양<Fig. 2>이 상이한 것도 같은 이유로 생각된다.

2. CIELAB 표색계에 따른 색 특성

<Table 2>에 CIELAB 표색계에 의한 명도(L*), 색좌표지수(a*, b*), 채도(C*), 색상각(h°), 그리고 색차(ΔE*)를 나타내었다. 명도(L*) 값은 클수록 밝은 색을 의미한다. 나일론은 잣물로 추출한 경우에, 다른 직물들은 모두 탄산칼륨수용액으로 추출한 경우에 L* 값이 더 크게 나타났으며, 이는 <Fig. 3>의 염착량의 결과와 일치한다. 추출용제에 상관없이 직물종류에 따른 L* 값도 염착량이 가장 높은 마의 L* 값이 가장 적게, 염착량이 가장 낮은 모의 L* 값이 가장 크게 나타났다.

a* 값은 클수록 적색기가, b* 값은 황색기가 더 많음을 의미한다. 모든 직물에서 탄산칼륨수용액으로 추출한 경우의 a* 값이 더 크며, b* 값의 경우에도 레이온을 제외하고는 모두 탄산칼륨수용액으로 추출한 경우에 더 큰 값을 보이고 있다. 특히 다른 직물들에 비해 탄산칼륨수용액으로 추출한 모와 나일론의 a*, b* 값이 잣물로 추출한 경우보다 상대적으로 더 큰 값을 보여, 탄산칼륨수용액으로 추출하여 염색한 모와 나일론의 적색과 황색기운이 잣물의 경우보다 더 강함을 알 수 있다.

Table 2. Color change of fabrics dyed with safflower red

		L*	a*	b*	C*	h°	ΔE*
Cotton	Ash	62.49	43.26	0.17	43.26	0.23	-
	K ₂ CO ₃	64.09	43.61	0.64	43.62	0.84	1.70
Ramie	Ash	53.24	45.82	8.20	46.55	10.15	-
	K ₂ CO ₃	56.08	45.95	8.79	46.78	10.83	2.90
Viscose rayon	Ash	62.77	42.29	5.34	42.63	7.20	-
	K ₂ CO ₃	65.16	43.45	3.01	43.56	3.97	3.53
Silk	Ash	55.53	35.18	9.20	36.36	14.65	-
	K ₂ CO ₃	57.53	35.89	9.97	37.25	15.52	2.26
Wool	Ash	70.49	14.77	14.52	20.71	44.50	-
	K ₂ CO ₃	71.63	16.65	17.31	24.02	46.11	3.56
Nylon	Ash	66.88	22.19	0.60	22.20	1.55	-
	K ₂ CO ₃	64.14	26.24	4.34	26.59	9.39	6.15

그리고 추출용제에 상관없이 셀룰로오스계 직물들은 단백질계 직물들에 비해 a* 값은 크고 b* 값은 더 작아 면, 마, 레이온이 견, 모에 비해 노란느낌이 적은 붉은 색조를 나타내었다. 특히 모직물은 다른 직물들보다 상대적으로 a* 값은 작고 b* 값은 매우 커, 붉은 느낌이 가장 적은 황색기운을 보이고 있다.

채도(C*) 값은 a*와 b*의 절대 값의 수치가 클수록 값이 크고 선명한 색이 된다. 모두 탄산칼륨수용액으로 추출한 경우의 C* 값이 더 크게 나타났다. 면, 마, 레이온, 그리고 견직물은 추출용제에 따른 a*와 b* 값의 차가 미비하여 채도 차이도 적지만, a*와 b* 값의 차가 컸던 모와 나일론은 탄산칼륨수용액으로 추출한 경우에 잿물의 경우보다 훨씬 더 선명한 색으로 염색됨을 확인할 수 있다.

색상각(h°)은 L*C*h°표색계(CIE 1936)에서 +a* 축을 0으로 하고 +b* 축의 반시계방향으로의 이동각도로 색의 위치를 나타낸다(강인숙 외, 2001). 모두 0.23-46.11 사이의 값으로 빨강색과 노랑색 사이의 계열색을 띠고 있으며, 레이온을 제외한 모든 직물들이 잿물보다 탄산칼륨수용액으로 추출한 경우의 색상각이 더 커서 노랑기운이 더 많음을 알 수 있다. 특히 나일론 직물은 추출용제에 따른 색상각 차이가 가장 커서, 탄산칼륨수용액으로 추출한 경우가 잿물 추출에서 보다 노랑기운이 더욱 강하게 나타났다. 그리고 추출용제에 상관없이 모의 색상각이 +b* 축에 가장 근접하여 다른 직물들보다 노랑기운이 매우 강함을 알 수 있으며, 이는 위에서 살펴보았던 a*, b* 값의 경향과 같다.

