

〈研究論文(學術)〉

천연염료에 의한 염색(Ⅲ) -배합 염색-

남성우 · 이상락* · 김인희

성균관대학교 공과대학 섬유공학과

*한국섬유기술연구소(KOTITI)

(1996년 9월 13일 접수)

Dyeing with Natural Dye (Ⅲ) -Combination Dyeing-

Sung Woo Nam, Sang Rag Lee*, and In Hoi Kim

Dept. of Textile Eng., SungKyunKwan Univ., Suwon, Korea

**Korea Textile Inspection & Testing Institute, Seoul, Korea*

(Received September, 1996)

Abstract—Until now, in case of natural dyeing, the appearance of medium colors were achieved by repeat dyeing with different colorants after dyeing with one colorant. In this study, however, new dyeing method for appearance of medium colors was developed by use of mixing solution of different colorants prepared with the same ratio using colorant concentrates.

In combination dyeing, purple color was difficult to represent because of the Gardenia blue dye among the colorants used in this study was naby blue dye.

But the other medium colors such as yellow red, green yellow, green and blue green were easily represented by use of reddish Sappan wood and yellowish Gardenia concentrates.

If the natural blue dye is prepared in concentrate condition, the dyeings dyed in various colors may be obtained by combination dyeing.

1. 서 론

지금까지 천연염료를 사용하여 염색하는 방법에 대한 연구는 어느 정도 이루어 지고 있다. 천연염료가 갖는 색상을 발현하기 위한 방법으로서 대부분은 고증을 통하거나 기능보유자를 중심으로 기술이 전수되고 있는 실정이다.

특히 각 염재가 갖는 색상의 중간색을 얻기 위해서는 여러 문헌¹⁻⁶⁾에서도 볼 수 있지만, 한가지 염재로 염색한 다음 다른 염재로 원하는 색상이 나올 때까지 반복하여 염색하는 방법을 택하였다.

그러나 본 연구는 이러한 번거로움을 피하기 위하여 한번 염색으로 각 염재가 갖는 색의 중간색을 얻을 수는 없을가 하는 생각에서 이루어진 것이다.

실제로 각 염재를 혼합하여 염색하는 배합염색은 이미 합성염료에서는 여러가지 목적에 의하여 배합염료가 시판되고 있는 상황이며, 천연염료라고 해서 배합염료를 만들 수 없다던가 배합염색이 되지 않는다는 속단은 할 수 없는 것이다.

그러므로 본 연구에 있어서는 가장 손쉽게 구할 수 있고, 염가인 적색 염재로서 소목을, 황색 염재로서 치자를 택하여 메탄올로 색소성분을 추출한 후 농축하여 얻은 농축액⁷⁾과 청색소로는 시판되고 있는 치자 청색 분말을 사용하여 우선 각 색소와 견, 모, 면 및 모시섬유에 대한 염착성을 조사한 후, 각각을 일정한 비율로 배합하여 염색성을 조사하여 배합염색의 특성을 나타내는지를 조사하였다.

2. 시료 및 실험 방법

2.1 시료 및 시약

(1) 염재

① 소목 : 시중 약제상에서 구입한 잘게 자른 중국산 건조 芯材를 사용하였다.

② 치자(황) : 시중 약제상에서 구입한 국내산 건조 열매를 사용하였다.

③ 치자(청) : 명신화성 제품 식용색소인 치자 블루 SB-50을 그대로 사용하였다.

(2) 직물

① 견직물

시판 한복치용 견직물을 0.2% 중성세제로 40°C, 60분간 정련한 후 증류수로 수세 건조하여 사용하였다.

② 모직물

시판 양복치용 모직물 생지를 0.2% 중성세제로 40°C, 60분간 정련한 후 증류수로 수세 건조하여 사용하였다.

③ 면직물

KS K 0905에 규정된 정련 표백된 면직물을 사용하였다.

⑤ 마직물

시판 한산세모시 8세 직물을 0.2% 중성세제로 40°C, 60분간 정련한 후 증류수로 수세 건조하여 사용하였다.

