

<研究論文(學術)>

## 은행나무 수피 추출액에 의한 천연섬유의 염색(II) -염색물의 견뢰성 및 기능성-

<sup>1</sup>최순화 · 조용석\*

중부대학교 조형학부 패션디자인학 전공  
\*대구가톨릭대학교 생활과학부 패션산업학 전공  
(2001년 7월 6일 접수)

## Dyeing of Natural Fibers with Extract of *Ginkgo biloba* Bark(II) - Fastness and Functional Characteristics of Dyed Fabrics -

<sup>1</sup>Soon Hwa Choi and Yong Suk Cho\*

Dept. of Fashion Design, Joongbu University, Kumsan, Korea  
\*Dept. of Fashion Industry, Catholic University of Daegu, Kyeongsan, Korea  
(Received July 6, 2001)

**Abstract**—In this study, wool, silk and cotton fabrics were dyed with natural dyes derived from *Ginkgo biloba* bark using various mordants, and their dyeabilities were discussed. Additionally the fastness to washing, perspiration, light, rubbing, and drycleaning were investigated. And the effects of bacteria reduction and UV-B protection rate were also checked.

The optimum dyeing condition of the colorants extracted from the *Ginkgo biloba* bark was three repeated dyeing at 95°C for 1 hr. by using post mordanting.

Mordanting improved the fastness to washing, perspiration and drycleaning, but the fastness to light and rubbing were not increased.

The bacteria reduction rate of the wool fabric increased drastically by dyeing with extract of *Ginkgo biloba* bark and its effect maintained after repeated washing and drycleaning. UV-B protection rate of the natural fibers increased by dyeing with extract of *Ginkgo biloba* bark and the dyed wool fabric was the best of the three fabrics.

### 1. 서 론

천연염료는 그 색상이 우아하고 자연스러우므로 오늘날처럼 산업화되고 획일화된 물질 문명 사회로부터 벗어나 자연으로 회귀하고자 하는 현대인의 취향에 잘 부합될 뿐만 아니라 또 천연물질이기 때문에 활용단계에서 염색폐수에 의한 수

질오염을 줄일 수 있는 장점을 가지고 있어 그 관심이 점차 고조되고 있는 실정이다. 천연염료는 종류에 따라서 항균작용을 나타내고 있는 것도 있어서 주로 식품이나 제약분야에서 천연물의 항균성에 관한 연구가 활발하게 이루어졌으며 최근에는 의류분야에서도 항균성에 관한 연구가 많이 수행되고 있다. 섬유에 항균방취가공이 행해진 것은 사천년전 이집트 사람이 미이라를 감싼 천을 보호하기 위하여 특수한 약용식물을 사용하는 것에서부터 시작되었으며, 1930년대 후반 제2차 세계대

<sup>1</sup>Corresponding author. Tel. : +82-41-750-6733 ; Fax. : +82-41-750-6733 ; e-mail : suchoi@joongbu.ac.kr

전 때 독일과 미국에서 군인의 군복에 제4급 암모늄염 등의 항균제를 처리하여 부상시 2차 감염이 감소되는 것을 알고부터 위생가공의 실용화가 진일보하였다.

한편 자외선은 피부 내에서 비타민 D를 생성하여 구루병을 예방하고 살균, 소독작용 등에서 유효성이 많이 알려져 있는데, 최근 프레온가스의 대량 사용으로 인하여 지구상의 오존층이 파괴되어 인체에 유해한 자외선이 계속적으로 증가하여 심각한 문제를 야기하고 있다. 자외선 조사의 양이 지나치게 되면 피부의 노화가 촉진되어 거칠어지고 색소가 침착하여 검게 되거나 백내장, 피부암 등을 유발하므로 피부를 보호하기 위하여 화장품 분야 뿐만 아니라 양산, 의류제품에 이르기까지 자외선을 차단하는 기능을 가진 상품이 개발되고 있으며, 인체의 건강을 보호하기 위한 섬유제품의 자외선 차단 가공(UV-cut processing, UV-care treatment)에 관한 연구도 이루어지고 있다<sup>1,2)</sup>.

