

## 장미꽃 추출물에 의한 견직물의 염색성

남성우

성균관대학교 응용화학부 텍스타일시스템공학전공  
(2004. 7. 30. 접수/2004. 12. 14. 채택)

### Dyeing Properties of Rose Flower Extracts on Silk Fabrics

Sung Woo Nam

Dept. of Textile System Eng., Sungkyunkwan Univ., Suwon, Korea

(Received July 30, 2004/Accepted December 14, 2004)

**Abstract**—The colorants were extracted from the flower leaf of rose using a buffer solution. Dyeing properties and the fastness of silk fabrics dyed with rose flower extracts were investigated.

K/S values of dyed fabrics were increased as the concentration of rose flower extracts was increased. Optimum dyeing temperature of rose flower extracts was 30 °C. Fastness were generally good except light fastness which was extremely poor.

**Keywords** : rose flower, anthocyanin, buffer solution, sil, dyeing temperature

#### 1. 서 론

꽃잎에 함유되어 있는 색소는 carotinoid계 색소, betalain 계 색소, chlorophyll, flavonoid계 색소의 4가지가 대표적이다.

그 중에서 염료로서 중요한 것은 flavonoid계의 flavone, flavonol류와 anthocyan 류이다. flavone, flavonol류는 열은 크림색~황색의 색소로서 꽃잎의 색에는 직접 관여하지 않지만, 염료로서는 주석, 알루미늄, 구리 등의 매염에 의해 황색으로 발색되며 여러 가지 색의 꽃뿐만 아니라 흰색의 꽃에도 함유되어 있다.

특히 anthocyan류는 등~적~자~청색계 꽃에 함유되어 있는 색소로서 대단히 불안정한 색소이므로 다른 식물염료재료는 건조하여 보관할 수 있지만, anthocyanin 계 색소를 함유하는 대부분의 염료재료는 쉽게 변색하여 살아 있을 때의 색을 잃어버리게 된다.

anthocyanin은 수용성이 대단히 커서 냉수에도 잘 용해한다. 물의 pH에 의해 색상이 심하게 변하여 산성수용액에서는 주황~적색을 나타내고, pH가 높아짐에 따라 보라색을 띄게 된다. 중성에서는 무색으로 되고 알칼리성으로 되면 청~녹색이 되는 데 즉시 산성으로 해 주면 적색으로 되돌아가지만, 알칼리성하에서 방치하면 색소는 분해하여 황~황갈색으로 변한다. 일단 분해된 색소는 산성으로 해 주어도 적색으로 복색되지 않으며, 또한 열에 대해서도 대단히 불안정하여 산성일지라도 끓이면 급속히 분해하여 anthocyanin의 함량이 적어진다.<sup>1,2)</sup>

그러므로 꽃을 이용하여 염색하는 경우에는 flavone, flavonol류와 anthocyan 색소가 매염제에 의하여 발색하기 때문에 원래의 꽃과 상당히 다른 색이 얻어진다.

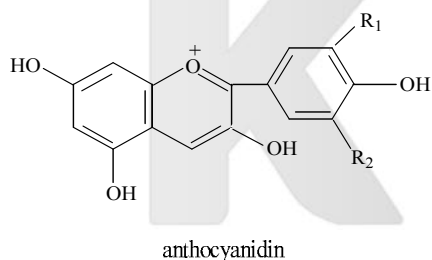
본 연구에서 염료재료로 사용한 장미는 장미과 장미속에 속하는 식물의 총칭이며 관목성의 화목(花木)이다. 야생종이 북반구의 한대~아한대 온대·

<sup>1</sup>Corresponding author. Tel. : +82-31-290-7313; Fax.: +82-31-290-7343; e-mail : swnam@skku.edu

아열대에 분포하며 약 200종이 알려져 있다. 장미는 아름다운 꽃이 피고 향기가 있어 관상용 및 향료용으로 재배해왔으며 그리스·로마 시대에 서아시아에서 유럽지역의 야생종과 이들의 자연교잡에 의한 변종이 재배되고 있었으며 이때부터 르네상스시대에 걸쳐 주로 유럽 남부에서 많이 재배되었다. 우리나라에서는 일찍부터 찔레꽃·돌가시나무·해당화·붉은인가목 등과 중국 야생종을 관상용으로 가꾸어왔으며, 서양 장미는 8·15광복 후에 유럽·미국 등지로부터 우량종을 도입하여 다양한 원예종을 재배하고 있다.

