

## 커피 추출액에 의한 직물의 염색성과 자외선 차단성

최인려·전미선<sup>†</sup>  
성신여자대학교 의류학과

### Dyeing Properties and Ultraviolet-cut Ability of Fabrics Dyed with Coffee Bean Extracts

In-Ryu Choi and Mi-Sun Joen<sup>†</sup>

Dept. of Clothing and Textiles, Sungshin Women's University  
(2009. 2. 4. 접수일: 2009. 5. 20. 수정완료일: 2009. 7. 30. 게재확정일)

#### Abstract

The coffee has been used as drink in the world and it has been using not only food but also dyeing. It can be used for four seasons in our normal living and it can be taken friendly everywhere. The coffee consists of about 8~10% phenol(chlorogenic acid) that related to antioxidant and antimicrobial activity. However, its exact components and the dyeing property effects has not been well known yet. Therefore, the purpose of this study was to investigate the dyeing property and ultraviolet-cut ability of silk and nylon fabrics that was dyed variously with coffee extracts. Coffee extracts were done by boiling coffee with distilled water at 100°C for 2 hours. As mordanting agent, we used  $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ . As the result of the dyeing properties and ultraviolet-cut ability of fabrics dyed with coffee bean extracts, we can find that the optimum dyeing temperature and dyeing time of the silk and nylon fabrics dyed with coffee bean extracts was 90°C, 60 min. and the colorfastness of washing and dry-cleaning was improved by using mordanting agent(4~5 grade). Ultraviolet-cut ability was showed more 90% in dyed nylon fabrics.

*Key words: coffee bean(커피), colorfastness(견뢰도), mordanting agent(매염제), dyeing property(염색성), ultraviolet-cut ability(자외선 차단성).*

#### I. 서론

커피는 꼭두서니과(Rubiaceae) 코페아속(*Coffea*)에 속하는 관목 상록성 활엽수로 아프리카의 에디오피아가 원산지이며, 현재는 아프리카, 남아메리카, 인도네시아, 베트남 등지에서 널리 재배되고 있다. 나무 높이는 3~9m이며, 잎은 긴타원형 또는 타원형

난형으로 길이는 7.5~15cm, 폭이 2.5~5cm로 끝이 뾰족하며 물결모양을 하고 있다. 꽃은 1~5송이가 피며, 순백색에 향기가 있고 개화기는 늦은 여름부터 초가을이나 열대지방에서는 일년 내내 꽃이 피며 열매가 달린다<sup>1)</sup>.

커피는 크게 아라비카(*arabica*)와 로부스타(*robustacanephora*), 그리고 리베리카(*liberica*) 등 3품종으로 나뉘는데, 그 중 아라비카는 전세계 생산량의 75%

<sup>†</sup> 교신저자 E-mail : utaka99@hanmail.net

1) 농촌진흥청, 관엽 식물 재배기술, (1994).

를 차지하고 있으며, 향기와 맛이 좋아 최고의 품질로 인정받고 있다<sup>2)</sup>.

커피 원두란 빨간 열매 중에 있는 종자로 열매 속에 2개의 종자가 마주 보고 있으며, 이 종자를 탈곡 후 건조시켜 정제한 것을 원두라고 한다. 이 원두는 로스팅(roasting) 과정을 거친 후 커피 고유의 향과 맛을 가지게 된다<sup>3)</sup>.

커피는 수분, 단백질, 탄닌, 카페인 등 다양한 성분을 함유하고 있어<sup>4)</sup> 인체에 여러 생리적 영향을 미치는데, 그 주요 성분은 카페인으로 카페인은 부신피질 호르몬 분비를 활성화시켜 순환기 계통의 운동을 늘리고 이뇨작용을 유발하며, 기관지 확장, 위장관 운동성을 증가시키는 등의 효과를 나타낸다. 또한, 중추신경 흥분제로 작용하는데, 두 잔 정도의 커피는 수행 능력의 향상을 가져오고 피로를 줄이며, 공격 성향 등을 줄인다고 한다<sup>5)</sup>.

