

목련잎의 염색성에 관한 연구

Dyeing Properties of *Magnolia liliflora* Leaf Extract on Fabric

최 순 화 · 조 용 석*

중부대학교 조형학부 패션디자인학 전공
대구가톨릭대학교 생활과학부 패션산업학 전공*

Choi, Soon Hwa · Cho, Yong Suk*

Dept. of Fashion Design, Joongbu University
Dept. of Fashion Industry, Catholic University of Daegu*

Abstract

This study investigated the dyeability on silk, wool and cotton fabrics dyed with *Magnolia liliflora* leaves. In addition, the fastness of washing, perspiration, rubbing, drycleaning and the effects of its pigment on bacterial reduction and uv-B protection were also investigated.

The results were as follows : It was found that uv-visible absorption spectrum showed two strong absorption peaks in the range of 250~340nm. The optimum dyeing condition of the pigments extracted from the *Magnolia liliflora* leaves was dyeing with 0.5% mordants and three repeated dyeing at 95°C for 1hr. When the wool fabric was dyed with *Magnolia liliflora* leaf, dyeing properties was the best among the three fabrics. Washing fastness of dyed fabrics was very low, drycleaning fastness was good and the other fastness were good. Light fastness of three fabrics dyed by *Magnolia liliflora* leaves increased by mordant treatment, especially copper sulfate treatment. The bacterial reduction and uv-B protection of dyed wool fabric with *Magnolia liliflora* leaves also increased.

Key words : bacterial reduction, uv-B protection, mordant

I. 서 론

최근 합성섬유보다는 면, 마, 견, 양모와 같은 천

염섬유를 사용한 제품의 선호도가 점차 높아지고 있다. 또한 산업화되고 획일화된 물질 문명 사회의 공해로부터 벗어나 자연으로 회귀하여 자연의 색채를 갈망하는 현대인의 취향과 더불어 천연염료에 대한 관심이 더욱 커지고 있으며(최순화, 1999), 최근에는 합성섬유에 천연염료를 사용하여 염색하는 연구도 활발하게 진행되고 있다(Lokhande & Dorugade, 1999).

천연염료는 채취원에 따라 식물성염료, 동물성염료, 광물성염료로 구분된다. 식물성염료는 식물의 나

Corresponding author : Choi, Soon Hwa
Tel : (041)750-6733

E-mail : shchoi@joongbu.ac.kr

이 논문은 1999년도 중부대학교 학술연구개발비 지원에 의하여 이루어진 것임.

무껍질, 줄기, 잎, 뿌리, 속줄기, 꽃봉오리, 열매, 꽃잎 등의 각 부위로부터 풍부한 색소를 추출할 수 있기 때문에 많이 사용되고 있다. 茜, 藍 등은 식물성 염료의 시초라고 추정되고 있다(麓泉 & 外山恭子, 1988).

천연염료를 이용한 염색에서는 대부분 매염처리 함으로써 염료가 섬유에 많이 흡수, 고착되어 견뢰성이 향상된다(櫻野悦子 등, 1993). 매염제는 천연매염제와 화학매염제로 나눌 수 있고 천연매염제는 짚, 콩각지, 잇대, 동백, 명아주, 노린재나무, 메밀, 쑥, 뽕나무 등의 재료부터 얻어지는 잣물과 고철을 맥류의 쭉, 초산 등에 넣어 숙성시킨 철장액과 명반, 오미자즙 등이 예로부터 사용되어 왔다. 잣물은 염색할 때마다 구하기 쉬운 것을 사용함으로 종류가 달라지며 공정이 복잡하고 시간 소비가 많은 여러 가지 문제점을 가지고 있다. 따라서 사용상 편리하고 농도를 균일하게 조정할 수 있는 화학매염제로 대체되어 Al, Sn, Fe, Cu, Cr, Zn 등의 금속 이온을 함유하는 화학약품이 주로 이용되고 있다(Nishida and Kobayash, 1992; Kaplanoglou 등, 1989).

우리가 볼 수 있는 목련의 종류에는 여러 가지가 있지만 쉽게 목련이라고 부르는 나무, 즉 우리 주변에서 손쉽게 볼 수 있는 흰색의 꽃나무는 정확히 말하면 중국 원산의 백목련이며, 진짜 목련은 제주도에서 자생하고 있는 우리 나라의 목련으로 백목련처럼 흰 화려한 꽃잎과 향기를 가지고 있고 고부시 목련 또는 고부시라고 한다.

한방에서는 목련의 꽃봉오리를 신이(辛夷)라고 부르며 콧병에 사용하고 귀중한 약재로 알려져 있으며 그 외에도 목련의 종자, 뿌리, 나무 껍질 등을 다른 약재와 함께 처방하여 가려움증이나 머리가 어지러워 멀미하는 것과 같은 증상이 있을 때도 쓴다고 한다.

최근 목련의 꽃봉오리를 비롯한 수피와 잎에 정유가 함유되어 있고 특히 시트랄, 시네올, 카비콜, 피닌과 같은 주된 성분이 있음이 밝혀져 약용식물로서의 가치를 뒷받침하고 있다(이유미, 1999). 이와 같이 목련으로부터 여러 가지 생리활성물질을 분리, 동정하여 그들의 생화학적 및 약리학적 작용을 구명하는 많은 연구가 수행되어져 왔으나 목련잎을 천연 염료의 염제로 개발하여 섬유의 염색에 이용하고자 하는 연구는 거의 없는 실정이다.