이 연구에서는 전보<sup>3)</sup>의 은행나무 수피의 색소분 석과 염착성을 고찰한데 이어 은행나무 수피로부터 색소를 추출하여 견, 양모 및 면섬유를 염색한 후, 이들 염색포의 표면색 측정을 통하여 염색효과와 매염제의 종류에 따른 색상의 변화, 염색포에 대한 각종 견뢰도 등을 고찰하고 항균성 및 자외선 차단효과 등의 기능성을 검토하여 은행나무 수피 추출물을 염색에 이용하였을 때의 실용적 성질을 평가하였다.

## 2. 실험

### 2.1 염색

#### 2.1.1 시험포

염색에 사용한 시험포는 전보<sup>3)</sup>에서와 같이 KS K 0905에 규정된 견, 양모 및 면섬유의 백포를 사용하였다.

#### 2.1.2 염액의 조제

건조한 은행나무 수피로부터 전보<sup>3)</sup>에서와 같은 방법으로 염액을 조제하였다.

#### 2.1.3 매염제

실험에 사용한 매염제는  $K_2Cr_2O_7$ (덕산화학, Korea),  $K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$ (Shinyo Pure Chemical Co., Japan),  $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ (덕산화학, Korea),  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ (Katayama Chemical Co., Japan),  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (Wako Pure Chemical Industries,

Ltd., Japan) 등의 1급 시약을 사용하였다.

#### 2.1.4 매염 및 염색방법

은행나무 수피의 물 추출액에 축염제로 20% owf의 황산나트륨(1급, 덕산화학, Korea)을 넣고, 아세트산(1급, 덕산화학, Korea) 또는 수산화나트륨(1급, 덕산화학, Korea)으로 pH를 조정하여 염액을 사용하여 액비 50 : 1로 조정하여 염색하였다.

- 가) 매염처리 : 5종의 매염제를 각각 소정의 농도로 조정하여 매염액으로 액비 100 : 1로 95°C에서 매염 처리하였다.
- 나) pH에 따른 염색 : 아세트산 또는 수산화나트륨으로 pH 2~10 범위에서 소정의 pH로 조정하여 95°C에서 1시간 염색하였다.
- 다) 매염방법에 따른 염색 : 선매염, 후매염, 동시매염의 방법으로 매염처리하였으며 pH를 조정하여 염액으로 95°C에서 1시간 염색하였다.
- 라) 온도 및 시간에 따른 염색 : pH를 조정하여 염액으로 소정의 온도에서 소정의 시간으로 염색하였다.
- 마) 반복염색 : 95°C에서 1시간씩 소정의 횟수로 반복염색하였다.

### 2.2 표면색 및 K/S 값 측정

1976년 CIE에서 제정한 색차식에 의하여  $L^*, a^*, b^*, C^*, \Delta E^*$  및 K/S 값을 Computer Color Matching(Color Eye 3100, Macbeth, U.S.A.)으로 D<sub>65</sub>광원을 사용하여 측정하였다.

### 2.3 견뢰도 측정

세탁견뢰도는 Launder-O-meter(LM-80, Suga Test Instrument Co., Japan)를 사용하여 KS K 0640의 A-2법에 규정된 조건으로 3회 반복세탁하여 알칼리세제와 중성세제에 대한 세탁견뢰도를 측정하였으며, 중성세제는 시판 중성세제를 0.2% 농도에서 3회 반복세탁하여 견뢰도를 측정하였다. 땀견뢰도는 KS K 0715에 의거한 방법으로 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, 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 측정하

였다.

#### 2.4 항균성 시험

직물의 항균성 시험은 KS K 0693에 의거한 항균성 시험 방법으로 행하였으며, 공시균은 포도상구균(*Staphylococcus aureus* ATCC 6528)을 사용하여 균감소율을 구하였다.

#### 2.5 자외선 차단율

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

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 염색온도와 시간에 따른 염착량의 변화

은행나무 수피 추출액을 염액으로하여 천연섬유를 염색했을 때 염색온도와 염색시간의 변화에 따른 염착량의 크기를 알아보기 위해 염색온도를 70~95°C, 염색시간을 30분에서 10시간까지 변화시켜가면서 염액의 pH를 4로 조정하여 견섬유와 양모섬유를 염색한 후 표면반사율을 측정하여 산출한 K/S 값으로 표면염착량을 평가하였다.

