

대두섬유의 천연염색에 관한 연구 - 오배자를 중심으로 -

노영주 · 이신희[†]
경북대학교 의류학과

Natural dyeing of Soybean Protein Fabrics - Gallnut -

Young-Ju Noh and Shin-Hee Lee[†]

Dept. of Clothing & Textiles, Kyungpook National University; Daegu, Korea

Abstract : This study investigates the dyeability of soybean protein fabric after dyeing with gallnut. In this study, the colorants of gallnut were extracted with boiling water at 60°C and 60min. Soybean protein fabric was dyed with extracted solution from gallnut according to concentration, temperature and time. After dyeing with gallnut solution, dyeability (K/S) was obtained by CCM observation. Al, Cu and Fe were employed as a mordanting agents. Various color changing were produced by the interactions of mordants that were different from soybean protein fabric; however, Al mordant was not indicated as a variable color change. Fastness to washing and light were also investigated. Consequently, the dyeability of the soybean protein fabric dyed with gallnut showed reasonable results at 100% o.w.f, 90°C, for 60min. Fastness to washing according to concentration indicated good result as more than grade (4-5) in general. Fastness to light was almost the same compared to fastness to washing at all concentrations. Fastness to washing according to mordants indicated good grade (4) in principle at Al, Cu, and Fe; in addition, fastness to light indicated a good grade too. Fastness to light also indicated the highest dyeability at Fe mordant. This study shows that gallnut is a reasonable dyestuff to soybean protein fabric and that it is possible to manufacture a variety of products that use soybean protein fabric.

Key words : soybean fabric(대두직물), gallnut(오배자), natural dyeing(천연염색), color fastness(염색견뢰도), dyeability(염색성), mordant(매염제), tannin(탄닌)

1. 서 론

인류의 역사와 함께 시작된 천연염료는 염료 합성기술 발달로 기존의 대부분 합성염료로 대체되었으나 합성염료 사용에 따른 염색가공 공장의 폐수는 심각한 수질오염의 원인이 되고 있을 뿐 아니라 현란한 색상에 식상한 소비자들이 자연스럽고 안정된 색상을 선호하는 경향이 생겨나고 있어 천연염색에 대한 관심이 점점 높아지고 있다. 대부분의 천연염료는 식물성 염료로서 전통적으로 사용되어 왔던 푸른 색의 쪽, 갈색의 감, 붉은 색의 홍화화 소목, 노란 색의 울금과 치자 등을 비롯하여 주변에서 쉽게 발견할 수 있는 쑥, 양파껍질, 밤껍질, 상수리 등으로부터 추출·사용하였다. 그 밖에 연지충(chochineal)과 같은 동물성염료, 황토, 먹물 등의 광물성 염료도 천연염료로 사용되어 왔다(Lee et al., 2000).

환경과 건강에 대한 관심이 더욱 높아지면서, 섬유영역에 있어서도 친환경적 제품군에 대한 소비자의 요구가 증대되고 있다. 이 중 대두섬유(soybean fiber)는, 대두유(soybean oil)을 제거한 잔여물로부터 대두단백인 글로불린(globulin)을 추출하고 이를 습식방사하여 만들어진다(Joeng et al., 2003). 대두섬유는 노화억제 효과가 있는 토코페놀과 사포닌이 다량 함유되어 있어 인체와 매우 친화적인 신소재로 우수한 통기성, 보온성, 흡습성 및 속건성을 지니면서 동시에 촉감과 광택이 좋고 강도 또한 합성섬유와 비슷하여 다른 섬유와 혼방이 용이해 상업적으로도 전개 가능성이 우수한 섬유이다(Choi, 2005; Oh et al., 2009). 또한 생지의 경우 자연스러운 황색을 띠고 있는 것이 특징이다(Jeong et al., 2005).

인체 및 환경 친화적 섬유소재에 그 기능성 발현의 시너지 효과를 위해 천연염색을 접목하는 사례가 많다. 천연염재인 오배자의 주성분은 폴리페놀(polyphenol)류인 탄닌(tannin)으로, 매염하지 않으면 갈색으로 염색되고 철 매염에 의해 보라색을 띠는 검붉은 색, 알루미늄 매염에 의해 극히 옅은 갈색으로 염색되는 다색성 염료이다(Nam, 2000). 오배자는 수렴, 해독, 항균 등의

[†]Corresponding author; Shin-Hee Lee
Tel. +82-53-950-6221, Fax. +82-53-950-6219
E-mail: shinhee@knu.ac.kr

효능을 가지는 것으로 알려져 있어, 이는 특히 섬유제품의 천연염색에 있어 인체 친화적 기능성을 부여해 줄 것으로 예상된다(Kim, 2004; Yoon et al., 2003).

