황금을 이용한 견직물의 자연염색

김상률

목포대학교 의류학과

Natural Dyeing of Silk Fabric with *Scutellaria baicalensis*

Sang Yool Kim

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

Abstract : The natural dyeing of silk fabric with *Scutellaria baicalensis* extract was investigated. The proper colorant concentration, dyeing temperature, dyeing time, and pH for the dyeing of silk fabric with *Scutellaria baicalensis* extract were 90% v/v, 90°C, 60 minutes and pH 3, respectively. In various mordanted methods, the K/S values of mordanted methods were higher than those of unmordanted methods. Light colorfastness and washing colorfastness of Fe mordanted silk fabric was improved by mordanting. The antibacterial properties of dyed and mordanted silk fabric showed a high reduction rate, and *Scutellaria baicalensis* extract was showed effective bacterial reduction.

Key words: natural dyeing(자연염색), colorfastness(견뢰도), mordant(매염제), bacterial reduction(정균감소), *Scutellaria baicalensis*(황금)

1. 서 론

최근 건강과 안전을 지향하는 사회의 풍조가 강해짐에 따라 각종 섬유제품의 생산 등에도 영향을 미쳐 기능성제품이나 위생적이고 건강지향적인 제품에 대한 소비자의 욕구가 날로 증대되고 있으며, 염색가공분야에서도 천연염료를 사용한 염색법 등 친환경적, 천연지향적인 가공방법에 대한 관심이 높아지고 있다. 그동안 천연염색은 전통적으로 사용되어온 염재들을 중심으로 연구가 주로 이루어져 왔으나, 최근에는 두충(Jung & Suh, 2001), 갓(Lee & Jang, 2003), 해나(Park & Oh, 2004), 향장 월계수(Bae et al., 2004), 결명자(Dho & Kang, 2005), 백년초(Kim et al., 2007), 오디(Bai, 2008), 안나토(Han et al., 2008), 미생물(Choi & Kim, 2009) 등 새로운 염재 및 전통염재를 확대 응용하고자 하는 연구 등이 보고되고 있으며 천연염색의 산업화와 대중화를 위한 천연색소의 대량생산 및 산업화가 가능한 물질에 대한 탐구 또한 활발하다.

황금(*Scutellaria baicalensis* Georgi)은 한국, 중국, 몽골 및 시베리아 동부지역에 분포하며, 쌍떡잎식물 통화식물목 꿀풀과(Labiatae)에 속하는 높이가 20~60 cm에 달하는 다년생 초본식물이며 껍질을 벗긴 뿌리를 가을에 채취하여 잔뿌리와 겉껍질을 제거하여 건조한 것으로 뿌리가 노란색이어서 황금이라 한다. 한방에서는 청열, 해독의 목적으로 사용되어왔으며, 약리작

용으로는 담즙배설 촉진, 항균, 이뇨완화, 죽상동맥경화 방지, 위액분비 억제, 진정, 혈압강화 작용 등이 있다(Lee & Park, 1987). 황금은 flavonoid계 물질 등이 주요성분으로 baicalein, baicalin, wogonin, wogonoside, neobaicalein 및 sitosterol 등을 포함하고 있으며 색소물질은 Fig. 1에 나타낸 바와같이 baicalein 및 baicalin이 주류를 이루고 있다.

황금추출물의 생리활성, 약리학적 효능 및 응용 등에 관한 연구로는 항산화 효과(Cho & Oh, 2005; Kim et al., 2009), 항산화 활성성분의 분리(Kim et al., 2006), 항균효과(Bae et al., 2005; Cho & Kim, 2001), 항균물질 검색(Kim et al., 2005; Moon et al., 1997), 항고지혈 효과(Jung et al., 2001), 항불안 효과(Jung et al., 2004), 면역조절 기능(Lee et al., 2004), 피부염 치료효과(Yang et al., 2006), 심근허혈-재관류 손상 억제효과(Kim et al., 2004), 알레르기반응 억제효과(Choi et al., 2001), 농수산 선도 유지효과(Kim & Cho, 2004), 화장품에의 응용(Park, 2003; Park, 2006), 약주개발(Lee et al., 2008) 등 다양한 연구가 보고된 바 있으나 황금을 이용한 천연염색에 관한 연구는 폴리에스테르 직물(Min, 2008), 견직물(Bai, 2009), 레이온 및 면직물(Bai, 2010) 등에서의 천연염색에 대한 보고를 제외하고 그다지 폭 넓게 연구되어 오지 않은 실정이다.