본 연구에서는 우리 주변에서 많이 볼 수 있는 백목련의 잎으로부터 색소를 추출하여 이를 의류염색에 적용하고 그 실용성을 검토하고자 목련잎의 추출액으로 견, 양모 및 면섬유에 염색한 후, 이들 염색포의 표면색 측정을 통하여 염색효과와 매염제 사용에 따른 색상의 변화를 고찰하고, 염색포에 대한 각종 견뢰도 및 항균성, 자외선 차단효과를 측정, 평가함으로써 목련잎 색소의 천연염색 재료로서 가능성과 실용화를 위한 학술적 자료를 얻고자 한다.

II. 실험

1. 염색

1) 시험포

염색에 사용한 시험포는 KS K 0905에 규정된 견, 양모 및 면섬유의 백포를 사용하였다.

2) 염액의 조제

건조한 목련잎을 잘게 분쇄하여 0.5% Na₂CO₃용액 1ℓ에 50g의 조분말을 넣고 95℃에서 1시간 동안 2회 반복추출하여, 그 혼합액을 염액으로 사용하였다.

3) 색소의 자외선-가시광선 흡수스펙트럼 측정

목련잎의 분말 50g을 1ℓ의 증류수로 추출한 후 Whatman No. 2 여과지로 여과시켜 얻은 여액을 냉장고에서 24시간 방치하여 침전된 수지와 염록소 등을 여과하여 제거하였다. 이 여과액 50ml를 Diaion HP-20 이온교환수지(Mitsubishi Chem. Co., Japan) column(4cm × 50cm)에 충전한 후 증류수와 30% 메탄올 수용액으로 단계적으로 세척하여 당, 아미노산 및 저급 폐놀물질을 제거한 다음 80% 메탄올 수용액을 사용하여 주된 색소 추출물을 용출하였고 이를 UV-vis spectrophotometer(S2030, Shinco Co., Korea)로 흡수 스펙트럼을 측정하였다.

4) 매염제

실험에 사용한 매염제는 K₂Al₂(SO₄)₄ · 24H₂O(Shinyo Pure Chemical Co., Japan), FeSO₄ · 7H₂O(Katayama

Chemical Co., Japan), $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (Wako Pure Chemical Industries, Ltd., Japan), $K_2Cr_2O_7$ (덕산화학, Korea), $NiSO_4$ (덕산화학, Korea) 등의 1급 시약을 사용하였다.

5) 매염 및 염색방법

- ① 반복염색 : 95 ℃에서 1시간 3회 반복염색하였다.
- ② 온도 및 시간에 따른 염색 : 염색온도는 50~95 ℃, 염색시간은 0.5~5시간 염색하였다.
- ③ pH에 따른 염색 : 아세트산 또는 수산화나트륨으로 pH 2~10 범위에서 조정하고, 95 ℃에서 1시간 염색하였다.
- ④ 매염처리 : 5종의 매염제를 각각 0.3, 0.5, 0.7, 1%의 농도로 조정하여 액비 100 : 1로 95 ℃에서 매염 처리하였다.
- ⑤ 매염방법에 따른 염색 : 선매염, 후매염의 방법으로 매염처리하였으며 pH를 조정한 염액으로 95 ℃에서 1시간 염색하였다.

2. 표면색 측정

1976년 CIE에서 제정한 색차식에 의하여 $L^* a^* b^* C^* \Delta E^*$ 값을 Color Computer(SUGA Co., SM-3 Japan)를 사용하여 측정하였다.

3. 견뢰도 측정

세탁견뢰도는 Launder-O-meter(LM-80, Suga Test Instrument Co., Japan)를 사용하여 KS K 0640의 A-2법에 규정된 조건으로 세탁견뢰도를 측정하였으며, 일광견뢰도는 KS K 0700에 규정된 방법으로 시료를 Weather-O-meter(18WT, Atlas Electric Device Co., U.S.A.)에 걸어 10시간 동안 Carbon Arc 광을 조사 퇴색시킨 후 일광견뢰도를 측정하였고, 땀견뢰도는 KS K 0715에 의거한 방법으로 측정하였으며, 마찰견뢰도는 KS K 0650에 의거한 방법으로 Crock meter(CM-5, Atlas Electric Device Co., U.S.A.)를 사용하였다. 드라이클리닝 견뢰도는 KS K 0644에 의거한 방법으로 측정하였다.

4. 항균성 시험

직물의 항균성 시험은 KS K 0693에 의거한 Bioassay Test방법으로 행하였으며, 공시균은 포도상구균(*Staphylococcus aureus*)을 사용하여 균감소율을 구하였다.

5. 자외선 차단율

자외선 차단율은 UV-B lamp(05E, UV-VIS-NIR spectrophotometer, Varian Cary, Australia)를 이용하여 KS K 0850에 의거한 방법으로 측정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 목련 잎 추출물의 색소

목련 잎으로부터 색소를 추출하여 자외선-가시광선 흡수스펙트럼을 측정한 결과를 Fig.1에 나타내었다.

