



기능성 증진을 위한 치자색소와 창이자에 의한 견직물의 복합염색

배정숙¹⁾ · 이원권²⁾ · 허만우^{3)†}

¹⁾대구대학교 패션디자인학과

²⁾대원기계

³⁾경일대학교 간호학과

Mixture Dyeing of Silk Fabrics with Gardenia and Xanthium Strumarium L. to Improve the Functionality

Jung-Sook Bae¹⁾, Won-Kwon Lee²⁾, and Man-Woo Huh^{3)†}

¹⁾Dept. of Fashion Design, Daegu University; Gyeongsan, Korea

²⁾Dae Won M/C industry Co.; Daegu, Korea

³⁾Dept. of Nursing, Kyugil University; Gyeongsan, Korea

Abstract: This study had a purpose of further investigating and developing the usage of the eco-friendly functional dye that has physiological and pharmacological functions. This study was implemented complex dyeing method which used both natural dyes such as Gardenia jasminoides J.Ellis colorant, which are the yellow dyes that have high brightness and low chroma, and Xanthium strumarium L. extract. The silk fabrics were used to dye in various methods. They were also used to investigate functionalities dyed fabrics by various treating method, such as their color fastness, antibacterial activities and deodorization, the following were obtained. The fabrics that were dyed with herbs had decreasing brightness as the herbs extract concentrations were increased and had subtly changing chroma. But, because their K/S values were under 0.5, they were not properly dyed. Color fastness differed according to the natural dyes and herbs' complex dyeing order. The Color fastness was good when the fabrics were dyed with the colorant first, and then with the herb. When the fabrics were dyed with mixture dyeing solution, the natural dye and the herb extract, the herb didn't affect the dyeabilities of fabrics as much. When the fabrics were dyed with the mixture of the colorant and the herb extract, the dyeabilities didn't have much changes. However, their color fastnesses were improved a little bit due to the complex dyeing condition. When the fabrics were dyed with the mixture of the colorant and the herbs extract, their antibacterial activities and deodorization were increased.

Key words: natural colorant (천연색소), Xanthium strumarium L (창이자), mixture dyeing (복합염색), antibacterial activities (항균성), deodorization (소취성)

1. 서 론

식물염색은 식물에 함유된 다양한 색소와 그 외에 성분들로 되어 있어 은은하고 색의 깊이가 있으며, 배색감이 좋은 아름다운 색상을 발색한다. 이러한 미묘한 색의 조화는 합성염료의 단순한 색소로는 도저히 얻을 수 없는 아름다움과 자연의 포근함 때문에 애호되고 있다. 이와 같이 복잡하게 혼합되어 있는 색소

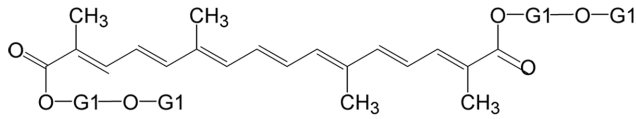
추출액을 가지고 염색을 하게 되므로 은은한 색으로 염색되는 것이며, 견뢰도 또한 좋지 않은 것이다(Kim, 2011). 뿐만 아니라 천연염료는 합성염료와 달리 은은하고 깊이가 있는 미려한 감성적인 색상을 창출할 수 있으며, 친환경적이고 인체 친화적인 기능성을 가지고 있기 때문에 과학적이고 체계적인 연구가 식물성 천연염료 중심으로 상당히 많이 보고되고 있다(Choi & Kim, 2006; Choi et al., 2010; Hong et al., 2010; Im & Lee, 2011; Kwak & Lee, 2010; Nam & Kim, 2010; Oh & Ahn, 2011). 그러나 최근에는 섬유제품이 감성적이고 환경적으로 자연친화적인 염색이 요구되는 국제적인 추세가 되고 있다. 또한 항균성, 방취성, 자외선 차단성 등을 포함하는 생리적 기능성과 염증을 완화시키고 알레르기 반응을 감소시키는 약리적 기능을 가진 고기능성의 섬유제품의 요구가 다시 증가하고 있다. 또한 창이자와 같은 한방약재는 천연염색 색소로는 적합하지 않

†Corresponding author; Manwoo Huh
Tel. +82-53-600-5488, Fax. +82-53-600-5679
E-mail: mwuhuh@kiu.ac.kr

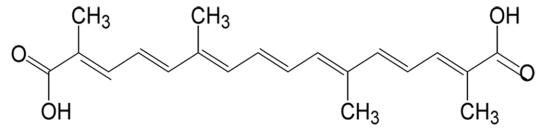
© 2019 (by) the authors. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Table 1. Characteristics of fabrics

Fiber composition	Weave	Density (thread/inch)	Weight	Thickness (mm)
100% silk	plain	130×108	55±2g/m ²	0.13±0.01



Crocin(C₄₄H₆₄O₂₄ ; FW 977)
UV max (methanol): 464, 434nm



Crocetin(C₂₀H₂₄O₄ ; FW 328)
UV max (pyridine) : 464, 436, 411nm

Scheme 1. Chemical structures of *Gardenia jasminoides Ellis* colorant.