본 연구에서는 천연염료를 사용한 염색법 등 친환경적, 천연지향적인 가공방법개발을 위한 목적의 일환으로 천연물질인 황금을 이용, 견직물 염색시 염색공정 조건에 따른 염색성, 매염에 의한 염색성과 표면색의 변화, 각종 염색견뢰도의 변화, 향

Corresponding author; Sang Yool Kim
Tel. +82-10-3647-7779, Fax. +82-61-450-2539
E-mail: sykim@mokpo.ac.kr

균성 등의 기능성을 평가하여 천연염료로서의 황금의 사용 가능성을 확인하고 적정 염색조건을 확립하고자 하였다.

2. 실험

2.1. 시료 및 시약

염색에 사용된 시료는 시중 시판 건직물을 정련하여 사용하였으며 황금은 시중 약제상에서 구입하여 분쇄하여 사용하였다. 매염제로는 $AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 이고, 기타 시약 등은 1급 시약을 그대로 사용하였다.

2.2. 색소추출

황금 15 g에 150 ml의 증류수를 가하여 환류냉각기가 부착된 3구 플라스크에 교반기와 온도계를 설치한 다음, 예비실험 결과를 바탕으로 60°C에서 60분간 추출 및 여과하여 이를 색소 원액으로 하여 사용하였다.

2.3. 염색방법

황금추출액으로 건직물에 욕비 1:100, 색소농도 10~100% v/v, 염색온도 30~90°C, 염색시간 20~120분, pH 2~11로 변화시키면서 IR염색기(Daelim Starlet Engineering, Model DL-1001)를 사용하여 염색하였다.

2.4. 매염제처리

1~10% o.w.f.의 Al, Cu, Fe 매염제로 욕비 1:100, 40°C에서 20분간 선매염 및 후매염 하고, 매염제 처리시 욕비 1:100, 색소농도 90% v/v, 90°C에서 60분간 염색을 실시하였다.

2.5. 겉보기 염착농도 및 표면색 측정

염색물의 겉보기 염착농도는 Handy type colorimeter(Color System Co. Model JX 777)를 사용하여 400~700 nm의 범위에서 10 nm 간격으로 표면반사율을 측정 후 염색물의 최대 흡수파장에서 Kubelka-Munk 식에 의해 K/S 값으로 구하였다.

$$K/S = (1-R)^2/2R$$

R : 최대 흡수 파장에서의 표면반사율

K : 흡광계수

S : 산란 계수

또한 1976년 CIE에서 제정한 색차식에 의하여 L^* , a^* , b^* 값을 Munsell 표색계 변환법에 따라 색의 삼속성 값인 H, V, C를 구하였으며, 무매염표와의 색차는 ΔE^*_{ab} 로 나타내었다.

$$\Delta E^*_{ab} = [(L^*)^2 + (a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$$

2.6. 염색건뢰도 측정

세탁건뢰도는 Launder-o-meter를 사용하여 KS K ISO 105

C06:2007 A2S법, 일광건뢰도는 Fade-o-meter를 이용하여 KS K ISO 105 B02:2005법, 마찰건뢰도는 crock-meter를 사용하여 KS K 0650법, 땀 건뢰도는 AATCC perspiration tester를 이용하여 KS K 0715법, 드라이클리닝 건뢰도는 launder-o-meter를 사용하여 KS K ISO 105 D01:2005법에 준하여 측정하였다.