여기에서 알 수 있는 바와 같이 240~400nm 영역에서 2개의 강한 흡수대를 나타내고 있다. 플라보노이드의 화합물은 240~400nm 영역에서 2개의 강한 흡수대를 나타내며, 이 중 300~400nm의 흡수대를 band I, 240~300nm 사이의 흡수대를 band II라 부르며, band I은 플라보노이드의 기본 구조 중 B환을 포함한 cinamoyl 부분이 주체가 된 흡수이며, band II는 A환을 포함한 benzoyl계 부분에 의하여 나타나는 흡수대이다(Wollenweber, 1994). 따라서 목련잎의 색소 성분이 250과 340nm에서 2개의 강한 흡수대를 나타내고 있으므로 플라보노이드 계통임을 추정할 수 있다.

2. 목련잎 추출물의 염색성

목련잎의 알칼리 추출물을 염액으로 하여 견, 양

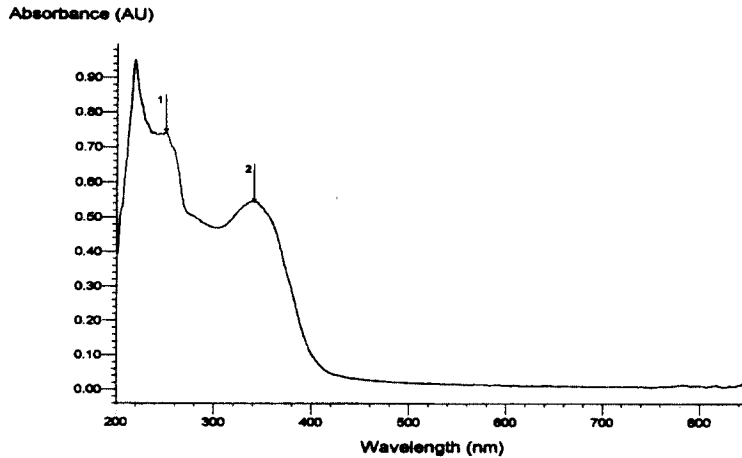


Fig. 1. UV-visible absorption spectrum of *Magnolia liliflora*.

모 및 면섬유에 매염제를 사용하지 않고 95℃에서 1.5시간, 5회 반복염색하면서 각 단계에서의 표면색 변화를 Table 1에 나타내었다.

염색을 반복하면 모든 염색포의 L^* 는 작아지고 ΔE^* 는 커지는 것으로 보아 반복염색에 의한 농색 효과가 나타나는 것을 알 수 있다. 견, 양모섬유는 5회까지 계속해서 반복염색하면 L^* 의 저하와 ΔE^* 의 증가 현상이 계속해서 나타나지만, 면섬유는 3회

이상의 염색에서는 거의 변화가 없음을 볼 수 있다. 그래서 색상의 변화와 염착의 정도를 비교하기 위해 3회 반복염색한 염색포의 표면색 측정 결과를 비교해 보면 견, 양모 및 면섬유의 염색포는 모두 a^* , b^* 가 +방향이므로 reddish yellow계통의 유사한 색상이고, 특히 견과 양모섬유는 면섬유보다 L^* 가 현저하게 낮아서 농색으로 염착됨을 알 수 있다. 그리고 3회까지의 반복염색에서는 색차의 변화

Table 1. The colorimetric values of the repeated dyeing fabrics

Fabric	Colorimetric value	Repetition of dyeing					
		0	1	2	3	4	5
Silk	L^*	89.24	65.96	60.53	55.50	52.42	50.28
	a^*	-0.26	3.91	5.54	4.83	5.35	5.74
	b^*	0.79	19.96	21.16	20.02	20.94	20.57
	C^*	0.84	20.34	21.88	20.60	21.62	21.35
	ΔE^*		27.63	32.76	36.07	39.23	40.95
Wool	L^*	83.95	63.51	55.27	50.36	46.57	43.94
	a^*	-1.94	4.31	5.57	5.81	6.00	6.13
	b^*	8.82	21.16	21.38	20.22	19.51	18.55
	C^*	11.17	21.59	22.10	21.03	20.41	19.54
	ΔE^*		35.52	42.85	46.77	49.99	52.13
Cotton	L^*	91.87	81.37	77.80	76.64	76.55	76.85
	a^*	-0.33	0.78	1.05	1.61	1.08	0.91
	b^*	1.23	10.27	11.95	10.80	12.01	10.99
	C^*	1.27	10.30	12.00	10.92	12.06	11.03
	ΔE^*		12.11	15.84	16.11	16.83	15.96

가 크지만 3회 이상의 반복염색에서는 변화폭이 그다지 크지 않으므로 반복염색 횟수는 3회가 적당한 것으로 판단된다.

르지만 염색시간이 너무 길면 섬유의 손상이 우려되고 실용성도 떨어지므로 염색시간은 1시간, 염색온도는 95℃로 조정하여 반복염색함으로써 염착량을 증진시킬 수 있을 것으로 판단된다.

