

결명자 추출액에 의한 단백질계 섬유의 염색성

문 명 희

동주대학 가정과 부교수

Dyeing properties of Protein Fabrics by *Cassia tora* Extracts

Myeng-Hee Moon

Dept. of Science of Home Economics, Dongju College Associate prof.

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate dyeing properties of silk and wool fabric by *Cassia tora* extracts according to the conditions, such as extraction (temperature, time) dyeing(temperature, time) condition, kinds of mordants, temperature of mordanting. The color fastness of laundering, irradiation were examined.

The results were as follows:

The wavelength of maximum absorption by extracts appeared at 201, 277, 382nm in UV-Vis spectrum. Absorbance of extracts were increased with temperature and time. The extraction efficiency of *Cassia tora* was determined as 95°C of extraction temperature, 120 minutes of extraction time.

Silk fabric had highest K/S value when dyeing for 90min at 40°C.

Wool fabric had highest K/S value when dyeing for 60min at 80°C.

Surface color of silk and wool fabric dyed with *Cassia tora* extracts was 3.9Y and 0.4Y but it was changed from 9.3YR to 7.4Y and from 9.4YR to 5Y by mordants.

The fabrics of mordanted by metal ion dyed the depth of color.

Laundering and irradiation fastness of mordanted fabrics were improved as compared with nonmordanted fabrics.

Key Words : *Cassia tora* extracts(결명자 추출액), silk(견), wool(양모), dyeing properties(염색성), mordanting(매염), color fastness(색상 견뢰도)

* 본 연구는 1999년도 동주대학 학술비 지원에 의하여 수행되었음.

I. 서론

최근 동양문화에 대해 다시 관심이 깊어지고 있고, 이러한 흐름 속에 섬유염색에 있어서도 옛부터 내려오고 있는 천연염색에 대한 관심은 어느 때 보다 많은 사람들이 연구를 하기에 이르렀다. 따라서 본 연구에서는 천연 염재 중의 하나인 결명자에 대한 염색성을 다루고자 한다. 결명자(*Cassia tora* L.)는 콩과(Leguminosae)에 속하는 1년생 草本으로 1m쯤 자라며 6-8월에 황색꽃이 피며 열매는 8-9월에 수확한다. 한쪽이 뾰족하며 황갈, 녹갈색의 광택이 있으며 길이는 4-7mm, 폭은 2-3mm 정도의 육방형으로 생겼다.¹⁾ 결명자의 주요 약리 성분으로는 emodin, torachryson, obtusifolin, chryso-obtusin, rubrofusarin-6- β -gentiobioside, nor-rubrofusarin, chrysophanol, aurantio obtusin, physcion, aloe emodin, rubrofusarin, toralactone 등이 보고 되었다. 특히 결명자의 emodin 성분은 완하작용이 있음²⁻⁷⁾이 밝혀졌고 chrysophanic acid-9-anthrone 은 일부 피부 사상균에 대해서 발육을 억제하며 살균작용을 갖고 있다고 하였다. 또한 변비치료에 효과적이며 위액분비의 항진작용이 있고 안과질환, 신장병, 구강염 등 여러 가지 질병에 대한 치료효과 뿐만 아니라 고혈압 고콜레스테롤증을 예방, 간기능을 보호하는 작용도 있다고 한다.⁸⁻⁹⁾ 이와같이 지금까지 결명자는 주로 식용으로 이용되어져 왔으므로 결명자에 포함되어 있는 색소에 관한 연구 또한 대부분 식품 분야에서 다루어지고 있는 실정이다. 결명자의 주색소 성분은 Emodin, Carotin, Kaempherol 등으로 알려져 있는데¹⁾ Emodin은 물에 불용성인 안트라퀴논계 화합물, Carotin 역시 물에 불용성인 카로티노

이드계 화합물이고, Kaempherol은 flavonoid계 화합물 중 flavonol에 속하는 황색색소로서 수용성 물질이다.

본 연구는 결명자 열매를 염재로 하여 그 추출액의 단백질계 섬유에 대한 염착성과 발색, 견뢰도 등을 검토하여 결명자 추출 색소의 기본적 염색성을 얻는데 그 목적을 두고자 한다. 사용된 결명자 추출 염액은 온도·시간에 따라 추출한 색소의 자외·가시부 흡수 스펙트럼을 분석하고 염색성에 미치는 염재의 최적 추출조건 및 염색조건을 검토하였다. 또한 염색 후 Al, Cu, Fe, Sn 매염제를 처리하여 발색변화를 살펴 보았으며 아울러 각 매염포에 대한 세탁 및 광조사 효과등 염색 견뢰도를 비교, 검토해 보았다.

II. 실험재료 및 방법

2-1. 실험재료

2-1-1. 결명자

본 실험에 사용된 염재는 결명자(*Cassia obtusifolia* or *C. tora*)로서 1998년도 경상북도 안동에서 생산된 것을 온천동에 소재하는 한약 건재상에서 500g 당, 3천원에 구입하여 사용하였다.

