

쑄기풀(*Urtica Dioica L.*) 추출물의 염색성 연구

김소진* · 김리원†

동아방송예술대학교 패션스타일리스트과*, 리원(梨園) 갤러리

A Study on the Dyeability of *Urtica Dioica L.* Extract

Sojin Kim* · Lione Kim†

Dept. of Fashion Styling, Dong-Ah Institute of Media and Arts*, Lione Gallery

Abstract

In this study, dyeability of *Urtica Dioica L.* extract, which is relatively less studied, was measured. The extract of this plant was used to dye cellulose and protein fiber to check its usage as a natural green dye. Three different methods were used to produce extract. Dried *Urtica Dioica L.* was extracted with 100% ethanol, 50% ethanol with 50% distilled water and 100% distilled water. Then dyeing solution was obtained by blending with distilled water at 1-to-1 ratio. The maximum dyeability was obtained when 100% ethanol extract of dried *Urtica Dioica L.* used to dye fabrics at 60 degrees celsius for 60 minutes without mordant treatment. Cotton, rayon, wool and silk were dyed and dyeability for each fiber was measured for color difference value then compared to its control. The results show that dyeability of rayon and dyeability of wool are stronger, and that when color position for each mordant is measured, color difference is most diverse on cotton with pre-mordant treatment. Color fastness to wash, perspiration and rubbing crockmeter were superb, but color fastness to light was low, therefore, additional study on this is needed to improve. *Urtica Dioica L.* is now expected to be used practically as green color dye as well as medicinally and edible.

Keywords : *Urtica Dioica L.*(쑄기풀), Dyeability(염색성), Extract(추출물), Color analysis(색상 분석), Color fastness(염색견뢰도)

I. 서론

친환경을 생각하는 소비자가 급증하면서 그린슈머

(Greensumer)라는 용어가 등장할 만큼 환경의식에 대한 중요성이 높아지고 있다(Kim, 2013; Goldman, 1997). 이렇듯 소비자들이 건강과 환경에 대한 관심

†Corresponding author: Lione Kim, Tel. +82-31-298-8234
E-mail : faime@naver.com

이 높아지면서 패션분야에서도 친환경 의류소재의 인기가 급상승하고 있으며 다양한 각도에서 에코패션 소재 개발에 지속적으로 박차를 가하고 있다(Kim & Yum, 2013). 1980년대 중반부터 에콜로지(Ecology) 패션테마가 등장하면서 천연소재와 친환경 제조 공정에 대한 많은 관심이 시작되었고, 이에 따라 많은 연구가 진행되어 왔다(Kim & Park, 2011). 그 중에서 대표적으로 천연염색 가공에 대한 관심이 크게 증대되었다(Hill, D. J., 1997, Cho, 2007). 천연염색에 사용되는 염료는 식물성과 동물성 및 광물성 등 다양한 원료로부터 염채를 얻을 수 있으며(Lee, 2004), 식물성 염채가 대부분을 차지한다. 대표적인 천연 염료로는 적색계열의 소목, 꼭두서니, 코치닐이 있고, 청색계열의 쪽, 황색계열의 황백, 치자, 울금, 황련, 괴화 등이 있으며 흑색계열의 먹과 숯 등이 있다(Kang, 2001). 하지만 천연염료는 화학염료에 비해 염색견뢰도가 좋지 않아 매염제를 이용한 매염처리로 섬유와 염료와의 내구성을 증진시키는데 내구성 증진과 동시에 색상의 변화도 야기한다(Lee, 2004). 또한 같은 염채라도 산지와 생육 환경에 따라 색상의 미묘한 차이가 나타날 수 있으며, 염액의 pH에 따라라도 색상에 크게 영향을 미치므로 색의 재연성이 쉽지 않다(Kang, 2001)는 어려움이 있지만 천연염색 고유의 자연미(美)라 인식되고 있다. 그동안 천연염색에 대한 연구는 천연 염채로부터 다양한 방법으로 염료를 추출하는 방법뿐 아니라 최적의 염색성과 염색견뢰도를 얻기 위한 염료별 염색 조건에 대한 연구 및 물리적 변화특성에 관한 연구가 행해져왔다(Kim & Jeon, 2011). 그러나 천연염색에서 적색, 청색, 황색 및 흑색류의 천연염채에 대한 개발과 연구에 비해 녹색계열의 천연염료에 대한 연구가 상대적으로 미흡한 실정이다.

