

황백의 염색성에 관한 연구

중앙대학교 의류학과

강사 주 영 주

중앙대학교 가정대학 의류학과

교수 소 황 옥

目 次

I. 서 론

II. 실험재료 및 방법

III. 결과 및 고찰

IV. 결 론

참고문헌

ABSTRACT

I. 서 론

식물염료의 종류는 다양하며 문헌에 나타나는 종류만도 50여종에 이르고 있다. 식물염료는 한 종류의 염료로 한 색만이 염색되는 단색성 염료와 한 종류의 염료일지라도 각 종 매염제와 결합하므로서 많은 색이 염색되는 다색성 염료가 있다. 단색성 염료는 다시 직접성, 염기성, 건염, 특수염료로 구분된다.¹⁾ 황백은 식물 염료에서 유일하게 염기성 염료에 속하며 berberine을 함유하고 있는 것이 특색이다.

황백(黃蘗)은 우리나라 전 지역 특히 강원도, 울릉도가 주산지이며 지리적으로는 일본 북부, 중국 하북, 복건, 동북 만주, 시베리아에서 산출된다. 황백은 “신농본초경” 중품에 벽목으로 수재되어 있고 “신수본초도경”에서 처음 볼 수 있으며 우리나라에서는 신라시대에 처음 세안제로 외용되었고 지사제로 약용되기도 하였다.²⁾ 이명(異名)으로는 황백(黃栢), 황목(黃木), 벽피(壁皮)라고도 한다.

현재 황백피는 자연생의 줄기의 일부를 벗기거나 벌목에 의하여 껍질을 완전히 벗겨 그대로 음건 시킨 것이다.³⁾

껍질 성분으로는 alkaloid계 성분, 고미계 성분과 중성 물질로 크게 분류 할 수 있으며 alkaloid계의 주성분인 berberine은 독성이 제일 약한 성분의 하나로서 살균 작용이 있으며 황색의 식품첨가제 및 종이, 옷감을 물들이는 염료로 사용한다.

다른 염료와 혼합하면 침전을 일으키고 동물성 섬유에는 잘 염색이 되나 식물성 섬유에는 탄닌산 선택매염을 해야 염색이 잘 된다.⁴⁾

본 연구는 식물성 천연염료에서 염기성 염료인 황백의 염색에 있어서 적절한 색소 추출조건을 제시하고 황백의 염색 후 황색으로 염색이 되나 매염제와 매염방법에 따라 색상이 변할 뿐 아니라 염착량 및 염색견뢰도에도 영향을 주므로 매염제의 사용과 매염방법에 따른 염색후의 염착량 및 염색 견뢰도와 표면색 변화를 시험하여 매염제의 종류 및 매염 방법에 따른 염착 및 염색견뢰도 증진, 발색의 효과를 비교·검토하였다.

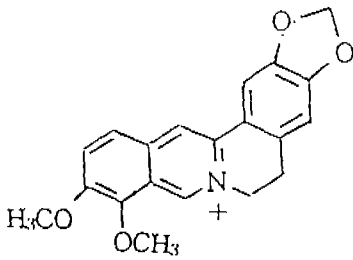


fig. 1 Chemical Structure of Berberine

II. 실험재료 및 방법

1. 염액추출

1-1. 시 료

황벽의 주색소 성분인 berberine색소를 표품으로 사용하였다.

1-2. 기 기

사용된 기기는 UV/visible spectrophotometer (GBC Model, 914. 호주)와 Hunter color difference meter(Hunter Lab Model CQ-12000 미국), pH meter(Suntex 2000A 대만)을 사용하였다. 기타 일반시약은 특급 및 1급을 사용하였다.

1-3. 완충용액

pH 2.0에서 pH 9.0까지 McIlvaine's citric acidphosphate를 사용하였다.

1-4. UV / VIS Spectrophotometer

berberine을 95% ethanol에 녹여 최대흡수파장 (λ_{max})을 흡광도 190nm에서 700nm까지 측정하였다.

2. 염색실험

2-1. 시 료

본 염색 실험에 사용한 직물 시료는 KS K 0905에 규정된 표준 견포와 표준 모포, 표준 면포를 사용하였고 염재료는 시중 한약 재료상에서 구입한 황벽을 사용하였다.

Table. 1 Specification of materials.

material specification	cotton	silk	wool
fiber content(%)	100	100	100
weave	plain	plain	plain
density(warp×weft /5cm)	141×135	312.4×195'	142×136
yarn count warp	30'S	21D	1/52
weft	30'S	21d / /2	1/68
weight(g / m ²)	105	62.3	103

2-2. 약 제

본 염색 실험의 염색 추출용 용매로는 증류수를 사용하였고, 매염재료는 시판 1급 또는 특급의 탄닌, 명반, 황산 제1철, 중크롬산 칼륨을 사용하였다.

A. 탄닌(Tannin Acid)

B. 명반(Aluminium Potassium)

C. 황산 제1철(Ferrous Sulfate)

D. 중크롬산칼륨(Potassium Dichromate)

매염액의 조제는 80℃의 증류수 1ℓ에 각 매염제를 3g을 넣고 용해 시켜 사용하였다.

2-3. 염액조제

염제에 대한 욕비는 10 : 1로 하여 염제를 증류수에 넣고 70℃~80℃를 유지하면서 24시간 추출한 후 체에 걸러 염제와 염액을 나누고 G-5 Glass Filter에 여과시킨 후 다시 5 : 1로 희석하여 사용하였다.