장미에는 계통과 품종이 매우 많고 현재 알려진 품종만도 1만 5000여 종이나 된다. 이들을 대체로 하이브리드 티(hybrid tea), 플로리본다(floribunda), 글랜드플로라(glandiflora), 클라이밍(climbing), 슈러브(shrub), 미니어처(miniature) 계통으로 나눈다. 본 연구에서 사용한 하이브리드 티(hybrid tea) 계통은 티(tea)계와 하이브리드 퍼페추얼(hybrid perpetual)을 교잡한 품종군으로 가지마다 큰 꽃이 한 송이씩 사철 피고 빛깔이 다양하며 꽃이 탐스럽다. 꽃꽃이용으로는 거의 이 계통이 쓰이며 분재용·화단용 등 그 용도가 많다.<sup>3)</sup>

장미꽃잎에 함유되어 있는 색소는 anthocyanin 계 색소<sup>4)</sup>로서 anthocyanidin 색소가 당과 산이 결합한 형태이다.



anthocyan류는 산성에서 염색하면 건 및 양모섬유를 적색으로 염색할 수 있으며, 매염하면 청, 자, 녹, 회색 등으로 발색한다.<sup>1,2)</sup>

또한 색소 추출액에는 anthocyanin 색소 이외에 황~갈색으로 염색되는 flavone, flavonol, tannin 등이 함유되어 있는 경우가 많다. 이와 같은 색소추출액으로부터 적색으로 염색하기 위해서는 anthocyanin 색소만 염착시키는 조건을 찾아야 할 것이다.

이에 본 연구에서는 장미꽃잎으로부터 완충용액을 이용한 색소추출조건, 색소추출물에 의한 견직물에 대한 염색성 및 염색견직물의 견뢰도를 조사하였다.

## 2. 실험

### 2.1 시료 및 시약

시료로 사용한 직물은 시판 견직물을 사용하였으며 특성은 Table 1과 같다

Table 1. Characteristics of silk fabric

sample	weave	counts		fabric density (thread/5cm)		weight (g/ m)
		warp	weft	warp	weft	
silk	plain	85D	85D/2	176	114	75±5

장미꽃은 시중 화원에서 생화를 구입하여 사용하였으며, 색소 추출용으로 사용한 pH ≒1인 완충용액<sup>5)</sup>은 시약1급의 potassium chloride와 hydrochloric acid를 사용하여 0.2M KCl 수용액과 0.2N HCl 수용액을 제조한 다음 0.2M KCl 50ml, 0.2N HCl 97ml과 증류수 53ml를 혼합하여 얻었다.

### 2.2 색소 추출

장미꽃으로부터 싱싱한 꽃잎만 따서 색소 추출에 사용하였다. 소정 양의 장미꽃잎과 완충용액(pH ≒1)을 믹서기에 넣고 1분간 갈아 밀폐용기에 붓고 실온에서 하룻밤 방치한 후 여과하였다.

### 2.3 추출액의 농도 측정

완충용액(pH ≒1)을 이용하여 장미꽃잎으로부터 추출하여 얻은 색소추출액의 농도를 당도계 (Atago Hand Refractometer, N-10E, Japan) 를 사용하여 측정하였다.

### 2.4 색소추출액의 UV-Vis. spectrum 측정

장미꽃 색소추출액을 실온, 30, 40, 60, 80 °C에서 60분간 처리한 후 UV-Vis. spectrum을 측정하여 열에 대한 안정성을 확인하였다.

### 2.5 염색

엘리베이터 염색기(Dong Yang Lab. Instrument Co., Model 07-0758EL)를 이용하여 다음과 같은 조건으로 염색하여 장미꽃 색소추출액의 견직물에 대한 염색성을 조사하였다.

#### 2.5.1 색소추출액의 농도가 염착성에 미치는 영향

완충용액(pH ≒1)을 사용하여 색소추출액의 농도

를 각각 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 Brix %로 조정하여 육비 1:100, 30℃에서 60분간 염색한 후 증류수로 수세 건조하였다.

