

[Original Article]

Natural dyeing of cow leather with cochineal

Sangyool Kim[†]

Dept. of Clothing & Textiles, Mokpo National University, Korea

코치닐을 활용한 우피의 천연염색

김 상 루^{*}

목포대학교 의류학과

Abstract

The introduction of natural dyes into modern dye houses is very promising green chemistry concept that should be popularized more to reduce the dependency of leather dyeing on some toxic and non-biodegradable synthetic dyes. In this study, the properties of dyeing of cochineal on cow leather were evaluated. The proper dyeing conditions were identified with dye uptake (K/S values) depending on the colorant concentration, dyeing duration, dyeing temperature, and dye bath pH. For the proper mordanting conditions, color changes for different mordants were observed as $L^*a^*b^*$ and H V/C values. Color fastness (light, rubbing, and dry cleaning) was also examined. Additionally, antibacterial properties and UV protection were examined. The results were as follows: The optimized dyeing conditions were 300% o.w.f., 40°C, 40 min., and pH 5. The cow leather color was red in the absence of mordanting, while it was red purple after being mordanted with Al and Cu, and purple mordanted with Fe. The K/S value of cow leathers increased in the order of the dyeing using $AlK(SO_4)_2 > CuSO_4 > FeSO_4$. The colorfastness to light and rubbing were reduced compared to original (untreated) cow leather. However dry cleaning fastness was very satisfactory, with a 4~5 rating. The dyed and pre-mordanting dyed cow leather showed excellent antibacterial properties.

Received September 18, 2016

Accepted November 17, 2016

[†]Corresponding author
(sykim@mokpo.ac.kr)

Keywords: cochineal(코치닐), cow leather(우피), natural dyeing(천연염색), colorfastness(염색견뢰도), bacterial reduction rate(항균성)

ORCID

Sangyool Kim

<http://orcid.org/0000-0001-6118-9802>

This work (Grants No. C0248912) was supported by Business for Cooperative R&D between Industry, Academy, and Research Institute funded Korea Small and Medium Business Administration in 2014.

I. Introduction

오늘날 패션제품에 다양한 소재들이 사용되고 있음에도 불구하고, 꾸준하게 애용되는 소재는 인류 출현 후 가장 먼저 인간생활과 함께한 가죽이라 할 수 있다.

기능적으로 형태의 변화가 용이한 신축성과 유연성을 갖는 가죽은 질기면서도 내구성이 있으며, 입체적인 가공효과를 기대할 수 있다. 또한 부드러운 촉감과 감촉, 보온성 및 아름다운 자연광택을 나타내는 장점이 있으나, 가죽의 부분별 섬유질의 방향과 특성이 상이하므로 목적에 상응하는 세심한 주의가 요구되기도 한다 (Kim, 2011). 오늘날 다양하고 개성 있는 패션스타일들이 공존하고, 또한 새로운

가공기술 개발에 의해 이질적인 소재의 사용을 포함한 패션소재의 다변화가 진행되고 있다. 특히 가죽은 다양한 표현기법에 의해 독특한 조형미까지 표현할 수 있어 부가가치가 높은 고급 소재로 소비자들의 미적 욕구를 만족시킬 수 있는 중요한 소재라 할 수 있다.

21세기는 고도의 경제성장과 최첨단 기술의 발달로 풍요로운 시대를 맞이했으나, 각종 환경파괴, 공해 및 의식주의 변화 등에 의해 현대인들은 건강과 환경에 대한 관심이 그 어느 때보다 증가하게 되었다. 즉, 다양한 질환의 유발과도 관련된 대기오염이나 주거 환경의 변화 등으로 인해 친환경적이며 인체를 보호할 수 있는 다기능 패션소재에 대한 요구 및 수요가 증가하게 되었고, 이러한 경향에 대한 하나의 해결방법으로 인체친화적 염료 및 소재개발에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다(Kim, 2011).

따라서 가죽의 염색분야에서도 자연친화적 천연염료 염색에 대한 관심이 높아지고, 천연염색을 산업적으로 활용할 수 있기 위한 연구개발이 다방면으로 행하여지고 있다.

