

자초염의 매염에 관한 실험연구

중앙대학교 가정대학 의생활학과
주영주
소황옥

目 次	
I. 序 論	III. 실험결과 및 고찰
II. 실 험	1. 자초성분의 특성
1. 시료	2. 염색견뢰도의 비교분석
2. 색소추출	3. IR 측정
3. 자초성분의 용해성	IV. 결 론
4. 자초성분의 안정성	ABSTRACT
5. 염색	
6. 염색견뢰도 측정	

I. 서 론

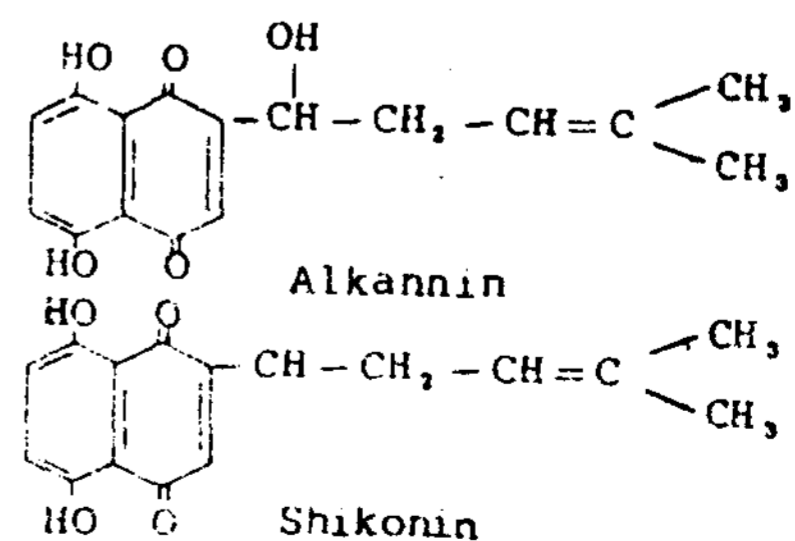
자초(Lithospermum erythrorhizon Sieb et zucc)³⁾의 뿌리중의 색소는 naphthoquinone의 하나인 Shikonin임이 Seoane 등⁴⁾(1984), Shuji 등⁵⁾(1982) 및 Yoshikazu 등⁶⁾(1982)에 의하여 밝혀졌고, 조직배양법에 의한 대량 생산법(Mamoru 등, 1974 : Hajime 등, 1978 : Hiroyuki 등, 1979 : Maeda 등, 1983 : Yasuhiro 등, 1985 : Hara 등, 1984)이 확립되어 이미 상품화 되어 있다.⁶⁴⁾

이 Shikonin은 화장품 공업에서 폭넓게 이용되고 있으며 Shikonin은 강한 향균력(Mohammed 등, 1985 · 1986 : Papageorgiou 등, 1979)과 항종양 작용(Ushio 등, 1977 : Sourgens 등, 1982)이 있는 물질로 밝혀졌다.⁶⁴⁾

자근의 주요 색소성분으로는¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾Alkannin(C.I. Natural Red 20 : C.I. 75530, C₁₆H₁₆O₅)과 Shikonin(2-Cl-hydroxy-4-methyl-3-pentency)-5,8-dihydroxy-1,4-naphthoquinone)이 광학이

성체로서 함유되어 있는데 이들 색소성분은 다색성 색소로서 매염제의 종류, 색소추출 온도, 염색과정 등이 염색물의 색상을 변화시킬 수 있는 변인으로 작용될 수 있는 특성이 있다.

이와 같이 옛부터 한방에서 약재로 사용되어 왔고 민간에서 적자색 염료, 또는 식용색소로 응용되었으며 현재 화장품 공업, 식품 및 의약품에 응용되고 있으나 자초의 특성에 따른 섬유에의 적용에 대한 연구는 미비한 실태에 있다.



< Fig 1 > Composition of Alkannin and Shikonin

따라서, 본 논문은 자초에 관한 문헌자료를²⁰⁻²
5) 토대로하여, 실험 염색을 통한 자초염의 특성을 살리고, 천연염색에서 느껴질 수 있는 염색공정의 난이성과 염색견뢰도의 문제를 보완하고, 정확한 염액조제와 매염방법의 근거자료를 제시하여 색상의 표준화를 도모하며 더 나아가서 천연염색의 보급화에 기여하여 실생활에 쉽게 이용할 수 있도록 함에 연구의 목적을 두고 있다.

II. 실험

1. 시 료

1) 자근 및 색소

염재로는 시중 한약 재료상에서 구한 자초를 사용하였고 Shikonin 색소는 조직배양으로 생산된 일본 Ichimaru 회사 제품으로서 순도 95% 이상의 것을 표품으로 사용하였다.

2) 시 약

본 염액 실험의 용해성 측정을 위한 용매로는 methyl alcohol, ethyl alcohol, acetone, acetic acid, benzene, ethyl ether 및 증류수를 사용하였다.

3) 기 기

사용된 기기는 Spectrophotometer (Hitachi u-3200, Japan)를 사용하였다.

4) 시험포

본 염색실험에 사용한 직물 시료는 KS K 0905 (염색 견뢰도 시험용 표준견포)에 규정된 표준견포와 KS K 0905 백면포를 사용하였다.

5) 매염제

매염제로는 각기 특성이 다른 시판 1급 또는 특급의

A. 소석회(수산화칼슘 $\text{Ca}(\text{OH})_2$)

B. 명반($\text{Alk}(\text{SO}_4)_2 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$)

C. 탄산칼슘(CaCO_3)

D. 염화알루미늄($\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)

등의 시약을 그대로 사용하였다.

2. 색소추출

색소추출용 용매로는 methanol을 사용하였다.

자초 50g에 대하여 1 l 의 methanol을 상온에서 24시간 방치하여 추출한 후 G5 glass filter로 여과하였다.

3. 자초 성분의 용해성

1) 표품 Shikonin을 methyl alcohol, ethyl alcohol, acetone, acetic acid, benzene, ethyl ether, 증류수에 각각 0.001%가 되도록 한 후 이 용액들의 흡광도를 각각 해당용매를 blank로 최고흡광도를 보이는 515nm에서 측정하여 각 용매에 대한 용해도를 측정하였다.

2) 위 용매와 증류수를 2:1 비율로 혼합한 후 0.001%가 되도록 한 후 이 용액들의 흡광도를 각각 해당된 혼합 용매를 blank로 515nm에서 측정하여 각 용매에 대한 용해도를 측정하였다.

4. 자초 성분의 안정성

1) 광선의 영향

0.001% Shikonin-methanol(95%) 용액 15ml를 각각 암소와 백열등(110V, 30W)하에서 21일 동안 방치하면서 일정 시간마다 515nm에서 흡광도를 측정하여 광선의 영향을 조사하였다.

2) 산소의 영향

0.001% Shikonin-methanol(95%) 용액 15ml를 산소를 통과시키는 방법과 질소치환하여 산소가 없는 상태에 21일간 각각 방치하면서 일정기간마다 515nm에서 흡광도를 측정하여 산소의 영향을 측정하였다.