2-1-2. 시료

본 실험에 사용된 직물시료는 KS K 0905에 규정된 염색견뢰도 시험용 견직물 및 시중에서 구입한 양모직물을 사용하였으며 직물의 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristics of fabric used in this study

Fabric Weave		Yarn counts		Density (per cm)		Weight (g/m ²)
		Ends	Picks	Ends	Picks	
Silk	Plain	21D	21D//2	55	38	26
Wool	Twil(2/3)	16.89's	16.41's	236.22	203.2	230.5

2-2. 실험 방법

2-2-1. 염액의 추출

결명자를 육비 1:20으로 하여 온도별 (40, 60, 80, 95°C) 및 시간별 (30, 60, 90, 120분)에 따라 추출하여 브후너 깔대기(buchner funnel)를 사용하여 감압여과법으로 2회 여과하였다. 여기서 얻은 추출액을 증류수로 100배 희석하여 자외·가시부 흡수스펙트럼 측정용 시료로 사용하였다.

2-2-2. 염색 및 매염

염색 시험용 표준백포인 견직물과 시중에서 구입한 양모직물을 95°C에서 120분간 추출한 염액에 육비 1:50으로 하여 견직물의 경우는 40°C에서 90분간, 양모직물은 80°C에서 60분간 각각 염색한 후 시료를 충분히 수세, 자연 건조하였다. 매염처리하는 각 매염제를 0.2%로 조제하여 40°C와 70°C에서 30분간 선·후매염 처리한 후 충분히 수세하여 자연 건조하였다.

2-2-3. 자외·가시부 흡수 스펙트럼

추출온도 및 시간에 따른 추출액의 흡광도 변화를 190~780nm파장 범위에서 자외·가시 분광광도계(Shimadzu UV-2101 Scanning Spectrophotometer, Japan)를 사용하여 측정하였다.

2-2-4. 측 색

적분구가 달린 자외·가시 분광광도계(Shimadzu UV-2101 Scanning Spectrophotometer, Japan)를 사용하여 C광원 2° 시야에서 최저 표면반사율을 측정하고, 쿠벨크 뭉크(Kubelka Munk) 식으로부터 겔보기 표면연착농도 (K/S)값을 계산하였다.

또한, 매염제의 종류에 따른 염색물의 색상변화는 C광원 2° 시야에서 3차극값 X, Y, Z를 측정한 후 Hunter 색차식을 이용하여 L, a, b 및 색차 ΔE_{ab} 를 산출하고, Munsell 표색계 H V/C를 얻었다.

2-2-5. 염색견뢰도 시험

1) 세탁견뢰도

KS K 0430 염색물의 세탁견뢰도 시험방법에 준하여 Launder-O-meter(Hanwon-HT-700, Korea)를 사용하여 시험하였다.

2) 일광견뢰도

KS K 0700 염색물의 일광견뢰도 시험방법에 준하여 Fade-O-meter(Hanwon, Korea)를 사용하여 크세논 아크 램프(Xenon arc lamp)로 40시간 광조사 하였다.

III. 결과 및 고찰

3-1. 결명자 추출조건에 따른 자외·가시부 흡수 스펙트럼

3-1-1. 추출온도에 따른 자외·가시부 흡수 스펙트럼

결명자에서 염액추출의 최적 조건을 찾기위해 우선 온도를 변화시켜 가면서 추출해 보았다. Fig. 1,2는 추출온도 및 추출시간에 따른 결명자 추출액의 자외·가시부 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있듯이 201nm, 277nm와 382nm(sh.) 세 곳에서 흡수밴드가 나타나는데 이는 플라보놀(flavonol)의 기본구조중 B고리를 포함하는 시나모일(cinnamoyl) 부분이 주체가 된 흡수(389nm)와 A고리를 포함한 benzoyl계의 부분을 주체로 한 흡수(270nm)^{10), 11)}를 보이므로 결명자 추출액의 경우 플라보놀(flavonol)이 자외·가시부 흡수 스펙트럼에 크게 영향을 미침을 알 수 있다. Fig. 1은 40~95°C에서 각 60분 동안 추출한 결명자 색소의 자외·가시부 흡수 스펙트럼 측정 결과이다. 그림에서 보는 바와 같이 추출 온도에 관계없이 흡수 파장의 이동은 일어나지 않았다. 또 추출온도가 증가함에 따라 각 파장에서의 흡광도 값이 증가함을 알 수 있다. 따라서 염액 추출시 적합한 온도는 95°C로 설

정했다.