Fig. 1은 견섬유를 각 온도별로 염색한 염색물의 K/S 값을 염색시간에 대해 플롯하여 나타낸 것이다. 여기에서 견섬유를 은행나무 수피 추출액으로 염색하는 경우 저온에서의 염색보다는 고온에서의 염착량이 더 많으며 염색시간이 3시간 정도까지는 염착량이 급격히 증가하고 그 이후에는 염색시간이 길어져도 염착량은 그다지 증가하지 않는다.

Fig. 2는 양모섬유를 염색했을 때의 결과를 나타낸 것인데 염착량이 견섬유에 비해 다소 많은 것을 제외하면 여기에서도 동일한 경향을 나타내고 있다. 따라서 은행나무 수피 추출액을 이용한 염색은 95°C에서 3시간 정도 염색하는 것이 적절한 조건으로 판단되며 반복염색시는 염색시간을 단축해도 좋을 것이다.

#### 3.2 매염처리에 의한 표면색의 변화

견섬유에 대하여 매염제 종류별로 매염방법을 달리하여 각각 3회 반복염색한 염색포의 표면색을 측정 한 결과를 Table 1에 나타내었다.

천연염료 염색시의 매염은 상온에서 처리하는 것이 보통이지만 본 연구에서는 David 등의 방법<sup>4)</sup>

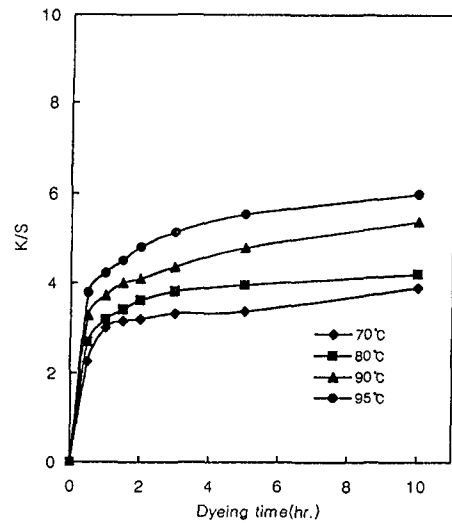


Fig. 1. Relationship between dyeing time and K/S for dyed silk fabric at various temperatures.

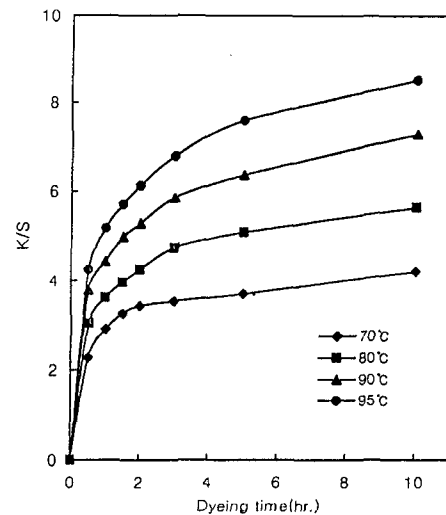


Fig. 2. Relationship between dyeing time and K/S for dyed wool fabric at various temperatures.

으로 95°C에서 매염하였을 때 균일하게 염색이 잘 되는 현상이 관찰되었으므로 이 온도에서 매염하였다.

견섬유를 매염처리하지 않고 은행나무 수피 추출액으로 3회 반복염색한 염색포는  $a^*$ ,  $b^*$  값이 각각 10.97, 25.26으로 reddish yellow 계통의 색상을 나타내는데 매염처리하면 매염제의 종류와 매염방법에 따라서 염색포의 색상이 달라진다.

견섬유의 매염처리한 염색포는 Al과 Sn 매염시

**Table 1.** The colorimetric values of dyed silk fabric using various mordanting method

Mordanting method	Colorimetric value	Mordanting agent				
		Al	Sn	Fe	Cu	Cr
Pre-mordanting	L*	49.89	56.57	38.39	41.53	39.98
	a*	12.89	9.93	7.78	14.08	9.63
	b*	24.35	24.68	13.96	23.27	20.29
	C*	27.56	26.61	15.98	27.20	22.46
Post mordanting	L*	47.01	54.91	26.88	33.71	34.87
	a*	11.73	10.64	2.73	11.98	9.50
	b*	21.56	21.77	4.88	16.36	17.36
	C*	24.55	24.23	5.59	20.28	19.80
Simultaneous mordanting	L*	57.42	68.55	32.82	46.25	61.26
	a*	9.01	6.71	2.32	11.29	4.05
	b*	23.11	26.09	5.15	21.28	17.22
	C*	24.80	26.94	5.65	24.10	17.69

Note) L\*, a\*, b\*, C\* value for dyed silk fabric without mordanting is 51.32, 10.97, 25.26, 27.54 respectively.