색차(ΔE*)는 잿물로 추출한 염액으로 염색한 직물

들을 기준으로 하여 탄산칼륨 추출염액으로 염색한 직물의 색의 차이를 나타낸 값으로, 색차가 클수록 인지되는 색상의 차이가 큼을 의미한다. 면의 색차가 가장 작게, 그리고 견, 마, 레이온, 모직물, 나일론 순으로 색차가 크게 나타났다. 나일론 직물은 추출용제에 따른 색상차가 가장 크지만 육안으로 보았을 때의 차이는 거의 느낄 수 없었으며, 탄산칼륨수용액으로 추출하여 염색한 경우에는 잿물을 이용하는 것보다 더 높은 염착량과 함께 더 선명한 색으로 염색됨을 감안할 수 있다.

3. 먼셀 표색계에 따른 색 특성

<Fig. 4>에 추출용제에 따른 먼셀색상(Hue, H)과 채도(Chroma, C)의 diagram을 나타내었다. 잿물/탄산칼륨수용액 순으로 면의 색상은 7.1RP/7.2RP, 마는 0.3R/0.4R, 레이온은 9.1RP/8.1RP, 견은 1.4R/1.6R, 모는 0.5YR/1.1YR, 그리고 나일론의 색상은 6.6RP/8.9RP이다. 잿물과 탄산칼륨수용액에 따른 면, 마, 그리고 견직물의 색상은 거의 같으며, 모와 레이온은 추출용제간에 약간의 색상 차이가 있는 반면, 나일론의 색상 차이는 가장 큼을 알 수 있다. <Fig. 1, 2>에서 살펴보았던 추출용제간의 표면반사율 곡선이 유사했던 직물들의 색상 차이는 적은 반면, 표면반사율 곡선형태에 많은 차이를 보였던 나일론의 색상 차이는 크게 나타났음을 확인할 수 있다.

그리고 추출용제에 상관없이 면, 레이온, 나일론은 RP계열, 마와 견은 R계열, 그리고 모는 YR계열로 나

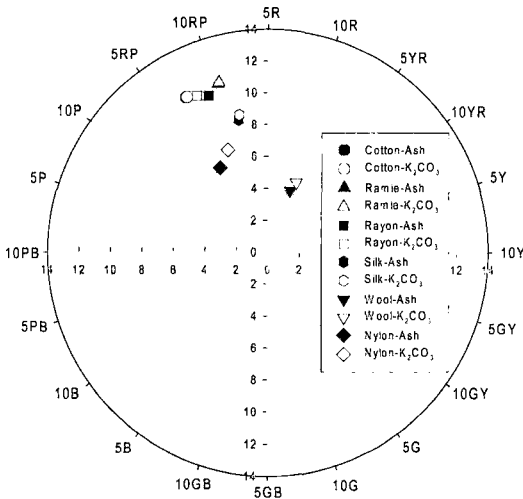


Fig. 4. Hue-Chroma diagram of fabrics dyed with safflower red.

타나 같은 식물에서 추출용제에 따른 색상계열 차이는 보이지 않았다. 모직물의 경우 다른 식물들과는 달리 노랑기운을 띤 빨강으로, 황색소가 염착되었음을 알 수 있는데, 이는 최대흡수파장이 400nm에서 나타난 결과<Fig. 2>와 일치한다. 나일론의 최대흡수 파장도 400nm이지만 540nm 파장부근에서의 폭이 넓은 흡수대의 영향으로 모직물에 비하여 황색소보다는 황색소의 염착이 더 우수한 것으로 생각된다.

셀룰로오스계 직물들의 채도는 추출용제에 따라 차이가 크지 않은 반면, 견, 모, 나일론 직물은 탄산칼륨으로 추출하여 염색한 경우가 잣물을 이용한 경우보다 좀더 선명한 색상임을 알 수 있다. 추출용제간의 채도 차이는 모 다음으로 나일론 직물에서 가장 크게 나타났다. 그리고 추출용제에 상관없이 면, 마, 레이온 직물간의 채도 값은 큰 차이를 보이지 않아 색의 선명함이 비슷하면서 견, 모, 나일론 직물보다 더 선명한 색상으로 염색되었다. 셀룰로오스계 직물 다음으로는 견, 나일론, 그리고 모직물 순으로 선명도가 낮은 탁한 색을 띠었다.