2.7. 항균성 측정

항균성은 KS K 0693: 2001에 의하여 공시균으로 *Staphylococcus aureus*(ATCC 6538)와 *Klebsiella pneumoniae*(ATCC 4352)을 사용하여 정균감소율(bacteria reduction rate)을 측정하여 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 염색조건에 따른 염색성

Fig. 2는 염색온도 90°C, 염색시간 60분, pH 3에서 염색하였을 때 색소농도 10~100% v/v에 따른 K/S 값의 변화를 나타낸 것이다. 색소농도가 증가할수록 K/S 값은 꾸준히 증가하였으나 색소농도 90% v/v이후에는 거의 평행에 도달하는 경향을 나타냈으며 100% v/v에서 최대 K/S값을 나타내었다. 이와 같이 황금추출 색소농도가 증가할수록 염색성은 증가하는 경향을 나타냈는데 이는 염욕에서의 색소농도가 증가할수록 더 많은 염료들이 건직물로 이동하여 염착되므로써 색의 깊이가 더욱 강하게 되기 때문이라고 생각된다(Shin et al., 2008). Fig. 2의 결과로부터 실험조건내에서 최대 염색성을 나타내는 색소농

Fig. 1. Structures of baicalin and baicalein of *Scutellaria baicalensis*.

Fig. 2. Effect of concentration of colorant on K/S of silk fabric dyed with *Scutellaria baicalensis*.

도는 100% v/v이라고 판단되어지나 90% v/v농도와 차이가 미미하여 이후 실험에서는 90% v/v농도로 실험을 행하였다.

Fig. 3은 황금 색소농도 90% v/v, 60분, pH 3으로 욕비 1:100에서 염색하였을 때 염색온도에 따른 염색성(K/S)의 변화를 나타낸 것이다. 염색온도가 증가할수록 염색성은 증가하였으며 실험구간내에서는 염색온도 90°C에서 최대 K/S 값을 보였다. 색소분자들의 집합체는 염색온도가 증가할수록 감소하여 섬유내부의 색소들이 용이하고 빠르게 확산할 수 있으므로 염색온도가 증가할수록 염색성은 증가하는 것으로 판단되어지며 (Trotman, 1975), 본 실험조건에서 최대 K/S값을 나타내는 염색온도는 90°C로 판단되어지나 건특유의 촉감 및 섬유의 손상방지를 위하여서는 80°C로 염색하는 것이 적절하다고 사료된다.

황금 추출색소농도 90% v/v, 염색온도 90°C, pH 3에서 염색하였을 때 염색시간에 따른 염색성의 변화를 Fig. 4에 나타내었다. 염색시간 60분까지의 황금 추출색소들의 흡착은 빠르게 진행되어 염색성은 뚜렷하게 증가하는 것을 알 수 있었으며, 염색시간 60분에서 K/S 값 18.4로 최대 염색성을 나타낸 후 그 이상의 시간에서는 약간 저하하였으나 K/S 값 18.0~17.7로 거의 평형에 도달하는 경향을 나타내었다. 이는 염색시간 60분까지 건직물내에 염착할 수 있는 황금 추출색소의 양이 포화상태에 이르러, 그 이상 염색시간이 증가하더라도 더 이상의 염색성(K/S)의 증가는 나타내지 않는다고 생각되어진다. 따라서 본 실험조건에서 적정 염색시간은 60분이라고 사료된다.

Fig. 3. Effect of dyeing temperature on K/S of silk fabric dyed with *Scutellaria baicalensis*.

Fig. 4. Effect of dyeing time on K/S of silk fabric dyed with *Scutellaria baicalensis*.

황금 색소농도 90% v/v, 욕비 1:100, 90°C에서 60분간 염색하였을 때 염욕의 pH가 염색성에 미치는 영향을 Fig. 5에 나타내었다. 염욕이 산성으로 변환에 따라 염색성은 증가하는 경향을 나타내었으며, pH 3에서 최대 염색성을 나타내었다. 이는 염욕중의 pH가 등전점이하인 산성욕에서 섬유는 염기성 아미노기가 해리($-\text{NH}_3^+$) 하게 되므로 양이온성을 띠게 되고, 황금염액의 baicalin과 baicalein 등 주색소 성분들이(Bai, 2010) 산 가수분해에 의해 당이 해리되면서 음이온성이 되어 이온결합이 형성되면서 높은 염색성을 나타내는 것으로 사료된다. 그러나 염욕중의 pH가 등전점 이상이 되면 섬유는 음이온성을 띠게되어 baicalin과 baicalein 등 주색소 성분들과의 사이에 전기적 반발력이 생기게 되므로 염착이 방해받아 염색성은 저하하며, 염욕의 pH가 더욱 높은 알칼리성이 되면 섬유전체의 하전은 더욱 음이온성이 높은 상태가 되어 염료와의 이온적결합은 더욱 더 곤란하게 되므로 염색성은 크게 저하하는 결과를 나타낸다고 사료된다. Fig. 5의 결과로부터 염욕의 pH가 증가할수록 염색성은 증가하는 경향을 나타낼 수 있었다.