2-4. 염색 방법 및 매염 처리

염액의 온도는 70℃~80℃를 유지하면서 30분

염색하였고, 각 매염제에 대하여도 70℃~80℃를 유지하면서 30분간 매염처리 하였다. 염색 방법은 다음과 같다.

- ① 염색-수세-건조-염색-수세-건조(무매염)
- ② 매염-수세-건조-염색-수세-건조-염색-수세-건조(선매염)
- ③ 염색-수세-건조-염색-수세-건조-매염-수세-건조(후매염)

2-5. K/S 값

황벽 염색포의 가시영역 spectrum에서 분광 반사율을 측정하여 Kubelka-Munkequation을 이용하여 K/S값을 구하였다.

$$\frac{K}{S} = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

K : 염색물의 흡수계수

S : 염색물의 산란계수

R : 분광반사율

2-6. 표면색 측정

매염제의 종류에 따른 염색물의 색상은 color difference meter(SQ-300H, NIPPON DENSHO-KUKOGYO CO., LTD)을 사용하여 측정하여 H V/C, Lab값을 구하였다.

2-7. 염색 견뢰도 시험

2-7-1. 일광 견뢰도 시험

KS K 0700에 의거하여 Carbon Arc Type Fade-O-meter(25-18-FR, Atlas Electrics Co., U.S.A.)를 사용하여 시험하였고 견뢰도 판정으로는 color difference meter를 이용하여 KS A 0066에서의 다음식에 따라 ΔE값을 구해 견뢰도를 평가하였다.

$$\Delta E_{ab}^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{\frac{1}{2}}$$

2-7-2. 세탁 견뢰도 시험

KS K 0430 A-1법에 의거하여 Launder-O-meter(Atlas Electric Co, U.S.A.)를 사용하여

시험하였고 견뢰도 판정으로는 spectrophotometer를 이용하여 KS A 0066의 다음식에 따라 ΔE값을 구해 견뢰도를 평가하였다.

$$\Delta E_{a0}^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{\frac{1}{2}}$$

2-7-3. 마찰 견뢰도 시험

KS K 0650에 의거하여 Rotary Type(U.S Testing Co. U.S.A.)을 사용하여 시험하였고 견뢰도 판정으로는 spectrophotometer를 이용하여 KS A 0066의 다음식에 따라 ΔE값을 구해 견뢰도를 평가하였다.

$$\Delta E_{ab}^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{\frac{1}{2}}$$

2-7-4. 땀 견뢰도 시험

KS K 0715에 의거하여 perspirometer을 사용하여 시험하였고 견뢰도 판정으로는 spectrophotometer를 이용하여 각 단계의 반사율을 측정하여 색의 삼자극치를 구해 다음식에 따라 ΔE값을 구해 견뢰도를 평가하였다.

$$\Delta E_{ab}^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{\frac{1}{2}}$$

2-7-5. 드라이 크리닝 견뢰도 시험

KS K 0644에 의거하여 Launder-O-meter(Atlas lectric Co., U.S.A.)을 사용하여 시험하였고 견뢰도 판정으로는 spectrophotometer를 이용하여 KS A 0066의 다음식에 따라 ΔE값을 구해 견뢰도를 평가하였다.

$$\Delta E_{ab}^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{\frac{1}{2}}$$

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 천연염료 염액과 berberine 표품 염액의 최대 흡수 peak

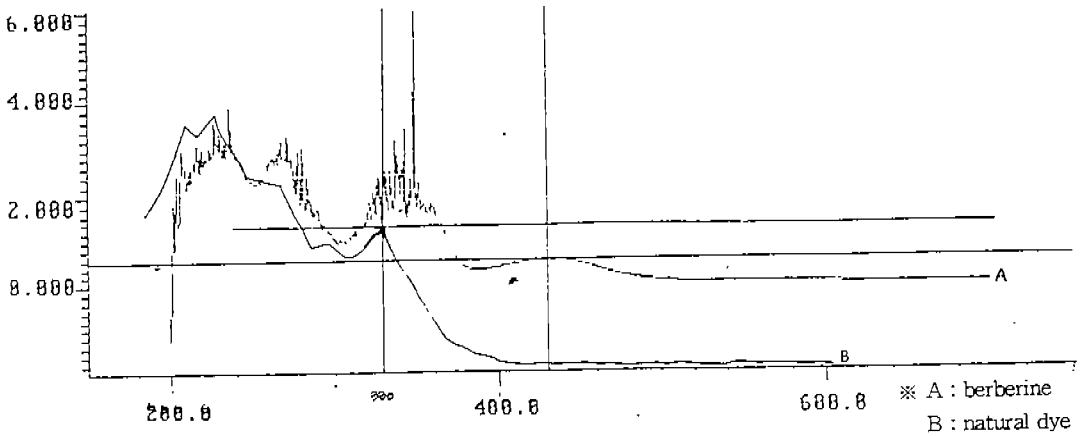


fig. 2 UV/ VIS spectra of Phe. and berberine ethanol solution.

fig. 2은 식물 황벽과 berberine 표품의 특성과 장파선을 나타낸 것이다. 식물 황벽은 330nm에서, berberine 은 430nm에서 최대 흡수 파장을 나

타내었다. 이러한 차이가 인지되는 것은 식물황벽의 추출 염액 성분에 있어서 황벽 색소 이외의 식물 성분등의 첨가물의 영향에 기인된다고 사료된다.