<Fig. 5, 6>은 면색상과 명도(Value, V)의 diagram이다. 나일론을 제외한 모든 직물들이 탄산칼륨으로 추출하여 염색한 경우에 잣물을 이용한 경우보다 약간 더 밝은 색상임을 알 수 있다. 그리고 추출용제에 상관없이 염착량이 가장 낮았던 모직물의 색상이 가장 밝으며, 높은 염착량을 보였던 마와 견은 명도 값이 가장 작아 더 어둡고 짙은 색상임을 알 수 있다. <Fig. 4~6>

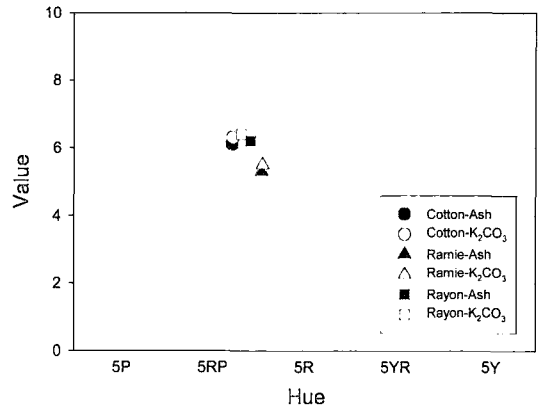


Fig. 5. Hue-Value diagram of cotton, ramie, and rayon fabrics dyed with safflower red.

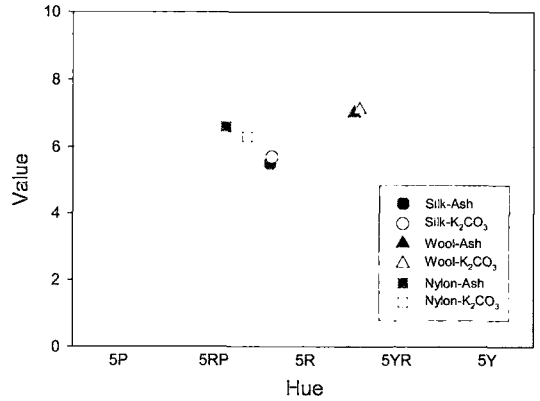


Fig. 6. Hue-Value diagram of silk, wool, and nylon fabrics dyed with safflower red.

의 면색의 H/V/C 값들은 앞에서 살펴보았던 CIELAB 표색계의 색 특성과 같은 결과를 보여줌을 확인하였다.

4. 염색견뢰도

추출용제에 따른 세탁, 드라이클리닝, 그리고 일광 견뢰도를 <Table 3>에 나타내었다. 셀룰로오스계 직물과 나일론은 세탁견뢰도를, 견과 모직물은 드라이클리닝 견뢰도를 평가하였다. 직물종류에 상관없이 추출용제에 따른 세탁견뢰도에는 차이가 없었으며, 나일론, 레이온, 그리고 면과 마의 순으로 우수하였고 이염도 거의 나타나지 않았다. <Table 3>에는 제시하지 않았지만 AATCC 표준세제를 사용하는 경우에는 나일론은 2/3~2등급, 셀룰로오스계 직물들은 모두 1등급으로 세탁견뢰도가 매우 낮게 나타났다. 이는 AATCC 표

Table 3. Fastness of the fabrics dyed with safflower red

		Wash ¹⁾ /Dry cleaning ²⁾			Irradiation(20hr)		
		Rating of Color change	Rating of Staining		Rating of Color change	ΔE^*	
			First	Second		Front	Back
Cotton	Ash	3/4	4	4/5	1	18.85	15.48
	K ₂ CO ₃	3/4	4	4/5	1	19.83	17.19
Ramie	Ash	3/4	4	4	1/2	12.69	10.07
	K ₂ CO ₃	3/4	4	4/5	1/2	10.67	10.44
Viscose rayon	Ash	4	4/5	4/5	1/2	9.73	7.87
	K ₂ CO ₃	4	4/5	4/5	1/2	11.88	10.80
Silk	Ash	4/5	5	5	1	18.16	15.78
	K ₂ CO ₃	5	5	5	1	18.62	16.18
Wool	Ash	4/5	5	5	1	15.22	15.04
	K ₂ CO ₃	4/5	5	5	1	15.83	15.86
Nylon	Ash	4/5	5	5	1	23.09	22.78
	K ₂ CO ₃	4/5	5	5	1	26.62	26.49

