

애기똥풀 추출액에 대한 Polycarboxylic Acid 처리 면직물의 염색특성 연구

최경은[†] · 강성일* · 이전숙** · 정용식***

[†]전주교육대학교 실과교육과 · 효성연구소 · 전북대학교 의류학과 · 전북대학교 섬유공학과 교수

A Study on the Dyeing Property of Polycarboxylic Acid Treated Cotton Fabrics with Chelidonium majus Extracts

Choi, Kyung-Eun[†] · Kang, Sung-Il · Rhie, Jeon-Sook · Chung, Yong-Sik***

Dept. of Practical Arts, Jeonju National University of Education
Hyosung Production R & D Center

**Dept. of Clothing & Textiles, Chonbuk National University

***Dept. of Textile Engineering, Chonbuk National University

〈Abstract〉

The main colorant of Chelidonium majus extracts is a berberine which shows relatively good dyeability onto silk fabrics in the appropriate dyeing conditions without mordant. But cotton fabrics are difficult to dye with berberine because of the low substantivity the cationic to cellulosic fibers, we treated cotton fabrics using three types of polycarboxylic acid, DL-malic acid, citric acid, 1,2,3,4-butanetetracarboxylic acid(BTCA) to increase dyeability of Chelidonium majus extracts onto cotton fabrics. As a result the cotton fabrics treated with polycarboxylic acid could be dyed with Chelidonium majus extracts and also showed yellow vividly. The dye uptake were increased with increasing the number of carboxy groups. And so dye uptake resulted the largest in the BTCA solutions which have four carboxylic groups in the molecular unit. The optimal dyeing temperature of Chelidonium majus extracts onto polycarboxylic acid treated cotton fabrics were 60°C. The dye equilibrium was reached 20 minutes after dyeing. Neutral pH of dye solutions showed in higher K/S value than acidic or alkaline conditions. But the colorfastness to washing and light according to polycarboxylic acid treat was not enhance.

Key words: Chelidonium majus extracts(애기똥풀추출액), berberine(베르베린), cotton fabrics(면포), cationic dye(염기성 염료), polycarboxylic acid(폴리카르복실산), dyeability(염색성)

[†] Corresponding author, HP : 011-658-2789, E-mail : kechoi@jnue.ac.kr

1. 서론

최근 우리사회 전반에 걸쳐 확산되고 있는 웰빙의식, 그리고 이에 이어 등장한 로하스(LOHAS; Life of Health and Sustainability)적인 삶의 방식이 소비자들에게 환경 친화적인 제품, 건강을 증진시킬 수 있는 제품에 대한 관심을 증대시키면서, 천연염색제품의 생활속 응용범위 및 용도가 차츰 확대되어가고 있다. 천연염색제품은 합성염료를 이용한 염색제품에 비해 고유의 은은한 색상을 가져 미적인 아름다움을 부여할 뿐 아니라 염색폐수발생이 적어 환경이 오염이 적으며, 일부 염재의 경우 항균성, 소취성, 항알레르기성, 방충성 등의 기능성 등을 가지고 있어 이를 이용한 염색제품은 사용자들의 건강을 증진시키는 것으로 알려져 있다(김병희 1996; 김병희, 송화순 2000; 배기현 외 2004; 최석철 외 1997). 하지만 이러한 여러 가지 장점들에도 불구하고 천연염색은 합성염료를 이용한 염색에 비해 색상의 재현성 및 계획된 색상으로의 표현이 어렵고, 1회 염색만으로는 짙은 색상을 얻기 어려워 반복염색에 의해 농색을 얻을 수 있으며, 일광 및 세탁견뢰도 등 염색견뢰도가 낮다는 점 등의 단점 때문에 경제성과 실용성을 저하시키는 문제점으로 지적되고 있다(조경래 1991). 따라서 천연염색의 이러한 낮은 염색성 및 염색견뢰도를 향상시키고 염색공정의 실용화를 위한 연구들이 활발하게 진행되어오고 있다.