### 2.5.2 염색온도가 염착성에 미치는 영향

Brix1.5%의 색소추출액을 사용하여 육비 1:100, 염색온도는 각각 30, 40, 60, 80℃에서 60분간 염색한 후 증류수로 수세 건조하였다.

### 2.5.3 염색시간이 염착성에 미치는 영향

Brix1.5%의 색소추출액을 사용하여 육비 1:100, 30℃에서 15, 30, 60, 80, 120, 240분간 각각 염색한 후 증류수로 수세 건조하였다.

## 2.6 표면색 및 염착농도 측정

Spectrophotometer(X-rite, U.S.A.)를 이용하여 염색직물의  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ 값을 측정하여 Munsell 표색계로 표면색을 나타내었으며, 염색직물의 최대 흡수파장(540nm)에서 표면 반사율을 측정하여, Kubelka-Munk식에 의해 염착농도(K/S)를 산출하였다.

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

where, K : the coefficient of absorption of the dye

S : the coefficient of scattering

R : the reflectance of light

## 2.7 건뢰도 측정

장미꽃잎 색소추출액으로 염색한 견직물의 건뢰도 측정은 Fade-O-Meter(Model : 25-FR, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0700에 준하여 일광 건뢰도를 측정하였으며, Launder-O-Meter(Type LHD-EF, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0644에 준하여 드라이크리닝 건뢰도를 측정하였다. 그리고, AATCC Perspiration Tester(Model: PR-1, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0715에 준하여 땀 건뢰도를 측정하였으며, Crockmeter(Model CM-5, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0650에 준하여 마찰 건뢰도를 측정하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 색소 추출

완충용액(pH=1) 500ml과 50, 100, 150, 200, 250,

300g의 장미꽃잎을 각각 믹서기에 넣고 1분간 갈아서 하룻밤 방치한 후, 여과하여 얻은 색소추출액의 농도를 측정된 결과는 다음 Fig.1과 같다. 여기에서 Brix%는 수용액 중에 함유되어 있는 가용성고형분의 백분율을 나타내는데 본 연구에서 사용한 완충용액은 potassium chloride와 hydrochloric acid를 사용하여 조제하였으므로 완충용액도 가용성고형분이 함유되어 있다.

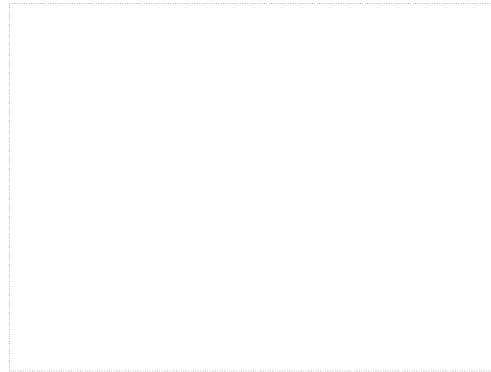


Fig. 1. Relationship between concentration of extracts and amount of rose flower.

그림에서 알 수 있는 바와 같이 완충용액(pH=1)의 농도가 Brix 0.9%이므로 앞에서와 같은 조건으로 추출하여 얻은 추출액의 순수한 장미꽃잎 추출물의 농도는 각각 0.55, 1.25, 2.0, 2.7, 2.9, 3.1%이다. 이후의 실험 및 실험결과에서 표기하는 색소추출액의 농도 Brix%는 장미꽃잎 추출액의 Brix%값에서 완충용액의 Brix%값을 뺀 값으로 나타내기로 한다.

그림에서 알 수 있는 바와 같이 장미꽃잎의 양이 증가함에 따라 색소 추출액의 농도는 증가하였다. 그러나 완충용액 500ml에 장미꽃잎 150g 이상 넣고 추출하는 경우에는 점차 색소 추출액의 농도 증가가 완만해지는 경향을 나타내고 있다. 이것은 장미꽃잎의 양에 비하여 완충용액의 양이 부족하여 색소를 완전히 추출해내지 못하였기 때문이라고 생각된다.

### 3.2 색소추출액의 UV-Vis. spectrum

장미꽃잎 색소추출액의 열에 대한 안정성을 확인하기 위하여 장미꽃잎 색소추출액(Brix1.5%)을 완충용액(pH=1)으로 20배 희석하여 실온, 30, 40, 60, 80℃에서 60분간 각각 처리한 후 UV-Vis. spectrum을 측정된 결과는 다음 Fig. 2와 같다.