지만 염증완화나 알레르기 반응 감소를 위한 식품제료나 한약재로서는 매우 다양하게 연구되고 있다. 연구 내용을 살펴보면 창이자 추출물이 Th17 세포 분화 억제에 따른 아토피 피부상태 개선에 미친다는 것을 실험적으로 규명하였으며 창이자가 아토피 피부 상태 개선에 영향을 준다는 결과를 보고하였다(Kim & Choe, 2009). 창이자의 약리작용은 궤양성 피부염, 습진, 이질균, 황색 포도상구균 등에 효과가 있으며, 창이자 추출물이 항산화 활성화와 항균 활성화에 우수한 효과를 나타내었다고 보고하였다(Ko & Lim, 1980; Shin et al., 2012). 그리고 실험 동물에 창이자 약침액을 주입하여 항알레르기 효과에 미치는 영향을 관찰한 결과 I형 및 IV형 알레르기 질환에 광범위하게 응용할 수 있다는 것을 보고하였다(Lee & Chae, 1995). 창이자가 천식, 피부질환 등 I형 알레르기 질환에 응용될 수 있다는 실험적 근거를 마련한 보고도 있다(Song et al., 1998). 또한 창이자는 anti-IgE, anti-CD23, IL-4의 생성을 억제함으로써 IgE의 분자 교차결합에 의한 즉시형 과민 반응을 억제한다는 보도가 있다(Choi & Seo, 2000). 뿐만 아니라 창이자 열매와 전초로 살균고약, 방부고약을 만들어 습진, 바이러스 질환, 중기, 궤양성 피부염에 바르며, 뱀이나 벌레에 물린 때 해독제로 사용하기도 하였다(Lee et al., 2001). 그러나 이러한 한방약재가 약리적 기능을 증진시키기 위한 섬유제품에 응용한 연구는 거의 찾아볼 수가 없다.

따라서 본 연구에서는 보다 감성적이고 자연친화적이며 천연색소에 의한 색상변화를 최소화하며 약리적 기능을 가진 염색을 위한 연구의 일환으로 천연염료와 한방약재를 사용하여 복합염색 처리하였다.

천연염료로는 황색 계통인 치자를 사용하였고, 한방약재로는 손쉽게 구할 수 있을 뿐만 아니라 비교적 널리 사용되는 창이자를 사용하였다. 또 염색처리 직물로는 단백질계 직물인 견직물을 사용하여 천연염료와 한방약재를 여러 가지 방법과 다양한 처리조건에서 복합 염색 처리하여 최적의 염색 조건을 검토하고 처리 직물의 염색성 및 항균성, 소취성 등의 기능성을 검토하였다.

2. 실험

2.1. 시료와 염재 및 한방약재

실험에서 사용된 직물 시료는 시판 견직물을 사용하였으며 시료의 특성은 Table 1과 같다.

염재는 시판 치자 분말을 구입하여 사용하였고 한방약재로 사용한 창이자는 약재상에서 구입하여 사용하였다.

2.2. 시약

정련 처리를 위한 시약으로 sodium lauryl sulfate[(CH₂)₁₀CH₂OSO₃Na], sodium silicate는 시약 1급 그대로 사용하였고, pH 조절을 위한 acetic acid(CH₃COOH), sodium hydroxide (NaOH)는 특급시약을 사용하였다.

2.3. 정련

미정련 견직물의 정련처리는 마르세이유비누(2~3g/l), sodium silicate(1~3g/l), Sodium lauryl sulfate(0.2~0.5g/l)를 사용하여 액비 1:30, 온도 95~100°C에서 60분간 처리하였다.

2.4. 염액 및 한방약재 추출액 준비

치자는 분말로 구입하여 4%의 용액을 만들어 끓인 후 액의 불순물을 제거 후 사용하였고, 창이자는 흐르는 물에 깨끗이 씻어 약재 각각 600g 당 20l의 증류수로 강한 불에서 끓인 후 약한 불에서 1시간 더 끓여 액의 불순물을 제거 후 비중 1.002로 만들어 사용하였다. 또 치자의 주색소인 Crocin과 Crocetin의 화학구조는 Scheme 1에 나타내었다.

2.5. 한방약재 창이자 추출액의 염색

시중에 구입한 한방약재 창이자 추출액의 비중을 1.002가 되도록 농도를 일정하게 추출하여 stock solution을 제조하고, 염색 온도 60°C에서 60분간 1:30의 용비로 한방약재 농도(10, 30, 40, 50%)를 달리하여 염색하였다.