애기똥풀(*Chelidonium majus* var. *asiaticum*)은 양귀비목 양비귀과의 두해살이풀로 우리나라에서는 4~9월 사이에 전국 각처의 벌이 잘 드는 숲 가장자리, 마을 근처의 길가, 개울가, 풀밭 등지에서 흔하게 관찰되는 들꽃식물이다. 한방에서는 위장염과 위궤양 등으로 인한 복부 통증에 진통제로 쓰고, 이질황달형 간염·피부궤양·결핵·옴벼짐 등의 질병에 약재로 사용한다(조경래 2001). 애기똥풀은 또한 염재로 사용되기도 하는데, 주 색소 성분은 이소퀴놀린(isoquinoline)계의 베르베린(berberine, C₂₀H₁₉O₅N)이다(Fig.1). 베르베린은 단색성 천연염료 중 유일하게 염기성 염료로서 물에 대한 용해성이 상당히 좋은 편이며, 추출액은 저온 및 산성영역에서 안정하고 상온에서 pH 11 이하까지는 거의 안정하다. 또한 양쪽 이온성으로 분자 내에 염기성 염료에 대한 염착좌석을 지닌 견 등의 단백질 섬유에는 매염제 없이도 비교적

염색이 용이한 것으로 알려져 있다. 이는 애기똥풀 추출액의 견직물에 대한 염색 특성을 검토한 전보의 연구결과에서도 특별한 전처리나 후처리 없이 직접염법에 의해 좋은 염색성을 나타내었음이 확인되었다(최경은 등 2004).

그러나 베르베린은 염기성 염료에 직접성이 거의 없는 셀룰로오스 섬유에는 염착이 잘 이루어지지 않는 것으로 알려져 있다. 따라서 애기똥풀 추출액에 의한 염색의 실용화를 위해서는 면직물에 의한 염색성을 향상시킬 수 있는 방법의 모색이 필요한 것으로 생각된다. 일반적으로 염색성이 낮은 섬유의 염색성 및 발색성, 견뢰도 등을 향상시키기 위한 방법으로서 염색과 매염을 수차례 반복하여 농색을 얻는 방법이 이용되어 왔으나, 이는 염색공정이 번거롭고, 매염처리 시 천연매염제를 사용하면 공정이 복잡하고 까다로우며, 이를 대신하여 간편하게 사용되는 화학매염제의 경우 오히려 수질오염 발생 및 인체 건강에 좋지 않은 영향 등이 우려된다(최정임 외 2003)는 점에서 이러한 단점을 극복할 수 있는 좀 더 효과적인 염색성 향상 방법이 요구되고 있다.

이에 본 연구에서는 면직물이 애기똥풀에서 추출한 염액의 주색소인 베르베린과 같은 염기성 염료에 대해 직접성은 없으나 anion화 처리에 의해 양이온을 띠는 색소와 이온결합이 유도되어 염색이 가능함(강성일 등 2003)을 이용하여 염색 가능성을 타진하고 또한 염색의 실용화를 위한 기초 자료로서 anion화 처리된 면직물의 적정염색조건을 알아보고자 하였다.

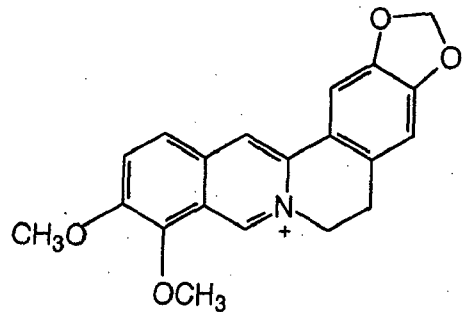


Figure 1. Chemical structure of berberine.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

1) 염재 : 전라북도 완주군 구이면 향가리 일대에서

Table 1. Characteristics of specimen fabrics

Weave	Fabric counts (threads/5cm)	Weight (g/m ²)	Thickness (mm)	Fiber content
Plain	140 X134	96.9	0.16	Cotton 100 %

3) 시약 : 면직물의 anion화 처리에 사용된 가공약제는 사과산(citric acid), 구연산(DL-malic acid), 1,2,3,4-butantetracarboxylic acid(BTCA)를 사용하였고, sodium hypophosphite (SHP, Shinyo Pure Chemical Co., Ltd., 1급 시약)를 사용하였다.