한반도 중부 이남의 산지 등에 군생하는 다년생 허브인 쑥(Urtica dioica L.)에서 녹색염료 유래 물질을 추출할 수 있었다. 쑥(Urtica dioica L.)은 다양한 종류가 있으며 영명은 Nettle이다. 자웅이주의 다년생 초본식물로서 유럽, 아시아, 북부아프리카에서 자생한다. 쑥(Urtica dioica L.)의 줄기가 변화된 가지에는 아세틸콜린, 히스타민, 5HT(세로토닌), 모로이딘, 류코트리엔, 포름산이 함유되어 있어 찔리면 이들 물질이 주입되어 고통을 유발하는

것으로 알려져 있다. 찔리면 벌에 쏘인 듯 한 고통이 유발된다고 하여 Stinging nettle이라고도 불린다(wikipedia, 2016). 초봄 쑥(Urtica dioica L.)은 비타민 A와 C, 철, 칼륨, 망간, 칼슘이 풍부하고, 25%의 단백질이 함유되어 있어 생잎 또는 건조잎은 차와 스프 및 요리의 재료로도 사용되고 있다. 쑥(Urtica dioica L.)은 84%의 높은 셀룰로오스 함량과 더불어 카르복실산 유도체, 세라마이드, 카로티노이드, 필수 지방산, 비타민, 미네랄, 피토스테롤, 글리코 단백질 등 활성화합물이 함유되어 있어서 식품, 사료, 의약 및 화장품 분야에 높은 시장 잠재력을 가지고 있다(Virgilio, N., Papazoglou, E., Jankauskiene, Z., Lonardo, S., Praczyk, M. & Wielgusz, K, 2015). 전통의학에서는 신장 및 요로, 위장, 피부, 심장혈관, 지혈, 인플루엔자, 류머티즘, 통풍, 불면, 치질, 습진, 비듬억제, 폐결핵 등에 효과가 있다고 알려져 있다(I1, G., OI, K., Oktay M & ME, B., 2004). 쑥(Urtica dioica L.) 줄기는 구석기시대부터 인간의 의복재료로 사용된 것으로 알려져 있으며, 면의 등장으로 감소되었던 사용이 최근에는 면화의 부족으로 이를 대체하기 위한 섬유로 생산량이 증가되고 있다(The Ecologist, 2009). 특히 쑥(Urtica dioica L.)의 클로로필색소는 식용 및 섬유염색용 녹색염료로 사용될 수 있음이 문헌에 기록되어 있다. 발색의 역할을 하는 클로로필은 시금치, 마테분말, 미역이나 다시마와 같은 해조류에서 추출한 연구(Yoo & Ahn, 2013; Zvezdina, S.V., Berezin, M.B. & Berezin, B.D., 2010)는 있었으나 쑥(Urtica dioica L.) 유래 색소가 섬유염색에 활용된 예를 찾기 어렵다. 또한 초록염료로 유통되는 유럽산 또는 일본산 염료가 있기는 하지만 그 유래가 밝혀져 있지 않고 매우 고가이다.

이에 본 연구는 천연염색 원료 중 상대적으로 연구가 미흡한 초록색 염료 유래 물질로서 쑥(Urtica dioica L.) 추출물을 이용하여 섬유소재 및 단백질계 섬유에 대한 염색성을 연구하여 실용가능성을 검토해 보고자 한다. 쑥(Urtica dioica L.)으로부터 세 가지 방법으로 염료를 추출하여 각 조건별 색상과 염색성을 분석하였고, 염액의 pH를 조절하여 색상변화를 살펴보았다. 시판 일본제 녹색 염색 염료와 염색성을 비교하였고, 염색견뢰도를 측정하여 내구성을 평가하였다.

II. 실험

1. 시료 및 염재

1) 시료

시료는 면(cotton), 레이온(rayon), 양모(wool), 견(silk) 직물을 사용하였다. 각 시료의 특성은 Table 1과 같다.

2) 염재

염재는 쐐기풀 건조잎(Nettle, *Urtica Dioica L.* 몽골 국립과학기술대학 제공)을 사용하였다.

2. 염액 추출 방법 및 염색

1) 염액 추출 방법

에탄올(대정화금) 100%, 증류수와 에탄올을 50:50으로 혼합한 용액, 증류수 100%를 용매로 하여 액비 1:10으로 각각 45℃에서 30분간 추출하였

다. 에탄올 100%로 추출한 추출액은 염액으로 그대로 사용할 수 없으므로 각 조건의 추출용액과 증류수를 1:1로 다시 희석하여 동일 농도로 조절한 후 염액으로 사용하였다. 추출용매에 따른 추출 조건과 최종 염액의 조성 비율을 Table 2에 나타내었다.

2) 염색

상기 세 가지 조건으로 추출된 추출액과 증류수를 1:1로 희석한 조건 A, 조건 B, 조건 C의 염액을 사용하여 네 가지 직물에 염색하였다. 염색조건은 액비 1:20(o.w.f)으로 60℃에서 60분간 IR 염색기(Infrared Rays Dyeing Machine, 고려화학, KSL-24 Perfect)를 사용하여 염색하였다.

3) 매염

매염제는 알루미늄($AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$), 주석($SnCl_2$), 구리($Cu(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$), 철염($FeSO_4$)을 선매염, 후매염, 무매염의 조건으로 50℃에서 30분간 IR 염색기를 사용하여 매염하였다.

