

연구논문

밤껍질에서 추출되는 천연염료의 염색성 연구

정영옥

동신대학교 생활과학대학 의류학과

The Dyeability of Natural dye Extracted from Chestnut Shell

Jeong, Young-Ok

Dept. of Clothing & Textiles, Dongshin University

Abstract : In this study, the dyeability of natural dye extracted from chestnut shell was investigated in order to explore the using of discarded chestnut shell in natural dyeing. Dyeing experiments were done in various dyeing conditions which were different in dyeing temperature, concentration of dyebath, dyeing time, repetition of dyeing, pH of dyebath and mordant with 3 kinds of experimental fabrics silk, nylon and cotton. Color and color difference (ΔE) of every dyed fabrics were measured and color fastness to drycleaning, washing, perspiration and light were measured. The results were as follows:

1. The dyebath became thicker with time and temperature of extraction and the characteristics of dyebath prepared chestnut shell 1g : distilled water 30cc after 3 hrs-boiling were 32, 400ppm and 3. 7pH.
2. The dyeabilities of silk and nylon fabrics were good and color difference was increased with dyeing temperature, concentration of dyebath, dyeing time, number of repetition and acidity of dyebath. But the dyeability of cotton was very poor compared to silk and nylon.
3. Without the treatment of mordant, the dyeability of silk was little lower than that of nylon, but after the treatment of mordants it became higher than nylon. After the treatment of mordant Cu and Fe, the dyeability of cotton was increased although the natural dye from the chestnut shell was hardly absorbed in cotton without mordant.
4. On the whole, the colorfastness of dyed silk and nylon were very good except the colorfastness to washing in silk and the colorfastness to light in nylon.

Key word : Natural dye, Chestnut shell, Dyeing of fabrics, Color and color difference measurement. Colorfastness.

I . 서 론

인류역사에 있어서 인간이 언제부터 색을 만들기 시작했는지 정확히 알 수 없지만 구석기 후기의 것으로 추정되는 프랑스 라스코 동굴벽화에 아직

도 색채가 선명하게 남아있는 것이나, B. C. 3500년 경의 인더스강 유역 문명에서 염색직물이 발견된 것으로 보아 인류역사 초기부터 인간은 자연에서 색을 얻어내어 즐겼으며 인류문화의 풍요로움에 색이 기여한 역할은 실로 대단하다고 하겠다(조경래, 1996). 우리나라에서도 상고시대의 삼한에서

부터 조선시대에 이르기까지 천연염료를 사용하여 음양오행설에 바탕을 둔 적, 청, 황, 백, 흑의 오방색과 자색을 중심으로 매우 다양한 색채를 사용해왔음을 역사적기록을 통해 알 수 있다(이영, 1982; 정필순, 1984; 조효순, 1996). 그러나 1856년 인조합성염료가 발명되자 그의 다양함과 화려함, 염색공정의 간편함에 밀려 천연염색은 자취를 감추게 되었고 우리나라의 경우도 제주도에서 전통적으로 해운 감염(손경자, 1987)을 제외하고는 몇몇 기능보유자들에 의해 쪽염, 홍화염 등이 겨우 명맥을 유지하고 있는 실정이다(신영선, 1994).

그러나 최근들어 다음과 같은 몇가지 이유로 인하여 천연염색에 대한 관심이 높아져 천연염색 전시회를 비롯한 관련 연구도 증가되고 있다(박순자, 1995; 서영숙, 1997; 김병희, 1996; 주영주, 1996; 神野, 1996). 첫째, 천연염료의 색은 화학염료의 색과는 다른 특유의 깊이 있고 은은하며 안정된 색채의 세계를 보여주며 둘째, 천연염료중 많은 것들은 한약재로 사용되고 있는 등 약리작용이 있어 옛 문헌(憑虛閣李氏, 1975)에서 보는 것과 같은 방충작용과 인체생리에 잇점이 있다. 셋째, 환경보호운동이 활발해짐에 따라 제조공정에서 공해가 적은 염색법에 관심이 높아지고 있으며 넷째, 한국고유의 것을 발굴하여 계승발전시키는 것이 중요해지고 있는 시점에서 우리의 전통의복과 색을 재현, 발전시키는데 천연염색이 기초가 되어야 하기 때문이다.