현재까지 발표된 오배자를 이용한 염색성을 고찰한 연구에는 오배자의 염색성에 관한 연구(Chu, 1998)와 오배자에 의한 회색계열 염색에 관한 연구(Shin et al., 2005) 등이 있으며, 면, 마, 견과 같은 천연섬유와의 염색성을 고찰한 것이 대부분이다(Choi et al., 2004; Kwak et al., 2008). 나일론이나 폴리에스테르와 같은 합성섬유에 대한 오배자의 염색성 연구는 키토산 처리 후 염색성을 고찰한 연구(Hong et al., 2005a,b,c,d) 등이 보고된 바 있다.

대두섬유에 대한 선행연구로는 섬유자체의 특성을 분석한 연구(Jeong & Joen, 2003)와 표백성과 염색성에 관한 연구(Jeong et al., 2005) 등이 있다. 이 외에 천연염료와의 염색성을 고찰한 연구로는 자초색소의 항균성에 관한 연구(Choi et al., 2007)와 대두/면 혼방섬유의 항균소취 가공과 글리옥살을 이용한 키토산 가공(Bae et al., 2008), 대두와 면 혼방직물의 염색에 따른 태의 비교(Song et al., 2007) 등이 있으나 오배자에 대한 염색성 검토는 보고된 바 없다. 따라서 본 연구에서는 친환경 섬유인 대두섬유에 대하여 오배자로부터 염액을 추출, 염색하였으며 오배자의 염색특성과 매염에 따른 염색특성을 조사하였다.

2. 실험

2.1. 시료 및 시약

본 실험에 사용한 시료는 100% 대두섬유이며, 시료의 특징은 Table 1과 같다. 염제는 시중 약재상에서 구입한 건조 오배자를 사용하였으며, 매염제 Aluminium Potassium Sulfate ($AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, Duksan Pure Chemical Co., Ltd), Iron (II) Sulfate($FeSO_4 \cdot 7H_2O$, Duksan Pure Chemical Co., Lte),

Table 1. Characteristics of soybean protein fabric

Material	Soybean protein fabric(100%)
Yarn count	36.7s×35.4s
Weave	plain
Density (threads/5 cm)	170×270
Weight (g/m ²)	140±5

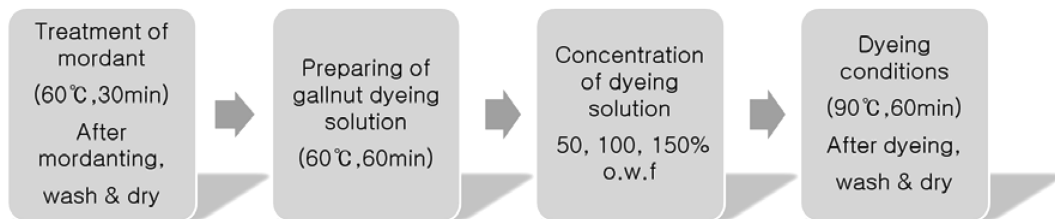


Fig. 1. Dyeing process.

Copper(II) Sulfate($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) 등은 1급 시약으로 정제없이 사용하였다.

2.2. 오배자 염액의 제조

염제인 오배자를 이용하여 염액을 추출하였다. 각 시료의 무게는 2g이며, 총 36개의 시료가 사용되었다. 여기에 건조 오배자를 200% o.w.f로 계량한 후 욕비 50:1의 물이 들어 있는 용기에서 60°C에서 60분 동안 추출해 염액으로 사용하였다. 이때 염액의 전체량은 증발 등을 고려하여 끓이는 중간에 물을 보충하여 최종 액비가 50:1이 되도록 유지하였다.

2.3. 염색 및 매염

염색 전 증류수에 30분 침지한 대두섬유에 대하여 염액을 염색 실린더에 넣고 시작온도 30°C에서 1분에 2°C씩 승온시켜 염액농도별, 염색온도별, 염색시간별로 염색하였다. 염액농도별 실험의 경우 200% o.w.f로 만든 염액을 증류수로 희석하여 150, 100, 50% o.w.f의 농도에서, 욕비 1:50, 염색온도 90°C, 염색시간 60분의 조건에서 염색하여, 대두섬유에 대한 오배자의 적정 염액 농도를 알아보았다.

염색온도에 따른 실험은 욕비 50:1의 조건에서 100% o.w.f 농도로 온도를 달리하여 60분간 염색하였다. 염색시간에 따른 실험은 욕비 50:1의 조건에서 염료농도 100% o.w.f, 염색온도 90°C에서 염색시간을 달리하여 염색하였다. Fig. 1은 매염 처리 과정과 염색 처리 과정을 나타낸 것이다. 매염특성을 고찰하기 위한 실험은 알루미늄, 철, 구리를 매염제로 사용하여 1% 농도로 60°C에서 30분간 선매염 후 욕비 50:1, 염색온도 90°C, 염색시간 60분에서 염색하였다. 염색 후 모든 피염물은 30°C까지 방냉 후 찬물에 수세하여 자연건조 하고 측색기를 이용하여 염색성을 평가하였다.