동물, 식물 및 광물 등 자연에서 색소를 얻고, 이를 사용하는 천연염색은 우리나라에서도 고대로부터 사용되어 왔으나, 천연염색의 한정된 생산량, 색소의 추출과 보관의 어려움, 염색건뢰도의 낮음, 복잡한 염색 방법 및 색상의 다양성 부족 등으로 인해 산업화와 대중화되는데 많은 어려움이 있어, 염료 구입과 보관이 용이하며, 염색 시 공정이 간편한 합성염료에 의해 점차 그 사용이 쇠퇴되어 왔다.

그러나 합성염료와는 다른 차분하고 은은하며 깊이 있고 미려한 감성적인 색감을 창출할 수 있고, 인체에 대해 해가 없고, 환경의 오염을 일으키지 않는 친환경적인 염색법 및 항균, 항 알레르기 및 소취 등의 특성을 부여할 수 있다는 등의 장점을 갖는 천연염료에 대한 연구 및 실용화에 대해 많은 시도가 행하여지고 있다. 천연염색은 오래 전부터 사용되어온 염색재들을 이용한 연구가 주로 행하여져 왔으나, 최근에는 해나(Park & Oh, 2004), 결명자(Dho & Kang, 2005), 향장 월계수(Bae, Jung, & Lee, 2004), 백년초(Kim, Lee, & Song, 2007), 갓(Lee & Jang, 2003), 오디(Bai, 2008), 미생물(Choi & Kim, 2009), 안나토(Han, Jo, & Lee, 2008) 등 전통염색재와 새로운 염색재를 응용하고자 하는 다양한 연구 등의 보고되고 있다.

가죽과 관련된 선행연구는 가죽 패션 디자인 경향(Kim, 2010), 가죽의 표현 기법과 특성(Kim, 2011), 마블링 기법을 응용한 천연가죽의 디자인(Lee, Shin, Kim, & Park, 2008) 등 디자인 및 표현 기법에 대한 연구와 돈피(Cho, 2009; Cho & Kim, 2012) 및 우피(Bai, 2011, 2012, 2013, 2014) 등의 천연염색에 관한 연구 등이 있다. Cho(2009)는 적정한 염색조건과 매염조건의 선택에 따라 황련을 이용한 돈피에의 천연염색의 가능성과 의류 소재로서의 활용가치가 확보될 것으로 보여진다고 보고하였으나, 항균성 측정을 일반적인 천연염색에서 사용해진 황색포도상구균 및 폐렴간균 두 가지 균으로 측정하지 않고 황색포도상구균으로만 평가하여 기능성 평가가 약간 미흡하다고 생각된다.

또한 울금분말을 이용한 우피에의 염색에서 염색 조건 및 매염조건에 따른 염색성(Bai, 2011)과 울피의 매염효과에 관한 연구(Bai, 2012), 우피에서의 락 염색시 염색 및 매염효과에 관한 연구(Bai, 2013)와 천연탄닌인 타라와 미르발란의 매염효과(Bai, 2014)에 관한 연구를 통하여 천연염색을 활용한 우피의 의류용 소재로서의 이용가능성을 확보하였으나, 항균성 등의 평가가 시행되지 않아 기능성 확인이 미흡하다고 판단되었다.

본 연구에서는 천연염색이 가능한 직물 이외의 패션소재를 개발하기 위하여 우피에의 코치닐의 천연염색을 통한 천연염색 가능성 확보와 더욱 확실한 항균성 측정을 통한 고부가가치 가죽 소재 개발에 관한 기초자료를 제공하여 우피의 패션소재로서의 활용영역 확대에 기여코자 한다. 따라서 본 연구는 현대패션의 다양한 트렌드 속에서도 인류가 의복을 사용했을 때부터 어떠한 섬유보다도 제일 먼저 인간의 생활과 시작하여 오늘날까지도 사랑을 받고 있는 소재인 가죽을 천연염료의 고유색상을 구현하면서도 더욱 다양한 색상발현이 가능한 가죽제품 소재를 코치닐로부터 추출한 천연염료를 이용한 천연염색을 활용하여, 염색 및 매염조건에 따른 염색성 및 표면색의 변화, 각종 건뢰도 및 기능성 등을 고찰하여 천연염색한 우피의 패션소재로서의 사용 가능성을 타진하였다.