3) 온도의 영향

0.001% Shikonin-methanol(95%) 용액 15ml를 -10°C , 4°C , 25°C , 60°C , 100°C 에서 21일간 각각 방치하면서 일정시간마다 515nm에서 흡광도를 측정하여 온도의 영향을 측정하였다.

5. 염 색

4종류의 매염제를 사용하여 매염시 매염제의 농도와 온도를 Table 1에서 제시한 조건으로 매염하였고 염색시 염액의 온도는 $60\sim 70^\circ\text{C}$ 를 유지하면서 30분간 염색하였다.

1. 염액-수세-건조-염액-수세-건조

2. 매염제-수세-건조-염액-수세-건조-염액-수세-건조

3. 염액-수세-건조-매염제-수세-건조-염액-수세-건조

4. 매염제-수세-건조-염액-수세-건조-매염제-수세-건조-염액-수세-건조

< Table 1 > Mordant condition

M.C \ Factor	a	b	c
Concentration	1 %	3 %	5 %
Temperature	40 °C	60 °C	80 °C
Time	45 min	45 min	45 min

6. 염색견뢰도 측정

1) 일광견뢰도 시험

KS K 0700에 의거하여 Carborn-Arc Type Fade-O-meter(25~18FR, Atlas Electrics Co., U.S.A)를 사용하여 측정하였다.

2) 세탁견뢰도 시험

KS K 0430 A-1법(40°C)에 의거하여 Launder-O-meter(Atlas Electric Co., U.S.A)를 사용하여 측정하였다.

3) 마찰견뢰도 시험

KS K 0650에 의거하여 Crock meter(U.S. Testing Co., U.S.A)를 사용하여 측정하였다.

4) 땀견뢰도 시험

KS K 0715에 의거하여 Perspiro meter(U.S. Testing Co., U.S.A)를 사용하여 측정하였다.

Ⅲ. 실험 결과 및 고찰

1. 자초성분의 특성

1) Shikonin의 용해성

(1) 각 용매에 따른 0.001% Shikonin을 함유한

< Table 2 > Absorbances of Shikonin in various solvents

Solvents	Absorbances
Ethyl Ether	0.491
Benzene	0.465
Acetone	0.276
Ethyl Alcohol	0.317
Acetic Acid	0.263
Methyl Alcohol	0.157
Distilled water	0.004

* Absorbances were obtained using 0.001 % solution and blanks were each solvents respectively at 515nm.

각 용매의 흡광도는 Table 2와 같다. 흡광도의 크기를 감안할 때 Shikonin은 유기용매에 쉽게 용해된다고 볼 수 있었다. 특히 ethyl ether에서 가장 높은 흡광도를 나타내었으며 증류수에는 흡광도가 대단히 낮았다.

(2) 증류수와 혼합한 각 용매에 따른 0.001% Shikonin을 함유한 각 용매의 흡광도는 Table 3과 같다. 흡광도의 크기를 감안할 때 Shikonin은 증류수와 혼합된 용매보다는 순도 95%이상의 용액에서 쉽게 용해된다고 볼 수 있으며, Benzene과 증류수의 혼합용매에서는 순도 95% 이상의 Benzene 용매에서 보다 높은 흡광도를 나타내었다.

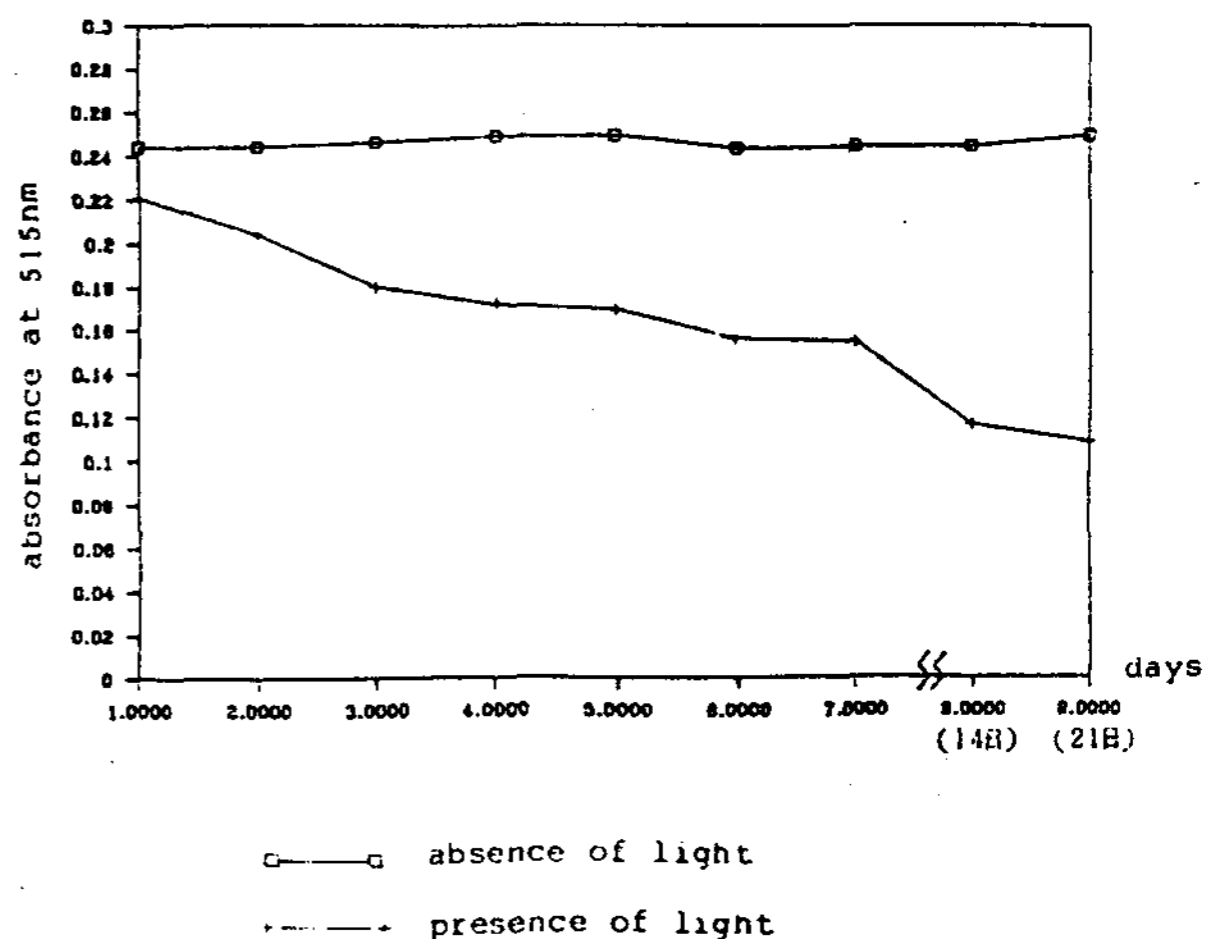
< Table 3 > Absorbances of shikonin in which each solvent and distilled water are mixed

Solvents	Absorbances
Ethyl Ether	0.387
Benzene	0.508
Ethyl Alcohol	0.204
Acetone	0.193
Methyl Alcohol	0.157
Acetic Acid	0.184

2) 광선의 영향

Shikonin에 미치는 광선의 영향은 Fig 2와 같이 백열등에서 24시간 경과 후 부터 큰 폭으로 흡광도의 감소를 나타냈으며 2일 경과 후에는 육안으로

