

목련과 수목 수피 추출물을 이용한 한지의 천연염색 특성

최태호 · 이상현 · 김우진

충북대학교 농업생명환경대학 임산공학과

1. 서 론

염료에는 자연에 존재하는 천연염료와 인간에 의하여 만들어진 합성염료가 있다. 현재 합성염료는 각각 대상으로 하는 섬유에 대하여 큰 친화력을 갖고, 일광 및 세탁 등에 대하여 견뢰한 것이 만들어지고 있지만, 천연염료는 그렇지 않다. 식물 조직 중에 존재하는 천연염료는 각각의 식물 자신의 필요에 따라 만들어진 것이므로 그 종류도 많고 성질도 다양하다. 우리는 그것들 중에서 비교적 섬유에 친화력이 큰 것을 선택하여 사용하고 있는 것이다.

수 천년에 걸쳐 이용되어 온 천연염료는 원료의 채취가 제한적이고, 염료추출 과정이 복잡하며 염색방법도 공정이 복잡하여 노동력이 많이 들기 때문에 19세기 이후 화학염료가 개발되자 점차 사용량이 감소되었다. 그러나 환경과 자연이 중요시되면서, 화학염료의 단점인 수질오염이 중요시되면서 보다 환경 친화적인 식물염료에 대한 관심이 높아지게 되었고, 천연염료의 단점인 재현성을 극복하기 위한 많은 연구가 계속되고 있다.

이번 실험에서는 천연염료의 식물성 섬유에 대한 염색성 향상에 염색 보조제가 미치는 영향에 대하여 연구하였다. 식물성 섬유는 동물성 섬유와 달리 매염처리 만으로는 재료의 고유색의 재현이 어려워 단백질 성분의 천연 물질로 매염전 보조제의 전처리 과정을 더하여 매염처리의 효과를 극대화시킬 수 있는지에 대해, 그리고 그 효과가 염색물의 색 발현에 어떤 영향을 미치는 가를 알아보기 위해 이 실험을 실시하였다.

또한 이번 실험은 기존의 연구에서 증명된 염료를 사용한 것이 아니라 목련이라는 새로운 식물 염료를 사용하여 목련과 수목 특유의 색 발현에 대해 연구하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 공시재료

국산 표백 닥 펄프로 제조한 저순지 및 가문비 sulfite pulp와 국산 표백 닥 펄프를 각각 30:70으로 혼합 초지한 화선지를 15×15cm로 잘라 사용하였고, 염색 보조제로는 탈지분유, 콩즙, 키토산을 사용하였다.

염료식물로서 일본목련(*Magnolia obovata* Thunb.) 및 백목련(*Magnolia denudata* Desr.)은 2001년 10월 하순, 목련(*Magnolia kobus* Dc.)은 8월 하순에 채취하여 박피한 후, 수피를 길이 1cm로 잘라 음건 하였다.

매염제는 시약급 $Al_2(SO_4)_3 \cdot 16-18H_2O$, $Cu(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$, $FeCl_2 \cdot nH_2O$ 0.5% 수용액으로 제조하여 실험하였다.

2.2 실험방법

염색재료를 공시 염색 보조제인 콩즙, 키토산, 탈지분유에 30분간 침지시킨 다음, 흡수지를 이용 과잉의 염색보조제를 제거하고, 철판에 붙여서 실내에서 건조하였다. 보조제 처리가 끝난 시료는 3일 동안 숙성시킨 다음 염색에 사용하였다.

각각의 염색 보조제로 전처리 한 한지를 염색액에 1분간 침지하여 1차 염색을 한 후, 매염제로 1분간 매염처리를 하고, 다시 염색액에 1분간 침지하여 2차 염색을 실시한 다음, 철판에 붙여 실내에서 건조하였다. 전처리하지 않은 공시험 한지도 동일한 방법으로 염색을 하였다.

2.3 색의 측정

색의 측정은 한국 표준색표집 및 Gretag Macbeth사의 Color-eye 7000A 분광광도계로 분석한 x,y 좌표 값으로 측정하였다.