2. 실험방법

1) 폴리카복시산 처리

폴리카복시산을 반응 촉매인 SHP를 BTCA와 1:1 물비로 첨가하여 각각 1, 2, 3, 4, 5 wt%의 사과산, 구연산, BTCA 처리액을 제조하였다. 제조한 처리액에 면직물을 2분간 침지시킨 후, 80% pick-up율로 패딩하고, 100℃에서 예비건조공정을 거쳐 170℃에서 1분 30초 동안 고온 열처리(curing)하였다.

뿌리채 채취한 애기똥풀의 흙을 털어내고 물로 세척한 다음 잎, 줄기, 꽃, 뿌리 전체를 염재로 사용하였다.

2) 시험포 : 실험에 사용한 시험포는 한국의류시험연구원에서 구입한 표준 백면포(KS K 0905)를 사용하였으며, 그 특성은 Table 1과 같다.

2) 색소추출 및 농축액의 제조

염액추출을 위해 뿌리채 채취한 애기똥풀을 수세 후 5 cm 길이로 절단하여 5g/l 비율의 물로 100℃에서 20분간 가열하고 체에 걸러, 1차 추출액을 제조한다. 1차 추출 후 동량의 물을 붓고 2차 추출액을 제조한다. 1, 2차 추출액을 혼합하여 büchner funnel로 필터링 한 후 감압 농축하여 2배로 감압농축액을 제조하여 염액으로 사용하였다.

3) 염색

염색은 IR 염색기(DaeLim Starlet, Co.)를 이용하여 사과산, 구연산, BTCA 등 폴리카복시산으로 처리한 면직물과 미처리 면직물을 추출염액을 2배 감압 농축한 염액에서 액비 50:1로 하여 염색온도, 염액의 pH, 염색 시간 등을 변화시켜가며 염색하였다. pH별 염색은 인산 버퍼 용액에 의해 추출 염액의 pH를 각각 3, 7, 10이 되도록 제조하여 이루어졌다. 염색조건을 Table 2에 나타내었다.

Table 2. Dyeing conditions

conditions	
Dyeing Temperature (°C)	30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100
pH value of dyeing solution	3, 7, 10

* pH value of extracted dyeing solution is 6.4

4) 염착량 측정

① 표면색농도 측정

각 조건에서 염색된 시료의 표면 색농도(K/S 값)를 분광광도계(AVS-S2000, Avantes, Germany)를 이용하

여 최대흡수파장에서의 표면반사율을 측정 한 후, Kubelka -Munk식(식 1)에 의해 K/S값을 산출하였다.

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

where, K : absorbent coefficient
 S : scattering coefficient
 R : reflectance

② 측색 및 흡진율 측정

분광광도계(AVS-S2000, Avantes, Germany)를 이용하여 CIE L*a*b*c n° 값을 구하고, 이들 값으로부터 색차 ΔE를 산출하였다.

5%의 사과산, 구연산, BTCA로 각각 처리된 면직물과 미처리 면직물을 0-180분 동안 60 ℃에서 액비 30:1로 염색하면서 간별로 염액의 흡광도를 UV/Vis spectrophotometer (AVS-S2000, Germany)를 이용하여 λ max에서 흡광도를 측정하고 아래 식 (2)를 이용하여 계산하였다.

$$\text{Exhaustion}(\%) = \frac{A_0 - A_t}{A_0} \quad (2)$$

where, A0 : Absorbance of initial dye bath
 At : Absorbance of residual dye bath at time t