Table 1. Characteristics of Fabrics

Fabric	Weave	Density(threads/inch ²)		Weight(g/m ²)
		Warp	Weft	
Cotton	Plain	76	70	118±5
Rayon	Plain	135	85	67±2
Wool	Plain	74	71	97±5
Silk	Plain	130	108	55±2

Table 2. Conditions of Extract Solvent and Final Dyeing Solution

Condition	A	B	C
Extract solvent	Ethanol 100%	Ethanol 50% + Distilled water 50%	Distilled water 100%
Final Dyeing Solution	Ethanol 50% + Distilled water 50%	Ethanol 25% + Distilled water 75%	Distilled water 100%

3. 분석항목

1) 색상 측정

염색된 시험포는 측색기(분광광도계, datacolor 110™, MAESTECH)를 사용하여 CIE L*a*b*값을 측정하였다. 원포와 염색포간의 색차인 ΔL*, Δa*, Δb*값으로 원포와 비교하여 염색성을 분석하였다. 색차의 절대값 수치가 클수록 염색이 진하게 되어 염색성이 우수하다고 할 수 있다.

2) 염색견뢰도 측정

염색이 완료된 시료들은 일광견뢰도(Zenon Weather-o-meter, ATLAS Ci4000)세탁견뢰도(Laun Δer-o-meter, Daelim Starlet Co., Ltd), 마찰견뢰도(Electronic Crockmeter, SDL ATLAS M238BB), 땀 견뢰도를 측정하여 변퇴색 정도를 살펴보고, 쑥기풀이 초록색 천연염재로의 실용가능성을 검토하였다. 일광 견뢰도는 KS K ISO B02: 2010(20시간), 세탁 견뢰도는 KS K ISO 105-C10: 2010 (40℃, 30분), 마찰 견뢰도는 KS K 0650: 2011(건식/습식),

땀 견뢰도(산성/알칼리성)는 KS K ISO 105 E04: 2010에 의거하여 견뢰도를 측정하고 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 색상분석

1) 염료 추출 조건에 따른 시료별 색상 분석

Table 3에 섬유소재 섬유인 면과 레이온 직물을 염색한 후 대조군(원포)과 염색시료의 L*, a*, b*값 및 추출 조건별 색차를 나타내었다. 색차의 크기로 염색 정도를 평가한 결과를 추출 조건으로 살펴보면 면과 레이온 모두 추출 조건 A에서 명도값과 색상값의 색차가 가장 크게 나타나 짙은 색으로 염색되는 경향을 나타내었다. 섬유소재 시료인 면과 레이온을 비교해보면 면보다 레이온 직물이 대조군 시료에 비해 L*, a*, b* 모두 큰 색차 값을 나타내어 짙은 색으로 염색되는 경향을 나타내고 있다.

Table 3. Color Analysis of *Urtica Dioica L.* Dyed on Cellulose Fiber(Cotton and Rayon) According to Extract Conditions

Extract Conditions		A			B			C		
L*a*b*		L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Fabric										
Cotton	Cont.	95.05	-0.37	3.27	95.05	-0.37	3.27	95.05	-0.37	3.27
	None Mord.	75.24	-6.94	18.92	84.31	-2.82	11.86	87.7	-1.95	12.93
	ΔL*a*b*	-19.81	-6.57	15.65	-7.74	-2.45	8.59	-7.35	-1.58	9.66
Rayon	Cont.	95.77	5.63	-16.51	95.77	5.63	-16.51	95.77	5.63	-16.51
	None Mord.	74.63	-12.2	30.92	89.35	-3.24	11.75	88.39	-1.23	8.21
	ΔL*a*b*	-21.14	-17.83	47.43	-6.42	-8.87	28.26	-7.38	-6.86	24.72

Table 4에 단백질계 섬유인 양모와 견 섬유를 싼 기포 추출물로 염색한 후 대조군과 염색시료의 L*, a*, b*값 및 추출조건 별 색차를 나타내었다. 색차의 크기로 염색 정도를 평가한 결과. 추출 조건으로 살펴보면 양모와 견섬유 모두 섬유소계 섬유와 마찬가지로 추출 조건 A에서 색차의 크기가 가장 크게 나타나 짙은 색으로 염색되는 경향을 나타내었다. 단백질계 시료인 양모와 견을 비교해보면 견보다 양모 직물이 대조군 시료에 비해 큰 색차값을 나타내어 짙은 색으로 염색되는 것을 알 수 있다.

2) 매염 조건에 따른 색상 분석

Table 5에 면직물의 매염조건과 염료추출 조건에 따른 대조군과의 색차 값을 나타내었고, Table 6은 컬러 차트를 나타내고 있다. A조건인 경우 무매염 시료와 비교했을 때 선매염과 후매염 모두 매염처리에 의해 색상이 약간 열어지며 초록색 기미가 없어지는 것으로 보인다. 매염제의 종류에 따라 약간의 차이를 보이거나 경향성을 찾기는 힘들고, 철 매염의 경우 추출조건에 상관없이 명도와 채도가 낮아져 어

Table 4. Color Analysis of *Urtica Dioica L.* Dyed on Protein Fiber(Wool and Silk) According to Extract Conditions