2.4. 측색 및 표면염색농도(K/S)

염색된 시료의 색을 측정하기 위해 CCM(Computer Color Matching System)을 사용하였으며, 겉보기 염착량은 최대흡수파장에서 표면 반사율을 측정하여 Kubelka-Munk식에 의한 K/S값을 산출, 피염물의 염착농도를 산출하였다. K/S는 Color-view spectrophotometer(BYK-Gardner, Model CG-9005, U.S.A)로 측정하였다.

2.5. 염색견뢰도

세탁견뢰도는 KS K ISO 105-C06, A1S: 2007에 의거하여 Launder-o-meter(HAN WON Co, Model HT-700)를 사용하여 측정하였으며, 견뢰도 판정으로는 Color & color difference meter를 이용하여 KS K 0066에 의한 ΔE값과 세탁 후의 시료를 표준회색표(Gray scale)를 이용하여 등급으로 평가하였다.

일광견뢰도는 KS K ISO 105-B02: 2010에 의거하여 Carbon-Arc Type Fade-o-meter(AATCC Electric Device)를 사용하여 표준 퇴색시간 동안 광조사 후 일광견뢰도를 측정하였으며, 견뢰도 판정으로는 color & color difference meter를 이용하여 KS K 0066에 의한 ΔE값과 일광 후의 시료를 Blue scale을 이용하여 등급으로 평가하였다.

3. 결과 및 논의

3.1. 염색농도에 따른 염착율

Table 2는 염색농도에 따른 표면색 변화를 나타낸 것이다. 광원은 CIE표준광원 중 자연적인 대낮의 빛에 가까운 D-65광원을 사용하였다. 그 결과 미염색 대두섬유의 경우 특유의 밝은 노란 빛을 띠고 있으므로, CCM 측정결과 L* 값이 81.21로 매우 밝은 명도를 지니고, a* 값이 -1.89, b* 값이 15.12, h 97.14로 아주 옅은 기미의 녹색을 띤 밝은 노란 색임을 알 수 있다. 미염색 시료를 90°C, 60분의 조건으로 염색한 결과, 본 실험범위에서 L* 값이 낮아져 밝기가 어두워진 것을 알 수 있다. 또한 색상각은 염색 및 농도 증가와 함께 97.14에서 83.36으로 감소하여 미염색포의 녹색을 띤 밝은 노랑에서 붉은색의 기미 정도가 증가하여 붉은색을 띤 진노랑 색상을 예측할 수 있다.

Fig. 2는 오배자 염색농도에 따른 염착율(K/S)을 나타낸 것이다. 오배자에 의한 대두섬유 염색의 경우 최대 흡수파장이 400 nm의 단파장에서 나타나 K/S값을 비교하여 염착율 특성을 고찰하였다. 염색농도 100% o.w.f까지는 염색농도가 증가할수록 염착율이 현저히 증가하여 거의 포화치에 도달하였으며, 증가속도가 둔화되었다. Fig. 2에서 알 수 있듯이 염색농도 100% o.w.f 이후에서는 염착율의 차이가 거의 없는 것으로 보인다. 따라서 경제적인 측면을 고려한 최적 염색농도는 100% o.w.f로 판단된다.

Table 2. Color Change of the dyed fabrics with gallut according to concentration

Fabric	Color factors	Dyeing concentration(%)			
		Control	50	100	150
Soybean protein fabric	L	81.21	71.62	70.25	71.78
	a	-1.89	1.11	1.65	2.21
	b	15.12	16.55	17.21	18.95
	C	15.23	16.68	17.29	19.07
	h	97.14	86.18	84.52	83.36

Dyeing time : 60min, 90°C

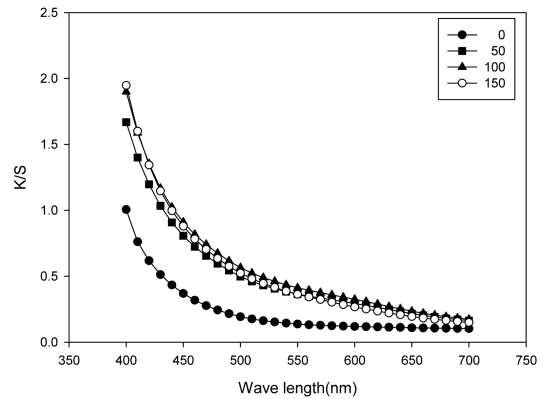


Fig. 2. Effect of dyeing concentration on the K/S value of soybean protein fabric dyed with gallut(90°C, 60min.).