2.6. 천연염료 치자의 염색

2.6.1. pH에 따른 염색

치자 염료를 염액 농도 4% owf에서 염색시간 60분, 염색온도 80°C에서 1:30의 욕비에서 초산으로 pH(2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)를 조정하여 염색하였다.

2.6.2. 온도, 시간에 따른 염색

치자 염료를 농도 4% owf, pH 3에서 1:30의 욕비로 염색시간(40, 60, 80분), 염색온도(60, 80, 100°C)등을 달리하여 염색하였다.

2.7. 복합염색

2.7.1. 한방약재 처리 후 천연염료 염색

한방약재로 사용한 창이자 추출액은 비중이 1.002인 stock solution을 사용하여 욕비 1:30, 60°C에서 60분간 한방약재 농도 (20, 40, 60, 80%)를 달리하여 처리하고 건조온도 110°C에서 20분간 건조시킨 후 공기 중에 방치하여 실온으로 냉각시켰다.

창이자로 염색된 견직물의 치자 염색은 농도 4% owf, pH 3에서 1:30의 욕비로 염색 온도 60°C에서 60분간 염색하였다.

2.7.2. 천연염료 염색 후 한방약재 처리

치자 염료를 염액 농도 4% owf에서 욕비 1:30, pH 3의 조건에서 80°C에서 60분간 염색하였다. 치자염료로 염색된 견직물을 창이자 추출액(비중 1.002)를 농도(10, 20, 30, 40, 50%)를 달리하여 욕비 1:30에서 염색온도 80°C, 60분간 염색하였다.

2.7.3. 한방약재와 천연염료의 동시 염색

동시 염색은 치자 염액의 농도는 4% owf로 고정하고 창이자는 추출액의 비중이 1.002인 stock solution을 사용하여 농도(20, 40, 60, 80%)를 달리하여 pH 3, 욕비 1:30에서 염색 온도 60°C에서 60분간 견직물을 일욕으로 염색하였다.

2.8. 기기분석

2.8.1. 염착량 및 색차 분석

Computer Color Matching System(Spectra Flash 600 Plus, DataColor Co. USA)를 사용하여 측정하였다.

2.9. 색 특성 및 견뢰도 측정

2.9.1. 색 특성 측정

Computer Color Matching System(Spectra Flash 600 Plus, DataColor Co. USA)을 이용하여 λmax에서 표면반사율(R)을 구하여 K/S값을 측정하였다.

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

where, K: The coefficient of absorption of the dye at λmax
S: The coefficient of scattering λmax

R: The reflected light at λmax

염색된 시료를 Computer Color Matching System(Spectra Flash 600 Plus, DataColor Co. USA)를 이용하여 광원:D65, 시야: 10°의 조건으로 색의 밝기를 나타내는 L*, 색도를 나타내는 a*, b* 값을 측정하였으며 색차는 염색처리를 하지 않은 백색 시료를 기준으로 하여 나타내었다. 또한 여기서 알아낸 L*, a*, b* 값을 기준으로 면셀표색 변환계를 이용하여 H(Hue) V(Value)/C(Chroma)를 측정하였다.

2.9.2. 염색견뢰도

땀견뢰도 KS K ISO-E04:2010(37±2)°C, 4시간), 마찰견뢰도 KS K 0650:2011 크로크미터법, 일광견뢰도 KS K ISO-B02:2010 Xenon arc(수냉식, 방법3:표준청색염포에 의한), 세탁견뢰도 KS K ISO 105 C06:2012 A2S호((40±2)°C, 30분, ECE 세제), 손세탁견뢰도 IWS TM 250:2002법으로 염색견뢰도를 측정하였다.

2.10. 기능성 측정

2.10.1. 항균성

항균성은 황색포도상구균(Staphylococcus aureus ATCC 6538)과 폐렴균(Klebsiella pneumoniae ATCC 4352)을 이용하여 KS K 0693:2011에 규정하고 있는 균수측정방법에 의거하여 측정하였다.

2.10.2. 소취성

소취율은 가스검지관법으로 시료량 10cm×10cm에 시험가스 Ammonia(NH₃) 500µg/ml의 조건에서 측정용기 1000ml에서 소취율을 구하였다.

$$\text{Deodorization rate (\%)} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

where, A: gas concentration of blank
B: gas concentration

3. 결과 및 논의

3.1. 한방약재 창이자 추출액의 UV-Vis 분광분석

시중에서 구입한 건조된 창이자를 세척하고 다시 건조하여 각각 약재 600g을 20l의 증류수에 1시간 끓인 후, 비중이 1.002가 될 때까지 농축시켜서 얻은 추출액을 여과포로 불순물을 제거하여 원액으로 사용하였다.