또한, 커피에 대한 연구로 이주원, 신호선의 연구에 의하면 볶은 원두커피의 갈색 추출물에서는 항산화 효과가 있는 것으로 알려져 있고<sup>6)</sup>, 또 다른 측면으로 임성훈 외<sup>7)</sup>는 커피찌꺼기를 이용해 폐수 중의 중금속 제거율을 연구하였는데, 그 결과 커피찌꺼기를 이용한 폐수는 30~84%의 중금속 제거율을 보인 것으로 나타났다. 그러나 대부분 커피에 대한 연구는 음료의 커피가 주는 효능이 대부분이고, 커피 추출물을 이용한 식물 염색에 대한 연구는 미흡한 상태이다.

한편, 대기오염과 프레온 가스에 의한 오존층 파괴로 자외선 위험도가 심각해지면서 자외선 차단섬유의 개발이 활발히 진행되고 있다. 자외선은 파장

의 범위에 따라 UV-A, UV-B, UV-C로 나누어지고, 자외선의 강도는 고도, 날씨, 계절, 부위에 따라 차이가 있다. 자외선 중 UV-A, UV-B는 지상에 도달하여 피부에 영향을 주는데, UV-A는 320~400nm의 파장으로 진피층에 침투하여 색소 침착이나 피부 흑화를 일으킨다. UV-B는 280~320nm의 파장으로 Sun-Burn 현상을 초래하며, 피부를 태워 색소 침착을 촉진하고, UV-C는 살균작용이 있는 파장 180~280nm로 건강한 사람은 UV-C에 심각한 영향은 적지만 UV-B는 건강한 사람일지라도 염증이나 부종을 일으킨다<sup>8)</sup>.

천연물질 중 인체에 해롭지 않고 자외선 차단 역할을 하며 환경 문제도 줄일 수 있는 탄닌은 항균, 항바이러스, 항산화 활동을 나타내며, 특히 플라보노이드계 화합물, 카테킨 탄닌 등이 유기계 자외선 차단 역할을 하는 것으로 알려져 있다<sup>9)</sup>.

천연염재의 자외선 차단성 연구로 김월순, 최인려<sup>10)</sup>는 치자, 소목, 황금, 쑥, 자초, 오배자, 락 등으로 염액을 추출하여 식물에 염색한 후 자외선 차단 효과가 있음을 검토하였고, 전미선<sup>11)</sup>은 솔잎을 에탄올과 증류수로 염액을 추출하여 식물에 염색한 후 자외선 차단 효과를 살펴본 결과 우수한 차단 효과가 있음을 발표하였다. 그러나 아직 천연염재에 따른 식물의 자외선 차단 효과에 대한 연구는 환경문제에 비해 부족하며, 특히 항산화성과 탄닌이 뛰어난 커피 추출물을 이용한 식물의 자외선 차단 효과에 대한 연구는 미흡한 상태이다.

따라서 본 연구에서는 속옷과 기능성 식물에 많이 사용되고 있는 나일론과 인체에 이로운 천연식물인 견직물에 항산화성과 탄닌이 우수한 커피 추출액

2) R. Clarke, *Packaging of Roast and Instant Coffee*, (In Coffee Technology, 1987), pp. 201-211.

3) 김관중, 박승국, “커피 원두의 배전공정 중 변화되는 주요 화학성분에 대한 연구,” *한국식품과학회지* 38권 2호 (2006), pp. 153-158.

4) 최민강, 이용역, 고영수, “커피생두와 볶은 커피두의 성분에 관한 연구,” *한국영양학회지* 11권 1호 (1978), pp. 9-16.

5) 김하경, 황성연, 윤수봉, 천덕상, 공석길, 강근욱, “종류별 커피의 볶음 및 추출조건에 따른 품질 특성에 관한 연구,” *한국식품영양학회지* 20권 1호 (2007), p. 15, 재인용, A. Nehlig and G. Debry, “Potential Effects of Coffee: A Review,” *Mutation Research* 317 (1994), p. 145-162.

6) 이주원, 신호선, “볶은 원두커피 갈색 추출물의 항산화효과,” *한국식품과학회지* 25권 3호 (1993), pp. 220-224.