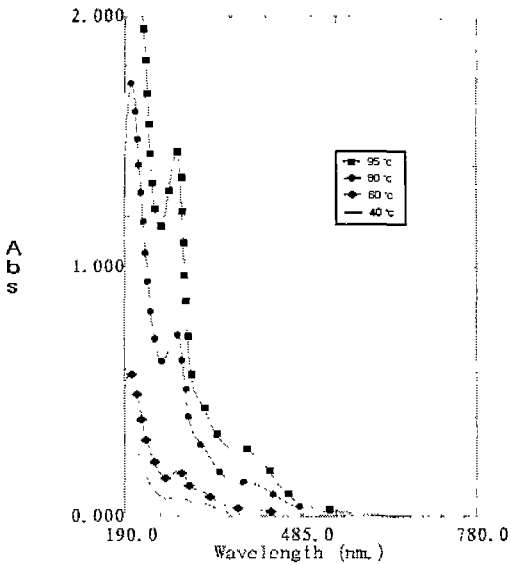


Fig. 1. UV/visible spectra of *Cassia tora* colors extracted by distilled water for 60min at different temperature

3-1-2. 결명자 추출시간에 따른 자외·가시부 흡수 스펙트럼

Fig. 2는 온도 95°C에서 시간별 (30, 60, 90, 120

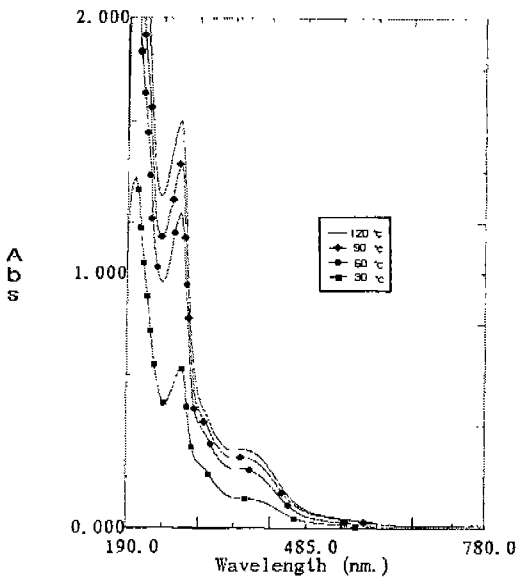


Fig. 2. UV/visible spectra of *Cassia tora* colors extracted by distilled water for different time at 95°C

분)에 따른 추출 염액의 자외·가시부 흡수 스펙트럼 측정 결과이다. 그림에서 보는 바와 같이 추출시간에 따른 최대 흡수 파장(λ_{max}) 역시 201nm, 278nm, 및 382nm(sh.)에서 나타났으며 추출 시간이 길어짐에 따라 흡광도 값도 점차 증가함을 알 수 있다. 따라서 염액 추출시 최적의 온도 및 시간은 95°C, 120분으로 나타나 이후의 염색조건은 이것에 준하여 실시하였다.

3-2. 결명자 추출액에 의한 견 및 양모직물의 염색성

3-2-1. 염색 온도에 따른 표면 염착 농도

Fig. 3, Fig. 4는 각 온도별로 염색한 견직물, 양모직물 염색포의 표면반사를 곡선을 나타낸 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 견직물, 양모직물 모두 온도가 높아짐에 따라 표면반사율이 감소하여 염착량이 증가하였음을 알 수 있고, 최저 표면반사 피크는 파장 410nm에서 나타난다는 것을 알 수 있다. Fig. 5는 염색 온도별 반사를 곡선에서 최저 흡

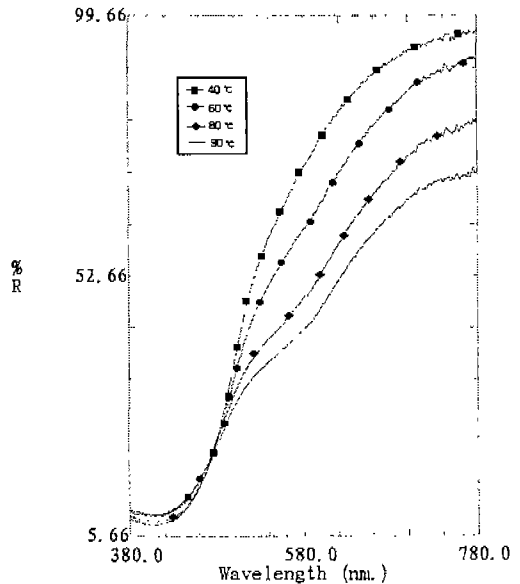


Fig. 3. Reflectance curve of silk fabric dyed with extract from *Cassia tora* at different temperature

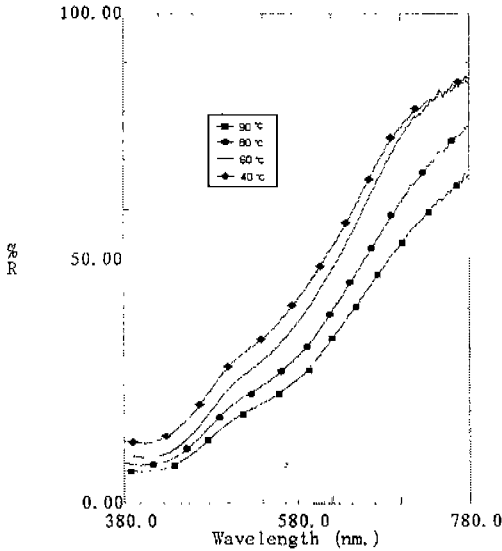


Fig. 4. Reflectance curve of wool fabric dyed with extract from *Cassia tora* at different temperature