3.2. 창이자(Xanthium strumarium L.) 추출액 처리에 의한 견직물의 색상변화

Table 2는 견직물을 한방약재인 창이자의 추출액으로 처리온도 60°C에서 처리시간 60분 동안 농도를 변화시켜 처리했을 때

Table 2. Color characteristics of silk fabrics dyed with Xanthium strumarium L extract according to various treating concentration for 60min at 60°C

Fabric	Concentration %(V/V)	L*	a*	b*	H(V/C)	R (%)	K/S
	Control	99.98	0.29	1.74	-	-	-
Silk	10	90.68	0.99	0.92	9.47R(8.96/0.35)	63.31	0.11
	30	89.28	0.67	5.00	9.52YR(8.82/0.73)	54.54	0.19
	40	88.66	0.50	6.49	0.44Y(8.75/0.90)	51.27	0.23
	50	88.27	0.57	6.83	0.34Y(8.71/0.96)	49.55	0.26

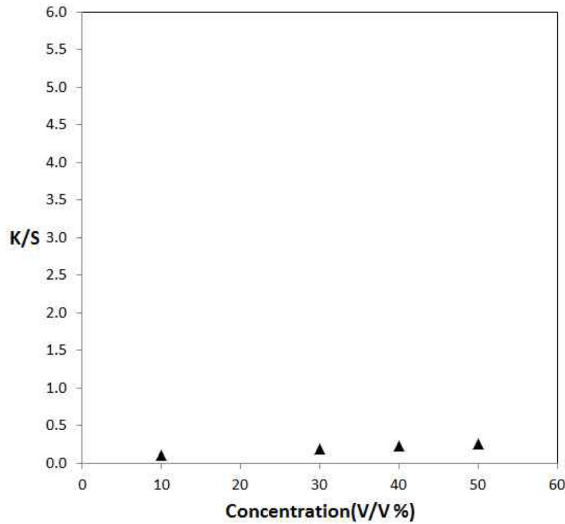


Fig. 1. K/S values of silk fabrics dyed with Xanthium strumarium L extract according to various treating concentration.

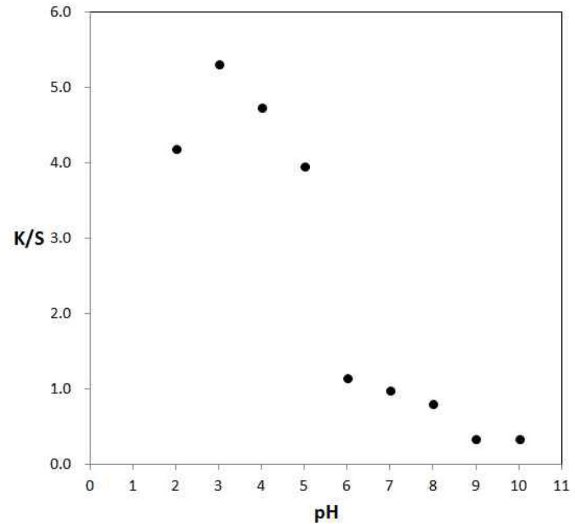


Fig. 2. K/S values of silk fabrics dyed with Gardenia jasminoides J. Ellis according to pH of the dyeing solution.

처리 농도에 따른 염색성의 변화를 나타내었다.

Table 2에 나타낸 측색 결과에서 알 수 있는 바와 같이 견직물은 창이자 추출액의 처리 농도가 증가할수록 L*값이 약간씩 감소하여 점차 어두워지는 경향을 나타내고, a*값은 감소하는 경향을 나타내고 b*값은 0.92에서 6.83으로 증가하여 적색은 연해지고 황색은 미약하게 진해지고 있다는 것을 나타내고 있다. 또 Munsell의 값으로 색상을 확인해보면, 농도가 10%일 경우는 R로 적색이나 30%에서는 YR로 황적색을 나타내다가 그 이상의 농도에서는 Y로 황색 계통을 유지하면서 V값은 감소하고 C값 증가하므로 명도는 감소하고 채도는 증가하는 현상이 나타났다.

Fig. 1은 견직물을 한방약재인 창이자 추출액으로 처리온도 60°C에서 처리시간 60분 동안 농도를 변화시켜 처리했을 때 처리직물의 반사율(R)을 이용하여 구한 K/S값을 처리 농도에 따른 K/S값의 변화를 나타내었다. Fig. 1에서 알 수 있는 바와 같이 견직물의 처리 농도가 증가할수록 K/S값은 증가하는 경향을 나타내었다. 그러나 비중이 1.02의 추출액의 40%까지의 농도인 경우는 K/S값이 모두 0.5 이하를 나타내고 있어 한방약재인 창이자의 추출액은 견직물과 천연염료와 복합염색을 할 경우에 한방약재에 의한 천연 염색된 직물의 색상변화에는 거의 영향을 주지 않을 것으로 생각된다.