천연염색에 있어서 염료의 많은 부분이 식물에서 추출되며 이 식물성 천연염료는 단일색상을 나타내는 단색성염료와 매염제 사용에 따라 여러 가지 색상으로 발색되는 다색성 염료로 나눌 수 있다(김미경, 1985). 밤(栗, 학명: *Castanea Crenata*)은 우리나라의 대표적 임산물중 하나로 전국각지에서 재배되고 있으며 가공하여 수출도 되고 있다. 밤나무의 녹엽, 나무껍질, 밤 껍질, 밤 스포꽃 등에는 탄닌이 함유되어 있어 모두 염색이 가능하며, 합성염료를 사용하기 전에는 회색과 흑색, 다색을 염색하는데 중요하게 이용되어 왔다. 그런데 밤 껍질을 제거하여 가공수출하는 밤가공공장에서는 다량의 밤껍질이 폐기되고 있다. 본 연구자가 근무하는 대학의 인근에 있는 금성물산의 경우 1년에 1,000여톤의 밤을 가공하여 수출하고 있는데 이 과정에서 500톤정도의 걸껍질과 밤살이 불

어있는 속껍질이 폐기되고 있으며 이중 100여톤의 걸껍질은 그대로 천연염색에 이용할 수 있는 좋은 천연염료로 볼 수 있다. 따라서 이렇게 폐기되고 있는 밤껍질에서 염료를 채취하고 이를 천연염색에 이용할 수 있다면 폐기물을 활용하여 부가가치가 높은 전통 천연염색제품을 생산해낸다는 측면에서 매우 의미있는 일이라고 생각된다(홍경옥, 1991; 仁科, 1996). 따라서 본 연구에서는 밤가공장에서 폐기되는 밤껍질을 이용한 천연염색의 가능성을 타진해보기 위한 기초연구로서 밤껍질에서 염액을 추출하여 면, 견, 나일론에 염색조건을 달리하여 염색한 후 이들의 색상과 견뢰도를 검토하였으며 그 결과를 보고하고자 한다.

2. 실험재료 및 방법

2.1 염액 추출 및 염액의 흡광도 측정

염액 추출용 용매는 증류수를 사용하였으며 건조된 밤껍질 1g에 대해 용매 300cc의 비율로 염액 추출온도와 시간을 달리해 염액을 추출하였다. 염액추출 온도조건은 85℃, 100℃로 하였고 염액추출 시간은 30분부터 30분 간격으로 3시간까지로 열처리한 후 바로 채에 걸러 염액을 취한 것과 열처리 후 약 12시간을 방치한 후 채에 걸러 염액을 취한 것 등 총 7종류의 염액을 실험염액으로하여 농도를 산출하였다. 염액의 농도를 산출하기 위해 밤껍질에서 추출한 분말탄닌을 증류수에 녹여 각 농도에서의 흡광도를 측정하여 검량선을 만든 후 각 실험염액의 농도를 산출하였다.

2.2 시험포

염색실험에 사용된 시험포는 KS K 0905에 규정된 표준 면포, 표준 견포, 표준 나일론포 3종으로 하였고 시험포에 대한 사항은 표1과 같다.

Table1. Specification of the experimental fabrics

Item Fabric	fiber content	yarn count		density (warp×weft/5cm)	weave	weight (g/m ²)
		warp	weft			
Cotton	Cotton 100%	30S	36S	141×135	plain	100
Silk	Silk 100%	21D	21D//2	312×195	plain	26
Nylon	Nylon 100%	70D	70D	214×150	plain	60

2.3 염색실험

밤껍질에서 추출된 염액은 증류수로 일정한 농도 (32,400ppm) 로 맞추어 실험염액으로 사용하였다. 욕비는 전부 1 : 100으로 하였고 각 시험포에 적합한 염색조건을 검토하기 위해 아래와 같이 염색온도, 염색시간, 염액의 농도 및 pH, 반복염색, 매염제 사용 등 염색조건을 달리하여 염색을 하였으며 수세 건조후 색차계 (JX 777, Color Techno System Corporation, Japan) 를 사용하여 각 염색조건별 피염물의 색과 색차를 측정하였다. 색측정은 Munsell 표색변환법에 의한 색의 삼속성 H, V/C를 측정했고 색차는 Hunter식 L*, a*, b*를 측정 ΔE를 산출하였다.

- 염색온도 : 온도조건은 55℃, 75℃, 85℃, 95℃ 4조건으로 하고 pH는 3.7로 1시간 동안 염색하였고 충분히 수세한 후 건조하였다.

- 염액의 농도 : 준비한 실험염액을 1/2로 희석한 것, 원염액, 2배 농축 및 4배 농축염액 등 4조건으로 하고 염액의 pH 3.7, 염색온도 95℃로 유지하면서 2시간 염색하여 수세 건조하였다.

- 염색시간 : 1시간부터 6시간까지 6조건으로 하고 pH 3.7, 염액 온도 90℃로 유지하며 염색하여 수세 건조하였다.

- 염액의 pH : 염액의 pH는 2.0부터 10.0까지 9조건으로 CH₃COOH와 NaOH로 조절하였고 90℃에서 2시간 염색하여 수세 건조하였다.