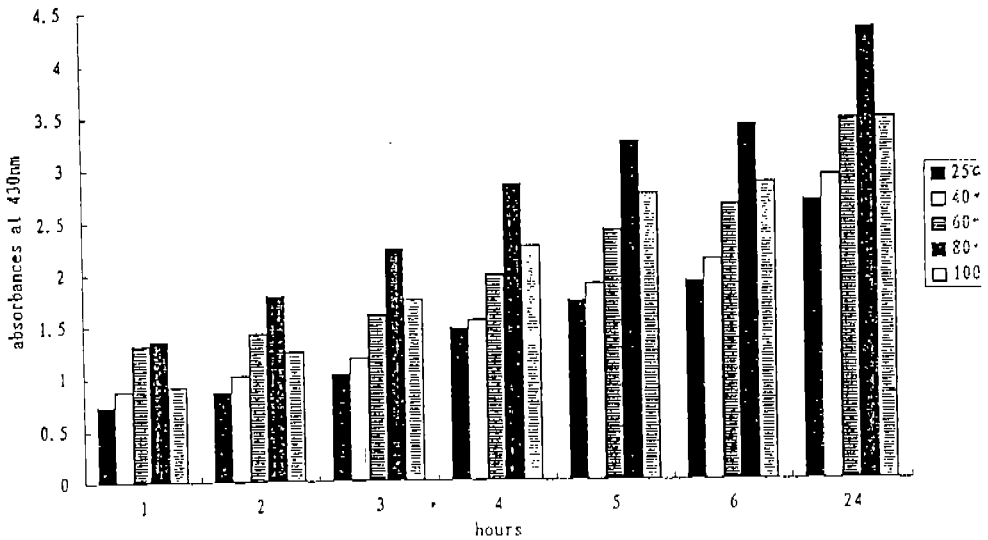


fig. 3 Variation of absorbances of Phe. ethanol solution according to leaving time.

2. 추출 염액의 온도와 시간에 따른 흡광도와 색상변화

fig. 3, fig. 4는 온도와 시간에 따른 황벽의 흡광도의 변화 및 색상변화를 UV/VIS spectrum과

color difference 로 측정된 것이다. 각 온도 마다 시간이 경과 할수록 흡광도는 증가하여 80°C에서 흡광도가 가장 높게 나타났고 100°C에서는 흡광도가 감소하였다. 색상의 변화는 dark 해지고 greenish 가 감소하였고, yellowish 의 증가를 나타내었다.

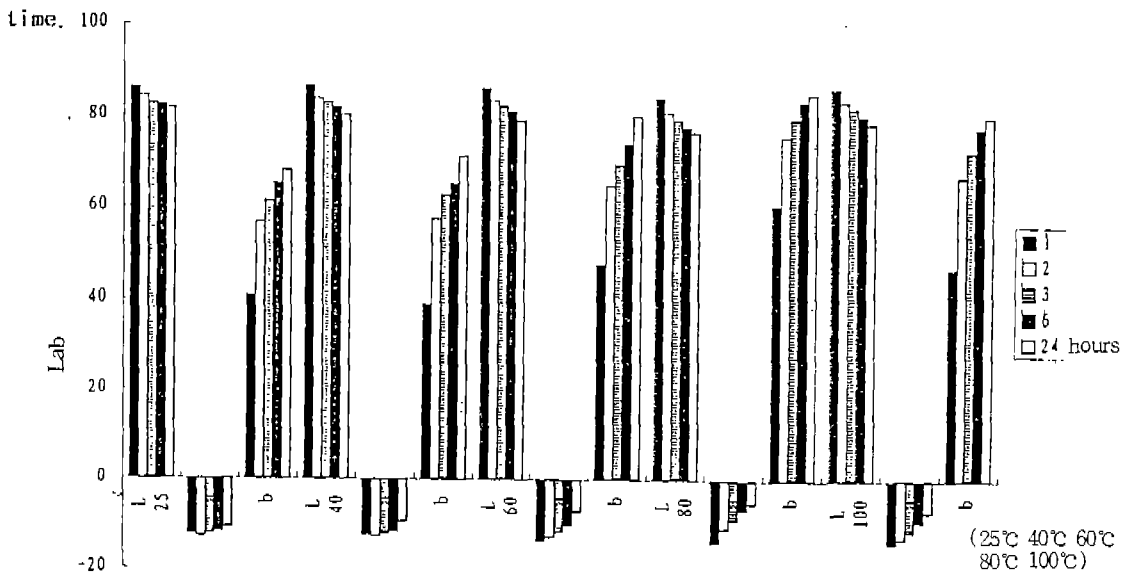


fig. 4 Variation of color difference of Phe. ethanol solution according to leaving time.

3. 페닐알라닌의 pH에 의한 페놀도 및 색차의 변화.

항산화 pH의 영향에 안정하게 나타났고 색차의 변화도 비교적 안정하게 나타났다.