3.3. 치자에 의한 염색 직물의 염색성

3.3.1. 염액의 pH 변화에 따른 처리직물의 염색성

견직물을 치자 염액 농도 4% owf로 처리온도를 80°C, 처리시간을 60분으로 일정하게하고 염액의 pH를 변화시켜 염색 처리했을 때의 K/S값의 변화를 Fig. 2에 나타내었다. Fig. 2에서 알 수 있는 바와 같이 견직물은 산성 조건에서 높은 염착량을 나타내었다. 따라서 견직물을 치자 염액으로 염색할 경우 산성 조건인 pH 3 정도가 적절한 조건인 것으로 생각된다. 뿐만 아니라 치자 염액에 의한 견직물의 염색은 산성 조건에서 높은 염착력을 갖는 것은 치자 색소는 직접성이 낮은 산성염료의 성질을 가지고 있는 것으로 생각된다.

3.3.2. 처리시간과 온도에 따른 직물의 염색성

Fig. 3은 견직물을 치자 염액 농도 4% owf로 pH 3에서 처리온도를 60°C, 80°C, 100°C로 처리시간을 40분, 60분, 80분으로 변화시켜 염색 처리했을 때 처리 온도와 처리시간에 따른 K/S값의 변화를 나타내었다.

그림에서 알 수 있는 바와 같이 견직물은 처리온도가 높을수록 K/S값은 감소하였고 처리시간은 60분이 가장 높은 K/S값을 나타내고 있다. 따라서 견직물을 치자 염액으로 농도 4% owf로

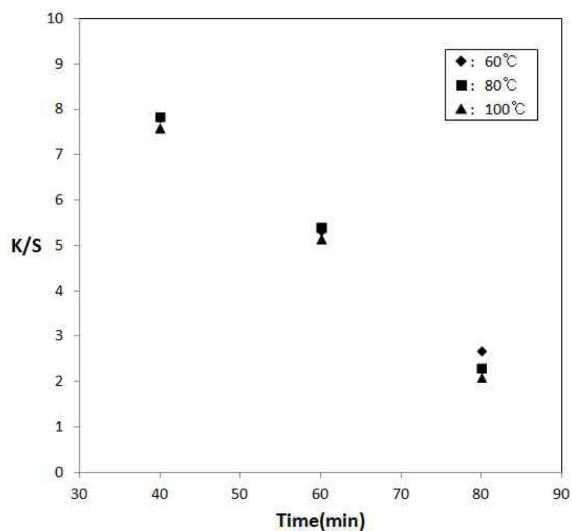


Fig. 3. K/S values of silk fabrics dyed with *Gardenia jasminoides* J. Ellis according to treating temperature and treating time.

pH 3에서 염색했을 때의 최적 염색처리 조건은 처리온도는 60°C, 처리시간은 60분간인 것으로 나타났다. 또한 견직물의 최적조건에서의 K/S값이 상당히 높아서 염색성이 우수한 것을 알 수 있었다.

3.4. 복합염색에 의한 처리직물의 염색성

3.4.1. 한방약재 창이자 처리 후 치자 염색

Table 3은 견직물을 한방약재인 창이자의 추출액으로 처리시간 60분 동안 처리온도 60°C에서 한방약재의 농도를 변화시켜 처리하고 다시 같은 조건으로 치자 염액으로 염색했을 때 한방약재 추출액의 처리 농도에 따른 염색성의 변화를 나타내었다. Table 3에 나타낸 측색 결과에서 알 수 있는 바와 같이 견직물은 창이자의 추출액 처리 농도가 증가하더라도 L*값의 변화는 거의 없었고, a*값과 b*값 역시 일정한 경향과 변화는 보이지 않았다. 또 Munsell의 값으로 색상을 확인해보면 Y로 황색계통으로 유지되었다. 이와 같은 결과는 창이자의 추출액은 치자 염액과 복합염색할 경우 견직물의 염색성에는 영향을 거의 미치지 않기 때문이라 생각된다.

Table 3. Color characteristics of silk fabrics treated first with *Xanthium strumarium* L extract according to various treating concentration and then dyed with *Gardenia jasminoides* J. Ellis at 60°C for 60minute

Concentration %(V/V)	L*	a*	b*	H(V/C)	R (%)	K/S
-	78.59	13.46	80.61	0.18Y(7.72/12.57)	5.60	7.96
20	77.54	13.80	79.42	0.50Y(7.61/12.42)	5.51	8.10
40	76.83	13.69	78.21	0.06Y(7.54/12.24)	5.52	8.09
60	76.12	13.38	76.61	0.10Y(7.46/11.99)	5.61	7.94
80	75.52	13.28	75.96	0.11Y(7.40/11.89)	5.54	8.05