- 반복염색 : pH 3.7, 염액온도 90℃, 염색시간 1시간으로 염색한 후 수세 건조하기를 4회까지 반복하였다.

- 매염제 처리 : pH 3.7, 염색온도 90℃로 2시간 염색한 후 매염처리를 하였다. 매염제는 초산동 ((CH₃Coo)₂CuH₂O), 초산알루미늄 (Al(CH₃COO)₃), 탄산칼륨 (K₂CO₃), 석산나트륨 (Na₂SnO₃·3H₂O) 과 고철과 빙초산으로 만든 철장액을 사용하였고, 매염온도는 상온으로 하고 매염제량은 3g/l 로 하였다.

2.4 염색견뢰도 평가

피염물의 실용가능성을 타진하기 위해 드라이크리닝견뢰도, 세탁견뢰도, 땀견뢰도, 일광견뢰도를 실험하였다. 드라이크리닝견뢰도는 KS K 0644에 준하였고 세탁견뢰도는 KS K 0430의 A-

1법에 의해 Launder-O-Meter로 실험했으며 땀견뢰도는 KS K 0715에 의해 산성땀액과 알카리성땀액을 만들어 시험한 후 변퇴색 및 오염의 등급을 판정하였으며 일광견뢰도는 KS K 0700의 Fade-O-Meter 법에 준하여 실험하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 염액추출시의 온도와 시간에 따른 흡광도

그림1에 온도와 시간을 달리하여 추출한 염액의 흡광도를 나타내었다. 그림에서 보는 바와 같이 용매의 온도가 높을수록, 용출시간이 길수록 밤껍질로부터 색소가 많이 용출되어 염액의 흡광도가 높아지는 것을 볼 수 있는데 100℃의 경우 2시간까지는 급증하고 그 이후에는 보다 완만한 증가를 보이는 것을 볼 수 있다. 그리고 일정시간 열을 가한후 12시간을 방치해둔 후에 어느정도의 염액농도 증가를 볼 수 있었다.

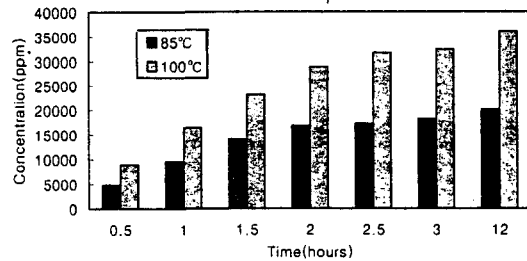


Fig. 1. Effects of time and temperature on the extraction of natural dye from the chesnut shell

전통적으로 행해졌던 천연염색의 대부분이 식물을 이용한 것이었으며 식물의 꽃, 줄기, 잎, 열매 등에서 염액을 추출하였다. 염액을 추출하는 방법은 염재의 성질에 따라 달라져서 미지근한 물에서 우려내는 것, 끓이는 것, 염재를 분말화시켜 가용화를 돕거나 기타 약품을 첨가하는 것 등 여러 가지 방법이 있다. 즉 염액추출에서 중요한 문제는 염재의 성질에 따라 적절한 방법으로 염액을 추출하되 가능한 경제적이며 공해가 적고 염액의 성질을 변화시키지 않도록 하는 것이라 할 수 있다. 본 연구에서 사용한 물을 용매로 한 밤껍질에서의 염액추

출은 약품을 사용하지 않으므로 공해는 없으나 에너지가 많이 소모되고 시간이 오래 걸리는 등의 문제가 있는 것으로 나타나 물외의 다른 용매를 이용한 염료 추출을 연구해야 할 것으로 생각된다. 즉 기존의 문헌에 나타난 여러 가지 식물염액 추출방법과 기타 약품을 첨가하거나 분말화, 가압 등의 방법으로 염액추출정도를 실험하여 가장 적절한 염액추출법을 찾아내야만 보다 실용화가 가능한 경제적인 염색을 할 수 있을 것으로 사료된다.

3.2 온도에 따른 직물의 염색

염색온도에 따른 실험직물의 염색정도를 알기 위해 55℃, 75℃, 85℃, 95℃에서 염색한 피염물의 색차를 그림2에 나타냈다. 그림에서 보는 바와 같이 견과 나일론에서는 염액 온도가 높을수록 색차가 증가하여 염착이 증가하는 것으로 나타났다. 면의 경우 85℃ 이하에서는 온도에 따른 색차가 보이지 않으며 95℃에서는 약간의 증가를 나타냈다. 그러나 견, 나일론에 비해 염색성은 현저히 낮았다.