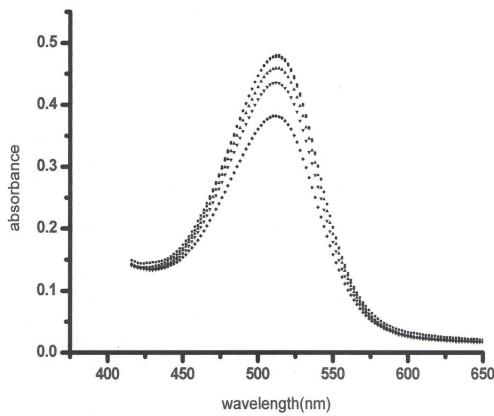


Fig. 2. UV-Vis. spectra of rose flower extract treated with various temperatures ; ■: room temperature ● : 30°C ▲ : 40°C ▼ : 60°C ◆ : 80°C

그림에서 알 수 있는 바와 같이 처리 온도가 상승함에 따라 최대흡수파장은 모두 512nm로 변화가 없지만, 흡광도는 0.479, 0.477, 0.458, 0.435, 0.382로 점차 작아져서 안토시아닌의 함량이 감소함을 알 수 있다.

이 결과는 문헌<sup>12)</sup>에 나타난 바와 같은 결과로서 이 결과에 따라 30°C에서는 실온에서보다는 안토시아닌의 함량이 약간 적어지기는 하였으나 그 차이가 미미하며 저온보다는 고온에서 염착성이 우수할 것으로 생각되어 염색온도는 30°C로 정하였다.

3.3 색소추출액의 pH가 염색성에 미치는 영향

탄산나트륨을 이용하여 색소추출액(Brix1.5%)의 pH를 각각 1.65, 3.23, 6.7, 9.8로 조정하여 용비 1:100, 30°C에서 60분간 염색한 후 증류수로 수세 건조하여 염색견직물의 최대흡수파장과 염착농도를 계산한 결과와 각 시료의 Munsell value를 측정 한 결과는 Table 2에 나타내었다.

표에서 알 수 있는 바와 같이 색소추출액의 pH가 산성에서는 RP계열로 염색이 되지만 알칼리성에서는 YR 계열로 염색이 되었다.

Table 2. Colorimetric data of silk fabrics dyed with rose flower extracts with various pH

pH	$\lambda_{max}$ (nm)	K/S	H	V	C
1.65	540	1.60	5.01RP	5.97	6.78
3.23	540	1.30	5.51RP	6.04	5.13
6.70	530	0.35	6.40YR	7.26	2.08
9.80	400	0.89	5.15YR	7.84	3.70

산성조건하에서는 장미꽃 색소 추출액 중의 anthocyanidin의 oxonium 이온이 견섬유의 음이온과 조염결합하며 색소의 수산이온이 견섬유의 수산기 등과 수소결합 함으로써 염착되며, 알칼리하에서는 문헌<sup>12)</sup>에서와 같이 장미꽃 색소 추출액 중의 anthocyanin 색소가 분해되어 황~황갈색으로 변하여 황색을 띄게 염색되기 때문이라고 생각한다.

3.4 색소추출액의 농도가 염착농도에 미치는 영향

색소추출액의 농도를 Brix0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5%로 조정하여 용비 1:100, 30°C에서 60분간 염색한 후 증류수로 수세 건조하여 염색견직물의 최대흡수파장(540nm)에서 표면반사율을 측정하여 염착농도를 계산한 결과는 Fig.3에 나타내었으며, 각 시료의 Munsell value를 측정 한 결과는 Table 3에 나타내었다.

그림에서 보는 바와 같이 색소추출액의 농도가 높아질수록 염색견직물의 K/S값은 직선적으로 증



Fig. 3. Relationship between concentration of extracts and K/S values.

Table 3. Munsell value of silk fabrics dyed with rose flower extracts

Brix%	H(V/C)
0.5	6.65RP ( 6.95 / 4.70 )
1.0	6.78RP ( 6.67 / 5.17 )
1.5	6.98RP ( 6.48 / 5.39 )
2.0	6.36RP ( 6.21 / 5.61 )
2.5	5.20RP ( 6.06 / 5.79 )

dyeing conditions : L.R. 1:100, 30°C, 60min.