는 a\*, b\* 값의 변화가 작아서 무매염시 염색포의 색상과 비슷하면서 밝은 색상으로 염색되고, Fe, Cu, Cr 매염시는 a\*, b\* 값이 크게 변하면서 L\* 값이 두드러지게 작아지며, C\* 값도 저하하여 진한 색상으로 염색되는 염색되는 경향을 보인다. 특히 Fe 매염시는 매염방법에 관계없이 a\*, b\*, C\*, L\* 값이 모두 크게 저하하여 청색기미가 있는 아주 어두운 색상의 무채색계열로 변한다.

또한 견섬유를 후매염법으로 염색한 경우는 매염제의 종류에 관계없이 선매염이나 동시매염시에 비해 L\* 값과 C\* 값이 작은 것으로 보아 다른 매염 방법에 비해서 농색으로 염색되는 것을 알 수 있다.

### 3.3 pH의 영향

견섬유를 선매염법에 의해 매염제를 달리하면서 염색했을 때 색차가 크게 변화하면서 비교적 농색으로 염착이 잘 되는 것으로 판단되는 Fe, Cu, Cr 등의 매염제를 사용한 염색에서 염욕의 pH 변화에 따른 표면색의 색상변화를 측정하여 Table 2에 나타내었다.

여기에서 보는 바와 같이 Fe, Cu로 선매염한 경우 pH 2의 강산성욕에서 L\*는 작고 C\*와 ΔE\*가 커서 농색으로 염색되며, Cr 선매염에서는 pH 8에서의 L\*값이 가장 작으며 색차가 커서 농색으로 염색된다. 은행나무 수피 추출액에 의한 견섬유 염색물의 색상은 염욕의 pH에 매우 민감하여 pH가 높을수록 a\*와 b\*가 작아져 색상이 red계열로

변화하는 경향을 보이는데 은행나무 수피 추출물의 색소성분은 플라본계이므로 이와 같이 색소 분자 중에 히드록시기가 포함되어 있으면 OH의 작용으로 염료 음이온이 생성되기 쉽고, 이 히드록시기가 방향족고리에 결합된 경우에는 방향족고리의 탄소와 산소 사이 형성된 이중결합이 방향족고리의 이중결합과 conjugate를 이룸으로써 색상이 red계열로 변화되는 것으로 생각된다<sup>5)</sup>.

**Table 2.** Effect of pH on colorimetric values of dyed silk fabric using pre-mordanting method

Mordant	Colorimetric value	pH				
		2	4	6	8	10
Fe	L*	52.30	54.56	58.42	54.38	62.62
	a*	11.24	11.32	9.79	8.88	6.60
	b*	27.60	28.29	23.59	15.04	11.38
	C*	29.80	30.47	25.55	17.47	13.16
	ΔE*	47.07	45.74	39.63	38.75	29.46
Cu	L*	53.03	54.61	60.05	53.84	63.69
	a*	11.99	11.51	9.73	15.61	7.54
	b*	28.77	28.46	23.81	18.77	13.80
	C*	31.17	30.70	25.73	24.13	15.73
	ΔE*	47.37	45.86	38.50	42.59	29.71
Cr	L*	56.81	56.65	57.91	47.10	57.10
	a*	10.50	10.04	9.56	14.51	8.09
	b*	27.64	26.58	21.29	15.50	14.40
	C*	29.56	28.41	23.34	21.23	16.52
	ΔE*	43.45	42.81	38.70	47.01	35.89

그러나 견섬유의 등전점 이하의 pH에서 염색하면 염착량은 증가되지만 pH 2에서와 같은 강한 산성용액에서는 견섬유의 손상이 염려되고, 또 은행나무 수피의 물추출액은 pH가 6~8 정도인데, 이 상태에서 견섬유를 염색하면 균염성이 결여되기 때문에 견섬유의 선매염 염색시의 염액은 pH 4로 조정하는 것이 최적 조건인 것으로 판단된다.