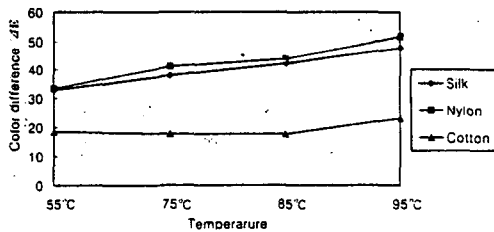


Fig. 2. Effects of dyeing temperature on dyeability of experimental fabrics

예비실험에서 밤겉질 염액에 폴리에스테르포를 염색해 보았으나 거의 염착이 되지 않았다. 나일론의 경우에는 그림에서 보는 바와 같이 일반적으로 천연염료에 우수한 염착력을 보이는 견직물보다도 색차가 웃도는 것을 볼 수 있다. 양송이에서 추출되는 천연염료를 이용한 직물의 염색을 검토한 서영숙의 연구(1997)에서도 나일론의 염착량이 견보다 크게 나타났는데 이들 결과로부터 천연염료에 대한 나일론의 염착이 상당히 우수함을 알 수 있다. 단, 서영숙의 연구(1997)에서는 견과 나일론에서 염색온도 증가에 따른 염착증가가 별로 보이지 않아 본 실험의 결과와는 다르게 나타났다.

온도조건을 달리하여 염색한 시험포의 색측정 결과를 표2에 나타냈다.

표2의 색측정은 Munsell Color Chart에 의한 것으로 Hue는 색을, Value/Chroma는 명도/채도를 나타내는 것으로 염액의 온도가 낮을수록 노란색을 나타내어 55℃에서 염색한 나일론의 색은 0.19Y였으며 온도가 높을수록 갈색톤이 더해졌다.

3.3 염액의 농도에 따른 직물의 염색

밤겉질에서 추출된 염액의 농도를 32,400ppm으로 맞추어 실험염액으로 사용했는데 이를 1/2로 희석한 염액과 2배 및 4배로 농축한 염액 등 총 4종의 염액에 대해 염색한 결과는 그림3과 같다. 그림에서 보는 바와 같이 3종 실험염색포 모두에서 염액의 농도가 진해짐에 따라 색차가 증가하여 염착량이 증가했음을 알 수 있다. 대부분의 천연염색에서는 1회 염색만으로 진한 색을 얻기는 어렵다. 따라서 진한 색을 얻기 위해서는 반복염색을 하는 경우가 많은데 염액의 성분을 변질시키지 않으면서 염액을 농축시켜 염색하면 1회 염색으로 어느 정도 짙은 색을 얻을 수 있을 것으로 보여진다. 염액농도를 다르게 하여 실험한 피염물의 색측정 결과를 표2에 나타냈다. 염액농도가 증가함에 따라 피염물의 명도저하와 채도의 증가를 볼 수 있다.

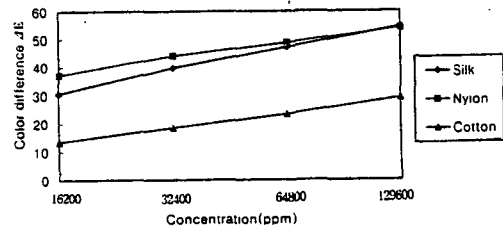


Fig. 3. Effects of concentration of dye bath on dyeability of experimental fabrics

3.4 염색시간에 따른 직물의 염색

그림4는 각 실험직물의 염색시간에 따른 색차를 나타낸 것으로 견과 나일론에서는 염색시간이 길어지면서 염착량의 증가를 보인 반면, 면에서는 염색시간을 증가시켜도 별 증가를 보이지 않았다. 또한 색차의 증가율을 볼 때 견과 나일론에서 2시

Table 2. Colors of fabrics dyed in various dyeing conditions in Munsell color chart