7) 임성훈, 정문식, 박석한, “커피찌꺼기를 이용한 폐수 중의 Pd, Cr, Cd의 제거에 관한 연구,” *한국환경위생학회지* 21권 1호 (1995), pp. 21-28.

8) 성수광, 대중충승, “자외선이 건강에 미치는 영향,” *한국생활환경학회지* 4권 1호 (1997), pp. 1-11.

9) 아닐카닐슨, *살아지는 오존층과 생태계*, (서울: 아르케, 2000).

10) 김월순, 최인려, “천연염재의 자외선 차단성능 연구,” *복식문화연구* 12권 1호 (2004), pp. 1-11.

11) 전미선, “솔잎 추출물의 염색성과 기능성 및 색채이미지” (한양대학교 대학원 박사학위논문, 2008), p. 89.

을 이용하여 염색한 후 매염에 따른 다양한 염색성과 자외선 차단성을 검토하여 고부가가치 친환경 섬유 개발에 기여하고자 하였다.

## II. 실험

### 1. 시료 제작

#### 1) 염재

본 연구에 사용된 시료는 아라비카(*arabica*)종 콜롬비아 커피로 시중에서 구매한 후 분쇄하여 사용하였다.

#### 2) 염액 추출

시료 중량의 10배의 증류수를 첨가하여 100℃에서 2시간 추출한 후 감압 여과하여 사용하였다. 염액 추출 후 pH는 4.5로 나타나 산성염료로 측정되었다.

#### 3) 직물 시료

직물 시료는 시중에서 구매한 100% 나일론과 KS K 0905 100% 견 백포를 사용하여 제작하였다. 시료의 특징은 <Table 1>과 같다.

#### 4) 시약

매염제로는  $AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ , Iron(II) Chloride( $FeCl_2 \cdot 4H_2O$ ) 등으로 모두 1급 시약을 사용하였다.

### 2. 염색 및 측색방법

#### 1) 염색

추출방법에 따른 최적 염색온도와 염색시간을 알아보기 위하여 커피 추출물을 욕비 1:50으로 온도별

(30℃, 60℃, 90℃), 시간별(30 min, 60 min, 90 min, 120 min)로 염색한 후 수세하여 자연 건조시켰다.

#### 2) 매염

Al, Cu, Fe 등의 3종류를 매염제로 사용하였다. 매염방법은 후매염, 매염제 농도는 5%(o.w.f)로 하고, 욕비 1:20으로 50℃에서 30분간 처리하여 수세한 후 자연 건조하였다.

#### 3) 염착량 및 표면색 측정

분광광도계(Spectrophotometer CM-500 series, Minolta, Japan)를 이용하여  $D_{65}$ 광원 10° 시야에서 표면반사율을 측정하고 Kubelka-Munk식으로부터 표면염착농도(K/S)를 계산하였다.

$$K/S = (1 - R)^2 / 2R$$

여기서 R: 표면반사율, K: 흡광계수, S: 산란계수

또한, 매염제 처리에 의한 색상 변화 및 염색견뢰도 시험 후의 염색물의 색상 변화를 3자극치 X, Y, Z를 측색한 후 Munsell 표색계 H V/C, CIELAB 표색계의  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ 로부터  $\Delta E^*_{ab}$ 를 산출하였다.

$$L^* = 116(Y/Y_0)^{1/3} - 16$$

이때, Y: 표준광원 하에서 시료의 3자극치 중의 명도(% 반사율)

$Y_0$ : 표준광원 하에서 완전확산 반사면의 3자극치 중의 명도(% 반사율)

$$a^* = 500[(X/X_0)^{1/3} - (Y/Y_0)^{1/3}]$$

$$b^* = 200[(Y/Y_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3}]$$

$$\Delta E^*_{ab} = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$$

$a^*$ : CIE LAB 표색계의 red-green 측에서의 채도지수

$b^*$ : CIE LAB 표색계의 yellow-blue 측에서의 채도지수

### 3. 염색견뢰도 평가 및 자외선 차단율 평가

#### 1) 세탁 견뢰도

ISO 105-C04-2002에 의거하여 평가하였다. 시험

<Table 1> Characteristics of the fabric samples

Fiber content (%)	Weave	Density (threads/5cm)		Thickness (mm)	Weight (g/m <sup>2</sup> )
		Warp	Weft		
Silk	Plain	276	192	0.11	25.1
Nylon	Plain	214	150	0.19	65