각 시료의 특성은 다음 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristics of fabrics

Fiber	Weave	Counts		Fabric density		Weight (g/m ²)
		Warp	Weft	Warp	Weft	
Silk	Plain	85D	85D/2	176	114	75±5
Wool	Twill	64's/2	40/s	75	60	240±5
Cotton	Plain	36's	36's	141	135	100±5
Ramie	Plain			110	100	100±5

(3) 시약

일본 Katayama Chemical Co. 제 시약 1급 Aluminium Acetate, Soluble 을 알미늄 매염제로 사용하였으며, 메탄올은 대정화금(주)제 시약1급을 사용하였다.

2.2 실험 방법

(1) 색소 추출 및 농축액화

소목과 치자 황색은 다음과 같은 방법으로 색소를 추출하고 농축하여 얻은 색소 농축액을 사용하였다.

즉, 소목 芯材 100g을 round bottom flask에 넣고 methyl alcohol 700ml를 가하고 reflux condenser를 장치한 후 가열하여 환류시키고 난 후 여과하고, 다시 methyl alcohol을 가하고 환류 여과하기를 3회 반복하여 거의 모든 색소가 추출하였으며, 얻어진 추출액 약 2ℓ를 혼합하여 감압농축하여 색소 농축액 150ml를 제조하였다.

치자(황색)도 마찬가지로 방법으로 색소 농축액을 제조하였으며, 제조한 색소 농축액은 갈색 시약병에 보관하고 염색시에 사용하였다.

(2) 염색

소목 염색에 있어서 견섬유와 양모섬유는 매염제와의 친화성이 있으므로 선매염법에 의하여 염색하였으며, 면섬유와 마섬유는 매염제와의 친화성이 없으므로 후매염법에 의하여 각각 염색하였고, 치자 황색과 치자 청색 염색에 있어서는 매염처리하지 않고 염색하여 그 결과를 비교 검토하였다.

또한 배합염색에 있어서는 알미늄 매염법에 의하여 염색하였다.

① 소목 농축액에 의한 염색

견직물과 양모직물은 Aluminium Acetate 5%

(owf), 욕비 1 : 100, 60°C, 30분간 매염한 후 소목 농축액의 농도 0.5~4ml/g, 욕비 1 : 100, 60°C, 60분간 염색하였다.

면직물과 마직물은 소목 농축액의 농도 0.5~4ml/g, 욕비 1 : 100, 60°C, 30분간 염색한 후 잔액은 보관해 두고, Aluminium Acetate 5% (owf), 욕비 1 : 100, 60°C, 30분간 매염한 후 보관해 둔 잔액으로 재차 60분간 염색하였다.

② 치자(황색) 농축액에 의한 염색

매염처리하지 않고 치자 농축액 농도 1~5ml/g, 60°C, 60분간 염색하였다.

③ 치자(청색) 분말에 의한 염색

매염처리하지 않고 치자 분말 농도 1~5g/g, 60°C, 60분간 염색하였다.

④ 배합염색

소목, 치자(황색), 치자(청색) 3가지 색소를 염색시에 소정 농도로 배합하여 동욕에서 소정 조건 하에서 염색하였다.

(3) 색농도 측정

Spectrophotometer(Nippon Denshoku SQ-300 H)를 이용하여 C.I.E. 3차극치 X,Y,Z를 구하여 x,y를 산출한 후 Munsell 표에 의하여 표시하였으며, 염색직물의 표면반사율을 측정하여, Kubelka-Munk의 식에 따라 염착농도(K/S)를 산출하였다.

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

단, K: 염색포의 흡광계수이며, 농도에 비례하는 값

R: 염색포로부터의 단색광의 반사율

S: 산란계수

(4) 건뢰도 측정

Fade-O-Meter(Model : 25-FR, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0700에 준하여 일광건뢰도를 측정하였으며, Launder-O-Meter (Type LHD-EF, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0640에 준하여 세탁건뢰도를 측정하였고, KS K 0644에 준하여 드라이클리닝건뢰도를 측정하였고, AATCC Perspiration Tester (Model PR-1, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0715에 준하여 땀건뢰도를 측정하였으며, Crockmeter (Model CM-5, Atlas Electric

Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0650에 준하여 마찰건뢰도를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 단독 염색

(1) 소목 염색

다음 Fig. 1은 소목 농축액의 농도는 0.5, 1, 2, 3, 4ml/g 사용하여 60°C에서 60분간 염색한 시료의 염착농도를 비교한 것이다.