3.4.2. 선 염색 후 한방약재 처리

Table 4는 견직물을 치자 염액의 농도 4% owf로 80°C에서 60분간 염색하고 다시 한방약재인 창이자의 추출액으로 동일한 처리시간과 처리온도에서 한방약재 추출액의 처리 농도에 따른 염색성의 변화를 나타내었다. Table 4에 나타낸 측색 결과에서 알 수 있는 바와 같이 견직물은 한방약재의 추출액 처리 농도가 증가하더라도 L*값의 변화는 거의 없었으나, a*값과 b*값은 치자 단독으로 염색했을 때보다 상당히 감소하였으나 농도의 증가에 따른 경향은 보이지 않았다. 또 Munsell의 값으로 색상을 확인해보면 한방약재 추출액은 Y로 황색계통을 유지하고 있다. 그러나 치자 단독으로 염색했을 때의 K/S값이 5.41인 반면에 치자 염색 후 한방약재 처리한 견직물의 K/S값은 모두 2 이하를 보이고 있다. 이와 같은 결과는 치자로 염색한 직물을 다시 한방약재인 창이자의 추출액으로 복합 염색할 경우 한방약재로 다시 처리할 동안 먼저 염색하여 흡착된 치자색소가 탈착되었거나 한방약재가 흡착되었기 때문이라 생각된다.

3.4.3. 염색과 한방약재의 동시처리

Table 5에 견직물을 치자 염액 농도 4% owf로 pH 3조건으로 한방약재인 창이자의 추출액을 농도별로 첨가하여 염색처리 원액을 조제하여 처리온도 60°C에서 처리시간 60분 복합염색 처리하여 한방약재 추출액의 처리 농도에 따른 염색성의 변화를 나타내었다. Table 5에 나타낸 측색 결과에서 알 수 있는 바와 같이 견직물은 한방약재의 추출액 처리 농도가 증가하면 L*값은 다소 감소하여 약간 어두워졌다. a*값과 b*값이 감소하여 황색과 적색이 다소 연해졌다. 또 Munsell의 값으로 색상을 확인해보면 Y로 황색계통으로 유지되었다. 명도와 채도가 감소되는 현상이 수반되었다.

3.5. 염색견뢰도

Table 6은 견직물을 치자 염액 단독으로 염색한 시료와 치자 염액과 창이자 추출액으로 동시 복합염색하여 각종 염색견뢰도를 측정된 결과를 나타내었다. Table 6에서 알 수 있는 바와 같이 견직물의 기계세탁 견뢰도와 손세탁 견뢰도 모두 3~4등급, 4등급으로 우수하였다. 세탁에 의한 오염도는 견직물에 대하여는 모두 4~5등급으로 대단히 우수하였다.

치자 염액 단독 염색된 견직물의 땀견뢰도는 산성에서는 변색이 2등급이나 2~3등급으로 다소 취약하였으나 한방약재와 복

Table 4. Color characteristics of silk fabrics dyed first with *Gardenia jasminoides* J. Ellis and then treated with *Xanthium strumarium* L extract according to various treating concentration at 60°C for 60minutes

Concentration %(V/V)	L*	a*	b*	H(V/C)	R (%)	K/S
-	82.08	5.02	63.96	2.05Y(8.08/9.54)	20.01	1.60
10	83.18	2.19	53.19	2.58Y(8.19/7.75)	26.13	1.04
20	82.59	2.73	52.93	2.40Y(8.13/7.76)	25.29	1.10
30	82.09	2.59	51.73	2.42Y(8.08/7.59)	24.97	1.13
40	82.15	2.59	51.41	2.41Y(8.08/7.54)	25.12	1.12
50	81.48	2.74	51.01	2.36Y(8.01/7.51)	24.17	1.19

Table 5. Color characteristics of silk fabrics dyed with mixture of *Gardenia jasminoides* J. Ellis and *Xanthium strumarium* L extract according to various treating concentration for 60minutes at 60°C

Concentration %(V/V)	L*	a*	b*	H(V/C)	R(%)	K/S
-	78.59	13.46	80.61	0.18Y(7.72/12.57)	5.60	7.96
20	72.90	12.01	70.55	0.31Y(7.13/11.02)	5.78	7.68
40	70.78	11.59	65.96	0.28Y(6.92/10.32)	6.07	7.27
60	69.13	11.19	61.32	0.21Y(6.75/9.61)	6.55	6.67
80	69.84	11.07	62.68	0.29Y(6.82/9.79)	6.49	6.74

Table 6. Color fastness of silk fabrics dyed with of *Gardenia jasminoides* J. Ellis extract and *Xanthium strumarium* L extract by various treating methods