편은 1종 또는 2종의 침부 백포에 부착되어 일정시간 및 일정온도 조건의 비누액 중에서 기계적으로 교반하여 행공과 건조 공정을 거친 후 실험하였다. 시험편의 변퇴색과 침부 백포에 대한 오염 평가는 표준 회색 색표에 의거하여 평가하였다.

## 2) 드라이 클리닝 견뢰도

ISO 105-D01-2005에 의거하여 면직물 자루에 스테인리스강 디스크와 시험편을 넣어 퍼클로로에틸렌 용제에 교반시킨 다음 꺼내어 여분의 용제를 짜거나 원심 탈액시킨 후 뜨거운 공기에 건조시켜 변퇴색용 표준 회색 색표와 비교하여 변퇴색을 측정하였다. 시험이 끝난 후 필터링을 거친 시험용제와 사용하지 않은 용제에 빛을 투과시켜 오염용 표준 회색 색표를 사용하여 용제의 색상 변화를 판정하여 시험편의 변퇴색과 용제의 오염에 대한 판정 급수를 결과에 표기하였다.

## 3) 자외선 차단율

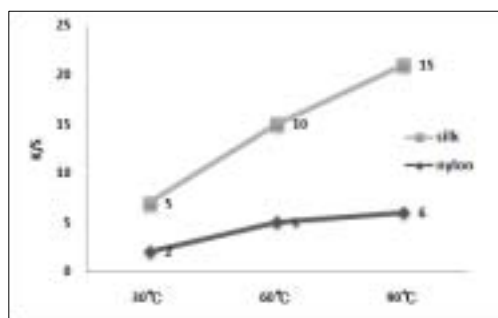
섬유제품의 자외선 차단율 및 차단지수 시험은 KS K 0850에 의거하여 실시하였다. 표준상태에서 실시하며 분광광도계를 흡수 밴드 필터로 자외선 파장용 필터인 홀뮴옥사이드 필터(Holmium Oxide Filter)를 사용하여 파장을 보정하고 투과성 전해질 막(electrolytically perforated screens)을 이용하여 투과선형성을 보정한다. 파장 290~400nm를 최소한 5nm 파장 단위로 주사하면서, 시료의 자외선(UV-R) 투과율을 측정하고 다음 식에 의거하여 계산하였다.

$$\text{자외선 차단율(\%)} = 100 - \text{자외선 투과율(\%)}$$

## III. 결과 및 고찰

### 1. 염색온도에 따른 염착량과 표면색 변화

염색온도에 따른 직물의 염색성을 알아보기 위하여 온도를 30℃, 60℃, 90℃로 설정하고 욕비 1:50, 염색시간을 30분으로 처리하였다. <Fig. 1>은 커피의 증류수 추출액으로 염색한 견, 나일론의 표면염착농도(K/S)를 나타낸 그래프이다. 그림과 같이 염색온도가 올라감에 따라 모든 직물의 K/S값도 증가함을 알 수 있다. 특히 견직물인 경우 90℃ 부근에



<Fig. 1> K/S value of fabrics dyed by coffee bean extracts at dyeing temp.(30 min).

서 K/S값이 크게 증가하였는데, 이는 온도 상승과 함께 섬유 분자 간격이 넓어지면서 색소 성분의 운동도 활발해져 분자 내 침투가 용이해졌기 때문이라 생각된다. 특히 단백질섬유가 가지고 있는 amino 기(-NH<sub>2</sub>)와 커피의 수산기(-OH)가 이온화하여 이온결합을 형성해서 더 강한 흡착력을 형성한 것으로 생각된다. 따라서 모든 직물의 염색 온도는 90℃로 정하였다.