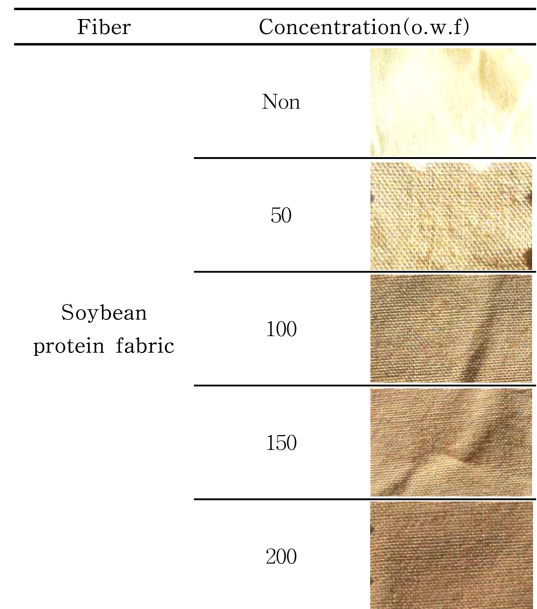


Fig. 3. Photographs of dyed fabric with gallut according to concentration.

Fig. 3은 염색농도에 따른 피염물의 염색사진을 나타낸 것이다. Fig. 3에서 알 수 있듯이 염색농도가 증가할수록 피염물의 염색농도가 현저히 증가함은 물론, 색상이 옅은 기미의 녹색을 띤 밝은 노랑에서 붉은 색을 띤 진한 노란색으로 염색되는 것을 알 수 있다. 이것은 Table 2의 결과와도 잘 일치함을 알 수 있다.

3.2. 염색시간에 따른 염착율

Fig. 4는 염색시간에 따른 염착율(K/S)을 나타낸 것이다. Fig. 4에서 알 수 있듯이 염착율은 염색시간 경과와 함께 증가하다가 염색시간 60분 이후에는 큰 변화가 없는 것으로부터 포화 상태에 도달되었음을 알 수 있다. Fig. 5는 오배자의 염료 주성분인 penta-m-digalloyl-β-glucose와 gallic acid의 화학적

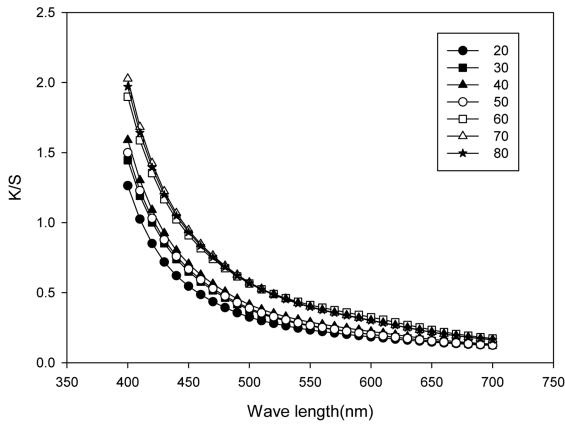


Fig. 4. Effect of dyeing time on the K/S value of soybean protein fabric dyed with gallut(dyeing temp. 90°C).

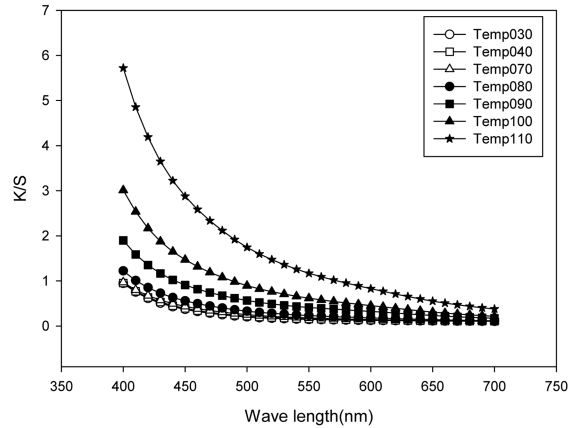


Fig. 6. Effect of dyeing temperature on the K/S value of soybean protein fabric dyed with gallut(dyeing time. 60 min).

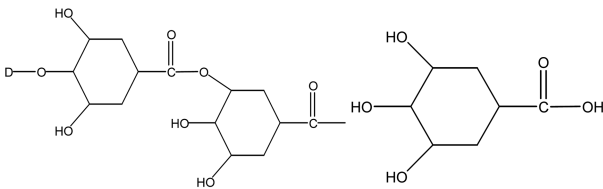


Fig. 5. The chemical structure of Penta-m-digalloyl-β-glucose and gallic acid.

구조이다. 대두섬유에 대한 오배자의 염색이 대두섬유의 아민기(펩티드기의 -CONH-와 단백질 말단의 -NH₂)와 오배자 색소 주성분인 탄닌(tannin)의 수산기(-OH)와의 수소결합에 의한 상호작용과 1차 염색된 오배자 색소와 오배자 색소의 수산기(-OH)에 의한 수소결합에 기인한 것으로 판단되며 염색시간 60분 이후에는 섬유와 염료의 결합 등이 동적 평형상태에 도달하였기 때문에 생각된다(Shin et al., 2005). 이와 같이 염색시간 60분 이후에는 염색시간이 경과하더라도 염착율의 상승의 거의 없는 것으로부터 본 연구 범위 내에서 대두섬유에 대한 오배자의 적정 염색 시간은 60분으로 판단된다.