< Fig 2 > Effect of light on changes in absorbance of 0.001% Shikonin-95% methly alcohol solution

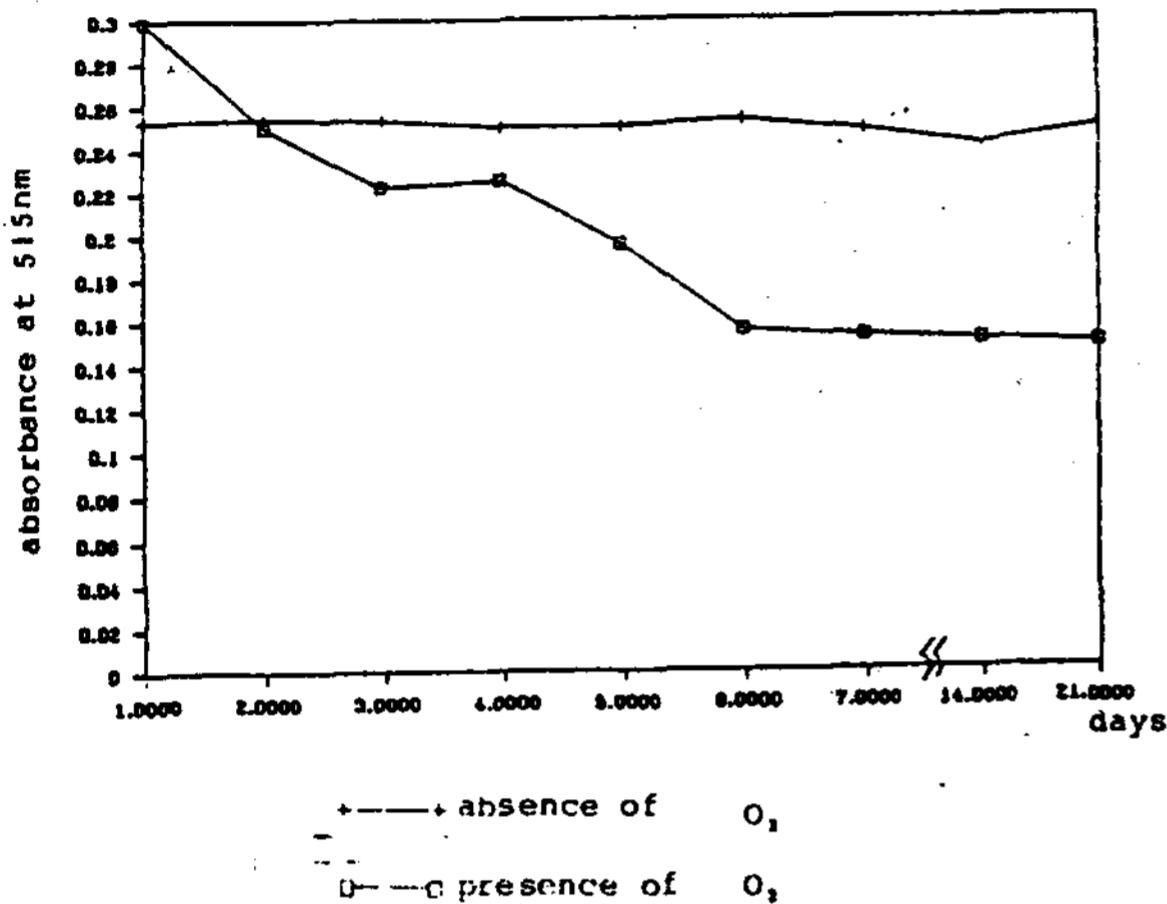


확인할 수 있는 색조의 변화가 나타났다. 반면, 암소에서 보관한 0.001% Shikonin-methyl alcohol(95%) 용액은 흡광도의 변화가 거의 없었다.

3) 산소의 영향

0.001% Shikonin-methyl alcohol(95%) 용액을

< Fig 3 > Effect of O₂ on changes in absorbance of 0.001% Shikonin-95% methyl alcohol



호기적인 조건하에서 보관한 것과 혐기적인 조건하에서 보관한 용액의 흡광도의 변화를 Fig. 3에서 나타내었다.

흡광도의 변화는 호기적인 조건하에서 보관한 용액에서 더욱 심하게 나타났다. 혐기적인 조건(질소 치환)에서 보관한 용액은 3일간 흡광도의 변화가 거의 없었고 21일 동안 변화가 적었다.

4) 온도의 영향

0.001% Shikonin-methyl alcohol(95%) 용액의 온도의 영향은 Fig. 4와 같이 냉동보관보다 실온에서 더 적은 변화를 나타냈으며, 냉장보관에서도 적은 변화를 보였다. 60°C 이상의 보관에서는 육안으로 확인할 수 있을 정도의 색조변화가 일어났다.

2. 염색건뢰도의 비교분석

1) 견포에 대한 염색건뢰도

(1) 일광 견뢰도

자초는 다른 천연식물성 염료에 비하여 특히 일광견뢰도가 낮은 점이 큰 유의점으로 지적된다. 시험결과도 전체적으로 1~2등급을 나타내고 있

< Table 4 > Effect of light, O₂, temperatures on changes in absorbance of 0.001% Shikonin-95% methyl alcohol solution

1. 광선의 영향

Group \ days	1	2	3	4	5	6	7	14	21
absence of light	0.2440	0.2440	0.2460	0.2490	0.2409	0.2430	0.2440	0.2440	0.2490
presence of light	0.2210	0.2040	0.1860	0.1720	0.1690	0.1550	0.1540	0.1158	0.1080

2. 산소의 영향

Group \ days	1	2	3	4	5	6	7	14	21
absence of O ₂	0.2530	0.2540	0.2530	0.2500	0.2500	0.2530	0.2480	0.2410	0.2530
presence of O ₂	0.2990	0.2500	0.2220	0.2250	0.1950	0.1550	0.1520	0.1500	0.1480

3. 온도의 영향

Group \ days	1	2	3	4	5	6	7	14	21
- 10°C	0.2480	0.2530	0.2420	0.2500	0.2490	0.2310	0.2450	0.2410	0.2420
4°C	0.2480	0.2480	0.2440	0.2420	0.2420	0.2360	0.2480	0.2480	0.2480
25°C	0.2510	0.2470	0.2460	0.2560	0.2560	0.2440	0.2440	0.2520	0.2500
60°C	0.2450	0.2300	0.2190	0.2030	0.2120	0.2180	0.2140	0.2160	0.2130
100°C	0.1980	0.2170	0.2030	0.2030	0.1900	0.1880	0.2030	0.2010	0.1850