<Table 2>는 염색온도에 따른 견직물과 나일론 직물의 L\*, a\*, b\*를 나타낸 것이다. 여기서 L\*은 명도를, a\*은 red, -a\*는 green, b\*값은 yellow, -b\*는 blue 방향을 의미한다. 견직물의 경우 염색온도가 올라감에 따라 각 염색포의 L\*값 즉 명도는 낮아지고 있고, a\*값은 10.85에서 11.07로 커지고, b\*값은 28.88에서 24.44로 점점 감소하고 있어 색상이 점점 갈색 방향으로 진해져 가고 있음을 알 수 있다. 그러나 나일론인 경우 염색온도가 올라감에 따라 각 염색포의 L\*값 즉 명도는 낮아지고, a\*값은 2.25에서 7.41로 증가

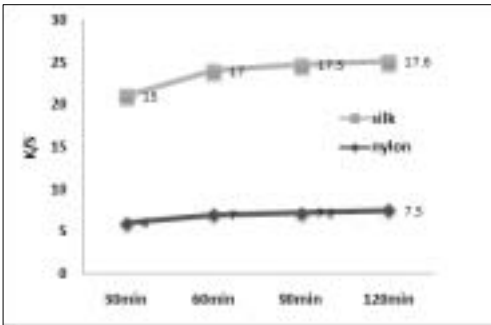
<Table 2> Change in L\*, a\*, b\* of dyed silk and nylon fabrics at different dyeing temperature

Sample	Temperature (°C)	L*	a*	b*
Silk	30	46.13	10.85	28.88
	60	42.71	11.38	25.09
	90	38.00	11.07	24.44
Nylon	30	76.49	2.25	19.68
	60	72.69	4.82	24.48
	90	67.65	7.41	27.34

하여 red 방향으로 가고 있지만 b\*값은 19.68에서 27.34로 감소하여 황색거동을 나타내고 있다.

2. 염색시간에 따른 염착량과 표면색 변화

염색시간에 따른 직물의 염착량을 살펴보기 위해 30 min, 60 min, 90 min, 120 min 동안 처리한 후 K/S값을 나타내었다. <Fig. 2>에서 보는 바와 같이 견은 60 min에서 최대로 증가하다 이후 소량의 증가를 보였고, 나일론은 60 min에서 K/S값이 6에서 7로 증가하다 그 이후 시간의 증가와 함께 아주 소량의 증가량을 보였다. 따라서 염색시간이 길어지면 염착량은 증가하지 않고 섬유의 취화만 일어날 것으로 예상되어 모든 직물의 최적 염색시간을 60 min으로 정하였다.



<Fig. 2> K/S value of fabrics dyed by coffee bean extract at dyeing time(90°C).

<Table 3> Change in L\*, a\*, b\* of dyed silk and nylon fabrics at different dyeing time(dyeing temperature 90°C)

Sample	Time (min)	L*	a*	b*
Silk	30	38.00	11.07	24.44
	60	34.86	10.68	22.05
	90	33.02	10.45	19.68
	120	32.21	10.45	19.79
Nylon	30	67.65	7.41	27.34
	60	64.42	8.80	28.22
	90	63.85	8.79	27.75
	120	63.17	8.89	27.30

<Table 3>은 염색시간에 따른 L\*, a\*, b\*를 나타낸 것으로 견직물은 염색시간이 120분에 이르러 L\*값이 감소하여 명도가 낮아졌고, b\*값도 다소 감소하는 경향을 보여 yellowish한 red를 나타내었으며, 나일론 직물은 L\*값이 감소하여 명도가 낮아졌지만 a\*은 소량만 증가했고 b\*값은 27에서 변화가 적어 yellowish한 경향을 보였다. 하지만 직물 모두 60 min 이후에서는 색상의 변화가 거의 없음을 알 수 있다.