Dyeing Condition	Item	Hue			Value / Chroma		
		Silk	Nylon	Cotton	Silk	Nylon	Cotton
Temp.	55℃	9.08YR	0.19Y	8.78YR	6.8/3.7	7.3/4.4	8.1/2.4
	75℃	8.86YR	9.25YR	8.62YR	6.2/3.8	6.7/5.4	8.1/2.2
	85℃	8.76YR	8.72YR	8.6YR	5.7/3.9	6.1/5.1	8.1/2.2
	95℃	8.95YR	7.67YR	8.63YR	5.1/3.9	5.0/4.8	7.5/2.6
Time	1시간	8.93YR	8.44YR	9.45YR	6.0/3.6	6.0/5.0	8.1/1.8
	2시간	8.88YR	8.12YR	9.2YR	5.3/3.8	5.6/4.9	7.9/1.9
	3시간	8.75YR	7.86YR	8.97YR	5.2/3.9	5.3/4.8	7.8/2.1
	4시간	8.75YR	7.69YR	8.86YR	5.1/3.9	5.4/4.8	7.8/2.0
	5시간	8.6YR	7.56YR	8.69YR	4.8/3.9	5.0/4.7	7.8/2.2
	6시간	8.55YR	7.59YR	8.47YR	4.7/3.9	4.8/4.5	7.9/2.3
pH	2	8.03YR	7.11YR	8.13YR	4.4/4.8	4.7/5.0	6.7/3.0
	3	8.84YR	7.6YR	8.32YR	4.6/4.2	5.0/5.0	7.6/2.5
	4	8.55YR	7.98YR	8.56YR	5.5/3.9	5.3/5.0	8.0/2.3
	5	8.06YR	8.4YR	8.71YR	5.9/3.7	5.6/4.9	8.0/2.2
	6	7.82YR	8.29YR	8.73YR	6.2/3.4	5.7/4.8	8.0/2.1
	7	7.53YR	7.51YR	8.33YR	6.2/3.2	5.8/4.3	7.8/1.9
	8	7.87YR	7.86YR	9.47YR	6.5/3.0	5.8/4.3	8.1/1.7
	9	7.73YR	7.27YR	9.17YR	7.3/2.6	6.0/4.0	8.1/1.7
	10	7.91YR	6.25YR	8.73YR	8.1/2.0	6.5/3.6	8.0/1.7
Concent.	1/2	7.93YR	8.90YR	8.5YR	6.8/3.1	6.7/4.5	8.3/1.6
	1 (원액)	8.56YR	8.45YR	8.44YR	6.0/3.9	6.0/5.0	8.0/2.4
	2	8.77YR	8.16YR	8.27YR	5.2/4.0	5.4/5.0	7.5/2.4
	4	8.4YR	7.47YR	8.49YR	4.5/4.3	4.9/5.2	6.9/2.8
Repetition	1반복	8.61YR	8.39YR	8.67YR	6.1/3.7	6.0/4.9	8.1/2.0
	2반복	8.35YR	7.88YR	8.32YR	5.4/3.6	5.3/4.6	8.0/2.1
	3반복	8.47YR	7.65YR	8.19YR	5.0/3.8	4.9/4.6	7.8/2.3
	4반복	8.6YR	7.6YR	8.1YR	4.8/3.9	4.9/4.6	7.3/2.6
Mordant	Sn	8.27YR	8.16YR	8.21YR	4.6/3.7	5.3/4.7	7.6/2.5
	K	8.08YR	8.14YR	8.0YR	4.5/3.8	5.2/4.5	7.4/2.4
	Cu	8.89YR	8.28YR	9.08YR	4.1/3.3	5.3/4.4	6.4/2.8
	Al	9.01YR	7.84YR	9.63YR	5.4/4.0	5.3/4.8	7.4/2.6
	Fe	0.30Y	9.13YR	8.72YR	4.4/2.0	5.1/3.8	5.4/0.6

간 까지의 증가가 그 이후보다 많은 것을 볼 수 있다. 그러나 실용화를 생각할 때 색차외에 강도를 비롯한 물성변화 때문에 너무 오랜시간 염색하는 것은 문제가 있을것으로 보여지며 염액의 농도증가나 반복염색 등의 방법이 현실적으로 더 적합할 것으로 생각된다. 염색시간을 달리하여 염색한 피염물의 색측정 결과를 표2에 나타내었다.

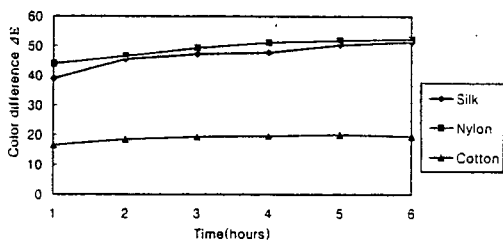


Fig. 4. Effects of dyeing time on dyeability of experimental fabrics

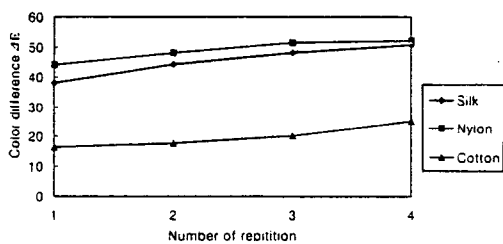


Fig. 5. Effects of repetitions on dyeability of experimental fabrics

3.5 염색횟수에 따른 직물의 염색

1회에 1시간 염색한 후 수세 건조하기를 반복하는 염색의 반복횟수에 따른 직물의 색차를 그림 5에 나타냈다. 그림에서 보는바와 같이 3가지 실험직물 모두에서 반복횟수의 증가에 따라 염착량이 증가함을 알 수 있다. 1회 염색에 1시간을 염색했으므로 염색시간만을 생각하면 2반복 염색은 한번에 2시간 염색한것과 같고 3반복 염색은 한번에 3시간 염색한것과 같다. 따라서 이를 그림4의 결과와 비교해보면 한 번에 3,4시간 염색하는것보다 1시간 염색후 수세 건조하고 다시 3,4회 반복하는 것이 염착량이 조금 더 많았다. 문헌에 의하면 천