수 피크를 보이는 410nm에서 표면 반사율을 측정하여 구한 표면 염착 농도(K/S)의 변화를 나타낸 것이다. 일반적으로 염색성은 섬유가 갖는 화학적 구조에 크게 좌우되며, 섬유 중에 염료와 결합할 수 있는 히드록실기(hydroxyl group, -OH), 카르복실기(carboxyl group, -COOH), 아미노기(amino group, -NH₂) 등의 원자단과 염료간의 친화력에 따라 달라진다. 따라서 그림에서 보는 바와 같이 견직물은

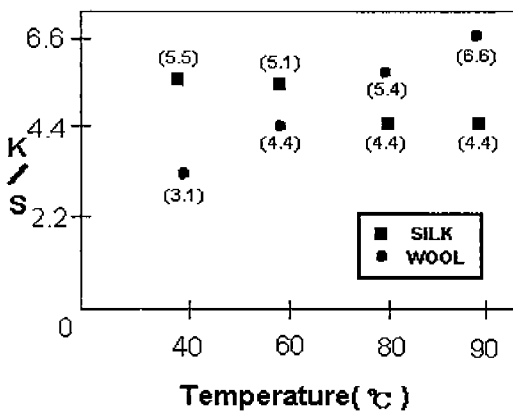


Fig. 5. Relationship between K/S value of fabrics and dyeing temperature. Dyeing was carried out for 60min.

amino기와 carboxyl기를 함께 가짐으로 염료에 대한 친화력이 커서 저온에서도 염색성이 뛰어나 K/S 값이 저온일수록 크다. 반면에 같은 단백질 섬유의 일종인 양모직물은 저온에서 염색성이 좋지 못해 고온일수록 K/S 값이 뚜렷하게 증가됨을 알 수 있다. 그 이유는 양모섬유 표면에 스케일이 존재하므로 저온에서 염료가 침투하기 어렵기 때문으로 생각된다.

3-2-2. 염색 시간에 따른 표면 염착 농도

Fig. 6, Fig. 7에서는 견직물은 40°C, 양모직물은 80°C에서 각 시간별(30, 60, 90, 120분)로 염색하고 그 염색포의 표면반사율 곡선을 나타낸 것이다. Fig. 8에서는 위와 같은 조건으로 염색한 후 염색포의 표면반사율을 측정한 후 최저 표면 반사 피크 점인 410nm에서의 표면 염착 농도(K/S) 값을 나타낸 것이다. 견직물은 90분까지 K/S값이 증가하다가 120분에서 다시 감소하고, 양모직물은 60분에서 증가, 90분에서 다시 감소하므로 염색 최적 시간은 견직물 90분, 양모직물 60분으로 설정하였다.

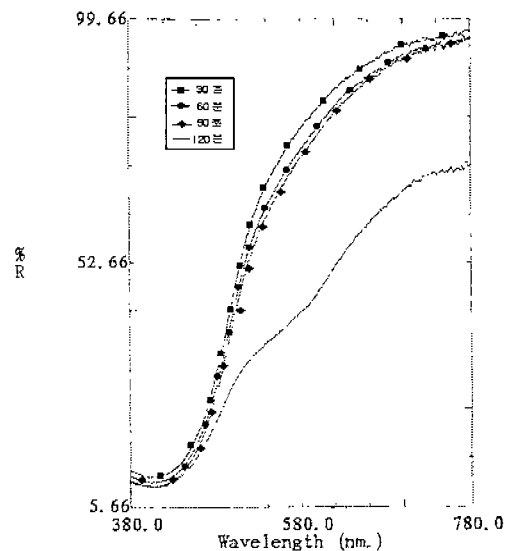


Fig. 6. Reflectance curve of silk fabric dyed with extract from *Cassia tora* at different time.

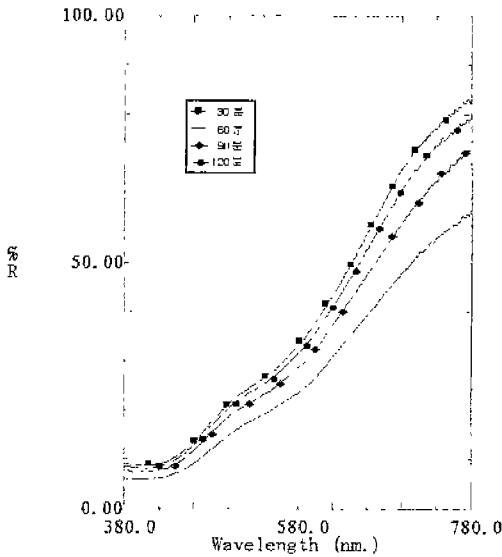


Fig. 7. Reflectance curve of wool fabric dyed with extract from *Cassia tora* at different time.