3. 매염제 및 매염방법에 따른 표면색 변화

천연염료의 염색시 발색과 염색견뢰도 증진을 위해 사용되는 매염제는 알루미늄(Al), 칼륨(K), 주석(Sn), 구리(Cu), 크롬(Cr), 철(Fe) 등이 있으며, 매염방법으로 섬유에 금속염을 정착시킨 후 염색하여 발색시키는 선매염과 섬유에 염료로 염색한 후 금속염으로 발색시키는 후매염이 있다. 선매염은 금속이온이 먼저 흡착하므로 작용이 복잡하고 색소의 흡착량에도 영향을 미치고, 후매염은 이미 색소가 섬유에 흡착해 있으므로 금속이온의 작용이 비교적 단순<sup>12)</sup>한 것으로 알려져 있다.

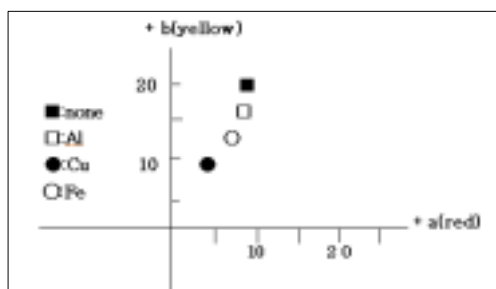
<Table 4>는 염색 후 Al, Cu, Fe의 후매염 처리에 따른 견직물과 나일론 직물의 표면색 변화를 나타낸 것으로 매염제 농도는 5%(o.w.f)로 하고, 욕비 1:20으로 50°C에서 30분간 처리하여 수세한 후 자연 건조하였다. 견직물인 경우 Al 후매염에서 명도지수가 33.01, a\*값은 9.21, b\*값은 18.54로 yellowish한 red로 나타났다. Cu 후매염에서 명도지수가 24.84이었고,

<Table 4> Change in L\*, a\*, b\* of dyed silk and nylon fabrics by mordanting

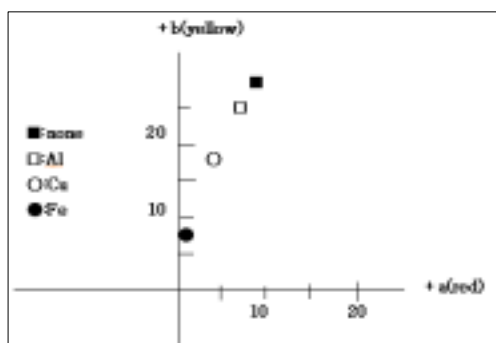
Sample	Method	L*	a*	b*
Silk	None	35.10	9.30	19.43
	Al	33.01	9.21	18.54
	Cu	24.84	4.16	10.50
	Fe	27.61	8.33	14.42
Nylon	None	64.53	8.25	26.16
	Al	65.53	7.76	24.51
	Cu	51.20	4.11	18.22
	Fe	45.64	1.32	8.32

12) 조경래, “천연염료에 관한 연구(II),” *한국의류학회지* 13권 4호 (1989), pp. 370-379.

$a^*$ 값은 4.16,  $b^*$ 값은 10.50으로 나타나 Al 매염보다 명도가 더 낮은 진한 밤색인 것을 알 수 있었다. Fe 후매염에서 명도지수가 27.61이었고,  $a^*$ 값은 8.33,  $b^*$ 값은 14.42로 명도지수가 낮은 redish한 yellow로 진한



<Fig. 3> Change in  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  of dyed silk fabrics by mordanting.



<Fig. 4> Change in  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  of dyed nylon fabrics by mordanting.

커피색으로 나타났다(Fig. 3).

나일론 직물인 경우 Al 후매염에서 명도지수가 65.53로 높았으며  $a^*$ 값은 7.76,  $b^*$ 값은 24.51로 밝은 yellowish한 red로 밝은 갈색으로 나타났다. Cu 후매염에도 명도지수가 51.20,  $a^*$ 값은 4.11,  $b^*$ 값은 18.22으로 yellowish한 red로 나타났고, Fe 후매염에서 명도지수가 45.64이었고,  $a^*$ 값은 1.32,  $b^*$ 값은 8.32로 나타나 yellowish한 red로 회색을 가미한 갈색으로 나타났다(Fig. 4).