연염색시 짙은 색을 염색하기 위해서는 1회 염색 후 1주일 이상 경과한 후 다시 염색하기를 권하고 있는데 이는 섬유에 염료가 완전 흡착된 후 염색해야만 다시 염착이 가능하기 때문이라고 한다. 본 실험에서는 반복과 반복 사이의 시간을 대략 24시간으로 하였기 때문에 반복염색과 염색시간간 염착량의 차이가 더 적게 나타나지 않았나 생각된다. 서영숙의 연구(1997)에서도 반복염색에 따른 차이를 실험했는데 반복염색과 염색시간간에 큰 차이는 없는 것으로 나타났으나 반복염색간 어느 정도의 시간차이가 있었는지에 대한 설명이 없었다. 따라서 금후의 반복염색에서는 반복간의 시간 차이를 좀더 길게하여 실험하면 반복염색의 효과에 대해 보다 더 확실히 알 수 있을것으로 사료된다. 반복염색에 따른 피염물의 색측정 결과를 표 2에 나타냈다.

3.6 염액의 pH에 따른 직물의 염색

증류수를 용매로 밤껍질에서 추출한 염액의 pH는 3.7로 산성을 나타냈다. 이를 CH₃COOH와 NaOH로 pH 2.0부터 10.0까지 9단계로 조절하여 각 시험포를 염색하였고 이의 색차측정 결과를 그림 6에 나타냈다. 그림에서 보는 바와 같이 염액의 pH에 따라 염착이 상당히 달라지는 것으로 나타났다. 또한 실험직물중 견이 염액의 산도에 가장 많은 영향을 받는 것으로 나타나서 pH 2, 3에서는 나일론보다 색차가 상회하나 pH 4이하에서는 색차가 현저히 저하했다. 나일론도 pH 증가에 따라 염착성이 저하했으나 견보다는 그 영향이 적은것으로 나타나서 염액의 산도에 따른 염색성 저하가 작았다. 서(서영숙, 1997)의 연구에서는 견의 경우 pH 4에서, 나일론의 경우 pH 5에서 가장 큰 염착

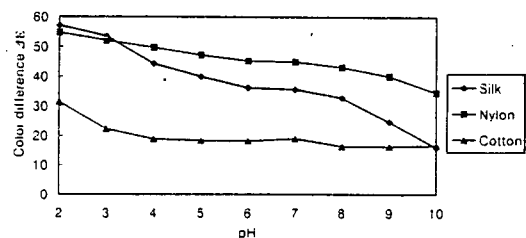


Fig. 6. Effects of pH of dyebath on dyeability of experimental fabrics

량을 보여 본 실험결과와는 다르게 나타났다. 기존의 여러연구에서 견 염색은 pH 3 정도에서 가장 염착이 좋은 것으로 알려지고 있으나 염액의 종류에 따라 약간씩의 차이가 있는 것으로 보여진다. 염액의 pH가 다른 조건에서 염색한 피염물의 색을 표2에 나타냈다.

3.7 매염제 처리에 따른 직물의 염색

밤 껍질에서 추출되는 천연염료는 다색성 염료로 매염제에 따라 다양한 색으로 발색된다. 매염 처리는 전처리와 후처리 및 동시처리 방법이 있으나 흥(홍경옥, 1991)의 연구를 비롯한 기존연구(Seema, 1993 ; 조효순, 1996)에서 후처리매염이 보다 효과적이라고하여 본 실험에서는 후처리방법으로 매염하였다. 그림 7에서 보는바와 같이 무매염시보다 매염처리할 때 염색효과가 증가하였다. 그런데 견과 나일론에 있어서 매염제 처리효과가 다른 것을 볼 수 있어 무매염시에는 나일론이 견보다 염색성이 약간 상회하였으나 매염처리후에는 오히려 견이 나일론보다 색차가 크게 나타났다. 즉 나일론보다 견에서 매염효과가 컸음을 알 수 있다. 염착성이 아주 낮았던 면에서도 Cu, Fe 매염으로 상당히 색차가 증가하는 것을 볼 수 있다. 매염처리한 염색포의 색측정 결과는 표2에 나타냈으며 철 매염시 시험포의 채도가 많이 저하함을 알 수 있다. 직물의 염색에 있어서 매염처리는 염착성을 높이기 위해 반드시 필요하나 천연염색시에 공해가 많은 매염제를 쓴다면 본래의 천연염색 취지에 어긋나게 되므로 천연염색시에는 매염제도 공해가 적은 것을 이용해야 하며 매염제의 과다한 사용도 주의해야 할 사항이라고 하겠다 (Agrawal, 1993 ; Dalby, 1993 ; Smith, 1991).