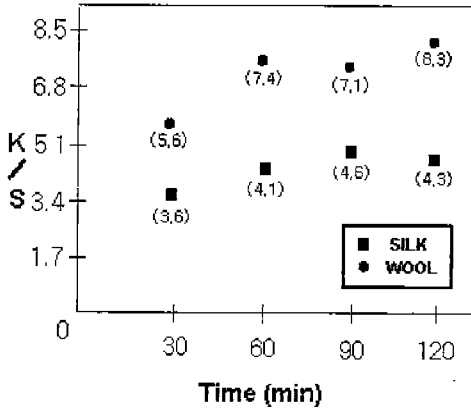


Fig. 8. Relationship between K/S value and dyeing time. Dyeing did at 80°C.

보직물은 70°C에서 K/S값이 모두 증가함을 알 수 있다. 후매염의 경우에는 견직물, 양모직물이 40°C에서 거의 모든 K/S값이 증가함을 알 수 있다.

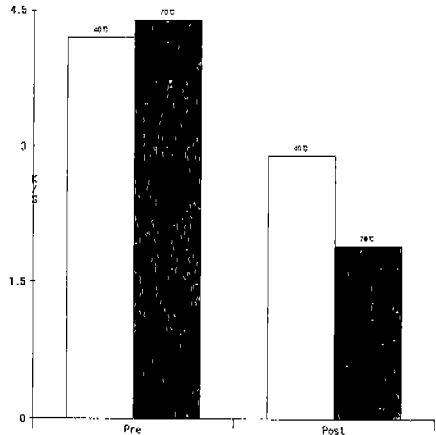


Fig. 9. Relationship between K/S value of silk fabric and Al-Mordant temperature

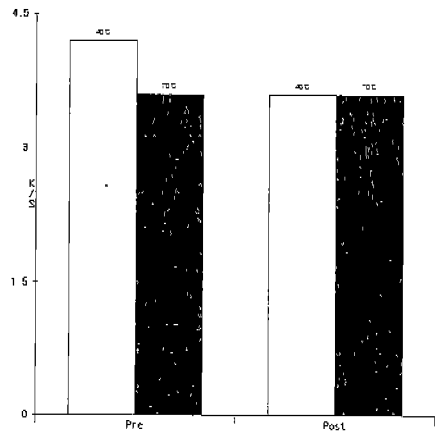


Fig. 10. Relationship between K/S value of silk fabric and Cu-Mordant temperature

3-2-3. 매염제 처리 온도에 따른 표면 염착 농도
매염처리 온도가 염색성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 40°C와 70°C에서 매염제별 선매염과 후매염을 처리한 후의 표면 염착 농도(K/S) 값을 비교해 보았다. Fig. 9~16은 견직물과 양모직물의 매염제 처리 온도에 따른 표면 염착 농도(K/S) 값을 나타낸 것이다. 선매염의 경우 견직물에서는 Al, Fe 처리한 쪽의 70°C가 40°C보다 K/S 값이 증가되고, 양

3-3. 매염제 처리에 의한 표면색의 변화

일반적으로 식물염료에는 여러종류의 색소가 섞여 있기 때문에 식물염료를 복합색소라고 한다. 그러므로 동일한 염액을 나누어서 각각 다른 매염제 처리를 하면 반응하는 색소의 종류가 달라지므로

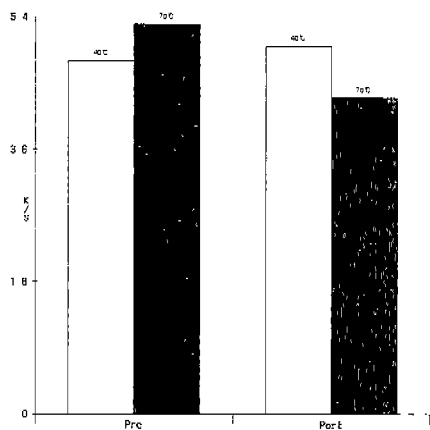


Fig. 11. Relationship between K/S value of silk fabric and Fe-Mordant temperature

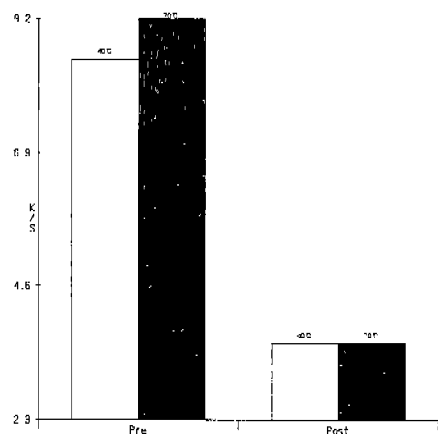


Fig. 14. Relationship between K/S value of wool fabric and Cu-Mordant temperature

