

## 유채꽃잎을 이용한 면직물에서의 염색성

배상경

수원대학교 의류학과

### The Study of the Dyeability of *Brassica Campestris* on the Cotton Fabric

Sang-Kyoung Bai

Dept. of Clothing & Textiles, University of Suwon, Hwaseong, Korea

**Abstract** : The dyeability of the cotton fabric with *Brassica campestris* extract was investigated. The colorant was extracted with methanol. Cotton fabrics were dyed at various conditions such as temperatures, concentrations, dyed times, and mordanting methods. The maximum wavelength of extract was 421nm. The highest K/S value was showed at 200% dye concentration at 60°C, 45 minutes. As the effect of dyed temperature and mordanting on dyeability was not great, the *Brassica campestris* was one-color dyestuff.

**Key words** : *Brassica campestris*, dyeability, 200% dye concentration, maximum wavelength, one-color dyestuff

## 1. 서 론

환경에 대한 관심이 고조되면서 그동안 편리한 염색법과 우수한 색상재현성 때문에 많이 사용되었던 합성염료가 환경오염 등의 문제점으로 그 사용에 있어서 문제가 지적되고 있다. 수질오염에 대한 부담과 합성염료가 갖고 있는 발암성, 불임성 등과 같은 인체유해성분 때문에 천연염료에 대한 여러가지 연구들이 점차 증가되고 그들이 갖고 있는 항균성, 소취성, 고유한 색감들을 이용하게 되었다.

천연염제는 그 자체로 약용식물들로 쓰이고 있으며 과피, 꽃, 잎, 껍질, 뿌리등 모든 부분에서 염제의 추출이 가능할 수 있으므로 주위에서 채취할 수 있는 것들을 이용할 수 있어 편리함도 있다. 동물성 및 광물성 염제를 이용한 경우는 그다지 많지 않아 개각충의 일종인 Kermis와 선인장의 벌레인 Cochineal, Lac(박문영 외, 2002; 박문영 외, 2003), 황토(강영의·박순옥, 2004)등이 있으나 식물성염제를 이용하는 경우가 매우 많다. 그 중 꽃을 이용한 경우로는 국화(박영희·오화차, 2003; 김병희·송화순, 2000), 괴화(배정숙·김성숙, 2000), 개나리(배상경, 2003), 개망초(신윤숙·조아랑, 2002), 민들레(배상경, 2003)들로 주로 봄과 가을에 산야에서 피어나서 손쉽게 얻을 수 있는 식물들에 대한 연구들이 이루어지고 있다.

본 연구에서는 꽃을 이용한 천연염제의 염색성을 봄마다 제주도를 위시하여 우리나라 남부 각지에서 산과 들을 노략게 물

들이는 유채꽃을 채취하여 면직물에서 적용시켰다. 유채꽃은 학명이 *Brassica campestris*로 십자화과에 속하며 보통종과 서양종으로 나뉘고 우리나라에서는 기름을 얻기 위하여 서양종을 1962년부터 유묘작물로 재배하고 있다. 꽃은 3, 4월에 가지 끝에 피며 수확량이 많고 우량품종이다. 종자에는 38%-45%의 기름이 들어 있는데 15-20%의 가용성 질소류와 20%의 가식용류로서 콩기름 다음으로 소비하고 있다. 색소성분으로는 베타 카로틴이 많고 플라보노이드가 혼재되어 있으며 수분, 회분, 탄수화물, 지방, 단백질 중 탄수화물의 함량이 제일 많고 약용으로는 산후혈풍, 어혈, 토혈 및 산후복통등에 사용될 수 있다(www.kin.naver.com).

본 연구에서는 유채꽃을 염제로 하여 메탄올에서 추출한 유채꽃 색소의 최대흡수파장을 확인하고 염제의 농도, 염색시간, 염색온도, 매염방법 및 각종 매염제에 의한 염색성을 알아 보기 위하여 K/S에 의한 염착성, L\*, a\*, b\*, 와 H V/C로 분석한 표면색의 변화와 색차  $\Delta E_{L^*a^*b^*}$ 를 비교하였으며 일광, 세척, 땀, 마찰견뢰도를 측정하여 유채꽃의 염색성을 연구하였다.