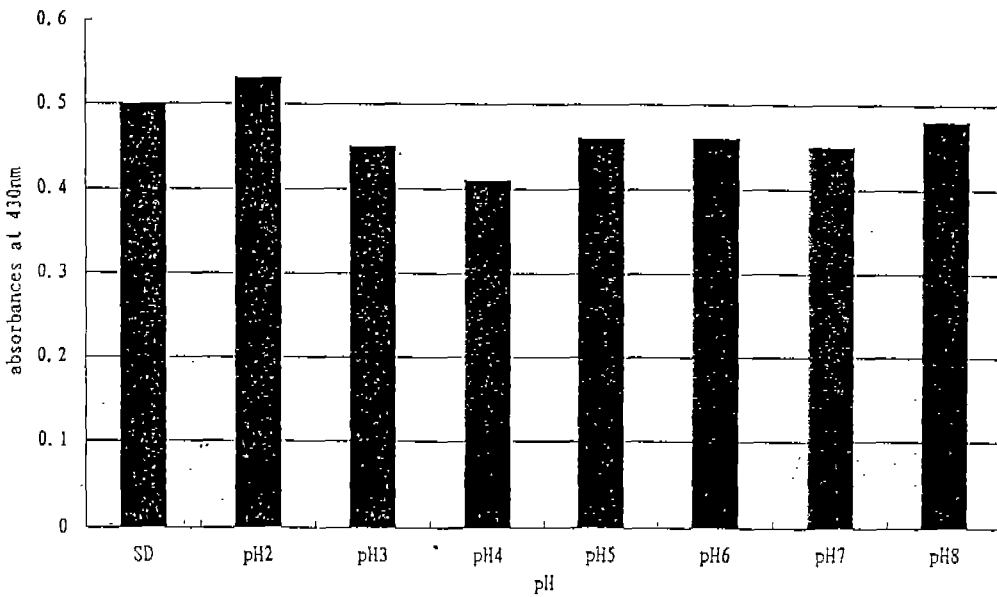


fig. 5 Variation of absorbances of Phe. ethanol solution to pH.

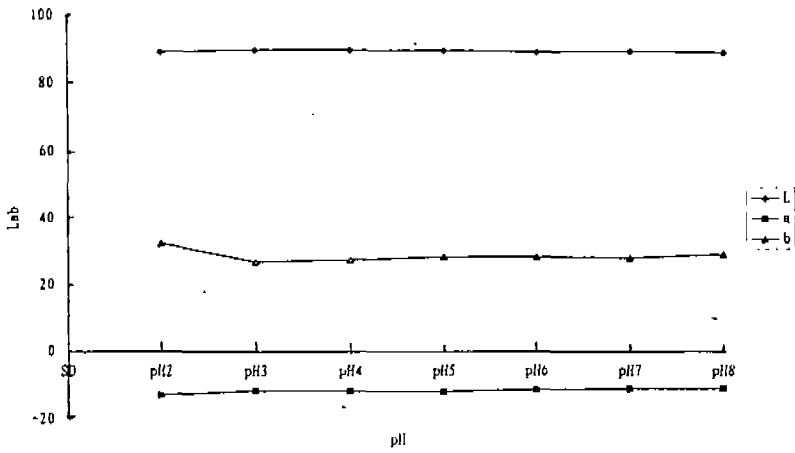


fig. 6 Variation of color difference of Phe. ethanol solution to pH.

4. 추출 염액의 매염제의 종류 및 농도에 의한 흡광도와 색상변화

fig. 7은 매염제의 종류와 농도를 달리하여 첨가한 황벽염액의 흡광도와 색상 변화를 나타낸 것이다. 황벽은 매염제를 첨가하지 않은 염액에 비하여 매염제를 첨가한 염액의 흡광도가 모두 증가하였고 농도에 있어서는 Al, Sn, K, Cu, C·A에서는 3%에서 흡광도가 가장 높았고 Fe와 Cr은 5%에

서 흡광도가 가장 높게 나타났다. 색상변화에 있어서는 전반적으로 흡광도가 높게 나타난 3%에서 가장 dark 해 지고 greenish가 감소하고 yellowish가 증가하였다.

Cr은 그 자체가 지니고 있는 색상 때문에 b값이 증가되었다. 매염제를 첨가하지 않은 염액은 3%의 매염제를 첨가한 염액에 비해 light하고 greenish가 증가하고 yellowish가 높게 나타났다.

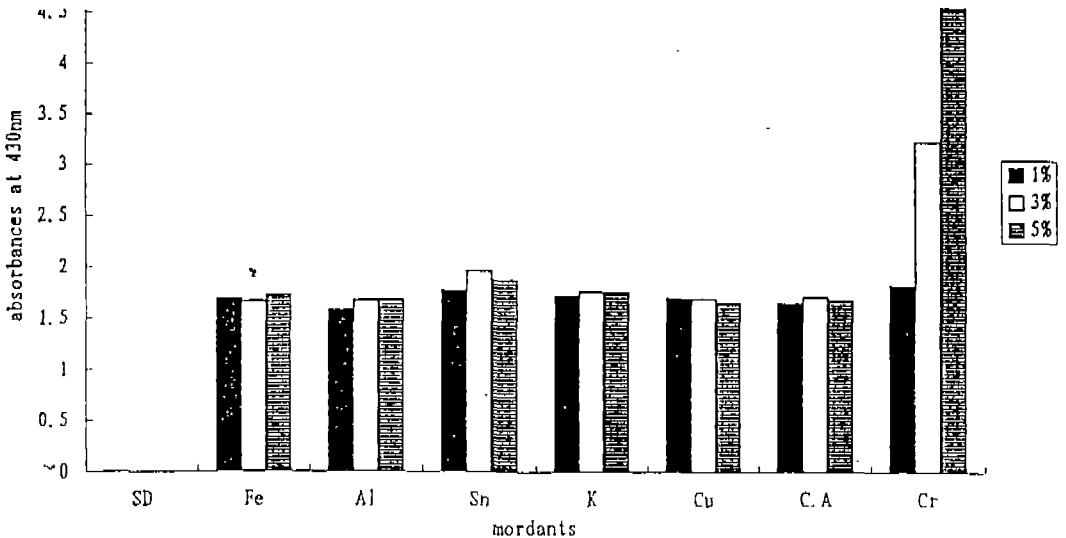


fig. 7 Variation of absorbances of Phe. ethanol solution to mordants & concentration.