Fastness	Dyed fabric		SG	SGX
	Change in color			
Color fastness to washing	Pollution	Cotton	3-4	4
		Wool	4-5	4-5
		Change in color		3
Color fastness to hand washing	Pollution	Acetate	4-5	4-5
		Cotton	3-4	3-4
		Polyamide	4-5	4-5
		Polyester	4-5	4-5
		Acrylic	4-5	4-5
		Wool	4-5	4-5
Perspiration	Acidity	Change in color		2-3
		Cotton	2	2-3
		Wool	4-5	4-5
	Alkalinity	Change in color		4-5
		Cotton	3	2
Wool	4-5	4		
Rubbing	Dryness		4-5	4-5
	Wet		4	4
	Light		1-2	2-3

SG: Silk fabrics dyed with *Gardenia jasminoides* J. Ellis extract

SGX: Silk fabrics dyed with mixture of *Gardenia jasminoides* J. Ellis extract and *Xanthium strumarium* L extract

합염색된 견직물은 3등급 또는 3~4등급으로 다소 개선되었다. 그리고 치자 염색 단독 염색된 견직물의 일광견뢰도는 1~2등급으로 취약하였으나 한방약재와 복합염색된 견직물은 2~3등급으로 다소 개선되었다. 또한 마찰견뢰도의 습마찰은 4등급으로 양

호하게 나타났고 건마찰은 4~5등급으로 우수하였다. 따라서 전 반적으로 치자 단독 염색한 견직물과 한방약재와 치자와 복합염색한 견직물을 비교해보면 염색견뢰도, 마찰견뢰도는 비슷한 수준이었으며 일광견뢰도는 다소 개선되었다.

Table 7. Antibacterial activities of silk fabrics dyed with *Gardenia jasminoides* J. Ellis extract and *Xanthium strumarium* L extract by various treating methods

Functionality	Dyed fabric	SG	SGX
Bacteriostatic reduction ratio (%)	<i>Staphylococcus aureus</i>	0.0	62.8
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0.0	95.6

SG: Silk fabrics dyed with *Gardenia jasminoides* J. Ellis extract

SGX: Silk fabrics dyed with mixture of *Gardenia jasminoides* J. Ellis extract and *Xanthium strumarium* L extract

Table 8. Deodorization rate (%) of NH₃ gas of silk fabrics dyed with *Gardenia jasminoides* J. Ellis extract and *Xanthium strumarium* L extract by various treating methods

Functionality	Dyed fabric	SG	SGX
Deodorization rate (%) of NH ₃ gas	Time (min)		
	30	90	93
	60	92	96
	90	92	97
	120	96	99

SG: Silk fabrics dyed with *Gardenia jasminoides* J. Ellis extract

SGX: Silk fabrics dyed with mixture of *Gardenia jasminoides* J. Ellis extract and *Xanthium strumarium* L extract

3.6. 항균성

Table 7은 견직물을 치자 염액으로 염색한 시료와 치자 염액과 창이자 추출액으로 동시 복합염색한 시료들의 항균성을 측정 한 결과를 나타내었다. Table 7에서 알 수 있는 바와 같이 견직물을 치자 염액으로 단독 염색한 경우에는 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*) 및 폐렴구균(*Klebsiella pneumoniae*)에 대한 정균감소율은 0%로 전혀 항균작용이 없는 것으로 측정되었다. 치자 염액과 창이자 추출액으로 복합염색한 견직물의 경우에는 황색포도상구균은 62.8%, 폐렴구균은 95.6%의 정균감소율을 나타내어 항균능력을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이와 같이 항균성이 증가하는 것은 창이자가 궤양성 피부염, 습진, 이질균, 황색 포도상구균 등에 효과(Ko & Lim, 1980; Lee et al., 2001; Lee & Chae, 1995; Shin et al., 2012)가 있기 때문인 것으로 생각된다.

3.7. 소취성

Table 8은 견직물을 치자 염액으로 염색한 시료와 치자 염액과 창이자 추출액으로 동시 복합염색한 것과의 소취성을 측정 한 결과를 나타내었다. Table 8에서 알 수 있는 바와 같이 복합염색한 시료가 NH₃ gas 검지관 통과시간에 따라 소취성은 증가하였음을 보여주고 있다. 이는 창이자가 섬유표면에 흡착되어 있는 소취성 물질이 NH₃ gas 같은 취기물질을 화학적으로 혹은 물리적으로 흡착하거나 냄새가 나지 않는 다른 물질로 화학적으로 변화시키기 때문인 것으로 생각된다.

4. 결 론

자연친화적이면서 감성적인 천연 색소에 의한 색상의 변화를

최소화한 악리적 기능을 가진 염색을 위한 연구의 일환으로 천연염료와 한방약재를 사용하여 복합염색 처리하였다.