## 2. 시료 및 실험방법

### 2.1. 시료 및 시약

**면직물** : 사용된 면직물의 특성은 Table 1에 제시하였으며, 0.2% dodecylbenzenesulfonate 수용액으로 세척한 후 상온에서 증류수로 침지시키고 탈수, 건조하여 사용하였다.

**유채꽃잎의 채취** : 유채꽃잎은 4월말 제주도에서 채취한 후 건조시켜 꽃잎만 사용하였다.

Corresponding author; Sang-Kyoung Bai  
Tel. +82-2-3487-9690, Fax. +82-31-220-2189  
E-mail: skbai@suwon.ac.kr

Table 1. Characteristics of cotton fabric

Weave	Density	Thickness(Mm)	Count
Plain	162 × 161	0.362	30's × 30's

**매염제와 사용된 시약** : 염재의 추출은 methanol(Aldrich Co.)을 사용하였으며, 매염제로 백반  $AlK(SO_4)_2 \cdot H_2O$ (이하 Al이라고 함), 초산구리  $Cu(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$ (이하 Cu라고 함), 염화제1철  $FeCl_2 \cdot H_2O$ (이하 Fe라고 함) 1급 시약을 사용하였다.

**색소 추출** : 속시렛장치에서 둥근 플라스크에 유채꽃잎 2g을 넣고 메탄올 100cc로 30분간 환류시킨 후 rotatory evaporator를 이용하여 메탄올을 휘발시켜 10cc로 만들었다.

**염색 및 매염** : ①염재의 농도에 따른 염착량의 변화 - 염재의 농도가 염착성에 미치는 효과를 알아 보기 위하여 염재의 농도는 50, 100, 150, 200, 250, 300% o.w.f. (이하 농도는 모두 o.w.f. 임)로 하였다. 위와같이 추출하여 얻은 유채꽃잎-메탄올 추출액에 욱비 50:1의 증류수로 희석하여 60°C에서 30분간 염색하였다. ②염색온도에 따른 염착량의 변화 - 염재의 농도는 200%추출액으로 하여 욱비는 50:1로 20, 40, 60, 80°C에서 30분간 염색하였다. 매염을 제외한 모든 염색은 1차 염색, 수세, 건조, 2차 염색의 방법으로 2회 반복염색하였다. ③염색 시간에 따른 염착성의 변화 - 염재의 농도는 200%추출액으로 하여 욱비는 50:1로 60°C에서 15, 30, 45, 60, 120분간 염색하였다. ④매염 - 염재의 농도는 200%추출액으로 하여 욱비는 50:1로 60°C, 30분간 염색하였으며 매염은 Al, Cu, Fe을 5%로 하고, 욱비 50:1, 60°C에서 선매염과 후매염을 30분간 처리하였다.

**색소의 최대흡수파장 측정** : 추출한 색소는 파장을 확인 할 수 있을 정도로 희석하여 분광색차계(Optimizerview, Mechanics Co.)에서 최대흡수파장을 확인하였다.

**K/S 및 표면색 측정** : Colormeter(JX 777, Japan)를 사용하여 K/S 최대치를 나타내는 420 nm에서 표면반사율을 이용하여 Kubelka-Munk 식에 의해 K/S치를 산출하였다. 표면색은 CIE-Lab에 의한 L\*, a\*, b\*, 무매염을 표준으로 한 색차  $\Delta E_{L^*a^*b^*}$ 와 H V/C로 측정하였다.

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

K: 흡광계수

S: 산란계수

R: 최대흡수파장에서의 표면반사율

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

**염색견뢰도의 측정** : 일광견뢰도는 Xenon Arc Fade-Ometer를 사용하여 KS K 0700법, 세탁견뢰도는 Launder-Ometer를 사용하여 KS K 0430 A-1(30°C)법, 땀견뢰도는 KS K 0715 법, 마찰견뢰도는 KS K 0650법의 습윤시와 건조시로 측정하였다. 각각 변퇴, 오염견뢰도를 측정하였으며 오염포는 면과 모직물을 시험포로 하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1. 최대 흡수파장

유채꽃을 메탄올에서 추출하여 분광색계로 최대 흡수파장을 확인하였다. Fig. 1에서 살펴보면 자외선 영역에서는 259 nm, 385 nm 파장에서 약한 peak가 나타났으며 가시광선영역인 421 nm에서 또 하나의 약한 peak이 나타났다.

#### 3.2. 염료의 농도에 따른 염착량의 변화

염재의 농도는 50, 100, 150, 200, 250과 300%로 달리 하고 염색조건은 염색시의 온도를 60°C로 하고 30분간 처리한 결과 염착성은 100% 이하에서는 흡착이 잘 이루어지지 않다가 150%부터 급격하게 증가하면서 200%에서 최고치를 나타내었다. 250% 이상에서는 너무 많은 염료들이 직물의 표면에 흡착되어 있다가 수세와 함께 거의 탈리되어 나온 것으로 더 이상의 고착이 이루어지지 않아 염료의 흡착포화가 이루어졌음을 알 수 있었다.