### 3.4 매염제 농도와 반복염색에 의한 표면색의 변화

은행나무 수피의 물 추출액을 염액으로 하여 견섬유를 대상으로 하여 매염제의 종류별로 농도를 변화시켜가면서 선매염법으로 5회 반복염색한 후, 염색포의 색차를 측정하여 Table 3에 나타내었다.

여기에서 각각의 매염제에 대해서 매염제의 농도 증가에 따른 색차의 변화는 작아서 매염제의 농도를 크게 해도 농색으로 염색되는 효과는 나타나지 않는 것을 알 수 있다. 그러나 동일한 매염제

농도로 반복 염색했을 때는 색차가 점차 커져서 더욱 농색으로 염색되는데 이러한 효과는 반복염색 횟수가 3회까지는 현저하고 그 이후에는 효과가 그다지 크지 않다.

**Table 3.** Effect of mordant concentration and repeated dyeing on color difference( $\Delta E^*$ ) of dyed silk fabric using pre-mordanting method

Mordant	Conc. of mordant (%)	Repetition of Dyeing				
		1	2	3	4	5
Al	0.5	38.35	42.25	45.42	48.80	49.58
	1.0	35.49	41.26	46.67	46.46	50.74
	1.5	35.60	41.00	45.09	45.11	50.25
Sn	0.5	31.50	37.13	40.62	43.77	45.05
	1.0	31.13	35.52	39.56	42.16	44.66
	1.5	31.25	37.00	40.41	42.04	45.79
Fe	0.5	36.32	45.30	51.33	54.37	56.56
	1.0	37.73	46.06	51.74	53.85	56.44
	1.5	36.48	45.26	51.00	53.36	55.26
Cu	0.5	36.41	47.86	52.43	54.99	57.28
	1.0	36.96	48.54	52.50	55.64	57.98
	1.5	36.81	49.22	53.01	54.98	57.70
Cr	0.5	36.80	50.00	53.24	55.98	57.27
	1.0	36.85	49.52	52.74	54.63	56.31
	1.5	37.35	47.89	51.39	53.58	55.98

이상의 매염제 사용량과 염착효과와의 관계로부터 매염액의 농도는 0.5%가 최적의 농도로 판단되며, 반복염색 횟수가 3회 이상에서는 염착성이 그다지 커지지 않으므로 각종 견뢰도 시험용 염색포의 제작에는 매염제의 농도를 0.5%로 조정하여 반복염색은 3회로 처리하였다.

### 3.5 견뢰도

#### 3.5.1 세탁견뢰도

은행나무 수피 추출액을 염액으로하여 각종 매염방법에 따라서 매염제의 종류별로 3회 반복염색한 견, 양모 및 면섬유 염색포에 대한 세탁견뢰도를 Table 4에 나타내었다.

견, 양모 및 면섬유의 무매염 염색포는 모두 세탁견뢰도가 1~3급 범위인데, 매염 염색하면 세탁견뢰도가 향상되는 경향을 보이며 선매염이나 동시매염보다는 후매염에 의한 염색포가 가장 우수한 세탁견뢰도를 나타내었다.

매염제의 종류에 따른 염색포의 세탁견뢰도는 Cr매염한 염색포가 가장 우수하며, 세제의 종류에 따른 견뢰도는 모든 염색포에 있어서 매염방법에 관계없이 알칼리세제에서 보다는 중성세제에서의 세탁견뢰도가 우수한 것을 알 수 있다.

#### 3.5.2 땀견뢰도

매염제 종류별로 매염방법을 달리하여 3회 반복 염색한 견, 양모, 면섬유의 염색포에 대한 땀견뢰

**Table 4.** Washing fastness of dyed fabrics according to the mordanting method and detergent

Mordant	Detergent	Mordanting method								
		Pre-mordanting			Post mordanting			Simultaneous mordanting		
		Silk	Wool	Cotton	Silk	Wool	Cotton	Silk	Wool	Cotton
Al	Alkaline	1-2	1-2	3-4	1-2	2	3-4	1-2	3	3
	Neutral	3	2-3	3	3	4	4-5	3	2-3	4
Sn	Alkaline	2	1-2	2-3	2	2	2	1-2	2	3
	Neutral	2	2-3	3	3	3-4	2-3	2-3	3	4
Fe	Alkaline	2	2-3	4	3-4	4	2-3	3-4	2-3	2
	Neutral	3	2-3	4	4	4	3-4	4-5	3	3
Cu	Alkaline	2	2-3	3-4	2	3-4	3-4	1-2	1-2	3
	Neutral	3	4	4	3	4-5	4	2	2-3	3
Cr	Alkaline	4	4	4	4	3	4	3-4	3	3-4
	Neutral	4	4-5	4-5	4	4	3-4	4	4	3-4