가하였으며, 표에서와 같이 색상(H)값은 색소추출액의 농도가 높을수록 순수한 RP(5RP)쪽으로 이동하는 경향을 나타내며 명도(V)값은 약간 작아지고 채도(C)값은 약간 커지는 경향을 나타내었다. 그러므로 추출액의 농도가 높을수록 5RP에 가까운 짙은 적색으로 염색할 수 있다는 것을 알 수 있다.

3.5 염색온도가 염착성에 미치는 영향

앞의 결과(Fig. 2)에서는 색소추출액의 열처리에 의하여 고온으로 처리할수록 점차 anthocyanin 색소의 농도가 감소한다는 것을 알았지만 실제 염색할 때의 염색온도에 따른 영향을 알아보기 위하여 Brix1.5%의 색소추출액을 사용하여 용비 1:100, 염색온도는 30, 40, 60, 80℃에서 소정시간 염색한 후 증류수로 수세 건조하여 염색견직물의 최대흡수파장(540nm)에서 표면반사율을 측정하여 염착농도를 계산한 결과는 Fig.4에 나타내었으며, 각 시료의 Munsell value를 측정된 결과는 Table 4에 나타내었다.

Table 4. Munsell value of silk fabrics dyed with rose flower extracts

Temp (°C)	H(V/C)
30	6.98RP ( 6.48 / 5.39 )
40	6.39RP ( 6.19 / 5.53 )
60	8.45RP ( 5.88 / 5.21 )
80	2.79R ( 5.64 / 4.18 )

dyeing conditions : Brix1.5%, L.R. 1:100, 60min.

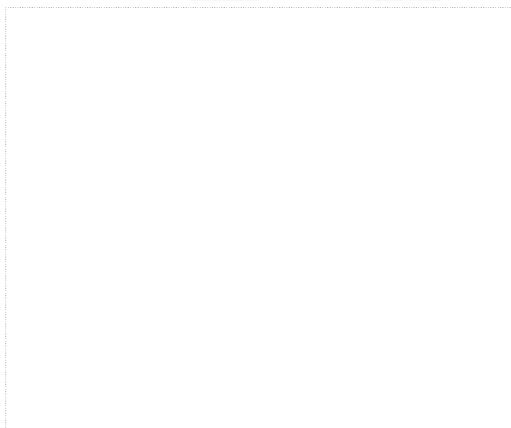


Fig. 4. Relationship between dyeing temperature and K/S values.

그림에서 보는 바와 같이 염색온도가 높아질수록 염색견직물의 K/S값은 증가하였으나, 표에서와 같이 색상(H)값은 염색온도가 높아질수록 RP에서 R쪽으로 이동하는 경향을 나타내며 명도(V)값과 채도(C)값이 모두 작아지는 경향을 나타내었다.

그러므로 염색온도가 높으면 염착농도는 높아지지만 점차 RP에서 R쪽으로 염색된다는 것을 알 수 있다. 이것은 Fig.2의 결과에서도 알 수 있었듯이 색소추출액을 열처리하면 점차 anthocyanin의 함량이 작아지는 것과 마찬가지로 염색온도가 높아짐에 따라 anthocyanin 색소가 분해되기 시작하여 anthocyanin 색소의 함량이 작아지며, 또한 색소추출액에는 anthocyanin 색소 이외에 황~갈색으로 염색되는 flavone, flavonol, tannin 등이 함유되어 있어 이 황~갈색 성분과 anthocyanin 색소가 분해되어 생성된 황~갈색 성분이 염착되어 염착농도가 높아지지만 색상은 RP에서 R쪽으로 염색된다고 생각된다.

3.6 염색시간이 염착농도에 미치는 영향

Brix1.5%의 색소추출액을 사용하여 용비 1:100, 30℃에서 15, 30, 60, 80, 120, 240분간 염색한 후 증류수로 수세 건조하여 염색견직물의 최대흡수파장(540nm)에서 표면반사율을 측정하여 염착농도를 계산한 결과는 Fig.5에 나타내었으며, 각 시료의 Munsell value를 측정된 결과는 Table 5에 나타내었다.