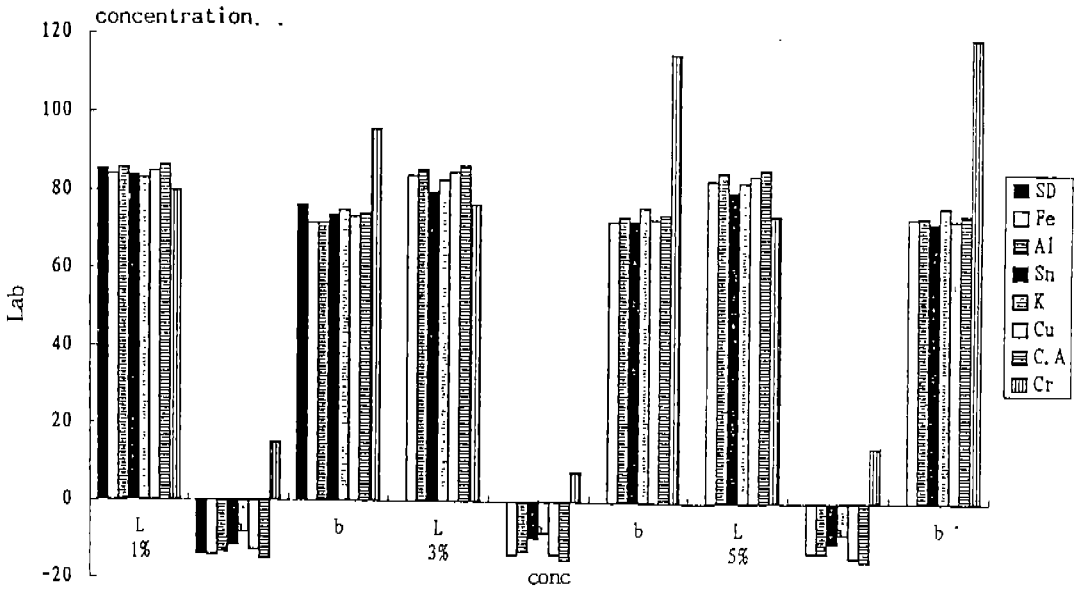


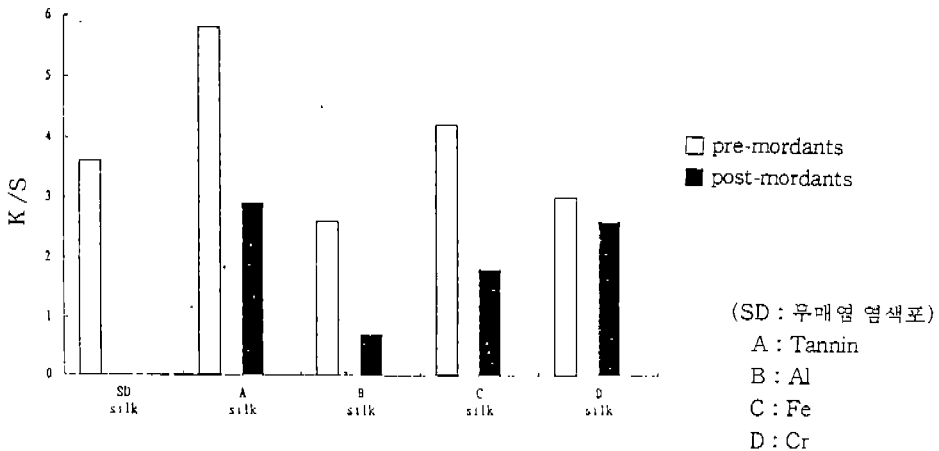
fig. 8 Variation of color difference of Phe. ethanol solution to mordants & concentration.

5. 매염제에 의한 염착량의 변화

fig. 9에서 알 수 있듯이 무매염포와 각종 매염포를 비교해 보면 탄닌과 Fe에 의한 염착량의 증량효과가 인지되었으며 그 밖의 매염제에 의해서 후매염보다 선매염쪽이 염착량이 증가하였다. 각 섬유에 있어서는 cotton에서는 탄닌에 의한 선·후매염을 제외하고는 무매염포에 비해 매염처리된 염색포의 염착량이 감소하였고, silk의 경우 탄

닌, Fe의 매염법을 제외하고는 무매염포에 비해 염착량이 감소하였다. wool의 경우 탄닌, Fe의 선·후 매염법을 제외하고는 무매염포에 비해 염착량이 감소하였다.

이와 같이 전반적으로 선매염방법이 황벽의 염착량 증진에 효과적으로 나타났고 매염제의 종류에 있어서는 탄닌, Fe의 매염처리가 효과적으로 나타났다.