Note) The grade of washing fastness of dyed fabrics without mordanting

Silk : Alkaline detergent 1-2, Neutral detergent 2

Wool : Alkaline detergent 3, Neutral detergent 2-3

Cotton : Alkaline detergent 3, Neutral detergent 3

**Table 5.** Perspiration fastness of dyed fabrics according to the mordanting method

Mordant	Perspiration	Mordanting method								
		Pre-mordanting			Post mordanting			Simultaneous mordanting		
		Silk	Wool	Cotton	Silk	Wool	Cotton	Silk	Wool	Cotton
Al	Acidic	4-5	4	4-5	4	4	3	3-4	3	3-4
	Alkaline	3-4	3	4-5	3	5	4	3	3-4	3-4
Sn	Acidic	4	4	4	4-5	4	4-5	4	4-5	4
	Alkaline	4	3-4	4	4	4	3-4	3	4	4
Fe	Acidic	4-5	4-5	3-4	3	3-4	2	2-3	2-3	2
	Alkaline	3	3	4-5	4-5	4-5	2-3	4	3-4	2-3
Cu	Acidic	4-5	4-5	4	4	4-5	2-3	4	2-3	3
	Alkaline	3-4	4	4-5	3-4	4-5	2-3	2-3	2	3
Cr	Acidic	4-5	4	5	4-5	4-5	3-4	4	3-4	4
	Alkaline	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4	4-5	3-4	4

Note) The grade of perspiration fastness of dyed fabrics without mordanting

Silk : Acidic perspiration 3, Alkaline perspiration 2-3

Wool : Acidic perspiration 4, Alkaline perspiration 3

Cotton : Acidic perspiration 2-3, Alkaline perspiration 2

도를 측정하여 Table 5에 나타내었다.

견섬유의 무매염 염색포에 대한 땀견뢰도는 산성땀액에서 3등급, 알칼리성땀액에서 2~3등급으로 특히 알칼리성땀액에 대한 안정성이 나쁘다. 그러나 이를 매염처리하면 모두 견뢰성이 향상된다. 양모섬유는 무매염 염색포의 땀액처리시 견섬유에 비해 견뢰성이 우수하며 매염처리해도 견뢰성이 그다지 향상되지 않고 산성땀액과 알칼리성땀액에 대한 안정성도 비슷하여 견섬유의 땀에 대한 견뢰성과는 상당한 차이를 보이고 있다. 면섬유의 무매염 염색포의 산성 및 알칼리성땀액에 대한 견뢰도는 견이나 양모섬유보다 나쁘지만 매염처리에 의해 땀견뢰도가 향상되는 것을 알 수 있다.

### 3.5.3 일광견뢰도

은행나무 수피 추출액을 염액으로 하여 후매염법에 의해 매염제 종류별로 3회 반복염색한 견, 양모 및 면섬유의 염색포를 10시간 광조사했을 때의 일광견뢰도를 Table 6에 나타내었다.

여기에서 보는 바와 같이 은행나무 수피 추출액으로 염색한 견, 양모 및 면섬유의 염색물은 매염처리에 의해 일광견뢰도의 향상을 기대할 수는 없으나 매염하지 않아도 일광견뢰도가 상당한 수준으로 모두 4급을 나타내어 다른 천연염료 염색물의 일광견뢰도에 비해 훨씬 높다.

천연 플라본에 대해 pH를 3.0~8.0까지 조정해 가면서 자외선을 조사하여 광취하성과 pH와의 관계를 검토한 결과 조사전후에 변화가 없으며 실제 1년동안 일광에 노출시켜도 그 변화가 인지되지 않는다는 보고<sup>6)</sup>가 있는데 본 연구에서 염액으로 사용된 은행나무 수피 추출액도 주 색소가 플라본이므로 10시간의 광조사에도 표면색이나 색차의 변화가 거의 나타나지 않아 일광견뢰성이 우수한 것으로 생각된다.