건섬유가 가장 염착성이 뛰어나고, 마섬유, 모섬유, 면섬유의 순으로 염착농도가 점차 작음을 알 수 있다. 단, 이때 최대흡수파장은 건섬유 520, 모섬유 460, 면섬유 520, 마섬유 520nm였다.

한편, 각 시료의 색상을 보면 건섬유는 초산알미늄으로 선매염한 시료를 염색하여 얻은 결과로서 소목 농축액의 농도가 많아짐에 따라 2.86R, 3.58R, 4.15R, 4.46R, 4.69R로 점차 순적색(5R)에 가깝게 염색되었으며, 염착농도는 3ml/g의 소목 농축액을 사용한 경우에 거의 포화염착량에 도달하였으며 그 이상 많이 사용하면 염착농도는 별로 증가하지 않고 색상이 약간 더 순적색으로 염색되므로 소목 농축액은 3ml/g 정도 사용하는 것이 바람직하다.

모섬유도 초산알미늄으로 선매염한 시료를 염색하여 얻은 결과로서 소목 농축액의 농도가 많아짐에 따라 6.50R, 6.75R, 6.99R, 7.88R, 8.27R로 염색되어 순적색으로부터 약간 YR에 점차 가깝게 염색되었으며, 염착농도는 소목 농축액의 사용량이 증가할수록 완만히 증가하였고, 색상이 점차 YR에 가깝게 염색되므로 소목 농축액은 3ml/g 정도 사용하는 것이 바람직하다.

면섬유는 먼저 염색한 후 초산알미늄으로 매염처리하고 다시 먼저 염색하고 남은 잔액으로 염색하여 얻은 결과로서 소목 농축액의 농도가 증가함에 따라 8.93RP, 9.47RP, 0.40R, 0.99R, 1.74R로 염색되어 RP에서 엷은 적색의 사이로 염색되었으며, 염착농도는 2ml/g의 소목 농축액을 사용한 경우에 거의 포화염착량에 도달하였으며 그 이상 많이 사용하면 염착농도는 별로 증가하지 않고 색상이 RP에서 R에 가깝게 염색되므로 소목 농축액은 2ml/g 정도 사용하는 것이 바람직하다. 그러나 건섬유에서와 같은

순적색의 염색물을 얻기는 곤란하다.

마섬유도 면섬유와 같은 방법으로 염색하여 얻은 결과로서 소목 농축액의 농도가 증가함에 따라 0.84 R, 1.95R, 2.26R, 2.42R, 2.73R 로 염색되어 면섬유보다는 적색을 띄는 색으로 염색되었고, 염착농도는 소목 농축액의 사용량이 증가할 수록 염착농도는 완만히 증가하였고, 색상이 점차 순적색에 가깝게 염색되므로 소목 농축액은 3ml/g 정도 사용하는 것이 바람직하다.

이상과 같이 같은 조건하에서 염색할 때 섬유에 따라 발색되는 정도가 달라서 견섬유가 가장 순적색에 가깝게 염색되었고, 모섬유는 약간 황미를 띄었으며, 면섬유는 자적색을 띄었으며, 마섬유는 면섬유보다는 적색으로 염색되었다.

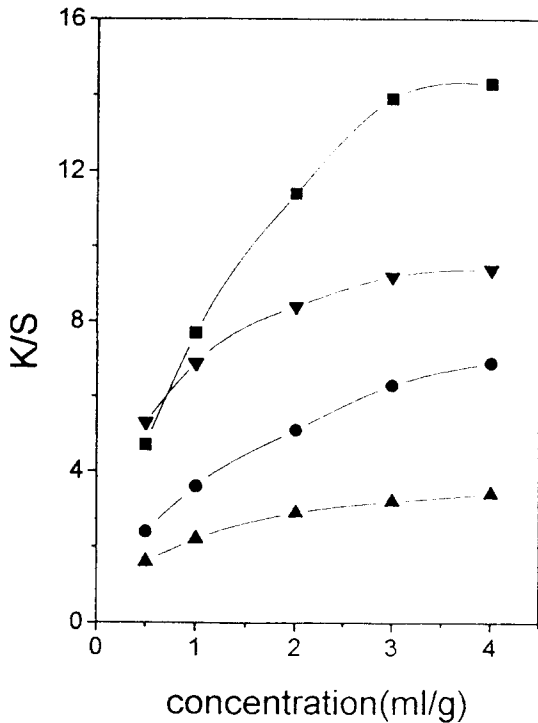


Fig. 1 K/S values of fabrics dyed with Sappan wood concentrate.