II. Experimental

1. Materials

실험에 사용한 우피는 무두질한 은면이 양호한 등부분을 이용하였으며, 두께는 0.9mm이었다. 코치닐은 약제사에서 구입한 것을 사용하였으며, $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ (AL 매염제), $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (Fe 매염제), $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (Cu 매염제), 기타의 시약 등은 1급의 시약을 그대로 사용하였다.

2. Colorant preparation

100mL의 증류수에 코치닐 10g를 가하여 3구 플라스크에 넣은 다음, 교반기, 냉각기, 온도계를 장치한 다음, 100℃에서 120분 추출한 후 여과하고, 휘발 건조하여 분말화한 다음 염색에 사용하였다.

3. Dyeing methods

코치닐로 추출한 색소분말을 사용하여 염색 실시는 액비 1:80으로 염색온도(40, 50, 60, 70℃)와 염료농도(50, 100, 150, 200, 250, 300%, o.w.f.)를 변화하면서 실행하였다. 염색 후 염착농도(K/S)는 측색계(Colorimeter, JX 777, Japan)를 활용하여 측정하고 후 K/S 값을 Kubelka-Munk 식에 의해 구하였다.

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

K: absorption coefficient

S: scattering coefficient

R: reflectance coefficient

4. Mordanting methods

매염은 선매염 및 후매염을 적용하였으며, 매염제의 농도는 Al, Cu 및 Fe 1~5%(o.w.f.)에서 액비는 1:80, 40℃로 20분간 매염하였다.

원피와 코치닐 추출색소로 염색한 우피 염착성(K/S)와 표면색 및 색차는 측색계(Colorimeter, JX 777, Japan)를 사용하여 측정하였다.

5. Colorfastness measurement

마찰 견뢰도는 Crock-meter로 KS K 0650법에 의해, 드라이클리닝 견뢰도는 Launder-o-meter를 활용하여 KS K ISO 105 D01:2005으로, 일광 견뢰도는 Fade-o-meter를 이용하여 KS K ISO 105 B02:2005법에 준

하여 측정하였다.

6. Softness measurement

우피 원피, 염색 우피와 Al 선매염한 우피의 유연성은 ST-300 Leather Softness Tester(Atlas, England)를 이용 KS M ISO 17235 : 2013 법으로 분석하였다.

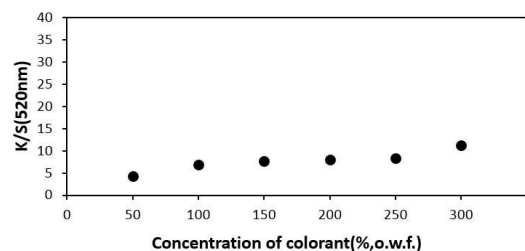
7. Antibacterial property measurement

공시균인 *Staphylococcus aureus*(ATCC 6538)와 *Klebsiella pneumoniae*(ATCC 4352)을 사용하여 KS K 0693: 2001에 의하여 정균감소율(bacteria reduction rate)을 평가, 항균성을 측정하였다.

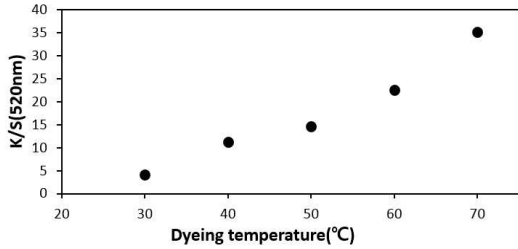
III. Results and Discussion

〈Fig. 1〉은 염색 시 온도 40℃, 시간 40분에서 염색하였을 때 코치닐 추출색소 농도에 따른 우피에의 염색성(K/S)의 결과를 보인 것이다. 염색성은 추출색소 농도의 증가에 따른 증가 경향을 나타내어 색소농도 300 % o.w.f.에서 가장 높은 K/S 값을 보였다. 이와 같은 경향을 보인 것은 염욕 내에서 추출한 색소의 농도가 증가할수록 더욱 많은 염료들이 우피로 이동하여 염색됨으로써 더욱 강한 색상의 깊이가 되기 때문에 K/S는 증가하는 경향을 나타냈다고 추측된다.