③ 염색견뢰도 측정

염색의 견뢰도는 세탁견뢰도와 일광견뢰도를 측정하였다. 세탁견뢰도실험은 Launder-O-meter(Atlas Electric Devices, Co. Ltd., US)를 사용하여 KS K 0430 세탁견뢰도 시험법에 따라서 실시하였고, 일광견뢰도는 KS K 0700(일광 견뢰도 실험방법; 카본아크법)에 따라서 Fade-O-meter(Atlas Electric Devices, Co. Ltd., US)를 사용하여 시험편을 1, 5, 15, 20시간 조광하여 실시하였다. 견뢰도의 판정은 KS K 0911 변퇴색용 표준회색표와 비교하여 변퇴색의 정도를 판정하여 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

폴리카르복시산 처리가 애기똥풀 추출염액에 대한 면직물의 염색성 향상에 미치는 영향을 알아보기 위해 사과산, 구연산, BTCA 등의 폴리카르복시산으로 처리한

면직물과 처리하지 않은 면직물을 염색 온도 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100℃에서 염색하고 염색결과를 측정하여 Figure 2에 나타내었다. K/S값으로 나타내어지는 염색성은 미처리한 면직물 시험포의 경우 온도가 증가함에 꾸준히 증가하는 것으로 나타나기는 하였으나 100℃에서 염색한 시험포의 K/S값이 0.432로 염착량이 매우 적어 거의 염색이 이루어지지 않는 것으로 나타났다. 이에 비해서 폴리카르복시산으로 큐어링한 시험포에서는 모든 온도 조건에서 미처리 시험포에 비해 염색성이 상당히 많이 향상되는 것을 알 수 있었다. 이는 면, 마 등의 셀룰로오스 직물의 방추가공에 이용되는 폴리카르복시산을 이용하여 셀룰로오스 직물을 큐어링하여 주면 섬유 내에 분자간 가교를 형성하고, 이 때 가교에 참여하지 않은 카르복시기가 직물표면을 anion화시킴으로써 애기똥풀 추출액의 주색소인 염기성을 띠는 베르베린과의 이온결합을 유도하여 염색성이 향상되기 때문이라 할 수 있다. 폴리카르복시산의 종류에 따른 염색성은 분자단위에 가지는 카르복시기의 수가 가장 많은 BTCA가 가장 컸고, 다음으로 카르복시기를 각각 3개, 2개 가지는 구연산)사과산의 순으로 컸다.

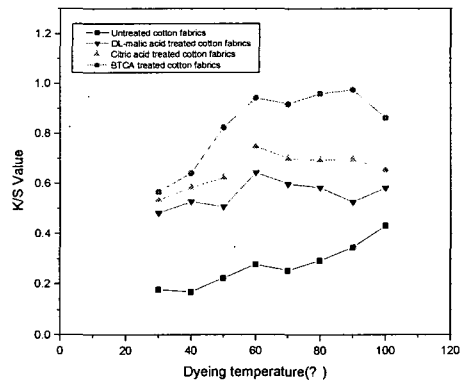


Figure 2. Effect of dyeing temperature on the K/S value in the dyeing of cotton fabrics with Chelidonium majus extracts.

면직물의 애기똥풀 추출염액에 대한 염색성에 온도가 미치는 영향은 Figure 2와 Table 3의 온도별 K/S값과 측색결과를 통해 살펴볼 수 있다. Figure 2에 나타난 바와 같이 폴리카르복시산으로 처리한 면직물의 애기똥풀

추출염액에 대한 염색성은 염색온도가 증가함에 따라 60℃까지는 급격하게 증가하였는데, 그 이상의 염색온도에서는 완만하게 증가하거나 오히려 약간 감소하는 경향을 나타내었다. Table 3의 온도별 측색 결과에서도 카르복시산으로 처리한 면직물의 b*값이 60℃ ~ 70℃에서

가장 크게 나타났는데, 이는 처리하지 않은 면직물에 비해 2배 정도 큰 값으로서 60℃부근서 가장 농색의 yellowish가 나타남을 알 수 있었다. 염색온도 80℃부터는 b*값이 급격하게 감소였으며, 따라서 60℃가 적정 염색온도로 생각된다.