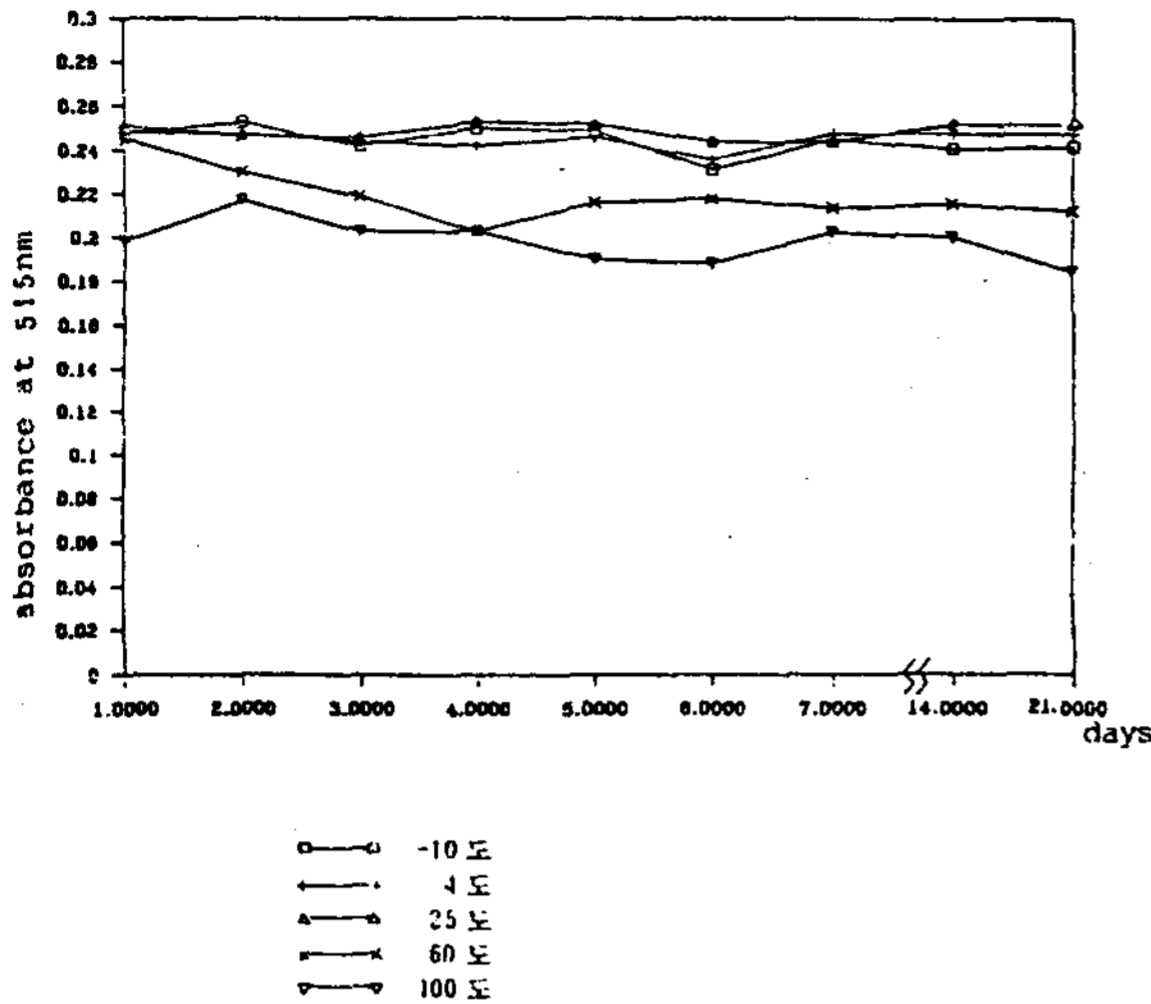
〈 Table 5 〉 The color-fastness rating grade of sklk sample

C.F Grade Sample	Light 20 S- FH	Washing			Crocking		Perspiration					
		Color Change	Color Staining		Dry	Wet	Color Change	Acid		Color Change	Alkali	
			Silk	Cotton				Silk	Cotton		Silk	Cotton
1	1-2	4	4-5	5	4	3-4	3-4	4-5	5	4	4-5	5
A2 a	2	3-4	4-5	5	2	2	3	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
2 b	1-2	3-4	4-5	4-5	2	2	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
2 c	2	3-4	4-5	4-5	1-2	1-2	3	4-5	4-5	3	4-5	4-5
A3 a	1-2	3-4	4-5	4-5	2	2-3	3	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
3 b	1-2	3-4	4-5	4-5	2-3	1	3	4-5	4-5	3	4-5	4-5
3 c	1-2	3	4-5	4-5	2	1-2	3	4-5	4-5	3	4-5	4
A4 a	1-2	3	4-5	4-5	1-2	1	3	4	4-5	3	4-5	4-5
4 b	1-2	4	4-5	4-5	1	1	3	4	4	4	4-5	4
4 c	1-2	2-3	4-5	4-5	1	1	3	4	4-5	3	4	4-5
B2 a	3	3	4-5	4-5	2-3	1-2	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
2 b	1	2	4	4-5	1-2	1-2	4	4	4-5	4	4	4-5
2 c	1-2	2	4	4-5	1-2	1-2	4	4	4-5	4	4-5	4-5
B3 a	1-2	2	4-5	4-5	3-4	3	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
3 b	1-2	3	4-5	4-5	2	1-2	4-5	3-4	4-5	4-5	4	4-5
3 c	1-2	3	4-5	4-5	1-2	1-2	4	4	4-5	4	4-5	4-5
B4 a	3	2-3	4-5	4-5	2-3	2	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
4 b	1	2	4-5	4-5	1-2	2	4	4	4-5	4	4-5	4-5
4 c	1	2	4-5	4-5	2	2	4	4	4-5	4	4-5	4-5
C2 a	1	3	4-5	4-5	4	4	3	4	4-5	3	4-5	4-5
2 b	1-2	3-4	4-5	4-5	2	2	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
2 c	1-2	3-4	4-5	4-5	2-3	2-3	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
C3 a	1	3	4-5	4-5	2-3	2-3	3	4	4-5	3	4	4-5
3 b	1-2	3-4	4-5	4-5	1-2	2	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
3 c	1-2	3-4	4-5	4-5	2-3	2-3	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
C4 a	1-2	3-4	4-5	4-5	2	2	3	4	4	3-4	4	4-5
4 b	1-2	4	4-5	4-5	2	3	3	4-5	4-5	4	4-5	4-5
4 c	1-2	3-4	4-5	4-5	2	3-4	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
D2 a	1-2	4	4-5	4-5	3-4	3	3-4	4	4-5	3-4	4	4-5
2 b	2	4	4-5	4-5	3	2	3	4	4-5	3-4	4	4-5
2 c	1-2	4	4-5	4-5	4	2-3	3	4	4-5	4	4	4-5
D3 a	1-2	4	4-5	4-5	2-3	3	3-4	4-5	4	3-4	4-5	4-5
3 b	1-2	4	4-5	4-5	2-3	3	3	3-4	4-5	3-4	4	4-5
3 c	1-2	4	4-5	4-5	3-4	3-4	3	3-4	4-5	4	4	4-5
D4 a	1-2	4	4-5	4-5	2	3	3	4	4-5	4	4	4-5
4 b	3	3-4	4-5	4-5	2	2	4	4	4-5	4	4	4-5
4 c	2	4	4-5	4-5	2-3	2	4	3-4	4-5	4	4	4-5