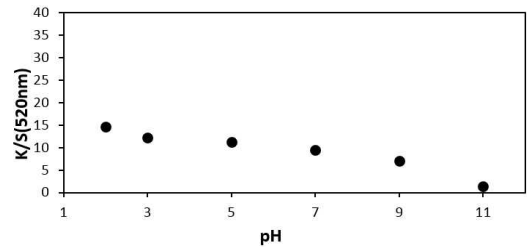
염색 시 온도에 기인한 염색성(K/S)의 결과를 〈Fig. 2〉에 보였으며, 염색의 조건은 추출색소 농도 300% o.w.f., 40분 염색시간이었다. 염색성은 염색온도가 증가할수록 증가하고, 염색온도 70℃에서 최대 K/S 값을 보였는데, 이와 같은 경향은 염색온도가 증가함에 따라 색소 분자들의 운동이 활발해지고 가죽의 팽윤 및 이완으로 염료 색소들이 가죽 내부로 쉽고 빠르게



〈Fig. 1〉 Effects of colorant concentration on the dye uptake of cow leather dyed with cochineal extract powder



<Fig. 2> Effects of dyeing temperature on the dye uptake of cow leather dyed with cochineal extract powder

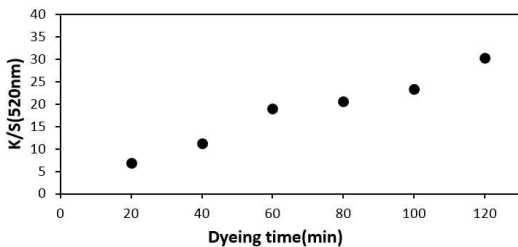


<Fig. 4> Effects of pH on the dye uptake of cow leather dyed with cochineal extract powder

확산할 수 있기 때문에 염색성은 향상되는 것으로 사료된다(Han & Lee, 2012). 그러나 염색온도 50℃ 이상에서는 우피가 점점 딱딱해지는 경향을 나타내어 염색온도 40℃가 적당하다고 판단되었다. 염색온도 50℃ 이상에서는 우피가 촉감으로 느낄 수 있을 정도로 점점 딱딱해지는 경향을 나타냈는데, 이는 <Table 3>의 유연성의 결과로부터 알 수 있듯이 염착성(K/S)의 증가에 따른 우피의 강직화 현상 때문으로 판단되며, 이와 같은 현상은 우피에의 황련염색(Cho & Kim, 2012) 및 울금염색(Bai, 2011)에서도 보고된 바 있다.

<Fig. 3>은 염색시간에 따른 염색성의 변화를 코치닐 추출색소농도 300% o.w.f, 염색온도 40℃에서 염색하여 나타낸 것으로 코치닐 추출색소들의 우피로의 흡착은 염색시간 120분까지 꾸준히 진행되어 염색성은 증가되는 것을 알 수 있었다. 그러나 염색시간 60분 이상에서는 우피가 조금씩 딱딱해지는 경향을 나타내어 염색시간은 40분이 적당하다고 판단되었다.

<Fig. 4>는 코치닐 추출색소농도 300% o.w.f, 40℃에서 40분간 염색을 실시했을 때 염색욕의 pH에 의한 염색성의 변화 경향을 나타낸 것이다. 증류수로 추출하였을 때 추출액의 산도는 pH 5 부근이었으며,

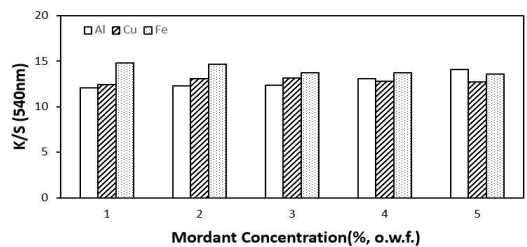


<Fig. 3> Effects of dyeing time on the dye uptake of cow leather dyed with cochineal extract powder

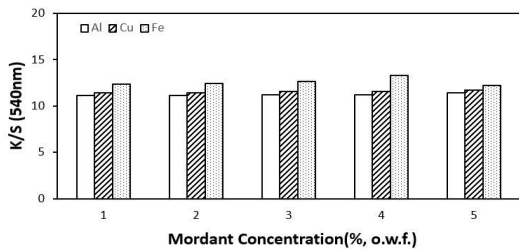
K/S 값은 산성 염욕으로의 진행에 따라 상승하는 경향을 나타내어 pH 2에서 최대의 염색성을 보였다. 그러나 pH 5 이하의 염욕 즉, pH 2~3에서 염색하였을 때 우피는 매우 딱딱해지는 경향을 나타내어 pH 5 부근이 적정 산도로 판단되었다.