3. 염색온도와 염색시간에 따른 염색성

목련잎의 알칼리 추출물을 염액으로 하고 염색온도 50, 70, 90, 95℃로 조정하여 각각 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 5시간 동안 견, 양모 및 면섬유를 염색한 후 색차를 측정하여 Fig.2, Fig.3, Fig.4에 나타내었다. 견 및 양모섬유는 염색온도가 50~95℃로 점차 높아지고 염색시간이 경과할수록 ΔE^* 값이 증가하며, 3시간 이후는 증가폭이 작아 거의 평형에 도달함을 알 수 있다. 염색온도의 상승으로 염착성이 증대되는 현상은 염색온도가 50~95℃로 온도가 점차 높아질수록 색소 입자의 운동성을 증가시켜 좁과 동시에 섬유 표면의 공극을 확장시켜 주므로 염착성이 증가한다. 반면 면섬유는 염색온도의 변화에 따른 색차는 미미하며, 1시간 염색 후부터 색차의 변화는 거의 없는 것으로 보아 1시간만에 포화염착량에 이르는 것을 알 수 있다. 전반적으로 염색시간이 3시간 이상 경과해야만 포화치에 다다

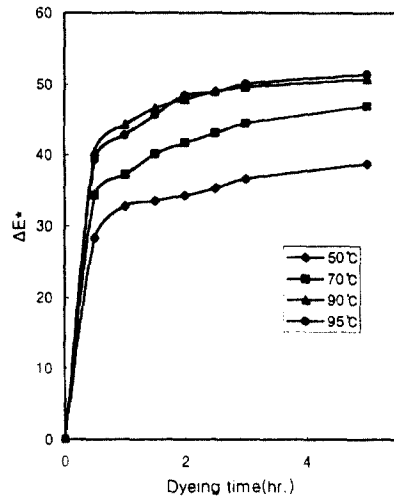


Fig.3. The color difference(ΔE^*) of wool fa with dyeing temperature and dyeing time.

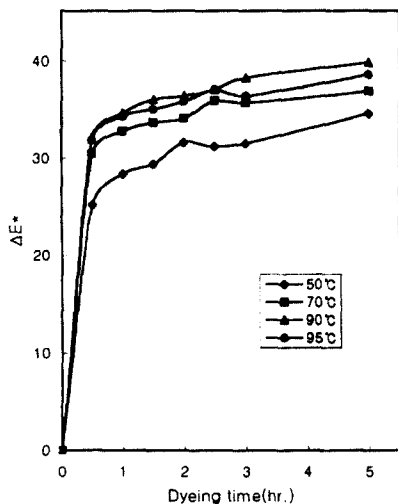


Fig.2. The color difference(ΔE^*) of fabric with dyeing temperature and dyeing time.

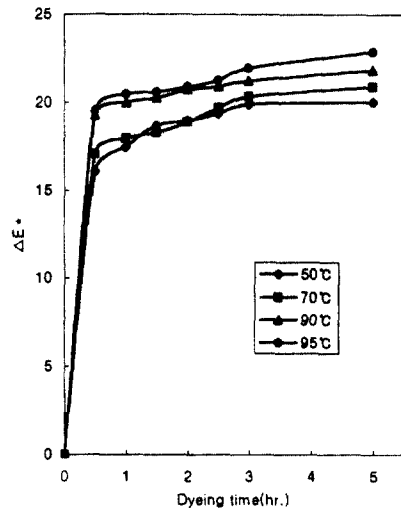


Fig.4. The color difference(ΔE^*) of cotton with dyeing temperature and dyeing time

4. pH에 따른 염색성

목련잎의 알칼리 추출물을 염액으로 하여 견, 양모 및 면섬유에 염색의 pH의 변화에 따른 표면색의 색상변화를 측정하여 Table 2에 나타내었다.

여기에서 보는 바와 같이 견 및 양모섬유는 pH 2의 강산성염에서 L*는 작고 ΔE*는 커서 농색으로 염색되며, 그 이상의 pH의 범위에서는 염착량이 감소하는 것으로 나타났다. 견 및 양모섬유의 등전점 이하의 pH에서는 염착량은 증가되지만 pH 2에서와 같은 강한 산성용액으로 염색하면 섬유의 강

도저하와 같은 섬유의 손상이 염려되고 pH 6 이상에서 견과 양모섬유를 염색하면 균염성이 결여되기 때문에 견 및 양모섬유의 염색시 염액의 pH는 4로 조정하여 염색하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

한편 면섬유는 pH 6에서 L*는 작고 ΔE*는 가장 크므로 면섬유를 염색할 때 염색의 pH는 6으로 조정하는 것이 최적 조건인 것으로 판단된다.

5. 매염제의 종류와 농도의 효과

지금까지 무매염 염색포의 염색조건에 따른 염

Table 2. The colorimetric values of the non-mordanting fabrics treated at various pH

Fabric	Colorimetric value	pH				
		2	4	6	8	10
Silk	L*	57.38	58.93	62.51	71.12	73.36
	a*	5.56	4.14	3.93	-0.03	0.13
	b*	22.01	23.44	21.86	19.83	15.82
	C*	22.70	23.80	22.21	19.83	15.82
	ΔE*	35.78	35.16	31.43	23.65	19.14
Wool	L*	49.67	55.17	60.16	66.67	62.30
	a*	6.35	5.35	5.09	1.62	3.71
	b*	21.41	24.25	23.12	23.32	21.10
	C*	22.33	24.84	23.68	23.38	21.42
	ΔE*	47.95	44.28	39.48	33.90	36.39
Cotton	L*	77.50	78.68	75.38	80.47	75.22
	a*	1.26	1.58	1.08	-0.61	1.70
	b*	14.15	12.62	14.74	12.64	11.08
	C*	14.21	12.72	14.78	12.66	11.20
	ΔE*	17.60	15.74	19.49	14.36	17.44

Table 3. The color difference (ΔE*) of dyed fabric for mordant concentration and mordant treatment