3.3. 염색온도에 따른 염착율

Fig. 6은 염색온도에 따른 염착율(K/S)을 나타낸 것이다.

Fig. 6에서 알 수 있듯이, 염색온도 70°C까지는 염착이 이루어지지 않다가 80°C부터 염착율이 증가하기 시작하여 염색온도가 90, 100, 110°C로 증가함에 따라 염착율이 크게 증가하는 것을 알 수 있다. 염색 온도에 따른 염착율 결과는 포화수증기압에서 그리고 단한계에서 염색을 행한 피염물의 염착율 결과이다. 일반적으로 천연염색은 피염물의 촉감과 에너지 등을 고려하여 대기압하에서 행하는데 대기압하에서 물을 매체로 염색을 하는데는 100°C 이상의 염색온도에서 염색하는 것은 불가능하다. 또한 대두섬유는 내열성이 우수한 섬유이지만, 염색 온도는 100°C를 넘지 않아야하며 110°C 이상에서는 섬유 촉감이 딱딱해지는 경화현상을 나타내는 것으로 보고되고 있다(Joeng & Joen, 2003). 이상에서와 같이 염색온도가 증가할수록 염착율은 증가하지만 상온에서 100°C를 초과한 염색이 불가능함은 물론 100°C 이상에서 염색을 할 경우 염색온도 증가와 함께 섬유가 많이 수축하여 촉감이 딱딱해지는 것으로부터 적정 염색온도는 90 내지 100°C 사이로 생각되지만 안정한 섬유 물성 등을 고려하여 여러 가지 염색특성 평가를 위하여 염색온도 90°C에서 염색하였다.

Table 3은 염색온도에 따른 피염물의 표면색 변화를 나타낸 것이다. 염색온도 30°C의 피염물의 경우 L* 값이 80.4로 매우 밝은 명도를 나타내었으며, a* 값이 -15.4, b*값이 14.79, 그리

Table 3. Color Change of the dyed fabrics with gallut according to temperature

Fabric	color factors	Dyeing temperature(°C)									
		control	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Soybean protein fabric	L	81.21	80.4	79.78	79.92	79.47	78.78	76.38	72.93	65.31	56.58
	a	-1.89	-1.54	-1.06	-0.98	-0.39	-0.11	0.69	1.58	3.65	5.70
	b	15.12	14.79	14.84	13.67	15.38	15.24	16.39	17.70	20.55	22.82
	C	15.23	14.87	14.88	13.70	15.38	15.24	16.41	17.77	20.87	23.52
	h	97.14	95.94	94.10	94.10	91.44	90.40	87.57	84.90	79.94	75.98

Dyeing time : 60min

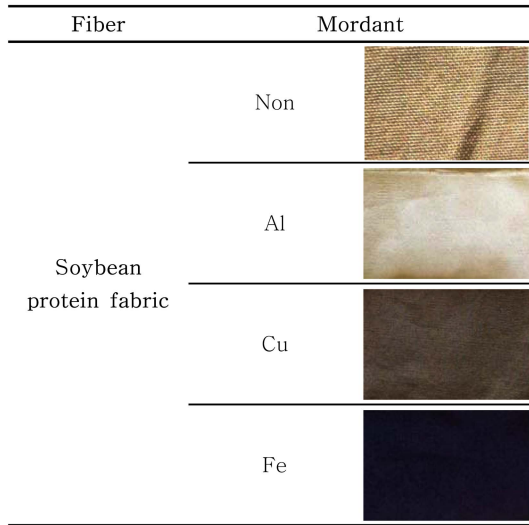


Fig. 7. Photographs of dyed fabric with gallut according to the mordanting methods.

고 h값이 95.94인 것으로부터 옅은 녹색 기미의 노란 색임을 알 수 있다. Table 3에서 알 수 있듯이 염색온도가 올라갈수록 L* 값은 감소하여 명도가 낮아지는 현상을 나타내는데 이것은 염착을 증가에 기인한 것으로 판단된다. 또한 염색온도 증가에 따른 색상의 선명도를 나타내는 채도(C값)는 명도 특성치에서 예상하였듯이 증가하여 시료가 점차 진한 색상으로 염색되어 순도가 증가하였다. 한편, 색상을 나타내는 색상각 h는 염색온도 30°C의 95.94°에서 염색온도 상승과 함께 감소하여 염색온도 110°C에서는 75.38°를 나타내었다. 이것은 염색온도가 올라갈수록 시료가 녹색이 가미된 노란색에서 빨간색이 가미된 노란색으로 변하고 있음을 의미한다.