매염제의 농도, 매염제의 종류 및 매염의 방법에 따른 염색된 정도(K/S)의 변화를 <Fig. 5>와 <Fig. 6>에 나타내었다. <Fig. 5>는 Al, Cu 및 Fe 매염제로 먼저 매염을 행하고, 염료농도 300% o.w.f, 온도 40℃, 시간 40분으로 염색하였을 때의 우피의 K/S 값의 변화를 나타낸 것이다. 선매염 시 Al으로 하였을 때 염착성(K/S)은 매염제 농도가 증가함에 따라 증가하는 경향을 보여 최대의 K/S를 5% o.w.f에서 보였다. Cu 매염의 경우, 3% o.w.f에서 최고의 K/S 값을 나타내었으며, Fe 매염처리 시 염색성은 1% o.w.f 농도에서 최고 염착량을 나타낸 뒤 감소하는 경향을 보였다.

<Fig. 6>은 염색한 다음 매염한 후매염의 경우로, 최대 염색성은 Al 매염, Cu 매염 및 Fe 매염 시 각각 5%, 5%, 4% o.w.f. 매염제 농도에서 나타났다. <Fig. 5> 및 <Fig. 6>의 결과로부터 알 수 있듯이, 후매염을 실시한 경우보다 선매염을 실시하였을 때 더 높은



<Fig. 5> Effects of pre-mordanting method on the dye uptake cow leather dyed with cochineal extract powder



<Fig. 6> Effects of post-mordanting method on the dye uptake cow leather dyed with cochineal extract powder

염색성을 나타내는 경향을 보임을 알 수 있었다.

코치닐 추출색소로 염색한 우피의 매염제 종류, 매염제의 농도 및 매염의 방법에 의한 표면색의 변화를 <Table 5>와 <Table 6>에 보였다. L*은 명도를, red 색상으로의 변화는 +a* 방향, green 색상으로의 변화는 -a* 방향, yellow 색상으로의 변화는 +b* 방향, blue 색상으로의 변화는 -b* 방향이며, 색상(Hue)은 H로, 명도(Value)는 V로, 채도(Chroma)는 C로 각각 나타내었다.

선매염으로 처리한 우피의 표면색의 변화를 <Table 1>에 나타내었다. 명도의 경우, 미처리 우피에 비하여 매염했을 때 감소하여 색상이 점차 어두워지는 경향을 보였다. 색감각지수 a*의 경우, 모든 매염제에서

a* 값은 저하하여 녹색방향으로의 이동이 증가하는 경향을 나타냈다. 색감각지수 b*의 경우에도 저하하여 매염 처리한 우피는 청색을 띠는 경향이 증가함을 나타냈으며, 색상은 Al 및 Cu 매염제에서는 RP 계열의 색상을, Fe 매염제에서 P 계열의 색상을 보였다.

<Table 2>는 염색한 다음 후매염하였을 때의 경우로 명도는 Al 또는 Cu 매염제로 매염했을 때 일반적으로 염색만 실시한 우피에 비하여 증가하여 색상이 밝아지는 경향을 나타냈다. 매염 시 색감각지수 a* 값은 저하하여 녹색을 띠는 경향의 증가를 나타냈으며, 색감각지수 b* 값의 경우도 미처리 우피에 비해 저하하여 청색방향으로 이동하여 청색이미지의 증가를 보임을 알 수 있었다. 색상은 Al 및 Cu 매염제에서는 RP 계열의 색상을, Fe 매염제에서는 P 계열의 색상을 보였다.

<Table 3>은 우피 원피 및 코치닐 추출색소로 염색 또는 선매염 후 염색한 경우의 유연성(mm)의 변화를 나타낸 것이다.