¹⁾Cotton, Ramie, Viscose rayon, Nylon, ²⁾Silk, Wool

준세제의 pH가 10.11로 알칼리조건에서 불안정한 홍색소가 세탁 과정 중에 분해되었기 때문으로 생각된다(Saito, 1993). 그러므로 홍화 홍색소로 염색한 직물들은 중성세제로 세탁하는 것이 바람직하다고 본다. 드라이클리닝 건뢰도의 경우, 탄산칼륨으로 추출하여 염색한 견직물의 건뢰도가 5등급으로 가장 우수하였고, 모직물은 추출용제에 상관없이 4/5등급으로 우수하였으며, 두 직물 모두 이염은 없었다.

추출용제에 따른 일광건뢰도에는 차이가 없었으며, 마와 레이온은 1/2등급, 다른 직물들은 모두 1등급으로 매우 낮게 나타났다. 홍화 홍색소는 빛에 노출되었을 때 매우 불안정하므로(윤주미 외, 2001; Kashiwagi & Suzuki, 1978) 20시간의 광조사로 인해 홍색소가 거의 분해된 것으로 보인다. 안경조, 김정희(2001)의 연구에서 홍화 홍색소 염색시 견직물은 탄닌(tannic acid), 갈릭(gallic acid), 명반 등의 선매염처리가, 면직물은 키토산과 머서화 전처리 1등급 정도의 일광건뢰도를 향상시킨다고 하였다. 앞으로 일광건뢰도 증진을 위한 후속연구가 필요하다고 본다. 일광조사 전의 직물과의 색차에서는 잿물로 추출하여 염색한 직물들의 색차가 다소 적게 나타났는데, 이는 약알칼리로서의 작용과 함께 잿물에 함유된 다양한 금속이온의 착체형성에 의한 매염작용(남성우, 2000)의 효과로 여겨진다. 그리고 추출용제에 상관없이 나일론 직물의 색차가 가장 컸으며, 시료의 이면에 대한 색차가 약간

적게 나타났다. 염색된 직물의 건조는 그늘에서 뒤집어 관리하는 것이 건뢰도 유지에 더 바람직한 방법으로 생각된다.

IV. 요 약

전통적인 알칼리 추출액인 콩대 잿물과 탄산칼륨수용액을 사용하여 홍색소를 추출하고 면, 마, 레이온, 견, 모, 그리고 나일론 직물에 염색하였다. 염색한 직물의 표면반사율과 염착량, 표면색을 측정하여 추출용제에 따른 차이를 비교 하였으며, 염색건뢰도를 평가하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 면, 마, 레이온, 그리고 견직물의 표면반사율 곡선은 추출용제에 따라 거의 같은 형태를 보였으며 최대흡수파장은 520nm에서 나타났다. 모와 나일론의 표면반사율 곡선형태는 추출용제간에 차이를 보였으며 최대흡수파장은 400nm에서 나타났다. 그리고 최대흡수파장 이외에 모는 520nm, 나일론은 540nm 파장부근에서 흡수대를 보였다.

2. 면, 마, 레이온, 견의 염착량은 잿물로 추출한 경우에 약간 더 높았으며, 모는 추출용매에 상관없이 비슷한 염착량을 보였고, 나일론은 탄산칼륨으로 추출한 경우에 약간 더 높게 나타났다.

3. 나일론 직물의 L* 값과 레이온의 b* 값을 제외하고는 탄산칼륨으로 추출하여 염색한 직물의 L*, a*,

b°, 그리고 C° 값이 잿물 추출에서 보다 더 높게 나타났다. 단 a°, b°, C° 값은 모와 나일론을 제외하고는 추출용제간의 차이가 매우 미비하였다. 잿물과 탄산칼륨 추출액으로 염색한 직물의 색차는 면, 견, 마, 레이온, 모직물, 그리고 나일론 순으로 크게 나타났다.

4. 잿물과 탄산칼륨수용액 추출에 의한 색상계열 차이는 나타나지 않았으며, 면, 레이온, 나일론은 RF 계열, 마와 견은 R계열, 그리고 모는 YR계열로 나타났다. 나일론을 제외하고는 탄산칼륨수용액으로 추출한 경우에 더 밝고 선명한 색상으로 염색되었다.