Table 3. Colorimetric value of polycarboxylic acid treated cotton fabrics dyed with Chelidonium majus extracts

온도 (°C)	Control					DL-malic acid					Citric acid					BTCA				
	L*	a*	b*	c	h°	L*	a*	b*	c	h°	L*	a*	b*	c	h°	L*	a*	b*	c	h°
30	92.17	0.34	20.07	20.08	89.03	94.73	0.70	40.66	40.67	89.01	94.69	1.25	42.71	42.72	88.32	94.81	0.86	44.04	44.05	88.89
40	92.72	0.18	20.23	20.23	89.48	93.90	1.12	41.29	41.31	88.44	94.42	1.70	44.09	44.12	87.79	94.52	1.53	46.18	46.21	88.10
50	89.53	1.25	19.68	19.72	86.38	93.13	1.23	39.26	39.28	88.21	92.63	2.34	42.90	42.96	86.88	92.87	2.65	48.95	49.02	86.90
60	87.09	1.90	19.44	19.53	84.43	91.33	2.17	41.32	41.38	87.00	90.09	3.08	42.72	42.83	85.87	91.11	3.66	49.18	49.32	85.74
70	87.61	1.68	18.90	18.97	84.92	91.06	2.44	39.49	39.57	86.47	91.40	2.97	43.33	43.43	86.08	90.76	3.82	48.08	48.24	85.46
80	85.96	2.03	18.72	18.83	83.81	90.25	2.38	37.73	37.80	86.40	89.91	3.48	40.91	41.05	85.14	86.29	4.68	42.07	42.33	83.66
90	84.10	2.54	18.84	19.01	82.31	89.03	2.67	34.00	34.11	85.51	88.62	3.40	39.14	39.29	85.03	86.64	3.65	43.09	43.25	85.15
100	81.19	3.21	18.64	18.91	80.23	86.64	3.14	32.37	32.52	84.46	86.03	3.36	33.88	34.04	84.34	86.02	3.84	39.54	39.73	84.46

Figure 3과 Table 4에 폴리카르복시산의 면직물에 대한 처리농도에 따른 염색성과 측색결과를 나타내었다. Figure 3은 폴리카르복시산의 농도를 각각 1, 2, 3, 4, 5%로 하여 면직물을 처리하였을 때의 K/S값으로 나타낸 것으로 처리농도가 증가함에 따라 K/S값도 완만하게 증가하는 것으로 나타났는데, 이는 폴리카르복시산의 농도가 증가할수록 면직물 표면에 도입된 카르복시기의 양이 많아지면서 염착량이 증가하기 함을 알 수 있다. Table 4의 측색결과에서도 농도가 증가함에 따라 L* 값은 큰 차이가 없으나 농도가 증가함에 따라 b*이 계속해서 증가하여 BTCA 5% 농도액으로 처리한 경우 41.07을 나타내어 가장 큰 값을 나타내었다. 폴리카르복시산의 종류에 상관없이 농도 5% 처리포는 1%농도로 처리한 포에 비해 b*값이 대략 10 정도 이상 커지는 것으로 나타났다.

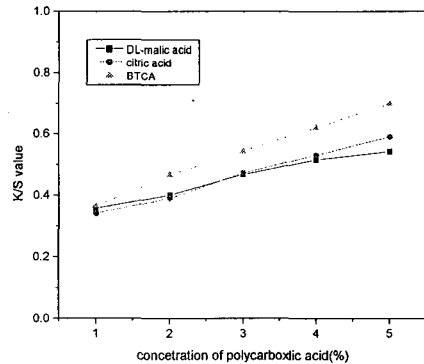


Figure 3. Effect of polycarboxylic acid concentration on the K/S value in the dyeing of polycarboxylic acid treated cotton fabrics with Chelidonium majus extracts.