**Table 6.** Light fastness of dyed fabrics using post mordanting

Fabric	Mordanting agent					
	None	Al	Sn	Fe	Cu	Cr
Silk	4	4-5	3-4	4-5	4-5	3-4
Wool	4	4	4	4	4	4
Cotton	4	3-4	4	4	4	3-4

### 3.5.4 마찰견뢰도

견, 양모 및 면섬유의 3회 반복염색한 무매염 염색포와 Fe, Cu, Cr 후매염 염색포에 대해 견, 습시의 마찰견뢰도 측정 결과를 Table 7에 나타내었다. 여기에서 보는 바와 같이 매염처리한 염색포는

모두 마찰견뢰도가 무매염 염색포에 비해 다소 저하하며 습윤시에는 저하경향이 더 크다. 이것은 염색과 매염처리를 반복하는 과정에서 섬유가 약화되고 색소성분이 수용성이기 때문에 나타난 현상으로 추측된다.

**Table 7.** Rubbing fastness of dyed fabrics using post mordanting

Fabric		Mordanting agent			
		None	Fe	Cu	Cr
Silk	Dry	4	3	3-4	3-4
	Wet	3-4	2	2-3	3
Wool	Dry	4	3	3-4	4
	Wet	3	2-3	2-3	3
Cotton	Dry	4-5	3-4	4-5	4-5
	Wet	4	2-3	3	3-4

### 3.5.5 드라이클리닝 견뢰도

견, 양모 및 면섬유를 Fe, Cu, Cr 후매염법으로 3회 반복염색한 염색포를 대상으로 5회 반복해서 드라이클리닝한 후의 견뢰도를 Table 8에 나타내 있는데 면섬유의 Cu 매염 염색포는 3~4 등급이지만 다른 것은 모두 4~5 등급으로 드라이클리닝 견뢰도는 우수한 것으로 판정된다.

염색포를 5회 반복해서 드라이클리닝했을 때의 변화를 Table 6의 세제에 의한 3회 반복세탁시의 결과와 비교해 보면 드라이클리닝 견뢰도가 세제 세탁시보다 우수한 것을 알 수 있다. 이는 염색에 사용한 은행나무 수피 색소는 물추출물이므로 유기용제에 대해서는 안정하여 색상의 변화를 일으키지 않기 때문인 것으로 생각된다.

**Table 8.** Drycleaning fastness of dyed fabrics using post mordanting

Fabric	Mordanting agent			
	None	Fe	Cu	Cr
Silk	4-5	5	4-5	4-5
Wool	4-5	4-5	4-5	4-5
Cotton	4-5	4	3-4	4

### 3.6 항균성

면, 양모 및 면섬유 중 미생물에 대한 저항성이 낮은 양모섬유를 선정하여 백포, 무매염 3회 반복

염색한 염색포, 또 이 염색포를 중성세제로 5회 세탁한 포 및 5회 드라이클리닝한 포에 대한 항균성을 측정하여 그 결과를 Table 9에 나타내었다.

**Table 9.** Bacteria reduction rate(%) of various wool fabrics

Wool fabric	Bacteria reduction rate(%)
Undyed wool	3.0
Dyed wool without mordanting	93.8
Dyed wool after laundering	95.6
Dyed wool after drycleaning	96.0

양모섬유 백포는 자체의 균감소율이 3.0%로 항균성이 거의 없지만 은행나무 수피 추출액으로 염색한 후에는 균감소율이 93.8%로 크게 증가하는데 이것은 은행나무 수피의 주된 색소성분인 플라본이 균의 증식을 억제하는 효과 때문인 것으로 추측되며, 이러한 효과는 세탁이나 드라이클리닝을 반복해도 저하되지 않고 항균성이 지속되는 것을 알 수 있다.

### 3.7 자외선 차단율

견, 양모 및 면섬유의 백포와 무매염으로 3회 반복염색한 염색포 및 Fe, Cu, Cr 후매염 염색포에 대한 자외선 차단율을 백포의 자외선 차단율과 함께 측정한 결과를 Table 10에 나타내었다.