5. 추출용제에 따른 세탁견뢰도에는 차이가 없었으며, 나일론, 레이온, 그리고 면과 마의 순으로 우수하였고 이염도 거의 나타나지 않았다. 견과 모의 드라이클리닝 견뢰도도 매우 우수하였다. 일광견뢰도도 추출용제에 따른 차이를 보이지 않았으나, 매우 낮게 나타났다.

6. 색상과 견뢰도 등에 큰 차이가 없으므로 전통적인 잿물 대신 탄산칼륨수용액을 추출용제로 사용하는 것이 색의 재현성이나 공정상의 측면에서 색의 표준화연구에 더 효율적인 방법이라 사료된다.

참고문헌

강인숙, 송화순, 유효선, 이정숙, 정혜선. (2001). *염색의 이해*. 서울: 교문사.

고경신, 배우식. (1984). 古代 紅花(*Carthamus tinctorius* L.) 染色의 實驗의 考察. *한국의류학회지*, 8(3), 189-195.

권민수, 전동원, 최인려, 김종준. (2004). 소목 천연염색에 관한 연구-잿물의 매염효과에 대하여. *복식문화연구*, 12(6), 908-917.

김경순, 전동원, 오하나, 이혜연. (2007). pH에 따른 홍화의 색소 추출과 염색의 효율성. *한국패션비즈니스학회*, 11(2), 102-112.

김공주, 이정민. (1994). *염색화학* (개정판). 서울: 형설출판사.

김진모, 김원일, 홍인권, 정수경. (2000). 홍화로부터 적색소

Carthamin의 추출 특성. *응용화학*, 4(2), 153-156.

남성우. (2000). *천연염색의 이론과 실제* (1). 서울: 보성문화사.

박미선. (2002). 천연색소 추출공정의 추출용매 조성에 의한 색차 효과. 단국대학교 대학원 석사학위 논문.

신인수, 배순이, 홍경옥. (1994). 植物色素에 의한 染色 研究: 紅花의 色素 抽出 및 紫外可視分光特性. *대한가정학회지*, 32(1), 229-237.

신인수, 홍경옥, 오태광. (2001). 홍화색소의 일반추출과 셀룰라아제추출의 비교연구. *대한가정학회지*, 39(4), 49-59.

서희성, 전동원, 김종준. (2005). 동백나무 잿물과 벗짚 잿물을 매염제로 사용하는 소목 천연염색. *대한가정학회지*, 43(8), 1-12.

안경조, 김정희. (2001). 홍화를 이용한 매염 및 가공처리 직물의 염색성에 관한 연구. *한국염색가공학회지*, 13(1), 23-31.

윤주미, 한태룡, 윤혜현. (2001). 홍화 Carthamin의 식용색소로서의 안정성. *한국식품공학회지*, 33(6), 664-668.

이종남. (2004). *우리가 정말 알아야 할 천연염색*. 서울: 현암사.

이현미. (1998). *홍화에 의한 홍색소제조 연구*. 건국대학교 대학원 석사학위 논문.

정인모, 우순옥, 이용우, 이광길, 최해경. (1995). 천연염료에 의한 견 및 모시 염색 (1): 전통방법에 의한 홍화염색. *한국잠사학회지*, 37(2), 161-166.

조경래. (1997). 천연염료에 관한 연구(10)-홍화 홍색소의 견섬유에 대한 염색성. *한국염색가공학회지*, 9(5), 305-313.

주영우, 남성우. (1997). 천연염색에 사용되는 천연매염제에 관한 연구 (1): 벗짚재. *한국염색가공학회지*, 9(6), 431-439.

홍성현, 박승환, 마상동, 백영숙, 한태룡, 정인식. (1997). 천연 식용 색소 생산 공정의 최적화 I: 잇꽃(*Carthamus tinctorius* L.)로부터 carthamin의 추출. *산업식품공학*, 1(2), 98-102.

Saito, K. (1993). An improved technique for the extraction of precarthamin under mild conditions. *Food Chemistry*, 48, 419-421.

Kashiwagi, M. & Suzuki, T. (1978). Studies on vegetable dyeing (part-7): Vegetable dyeing of safflower. *J. Home Econ. Jpn.* 29(5), 40-45.