Table 4. Colorimetric value of dyeing samples by concentration of polycarboxylic acid

농도 (%)	DL-malic					Citric Acid					BTCA				
	L*	a*	b*	c	h°	L*	a*	b*	c	h°	L*	a*	b*	c	h°
1	89.55	1.27	27.38	27.41	87.35	91.52	1.15	29.46	29.48	87.76	92.2	0.99	31.57	31.58	88.21
2	92.49	1.02	33.74	33.75	88.26	92.59	1.25	33.43	33.46	87.85	91.69	1.59	35.35	35.38	87.43
3	91.78	1.94	35.74	35.79	86.89	93.04	1.73	37.73	37.76	87.37	91.79	2.91	38.83	38.94	85.72
4	91.51	2.44	37.32	37.40	86.25	93.02	2.16	40.01	40.07	86.91	92.92	2.82	43.07	43.17	86.25
5	91.16	2.85	37.89	38.00	85.71	92.65	2.78	41.71	41.80	86.19	89.9	4.31	41.07	41.30	84.01

애기똥풀 추출염액의 pH가 면직물의 염색성에 미치는 영향을 알아보기 위해 염액의 pH를 각각 3, 7, 9의 3단계로 조절하여 산성, 중성, 알칼리 조건의 염액 내에서 시험포의 염색특성을 알아보고자 Figure 4와 Table 5에 pH 별 염색성 및 측색 결과를 나타내었다. Figure 4는 폴리카복시산 처리 시험포의 pH별 K/S값을 나타낸 것으로서 염착량은 pH 7의 중성조건에서 가장 크게 나타났다. 산성조건에서는 염액 내의 과량의 H+가 섬유 내에 있는 음이온을 중화시켜 주색소 성분인 베르베린의 양이온이 섬유와 결합할 수 있는 염착좌석이 감소하게 된다. 또한 베르베린은 강산성 용액 하에서 염을 형성하여 용해도가 현저히 저하되고 염액 자체가 현탁해진다. 이와는 달리 알칼리조건에서는 색소구조 내 비공유전자의 n-π* 전이에 기인한 hypsochromic shift로 산성, 중성에서와 동일한 황색계 흡수파장에서는 낮은 흡광도를 띠게 되고 색상 또한 탁해진다(H. I. Kim and S. M. Park 2002). 이러한 이유로 산성 및 알칼리 조건에서는 K/S값이 낮게 나온 것을 알 수 있었다. Table 5에서도 확인할 수 있듯이 b* 값은 pH 7 > pH 10 > pH 3의 순서로 나타나 중성조건에서 가장 yellowish하게 염색되는 것으로 나타났으며, 산성 및 알칼리 염액에서는 a*, b*, c 값이 현저히 낮아져 yellowish가 감소하고 blue 및 green 기운을 띠는 것으로 나타났다. 이러한 점으로

미루어 볼 때 애기똥풀의 경우 산성용액이나 알칼리용액보다는 중성용액에서 염색하는 것이 주색소인 베르베린의 색상을 가장 선명하게 발현시킬 수 있으리라 판단되며, 추출염액의 pH가 6.4로 중성에 거의 근접하므로 인위적인 pH 조절 없이 추출염액을 그대로 사용해도 무방하리라 판단된다.

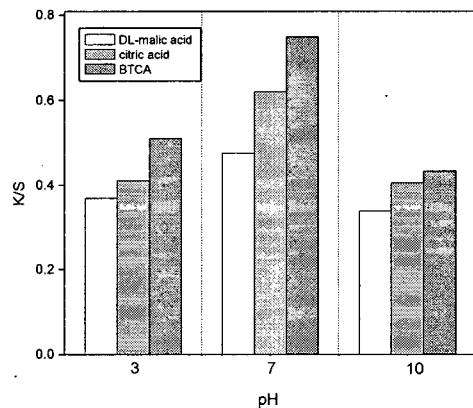


Figure 4. Effect of on the dyeing properties of cotton fabrics treated with several polycarboxylic acids in the dyeing of cotton.