Extract Conditions		A			B			C		
$\Delta L^*a^*b^*$		ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*
Wool	Cont.	89.45	-0.76	14.00	89.45	-0.76	14.00	89.45	-0.76	14.00
	None Mord.	63.75	-8.46	26.1	72.62	-3.32	18.93	77.91	-0.06	23.66
	$\Delta L^*a^*b^*$	-25.70	-7.70	12.10	-15.83	-2.56	4.93	-11.54	0.70	9.66
Silk	Cont.	95.64	-0.21	1.85	95.64	-0.21	1.85	95.64	-0.21	1.85
	None Mord.	79.38	-3.1	18.34	81.18	-1.78	15.49	82.57	-1.54	18.85
	$\Delta L^*a^*b^*$	-16.26	-2.89	16.49	-14.46	-1.57	13.64	-13.07	-1.33	17.11

Table 5. Color Analysis of *Urtica Dioica L.* Dyed on Cotton Fabric According to Extract Conditions and Mordant Treatment Conditions

Conditions		Cotton								
		A			B			C		
		ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*
Control		95.05	-0.37	3.27	95.05	-0.37	3.27	95.05	-0.37	3.27
None Mord.		-19.81	-6.57	15.65	-7.74	-2.45	8.59	-7.35	-1.58	9.66
Pre Mord.	Al	-13.88	-6.58	17.66	-11.52	-3.23	11.52	-8.29	-2.53	11.87
	Sn	-8.89	-4.38	10.43	-10.05	-3.67	12.48	-6.01	-1.52	7.60
	Cu	-16.07	-7.95	16.72	-13.88	-5.28	8.62	-10.47	-2.30	11.74
	Fe	-21.75	-4.57	16.90	-14.36	0.41	11.32	-11.01	-4.56	10.35
Post Mord.	Al	-16.51	-4.60	16.65	-7.68	-1.81	7.54	-7.88	-1.68	7.92
	Sn	-13.58	-6.85	16.32	-6.10	-2.19	5.92	-5.03	-1.30	4.18
	Cu	-17.26	-8.89	15.78	-10.20	-5.51	10.22	-11.38	-4.09	10.87
	Fe	-18.23	-4.30	19.20	-15.68	1.06	11.21	-18.31	1.86	12.48

두워지는 경향을 보인다.

Table 7에 레이온직물의 매염조건과 염료추출 조건에 따른 대조군과의 색차 값을 나타내었고, Table

8은 컬러 차트를 나타내고 있다. 레이온 직물도 조건 A의 경우가 조건 B나 C에 비해 명도 및 색상값 차이가 커서 가장 염색성이 좋았으며, A의 무매염의

Table 6. Color Chart of *Urtica Dioica L.* Dyed on Cotton Fabric According to Extract Conditions and Mordant Treatment Conditions

Sample		Color															
		cont.	A					B					C				
			None	Al	Sn	Cu	Fe	None	Al	Sn	Cu	Fe	None	Al	Sn	Cu	Fe
Cotton	Pre																
	Post																

Table 7. Color Analysis of *Urtica Dioica L.* Dyed on Rayon Fabric According to Extract Conditions and Mordant Treatment Conditions

Conditions		Rayon								
		A			B			C		
		ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*
Control		95.77	5.63	-16.51	95.77	5.63	-16.51	95.77	5.63	-16.51
None Mord.		-21.14	-17.83	47.43	-6.42	-8.87	28.26	-7.38	-6.86	24.72
Pre Mord.	Al	-7.35	-10.45	27.84	-11.14	-9.94	33.42	-5.18	-8.03	26.79
	Sn	-6.29	-8.32	21.96	-9.98	-10.67	32.73	-6.42	-8.03	26.79
	Cu	-12.21	-13.93	34.67	-12.63	-12.64	37.87	-9.54	-9.32	32.78
	Fe	-15.81	-12.20	41.76	-15.86	-7.76	32.81	-9.48	-3.99	24.21
Post Mord.	Al	-17.57	-13.95	42.69	-7.39	-8.19	26.07	-5.96	-4.98	15.41
	Sn	-15.96	-15.72	41.53	-5.94	-8.19	23.40	-3.79	-4.04	11.27
	Cu	-17.56	-17.88	39.00	-10.45	-7.62	24.84	-10.45	-7.62	24.84
	Fe	-19.86	-16.20	42.97	-11.30	-6.48	25.83	-18.20	-2.84	-7.46

Table 8. Color Chart of *Urtica Dioica L.* Dyed on Rayon Fabric According to Extract Conditions and Mordant Treatment Conditions

Sample		Color															
		cont.	A					B					C				
			None	Al	Sn	Cu	Fe	None	Al	Sn	Cu	Fe	None	Al	Sn	Cu	Fe
Rayon	Pre																
	Post																

경우 명도값이 가장 낮고 a값이 낮아 greenish하고, b값이 높아 yellowish한 색상을 갖기 때문에 전체적으로 초록색기미가 강한 것으로 해석된다. 매염제의 종류에 따라 약간의 차이를 보이거나 경향성을 찾기는 힘들고, 철 매염의 경우 면직물에서와 마찬가지로 추출조건에 상관없이 명도와 채도가 낮아지는 경향을 보인다.

Table 9는 양모직물에 매염조건과 염료추출 조건에 따른 대조군과의 색차 값을 나타내었고, Table 10은 컬러 차트를 나타내고 있다. 전체적으로 양모에 염색한 결과물이 컬러차트에 나타나는 것과 같이 다른 직물에 비해 진하게 염색되는 것을 확인할 수

있다. 매염제의 종류에 따라 약간의 차이를 보이거나 경향성을 찾기는 힘들고, 다른 직물에서와 마찬가지로 철 매염의 경우 추출조건에 상관없이 명도와 채도가 낮아지는 경향은 동일하다.