(Table 6) The color-fastness rating grade of cotton sample

C.F Grade Sample	Light 20S- FH	Wasing			Croking		Per spiration					
		Color Change	Color Staining		Dry	Wet	Acid			Alkali		
			Cotton	Wool			Color Change	Color Staining		Color Change	Color Staining	
								Cotton	Wool		Cotton	Wool
1	1-2	3-4	4-5	5	4	3	3-4	5	4-5	3-4	5	4-5
A2a	1	2-3	4-5	4-5	2-3	2	3-4	5	4-5	3-4	5	4-5
2b	1-2	3-4	4-5	4-5	3	2	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
2c	1-2	2-3	4-5	4-5	2	1-2	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
A3a	1-2	3-4	4-5	4-5	3	2	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
3b	1-2	3-4	4-5	4-5	3	2	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
3c	1-2	3-4	4-5	4-5	3	2	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
A4a	1-2	2	4-5	4-5	2-3	2	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
4b	1-2	2-3	4-5	4-5	2	2	3-4	4-5	4-5	3-4	4	4-5
4c	1-2	2-3	4-5	4	2	1-2	3-4	4-5	4-5	3	4-5	4-5
B2a	2-3	3-4	4-5	4-5	2	1-2	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
2b	1-2	4	4-5	4	2	1-2	4-5	4-5	4	4	4-5	4
2c	1-2	4	4-5	4	1-2	1	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
B3a	2	3-4	4-5	4-5	3-4	3	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
3b	1-2	3-4	4-5	4-5	3	2	4	4-5	4	4	4-5	4-5
3c	1-2	3-4	4-5	4-5	2	1-2	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
B4a	2-3	4	4-5	4-5	2	1-2	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
4b	1-2	3-4	4-5	4-5	1-2	1-2	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
4c	1	3	4-5	4-5	3	2	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
C2a	1	2	1	4-5	4-5	3-4	3	4-5	4	3	4-5	4
2b	1	3	4-5	4-5	2-3	2	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
2c	1	2-3	4-5	4-5	3-4	3	3-4	4-5	4	3-4	4-5	4
C3a	1	3	4-5	4-5	3-4	2-3	3-4	4-5	4	3-4	4-5	4
3b	1-2	3-4	4-5	4-5	2-3	2	4	4-5	4	4	4-5	4
3c	1-2	3-4	4-5	4-5	3-4	3	3-4	4-5	4	3-4	4-5	4
C4a	1-2	2	4-5	4-5	3	2-3	3	4-5	3-4	3	4	3-5
4b	1-2	3	4-5	4-5	3-4	3	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
4c	1	2-3	4-5	4-5	4	3-4	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
D2a	2	4	4-5	4-5	3-4	2	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
2b	2	4	4-5	4-5	3	3	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
2c	1-2	4	4-5	4-5	4	3-4	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
D3a	1-2	4	4-5	4-5	2-3	2	4	4	4-5	4	4-5	4-5
3b	1-2	4	4-5	4-5	3	3	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
3c	2	3-4	4-5	4-5	3-4	2-3	4	4-5	4	4	4-5	4
D4a	2	3-4	4-5	4-5	3	2	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
4b	2	3-4	4-5	4-5	1-2	1-2	4	4-5	4	4	4-5	4
4c	1-2	4	4-5	4	2-3	1-2	4	4-5	4	4	4-5	4-5

(Fig 4) Effect of temperatures on changes in absorbance of 0.001% Shikonin-95% methyl alcohol solution



다.

무매염한 시료와 매염처리한 시료를 비교해 보면 1~2 등급으로 대체적으로 비슷한 등급이다. B2a(명반, 선매염 1%, 40℃), B4a(명반, 선+후매염, 1% 40℃), D4b(염화알미늄, 선+후매염, 3% 60℃)는 3등급으로 무매염한 시료보다 일광견뢰도 향상에 효과적이었다.

(2) 세탁견뢰도

세탁견뢰도는 전체적으로 3등급 이상을 나타내고 있다. 무매염한 시료와 매염처리한 시료를 비교해 보면, A(소석회), C(탄산칼슘), D(염화알미늄) Group은 거의 비슷한 등급으로 나타났고 B(명반) Group은 다소 낮은 편이다.

소 등⁴⁹⁾(1988)은 순수한 Alcohol에 의한 염포가 H₂O를 혼합한 용액에 의한 염포에 비하여 더 높은 세탁견뢰도를 나타내고 있다고 연구결과를 발표한 바 있으므로 세탁견뢰도가 향상된 점은 순도 95% 이상의 Methyl alcohol을 사용하여 염액을 추출한 결과라고 생각된다.

(3) 마찰견뢰도

건마찰 견뢰도가 습마찰 견뢰도에 비해 조금 좋은 편이며, 전체적으로 무매염에 비해 마찰 견뢰도는 떨어진다.

(4) 땀견뢰도

산·알칼리 모두 무매염에 비해 매염처리한 시료

가 효과적이다.

2) 면포에 대한 염색견뢰도

(1) 일광견뢰도

전체적으로 1~2등급을 나타내고 있으며 무매염에 비해 매염처리한 시료가 일광견뢰도가 다소 향상되었다.

B2a(명반, 선매염, 1% 40℃), B4a(명반, 선+후매염, 1% 40℃)에서 3등급, D Group(염화알미늄)에서는 2등급으로 다른 시료에 비해 높은 편이다.

(2) 세탁견뢰도

무매염에 비해 매염처리한 시료의 세탁견뢰도가 높고, D(염화알미늄) Group은 세탁견뢰도가 매우 향상된 것으로 나타났다.

(3) 마찰견뢰도

마찰견뢰도는 무매염에 비해 매염처리한 시료가 다소 떨어진다. C2a(탄산칼슘)에서는 무매염시보다 마찰견뢰도가 향상되었다. 건마찰 견뢰도는 습마찰 견뢰도에 비해 견뢰도가 다소 높다.

(4) 땀견뢰도

무매염한 시료에 비해 매염처리한 시료가 땀견뢰도 향상에 도움이 되었다. 산에 비해 알칼리에서 땀견뢰도가 높은 것으로 나타났는데 이는 시료가 면이며, 면섬유의 특성이 작용한 것으로 보인다.

자초의 견뢰도 향상에 도움이 되는 매염제는 염화알미늄과 명반으로 이는 소 등⁴⁹⁾(1988)에서 제시한 자초염의 매염에는 명반이나 염화알미늄 등의 알미늄 성분을 병용하는 것이 좋다는 것과 일치하였다.