3.4. 매염제 처리에 따른 색상변화

Fig. 7은 매염제에 따른 염색시료의 사진이다. 무매염 시료의 경우 미염색 시료와 비교하여 빨강색이 가미된 어둡고 진한 노란색으로 염색된 것을 볼 수 있으며, Al 선매염 처리 시료에서는 색상이 조금 밝아지고, 표면색은 거의 노란색을 나타내었다. Cu 선매염의 경우 색상은 어둡고 진한 갈색을 나타내었으며, Fe 매염의 경우 직물의 색상은 매우 어둡고 진한 보라색을 띠고 있는데, 이것은 오배자 염료의 주성분인 탄닌이 Fe 매염제와 반응하여 복합염을 형성한 것에 기인한 것이라 판단된다(Chu, 1998).

Table 4는 매염제 처리 유무에 따른 피염물의 표면색변화를 CCM을 사용하여 측색한 결과이다. 각 피염물은 각 매염제에 대하여 농도 1%, 매염온도 60°C에서 30분간 선매염 후 염료 농도 100% o.w.f, 염색온도 90°C에서 60분간 염색 후 수세, 건조한 것이다. 무매염의 경우 L* 72.93, a* 1.58, b* 17.70, h 84.90인 것으로부터 빨강색 기미의 노란색임을 알 수 있다. Al 매염의 경우 L*이 77.12, a*가 0.01, b*가 16.87, h가

Table 4. Color change of dyed fabric with gallut according to mordanting methods

Mordanting method	Color factors	Color value
Non mordant	L	72.93
	a	1.58
	b	17.70
	C	17.77
Al	h	84.90
	L	77.12
	a	0.01
	b	16.87
Cu	C	16.87
	h	89.98
	L	53.28
	a	4.43
Fe	b	22.12
	C	22.56
	h	78.67
	L	24.73
	a	2.16
	b	-4.90
	C	5.36
	h	293.82

Dyeing time : 60min, 90°C

89.98로 나타나 무매염일 때보다 명도가 높아져 밝아지고, 빨강색 톤이 거의 사라진 밝은 노란색으로 변화하였음을 알 수 있다. Cu 매염의 경우 무매염보다 L*은 감소하고, a*와 b*가 증가하는 것에 기인하여 색상각 h는 78.67로 감소하여 빨강과 노란색이 가미된 어두운 갈색으로 변한 것을 알 수 있다. Fe 매염제의 경우 L*은 24.73으로 무매염시보다 크게 감소하여 밝기가 눈에 띄게 어두워졌다. 또한 a*는 2.16으로 약간 증가한 반면, b*의 경우엔 -4.90을 나타내고, 색상각 h는 293.82°로 되어 Fig. 6에서와 같이 빨강색이 가미된 파랑색으로 어두운 보라색을 나타냄을 알 수 있다. 이것은 일반적으로 오배자가 Fe 매염에 의해 보라색을 띤 쥐색, 보라색을 띤 흑색으로 염색되는 것과 일치하고 있다(Nam, 2000).

Fig. 8은 대두섬유의 매염제 처리에 따른 염착특성을 나타낸 것이다. Al 매염제의 경우 무매염의 염착 특성과 거의 유사하여 K/S가 약간 감소한 반면, Cu와 Fe로 선매염한 염색시료의 경우 무매염 염색시보다 K/S값이 크게 증가함을 알 수 있다. 무매염 시료와 Al, Cu 매염제를 처리한 경우에는 400 nm 파장 부근에서 가장 높은 K/S값을 가지는 것으로 나타내었으나 Fe 매염의 경우 염착율(K/S)이 크게 증가함은 물론 550~600 nm 파장 영역에서 가장 높은 K/S값을 나타내어 진하고 어두운 보라색으로 염색되었음을 알 수 있다. 따라서 대두섬유에 있어 오배자 염색 시 염착율을 증가시키기 위해서는 Fe, Cu 매염 처

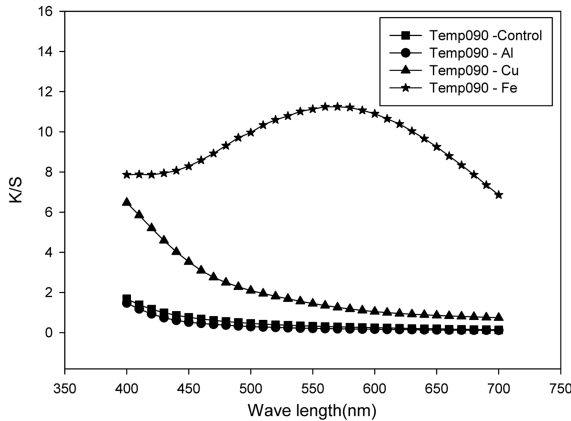


Fig. 8. Effect of dyeing mordants on the K/S value of soybean protein fabric dyed with gallut(90°C, 60 min).