그림에서 보는 바와 같이 염색시간이 길어질수록 염색견직물의 K/S값은 증가하였으나, 표에서와 같이 색상(H)값은 염색시간이 길어질수록 120분까지는 점차 5RP에 가까운 색상을 나타내며 240분 염색한 경우에는 다시 R측으로 약간 이동하며, 염색시간이 길어짐에 따라 명도(V)값은 작아지고 채도(C)값은 약간 커지는 경향을 나타내었다.

Table 5. Munsell value of silk fabrics dyed with rose flower extracts

Time (min.)	H(V/C)
15	8.74RP ( 7.18 / 4.18 )
30	7.35RP ( 6.73 / 5.02 )
60	6.98RP ( 6.48 / 5.39 )
90	6.17RP ( 6.38 / 5.52 )
120	5.53RP ( 6.14 / 5.85 )
240	6.31RP ( 5.92 / 6.20 )

dyeing conditions : Brix1.5%, L.R. 1:100, 30℃

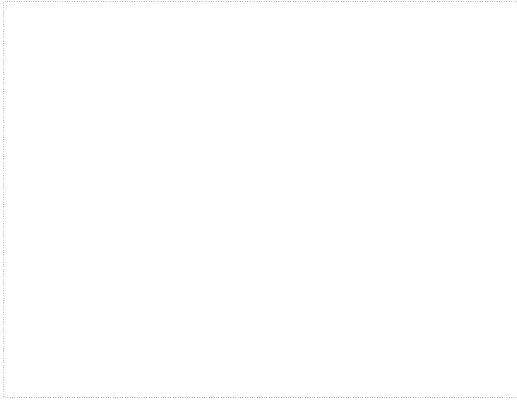


Fig. 5. Relationship between dyeing time and K/S values.

염색시간이 길어지면 120분까지는 점차 5RP에 가까운 색상을 나타내며 240분 염색한 경우에는 다시 R측으로 약간 이동하였는데 이것은 너무 장시간 염색하는 경우에는 비록 저온일지라도 점차 anthocyanin 색소가 분해되어 생성되는 황~갈색 성분이 염착되어 염착농도가 높아지지만 색상은 RP에서 R측으로 염색된다고 생각된다.

3.7 견뢰도

완충용액(pH=1)을 사용하여 추출한 장미꽃잎 색소 추출액(Brix1.5%)으로 용비 1:100, 30℃ 60분간 염색한 견직물의 견뢰도 측정 결과는 Table 6과 같다.

Table 6. Fastness of silk fabric dyed with rose flower extract

fastness		grade		
light		1		
dry cleaning	colour change	3-4		
	solution	4-5		
perspiration	acidic	colour change	2	
		staining	silk	3-4
			cotton	3
	alkaline	colour change	1-2	
		staining	silk	3-4
			cotton	3-4
rubbing	dry	4-5		
	wet	4-5		

dyeing conditions ; Brix1.5%, L.R. 1:100, 30℃, 60min.

표에서와 같이 드라이크리닝 견뢰도는 3~4급으로 양호하였고, 마찰견뢰도는 우수하였으나, 일광견뢰도 및 땀 견뢰도는 매우 낮았다.

4. 결 론

장미꽃잎으로부터 pH 1 완충용액을 이용하여 색소를 추출하고 견직물을 염색하여 염색성을 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 색소는 pH 1 완충용액 500ml에 장미꽃잎 150g의 비율로 추출하는 것이 가장 적절하였다.
2. 장미꽃잎 색소 추출액은 열처리온도가 높아지면 점차 anthocyanin 색소의 함량이 감소하였다.
3. 색소추출액의 농도가 높을수록 염색견직물의 염착농도는 증가하였다.
4. 저온에서 염색하는 것이 5RP에 가까운 색상으로 염색할 수 있었다.
5. 염색견직물의 드라이크리닝 견뢰도와 마찰견뢰도는 양호하였으나, 일광견뢰도와 땀 견뢰도는 불량하였다.

감사의 글

“이 논문은 성균관대학교의 성균학술연구비에 의하여 연구되었음”

참고문헌

1. 高橋誠一郎, “染織 a”, 222, 64(1999).
2. 高橋誠一郎, “染織 a”, 224, 64(1999).
3. (주) 두산, “두산세계대백과”(1999).
4. Kozo Hayashi, " Plant Pigments ", Yokendo, Japan, pp. 74-75(1991).
5. 日本分析化學會, “分析化學データブック”, 丸善株式會社, p. 33(1983).