Table 11은 견직물 염색시 매염조건과 염료추출 조건에 따른 대조군과의 색차 값을 나타내었고, Table 12는 컬러 차트를 나타내고 있다. 무매염 시료와 비교했을 때 선매염과 후매염 모두 매염처리에 의해 색상이 약간 얼어지는 것으로 보인다. 알루미늄이나 주석 매염에 비해 구리 후매염과 철 매염의 경우 추출조건에 상관없이 명도와 채도가 낮아지는 경향을 보인다.

Table 9. Color Analysis of *Urtica Dioica L.* Dyed on Wool Fabric According to Extract Conditions and Mordant Treatment Conditions

Conditions	Wool									
	A			B			C			
	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	
Control	89.45	-0.76	14.00	89.45	-0.76	14.00	89.45	-0.76	14.00	
None Mord.	-25.70	-7.70	12.10	-15.83	-2.56	4.93	-11.54	0.70	9.66	
Pre Mord.	Al	-11.12	-5.62	12.82	-20.04	-3.62	4.67	-12.96	-1.08	10.49
	Sn	-8.56	-3.70	7.26	-15.60	-3.25	5.93	-9.03	0.49	6.85
	Cu	-19.41	-7.45	6.22	-17.79	-0.08	6.37	-17.79	-0.08	6.37
	Fe	-28.50	-5.84	9.07	-29.25	-1.08	0.90	-24.20	2.42	0.95
Post Mord.	Al	-26.25	-8.10	17.22	-15.38	-3.56	6.39	-12.44	1.13	10.01
	Sn	-27.65	-8.65	14.95	-15.12	-3.51	4.56	-11.64	-0.77	8.77
	Cu	-27.67	-9.70	9.53	-22.66	-5.68	5.62	-20.20	-3.58	5.80
	Fe	-32.56	-6.43	11.48	-27.00	0.055	1.16	-28.59	1.38	2.16

Table 10. Color Chart of *Urtica Dioica L.* Dyed on Wool Fabric According to Extract Conditions and Mordant Treatment Conditions

Sample	cont.	Color														
		A					B					C				
		None	Al	Sn	Cu	Fe	None	Al	Sn	Cu	Fe	None	Al	Sn	Cu	Fe
Wool	Pre															
	Post															

Table 11. Color Analysis of *Urtica Dioica L.* Dyed on Silk Fabric According to Extract Conditions and Mordant Treatment Conditions

Conditions	Silk									
	A			B			C			
	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	
Control	95.64	-0.21	1.85	95.64	-0.21	1.85	95.64	-0.21	1.85	
None Mord.	-16.26	-2.89	16.49	-14.46	-1.57	13.64	-13.07	-1.33	17.11	
Pre Mord.	Al	-10.25	-7.06	20.06	-20.42	-3.54	15.29	-12.01	-1.50	17.00
	Sn	-6.51	-3.10	10.72	-16.86	-2.29	12.11	-10.35	-1.63	16.82
	Cu	-24.38	-6.46	14.38	-16.86	-6.48	14.38	-15.36	-1.11	16.23
	Fe	-26.18	-1.29	14.67	-24.97	-0.93	13.98	-29.72	1.81	13.69
Post Mord.	Al	-16.36	-2.43	16.36	-15.26	-2.24	15.64	-11.66	-1.23	17.62
	Sn	-17.08	-1.99	14.80	-16.17	-1.64	13.11	-10.51	-0.18	11.84
	Cu	-23.04	-9.32	19.14	-22.20	-5.49	15.95	-22.20	-5.49	15.95
	Fe	-21.95	-7.99	16.76	-23.89	0.34	14.60	-25.87	1.44	13.26

Table 12. Color Chart of *Urtica Dioica L.* Dyed on Silk Fabric According to Extract Conditions and Mordant Treatment Conditions

Sample	cont.	Color														
		A					B					C				
		None	Al	Sn	Cu	Fe	None	Al	Sn	Cu	Fe	None	Al	Sn	Cu	Fe
Wool	Pre	[Color Chart Data]														
	Post	[Color Chart Data]														