3.2. 매염제종류, 매염제농도 및 매염방법이 K/S 및 표면색 변화에 미치는 영향

Fig. 6과 Fig. 7은 매염제의 종류, 매염제농도 및 매염방법에 따른 염색성(K/S)의 변화를 나타낸 것으로 Fig. 6은 선매염한 건직물의 K/S값의 변화를 나타낸 것이다. 염색조건은 색소농도 90%v/v, 염색온도 90°C, 염색시간 60분, pH 3이었으며, 매염제에 따른 최대흡수 파장대의 변화는 관찰되지 않아 400 nm에서의 K/S를 측정하였다. 무매염에 비해 매염시 염색성(K/S)은 일반적으로 증가하는 경향을 나타냈으며, 매염제종류에 관계없이 매염제농도가 증가할수록 K/S값은 증가하다가 Al 및 Fe는 매염제농도 7%(o.w.f.)에서 최대 K/S값을 나타낸 뒤 매염제농도가 증가함에 따라 저하하는 경향을 나타냈으며, Cu는 10%(o.w.f.)에서 최대 K/S값을 나타내었다. Fig. 7은 후매염 처리한 경우의 K/S값의 변화를 나타낸 것으로 Al 및 Cu의 경우, 매염제농도 5% 및 7%(o.w.f.)에서, Fe매염제의 경우 10%(o.w.f.)에서 높은 K/S값을 나타내는 경향을 보였다.

Table 1 및 Table 2는 황금색소로 염색한 건직물에 대하여

Fig. 5. Effect of pH on K/S of silk fabric dyed with *Scutellaria baicalensis*.

Fig. 6. Relation between concentration of mordants and K/S value of silk fabric dyed with *Scutellaria baicalensis*.

Fig. 7. Relation between concentration of mordants and K/S value of silk fabric dyed with *Scutellaria baicalensis*.

매염제종류, 매염제농도 및 매염방법에 따른 표면색의 변화를 나타낸 것으로 L^* 은 명도를, $+a^*$ 방향은 red, $-a^*$ 방향은 green 색상으로의 변화, $+b^*$ 방향은 yellow, $-b^*$ 방향은 blue 색상으로의 변화를, H는 색상(Hue), V는 명도(Value), C는 채도(Chroma)를 나타낸 것이다.

Table 1은 선매염 처리한 견직물의 표면색 변화를 나타낸 것으로 명도 L^* 의 경우, 매염시 무매염 염색 견직물에 비하여 저하하였는데, 이는 Fig. 5의 결과에서도 알 수 있듯이 염색성의 증가로 인해 색상이 어두워졌기 때문이라고 생각되며, Fe매염제의 경우 가장 큰 폭으로 저하하였다. 색감각지수 a^* 의 경우, 무매염 염색 견직물에 비하여 Al 및 Cu의 경우 적색기미가 증가하는 경향을 나타냈으며, Fe 매염제의 경우 저하하여 녹색기미가 강하여지는 경향을 나타내었다. 또한 매염제농도가 증가함에 따라 Al 및 Cu의 경우 일반적으로 적색기미가 증가하다가 다시 녹색기미가 증가함을 알 수 있었으며 Fe의 경우 반대의 경향을 보였다. 색감각지수 b^* 의 경우 무매염 염색 견직물에 비하여 Al 매염처리한 직물은 황색기미가, Cu 및 Fe의 경우 청색기미가 증가하는 경향을 나타내었다. 한편 각 매염제농도에 따른 b^* 값의 변화의 경우, Al 및 Cu 매염처리시에는 황색기미가 증가하다가 다시 청색기미가 증가하였으나, Fe 매염처리시 청색기미가 증가하다가 다시 황색기미가 증가하였다. 채도는 매염처리시 무매염에 비하여 Al의 경우에는 약간 증가하였으나 Cu 및 Fe의 경우에는 감소하는 경향을 나타내었다. 한편 색상은 무매염시 3.10Y이었으며 매염시 1.23~5.76 Y계열의 색상을

보였다.