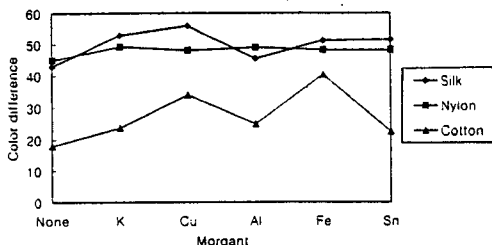


Fig. 7. Effects of mordant on the dyeability of experimental fabrics

3.8 염색물의 견뢰도

시험포 면의 경우 거의 모든 조건에서 염색이 잘 되지 않았으므로 견과 나일론에 대해서만 염색물의 견뢰도 시험을 하였다. 표3에 시험포 견과 나일론에 대해 매염제를 쓰지 않고 염색했을 때, 또 후매염으로 동과 알미늄을 썼을 때의 드라이크리닝 견뢰도, 세탁견뢰도, 땀견뢰도 및 일광견뢰도를 나타냈다.

Table 3. Colorfastness of dyed silk and nylon

Colorfastness	Mordant	None		(CH ₃ COO) ₂ CuH ₂ O		Al(CH ₃ COO) ₃	
		Silk	Nylon	Silk	Nylon	Silk	Nylon
Drycleaning	Change	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Stain (cotton)	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Stain (silk)	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Washing	Change	2	4	3-4	4-5	2-3	4
	Stain (cotton)	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Stain (silk)	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Acidic Perspiration	Change	4	4-5	4	4	4-5	4-5
	Stain (cotton)	4-5	4-5	4	4	4-5	4-5
	Stain (silk)	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Alkaline Perspiration	Change	4	4	4	4	4	4
	Stain (cotton)	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Stain (silk)	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4
Light		over4	1	3	1	1	

드라이크리닝 견뢰도는 무매염시나 후매염으로 동매염, 알미늄매염을 했을 때 모두 색변퇴와 오염에 있어 4~5등급으로 우수한 것으로 나타났다.

세탁견뢰도에 있어서 매염을 하지 않았을 경우에 나일론은 색변퇴가 4등급, 오염이 4~5등급으로 문제가 없었고 견의 경우 오염은 4~5등급으로 문제 없으나 색변퇴는 2등급으로 견뢰하지 못했다. 매염을 했을 때 나일론의 경우 색변퇴와 오염이 전부 4 또는 4~5등급으로 우수했고 견의 경우 색변퇴가 동매염에서 3~4, 알미늄매염에서 2~3으로 무매염시보다 조금 향상은 되었으나 색변퇴가 우려된다고 볼 수 있다. 그러나 실용화를 고려할 때 견직물은 대부분 드라이크리닝을 하게 되므로 세

탁시 색변퇴가 크게 우려할 사항은 아니라고 볼 수도 있겠다.

땀건뢰도에 있어서는 견과 나일론 모두 무매염시와 매염시 전부 4, 4~5등급으로 우수하게 나타났다. 일광건뢰도는 견의 경우 무매염시 4이상, 동매염시 3, 알미늄매염시 4이상으로 대체로 우수하다고 볼 수 있으나 나일론의 경우 무매염과 알미늄 매염시 1, 동매염시 3등급으로 견뢰하지 못했다. 즉, 견직물의 경우 밤 껍질 염액으로 염색했을 때 대체로 견뢰도에 문제가 없는 것으로 볼 수 있고 나일론의 경우는 일광견뢰도를 제외하고는 문제가 없을 것으로 보여진다.

이상에서 여러 가지 염색조건을 달리하여 견, 나일론, 면의 염색성을 비교 고찰하여 보았다. 밤 껍질에서 추출되는 천연 염료에 견과 나일론은 대체로 우수한 염색성을 나타냈고 온도가 높을수록, 염색횟수가 증가할수록 높은 염착을 나타냈는데, 이 경우 견과 나일론은 열에 약하므로 강도의 저하를 가져올 가능성이 있을 수 있다. 따라서 금후 연구에서는 강도의 변화까지 고려하여 종합적으로 판단해 볼 때 가장 적절한 염색방법을 규명해 줄 필요가 있다고 생각된다. 또 면포에서는 염착이 아주 적은 것으로 나타나서 면의 여러 가지 가공방법을 이용해 염착량을 높이는 방법을 강구해보는 것도 실용화를 위해 선행되어야 할 과제라고 보여진다.