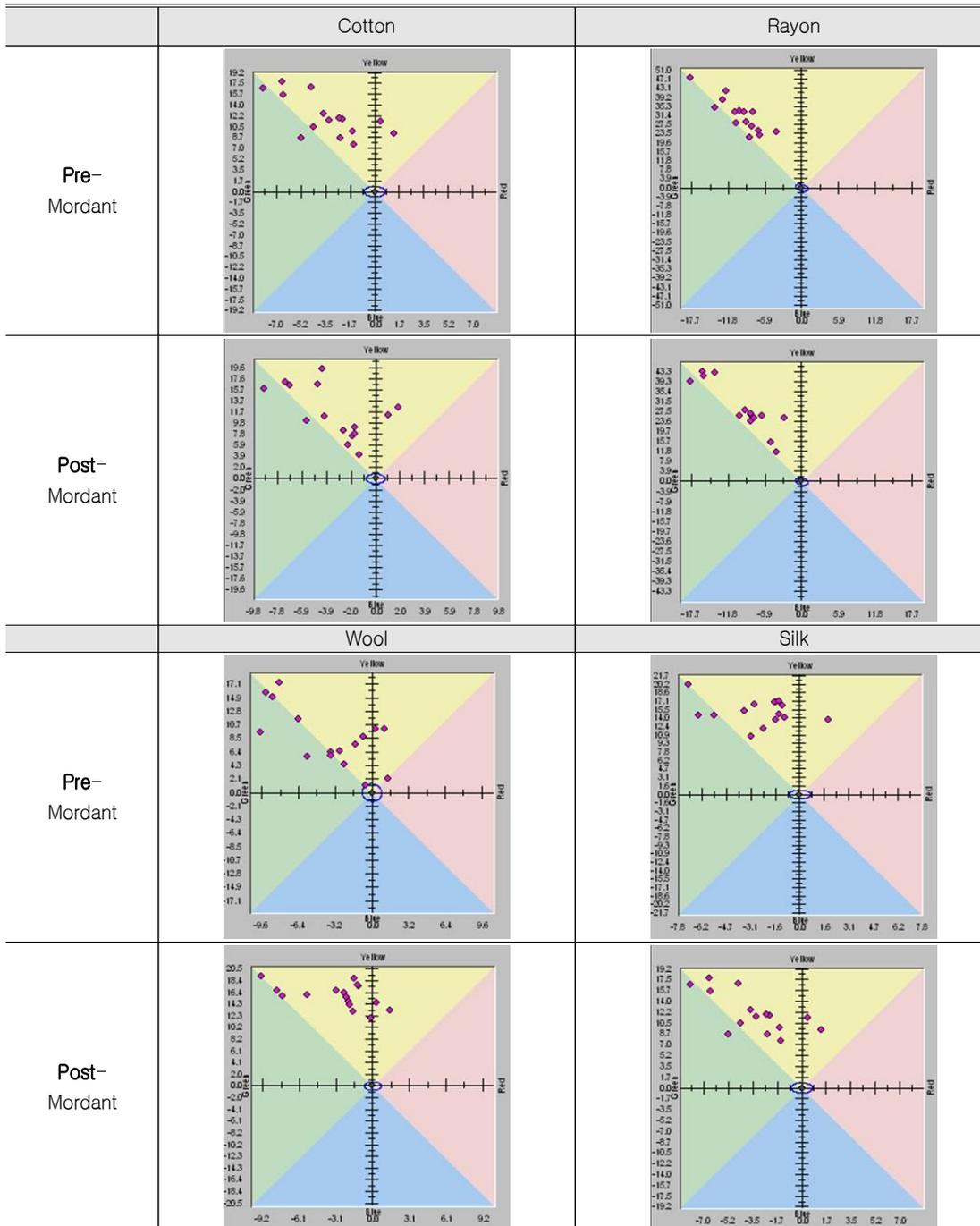
Table 13은 모든 시료의 선매염과 후매염에 따른 색상분포를 포지셔닝한 그래프를 나타내고 있다. 분포도를 비교해보면 매염제에 따라 색상의 차가 가장 적은 시료는 레이온 선매염이었고, 색상차가 가장 많은 시료는 섬유소계에서는 면직물 후매염, 단백질계에서는 양모 선매염 인 것으로 보여져 면직물과 양모직물이 다른 두 직물에 비해 매염제에 따라 색상 차가 큰 것을 알 수 있었다.

2. 시판 클로로필 염료와 염색성 비교

일본산 클로로필 천연 액상 염료를 구입하여 쑥기

풀 추출 염액과 비교 실험을 한 결과 다음과 같은 색상차이를 나타내었다. 쑥기풀 추출 조건은 위에서 가장 염색성이 우수한 A조건인 염액을 사용하여 무매염으로 하였으며, 시판 일본 액상 염료는 원액(25%)을 증류수(75%)로 희석하여 60℃에서 60분간 IR염색기로 염색 한 후 색상을 비교하였다. 색상 비교 결과 데이터는 Table 14에 나타냈다. 쑥기풀 추출염료는 시료에 따라 명도차이와 색상의 차이를 보이는 반면 일본 액상염료는 모든 시료에서 명도값과 색상이 비교적 일관된 경향을 보였다. 이는 시판 염료에 이미 균형을 위한 조제가 일부 첨가되었기 때문으로 사료된다.

Table 13. Color Position of *Urtica Dioica L.* Dyed on 4 Fabrics According to Extract Conditions and Mordant Treatment Conditions



3. 염색견뢰도

쑥기풀 추출물 염색포는 매염 염색포가 무매염 염색포보다 육안으로 보았을 때 현저히 옅은 색상으로 염색되어 무의미한 것으로 판단되어 견뢰도 시험은 무매염 염색포를 중심으로 실험하였다.