Table 2는 후매염 처리한 경우의 표면색 변화로서 매염처리에 의해 명도는 저하하여 어두워지는 경향을 나타내고, Al 및 Cu 매염처리시 적색기미가 증가하는 경향을, Fe 매염시 녹색기미가 증가하는 경향을 나타내었다. 색감각지수 b^* 의 경우 매염처리에 의해 Al 및 Cu 매염처리시 황색기미가 증가하는 경향을, Fe 매염시 청색기미가 증가하였으며, 색상은 Y계열을 나타내었다. 채도는 무매염 염색 견직물과 비교하여 Fe를 제외하고 증가하는 경향을 나타내었다.

3.3. 염색견뢰도

Table 3은 무매염 염색 견직물과 욱비 1:100, 매염제 농도 7% (o.w.f.)로 40°C에서 20분간 후매염한 매염 염색 견직물의 각종 견뢰도를 측정된 결과이다.

일광견뢰도의 경우 무매염 염색 견직물에 비해 Fe 매염 염색견직물은 견뢰도의 증가를 나타내어 1~2등급 향상하였으며 일반적인 천연염색재료의 경우보다 높은 일광견뢰도를 황금색소의 경우 나타내었다. 드라이클리닝 및 담전견뢰도의 경우 Al 및 Cu 매염시 변퇴색에 있어 약간 저하하였으나 Fe 매염의 경우 1등급 향상하는 결과를 보였으며 오염은 큰 변화를 보이지 않았다. 한편 세탁견뢰도는 변퇴색에 있어 무매염 염색 견직물에 비해 Cu 매염 염색견직물은 약간 저하하였으나, Al 및 Fe의 경우 1등급 정도 향상하는 결과를 나타내었다. 오염은 4~5급의 견뢰도를 보였으며 Fe매염에 의해 일반적으로 견뢰도는

Table 1. Color Change of silk Fabrics dyed with *Scutellaria baicalensis* pre-mordanted method

		L*	a*	b*	ΔE^*_{ab}	H	V/C
Unmordanted		66.72	5.67	40.82		3.10Y	6.50/6.35
Mordants	concentration(%o.w.f.)						
Al	1	66.36	6.27	41.54	3.39	2.88Y	6.47/7.20
	3	65.59	7.52	43.97	3.74	2.46Y	6.39/7.05
	5	63.26	7.59	44.61	4.93	2.47Y	6.16/6.89
	7	62.41	10.65	44.98	6.41	1.23Y	6.07/6.45
	10	64.84	8.58	43.87	3.81	2.03Y	6.31/6.93
Cu	1	57.65	7.77	36.57	3.68	2.03Y	5.60/6.02
	3	57.56	8.85	36.95	4.53	1.83Y	5.57/6.01
	5	56.83	8.80	37.48	4.65	1.63Y	5.52/5.93
	7	56.68	9.13	37.55	5.21	1.49Y	5.50/5.80
	10	56.88	8.30	37.05	4.72	1.57Y	5.52/5.90
Fe	1	41.85	1.81	22.41	10.35	5.15Y	4.06/3.45
	3	31.06	1.51	15.43	19.28	5.42Y	3.03/2.68
	5	30.41	1.50	14.82	19.30	5.44Y	3.02/2.60
	7	30.26	1.23	13.74	19.94	5.76Y	2.95/2.44
	10	30.95	1.48	14.53	19.68	5.46Y	2.97/2.56

Table 2. Color Change of silk Fabrics dyed with *Scutellaria baicalensis* pre-mordanted method