Table 5. Colorimetric value of dyeing samples by pH of dyeing solution

pH	Control					DL-malic					Citric Acid					BTCA				
	L*	a*	b*	c	h°	L*	a*	b*	c	h°	L*	a*	b*	c	h°	L*	a*	b*	c	h°
3	86.86	1.49	16.87	16.93	84.95	91.18	0.88	30.54	30.55	88.35	91.49	1.18	32.78	32.80	87.94	92.29	1.37	37.95	37.97	87.93
7	83.13	2.46	19.09	19.25	82.66	94.02	0.93	39.43	39.44	88.64	93.92	2.00	44.65	44.70	87.43	93.71	2.26	48.13	48.18	87.31
10	91.76	0.10	22.09	22.09	89.74	95.21	-0.01	34.81	34.81	90.02	95.55	0.59	38.67	38.67	89.13	94.77	0.95	38.71	38.73	88.60

Figure 5는 애기똥풀 추출염액의 면직물에 대한 시간 별 염착평형에 도달하는 시간을 알아보기 위해 pH 7,

온도 60°C, 액비 30:1로 염색한 결과를 나타내었는데, 염기성 염료가 PAN 섬유에 흡착될 때와 유사하게

Langmuir형의 등온곡선을 얻을 수 있었다. 폴리카복시산으로 처리하지 않은 면직물의 경우 6% 미만의 흡진율을 나타내어 거의 염착이 이루어지지 않는 것으로 나타났으나, 폴리카복시산으로 처리된 면직물의 경우 대략 40~50% 정도에서 염착평형이 이루어지는 것으로 나타났다. 염착평형에 도달하는 시간은 폴리카복시산으로 처리한 면직물과 처리하지 않은 면직물 모두 염색 초기에 흡진율이 급격하게 증가하여 20분 정도에서 염착평형에 도달하는 것으로 나타났다. 따라서 염색시간은 20~40분 정도면 충분하며, 그 이상은 불필요한 것으로 생각된다.

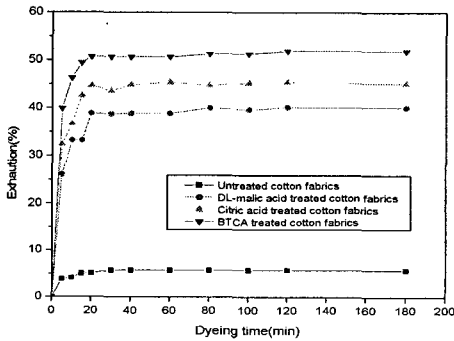


Figure 5. Exhaustion of Chelidonium majus extracts onto untreated and 5wt% Polycarboxylic acid treated cotton fabrics.

Table 6은 BTCA로 처리한 면직물과 처리하지 않은 면직물을 액비 30:1, pH 7로 하여 60℃에서 20분간 염색한 시험포의 세탁견뢰도와 일광견뢰도를 측정하여 나타낸 결과이다. BTCA 처리유무, BTCA 처리농도에 상관없이 세탁 및 일광견뢰도의 판정결과가 1등급 또는 1-2등급으로 나타나, BTCA 처리가 염색견뢰도 향상에 별 영향이 없음을 확인하였다. 이는 전보의 애기뽕풀 추출염액을 이용한 견직물 염색에서 염색견뢰도 전체적으로 낮았던 결과와도 유사한 결과로서 베르베린의 염색견뢰도 향상을 위한 후속연구를 통해 해결되어야 할 것으로 생각된다.