1) 일광견뢰도

4종의 시료에 대한 추출 조건 별 무매염 시료의 일광견뢰도를 Table 15에 나타내었다. 일광견뢰도는 A, B, C 조건에서 섬유소계 섬유인 면과 레이온은 2등급, 단백질계 섬유인 양모와 견은 1~2등급으로 판별되어 전체적으로 쑥기풀 염색포는 일광견뢰도가 좋지 않음을 알 수 있었다. 추가적으로 일광견뢰도 향상을 위해 쑥기풀 무매염 염색포를 후매염하여 일광견뢰도를 실험한 결과 Table 16에 제시된 바와 같이 등급이 향상되지 않았다.

Table 14. Color Analysis of *Urtica Dioica L.* Dyed on Fabric According to Extract pH Conditions

	Cotton			Rayon			Wool			Silk		
	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔL*	Δa*	Δb*
Control	95.05	-0.37	3.27	95.77	5.63	-16.51	89.45	-0.76	14.00	95.64	-0.21	1.85
<i>Urtica Dioica L.</i> Extract	-19.81	-6.57	15.65	-21.14	-17.83	47.43	-25.70	-7.70	12.10	-16.26	-2.89	16.49
Chlorophyll	-23.32	-7.66	10.30	-34.49	-14.02	25.22	-2353	-7.57	18.69	-25.12	-13.48	18.74

Table 15. Color Fastness to Light of Nonmordant Fabrics

Fabrics	Color Fastness to Light		
	A	B	C
Cotton	2	2	2
Rayon	2	2	2
Wool	2	1	1
Silk	1	1	1

Table 16. Color Fastness to Light of Post Treated Mordant Fabrics

Fabrics	Color Fastness to Light											
	A				B				C			
	Al	Sn	Cu	Fe	Al	Sn	Cu	Fe	Al	Sn	Cu	Fe
Cotton	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rayon	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Wool	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Silk	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2

2) 세탁견뢰도

4종의 시료에 대한 추출 조건 별 무매염 시료의 세탁견뢰도를 Table 17에 나타내었다. 세탁견뢰도 평가는 멀티포의 오염도로 살펴본 결과, 조건 C 추출 염액으로 염색한 양모직물이 나일론에 대한 오염이 4~5등급으로 나온 것을 제외하고는 모든 추출조건에서 모든 시료가 5등급으로 우수하게 나타났다.

3) 마찰견뢰도

4종의 시료에 대한 추출 조건 별 무매염 시료의 마찰견뢰도를 Table 18에 나타내었다. 건마찰의 경우 4~5등급으로 우수하였고, 습마찰 강도는 섬유소재 직물이 3등급 단백질계가 3~4에서 4~5등급을 나타냈다.

Table 17. Color Fastness to Wash

Fabrics	Color fastness to Wash																	
	A						B						C					
	At	C	N	P	A	W	At	C	N	P	A	W	At	C	N	P	A	W
Cotton	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Rayon	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Wool	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4-5	5	5	5
Silk	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

At: Acetate, C: Cotton, N: Nylon, P:Polyester, A:Acryl. W:Wool

Table 18. Color Fastness to Rubbing Crockmeter

Fabrics	Color Fastness to Rubbing Crockmeter					
	A		B		C	
	Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet
Cotton	4~5	3	4~5	3	4~5	3
Rayon	4~5	3	4~5	3	4~5	3
Wool	4~5	3~4	4~5	3~4	4~5	3~4
Silk	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5

Table 19. Color Fastness to Perspiration

Fabrics	Color fastness to Perspiration					
	A		B		C	
	Acid	Alkali	Acid	Alkali	Acid	Alkali
Cotton	5	5	5	5	5	5
Rayon	5	5	5	5	5	5
Wool	5	5	5	5	5	5
Silk	5	5	5	5	5	5

4) 띠건뢰도

4종의 시료에 대한 추출 조건 별 무매염 시료의 마찰건뢰도를 Table 19에 나타내었다. 띠 건뢰도 역시 산성과 알칼리 띠액에서 모두 변퇴색 정도가 5등급으로 우수하게 나타났다.

IV. 결론

본 연구는 천연염색 원료 중 상대적으로 연구가 미흡한 초록색 염료 유래 물질로서 쑥기풀추출물을 이용하여 섬유소재 및 단백질계 섬유에 대한 염색성을 연구하여 실용가능성을 검토해 보고자 하였다. 쑥기풀 염료의 추출 조건은 에탄올 100%를 용매로 사용한 조건 A가 염액 중 불순물이 적고 선명하였다. 염색 또한 조건 A의 추출물로 염색했을 때 에탄올 50%와 증류수 50%의 조건 B나 증류수 100%로 추출한 조건 C보다 염색포의 색상이 더 짙은 결과를 나타내었다. 섬유소재 섬유인 면, 레이온섬유에서는 레이온섬유의 색상이 짙은 경향을 나타내었고, 단백질섬유계 섬유인 양모, 견 섬유에서는 양모섬유의 색상이 짙은 경향을 나타내었다. 계열별로 비교했을 때는 양모가 레이온보다 짙게 염색되었다. 선매염과 후매염 조건에서는 섬유마다 약간 다른 경향을 나타냈으나 대체로 무매염에 비해 매염 처리를 했을 경우 색상이 열리는 결과가 나타나 매염제에 의한 염색성 향상 효과는 기대하기 어렵다고 판단된다. 추출 염액의 pH는 조건 A에서 6.67, 조건 B에서 7.39, 조건 C일때 8.3을 나타냈다. 그러나 추출 후 다시 증류수로 50% 희석하여 사용하였으므로 추출원액의 pH는 염색에 큰 영향을 미치지 않았다. pH반응에 대한 예비실험으로 초산과 수산화나트륨으로 pH를 조절하여 pH 3, 5, 7, 9, 11의 조건에서 면과 견을 염색한 결과 산성에서는 노랑기미가, 알칼리로 갈수록 초록기미가 강해져 알칼리 조건이 발색에 있어서는 좋을 것으로 사료되나 섬유의 변성을 방지하기 위해서는 면섬유는 알칼리조건에서, 단백질섬유는 중성 조건에서 염색하는 것이 좋을 것으로 사료된다. 시판 일본 클로로필 액상 염액과 쑥기