		L*	a*	b*	ΔE^*_{ab}	H	V/C
Unmordanted		66.72	5.67	40.82		3.10Y	6.50/6.35
Mordants	concentration(%o.w.f.)						
Al	1	63.15	8.04	44.55	5.43	2.29Y	6.14/7.54
	3	61.88	9.56	46.12	7.68	1.77Y	6.02/7.35
	5	60.54	10.77	47.33	9.07	1.36Y	5.88/6.97
	7	60.99	9.87	46.11	8.29	1.59Y	5.98/7.30
	10	61.49	10.08	46.42	8.85	1.66Y	5.93/7.29
Cu	1	58.24	6.97	43.32	7.63	2.78Y	5.66/7.01
	3	54.71	6.91	43.01	9.98	2.84Y	5.31/6.71
	5	54.54	6.80	43.85	11.13	2.95Y	5.29/6.66
	7	53.85	6.32	46.34	12.20	3.08Y	5.22/6.63
	10	53.14	6.77	44.28	11.91	3.01Y	5.15/6.50
Fe	1	35.65	2.06	20.29	17.75	4.81Y	3.47/3.28
	3	30.35	2.02	16.56	18.85	4.99Y	2.96/2.86
	5	29.68	1.79	15.82	20.71	5.15Y	2.89/2.75
	7	27.96	1.63	14.90	22.27	5.31Y	2.73/2.63
	10	25.80	1.55	14.12	24.32	5.38Y	2.52/2.52

향상함을 알 수 있었다.

3.4. 항균성

Table 4는 황금색소로 색소농도 90%v/v, 염색온도 90°C, 염색시간 60분, pH 3에서 염색한 견직물과 매염제 농도 7% (o.w.f.)로 40°C에서 20분간 후매염처리한 견직물의 항균효과를 알아보기 위하여 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)과 폐

렴간균(*Klebsiella pneumoniae*)을 사용, 세균투여 18시간 이후의 정균율을 조사하여 평가한 항균성을 나타낸 것이다. 황색포도상구균 및 폐렴간균에 대해서 염색만 실시한 직물은 99.9%의 항균성을 나타내었으며 매염한 직물 또한 99.9%의 정균감소율을 보여 뚜렷한 항균효과를 나타내었다. 결과로부터 황금추출색소의 염색에 의해서 완벽한 항균효과를 얻을 수 있음을 알 수 있었다.

Table 3. Colorfastness of silk Fabrics dyed with *Scutellaria baicalensis* and mordanted with various mordants

Silk	Light	Dry Cleaning			Washing			Rubbing		Perspiration					
		Fade	Stain		Fade	Stain				Acidic			Alkaline		
			Silk	Cotton		Silk	Cotton	Dry	Wet	Fade	Stain		Fade	Stain	
											Silk	Cotton		Silk	Cotton
Unmordanted	3-4	4	5	5	2-3	4	4-5	4-5	4	4	4-5	4-5	4	3-4	3-4
Al	2-3	3	5	5	3	4	4-5	4-5	4	3-4	4-5	4-5	3	3-4	3-4
Cu	2	3	5	5	1-2	4	4	4-5	4	3	4-5	4-5	3	3-4	3-4
Fe	4-5	5	5	5	3-4	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4	4	4

Table 4. Antibacterial property of silk Fabrics dyed with *Scutellaria baicalensis* and mordanted with various mordants

	Antibacterial property	Bacteria reduction rate (%)	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
silk fabrics			
Untreated		46.4	42.0
Dyed		99.9	99.9
Al mordanted		99.9	99.9
Cu mordanted		99.9	99.9
Fe mordanted		99.9	99.9

4. 결 론

황금 추출색소를 이용하여 견직물을 염색할 때 염색조건에 따른 염색성, 매염에 의한 표면색 변화, 각종 견뢰도 및 항균성을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 황금을 이용 염색하였을 경우, 최대 K/S 값을 나타내는 염색조건은 색소농도 100%v/v, 염색온도 90°C, 염색시간 60분이었으며, 염욕의 pH가 알칼리성일때의 염색성은 매우 낮았으며 산성으로 변함에 따라 염색성은 증가하는 경향을 나타내어 pH 3에서 최대 염색성을 나타내었다.

2. 매염에 의한 염색 견직물의 염색성은 선매염 및 후매염 모두에서 Fe, Cu, Al순으로 증가하였다. 선매염시 Al 및 Fe는 7%(o.w.f), Cu는 10%(o.w.f)에서 최대 K/S값을 나타냈으며, 후매염시에는 Al, Cu, Fe는 각각 5%, 7%, 10%에서 최대 K/S 값을 나타냈다.