(SD : 무매염 염색포)
 A : Tannin
 B : Al
 C : Fe
 D : Cr

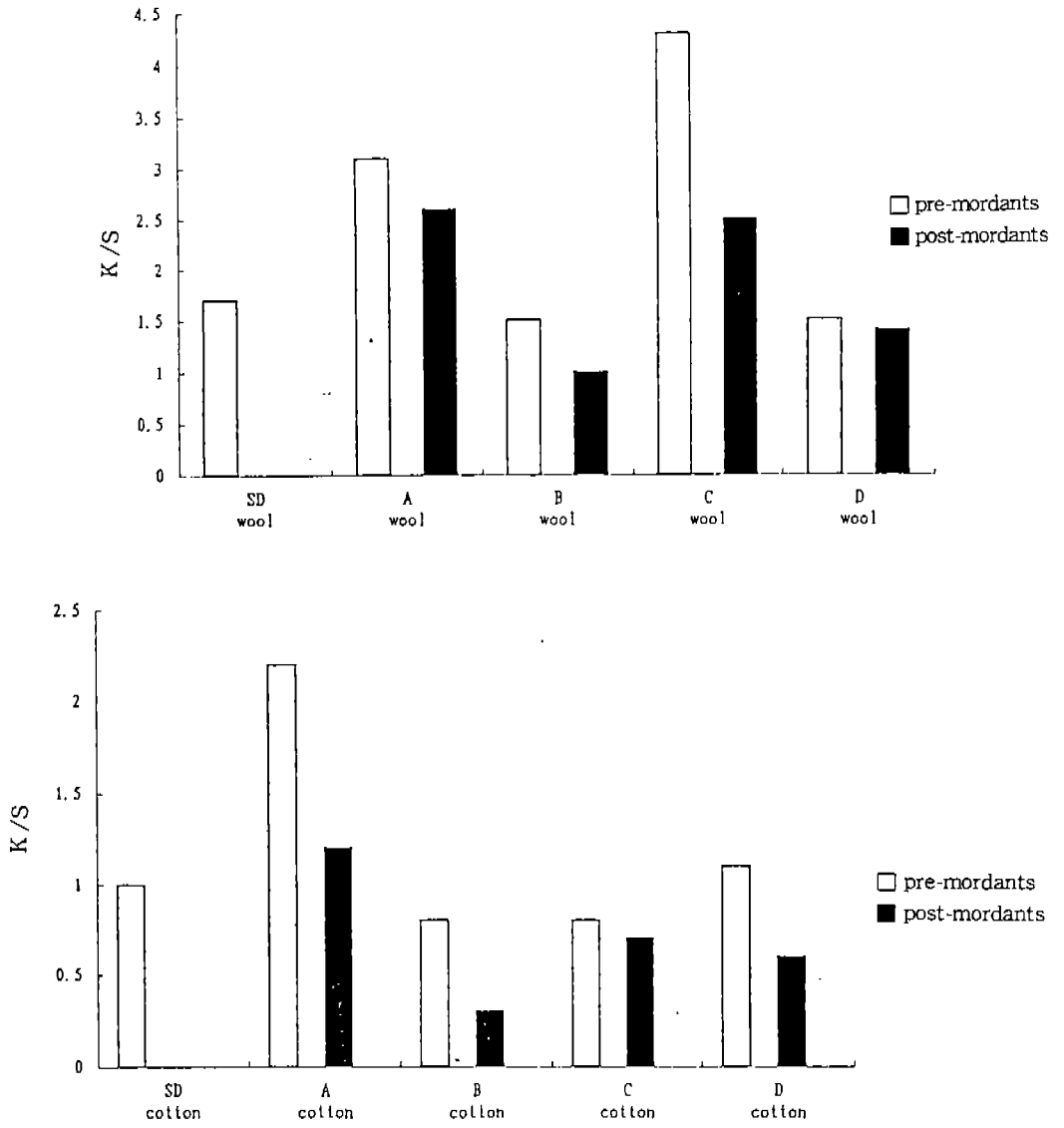


fig. 9 Relation between K/ S and treatment mordants.

Table. 2 Relation between K/ S and treatment mordants

sample		pre mordants	post mordants
silk	SD	3.6	
	A	5.8	2.9
	B	2.6	0.7
	C	4.2	1.8
	D	3.0	2.6
wool	SD	1.7	
	A	3.1	2.6
	B	1.5	1.0
	C	4.3	2.5
	D	1.5	1.4
cotton	SD	1.0	
	A	2.2	1.2
	B	0.8	0.3
	C	0.8	0.7
	D	1.1	0.6

6. 매염제에 의한 표면색의 색변화

table. 3은 황벽염색의 선, 후매염처리에 의한 색변화의 측색치이다. a, b는 색상방향을 나타내고 +a 방향은 red, -a 방향은 green, +b는 yellow, -b방향은 blue이며 원점에서 색도점까지의 거리는 채도, L은 명도이며 일반적으로 염착량이 증가하면 L값은 저하된다. 황벽의 경우 무매염 처리포에 비해 Cr의 후매염과 Al의 선매염을 제외하고는 매염에 의해 a값이 증가하여 red 쪽으로 변하고 tannin의 선매염은 b값이 증가하여 yellow 쪽으로 향하고 그 이외는 모두 blue 쪽으로 변하였다. 매염에 의해 색변화가 작은 것은 cotton의 경우 Fe의 선매염, silk의 경우 Cr의 선매염 wool의 경우 Fe의 선매염이다.