Mordanting agent	Mordanting method	Conc. of mordant (%)											
		0.3			0.5			0.7			1.0		
		Silk	Wool	Cotton	Silk	Wool	Cotton	Silk	Wool	Cotton	Silk	Wool	Cotton
Al	Pre	34.90	43.78	15.63	35.54	45.86	16.00	33.66	44.76	16.48	34.64	44.97	16.25
	Post	33.16	39.39	12.95	34.98	41.26	13.36	32.60	41.20	13.12	31.60	40.26	12.46
Fe	Pre	34.19	47.81	15.96	35.03	49.55	16.70	35.39	49.44	15.82	35.93	48.15	16.16
	Post	42.90	54.19	22.97	43.59	54.83	23.33	42.37	55.17	22.48	41.79	54.35	22.79
Cu	Pre	33.68	43.42	14.40	34.42	44.22	15.34	34.23	44.56	16.27	33.17	43.54	16.17
	Post	39.72	49.49	16.02	40.21	51.10	16.35	40.18	51.21	16.95	40.02	50.39	15.66
Cr	Pre	34.04	46.39	17.47	35.17	47.83	18.61	35.20	48.41	18.43	33.31	46.67	18.48
	Post	38.05	50.64	13.71	38.22	52.26	14.50	38.21	52.55	14.39	38.49	52.99	14.80
Ni	Pre	33.16	42.38	13.63	35.34	44.36	14.11	33.87	43.65	15.00	33.88	42.84	14.82
	Post	30.27	40.10	12.26	30.54	41.25	12.90	30.56	41.42	12.58	31.08	39.89	12.36

Table 4. The colorimetric values of dyed fabrics by the mordant treatment

Fabric	Mordanting method	Colorimetric value	Mordant					
			None	Al	Fe	Cu	Cr	Ni
Silk	Pre	L*	65.96	57.67	55.95	57.67	57.09	58.51
		a*	3.91	6.66	4.58	5.64	6.72	5.81
		b*	19.96	21.70	18.80	20.04	20.17	22.76
		C*	20.34	22.70	19.35	20.82	21.26	23.49
		ΔE^*		35.54	35.03	34.42	35.17	35.34
	Post	L*	65.96	60.68	43.64	48.96	53.68	60.01
		a*	3.91	5.23	0.46	4.27	5.95	3.42
		b*	19.96	22.09	12.11	16.51	20.87	17.06
		C*	20.34	22.70	12.12	17.06	21.70	17.40
		ΔE^*		33.16	43.59	40.21	38.22	30.53
Wool	Pre	L*	63.51	52.14	44.51	52.33	48.69	54.06
		a*	4.31	8.02	2.78	4.66	4.48	6.91
		b*	21.16	20.87	12.61	18.73	19.57	21.83
		C*	21.59	22.36	12.92	19.30	20.07	22.90
		ΔE^*		45.86	49.55	44.22	47.83	44.36
	Post	L*	63.51	57.28	38.19	43.19	43.46	55.06
		a*	4.31	4.47	-1.00	2.43	5.03	3.90
		b*	21.16	22.09	8.14	13.91	18.05	17.78
		C*	21.59	22.54	8.20	14.12	18.74	18.20
		ΔE^*		41.26	54.83	51.10	52.26	41.25
Cotton	Pre	L*	81.37	78.53	75.99	77.32	75.26	78.89
		a*	0.78	1.23	1.05	0.81	1.58	1.20
		b*	10.27	12.92	11.05	10.60	13.15	10.50
		C*	10.30	12.98	11.10	10.63	13.24	10.57
		ΔE^*		16.00	16.70	15.34	18.61	14.11
	Post	L*	81.37	81.85	68.83	76.16	79.11	80.40
		a*	0.78	-1.19	-1.04	-0.38	0.47	-0.74
		b*	10.27	12.45	12.20	10.87	11.47	10.61
		C*	10.30	12.50	12.25	10.88	11.48	10.63
		ΔE^*		13.36	23.33	16.35	14.50	12.90

색상의 변화를 고찰하였는데 다색성염료는 매염처리 함으로써 색상이나 염색물의 색농도가 다양하게 변화되므로 그 경향을 비교하기 위하여 매염제의 종류별로 매염제의 농도를 변화시켜가면서 매염방법에 따른 색차(ΔE^*)를 측정하여 Table 3에 나타내었다.

여기에서 보는 것처럼 선매염, 후매염 모두 매염제의 종류별로 매염제의 농도가 0.5%일 때 염색물의 원포에 대한 색차가 가장 크게 나타났고 매염제의 농도가 커져도 염색물의 원포에 대한 색차의 변화는 그다지 커지지 않음을 알 수 있다. 즉 매염제의 농도를 크게해도 염착량이 증가되지 않아 농색효과를 기대할 수 없으므로 매염제의 농도는 0.

5%로 조정하는 것이 매염제를 적게 사용하여 최대의 염착효과를 얻을 것으로 기대되며 이후 각종 견뢰도에 사용되는 염색포는 매염제의 농도를 0.5%로 조정하여 사용하였다.

매염제의 농도를 0.5%로 조정한 염액을 매염제 종류별로 선매염과 후매염으로 염색한 후 표면색을 측정한 결과를 Table 4에 나타내었다.