—■— ; silk, —●— ; wool,
—▲— ; cotton, —▼— ; ramie

(2) 치자(황) 염색

다음 Fig. 2는 치자 농축액을 이용하여 각 섬유를 염색한 결과로서 견섬유가 가장 염착성이 뛰어나고, 면섬유가 가장 염착농도가 작음을 알 수 있다. 단, 이때 최대흡수파장은 견섬유 440, 모섬유 440, 면섬유 460, 마섬유 460nm였다.

한편, 각 시료의 색상을 보면, 치자 농축액의 농도가 많아짐에 따라 견섬유는 4.58Y, 3.10Y, 2.04Y, 1.35Y, 1.14Y로 염색되었고, 염착농도는 2ml/g의 치자 농축액을 사용한 경우에 거의 포화염착량에 도달하였으며 그 이상 많이 사용하면 염착농도는 별로 증가하지 않고 색상이 점차 순황색에서 YR로 염색되므로 치자 농축액은 2ml/g 이하를 사용하는 것이 바람직하다.

모섬유는 5.00Y, 4.14Y, 3.74Y, 3.57Y, 3.41Y로 염색되었고, 3ml/g의 치자 농축액을 사용한 경우에 거의 포화염착량에 도달하였으며 그 이상 많이 사용하면 염착농도는 별로 증가하지 않고 색상이 점차 순황색에서 YR로 염색되므로 치자 농축액은 3ml/g 이하를 사용하는 것이 바람직하다.

면섬유는 3.90Y, 3.06Y, 2.59Y, 2.44Y, 2.22Y로 염색되었고, 치자 농축액의 사용량이 증가하여도 염착농도 증가율이 완만하고 색상이 점차 순황색에서 YR로 염색되므로 치자 농축액은 필요 이상으로 많이 사용하는 것은 바람직하지 않다.

마섬유는 3.70Y, 2.34Y, 1.45Y, 1.21Y, 1.11Y 로 염색되었고, 전체적으로 면섬유보다는 염착량이 많았으나, 면섬유와 마찬가지로 치자 농축액의 사용량이 증가하여도 염착농도 증가율이 완만하고 색상이 점차 순황색에서 YR로 염색되므로 치자 농축액은 필요 이상으로 많이 사용하는 것은 바람직하지 않다.

이와 같이 각 섬유 모두 색소 농축액의 농도가 많아질수록 염착농도는 증가하지만, 색상은 순황색에서 점차 YR쪽으로 치우침을 알 수 있다.

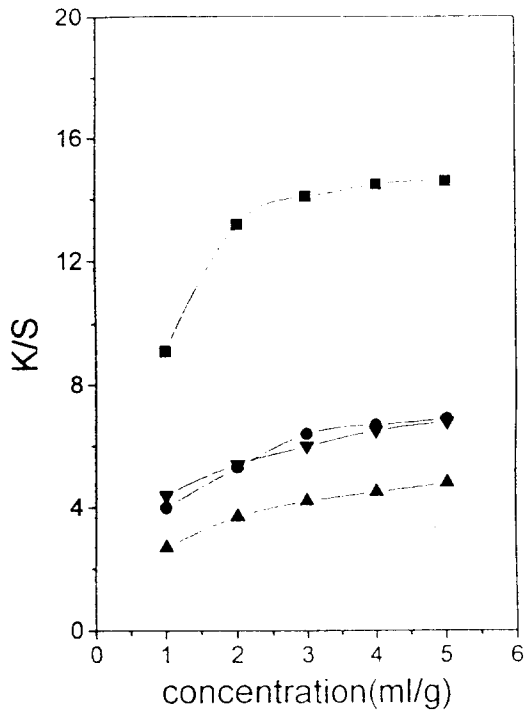


Fig. 2 K/S values of fabrics dyed with Gardenia concentrate.

—■— : silk, —●— : wool,
—▲— : cotton, —▼— : ramie

(3) 치자(청) 염색

다음 Fig. 3은 식용색소로 이용되고 있는 치자(청색) 분말을 이용하여 각 섬유를 염색한 결과로서 견섬유가 가장 염착성이 뛰어나고, 그 다음이 마섬유이고, 모섬유와 면섬유는 염착농도가 현저히 작음을 알 수 있다. 단, 이때 최대흡수파장은 각 섬유 모두 620nm였다.