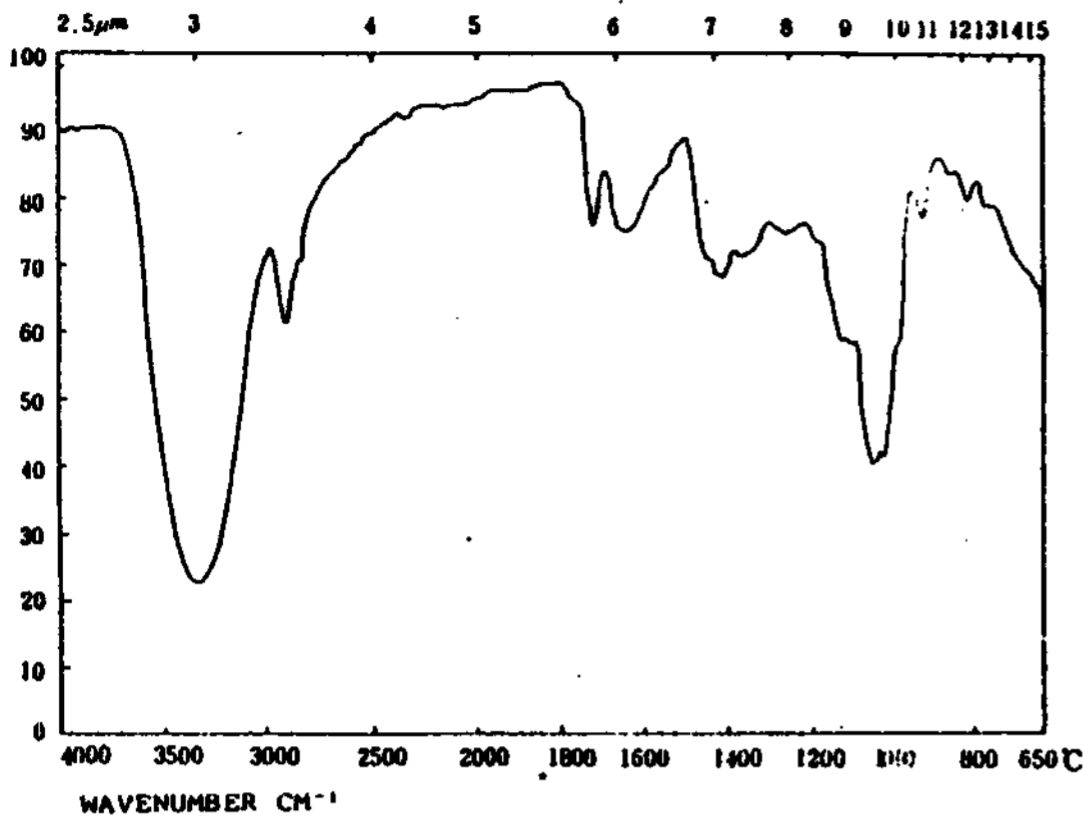
일광견뢰도와 마찰견뢰도는 견포, 면포 모두 낮으며 세탁견뢰도와 땀견뢰도는 견포, 면포 모두 높은 견뢰도를 보인다.

세탁견뢰도에서 Color Staining 오염도는 모든 시료가 4급 이상의 높은 등급을 나타내고 있으므로 자초염의 특성을 나타내는 것이라 할 수 있다.

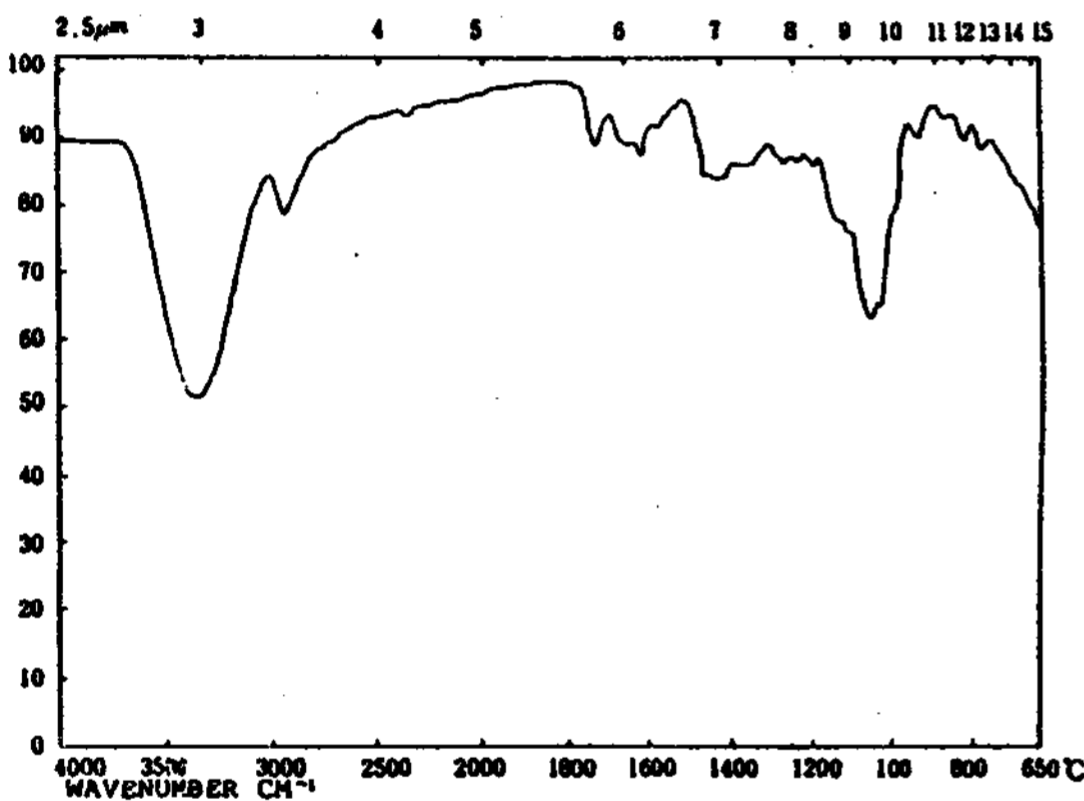
3. IR 측정

자초를 Soxhlet을 사용하여 60℃에서 methyl alcohol을 용매로 24시간 동안 추출한 염액과 상온에서 24시간 동안 방치하여 여과시킨 염액을 IR Spectrum으로 Fig. 5, 6에 나타냈다.

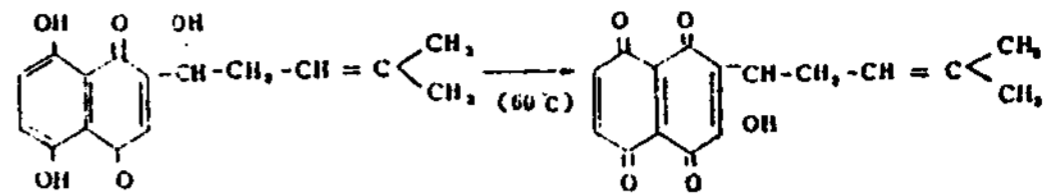
〈Fig 5〉 IR spectrum of the dyeing solution by sox-hlet



〈Fig 6〉 IR spectrum of the dyeing solution in 25°C



〈Fig 7〉 Changes in constitutional formula of shik-onin by temperature



4. 색차측정비교

1) 견포의 색차 측정 비교

무매염된 시료에 비하여 4Ab는 dark, greenish, bluish하고, B4b는 dark, redish, bluish하며, C4b는 dark, greenish, bluish하고, D4b는 dark, greenish, yellowish하다.

2) 면포의 색차측정비교

무매염된 시료에 비하여 A4b는 dark, greenish, bluish하고, B4b는 dark, redish, bluish하며, C4b는 dark, greenish, bluish하고, D4b는 dark, greenish, bluish하다.

색차측정비교 결과, 명반으로 매염된 시료는 자초의 고유 색상이라 할 수 있는 청자색을 띠었고, 수산화칼슘과 탄산칼슘은 녹색에 관여하는 것으로 보인다.

무매염된 시료에 비하여 매염처리된 시료들은 짙은 색상으로 염색된 것을 알 수 있다.