색차는 다음의 Hunter 색차식에 의거하여 계산하였다.

$$\Delta E = \{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2\}^{1/2}$$

3. 결과 및 고찰

3.1 염색 한지의 색상 분석 결과

Table 1. Color of the Hwaseonjis dyeing in *Magnolia spp.* bark extractives

Species	Auxiliary dyeing agent	Mordant			
		non	Al	Cu	Fe
<i>M. kobus</i>	Control	2.5Y 8/3	2.5Y 8/4	7.5Y 8/3	5Y 7/2
	Skim milk	2.5Y 8/3.5	2.5Y 8/3.5	7.5Y 8/3.5	2.5GY 7/1
	Soybean	2.5Y 8/3.5	2.5Y 8/4	10Y 7/3.5	5Y 6/2
	Chitosan	2.5Y 8/4	2.5Y 8/3.5	7.5Y 8/3	10Y 7/2
<i>M. denudata</i>	Control	7.5Y 8/3	2.5Y 8/3.5	2.5Y 8/3	5Y 7/2
	Skim milk	7.5Y 8/3	7.5Y 8/3	10Y 8/3.5	5Y 7/2
	Soybean	2.5Y 8/4	2.5Y 8/4	7.5Y 7/3.5	7.5Y 7/3
	Chitosan	2.5Y 8/3.5	2.5Y 8/3.5	7.5Y 8/3	10Y 7/2
<i>M. obovata</i>	Control	7.5Y 8/3	7.5Y 8/3	7.5Y 7/3.5	7.5YR 7/2
	Skim milk	7.5Y 8/3	2.5Y 8/3.5	5Y 6/3.5	2.5GY 5/1
	Soybean	2.5Y 8/3.5	2.5Y 8/3.5	5Y 6/3	10Y 5/1
	Chitosan	2.5Y 8/3.5	7.5Y 8/3	5Y 7/3	7.5GY 6/2

Table 2. Color of the Sunjis dyeing in *Magnolia spp.* bark extractives

Species	Auxiliary dyeing agent	Mordant			
		non	Al	Cu	Fe
<i>M. kobus</i>	Control	2.5Y 8/3	2.5Y 8/3.5	7.5Y 8/3.5	10Y 7/2
	Skim milk	2.5Y 8/3.5	2.5Y 8/3.5	7.5Y 7/3.5	2.5GY 7/2
	Soybean	2.5Y 8/3.5	2.5Y 8/4	7.5Y 7/3.5	7.5GY 6/2
	Chitosan	2.5Y 8/3.5	2.5Y 8/3.5	7.5Y 8/3	10Y 7/2
<i>M. denudata</i>	Control	7.5Y 8/3	7.5Y 8/3	7.5Y 8/3	5Y 7/2
	Skim milk	2.5Y 8/3.5	2.5Y 8/3.5	10Y 8/3.5	5Y 7/2
	Soybean	7.5Y 8/3.5	2.5Y 8/4	7.5Y 7/3.5	5Y 7/3
	Chitosan	2.5Y 8/3.5	7.5Y 8/3	7.5Y 8/3	10Y 7/2
<i>M. obovata</i>	Control	2.5Y 8/3	2.5Y 8/3.5	5Y 7/3	2.5GY 7/2
	Skim milk	2.5Y 8/3.5	7.5Y 8/3	5Y 7/3.5	2.5GY 5/1
	Soybean	2.5Y 8/3.5	2.5Y 8/3.5	5Y 6/3	10Y 5/2
	Chitosan	2.5Y 8/3.5	7.5Y 8/3	5Y 7/3	7.5GY 6/2

3.2 염색 한지의 색차(ΔE) 분석 결과

Table 3. Color difference(ΔE) of Hwaseonjis dyeing in *Magnolia spp.* bark extractives

Species	Auxiliary dyeing	Mordant			
	agent	non	Al	Cu	Fe
<i>M. kobus</i>	Control	–	8.727	4.257	13.568
	Skim milk	5.991	6.095	9.443	16.790
	Soybean	6.551	9.806	12.848	19.017
	Chitosan	7.790	5.537	5.835	13.112
<i>M. denudata</i>	Control	–	2.711	2.621	12.373
	Skim milk	4.031	0.610	6.104	15.976
	Soybean	7.478	9.314	12.208	9.584
	Chitosan	2.215	3.761	4.126	13.493
<i>M. obovata</i>	Control	–	1.195	8.411	9.504
	Skim milk	0.943	2.742	15.499	27.564
	Soybean	4.396	2.738	15.174	27.105
	Chitosan	3.027	1.614	8.477	19.734