한편, 각 시료의 색상을 보면, 치자(청색) 분말의 농도가 많아짐에 따라 색상은 견섬유는 8.70B, 8.67B, 8.51B, 8.64B, 8.46B로 색상에는 별 차이가 없지만 염착농도는 급격히 증가하였다. 이러한 결과로 볼 때 치자(청색) 분말은 사용량이 많아질수록 염착농도가 높아지기는 하였으나, 본 연구에 사용한 치자(청색) 분말은 색소의 함량이 16.7%이고 텍스트린의 함량이 83.3%인 제품으로서 5g/g 이상 사용하는 경우에는 용해시키기 곤란하여 염색 얼룩이 생기기 쉬우므로 적정량을 사용해야 할 것이다.

모섬유는 7.27BG, 0.51B, 1.51B, 1.48B, 1.84B로

BG와 B 사이로 염색되었으나, 염착농도는 치자(청색) 분말의 농도가 많아져도 별로 증가하지 않으므로 소량의 염료를 사용하는 것이 바람직하다.

면섬유도 9.16B, 8.84B, 8.78B, 8.73B, 8.71B로 염색되어 색상에는 별 차이가 없었고, 염착농도는 모섬유와 마찬가지로 치자(청색) 분말의 농도가 많아져도 별로 증가하지 않으므로 소량의 염료를 사용하는 것이 바람직하다.

마섬유 또한 9.22B, 9.01B, 8.59B, 8.48B, 8.37B로 염색되어 약간 PB에 치우치는 B로 염색이 되었지만 색상에는 별 차이가 없었고, 염착농도는 전체적으로 견섬유보다는 낮았으나, 모섬유 및 면섬유보다는 높았고, 치자(청색) 분말의 농도가 2g/g 이상 많아져도 염착농도는 별로 증가하지 않으므로 사용량은 2g/g 정도가 적당하다.

이상과 같이 치자 청색소 또한 각 섬유에 따라 발색되는 정도가 달라 모섬유는 약간의 녹색을 띄었으나, 다른 섬유들은 naby blue로 염색되었다.

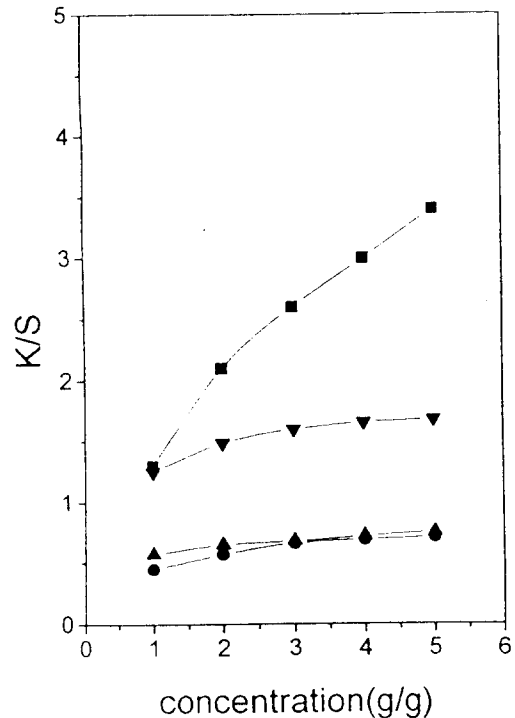


Fig. 3 K/S values of fabrics dyed with Gardenia Blue powder.

—■— : silk, —●— : wool,
—▲— : cotton, —▼— : ramie

3.2 배합 염색

다음 Table 2~Table 5는 소목 농축액, 치자(황색) 농축액 및 치자(청색) 분말을 일정 비율로 배합하여 견섬유와 모섬유는 알미늄 선매염법에 의하여, 면섬유 및 마섬유는 알미늄 후매염법에 의하여 각각 염색하여 얻은 결과이다.

표에서 알 수 있는 바와 같이 소목과 치자 황색을 배합한 경우에 견섬유는 4.35R~4.47Y, 모섬유는 8.75R~4.99Y, 면섬유는 3.27R~4.06Y, 마섬유는 2.21R~3.80Y로 염색되어 적색과 황색의 중간색인 주홍, 주황색을 손쉽게 얻을 수 있었다.