〈Table 7〉 The color difference value of 4 Group (silk)

Sample	1	A 4 b		B 4 b		C 4 b		D 4 b	
		ILL	dE	ILL	dE	ILL	dE	ILL	dE
L	61.44	36.99	- 25.45	48.40	- 13.04	46.11	- 15.33	61.44	- 35.88
a	0.47	- 1.47	- 1.94	21.35	20.88	- 1.49	- 1.96	0.47	- 0.43
b	- 5.45	- 9.13	- 3.68	- 24.41	- 18.96	- 8.01	- 8.01	- 5.45	1.04
dE			25.79		31.07		15.67		35.90

〈Table 8〉 The color difference value of 4 Group (cotton)

Sample	1	A 4 b		B 4 b		C 4 b		D 4 b	
CIE Lab	(Standard)	ILL	dE	ILL	dE	ILL	dE	ILL	dE
L	62.73	49.81	- 12.92	44.70	- 18.03	61.73	- 0.95	37.84	- 24.89
a	- 2.58	- 4.15	- 1.57	21.61	24.19	- 2.83	- 0.25	- 2.95	- 0.37
b	- 2.82	- 7.55	- 4.73	- 23.89	- 21.07	- 4.30	- 1.48	- 6.94	- 4.12
dE			13.85		36.80		1.78		25.23

IV. 결 론

다색성색소를 함유하고 있는 자초염에 있어서 자초의 주요색소성분인 Shikonin의 용매에 대한 용해성과 광선, 산소, 온도의 영향에 대한 안정성, 매염제와 매염조건의 염색견뢰도와 자초 고유의 색상에 미치는 영향을 견뢰도 측정과 색차측정, 염액의 색상을 IR측정을 통해서 비교분석한 결과는 다음과 같다.

1. Shikonin의 용해성을 측정한 결과, Shikonin은 유기용매에 쉽게 용해된다고 볼 수 있다.

2. Shikonin에 대한 광선의 영향을 측정한 결과 〈Fig. 2〉 백열등에서는 1일(24시간)경과 후부터 큰 폭으로 흡광도의 변화를 나타내었고 2일 경과 후부터 붉은 색소인 Shikonin이 남색빛을 띄우는 색상의 변화를 가져왔으며 암소에 보관한 Shikonin methanol 용액은 흡광도의 변화가 거의 없는 안정성을 나타내었다.

3. Shikonin에 대한 산소의 영향을 측정한 결과 혐기적인 조건에서 보관한 용액이 호기적인 조건에서 보다 안정한 결과를 나타냈는데 이는 Star 등이 산소의 양이 증가함에 따라 anthocyanin의 파괴도 증가하여 산화에 매우 민감하다고 보고하였으며, Goldman 등은 Carotenoid는 질소하에서 색소의 감퇴는 방지되나, 산소하에서 색소의 파괴가 일어난다는 보고와 일치하였다.

4. Shikonin methyl alcohol 용액은 실온에서 가장 안정하였으며 60℃와 100℃에서 가장 심한 변화를 나타내어 흡광도가 낮아지고 색상의 변화를 나타내었다.

5. 견포와 면포에 대한 염색견뢰도 측정결과 일광

견뢰도와 마찰견뢰도가 낮은 반면, 세탁견뢰도와 땀견뢰도는 3등급 이상을 나타내었다.

6. 무매염한 시료와 매염처리된 시료를 비교해 보면 매염처리된 시료가 견뢰도 향상에 도움이 되었다.

7. 매염제로는 명반과 염화알루미늄이 다른 매염제보다 견뢰도의 등급이 향상되었고 색차측정 결과 자초 고유 색상인 청자색을 나타내는 매염제로는 명반이 가장 좋았다.

8. Soxhlet을 사용하여 60℃ 온도에서 methyl alcohol로 추출한 염액과 상온에 방치되어 추출된 염액을 IR spectra로 측정한 결과 Soxhlet을 사용하여 추출된 염액이 남색빛을 나타내므로 자초 고유의 색상을 나타내는 염액은 온도의 영향에서 가장 안정한 상온(25℃)에서 추출하는 방법이 효과적이다.

참 고 문 헌

- 1) 제 7 회 日本被服整理學會夏季 セツナ 「發表要旨集」 “更紗の美しぎ”, 103, 1974.
- 2) 第 8 회 日本被服整理學會夏季 セツナ 「發表要旨集」 “草木染め”, 47, 1975.
- 3) 金在佶 著, “原色天然藥物大事典 上卷”, 南山堂, 405, 1984.
- 4) Seoane, E. ; Sanchez, P.J. ; Soler, V., J. Natural Product, 47(4), 744, 1984.
- 5) Shuji, H. ; Fumihiko, Y., Shoyakugaku Zasshi, 36 (2), 154, 1982.
- 6) Yashikazu, K. ; Shuji, H. ; Fumihiko, Y. Shoyakugaku Zasshi, 36 (2), 170, 1982.