주요 섬유의 자외선 차단성에 관한 자료<sup>7)</sup>에서 직물의 조직과 두께 등에 따라서 자외선 차단성은 차이가 있을 수 있지만 폴리에스테르, 양모, 면, 나일론, 레이온의 순서로 차단효과를 나타내며 양모섬유는 그 자체로 자외선 차단율이 상당히 우수한 것으로 알려져 있는데 여기에서도 염색하지 않은 양모포의 자외선 차단율이 86.1%로 견이나 면섬유에 비해 높은 자외선 차단효과를 나타낸다.

은행나무 수피 추출액으로 염색한 각 섬유의 염색물에 대한 자외선 차단율이 약 95% 이상으로 크게 향상되는데, 이것은 플라본계 색소들이 식물 세포의 원형질이 자외선에 의하여 파괴되는 것을 막아주는 역할을 한다는 보고<sup>8)</sup>에서와 같이 본 연구에서 사용한 염재인 은행나무 수피의 색소 성분인 플라본에 의해 나타난 자외선 차단효과로 생각되며, 매염처리한 염색물에서는 자외선 차단효과가 그다지 상승되지 않는 것을 알 수 있다.

**Table 10.** UV-B protection rate(%) of dyed fabrics using post mordanting

Fabric	Undyed	Mordanting agent			
		None	Fe	Cu	Cr
Silk	75.5	94.7	95.2	94.9	95.2
Wool	86.1	96.9	97.5	97.7	97.2
Cotton	73.4	95.0	94.7	96.5	97.2

#### 4. 결 론

천연물인 은행나무 수피에 존재하는 색소를 섬유 염색에 이용하기 위해 필요한 실용적 성질을 검토하고자 은행나무 수피로부터 색소를 추출하여 견, 양모, 면섬유 등의 천연섬유를 각종 매염제로 매염제의 종류를 달리하여 염색한 후, 염색물의 표면색 측정을 통하여 적정 염색조건을 평가하였으며, 아울러 염색포에 대한 각종 견뢰도, 항균성 및 자외선 차단효과를 측정 평가하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 은행나무 수피 추출액에 의한 천연섬유의 염색은 매염제의 농도 0.5%, 염색온도 95°C, 염색시간 1시간으로 후매염법에 의해 3회 반복 염색하는 것이 적정한 것으로 판단되었다.
2. 견, 양모, 면섬유 염색포는 매염처리에 의해 세탁견뢰도가 향상되며, 매염방법에 따라서는 후매염법이, 세제종류는 중성세제를 사용할 때 세탁견뢰도가 우수하였다.
3. 견, 양모, 면섬유 염색포의 땀견뢰도는 매염처리함으로써 크게 향상되며, 알칼리성땀액 보다는 산성땀액에 대한 안정성이 더 우수하였다.

였다.

4. 견, 양모, 면섬유 염색포는 매염하지 않아도 일광견뢰도가 4급으로 우수하며, 매염처리에 의한 일광견뢰도의 향상은 나타나지 않았다.
5. 견, 양모, 면섬유 염색포의 마찰견뢰도는 매염처리에 의해 약간 저하하며, 드라이클리닝 견뢰도는 아주 우수하였다.
6. 은행나무 수피 추출물에 의한 무매염 양모 염색포의 항균성은 93.8%로 크게 향상되었고 이 효과는 세탁과 드라이클리닝을 반복해도 저하되지 않았으며, 또 견, 양모, 면섬유는 모두 염색에 의해 자외선 차단효과가 증대되었다.

#### 참고문헌

1. H. Sakamoto, *Dyeing Industry*(Japan), **40**, 66(1992).
2. R. M. Ahn, S. J. Lee, and M. K. Song, *J. Korean Soc. Clothing Textiles*, **21**, 750(1997).
3. S. H. Choi and Y. S. Cho, *J. Korean Soc. Dyers & Finishers*, **13**, 306(2001).
4. D. R. Waring and G. Hallas, "The Chemistry and Application of Dyes", Plenum Press, New York, p.259(1990).
5. K. R. Cho, *J. Korean Soc. Dyers & Finishers*, **6**, 40(1994).
6. K. R. Cho, *J. Korean Soc. Clothing & Textiles*, **15**, 281(1991).
7. 이정민 외 3인, "섬유가공학", 형설출판사, p.421(1998).
8. K. R. Cho, J. D. Jang, and J. B. Park, *J. Korean Soc. Dyers & Finishers*, **5**, 91(1993).