Table. 3 Various of Lab and H V/ C after mordanting with ABCD : Pre and Post

		Pre Mordanting					Post Mordant				
		L	a	b	H	V/C	L	a	b	H	V/C
silk	Un	65.1	-6.1	30.	7.2Y	7.0/6.2					
	A	62.3	-5.4	32.2	6.6Y	6.7/7.2	63.1	-3.3	25.2	5.5Y	6.8/5.0
	B	68.2	-7.4	28.7	8.2Y	7.2/5.6	69.9	-2.9	13.1	6.7Y	7.4/2.0
	C	57.8	-4.8	24.7	7.0Y	6.3/5.1	61.9	-3.5	17.5	6.8Y	6.7/3.1
	D	65.2	-6.1	27.9	8.1Y	7.0/5.5	67.9	-8.3	28.6	9.0Y	7.2/5.6
wool	Un	70.3	-4.5	18.9	5.9Y	7.1/4.0					
	A	62.6	-2.4	21.9	4.8Y	6.5/4.5	66.8	-2.3	15.2	4.8Y	6.9/4.1
	B	72.5	-4.6	18.6	6.6Y	7.4/4.0	75.7	-1.9	7.7	6.4Y	7.5/2.3
	C	71.2	-4.3	17.2	6.2Y	5.5/2.5	70.4	-1.6	11.9	4.7Y	6.0/2.3
	D	71.8	-3.9	15.3	6.6Y	7.0/3.6	73.9	-4.8	15.5	6.2Y	7.1/3.1
cotton	Un	70.32	-4.5	18.93	7.5Y	7.4/3.1					
	A	62.6	-2.3	21.2	4.9Y	6.7/4.1	66.8	-2.3	15.2	5.3Y	7.1/2.5
	B	72.5	-4.6	18.6	7.7Y	7.6/3.0	75.7	-1.9	7.7	7.4Y	8.0/1.0
	C	71.2	-4.3	17.2	7.7Y	7.5/2.7	70.4	-1.6	11.9	4.8Y	7.4/1.8
	D	71.8	-4.0	15.3	7.9Y	7.6/2.3	73.9	-4.8	15.5	9.3Y	7.7/2.8

대체적으로 L값은 선매염쪽이 낮다. 선매염은 확실히 빠르게 진한 염색이되지만 염착이 표면적이고 심미(深味)가 없다. 이것은 색소가 표면에서 매염제와 결합하므로 섬유속까지 침투하기 어

렵기 때문이다.⁵⁾

따라서 황벽의 매염제에 의한 표면색의 변화가 가장 작은 매염제로 Fe을 들 수 있으며 색차는 선매염이 후매염에 비해 작게 나타났다.

7. 염색 견뢰도

7-1. 일광견뢰도

7-1-1. Silk

일광견뢰도는 전반적으로 1-2등급 이상을 나타냈는데 매염제로는 명반과 크롬이 견뢰도 향상에 효과적이며 후매염방법이 효과적으로 나타났다.

7-1-2. Wool

전반적으로 1-2등급 이상을 나타냈으며 매염제로는 명반과 철이 견뢰도 향상에 효과적이며 후매염 방법이 선매염 방법에 비해 효과적으로 나타났다.

7-1-3. Cotton

2-3등급 이상을 나타내고 있으며 매염제로는 명반과 크롬이 견뢰도 향상에 효과적이며 후매염 방법이 선매염 방법에 비해 효과적으로 나타났다.

7-2. 세탁 견뢰도

7-2-1. Silk

세탁 견뢰도는 전반적으로 A-2(탄닌, 선매염), B-3(명반, 후매염), C-3(철, 후매염)에서 4 급,

2-3등급, 4-5등급을 나타내었고 이를 제외한 시료들은 1등급, 1-2등급을 나타내었다.

7-2-2. Wool

A-2, C-3에서 4-5 등급, 4등급을 나타내고 나머지 시료들은 1-1-2등급을 나타내었다. 무매염포에 비해 매염처리된 포의 염색 견뢰도가 향상되었다.

7-2-3. Cotton

A-2, A-3가 4등급, 4-5등급으로 효과적이며, 후매염 방법이며 효과적이다.

7-3. 땀견뢰도

산성에서의 땀 견뢰도가 3등급 이상을 나타내었고 알카리의 땀견뢰도는 산성에 비해 등급이 떨어졌다. 동물성 섬유인 silk와 wool은 산성에서는 후매염이 효과적으로 나타났고 알카리에서는 선매염이 효과적으로 나타났으며 식물성 섬유인 cotton에서는 산, 알카리 모두 후매염이 효과적으로 나타났다.

7-4. 드라이크리닝 견뢰도

모든 시료들이 4 급 이상으로 나타났다.