우피 원피의 유연성은 5.6mm이었으나, 염색(K/S, 11.185) 또는 Al 1%로 선매염 후 염색(K/S, 12.041)에 의해 우피 원피에 비해 12.5% 이상 저하하는 경향을 보였다. 따라서 코치닐 추출 색소농도 300% o.w.f., 염색시간 40분, 염색온도 40℃, pH 5의 적정 염색조

<Table 1> Color coordinate of cow leather dyed with cochineal extracts by pre-mordanting method

		L*	a*	b*	ΔE*ab	H	V/C
Unmordanted		35.82	32.12	8.78	58.08	3.89R	3.48/6.35
Mordants	Concentration(% o.w.f.)						
Al	1	33.99	23.96	-6.83	60.12	4.46RP	3.24/5.00
	2	32.36	24.26	-7.61	61.65	4.12RP	3.08/5.03
	3	32.04	24.82	-9.02	62.16	3.61RP	3.05/5.10
	4	28.13	25.02	-9.17	65.19	3.30RP	2.67/5.18
	5	24.27	26.29	-9.22	68.93	3.12RP	2.29/5.31
Cu	1	33.50	28.01	-3.83	62.59	6.55RP	3.19/5.74
	2	31.48	32.82	-5.59	68.06	5.67RP	2.99/6.78
	3	31.07	33.38	-6.08	68.32	5.41RP	2.95/6.92
	4	32.42	31.49	-5.74	66.23	5.50RP	3.08/6.58
	5	32.56	31.01	-4.88	65.63	5.98RP	3.10/6.42
Fe	1	27.33	11.94	-11.87	68.14	2.94P	2.63/2.10
	2	27.56	10.33	-11.96	67.73	3.80P	2.65/2.12
	3	31.07	10.28	-11.92	64.75	4.05P	2.99/2.19
	4	31.35	10.26	-11.36	64.61	4.69P	3.01/2.20
	5	31.59	9.53	-10.37	64.15	5.26P	3.04/2.27

<Table 2> Color coordinate of cow leather dyed with cochineal extracts by post-mordanting method

		L*	a*	b*	ΔE*ab	H	V/C
Unmordanted		35.82	32.12	8.78	58.08	3.89R	3.48/6.35
Mordants	Concentration(%o.w.f.)						
Al	1	41.04	17.81	- 6.29	49.48	4.19RP	3.93/3.62
	2	40.89	16.07	- 6.68	49.93	3.56RP	3.92/3.21
	3	40.72	15.80	- 7.61	49.96	2.68RP	3.90/3.15
	4	40.37	15.74	- 8.07	50.84	0.00RP	3.87/0.00
	5	38.83	15.43	- 8.69	52.26	0.00RP	3.71/0.00
Cu	1	37.69	14.63	- 7.51	50.48	0.00RP	3.60/0.00
	2	37.52	13.62	- 8.80	51.43	0.00RP	3.58/0.00
	3	36.23	11.87	- 8.89	51.84	0.00RP	3.46/0.00
	4	35.78	11.15	- 9.73	52.42	0.00RP	3.41/0.00
	5	34.46	10.80	- 9.98	52.83	0.00RP	3.28/0.00
Fe	1	27.76	4.98	- 4.49	55.83	8.70P	2.56/0.53
	2	27.05	3.74	- 4.83	56.21	6.16P	2.49/0.38
	3	26.27	3.67	- 4.75	57.47	4.36P	2.37/0.32
	4	21.78	2.56	- 4.24	60.50	0.12P	2.05/0.10
	5	25.08	3.26	- 3.47	54.37	3.84P	2.63/0.27

<Table 3> Softnesses of cow leathers

Treatment \ Colorant	Un	D	MD
Cow leather	5.6		
Cochineal		4.9	4.9

Un: Untreated, D: Dyeing, MD: Mordanting-dyeing

건(K/S, 11.185) 이상에서의 염색조건에서는 더 높은 염착성을 나타내므로 우피는 딱딱해지는 즉 강직해지는 것이 확인되었다. 이와 같은 현상은 우피에의 황련염색(Cho & Kim, 2012) 및 울금염색(Bai, 2011)에서도 보고된 바 있다.

<Table 4>는 우피 원피 및 코치닐 추출색소로 염색한 우피와 선매염 후 염색한 우피의 일광 견뢰도, 마찰 견뢰도 및 드라이클리닝 견뢰도(급)의 변화를 나타낸 것이다.

측정시료는 코치닐 추출색소로 색소농도 300% o.w.f., 염색시간 40분, 염색온도 40℃, pH 5에서의 염색조건에서 염색하였으며, 코치닐의 고유색상을 가능한 유지하기 위해 Al 매염제 5% o.w.f.의 조건으로 40℃에서 20분 선매염한 다음 동일조건으로 염색하였다.