Table 4. Color difference(ΔE) of Sunjis dyeing in *Magnolia spp.* bark extractives

Species	Auxiliary dyeing	Mordant			
	agent	non	Al	Cu	Fe
<i>M. kobus</i>	Control	–	4.052	7.053	12.482
	Skim milk	3.633	4.034	9.656	17.000
	Soybean	5.178	8.602	10.561	17.715
	Chitosan	4.339	4.628	4.788	9.302
<i>M. denudata</i>	Control	–	0.189	2.818	13.323
	Skim milk	2.306	1.320	6.962	17.553
	Soybean	4.867	5.899	10.758	12.716
	Chitosan	1.671	0.265	2.575	9.827
<i>M. obovata</i>	Control	–	3.867	14.938	16.896
	Skim milk	5.673	3.025	15.810	24.120
	Soybean	5.648	6.647	16.641	27.024
	Chitosan	3.664	2.313	9.453	18.344

3.3 염색한지의 반사율

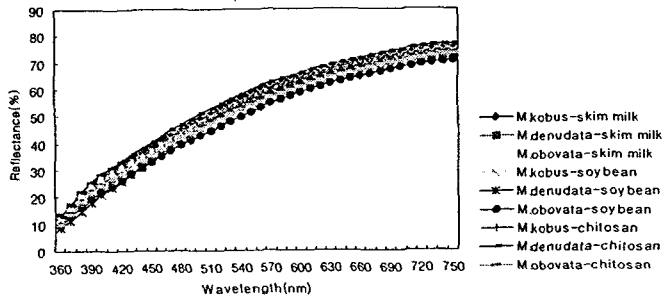


Fig. 1. Reflectance of the non-mordant dyeing Hwaseonjis

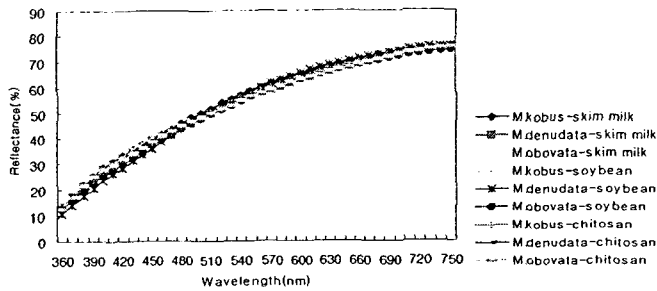


Fig. 2. Reflectance of the non-mordant dyeing Sunjis.

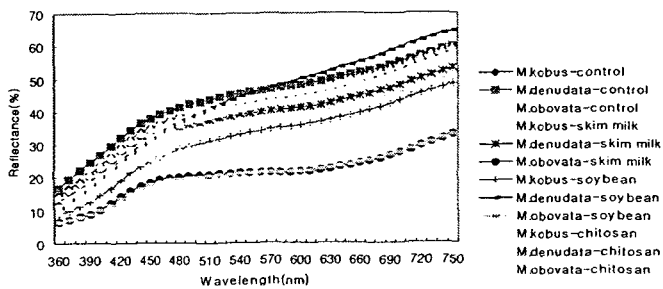


Fig. 3. Reflectance of the Fe-mordant dyeing Hwaseonjis.

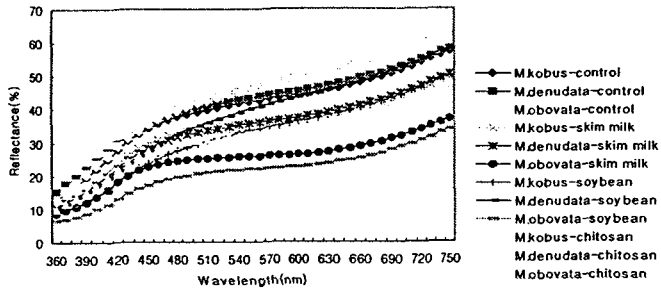


Fig. 4. Reflectance of the Fe-mordant dyeing Sunjjs.