리를 하는 것이 효과적일 것으로 판단된다.

3.5. 견뢰도 분석

Table 5는 염색 농도별 세탁견뢰도와 일광견뢰도를 나타낸 것이다. 염색농도 증가에 따른 염착율의 증가로 인하여 견뢰도 감소가 예상되었으나 Table 5에서 알 수 있듯이 염착율의 증가에 따른 견뢰도의 변화가 거의 나타나지 않았으며, 전체 실험 범위 내에서 4등급 이상으로 우수한 견뢰도를 나타내었다. Table 5에서 알 수 있듯이 미염색 시료의 경우도 세탁 및 일광 견뢰도가 각각 4-5등급, 3-4등급으로 나타났는데 이것은 대두 단백질 섬유 자체가 약간 노란색을 띤 것에 기인한 것이며, 일광에 의해 약간 탈색됨을 알 수 있다.

한편, Table 6은 무매염 시료와 Al, Cu, Fe로 선매염한 시료에 대하여 염색한 각 시료의 세탁 및 일광견뢰도를 나타낸 것이다. 세탁견뢰도의 경우 모든 시료에 대하여 4등급 이상으로 실용 수준의 우수한 견뢰도를 나타내었다. 일광견뢰도 역시 무매염에도 4등급으로 우수한 견뢰도를 보인 반면, Al 매염 처리의 경우 3등급으로 낮아져 견뢰도가 다소 감소한 것을 알 수 있다. Cu와 Fe 매염 처리의 경우 각각 4등급 및 4-5등급으로 나타나 견뢰도가 우수함을 알 수 있다.

Table 5와 6에서 알 수 있듯이 100% o.w.f의 염색농도에서 무매염은 물론 Cu 및 Fe 매염을 도입하면 염착율과 견뢰도가

Table 5. Fastness to washing & light of dyed fabric with gallut according to concentration

Fiber	Concentration (o.w.f)	Fastness to washing	Fastness to light
Soybean protein fabric	Control	4-5	3-4
	50	4-5	4-5
	100	4-5	4
	150	4	4

Table 6. Fastness to washing & light of dyed fabric with gallut according to mordants

Fiber	Concentration(o.w.f)	Fastness to washing	Fastness to light
Soybean protein fabric	Non	4-5	4
	Al	4	3
	Cu	4	4
	Fe	4	4-5

우수한 오베자 염색이 가능할 것으로 보이며, 그 등급도 우수하여 실용화가 충분히 가능할 것으로 판단된다.

4. 결 론

본 연구에서는 대두섬유에 대한 천연 염재인 오베자의 염색 특성 고찰을 위해 적정 염색농도와 염색시간 및 염색온도에 따른 염착거동을 조사하였으며, Al, Cu Fe 매염제 처리 유무에 따른 염색특성 및 견뢰도 고찰을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 대두섬유에 대한 오베자의 적정 염색농도는 100% o.w.f 이다.
- 2) 염색시간 경과와 함께 염착율은 선형적으로 증가하다가 염색시간 60분 이후에는 포화 염색 상태에 이르는 것으로부터 적정 염색시간은 60분 이상이었다.
- 3) 온도에 따른 염색 시 90°C이후 염착율이 크게 증가하였다. 온도가 높아질수록 염착율은 증가하였으나 대기압에서는 100°C 이상의 온도에서 염색한다는 것은 불가능하므로 대두섬유에 대한 오베자의 적정 염색온도는 90~100°C로 판단된다.
- 4) 매염제에 따른 표면색 변화를 보면, 무매염 시료의 경우 밝은 노란색을 띠고, Al 매염제에서는 명도가 높아져 밝아지고, 빨강색 톤이 거의 사라진 밝은 노란색으로 변화하였다. Cu 매염에서는 어둡고 진한 갈색으로, Fe 매염에서는 어둡고 진한 보라색으로 염색되었다.
- 5) 매염제 처리에 따른 염색성을 고찰한 결과 Fe, Cu, Al 순으로 염착율이 높게 나타났고, Cu와 Fe 매염제에 의해 염착율이 크게 향상되었으나 Al 매염에서는 염착율이 오히려 감소하였다.
- 6) 염색 농도에 따른 견뢰도 분석에서, 염착율이 증가할수록 세탁 및 일광견뢰도가 낮아질 것이라는 예상과는 달리 세탁견뢰도의 경우 4-5등급으로 미염색 시료와 비교했을 때 변화가 없었으며, 일광견뢰도는 모든 농도에서 향상되는 결과가 나타났다.
- 7) 매염처리에 따른 견뢰도 분석에서 세탁견뢰도는 Al, Cu, Fe 매염제 모두에서 4등급으로 대체적으로 우수한 것으로 나타났다. 일광견뢰도는 Al 매염시 3등급, Cu 매염시 4등급, Fe 매염시 4-5등급으로 나타나 Fe 매염시 가장 우수한 일광견뢰도를 나타내었다.