Table. 4 The color fastness rating grade of samples. (color change)

		pre-mordants					post-mordants					
		light	washing	perspiration		dry cleaning	light	washing	perspiration		dry cleaning	
				acidic	alkaline				acidic	alkaline		
silk	SD	2-3	1 1	3	3	4	SD					
	A2	2	4	4-5	2	4-5	A3	2	1-2	4	1-2	4-5
	B2	4	1	3-4	4-5	4-5	B3	3-4	2-3	4	1-2	4-5
	C2	2	1	4	3	4-5	C3	3	4-5	4	4	4-5
	D2	2-3	1	3	2-3	4-5	D3	4-5	1	4	4	4-5
wool	SD	2	1-2	4	4	4-5	SD				1-2	
	A2	2-3	4-5	5	3-4	5	A3	2	2	4	4-5	4-5
	B2	3-4	2-3	5	4-5	5	B3	5	3-4	4-5	3-4	4-5
	C2	3-4	3	2-3	4-5	4-5	C3	3-4	4	3	4-5	4-5
	D2	2-3	1-2	4-5	4	4-5	D3	3-4	2	5		4-5
	SD	2-3	2-3	2	2	4	SD					

cotton	A2	3	4	4	4	4	A3	3-4	4-5	4-5	4	4-5
	B2	3	1	2	1-2	4	B3	4-5	2-3	4-5	4-5	4-5
	C2	2-3	1	2	2	4	C3	4	2-3	4	4	4-5
	D2	4	1	2	2	4	D3	4	1-2	2-3	2-3	4-5

IV. 결 론

뢰도는 4등급 이상을 나타냈다.

참고문헌

1. 식물 황벽은 330nm에서, berberine은 430nm서 최대 흡수파장을 나타내었다.
2. 식물 황벽의 가장 적절한 염액 추출 온도는 80℃로 나타났으며 24시간 동안 가장 많은 염액이 추출되었다.
3. 황벽은 pH의 영향에 비교적 안정하게 나타났고 색차의 변화에도 영향이 적은 것으로 나타났다.
4. 매염제를 첨가하지 않은 염액에 비하여 매염제를 첨가한 염액의 흡광도가 모두 증가하였고 농도에 있어서는 Al, Sn, K, Cu, C.A에서는 3%에서 흡광도가 가장 높았고 Fe와 Cr은 5%에서 흡광도가 가장 높게 나타났다. 색상변화에 있어서는 전반적으로 흡광도가 높게 나타났고 3%에서 가장 dark해 지고 greenish가 감소하고 yellowish가 증가하였다.
5. 탄닌과 Fe에 의한 염착량의 증량효과가 인지되었으며 그 밖의 매염제에 의해서 선·후 매염법에 있어서 후매염보다 선매염쪽이 염착량이 증가하였다.
6. 매염제에 의한 표면색의 변화가 가장 작은 매염제로 Fe을 들 수 있으며 색차는 선매염이 후매염에 비해 작게 나타났다.
7. 일광견뢰도는 전반적으로 2등급 이상이며 명반과 크롬이 견뢰도 향상에 효과적이며 후매염방법이 효과적으로 나타났다. 세탁견뢰도는 매염제에 따라 등급의 차이가 많이 나는데 탄닌과 철이 효과적이며 무매염포에 비해 매염처리된 포의 견뢰도가 향상되었다. 땀견뢰도는 알카리보다 산성에서 높게 나타났고 드라이크리닝 견

- 1) 조경래, 염색이론과 실험, 형설출판사, 1991, p.44.
- 2) 현대생약학, 생약학연구회편, 1992, p.176.
- 3) 약초의 이용과 성분, 과학백과사전 출판부편
- 4) 조경래, Op. Cit., p.44.
- 5) 설정화, 최석철, 건의 탄닌처리에 관한 연구 (II), 한국염색가공학회지, Vol.6, No.2. 1994.
- 6) 김지희, 염료 식물 재배 및 염직물 제작에 관한 연구, 효성여자대학교 산업미술연구소, 1993.
- 7) 소황옥, 한국 전통 염직에 관한 문헌적 고찰, 세종대학교 대학원 박사학위논문, 1983
- 8) 송주택, 한국 자원 식물, 한국 자원 식물 연구소, 1983.
- 9) 한국민속문화대백과사전, 한국정신문화연구원, pp.437~439.
- 10) Color Index vol. 1, The society of dyers and colorist, third edition.
- 11) 이양섭, 전통 황염 연구, 복식 제4호, 1981.

Abstract

The study of Phellodendron amurense Rupr. Dyeing

This study showed the proper pigment extract in the Phe. Dyeing which is the basic dye of the natural plants dyeing. Also it compared and examined the K/S, the promotion of the color

fastness and the effect of color difference change were attended by mordants and method of mordanting.

1. The most absorbance of Phellodendron. solution is 330nm, berberine is 430nm.

2. The best and proper temperature to extrat Phe. was 80 and dyeing solution for 24 hours.

3. The pH effect was stable in the absorbances and color differences change.

4. Mordanted group increased the absorbances, compared to non- mordanted sample.

In case depth, the most absorbance of Al. Sn. K. Cu and C.A, solution were in 3%, Fe and Cr were in 5%.

In the color difference change, they became dark, reduced greenish and increased yellowish

when their absorbances were in 3%.

5. K/S was recoginzed by tainnin and Fe, K/S was more increased pre-mordants than post-mordants.

6. Fe is the unchangable mordant in the color difference change and pre-mordants is more stable than post-mordants in the difference color.

7. Generally light C.F. indicated more than grade 2 and light C.F. was much improved in post-mordanted by alumium potassium, potassium dichromate.

Washing C.F. was improved in mordanted by tainnin and ferrous suulfate mordanted group was better than non-mordanted sample. Perspiration C.F. was more stable in acid than alkali. Dry cleaning C.F. indicated more than grade 4.