Table 4에서 알 수 있는 바와 같이 견, 양모 및 면섬유 모두가 매염방법에 관계없이 무매염보다 매염제를 사용하였을 때 L^* 가 낮아져 진한 농색으로 염색됨을 알 수 있으며, 견 및 양모섬유가 면섬유보다 L^* 값이 작고 특히 금속매염제 사용시 L^* 값

이 낮은 현상은 견 및 양모섬유의 분자 구조중에 유리 카르복실기가 금속이온과 조염결합을 하여 금속이 섬유에 흡수 고착되어 매염이 잘 되는 것으로 생각된다. 매염방법에 있어서도 Ni 매염을 제외하고는 후매염이 선매염보다 농색으로 염착되는 현상을 볼 수 있는데 이는 후매염을 하게되면 매염제가 섬유와 염료의 양쪽에서 결합하여 많은 양이 섬유에 흡수되기 때문이라고 생각된다.

대부분의 천연염료는 섬유소재 섬유에는 염착되지 않으나, 양모, 견 등과 같은 단백질계 섬유에는 직접 염착이 이루어진다. 그러나 염료 자체로서는 일반적으로 색상이 연하고 섬유에 대한 친화력이 적으므로 침염에서는 매염처리하는 것이 일반적이다. 이러한 천연염료는 화학 구조중에 카르복실기와 같은 수용성 산성기와 적당한 위치에 금속이온과 불용성의 착화합물을 형성할 수 있는 배위자를 함유하고 있으므로 매염처리하여 염색하면 색소 착화합물이 형성되어 피염물의 염색견뢰도 증진 및 색상변화를 일으킬 수 있다(조경래,1994)는 보고와 일치하는 현상을 보이고 있다.

Al 매염을 하였을 때 Al 매염이 안정한 6배위 착체를 형성하지만 외계도형 착체이므로 Fe, Cr 이온과 같은 내계도형 착체보다 결합력이 약해서 매염으로 인한 색상의 변화가 적고 색상의 선명도가 우수하게 되며, 특히 Fe 매염을 하였을 때는 다른 매염제를 사용하였을 때보다 L가 낮게 나타나므로 명도 및 채도가 매우 낮은 값을 보여 Fe 매염에 의한 착화물의 색조는 선명도가 낮고 어두운 청색을 중심으로 한 다수색의 혼합에 의한 흑색이 얻

어진다는 보고와도 일치한다(최석철 등, 1999).

6. 견뢰도

1) 세탁 및 드라이클리닝견뢰도

목련잎의 알칼리 추출액을 염액으로 매염제의 종류와 매염방법별로 3회 반복염색한 견, 양모 및 면섬유의 세탁견뢰도와 드라이클리닝견뢰도를 Table 5에 나타내었다.

무매염 염색포의 세탁견뢰도는 1~2등급 이하로 등급이 매우 낮으나 매염제를 사용하였을 때 Al매염은 견과 양모섬유에서는 세탁견뢰도가 향상되었으나 면섬유는 그다지 향상되지 않았다. Fe와 Ni 매염은 무매염과 비교시 견, 양모 및 면섬유에서 세탁견뢰도가 향상되지 않았다. 그러나 Cu와 Cr 매염에서는 견, 양모 및 면섬유 모두 세탁견뢰도가 향상됨을 알 수 있으며, 세탁견뢰도에 사용된 세제는 약알칼리성임에도 불구하고 견과 양모섬유의 견뢰도가 면섬유보다 더욱 우수하게 나타났다.

무매염 및 매염처리한 염색포의 드라이클리닝견뢰도는 모두 3등급 이상으로 나타나 세제로 세탁하였을 때보다 우수한 것으로 판정된다.

매염방법은 선매염보다는 후매염의 방법으로 염색하였을 때 세탁 및 드라이클리닝견뢰도가 더욱 향상됨을 알 수 있다.

2) 일광견뢰도

견, 양모 및 면섬유의 3회 반복염색한 무매염 염

Table 5. Washing and drycleaning fastness of dyed fabric by the mordanting method

Mordanting agent	Washing fastness						Drycleaning fastness					
	Mordanting method						Mordanting method					
	Pre-mordanting			Post-mordanting			Pre-mordanting			Post-mordanting		
	Silk	Wool	Cotton	Silk	Wool	Cotton	Silk	Wool	Cotton	Silk	Wool	Cotton
None	1	1-2	1	1	1-2	1	4-5	4	4	4-5	4	4
Al	3	2	1	4	3	1	4	3	4	4	2-3	4
Fe	2	1	1	1	1	1	3-4	3	4	4	3	3-4
Cu	4	2-3	1	3-4	3	2	4	3	4	4	4	4
Cr	4	3-4	3	4	3-4	4	4	2-3	4	4	3	4-5
Ni	1	2-3	1	1	1-2	1	4	4	4	3-4	3	4

Table 6. Light fastness of dyed fabric by the mordanting method

Mordanting agent	Mordanting method					
	Pre-mordanting			Post mordanting		
	Silk	Wool	Cotton	Silk	Wool	Cotton
None	2-3	3-4	2-3	2-3	3-4	2-3
Al	3	4	2	2-3	3	1
Fe	3	1	2	3-4	2-3	2
Cu	3	3-4	2-3	3-4	4	3
Cr	2-3	3-4	2-3	2-3	2-3	2-3
Ni	2-3	3-4	2	2	3-4	2