<Table 4> Light, rubbing and dry cleaning fastnesses of cow leathers

Treatment \ Fastness		Cow leather	Cochineal	
			D	MD
Light		4	2	3
	Dry	4-5	4	4
Rubbing	Wet	4-5	3-4	3
	Fade	4-5	4-5	4-5
Dry cleaning	Stain	Wool	4-5	4-5
		Cotton	4-5	4-5

D: Dyeing, MD: Mordanting-dyeing

일광 견뢰도의 경우, 우피 원피는 4등급으로 우수하였으나, 염색만 한 경우 2등급, 선매염 후 염색의 경우 3등급으로 염색에 비해 매염 시 1등급이 향상됨을 알 수 있었다. 마찰 견뢰도에서 건마찰 견뢰도는 우피 원피의 4~5등급에 비해 염색 또는 선매염 염색 시 4등급으로 원피와 동일하거나 약간 저하하였다. 습마찰 견뢰도에서는 염색 또는 선매염 염색 시 3등급 및 3~4등급을 나타내 건마찰 견뢰도에 비해 더 저

<Table 5> Antibacterial properties of cow leathers

Bacteria \ Colorant	Cow leather	Cochineal	
		D	MD
<i>Staphylococcus aureus</i>	99.9	99.9	99.9
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	99.9	99.9	99.9

D: Dyeing, MD: Mordanting-dyeing

하하는 경향을 보였다. 드라이클리닝 건뢰도는 변퇴색 및 오염 모두에서 원피와 비교, 염색 또는 선매염 염색 모두에서 동일하여 큰 변화가 없음을 알 수 있었다.

<Table 5>는 우피 원피 코치닐 추출색소로 염색 및 선매염 염색한 우피의 항균특성을 나타낸 것이다.

황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*) 및 폐렴간균(*Klebsiella pneumoniae*)에 대한 항균성 실험에서 미처리 우피(원피) 및 코치닐 추출색소로 염색 및 선매염한 다음 염색한 경우, 모두에서 99.9%의 항균성을 보여 항균특성은 큰 변화가 없음을 알 수 있었다.

IV. Conclusion

코치닐 추출색소를 이용하여 우피에 염색하였을 때, 염색조건(색소농도, 염색시간, 염색온도, pH)에 따른 염색성, 매염제 종류(Al, Cu, Fe) 및 매염방법(선매염, 후매염)에 의한 염착량 및 표면색의 변화, 각종 건뢰도(일광, 마찰, 드라이클리닝) 및 항균성 등을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

추출색소농도 300% o.w.f., 염색시간 40분, 염색온도 40℃, pH 5가 적정 염색조건이었다. 선매염 시 매염제 농도에 따른 염색성은 Al 5%, Cu는 3%, Fe는 1%에서 최고의 K/S 값을 나타냈으며, 후매염의 경우에 Al 5%, Cu 5%, Fe는 4%에서 최대 K/S 값을 나타내고, 일반적으로 선매염이 후매염 경우보다 염색성이 좋았다. 색상은 모든 매염제에서 P 및 RP 계열의 색상을 보였다.

일광 건뢰도의 경우, 우피 원피에 비해 염색만 한 경우 및 선매염 후 염색의 경우 모두에서 약간 저하하는 경향을 나타내었다. 마찰 건뢰도에서 건마찰 건

뢰도는 원피와 동일하거나 약간 저하하였으며, 습마찰 건뢰도는 원피와 비교했을 때 건마찰 건뢰도에 비해 더 저하하는 경향을 보였다. 드라이클리닝 건뢰도는 변퇴색 및 오염 모두에서 원피와 비교하여 염색 또는 선매염 염색 모두에서 동일하여 큰 변화가 없음을 알 수 있었다.

황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*) 및 폐렴간균(*Klebsiella pneumoniae*)에 대한 항균성은 미처리 우피(원피) 및 코치닐 추출색소로 염색 및 선매염한 다음 염색한 경우 모두에서 99.9%의 항균성을 보여 탁월한 항균특성을 보였다.