3. 표면색의 변화에서 매염처리시 명도는 일반적으로 저하하는 경향을 보였으며, 무매염에 비해 선매염시 Al은 일반적으로 적색기미와 청색기미가, Cu는 적색기미와 청색기미가, Fe의 경우 녹색기미와 청색기미가 증가하였다. 또한 후매염시에는 Al 및 Cu는 적색기미와 황색기미가, Fe는 녹색기미와 청색기미가 증가하였다. 채도는 매염처리에 의해 Al의 경우 일반적으로 증가하였으나 Cu 및 Fe의 경우 Cu후매염을 제외하고 저하하는 경향을 보였다. 표면색상은 Y계열 색상을 나타내었다.

4. Fe매염에 의해 일광견뢰도를 비롯한 각종 견뢰도는 향상되는 경향을 나타내었으며, 황색포도상구균 및 폐렴간균에 대

해서 염색만 실시한 직물 및 매염한 직물 모두 99.9%의 평균 감소율을 보여 황금 추출색소의 염색에 의해서 완벽한 항균효과를 얻을 수 있음을 알 수 있었다.

감사의 글

본 논문은 2009학년도 목포대학교 교내연구비 지원에 의하여 연구되었음.

References

- Bae, J. H., Lee, M. J., & Lee, S. M. (2005). Antimicrobial effect of *Cutellaria baicalensis* George extracts on food-borne pathogens. *Korean Journal of Microbiology and Biotechnology*, 33(1), 35-40.
- Bae, K. H., Jeong, Y. U., & Lee, S. H. (2004). The Study of the dyeability of Laurel tree extracts. *Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers*, 16(6), 1-9.
- Bai, S. K. (2008). Dyeing properties of *Morus alba* L. fruit powder on the silk fabric. *Journal of Korean Society for Clothing Industry*, 10(5), 779-783.
- Bai, S. K. (2010). Dyeing properties of rayon and cotton fabrics with *Scutellaria baicalensis* Georgi. *Journal of Fashion Business*, 14(4), 174-184.
- Bai, S. K. (2009). The use possibility as a dyestuff of *Scutellaria baicalensis* extract. *Journal of Korean Society for Clothing Industry*, 11(4), 667-671.
- Cho, S. H., & Kim Y. R. (2001). Antimicrobial characteristics of *Scutellariae radix* extract. *Journal of Korean Society of Food Science and Nutrition*, 30(5), 964-968.
- Cho, S. H., & Kim Y. R. (2001). Antimicrobial effects of *Scutellariae radix* extract against *Listeria monocytogenes*. *Journal of Korean Society of Food Science and Nutrition*, 30(5), 959-963.
- Cho, S. I., & Oh, W. W. (2005). Anti-oxidative effects of *Scutellariae radix*. *Korean Journal of Herbology*, 20(3), 67-74.
- Choi, E. M. Lee, B. K., & Koo, S. J. (2001). Inhibitory effect on delayed-type hypersensitivity by the hot water extracts from medicinal herbs. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 33(1), 146-148.
- Choi, J. M., & Kim, Y. S. (2009). Dyeing properties of microbial violacein on multifiber fabrics. *Journal of Korean Society for Clothing Industry*, 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 -. *Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers*, 17(2), 10-18.
- Han, M. R., Jo, W. J., & Lee, J. S. (2008). The dyeability of silk fabrics with annatto. *Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers*, 20(6), 35-41.
- Jung, E. A., Kim, N. J., Kim, Y. K., Kim, D. H., & Lee, S. I. (2001). Studies on the development of antihyperlipidemic drugs from oriental herbal medicines(III)-antihyperlipidemic effects of gamigwaruhaebaekwhanggum-tang and its constituent herbal medicines *in vitro*-. *Korean Journal of Pharmacognosy*, 32(1), 22-30.
- Jung, J. W., Ahn, N. Y., Park, S. H., Oh, J. K., Oh, H. R., Lee, B. K., Om, A. S., Kim, B. S., Kim, D. H., & Ryu, J. H. (2004). The anxiolytic-like effects of *Scutellaria baicalensis* using elevated plus-maze in rats. *Korean Journal of Pharmacognosy*, 35(1), 22-27.
- Jung, J. Y., & Suh, Y. S. (2001). Dyeability of colorant in *Eucommiae Cortex* -analysis of color difference value depending on dyeing condition-. *Journal of Korean Society for Clothing Industry*, 3(1), 31-34.