색포와 매염처리한 염색포의 일광견뢰도를 Table 6에 나타내었다. 여기에서 보는 바와 같이 목련잎 추출액으로 염색한 염색포의 견뢰도는 2-3등급 이상이며, 매염처리 하더라도 일광견뢰도는 그다지 향상되지 않았지만 Cu 매염은 다소 일광견뢰도가 향상된 반면 Fe 매염은 오히려 일광견뢰도가 저하됨을 알 수 있다. Cu에 의한 일광견뢰도가 향상되는 것은 광조사에 의해 섬유표면상의 Cu^{+2} 가 CuO로 되어 섬유의 손상을 크게 하는 자외선이 섬유에 도달하는 것을 방해하는 장애물로 활동하거나 또는 견과 양모섬유의 펩티드사슬에 킬레이트결합이 생성되어 나타나는 안정적 효과로써 설명될 수 있다. 즉 킬레이트결합이 되어지는 Cu가 자외선에 의한 전기에너지를 섬유로부터 막아줌으로써 일광견뢰도가 증진되는 것으로 추정된다(윤정임과 김경환, 1993).

염색포에 광조사했을 때 표면색은 대체적으로 어두워지고 다소 dull해지는 경향을 보였으며 색상 자체의 큰 변화는 없었다.

3) 땀견뢰도

견, 양모 및 면섬유의 3회 반복염색한 무매염 염색포와 매염 처리한 염색포를 대상으로 산성 및 알칼리성 땀액에 의한 땀견뢰도의 측정 결과를 Table 7에 나타내었다.

여기에서 보는 바와 같이 무매염 염색포는 산성 및 알칼리성 땀 처리시 견섬유는 2-3등급, 2등급이지만, 양모와 면섬유는 모두 4등급으로 나타나 무매염 염색포가 땀에 의해 안정됨을 알 수 있다. 그러나 매염처리한 염색포의 경우 Fe 매염을 제외하고는 산성과 알칼리성 땀에 대한 견뢰성이 약간

Table 7. Perspiration fastness of dyed fabric by the mordanting method

Mordanting agent	Perspiration	Mordanting method					
		Pre-mordanting			Post mordanting		
		Silk	Wool	Cotton	Silk	Wool	Cotton
None	Acidic	2-3	4	4	2-3	4	4
	Alkaline	2	4	4	2	4	4
Al	Acidic	4-5	4	4	2	3-4	4
	Alkaline	4	4-5	3-4	3	3-4	4
Fe	Acidic	3-4	4	3-4	1	2	2
	Alkaline	3-4	2	3-4	1	3	3
Cu	Acidic	3	4	3	3	4	2
	Alkaline	4	4-5	2-3	3	4-5	2
Cr	Acidic	4	4	4	4	3-4	4
	Alkaline	4	4	4	3-4	3-4	4-5
Ni	Acidic	4	3-4	4	4	4	4
	Alkaline	4	4	4	4	4	4-5

Table 8. Rubbing fastness of dyed fabric by the mordanting method

Mordanting agent		Mordanting method					
		Pre-mordanting			Post mordanting		
		Silk	Wool	Cotton	Silk	Wool	Cotton
None	Dry	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
	Wet	4-5	3	4-5	4-5	3	4-5
Al	Dry	3-4	4-5	4-5	3	4	4-5
	Wet	4-5	3	4-5	3-4	2-3	4-5
Fe	Dry	2-3	3-4	4-5	2-3	4	4-5
	Wet	3	2-3	4	3	2-3	4-5
Cu	Dry	3	3-4	4-5	3	3-4	4-5
	Wet	3-4	2-3	4-5	3-4	2-3	4-5
Cr	Dry	2-3	4	4-5	3-4	2-3	4-5
	Wet	3	3	4-5	4	2-3	4-5
Ni	Dry	3-4	4	4-5	4	4	4-5
	Wet	3-4	3	4-5	4	3	4-5

증가하였으며, Ni 매염처리한 염색포가 가장 땀에 안정함을 알 수 있다.

4) 마찰견뢰도

건, 양모 및 면섬유의 3회 반복염색한 무매염 염색포와 매염 처리한 염색포를 대상으로 건조시와 습윤시의 마찰견뢰도를 측정하여 Table 8에 나타내었다.

매염처리를 하지 않은 염색포의 건, 습 마찰견뢰도는 모두 3등급 이상이었는데 매염처리한 염색포에 대한 마찰견뢰도도 이와 비슷한 값이거나 조금 낮게 나타나는데 이러한 현상은 염색과 매염처리를 반복하는 과정에서 섬유가 약화되고 색소 성분이 수용성이기 때문에 나타나는 현상으로 추측된다.

7. 항균성

건, 양모, 면섬유 중 미생물에 대한 저항성이 낮은 양모섬유를 선정하고 3회 반복염색한 무매염 염색포의 항균성을 측정한 결과는 Table 9에 나타내었다.

양모섬유 백포는 균감소율이 15.9%로 항균성이 거의 없지만 목련잎의 물추출액으로 염색한 후에는 균감소율이 97.9%, 알칼리 추출액으로 염색한 후에는 99.7%로 나타나 목련잎의 색소 성분에 의해 균의 증식을 억제하는 효과가 크게 향상되는 것을 알 수 있다. 즉 목련잎의 주된 색소 성분인 플라보노이드 물질이 세포내로 침입하여 핵산이나 단백질 등의 생합성에 직접 관여하고 있는 효소의 작용과 기능을 저지하여 미생물이 더 이상 생육하지 못하게 사멸시키기 때문인 것으로 생각된다(김병희와 송화순, 2001).