#### 4. 세탁 견뢰도와 드라이클리닝 견뢰도

<Table 5>는 매염제 종류에 따른 세탁 견뢰도와 드라이클리닝 견뢰도를 시험한 결과로 모든 섬유에서 4, 4~5등급으로 측정되었다. 견직물의 경우 세탁 견뢰도는 4, 4~5등급의 결과를 보여주고 있고, 드라이클리닝 견뢰도에서도 4~5등급으로 측정되었다. 나일론 직물의 세탁 견뢰도는 4, 4~5등급으로 측정되었고, 드라이클리닝 견뢰도에서도 4, 4~5등급으로 우수한 결과가 측정되었다.

#### 6. 자외선 차단율

<Table 6>은 염색물의 자외선 차단율을 측정된 것으로 염색물의 자외선A(UV-A: 315~400nm)의 차단율 중 견직물은 Al 매염에서 76% 이상으로 측정되었고, 그 외 모든 매염제에서는 82% 이상의 자외선 차단율로 측정되었다. 또한, 나일론의 자외선A 차단율은 무매염포, 매염포 모두에서 90% 이상으로 높게

<Table 5> Colorfastness to washing and dry-cleaning of the various fabrics dyed with coffee bean extracts

Sample	Washing					Dry cleaning	
	Fading	Staining				Fading	Testing liquid
		Cotton	Silk	Nylon	Wool		
Silk(None)	4	4~5	4~5	-	-	4~5	4~5
Silk(Al)	4	4~5	4~5	-	-	4~5	4~5
Silk(Cu)	4~5	4~5	4~5	-	-	5	4~5
Silk(Fe)	4~5	4~5	4~5	-	-	5	4~5
Nylon(None)	4	-	-	4~5	4~5	4	4~5
Nylon(Al)	4	-	-	4~5	4~5	4	4~5
Nylon(Cu)	4~5	-	-	4~5	4~5	4~5	4~5
Nylon(Fe)	4~5	-	-	4~5	4~5	4~5	4~5

<Table 6> Ultraviolet protection rate of the various fabrics dyed with coffee bean extracts

Sample	UPF(SPF)	UV-A(%)	UV-B(%)
Silk	4.9	67.8	82.1
Silk(None)	5	76.0	82.7
Silk(Al)	5	76.0	82.8
Silk(Cu)	7	86.5	87.2
Silk(Fe)	9	88.6	86.8
Nylon	3	55.0	70.2
Nylon(None)	16	94.4	93.8
Nylon(Al)	19	94.5	94.8
Nylon(Cu)	25	95.7	96.3
Nylon(Fe)	25	95.7	96.2

측정되었다. 이상의 결과 모든 섬유에서 높은 자외선 차단성을 보였는데, 이는 식물성 염색에 모두 함유되어 있는 Flavone계 색소들이 식물세포의 원형질을 자외선에 의해서 파괴되는 것을 막아준다는 연구와 일치하는 것이다. 또한, polyphenol성 탄닌 화합물은 260~280nm에서 자외선을 강력하게 흡수한다는 결과와도 일치하는 것으로 보여진다<sup>13)</sup>. 따라서 천연 염색에 탄닌을 함유하여 자외선 차단율이 있는 커피 염색은 우수한 친환경 고부가가치 소재가 될 것이라고 사료된다.

#### IV. 결 론

본 연구는 속옷과 기능성 직물에 많이 사용되고 있는 나일론과 천연직물인 견직물에 항산화성과 탄닌이 우수한 커피 추출액을 이용하여 염색한 후 매염에 따른 다양한 염색성과 세탁 및 드라이클리닝 견뢰도, 자외선 차단성을 검토하여 고부가가치 친환경 섬유 개발에 기여하고자 연구하였으며, 결과는 다음과 같다.

1. 커피 추출액으로 염색한 나일론과 견직물의 염색 최적온도는 모두 90℃로 측정되었고, 염색 최적시간은 모든 직물에서 60 min으로 측정되었다.