4. 결론 및 제언

본 연구에서는 밤가공공장에서 폐기되는 밤껍질을 이용한 천연염색의 가능성을 타진해보기 위해 증류수를 용매로 밤껍질에서 염액을 추출하여 면, 견, 나일론포에 여러염색 조건에서 염색을 하여 이들의 색상과 염착정도 및 견뢰도를 검토하였으며 그 결과는 다음과 같다.

(1) 증류수를 용매로 한 밤껍질에서의 염액 추출은 온도가 높을수록 시간이 길수록 염액의 농도가 짙어졌으며 증류수 30 : 염재1의 비율로 100℃에서 3시간 염액을 추출할 경우 염액의 농도는 32, 400ppm, 염액의 pH는 3.7이었다.

(2) 3종의 시험포중 대부분의 염색조건에서 나

일론의 염색성이 가장 좋았고 견의 염색은 나일론보다 약간 낮았다. 단 매염제에 의한 염색성 향상은 나일론보다 견에서 약간 더 좋았고 면은 매염제로 초산동이나 철을 쓰는 경우를 제외하고는 염색성이 아주 낮았다.

(3) 견과 나일론의 경우 염색온도가 높을수록, 염액의 농도가 짙을수록, 염색시간이 길수록, 염색횟수가 많을수록, 염액의 산도가 높을수록 염착량이 많았다.

(4) 견과 나일론 염색포의 드라이크리닝 견뢰도는 우수하여 4-5등급이었다. 세탁견뢰도도 대체로 우수하나 매염하지 않은 견과 알미늄매염의 견직물에서 변퇴색이 2, 2-3등급으로 좋지 않았고 일광견뢰도에 있어서는 견은 대체로 우수했으나 나일론은 매우 저조했다.

이상의 결과에서와 같이 밤껍질에서 추출되는 천연염료에 견, 나일론은 대체로 우수한 염색성을 나타내었고 일광에 대한 나일론의 견뢰도만 제외하면 견뢰도도 우수했다. 따라서 폐기되는 밤껍질을 이용한 천연염색의 실용화 가능성은 상당히 긍정적으로 평가되며 금후 연구에서는 보다 효율적인 염액추출법을 비롯해 피염물의 물성변화등도 고려한 각 직물별 최적 염색법을 찾아낸다면 실용화에 많은 도움이 될 것으로 생각된다.

참고문헌

- 김미경 (1985) 다색성 식물염료의 견뢰도 연구, 홍익대학교 대학원 석사학위논문
- 김병희, 조승식 (1996) 황백에 의한 견직물의 염색, 한국염색가공학회지 8(1) : 26-33.
- 박순자 (1995) 감즙 염색포의 물리 화학적 성질에 관한 실험적 연구, 한국의류학회지 19(6) : 955-967.
- 서영숙, 정지운 (1997) 양송이 색소의 특성과 염색성에 관한 연구 (1), 한국의류학회지 21(1) : 228-236
- 손경자 (1987) 감즙농도에 의한 cellulose 섬유 의 인장강도 및 색차연구, 세종대학 논문집 : 23-34.
- 신영선 (1994) 염색기초 - 공예염색과 천연염료 -,

- 서울(교문사), pp 105 - 136.
- 憑虛閣李氏(1975) 閩閩叢書, 鄭良婉(譯), 서울(寶晉齋), pp 144 - 157.
- 이영(1982) 전통 천연염료에 관한 실험연구, 홍익대학교 대학원 석사학위논문
- 정필순(1984) 한국 자연염료와 염색에 대한 연구, 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 조경래(1996) 염색이론 및 실험, 서울(형설출판사), pp 30 - 50.
- 조효순, 선우은경(1996) 전통식물염료의 공예적 염색실험(1), 복식학회지 29 : 85 - 98.
- 조경래(1995) 천연염료에 관한 연구(8), 한국염색가공학회지 7(3) : 1 - 10.
- 주영주, 소황옥(1996) 울금의 염색성에 관한 연구, 한국의류학회지 20(3) : 429 - 437.
- 홍경옥(1991) 천연염료의 실용화를 위한 실험적 연구, 원광대학교 대학원 석사학위청구논문,
- 仁科 勝海 外(1996) 屋久島自生植物を用いる草木染製品の開発, 纖維加工 48(3) : 105 - 137.
- 神野 友香子(1996) Movement of ecology dyeing, 染色工業 44(1) : 34 - 38.
- Agrawal and Goel(1993), 天然染料(ウコン)による羊毛染色の最適化, 纖維加工 25(22) : 533 - 535.
- Dalby(1993) 天然色素による染色におけるより無害な媒染劑, J. Soc. Dyers Colour., 109.
- Seema, Jahan, Gupta(1993) Optimization of procedure for dyeing of silk with natural dye - madder roots, Colourage (IND) 90(8) : 33 - 36.
- Smith and Wagner(1991) 染料と環境, Am. Dyestuff Repr., 80(9) : 32.