Fig. 2에서 볼 수 있듯이 염료의 농도 200%에서 최대치를 이루다가 300%에서는 현저하게 흡착량이 감소되어 더 이상의 만족할만한 결과를 나타내지 못하였다. 일반적으로 염재의 농도 200%까지는 염료의 build-up성이 좋으나 그 이상의 고농도 염욕에서는 염착성이 거의 증가하지 않으므로 유채꽃으로 염색을 할 때는 200%가 적당하며 염료가 충분치 못하다면 150%에서도 황색의 염지물을 얻을 수는 있다고 생각된다.

#### 3.3. 염색시의 온도에 의한 염착성의 변화

염재농도 200%로 2회 염색하였으며 염색온도는 20, 40, 60와 80°C에서 살펴 본 결과를 Fig. 3으로 나타내었다. 염색시의 온도는 60°C에서 가장 큰 염착성을 나타냈다. 일반적으로 온도가 높아질수록 초기염착속도는 증가하면서 어느정도 염착성이 올라가다가 어느 온도 이상에서는 평형염착성이 감소되어 염착성이 증가하지 않는다(조인술 외, 2000). 따라서 유채꽃에서는

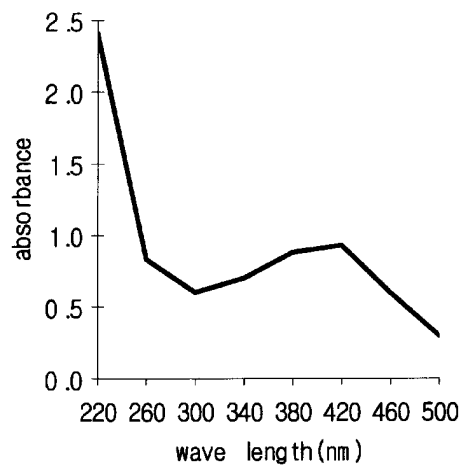


Fig. 1. Absorbance spectrum of Brassica campestris extract.

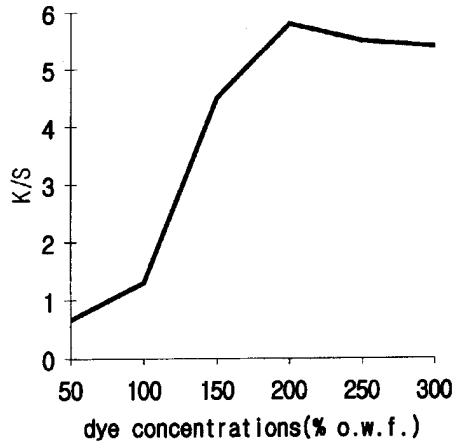


Fig. 2. The dyeability according to the dye concentration of *Brassica campestris* (dyed temperature: 60°C, dyed time: 30minutes).

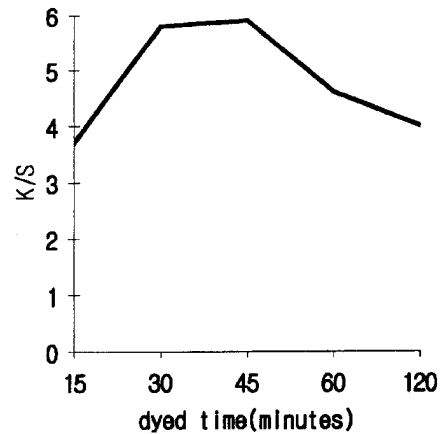


Fig. 4. The dyeability according to the dyed time of *Brassica campestris* (dye concentration: 200% o.w.f., dyed temperature: 60°C).

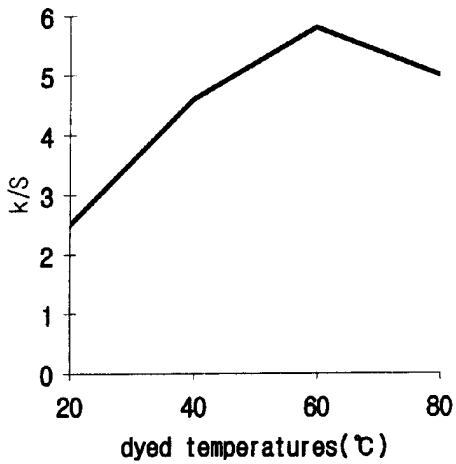


Fig. 3. The dyeability according to the dyed temperature of *Brassica campestris* (dye concentration: 200% o.w.f., dyed time: 30minutes).