References

- Bae, Y. H., Kim, D. E., Lee, H. J., Kim, E. H., Joeng, Y. S., Hong, Y. K., & Lee, S. G. (2008). Antimicrobial and deodorization finishing of soybean/cotton blended fiber and chitosan finishing with glyoxal. *Textile Science and Engineering*, 45(2), 104-110.
- Choi, H., Shin, Y. S., Choi, C. N., Kim, S. Y., & Chung, Y. S. (2007). Dyeing properties and antimicrobial activity of soybean fiber with gromwell colorants. *Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers*, 9(1), 119-123.
- Choi, I. R., & Kim, Y. J. (2004). Focus on the rhus. javanica. L. & Green Tea = A study on dyeing and weighting effect of silk using natural dye. *The Journal of Living Culture Research*, 18, 1-26.
- Choi, J. H. (2005). Recent trends development for the human and environmentally friendly natural fibers. *Journal of the Korean Society for Clothing Industry*, 7(6), 573-576.
- Chu, Y. J. (1998). A study on the mordanting and dyeing properties of rhusjara ica dye. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 22(8), 971-977.
- Hong, S. J., Jeon, D. W., & Kim, J. J. (2005a). Effect of chitosan and mordant treatments on the color change of silk and PET fabrics dyed using rhusjara ica. *Journal of Fashion Business*, 9(1), 57-66.
- Hong, S. J., Jeon, D. W., Kim, J. J., & Jeon, J. H. (2005b). Effect of chitosan and mordant treatments on the air-permeability and fastness of silk and PET fabrics dyed using rhusjara ica. *Journal of Fashion Business*, 9(1), 113-119.
- Hong, S. J., Choi, I. R., Jeon, D. W., & Kim, J. J. (2005c). Effect of chitosan and mordant treatments on the color change of cotton and nylon fabrics dyed using rhusjara ica. *The Research Journal of the Costume Culture*, 13(3), 380-390.
- Hong, S. J., Jeon, D. W., Kim, J. J., & Jeon, J. H. (2005d). Effect of chitosan and mordant treatments on the air-permeability, fastness and antimicrobial effect of cotton and nylon fabrics dyed using rhusjara ica. *The Research Journal of the Costume Culture*, 13(4), 540-549.
- Joeng, J. E., Joen, D. W., Lee, J. I., & Park, Y. H. (2005). Analysis characteristics of soybean fiber. *Proceedings of the Korean Society of Clothing and Textiles, Yearly Conference, Korea*, p. 124.
- Joeng, J. E., & Joen, D. W. (2003). Analysis production and characteristics of soybean fiber. *Fiber Technology and Industry*, 7(3), 350-358.
- Kang, I. S., Hong, H. S., Yoo, H. S., Lee, J. S., & Jung, H. W. (2001). *Understanding of the dyeing*. Seoul: Kyomunsa.
- Kim, E. H., Park, M. J., Shin, H. W., & Oh, K. A. (1997). *Understanding and evaluation of clothing*. Seoul: Kyomunsa.
- Kim, Y. Y. (2004). *Antimicrobial finishing of cotton fabrics with gallnut extracts*. Unpublished master's thesis, Kyungpook National University, Daegu.
- Kwak, M. J., Kwon, J. S., & Lee, S. H. (2008). Natural dyeing of chitosan crosslinked cotton fabrics(II)-gallnut-. *Journal of the Korean Society for Clothing Industry*, 10(3), 377-384.
- Lee, J. S., Ahn, C. S., Song, K. H., Yoo, H. J., Lee, H. J., & Kim, J. H. (2000). *Maintain and manage the performance of textile products*. Seoul: Hyungseul.
- Nam, S. W. (2000). *The theory and practice of natural dyes(1)*. Seoul: Bosung.
- Oh, H. J., Lee, J. Y., Kim, M. G., & Lee, K. H. (2009). Development friendly-environment material and fiber using the protein resources. *Fiber Technology and Industry*, 13(1), 39-48.
- Shin, N. H., Kim, S. Y., & Cho, K. R. (2005). A study on using gray color dyeing from gallapple. *Journal of the Korean Society for Clothing Industry*, 7(5), 547-552.
- Song, K. H., Kim, J. H., Hong, Y. K., & Gu, G. Y. (2007). Hand value assessment of soybean/cotton blended fabric after natural and synthetic dyeing. *Journal of Korean Living Science Association*, 16(5), 979-986.
- Yoon, S. H., Kim, T. K., Kim, M. K., Lim, Y. J., Yoon, N. S., & Lee, Y. S. (2003). Antimicrobial finishing of cotton fabrics using gallnut extracts. *Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers*, 15(6), 27-32.

(Received 27 February 2014; 1st Revised 29 March 2014;
2nd Revised 10 May 2014; 3rd Revised 21 May 2014;
Accepted 13 June 2014)