- Kim, I. Y., Lee, S. H., & Song, W. S. (2007). The dyeability of extract from *Opuntia Ficusindica* var. *Saboten* fruits. *Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers*, 19(6), 1-6.
- Kim, S. C., Ahn, K. S., Park, C. K., Jeon, B. S., Lee, J. T., & Park, W. J. (2006). Isolation of antioxidative compound from *Scutellaria baicalensis* G. *Korean Journal of Medicinal Crop Science*, 14(4), 212-216.
- Kim, Y. H., Paek, J. Y., Kwon, H. J., Lee, J. W., Yoon, O. H., & Han, M. D. (2009). Antioxidant and antibacterial activities of ethyl acetate extract from *Scutellaria baicalensis*. *Korean Journal of Food and Nutrition*, 22(3), 367-376.
- Kim, Y. R., & Cho, S. H. (2004). Preservative effect of agricultural and fishery foodstuffs treated with a natural antimicrobial source, *Scutellariae radix* Extract. *Journal of Agriculture & Life Sciences*, 38(1), 19-29.
- Kim, Y. R., Choi, S. G., & Cho, S. H. (2005). Analysis of antimicrobial substance isolated from *Scutellariae radix* extract using LC-MS. *Korean Journal of Food Preservation*, 12(4), 350-354.
- Lee, I. R., & Park, H. S. (1987). Antimicrobial activity of scute decoction. *Korean Journal of Pharmacognosy*, 18(4), 249-253.
- Lee, S. H., Lim, B. O., & Choue, R. W. (2004). Immunoregulatory effects of water extracts of *Scutellariae radix* in DSS-induced inflammatory bowel disease animal model. *Korean Journal of Nutrition*, 37(6), 431-439.
- Lee, S. J., Kim, E. H., & Lee, H. G. (2008). Development of rice wines using *Cornus officinalis* and *Scutellaria baicalensis*, respectively by antioxidant activity tests. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 40(1), 1-10.
- Lee, Y. S., & Jang, J. D. (2003). The dyeing properties of silk fabric of leaf mustard (*Brassica Juncea*) extract. *Journal of Korean Society for Clothing Industry*, 5(4), 389-394.
- Min, K. H. (2008). Natural dyeing of polyester fabric with microcapsules(II)- *Scutellaria baicalensis*-. *Journal of Korean Society for Clothing Industry*, 10(6), 1045-1050.
- Moon, Y. H., Lee, Y. H., Min, B. S., & Bae, K. H. (1997). Antibacterial constituents from *Scutellariae Radix* against *Streptococcus mutans* OMZ176. *Korean Journal of Pharmacognosy*, 28(3), 99-103.
- Park, C. I. (2006). Study on the development of cosmetic emulsion cream for patients with atopic dermatitis using *Scutellaria baicalensis*. *Korean Journal of Herbology*, 21(2), 47-53.
- Park, J. E., & Oh, K. W. (2004). Charaterization of Wool Dyeing with Henna. *Journal of Korean Fiber Society*, 41(5), 322-327.
- Park, S. N. (2003). Antioxidative properties of Baicalein, component from *Scutellaria baicalensis* Georgi and its application to cosmetics(I). *Journal of Korean Industry Engineering and Chemistry*, 14(5), 657-665.
- Shin, Y. S., Son, K. H., & Yoo, D. I. (2008). Dyeing properties and color of silk fabrics dyed with safflower yellow dye. *Journal of Korean Society of Clothing and Textiles*, 32(6), 918-924.
- Trotman, E. R. (1975). *Dyeing and chemical technology of textile fibers* (5th ed.). London : Charles Griffin & Co. Ltd.
- Yang, J. H., Kim, D. K., Yun, M. Y., & Ahn, J. K. (2006). Antioxidative activity and therapeutic effect of the hydrogel preparations of *Scutellariae radix* and *Zingiberis Rhizoma* on dermatitis. *Journal of Korean Pharmacy Science*, 36(4), 253-262.

(2011년 3월 30일 접수/2011년 5월 9일 1차 수정/
2011년 8월 25일 2차 수정/2011년 8월 25일 게재확정)