이상과 같은 연구결과에 의하여 우피에의 코치닐 염색에 대한 기초자료들을 제안하였으며, 적절한 염색조건과 매염조건 선택 및 항균성 부여 등에 의해 우피의 고부가가치 패션 소재로서의 활용가치가 확보될 것으로 사료된다. 따라서 본 연구결과를 기초로 하여 지금까지 대부분 직물 등을 대상으로 적용되어 온 천연염료들을 가죽염색에 이용하면 의류소재로서의 이용과 함께 인테리어 제품 및 공예 제품 등 다양한 용도에의 적용 가능성도 확인되었다고 생각된다.

References

- Bae, K. H., Jeong, Y. U., & Lee, S. H. (2004). The study of the dyeability of laurel tree extracts. *Textile Coloration and Finishing*, 16(6), 1-9.
- Bai, S. K. (2011). Natural dyeability of cow leather dyeing with turmeric powder. *Journal of Fashion Business*, 15(4), 182-189.
- Bai, S. K. (2012). Mordanting effect of chestnut's inner skin on the cow leather dyed with turmeric powder. *Journal of Fashion Business*, 16(4), 100-106. doi: 10.12940/jfb.2012.16.4.100
- Bai, S. K. (2013). Dyeing conditions and mordant effects on the cow leather dyed with lac powder. *Journal of Fashion Business*, 17(4), 140-148. doi: 10.12940/jfb.2013.17.4.140
- Bai, S. K. (2014). The mordant effects used by natural tannin dyed with lac powder: Tara and myrobalan. *Journal of Fashion Business*, 18(4), 114-124. doi: 10.12940/jfb.2014.18.4.114

- Bai, S.-K. (2008). Dyeing properties of *Morus alba* L. fruit powder on the silk fabric. *Fashion & Textile Research Journal*, 10(5), 779-783.
- Cho, S. K. (2009). Dyeing of pig skin with *Coptis chinensis* Franch. *Family and Environment Research*, 47(1), 85-91.
- Cho, S. K., & Kim, B. H. (2012). A study on fatliquoring cow skin dyed with natural *Coptis chinensis* Franch.: Dyeability and changes in the physical properties by fatliquoring of cow skin. *Family and Environment Research*, 50(2), 85-92. doi:10.6115/khea.2012.50.2.085
- Choi, J. M., & Kim, Y.-S. (2009). Dyeing properties of microbial violacein on multifiber fabrics. *Fashion & Textile Research Journal*, 11(5), 818-826.
- Dho, S. K., & Kang, I. A. (2005). Dyeing of silk fabric with aqueous extract of *Cassia tora* L. seed: Focusing on the mordanting and dyeing mechanisms. *Textile Coloration and Finishing*, 17(2), 10-18.
- Han, M. R., & Lee, J. S. (2012). Natural dyeing of fabrics with Guava (*Psidium guajava* L.) leaf extract II: Dyeability and functional property of cotton fabrics. *Fashion & Textile Research Journal*, 14(2), 320-330. doi:10.5805/KSCI.2012.14.2.320
- Han, M. R., Jo, W. J., & Lee, J. S. (2008). The dyeability of silk fabrics with annatto. *Textile Coloration and Finishing*, 20(6), 35-41. doi:10.5764/TCF.2008.20.6.035
- Kim, I. Y., Lee, S. H., & Song, W. S. (2007). The dyeability of extract from *Opuntia ficusindica* var. *saboten* fruits. *Textile Coloration and Finishing*, 19(6), 1-6.
- Kim, J. Y. (2010, December). *Leather fashion design trend appeared in fashion collections*. Proceeding of 2010 The Winter Annual Convention of Korean Association of Human Ecology, Daejeon, 73-74.
- Kim, S. Y. (2011). Expression techniques and characteristics of leather in contemporary fashion. *The Research Journal of the Costume Culture*, 19(1), 71-82.
- Lee, S.-C., Shin, E.-C., Kim, W.-J., & Park, S.-M. (2008). Design research of the natural leather using a marbling technique (I). *Textile Coloration and Finishing*, 20(1), 1-7. doi:10.5764/TCF.2008.20.1.001
- Lee, Y. S., & Jang, J. D. (2003). The dyeing properties of silk fabric of leaf mustard (*Brassica juncea*) extract. *Fashion & Textile Research Journal*, 5(4), 389-394.
- Park, J. E., & Oh, K. W. (2004). Characterization of wool dyeing with Henna. *Textile Science and Engineering*, 41(5), 322-327.