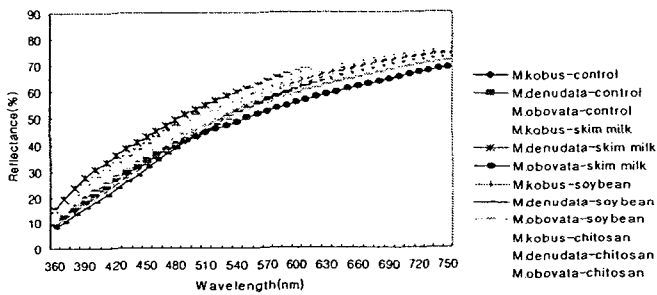


Fig. 5. Reflectance of the Al-mordant dyeing Hwaseonjjs

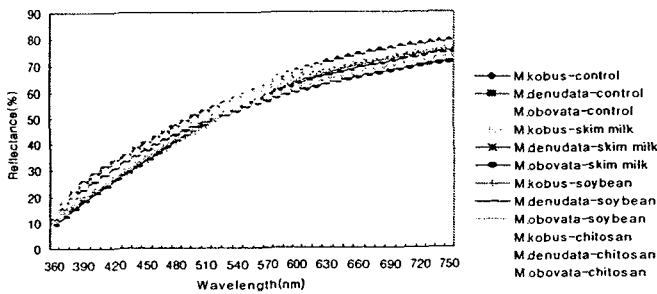


Fig. 6. Reflectance of the Al-mordant dyeing Sunjjs.

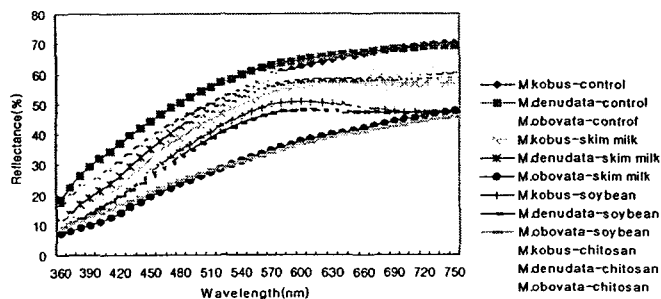


Fig. 7. Reflectance of the Cu-mordant dyeing Hwaseonjis.

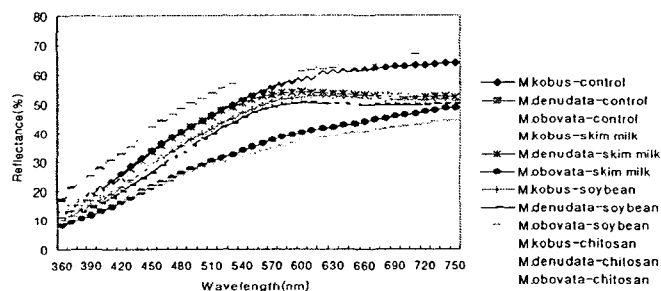


Fig. 8. Reflectance of the Cu-mordant dyeing Sunjis.

4. 결 론

한지의 천연염색에 있어서 목련과 수목의 염료특성과 염색성 및 염색으로 인한 기능성 향상을 위하여 염색 보조제로서 콩즙, 탈지분유, 키토산을 각각 화선지와 순지에 처리하고 매염제로는 Al, Cu, Fe를 사용하였다. 목련 수피, 일본목련 수피, 백목련수피를 염료로 하여 한지의 염색특성을 분석하였다.

얻어진 결과를 요약하면 한지의 염색효과는 화선지가 순지보다 우수하였고, 염색한지의 색상은 2.5Y, 10Y, 7.5Y, 2.5GY로 노란색과 연두색 계열이었다. 콩즙 보조제 처리한지의 염색특성이 우수하였 Fe매염이 가장 짙은 색상을 나타냈으며, 일본목련수피 추출물의 염색특성이 가장 우수하였다.