치자 황색과 치자 청색의 배합한 경우에도 견섬유는 4.47Y~8.49B, 모섬유는 4.99Y~5.14BG; 면섬유는 4.06Y~8.09B, 마섬유는 3.80Y~8.29B로 염색되어 황색과 청색의 중간색인 연두, 녹색, 청록색을 손쉽게 얻을 수 있었다.

이와 같이 소목과 치자 황색, 치자 황색과 치자 청색을 배합하여 염색한 경우에는 대체로 그 중간색을 나타내었지만 치자 청색과 소목의 조합에서는 마섬유를 제외하고는 보라색을 얻기 곤란하였다.

그것은 각 색소의 각 섬유에 대한 친화성도 다르고 또한, 치자 청색으로 염색하여 얻어지는 직물의 색상이 blue가 아닌 naby blue였기 때문이라고 생각되며 앞으로 다른 천연염료와 서로 배합이 가능한 순청색의 천연염료 재료를 찾을 수 있다면 가능할 것으로 생각된다.

Table 2. H(V/C) values of silk fabrics dyed with combination dye.

	Combination ratio			Color		
	Sappan wood	Gardenia (yellow)	Gardenia (blue)	H	V	C
	(ml/g)	(ml/g)	(g/g)			
1	3.0	-	-	4.35R	3.32	7.88
2	2.4	0.2	-	5.05R	3.48	8.12
3	1.8	0.4	-	6.64R	3.84	8.02
4	1.2	0.6	-	9.99R	4.21	7.57
5	0.6	0.8	-	6.76YR	5.20	7.66
6	-	1.0	-	4.47Y	6.68	9.49
7	-	0.8	1	3.82GY	5.34	5.23
8	-	0.6	2	6.75GY	5.36	4.24
9	-	0.4	3	1.34G	5.04	3.13
10	-	0.2	4	4.91BG	4.91	2.63
11	-	-	5	8.49B	4.88	4.06
12	0.6	-	4	9.30BG	4.94	1.72
13	1.2	-	3	8.38Y	4.83	0.50
14	1.8	-	2	0.19YR	4.05	1.96
15	2.4	-	1	3.93R	3.38	4.74

Table 3. H(V/C) values of wool fabrics dyed with combination dye.

	Combination ratio			Color		
	Sappan wood	Gardenia (yellow)	Gardenia (blue)	H	V	C
	(ml/g)	(ml/g)	(g/g)			
1	3.0	-	-	8.75R	4.21	5.90
2	2.4	0.2	-	9.93R	4.44	5.82
3	1.8	0.4	-	1.84YR	4.85	5.67
4	1.2	0.6	-	4.81YR	5.45	5.57
5	0.6	0.8	-	8.69YR	6.00	5.62
6	-	1.0	-	4.99Y	7.02	6.88
7	-	0.8	1	5.14GY	6.30	3.24
8	-	0.6	2	6.96GY	6.46	2.46
9	-	0.4	3	9.16GY	6.66	1.87
10	-	0.2	4	3.26G	6.77	1.33
11	-	-	5	5.14BG	6.87	1.06
12	0.6	-	4	0.09GY	5.85	1.55
13	1.2	-	3	3.40Y	5.39	2.15
14	1.8	-	2	9.23YR	4.99	2.73
15	2.4	-	1	5.41YR	4.69	3.87

Table 4. H(V/C) values of cotton fabrics dyed with combination dye.

	Combination ratio			Color		
	Sappan wood	Gardenia (yellow)	Gardenia (blue)	H	V	C
	(ml/g)	(ml/g)	(g/g)			
1	3.0	-	-	3.27R	5.18	5.20
2	2.4	0.2	-	8.06R	5.53	5.00
3	1.8	0.4	-	3.77YR	5.87	4.94
4	1.2	0.6	-	7.93YR	6.29	5.27
5	0.6	0.8	-	0.91Y	6.66	5.92
6	-	1.0	-	4.06Y	7.30	7.05
7	-	0.8	1	2.13GY	6.48	3.60
8	-	0.6	2	4.75GY	6.54	2.86
9	-	0.4	3	7.84GY	6.56	2.10
10	-	0.2	4	3.55G	6.61	1.61
11	-	-	5	8.09B	6.83	2.69
12	0.6	-	4	6.35B	6.48	1.53
13	1.2	-	3	5.52BG	6.60	0.36
14	1.8	-	2	9.28YR	6.44	0.36
15	2.4	-	1	2.11YR	6.25	1.38

Table 5. H(V/C) values of ramie fabrics dyed with combination dye.