Table 6. Color fastness of BTCA treated cotton fabrics dyed with Chelidonium majus extracts

Con. of BTCA(%)	Wash fastness	Light fastness
untreated	1	2
1	1	1-2
2	1-2	1-2
3	1	1-2
4	1-2	1-2
5	1-2	1-2

IV. 결론

우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 들꽃소재 중 하나인 애기뽕풀의 주색소 성분은 염기성 염료에 해당하는 베르베린(berberine)은 견직물에는 매염제 없이 비교적 염착이 용이하게 이루어지나, 염기성 염료에 직접성이 거의 없는 셀룰로오스 섬유에는 염착이 이루어지지 않아 실용화에 어려움이 많다. 이 연구에서는 셀룰로오스 직물의 방추가공에 사용되는 가공제인 사과산, 구연산, BTCA 등의 폴리카복시산 등으로 면직물을 고온으로 전처리하여 카복시기를 도입함으로써 애기뽕풀 추출염액에 대한 면직물에 대한 염색성을 향상시킬 수 있었다. 염색 온도, 시간, pH, 폴리카복시산의 농도 등이 염색조건이 애기뽕풀 추출염액에 대한 면직물의 염색특성 향상에 미치는 영향을 검토하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 애기뽕풀의 주색소인 베르베린은 염기성염료에 직접성이 없는 면직물에 거의 염착이 이루어지지 않았으나, 폴리카복시산으로 전처리하여 분자내에 카복시기를 도입하고 anion화 시킴으로써 염색성을 크게 향상시킬 수 있었으며, 폴리카복시산 중에서 분자 내에 카복시기를 가장 많이 가지고 있는 BTCA가 염색성 향상에 가장 효과적이었다.

2. 폴리카복시산으로 전처리한 면직물은 염색온도 60℃에서 가장 큰 K/S 값을 나타내었고, 염색 개시 20분 이후 염착평형에 도달하였으며, 염액의 pH를 3, 7, 10으로 조절하여 염색해본 결과 중성의 염액 조건하에서 가장 큰 염착량을 나타내어, 적정 염색조건으로서 온도 60℃, 시간 20분, pH 7 정도로 생각된다.

3. 세탁 및 일광 등의 염색견뢰도는 폴리카르복시산의 처리 유무, 처리농도 등에 관계없이 1등급 또는 1-2등급을 나타내어 폴리카르복시산을 이용한 면직물의 전처리가 염색견뢰도를 향상시키지는 못하는 것으로 나타났다.

■ 이 연구는 2004학년도 전주교육대학교 교내연구비 지원에 의해 이루어짐

참고문헌

1. 강성일, 박병기, 이근완, 정용식(2003). 황벽추출물에 의한 BTCA처리 면직물의 염색, 한국섬유공학회지 40(5): 458-463
2. 김병희(1996). 황색, 천연염료의 염색성과 향균성 : 황백, 치자, 울금을 중심으로. 숙명여자대학교 대학원 박사학위논문
3. 김병희, 송화순(2000). 삼백초의 염색성 및 향균성 (I). 대한가정학회지 38(3): 1-9
4. 배기현, 정연옥, 이선희(2004). 향장 월계수를 이용한 염색성에 관한 연구, 한국염색가공학회지 16(6): 1-9
5. 조경래(1991). 천연염료에 관한 연구(3). 한국의류학회지 15(3): 281-288
6. 조경래(2001). 천연염료·염색사전. pp 259-260, 보광출판사, 서울
7. 최경은, 이전숙, 강성일(2004). 애기똥풀 추출액을 이용한 견직물 염색. 대한가정학회지, 42(7): 55-61
8. 최석철, 정진순(1997). 봉선화추출물의 향균성에 관한 연구. 한국섬유공학회지 34(6); 393-399
9. 최정임, 전동원(2003). 쪽두서니에 의한 면직물의 염색시 매염제와 키토산 처리가 색상에 미치는 영향. 한국의류산업학회지 5(3); 283-288
10. H. I. Kim, S. M. Park(2002). A Study on Natural Dyeing(6)-Extract, Purification and Characters of Berberine-. J. Korean Soc. Dyes and Finishers 14(4); 44-52