풀 추출 염료와의 염색성 비교 실험 결과, 시판 염료가 쑥기풀 추출염료에 비해 모든 시료에서 명도값과 색상값이 일관되며 진하게 염색되는 경향을 보이므로 균염을 위한 조제가 첨가된 것으로 추측된다. 세탁건뢰도는 면, 레이온, 견, 양모섬유 모두 5등급으로서 변화가 관찰되지 않았다. 마찰건뢰도는 4~5등급으로 우수하였다. 산성과 알칼리성 띠 건뢰도는 5등급으로 변화가 전혀 관찰되지 않아 매우 우수한 것으로 평가되었다. 일광건뢰도는 면과 레이온은 2등급, 견과 양모는 1등급으로서 변퇴색이 관찰되었고, 매염제에 의한 일광건뢰도의 향상도 기대하기 어렵다. 일광건뢰도를 보완할 수 있는 후속 연구가 반드시 필요할 것으로 사료된다. 이로써 쑥기풀 추출물은 일광에 취약한 문제점을 보완, 개선한다면 약용, 식용뿐만 아니라 섬유용 초록계 염료로서 실용화시킬 수 있을 것으로 기대된다.

References

Cho, Y. (2007). A Study on the Purchasing Conditions of Natural-Dyed Clothing Product 1 -Focusing on the Holding Conditions and Wearing Images, *Journal of Fashion Business*, 11(4), 1-17.

Dweck, A. C. (2002). Natural ingredients for colouring and styling, *International Journal of Cosmetic Science*, 24, 287-302.

Goldman, D..(1997) Ecological intelligence: *The hidden impacts of what we buy*. Crown Pub.

Gülçin İI, Küfrevioğlu OI, Oktay M, Büyükkokuroğlu ME.(2004), "Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (*Urtica dioica* L.).", *J. Ethnopharmacol.*, 90(2-3), pp.205-215.

Hill, D. J. (1997). Is there a future for natural dyes? *Reviews in progress and coloration*, 27, 18-25.

Kang I. (2001). *염색의 이해* [Understanding Dyeing], Seoul: Kyomunsa.

- Kim, J. [Jiseon]., & Yum, H. (2013). The Characteristic of Eco-friendly Trend in Fabric since 2000, *Journal of Fashion Business*, 17(4), 75-89.
- Kim, J., & Park J. (2011). *패션소재기획* [Fashion Textile Plan]. Seoul: Kyomunsa.
- Kim, M., & Jeon, D. (2011). A Study on the Effect of the Changes of Dyeing Conditions on the Dyeability of Cotton Fabrics dyed with Natural Polygoum tinctoria. *Journal of Fashion Business*. 15(4), 144-154.
- Kim J., (2012, Jan 1) *Green Tech for human*. Retrieved June 15, 2016 from <https://www.kiat.or.kr/site/inc/download.jsp?dirName=board/52/6/&fileName...>
- Lee J. (2004). *천연염색* [Natural Dyeing], Seoul: Hyunamsa.
- Nicola Di Virgilio, Eleni G. Papazoglou, Zofija Jankauskiene, Sara Di Lonardo, Marcin Praczyk, Kataryna Wielgusz(2015), "The potential of stinging nettle (*Urtica Dioica* L.) as a crop with multiple uses", *Industrial Crops and Products*, 68, pp42-49.
- Second skin: *Why wearing nettles is the next big thing* (20 August 2009). The Ecologist. Retrieved June 20, 2016, from http://www.theecologist.org/green_green_living/clothing/304924/second_skin_why_wearing_nettl es_is_the_next_big_thing.html
- Yoo, H., Ahn, C., & Narantuya, L. (2013). Extractions of Chlorophyll from Spinach and Mate Powders and Their Dyeability on Fabrics. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 37(3), 413-423.
- Zvezdina, S.V., Berezin, M.B., Berezin, B.D. (2010). Natural Dyes Based on Chlorophyll and Protoporphyrin Derivatives. *Russian Journal of Coordination Chemistry*, 36(9), 711-714.

Received (July 21, 2016)

Revised (August 8, 2016; August 18, 2016)

Accepted (August 24, 2016)