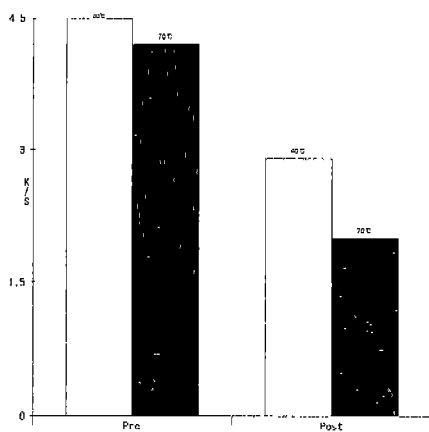


Fig. 12. Relationship between K/S value of silk fabric and Sn-Mordant temperature

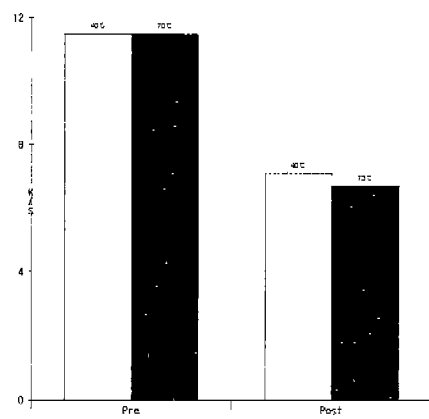


Fig. 15. Relationship between K/S value of wool fabric and Fe-Mordant temperature

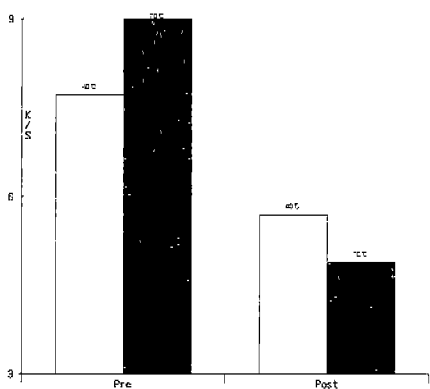


Fig. 13. Relationship between K/S value of wool fabric and Al-Mordant temperature

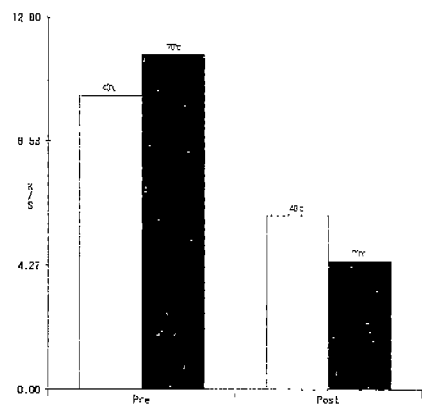


Fig. 16. Relationship between K/S value of wool fabric and Sn-Mordant temperature

서로 다른 색상을 얻을 수 있으며, 이 매염제의 역할은 섬유에 염료를 붙이는 흡착, 염료가 떨어지지 않게 하는 고착, 색을 나게하는 발색의 3가지가 있다.¹²⁾ 본 연구의 염재인 결명자 추출액은 다른 식물 염료에 비해 대체로 색상 변화는 적은 편으로 나타났다. Table 2~3은 Al, Cu, Fe, Sn 등의 여러 가지 매염제로 견직물과 양모직물을 선매염 및 후매염하여 얻어진 처리포의 색상 변화를 나타낸 것이다. 표에서 알 수 있듯이 견직물, 양모직물 모두 노랑(Y)에서 주황(YR)에 이르는 색상이 발현되며, Table 2~3의 명도인 L값을 비교해 보면 무매염에 비해 매염 처리한 쪽이 그 값이 작으므로 진하게 착색되

었음을 알 수 있다. 견직물은 선매염보다 후매염 처리한 쪽이 전부 진하게 착색되었고, 양모직물은 선매염 처리쪽이 진하게 착색되어 견직물은 후매염을, 양모직물은 선매염을 하는 것이 착색효과가 양호하다는 것을 알 수 있다.

3-4 염색 견뢰도

3-4-1. 세탁 견뢰도

여러 가지 매염제로 처리한 염색직물의 세탁에 대한 견뢰성을 알아보기 위해 온도 $4 \pm 2^\circ\text{C}$, 마르셀 비누 5G/l 인 세액으로 30분간 세탁시험을 하였다.