60°C까지는 염착성이 증가하다가 그 이상의 온도에서는 평형 염착성이 감소하므로 속염성 염료로 사료된다.

3.3. 염색시간에 따른 염착성의 변화

염색시간을 15분에서 120분까지 변화시켜 얻은 염색물의 K/

S값을 Fig. 4에 나타냈다. Fig. 4를 보면 30분에 거의 흡착이 완료되면서 45분에 포화상태에 도달하면서 그 이후부터는 흡착량의 감소현상이 나타났다. 시간이 증가되면서 섬유와 함께 포화되었던 염재분자가 탈리되면서 염착성은 감소되므로 30분과 45분간의 흡착량의 차이는 0.1에 불과해 염색시간을 30분으로 조절하는 것이 바람직하다고 사료된다.

3.4 매염의 효과

매염법과 매염제에 의한 결과는 Table 2로 제시하였다. 염색은 염제농도 200%, 60°C에서 30분간, 매염은 선매염과 후매염으로 실시하였다. 매염에 의한 염착성의 변화는 무매염보다 K/S값이 모두 감소되었으며 무매염을 표준으로 하여 색차를 분석한 결과 Al에서 색차의 변화가 가장 작았다. 선매염보다는 후매염시 염착성의 감소와 색차의 감소 모두 작았으며 Fe에서는 명도의 저하로 어두워졌고 a\*의 저하도 커서 녹색화되면서 채도가 많이 떨어졌다. 구리매염은 가장 염착성의 감소가 컸으며 색차의 변화도 가장 커서 명도의 증가에 의하여 색상이 밝아지고 b\*가 저하되면서 청색화되었다. Al에서는 색상의 변화가 거의 없으면서 명도가 약간 밝아졌다. 모든 색상은 모두 Yellow 계열로 나타났으며 선매염, 후매염 염착성의 감소를 가져왔기 때문에 매염에 의한 염착성의 증가는 없는 것으로 나타났다. 또

Table 2. Color differences of cotton fabrics dyed with *Brassica campestris* at various mordant conditions

Mordants	Color Factors							
	K/S	L*	a*	b*	$\Delta E_{L^*a^*b^*}$	H	V/C	
no mordant(standard)	5.80	70.71	-4.87	43.43	0.00	5.59Y	7.03/6.07	
pre mordant	Al	2.75	72.28	-6.98	33.53	10.24	7.84Y	7.28/3.09
	Cu	1.78	74.62	-8.75	16.67	27.32	2.45Y	7.33/2.01
	Fe	3.29	67.34	-9.47	31.07	13.61	6.24Y	6.87/3.11
post mordant	Al	2.99	72.17	-7.92	37.18	7.60	8.76Y	7.18/3.19
	Cu	2.11	78.63	-8.94	23.97	21.40	3.09Y	7.61/2.16
	Fe	3.99	69.82	-9.18	31.42	12.79	7.94Y	6.71/3.21

**Table 3.** Grades of colorfastness to light, washing, perspiration, and rubbing on the cotton fabric dyed with *Brassica campestris*

Mordants	Fastness	Light		Washing		Perspiration				Rubbing			
		fade	fade	staining		fade	acid		alkali		Dry	Wet	
				cot.	wool		staining		staining				
							cot.	wool	cot.	wool			
no mordant		2	2-3	4-5	4-5	4	4-5	4	4	4-5	4	3-4	4-5
pre mordant	Al	2-3	2-3	4-5	4-5	4	4-5	4	4	4-5	4	4	4-5
	Cu	2	2	4	4	4	4-5	4	4	4	4	4	4
	Fe	2-3	2-3	4-5	4-5	4	4-5	4	4	4-5	4	3-4	4-5
post mordant	Al	2	2-3	4-5	4-5	4	4-5	4	4	4-5	4	4	4-5
	Cu	2	2	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5	4	4	4
	Fe	3	3	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5

한 색상의 변화도 크지 않아 다른 다색성 황색계 염료에서의 매염에 따른 색상의 변화가 나타나지 않았으므로 유채꽃은 단색성 염료로 판명되었다.