천연염재의 주된 색상을 구성하며 고명도와 저채도의 특성을 띠는 황색 계통인 치자를 천연염료로 사용하였고, 한방약재인 창이자를 사용하여 견직물물에 여러 가지 방법으로 처리하여 최적의 염색 조건을 검토하고 처리 직물의 염색성 및 항균성, 소취성 등의 기능성을 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 한방약재인 창이자 추출액으로 염색한 견직물은 추출액의 처리농도가 증가할수록 명도는 미세하게 감소하고 채도는 미세하게 증가하지만 K/S값이 0.5 이하로 거의 착색이 되지 않았다.
2. 치자 색소와 창이자 추출액을 혼합한 염액으로 처리했을 경우 한방약재는 치자 색소로 염색한 염색성에 크게 영향을 미치지 않았다.
3. 치자색소와 한방약재 창이자의 복합염색 순서에 따라서 염색성은 차이를 보이고 있다.
4. 치자 단독으로 염색한 시료보다 치자와 창이자 추출액으로 동시 염색한 경우를 비교하면 땀견뢰도 및 일광견뢰도는 다소 개선되었고 마찰견뢰도 및 세탁에 대한 오염도는 우수하였다.
5. 치자 색소와 창이자 추출액으로 혼합한 염액으로 처리했을 경우 항균성과 소취성이 증가하였다.

감사의 글

본 논문은 대구대학교 교내연구비 지원을 받아 수행된 연구임.

References

Choi, J. I., & Kim, J. J. (2006). A study on the physical properties and

- color of the mercerized cotton dyed by Gardenia. *Journal of Fashion Business*, 10(5), 180-189.
- Choi, J. M., Kim, Y. S., & Yi, E. J. (2010). Colorimetric properties and color sensibility factors for naturally dyed fabrics by microbial prodiginine colorant. *Korean Journal of the Science of Emotion and Sensibility*, 13(4), 693-702.
- Choi, Y. B., & SEO, Y. B. (2000). The effects of the extracts from Xanthii Fructus about the anti-allergic action on IC-2 cells. *The Korea Journal of Herbology*, 15(2), 101-109.
- Hong, B. S., Chu, Y. J., & Lee, E. J. (2010). Natural dyeing absorption properties of chitosan and nano silver composite non-woven fabrics - Focus on Chrysanthemum Indicum Limn -. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 34(5), 775-783. doi:10.5850/JKSC2010.34.5.775
- Im, E. S., & Lee, H. S. (2011). A study on function of natural dyeing with cotton fabrics using Jeju scoria. *Textile Coloration and Finishing*, 23(3), 179-186. doi:10.5764/TCF.2011.23.3.179
- Kim, K. L., & Choe, T. B. (2009). Studies of Xanthium strumarium extract suppressing Th17-cell differentiation and anti-dermatitic effect in BMAC-induced atop dermatitis of NC/Nga Mice. *Korean Society for Biotechnology and Bioengineering Journal*, 24(4), 383-392.
- Kim, S. Y. (2011). Natural dyeing of silk fabric with Rheum undulatum L. *Fashion and Textile Research Journal*, 13(3), 432-437. doi:10.5805/KSCI.2011.13.3.432
- Ko, S. T., & Lim, D. Y. (1980). A study on the hypotensive action of Xanthii Fructus water extract in rabbits. *Journal of Korean Pharmaceutical Sciences*, 10(2), 221-230.
- Kwak, M. J., & Lee, S. H. (2010). Natural dyeing of chitosan crosslinked cotton fabrics (IV) - Cochineal -. *Fashion and Textile Research Journal*, 12(3), 381-388. doi:10.5805/KSCI.2010.12.3.381
- Lee, J. Y., & Chae, B. Y. (1995). The effects of Xanthii Fructus aqua-acupuncture on the anti-allergic function in mice. *The Journal of Kyung Hee University Medical Center*, 11(2), 181-192.
- Lee, K. W., Lee, S. H., Park, H. K., Kim, M. J., Chung, Y. S., Hong, E. K., & Joo, C. K. (2001). Antioxidant activity of Xanthium Strumarium L. extracted fractions in lens epithelial cells. *Journal of The Korean Ophthalmological Society*, 42(1), 152-159.
- Nam, S. W., & Kim, K. T. (2010). Preparation and screen printing of natural dye powders. *Textile Coloration and Finishing*, 22(4), 314-324.
- Oh, J. E., & Ahn, C. S. (2011). A study on the current status and dyeing characteristics of natural Indigo powder dye. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 35(7), 736-747. doi:10.5850/JKSC2011.35.7.736
- Shin, S. W., Lee, J. H., & Bang, K. S. (2012). Antioxidant and antimicrobial activities of Xanthium sibiricum. *Korean Journal of Plant Resources*, 25(4), 372-378. doi:10.7732/kjpr.2012.25.4.372
- Song, H. J., Ha, H. S., Kim, T. H., & Shin, M. K. (1998). Inhibitory effect of immunoglobulin E production by Fructus Xant. *The Korea Journal of Herbology*, 13(2), 69-76.

(Received 9 January, 2019; 1st Revised 24 January, 2019;
2nd Revised 28 January, 2019; Accepted 1 February, 2019)