Table 2. Changes in L, a, b value and Munsell's Hue, Value and Chroma of pre-mordanted fabrics dyed with *Cassia tora* extracts

Fabric Mordant		Pre-mordanting				
		L	a	b	H	V/C
Silk	Non	83.74	-1.87	41.28	3.9Y	8.6/8.3
	Al	75.82	3.07	37.31	2.4Y	8.0/8.2
	Cu	73.53	0.08	34.45	3.4Y	7.8/7.3
	Fe	50.07	-3.72	17.9	7.4Y	5.6/3.7
	Sn	80.6	-1.26	39.62	3.8Y	8.4/8.2
Wool	Non	51.67	5.13	20.65	0.4Y	5.7/4.9
	Al	46.2	5.93	18.89	4.9Y	5.2/4.8
	Cu	38.11	5.24	14.06	9.4YR	4.4/3.8
	Fe	33.97	1.17	10.65	2.6Y	4/2.6
	Sn	42.82	6.06	18.66	5Y	4.9/5.0

Table 3. Changes in L, a, b value and Munsell's Hue, Value and Chroma of post-mordanted fabrics dyed with *Cassia tora* extracts

Fabric Mordant		Post-mordanting				
		L	a	b	H	V/C
Silk	Non	83.74	-1.87	41.28	3.9Y	8.6/8.3
	Al	73.69	4.9	34.15	1.4Y	7.8/7.5
	Cu	58.80	7.83	24.34	9.3YR	6.4/5.9
	Fe	40.11	-1.70	9.21	6.95Y	4.6/1.9
	Sn	80.27	-0.69	38.77	3.6Y	8.3/8.0
Wool	Non	51.67	5.13	20.65	0.4Y	5.7/4.9
	Al	49.57	3.42	20.50	1.6Y	5.5/4.9
	Cu	44	4.31	15.90	0.3Y	5.0/3.9
	Fe	38.18	0.75	11.6	3Y	4.4/2.6
	Sn	52.02	3.51	22.12	1.7Y	5.8/5.2

Table 4~5은 세탁에 의한 표면색의 변화와 세탁 전후의 색차를 나타낸 것이다. 일반적으로 견직물은 후매염이 선매염보다 견뢰함을 알 수 있고, 양모직물은 선매염이 후매염보다 견뢰함을 알 수 있다.

3-4-2. 일광 견뢰도

섬유의 취화에 영향을 미치는 인자에는 빛, 산소, 수분, 산, 알칼리, 미생물에 의한 부패, 대기오염 등이 있지만 그 중에서도 특히 빛, 산소, 수분이 취화에 영향을 미치는 인자^{13,14)}로써 이들 영향에 의해 섬유는 물리적, 화학적 변화가 일어난다. 특히 섬

유는 빛에 의해 취화되면 강신도, 색 등의 변화가 있는 동시에 그 화학적 구조도 변화하는 것으로 보고되고 있다.^{15),16)} 이 실험결과 견직물, 양모직물 모두 매염처리포가 무매염 처리포보다 견뢰함을 알 수 있다. 또한 견직물의 경우는 Sn을 제외한 후매염 처리포가 선매염 처리포보다 견뢰하며, 양모직물의 경우는 선매염 처리포가 후매염 처리포보다 견뢰함을 알 수 있다.

IV. 결 론

Table 4. Color difference and Munsell's Hue, Value and Chroma of pre-mordanted fabrics dyed with *Cassia tora* extracts by laundering

Fabric	Mordant	Pre-mordanting		
		ΔE_{ab}	H	V/C
Silk	Non	26.62	0.4Y	7.6/3.2
	Al	24.61	4.4YR	7.1/4.3
	Cu	23.65	8.1YR	6.8/3.0
	Fe	15.42	3.0YR	5.2/2.0
	Sn	21.29	2.5Y	7.8/3.6
Wool	Non	44.35	6.2YR	4.8/3.2
	Al	9.78	4.6YR	4.5/4.3
	Cu	6.04	5.4YR	3.7/3.1
	Fe	6.68	5.2YR	3.3/1.9
	Sn	10.14	8.3YR	4.0/3.2

Table 5. Color difference and Munsell's Hue, Value and Chroma of post-mordanted fabrics dyed with *Cassia tora* extracts by laundering

Fabric	Mordant	Post-mordanting		
		ΔE_{ab}	H	V/C
Silk	Non	26.62	0.4Y	7.6/3.2
	Al	22.45	3.7YR	6.9/4.0
	Cu	16.87	2.2YR	5.4/3.6
	Fe	9	1.7YR	4.9/1.9
	Sn	23.07	1.4Y	7.6/3.1
Wool	Non	44.35	6.2YR	4.8/3.2
	Al	12.98	8.4YR	4.5/3.3
	Cu	9.38	6.1YR	4.2/3.1
	Fe	5.7	7.4YR	4.0/2.4
	Sn	14.69	8.8YR	4.8/3.4

Table 6. Color difference and Munsell's Hue, Value and Chroma of pre-mordanted fabrics dyed with *Cassia tora* extracts after irradiation

Fabric Mordant	Pre-mordanting			
	ΔE_{ab}	H	V/C	
Silk	Non	26.62	0.4Y	7.6/3.2
	Al	10.28	9.8YR	7.2/7.5
	Cu	9.14	0.7Y	7.2/6.9
	Fe	6.82	2.9Y	5.1/3.3
	Sn	9.03	1.6Y	8.0/7.1
Wool	Non	44.35	6.2YR	4.8/3.2
	Al	2.84	9.0YR	5.4/4.7
	Cu	0.61	9.5YR	4.6/3.8
	Fe	3.15	1.0Y	4.3/3.1
	Sn	2.35	9.3YR	5.0/5.3