견직물에서의 국화(김병희 · 송화순, 2000)를 이용한 염색에서는 Al은 가장 적게 부착되었고, Fe가 매염량에 가장 큰 영향을 받은 것으로 나타났으며 개망초(신윤숙 · 조아랑, 2002)를 이용한 경우에는 선매염, 동시염, 후매염 모두 무매염보다 색상이 짙게 나타났고, 루틴을 함유하고 있는 괴화(배정숙 · 김성숙, 2000)의 경우 선매염에서 염착량이 가장 컸다. 시료가 면직물이 아니었기 때문에 같은 결과를 기대하기는 어렵지만 면직물일 경우 직접염료에 의한 염착성이 가장 좋으므로 선매염에서는 매염제로 사용된 양이온들이 수용액중에서 음이온으로 하전된 섬유표면과, 정확한 구조가 연구되지는 않았지만 유채색소 중 수용성으로 알려진 플라보노이드(www.kin.naver.com)간의 수소결합을 방해하여 염착성을 낮추었고, 후매염에서는 이미 염료 분자들이 섬유표면에 결합이 된 상태에서 침투되므로 매염제의 역할이 크지 않아 이러한 결과를 나타나지 않았을까 사료된다.

**3.6 염색견뢰도**

염색견뢰도는 세탁, 일광, 땀, 마찰견뢰도에 대한 견뢰도를 측정하여 Table 3에 제시하였다. 일광견뢰도는 모두 저조하여 2급에서 철 후매염에서 3급까지 향상되었으며 세탁견뢰도도 1등급 정도 향상시킬 수 있었다. 땀견뢰도에서도 무매염포와 매염포간에 거의 동일한 결과를 얻었으며 마찰견뢰도에서는 건조시 실험결과에서 무매염포보다 좋아졌으며 철매염에서 선, 후매염시 모두 1등급 향상되었다. 따라서 유채꽃에 대한 매염은 염착성의 저하와 색상의 변화는 작지만 견뢰도의 향상은 철 후매염을 이용하면 일광 세탁 및 마찰견뢰도의 증가를 얻을 수 있다.

**4. 결 론**

봄에 얻을 수 있는 황색염료 중 유채꽃잎을 이용하여 메탄올에서 추출한 후 염재량, 염색온도, 염색시간, 매염방법과 매염제의 종류에 따른 K/S, 무매염포와의 표면색의 변화, 염색견

뢰도를 측정 한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 유채꽃의 최대 염착성을 나타내는 염재의 농도는 200%이었다.
2. 최대 흡착성을 나타내는 염색온도는 60°C였으며, 시간은 45분이었다.
3. 최대 염착성을 나타내는 염색의 조건에서는 염재농도와 염색온도의 영향이 컸으며 염색시간에 의한 차이는 크지 않았다.
3. 매염에 의한 유채꽃의 염착성의 증가 및 색상의 변화 효과는 없었으므로 단색성 염료임을 알 수 있었다.
4. 매염에 의한 염색견뢰도의 변화에서는 Fe-후매염의 경우, 일광견뢰도가 1등급 향상되었고 마찰견뢰도 건조실험에서 1등급 향상되었다. Cu, Al에 의한 매염효과는 크지 않았음을 알 수 있었다.

**참고문헌**

강영의 · 박순옥 (2004) 황토종류에 따른 염색성의 연구. *한국염색가공학회지*, 15(6), 39-46.  
 김병희 · 송화순 (2000) 꽃을 이용한 천연염색II. *한국염색가공학회지*, 12(3), 41-48.  
 박문영 · 김호정 · 이문철 (2002) 동물성섬유에 대한 Lac 추출물의 염색성. *한국의류학회지*, 26(8), 1248-1253.  
 박문영 · 김호정 · 이문철 (2003) 동물성섬유에 대한 Lac 추출물의 염색성II. *한국의류학회지*, 27(9/10), 1134-1143.  
 박영희 · 오화자 (2003) 국화추출물을 이용한 염색직물의 염색성 및 항균성. *복식*, 53(2), 119-125.  
 배상경 (2003) 개나리 꽃잎을 이용한 염색성에 관한 연구. *한국염색가공학회지*, 15(5), 26-31.  
 배상경 (2003) 민들레 꽃잎의 염색성에 관한 연구. *한국전통생활문화학회지*, 6(2), 3-8.  
 배정숙 · 김성숙 (2000) 괴화추출물에 의한 견섬유의 염색성. *한국염색가공학회지*, 12(3), 25-33.  
 신윤숙 · 조아랑 (2002) “개망초 추출물을 이용한 천연염색”. 섬유 · 패션산업의 비전, 서울, pp.173-174.  
 염색기술연구소 (2000) “염색가공용어사전”. 염색가공학회, p.177.  
 조인술 · 장두상 (2000) “실용염색학”. 형설출판사, 서울, pp.93-94.  
 www.kin.naver.com

(2004년 8월 12일 접수)