8. 자외선 차단율

3회 반복염색한 양모섬유의 무매염 염색포와 매염 처리한 염색포의 자외선 차단율을 측정하여 Table 10에 나타내었다.

주요 섬유의 자외선 차단성에 관한 보고(안령미 등, 1997)에서 직물의 조직과 두께 등에 따라서 자외선 차단성은 차이가 있을 수 있고, 섬유소재간

Table 9. Bacteria reduction rates(%) of wool fabric

Fabric	Undyed	Extract solvent	
		H2O	Na2CO3
Wool	15.9	97.9	99.7

Table 10. UV-B protection rate(%) of dyed wool fabric with Magnolia liliflora extract

Mordanting method	Mordanting agent						
	Undyed	None	Al	Fe	Cu	Cr	Ni
Pre	86.1	96.5	96.3	96.7	96.9	97.5	96.9
Post	86.1	96.5	97.2	97.3	96.9	97.5	96.5

자외선 차단 성능의 차이는 매우 크며, 의류용 섬유소재 중 폴리에스테르 섬유의 자외선 차단율이 우수하고, 양모, 면, 나일론, 레이온의 순서로 차단효과를 나타낸다. 색상이 차단성에 미치는 영향을 보면 진한 색은 자외선 차단 성능이 있는 반면에 열흡수성이 크며 옅은 색은 이와 반대의 성질을 나타낸다(이정민 등, 1998). 양모섬유는 그 자체로 자외선 차단율이 상당히 우수한 것으로 알려져 있는데 여기에서도 염색하지 않은 양모섬유의 자외선 차단율이 86.1%로 상당히 높은 것을 알 수 있다. 무매염 염색포의 자외선 차단율이 96.5%로 나타나 매염방법이나 매염제의 종류와는 관계없이 단지 염색함으로써 자외선 차단율의 효과가 증대됨을 알 수 있다.

IV. 결론

목련잎을 염제로 하여 견, 양모 및 면섬유에 염색한 후 매염제의 종류, 매염방법, 매염제의 농도에 따른 표면색을 측정하고, 염색물의 견뢰도 및 항균성, 자외선 차단효과 등을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 목련잎 추출액의 최대흡수파장은 250~340nm로 Flavonoid 계통임을 추정할 수 있다.
2. 목련잎 추출액의 적정 염색조건은 매염제의 농도 0.5%, pH는 4, 염색온도는 95℃에서 1시간 3회 반복염색하는 것이 효과적이다.
3. 목련잎 추출액의 색소는 양모섬유에 가장 농색으로 염착이 되었다.
4. 목련잎 추출액으로 견, 양모 및 면섬유에 염색한 후 염색물의 견뢰도는 무매염보다 Fe

매염을 제외하고 매염제를 사용하였을 때 효과가 증대되었다.

5. 목련잎의 H₂O로 추출시 균감소율은 97.9%, Na₂CO₃로 추출시 99.7%로 항균성이 크게 향상되었으며, 자외선 차단효과도 다소 증대되었다.

주제어 : 균감소율, 자외선 차단율, 매염

참 고 문 헌

- 김병희 · 송화순(2001). 관중의 염색성 및 항균성. 한국의류학회지, 25(1), 3-12.
- 안령미 · 이수진 · 송명건(1997). 직물의 자외선차단과 세포에 미치는 방호효과. 한국의류학회지, 21(4), 750-756.
- 윤정임 · 김경환(1993). 황산구리/치오요소 후처리에 의한 견직물의 일광견뢰도 증진에 관한 연구. 한국염색가공학회지, 5(1), 27-34.
- 이유미(1999). (우리가 정말 알아야 할)우리나무 백가지. 현암사. pp. 196-202.
- 이정민 · 김진우 · 김공주 · 구강(1998). 섬유가공학. 형설출판사. pp. 421-423.
- 조경래(1994). 다색성 천연염료와 매염에 관한 연구. 한국의류학회지, 7(1), 46-54.
- 최석철 · 정진순 · 천태일(1999). 녹차 추출액 염색견포의 천연 매염제 처리 효과(I). 한국염색가공학회지, 11(3), 15-22.
- 최순화(1999). 은행나무 수피의 색소분석과 염색성. 대구효성가톨릭대학교 박사학위 청구논문.
- Kaplanoglou I. T. · Moshohoritou R. and Kontos N. K.(1989). The Use of a Natural Dye in the Formation of a Thin Coloured

- Coating on an Aluminium Surface. *J. Soc. Dyers Colour*, 105, 114-119.
- Lokhande H. T. · Vishnu A. Dorugade(1999). Dyeing Nylon With Natural Dyes. *Am. Dyest. Rep.*, February, 29-34.
- Nishida K. and Kobayash K.(1992). Dyeing Properties of Natural Dyes Under Aftertreatment Using Metallic Mordants. *Am. Dyest. Rep.*, 81(5), 61-63.
- Wollenweber E.(1994). Flavones and Flavonols. Chapman & Hall, London. pp.259-330.
- 麓泉 · 外山恭子(1988). 生藍染めの染色機構について. 武庫川女大, 36, 177-182.
- 樗野悦子 · 櫻木良枝 · 高野嘉子 · 蓮見幸子(1993). 天然染料の染色性に關する研究 (12報) ; 天然纖維布に對するタンニン酸の舉動に及ぼす媒染濃度の影響. 共立女子短期大學 生活科學科紀要, 36, 59-65.