Table 7. Color difference and Munsell's Hue, Value and Chroma of post-mordanted fabrics dyed with *Cassia tora* extracts by after irradiation

Fabric Mordant	Post-mordanting			
	ΔE_{ab}	H	V/C	
Silk	Non	26.62	0.4Y	7.6/3.2
	Al	10.55	9.2YR	7.0/6.4
	Cu	4.75	8.6YR	5.9/5.4
	Fe	4.54	1.3Y	4.6/2.7
	Sn	11.64	0.7Y	7.6/7.3
Wool	Non	44.35	6.2YR	4.8/3.2
	Al	3	9.8YR	5.5/5.0
	Cu	1.07	9.7YR	5.0/4.0
	Fe	3.43	1.2Y	4.7/3.1
	Sn	3.82	9.2YR	5.6/5.5

결명자 추출액에 의한 단백질계 섬유인 견직물과 양모직물의 염색성을 알아보기 위해 온도 및 시간에 따른 색소의 추출량과 염착량을 조사하였다. 또한 각 매염제 처리포의 온도에 따른 표면염착 농도와 표면색 변화를 살펴보고 매염제 처리한 염색포를 세탁시험 및 40시간씩 광조사 한 후 표면색 변화를 측정하고 세탁 전도도와 일광 전도도를 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 결명자 염액 추출 조건은 95°C, 120분이 최적이며, 염액의 자외·가시부 흡수 스펙트럼에서는 201,

277, 382nm(sh.) 3곳에서 흡수 peak가 나타났다.

2. 견 및 양모직물의 염색성에서는 같은 단백질 섬유 일종이지만 견직물은 저온에서 염색성이 좋았고, 양모직물은 섬유표면의 스케일 때문에 고온에서 염색성이 좋았다. 최저표면 반사율 파장은 410nm로 나타났으며, 최적 염색 조건은 견직물에서는 40°C, 90분, 양모 직물은 80°C, 60분으로 나타났다.

3. 매염제 0.2% 농도에서 온도 40°C와 70°C에서 선·후매염 처리후 염색성을 살펴본 결과 선매염의

경우, 견직물은 Al, Fe 처리쪽이 70°C가, 양모직물은 모두 70°C에서 표면 염착농도 (K/S)값이 증가했고, 후매염의 경우는 견직물, 양모직물 모두 40°C에서 증가하였다.

4. 매염제 처리에 의한 표면색 변화는 색상에서는 거의 변화가 없었으며, 착색농도에서 무매염 처리에 비해 진하게 나타났으며, 견직물은 후매염으로, 양모직물은 선매염을 하는 것이 착색효과가 양호한 것으로 나타났다.

5. 세탁 및 일광 견뢰도 측정 결과는 비슷하게 나타났다는데 세탁견뢰도에서 견직물은 후매염 처리가 선매염 처리보다 견뢰했고, 양모직물은 선매염 처리가 후매염 처리보다 견뢰하였다. 일광견뢰도에서도 견직물은 Sn을 제외한 후매염 처리가 선매염 처리보다 견뢰하며 양모직물에서는 선매염 처리가 후매염 처리보다 견뢰하였다.

참고문헌

1) <http://www.taejon.ac.kr/sksh518/bon-2.html>
 2) 생화학 연구회, "현대 생화학", 학창사, p.212-215, 1992

3) 육창수, "한국본초학", 개족문화사, p.121, 1981
 4) 栗原愛塔, "實用の藥草", (株)賀文館, 東京, p.79, 昭和 34년
 5) 이상인, "본초학", 수서원, p.498-499, 1980
 6) 성환길, "식품은 약이다", 한국메디칼인덱스사, p.43-44, 1975
 7) 本村康一, "日本の藥用植物" Vol. II, 東京廣川源治, 昭和 35년
 8) 한국 약학대학협의회 약전분과회, "대한 약전해설", 문성사, p.885-886, 1987
 9) 구분홍, "새한방치방해설", 서울보건신문, p.610-611, 1985
 10) 林 孝三, "植物色素", 養賢堂, p.177, 1980
 11) 加藤 弘, "絹纖維の加工技術と その應用", 纖維研究社, p.65, 1985
 12) 임형탁 · 박수영 공저, "식물염색입문", 전남대학교 출판부, p.18, 1999
 13) 平林 潔, 古文化財の科學, 26, 24, 1981
 14) 柏木 布介, 古文化財の科學, 27, 54, 1982
 15) 瀬戸山 辛一, 日蠶雜, 45, 35, 1976
 16) 平林 潔, 榎本 陵, 瀬戸山 辛一, 纖維學會誌, 28, 147, 1972