- 7) Mamoru, T. ; Hajime, M. ; Noboru, H. ; Masao, K., *Phytochemistry*, 13, 927, 1974.
- 8) Hajime, M. ; Kasao, K. ; Mamoru, T., *Phytochemistry*, 17, 95, 1978.
- 9) Hiroyuki, I. ; Shinichi, U. ; Kenichiro, I. ; Haruki, M., *Phytochemistry*, 18, 1301, 1979.
- 10) Maeda, Y. ; Fujita, Y. ; Yamada, Y., *Plant Cell Report*, 2, 179, 1983.
- 11) Yasuhiro, F. ; Shigeru, T. ; Yasuyuki, Y., *Agric. Biol. Chem.*, 49(6) 1955, 1985.
- 12) Mohammad, A. ; Galib, A.O., *Agric. Biol. Chem.*, 50(3), 795, 1985.
- 13) _____ ; Galib, A.O., *Agric. Biol. Chem.*, 50(6), 1651, 1986.
- 14) Papageorgiou, V.P ; Winkler, A. ; Sagredos, A.N. ; Digenis, G.A., *Planta-Madica*, 35, 56, 1979.
- 15) Ushio, S. ; Yutaka, E. ; Terutaka, M. ; Yasuo, I. ; Hideaki, O. ; Shoji, S. ; Motoko, I. ; Fumiko, F., *Chem. Pharm. Bull.*, 25(9), 2392, 1977.
- 16) Sourgins, H. ; Winterhoff, H. ; Gumbinger, H.G. ; Kemper, F.H., *Hippo Krates Verlag GmbH*, 45, 78, 1982.
- 17) 李正根 · 金澤泳 · 金永基, *理化學辭典*, 大光書林, 644, 1975.
- 18) 山崎青樹, *草木染 · 絲染の基本*, 美術出版社, 78-80, 1981.
- 19) 山崎青樹, *草木染 · 型染の基本*, 美術出版社, 1981.
- 20) 蘇晃玉, *韓國傳統染織에 관한 文獻的 研究*, 世宗大學院 博士學位論文, 200-203, 1983.
- 21) 이명숙, *적자색계 색소에 관한 연구*, 건국대학교 대학원 석사학위논문, 1986.
- 22) 김준호, *식물성 염료에 관한 실험연구*, 홍익대학교 대학원 석사학위논문, 1979.
- 23) 이영, *전통천연염료에 관한 실험연구*, 홍익대산업미술대학원, 석사학위논문, 1982.
- 24) 이해영, *복식에 나타난 자색 연구*, 이화여자대학교 대학원 석사학위논문, 1982.
- 25) 조효숙, *조선시대 전통 염색법 연구*, 이화여자대학교 대학원 석사학위논문, 1984.
- 26) 舊唐書, 第29, 第9, 音樂2.
- 27) 三國史記 卷33, 雜誌 第2 服色.
- 28) 東史綱目, 卷 11.
- 29) 世宗實錄 卷35, 9年 2月條
- 30) 鄭良婉, *閨閣叢書*, 寶晉齋, 1980.
- 31) 蘇晃玉, *傳統染色의 實用化를 위한 基礎研究*, 中央大學校 家庭文化論叢 Vol. I, 115-128, 1987.
- 32) 조경래, *천연염료에 관한 연구(1)*, 한국의류학회지 Vol.11, No.3, pp. 25-32, 1987.
- 33) 高慶信 · 裴宇植, *古代紅花(Carthamus tinctorius L.) 染色의 實驗的 考察*, 한국의류학회지 Vol.8, No.3, 189-195, 1984.
- 34) 李良燮, *韓國植物染色考*, 弘益工專論文 第8輯, 1976.
- 35) 金公朱 · 申諤鎭 · 高錫梵 · 李鍾文, *한국섬유공학회지 제13권 제3호*, 129-132, 1976.
- 36) 신영선, *천연목초염료의 염색법에 관한 연구*, 조형논총 국민대학교 환경디자인 연구소 제3집, 293-309, 1984.
- 37) 이선정, *조선시대 첩리색의 염색연구*, 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문, 64-65, 1986.
- 38) 정승원, *조선시대 궁중의 복색에 관한 염색연구*, 성신여자대학교 대학원 석사학위논문, 1986.
- 39) 이신덕, *한국의 전통적인 염색공예*, 홍익대학교 대학원 석사학위논문, 1970.
- 40) 오정숙, *다색성식물염료에 관한 연구*, 홍익대학교 대학원, 1984.
- 41) 윤봉수, *면섬유의 천연염료에 관한 실험연구*, 홍익대학교 산업미술대학원 석사학위논문, 1983.
- 42) 김성덕, *견섬유에 대한 식물성 염료의 염색성에 관한 연구*, 영남대학교 대학원 석사학위논문, 1981.
- 43) 전동립, *건염염료(Vat dyes)의 식물성 섬유 염착에 관한 연구*, 홍익대학교 산업미술대학원, 석사학위논문, 1986.
- 44) 최경옥, *홍화염에 관한 연구*, 원광대학교 대학원 석사학위논문, 1987.
- 45) 김옥, *한국 염색의 사적 연구*, 한양대학교 교육대학원 석사학위논문, 1986.
- 46) 박복규, *한국 쪽물 염색에 관한 고찰*, 홍익대학

- 교 산업미술대학원 석사학위논문, 1977.
- 47) 정필순, 한국자연염료와 염색에 관한 연구, 이화여대 대학원 석사학위논문, 1985.
- 48) 박명희, 본초강목에 나타난 염료식물의 염색성 연구, 성신여대 산업미술대학원, 석사학위논문, 1988.
- 49) 소황옥, 자초염에 있어서 매염제가 염색견뢰도에 미치는 영향, 중앙대학교 가정문화 연구소, 가정문화논총 제2집, 31-42, 1988.
- 50) 憑虛閣李氏, 閩閣叢書, p. 145.
- 51) 染織と生活社 染織生活11, p. 38.
- 52) 憑虛脚李氏, 閩閣叢書, p. 403.
- 53) 鄭台鉉, 韓國植物圖鑑, 下卷 草木部, 理文社, pp. 525-533, 1974.
- 54) 李良燮, 韓國傳統紫染研究, 建國大學校附設生活文化研究所 刊, 研究報告 第3輯, p. 70, 1979.
- 55) _____, 前掲書, pp. 71-72, 1979.
- 56) 하경남, 치자염에 대한 고찰, 원광대학교 대학원, 석사학위논문, 1987.
- 57) Martha Windholz, Susan Budavari, Rosemary F. Blumetti, Elezabeth S. Otterbein, THE MERCK INDEX TENTH EDITION, MERCK & Co., INC., 241, 1983.
- 58) Color Technology in the textil Industry, AATCC.
- 59) AATCC Test Method 153-1978, Color Measurement of Textiles : Instrumental.
- 60) Robertson, A.R., The CIE 1976 Color Difference Formular, Color Research and Application, Vol.2, 7, 1977.
- 61) Keuhni, R., Color Tolerance Data and the Tentative CIE 1976 Lab Formula, Journal of the optical society of America, Vol.66, 497, 1976.
- 62) Rita J. Adrosko, NATURAL DYES AND HOME DYEING, Dover publication, N.Y., 1983.
- 63) 金公朱外 2人, 天然染料의 色彩에 관한 研究, 섬유공학회지, Vol. 13, 3.1, 1976.
- 64) 박철수, 지치, Lithospermum erythrorhizon sieb. et Zucc. 뿌리중에 함유된 Shikonin색소의 식용이용 가능성, 중앙대학교 대학원, 석사학위논문, 1988.
- 65) 片山 明, 花の色素の化學的性質の染色性, 染色工業, Vol. 35, 1.2, 1987.
- 66) 木材光雄, 天然染料とその染色, 染色工業, Vol. 35, 1.8, 1987.
- 67) Star, M.S. ; Franuis, F.J., Food Tech., 22, 1 293, 1968.
- 68) Goldman, M. ; Horev, B. ; Saguy, I.J. Food Sci., 48, 751, 1983.

ABSTRACT

The effect of color fastness on agent in the Gromwell Dyeing

Chu Young Ju

The purpose of this study is to investigate the absorbance of the Shikonin, one of the major purple pigments, and the stability against the effect of light, O₂, and temperature.

The effect of mordant and mordanting condition to color and color-fastness is compared and analysed through the color-fastness-test, color-difference value-test, and IR-test.

The results were as follows ;

1. The absorbance of Shikonin was examined through 6 kinds of solutions and distilled water. Shikonin was absorbed by solutions rather easily than distilled water.
2. The light effect to Shikonin indicated that the solution with the light was more stable than that without it.
3. The effect of O₂ to Shikonin showed that the solution with the O₂ was more stable than without it O₂.
4. Shikonin-methyl alcohol solution was stable in 25°C. It was unstable in 60°C and 100°C with lowered absorbance and changed colors.
5. Color-fastness test to silk and cotton indicated washing color-fastness and perspiration color-

fastness was more than 3 grade. But the light color-fastness and crocking color-fastness was low.

6. The comparison between non-colored sample and colored-sample showed the latter was better in fastness.

7. Mordant as $\text{Alk}(\text{SO}_4)_2 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ and $\text{AlCl}_3 \cdot 6$

H_2O was better than anything else in fastness.

8. Color-difference value-test indicated that the mordant which had the jade green color, the original purple pigment color, was the best in use.

9. The best way to extract the original purple pigment color was in 25°C , because extracted dyeing solution by Soxhlet had the bluish color.