2. 염색 후 Al, Cu, Fe의 후매염 처리에 따른 견직물과 나일론 직물의 표면색 변화는 견직물인 경우 Al 후매염에서 명도지수가 33.01, a\*값은 9.21, b\*값은 18.54로 yellowish한 red인 밝은 갈색 측정되었고, Cu 후매염에서 명도지수가 24.84이었고 a\*값은 4.16, b\*값은 10.50으로 나타나 Al 매염보다 명도가 더 낮은 진한 밤색인 것을 알 수 있었다. 나일론 직물인 경우 Fe 후매염에서 명도지수가 45.64이었고, a\*값은 1.32, b\*값은 8.32로 나타나 yellowish한 red로 회색을 가미한 갈색으로 측정되었다.
3. 세탁 견뢰도와 드라이클리닝 견뢰도에서 견직물과 나일론 직물 모두 4~5등급으로 측정되었다.

4. 자외선A(UV-A: 315~400nm)의 차단율 중 견직물은 Al 매염에서 76% 이상 그 외 모든 매염제에서는 82% 이상의 자외선 차단율이 측정되었고, 나일론의 자외선A 차단율은 무매염포, 매염포 모두에서 90% 이상으로 높게 측정되었다.

본 연구는 커피 추출액에 따른 직물의 염색성과 자외선 차단성을 알아본 것으로 나일론과 견직물의 염색성과 자외선차단성이 우수한 것으로 나타났지만 염색의 실용화를 위한 염료의 정량성은 연구되지 않았다. 따라서 후속연구로 염료의 정량화 연구가 필요하다고 생각한다. 또한, 커피숍에서 커피를 추출한 후 많이 생성되는 커피 잔여물을 재활용하여 직물의 염색성을 연구한다면 커피 잔여물 재활용에도 큰 도움이 될 것으로 생각되어 후속 연구로 커피 잔여물에 따른 직물의 염색성과 기능성 연구가 필요할 것이라 사료된다.

#### 참고문헌

- 김관중, 박승국 (2006). “커피 원두의 배전공정 중 변화되는 주요 화학성분에 대한 연구.” *한국식품과학회지* 38권 2호.
- 김월순, 최인려 (2004). “천연염색의 자외선 차단성능 연구.” *복식문화연구* 12권 1호.

13) 설정화, 최석철, “견의 Tannin 처리에 관한 연구(II)-매염제의 영향을 중심으로-,” *한국염색가공학회지* 6권 2호 (1994).

- 김하경, 황성연, 윤수봉, 천덕상, 공석길, 강근옥 (2007). “중류별 커피의 볶음 및 추출조건에 따른 품질 특성에 관한 연구.” *한국식품영양학회지* 20권 1호.
- 농촌진흥청 (1994). *관엽 식물 재배기술*.
- 성수광, 대중충승 (1997). “자외선이 건강에 미치는 영향.” *한국생활환경학회지* 4권 1호.
- 설정화, 최석철 (1994). “건의 Tannin 처리에 관한 연구(II)-매염제의 영향을 중심으로-.” *한국염색가공학회지* 6권 2호.
- 아닐카닐슨 (2000). *삶아지는 오존층과 생태계*. 서울: 아르케.
- 이주원, 신호선 (1993). “볶은 원두커피 갈색 추출물의 항산화효과.” *한국식품과학회지* 25권 3호.
- 임성훈, 정문식, 박석한 (1995). “커피찌꺼기를 이용한 폐수 중의 Pd, Cr, Cd의 제거에 관한 연구.” *한국환경위생학회지* 21권 1호.
- 조경래 (1989). “천연염료에 관한 연구(II).” *한국의류학회지* 13권 4호.
- 조수민, 김지현, 이민원 (2001). “탄닌화합물의 Tyrosinase 억제 활성.” *생약학회지* 32권 1호.
- 전미선 (2008). “솔잎 추출물의 염색성과 기능성 및 색채이미지.” 한양대학교 대학원 박사학위논문.
- 최민강, 이용억, 고영수 (1978). “커피생두와 볶은 커피두의 성분에 관한 연구.” *한국영양학회지* 11권 1호.
- Clarke, R. (1987). *Packaging of Roast and Instant Coffee*. In *Coffee Technology*.
- Nehlig, A. and G. Debry (1994). “Potential Effects of Coffee: A Review.” *Mutation Research* Vol. 317.