	Combination ratio			Color		
	Sappan wood (ml/g)	Gardenia (yellow) (ml/g)	Gardenia (blue) (g/g)	H	V	C
1	3.0	—	—	2.21R	3.60	4.80
2	2.4	0.2	—	7.05R	3.95	4.26
3	1.8	0.4	—	1.71YR	4.43	4.74
4	1.2	0.6	—	4.32YR	4.66	5.16
5	0.6	0.8	—	0.19Y	5.29	5.15
6	—	1.0	—	3.80Y	5.86	6.05
7	—	0.8	1	9.68Y	5.40	3.70
8	—	0.6	2	1.82GY	5.42	3.03
9	—	0.4	3	4.77GY	5.47	2.43
10	—	0.2	4	8.20GY	5.39	1.74
11	—	—	5	8.29B	5.49	2.41
12	0.6	—	4	8.43B	5.20	1.32
13	1.2	—	3	2.60PB	5.27	0.19
14	1.8	—	2	7.52R	5.20	0.67
15	2.4	—	1	5.53R	4.85	1.58

3.3 건뢰도

소목 염색물은 각 섬유 대부분 일광건뢰도는 1~2급, 세탁건뢰도는 변뢰가 1급, 오염이 4~5급이고, 드라이크리닝 건뢰도는 4~5급, 땀건뢰도와 마찰건뢰도는 3급~4급으로 나타났다.

치자 염색물은 황색과 청색이 비슷하여 일광건뢰도는 2급, 세탁건뢰도는 변뢰가 2급~3급, 오염이 4~5급이고, 드라이크리닝 건뢰도는 4~5, 땀건뢰도는 산성땀액에 대해서는 변뢰가 4급~5급 오염이 1급~2급, 알칼리성땀액에 대해서는 변뢰가 3급~4급 오염이 1급~2급, 마찰건뢰도는 4급~5급으로 나타났다.

또한, 배합염색하여 얻은 염색물의 건뢰도도 대부분 단독염색하여 얻은 염색물의 건뢰도와 비슷하였다.

그러므로 드라이크리닝 건뢰도는 대단히 우수하고, 그외에 일광건뢰도와 세탁건뢰도를 제외하고는 건뢰도가 대체로 양호하므로 물세탁을 하지 않고 드라이크리닝을 하고 직사일광을 피하는 조건에서 사용한다면 어느 정도 변퇴색을 방지할 수 있을 것으로 생각된다.

4. 결 론

소목과 치자로 부터 출한 색소 농축액과 식용색소로 시판되고 있는 치자청색소를 사용하여 견, 모, 면 및 모시섬유에 대하여 배합염색한 결과 단독염색에 의하여 얻어지는 색상의 중간색을 얻을 수 있었으며, 각각의 배합비에 따라 임의의 중간색을 얻을 수 있었다.

그러나 치자 청색소를 사용하여 얻어지는 색이 blue가 아닌 naby blue였기 때문에 보라색을 얻기는 어려웠으나, 적색~황색사이의 주홍, 주황색과 황색~청색사이의 연두, 녹색, 청록색을 얻을 수 있어서 앞으로 배합이 가능한 청색의 염료를 찾을 수 있으면 배합염료의 제조는 물론 배합염색이 가능할 것으로 판단된다.

5. 참 고 문 헌

1. 山崎青樹, 草木染 染料植物圖鑑, 美術出版社 (1992)
2. 寺村祐子, ウールの植物染色, 文化出版局 (1994)
3. 山崎青樹, 草木染·絲染の基本, 美術出版社 (1993)
4. 山崎青樹, 草木染·木綿の染色, 美術出版社 (1993)
5. 憑虛閣李氏, 鄭良婉(譯), 閑閣叢書, 寶善齋 (1975)
6. 展功志, 林園經濟志 保景文化社 (1983)
7. 천인염료 추출 분말 및 엑기스화, 남성우, 과학기술처 연구보고서 (1994)