

## 배초향 추출액을 이용한 염색포의 염색성 및 항균성<sup>+</sup>

박 영 희

경남대학교 패션의류학과 부교수

### The Dyeing Properties and Antibiosis of Fabrics Dyed with *Agastache rugosa* Extract

Park Younghee

Associate professor, Dept. of Fashion & Clothing, Kyungnam University

#### Abstract

As the test results for surface color, dyeing durability, antibiosis of cotton fabrics and silk fabrics dyed with *Agastache rugosa* extract, the following conclusions were obtained.

The surface color of all the dyed fabrics was confirmed mostly as a GY system. As the result of chrominance( $\Delta E_{ab}$ ) measurement, in the case of cotton fabrics the dyed fabrics treated with  $Al_2(SO_4)_3$  mordant showed the highest value and in the case of silk fabrics the non-mordant dyed fabrics showed the highest value. The dyeing durability of test fabrics dyed with *Agastache rugosa* extract are as follows. As the test results of colorfastness to laundry for cotton dyed fabrics, the discoloration degree showed 1st-2nd grade and the contamination degree showed 4th-5th grade. As the test result of colorfastness to dry cleaning for silk dyed fabrics, the contamination degree showed from 1st to 3rd-4th grade. As the test results of colorfastness to acid artificial perspiration, the discoloration degree showed from 1st to 3rd-4th grade and the contamination degree showed from 3rd to 4th-5th grade. As the test results of colorfastness to alkaline artificial perspiration, the discoloration degree showed from 1st to 4th grade and the contamination degree showed from 3rd to 4th-5th grade. The colorfastness to sunlight showed from 1st to 2nd grade. The colorfastness to rubbing showed from 3rd to 4th-5th grade in dry process and from 2nd-3rd to 4th-5th grade in wet process. As the test results of antibiosis, the decrease rate of germs to virus *Klebsiella pneumoniae* and *Staphylococcus aureus* showed at least more than 99% after the wash of 10 times. As the test results of antifungal activity to mycete *Trichophyton mentagrophytes* and *Aspergillus niger*, the both cotton and silk dyed fabrics didn't gain the significant antifungal effect.

**Key Words** : *Agastache rugosa*(배초향), Dyeing properties(염색성), Durability(견뢰도), Antibiosis(항균성)

<sup>+</sup> 이 결과물은 2011학년도 경남대학교 학술진흥연구비 지원에 의하여 이루어졌음

## 1. 서론

지구온난화나 오존층의 파괴 등으로 지구환경문제는 전 세계적으로 초미의 관심사로 부각되고 있으며, 사회 전 분야에서 환경문제의 개선을 유도하는 다양한 정책 및 방안 등이 강구되고 있다. 또한 국내에서도 지구환경을 보호하자는 운동이 확산되면서 기업들은 친환경주의 마케팅이나 그린마케팅의 적극적인 도입과 활용 등으로 섬유 및 패션시장에 있어서도 에코나 친환경을 키워드로 한 제품들이 꾸준히 출시되고 있다. 이러한 추세와 함께 소비자들 또한 정신적 여유와 건강 그리고 자연주의를 선호하는 경향을 보이고 있다.

이와 같이 사회 전반적으로 환경적 가치에 대한 중요성이 커지면서 의복소재의 염색분야에서도 화학염료를 주로 사용한 과거와는 달리 천연염료에 대한 관심과 천연염색 제품에 대한 요구가 증가하고 있다. 천연염색은 재료의 확보나 작업 과정 등의 번거로움으로 실용화되지 못했으나, 최근 국민 소득이 높아지면서 건강에 대한 관심이 증가하고 환경 친화에 대한 인식이 확산되면서 천연염색에 대한 가치가 재인식 되고 있다.

이에 학계와 업계를 중심으로 천연염료의 염색성에 대한 연구를 비롯한 천연염색을 활용한 제품의 개발이 활발하게 진행되고 있다. 천연염색 연구에 사용되어진 염색재료의 종류는 다양하며, 그 중 솔잎<sup>1)</sup>, 오디<sup>2)</sup>, 오리나무<sup>3)</sup>, 소루쟁이<sup>4)</sup>, 메리골드<sup>5)</sup>, 홍화<sup>6)</sup>, 흑미 왕겨<sup>7)</sup>, 황토<sup>8)</sup>, 까마중<sup>9)</sup>, 자색양파<sup>10)</sup>, 코치닐<sup>11)</sup>, 쪽<sup>12)</sup>, 감<sup>13)</sup> 등과 같은 천연 재료는 염색성 뿐 아니라 향균성이나 소취성과 같은 기능성을 동시에 지닌 다기능성으로 활용가능한 염색재료로서 기능성 의복소재 상품으로 활용되고 있기도 하다. 즉, 속옷을 비롯한 일상복, 침구류 그리고 스카프나 넥타이 등의 패션소품 등에 주로 활용되고 있다<sup>14)15)</sup>.

이상과 같이 다양한 천연 염색재료가 연구 및 개발되어 섬유 제품에 활용되고 있는데, 이들 염색재료 중에는 입수의 곤란, 수입에 의존 또는 경제적인 면에서의 비효율성 등과 같은 단점을 가진 재료들이 많다. 반면 조금만 관심을 기울이면 우리 주변에도 염색재료의 확보나 경제적인 면에 있어 유용한

재료들을 손쉽게 찾을 수 있는데, 그 중 한국 토종 식물이며, 식품이나 약용으로도 활용도가 높을 뿐 아니라 향균성이나 항산화 활성을 지니고 있는 식물로 배초향을 들 수 있다.

배초향(*Agastache rugosa* O. Kuntze)은 일명 방아풀, 곱향, 토곱향이라 불리우는 꿀풀과의 식물에 속하며 우리나라를 비롯하여 중국, 일본, 대만, 동남아시아 등과 같은 온대와 난대에 자생하는 하는 다년생 식물이다.<sup>16)17)</sup> 배초향은 식용재료로서는 주로 향신재료로 많이 활용되고 있으며 그 외 차로 사용되기도 한다. 배초향의 효능으로는 복부창만, 식욕부진, 메스꺼움, 구토, 설사, 발열, 두통 외에 손이나 다리의 옴과 버짐 등에 효과적이며, 약리작용으로 피부 진균, 황색포도상구균, 녹농균, 대장균, 이질균, 용혈성 연쇄상구균, 폐렴균 등의 발육을 억제하는 작용이 있다<sup>18)19)</sup>. 배초향의 주요 성분은 methylchavicol(estragole) eugenol limonene caryophyllene, rosemary acid linolenic acid, palmitic acid, glutamic acid, histidine, serine, proline 등<sup>20)</sup>이며, 배초향 성분은 항균작용이나 항산화 활성 물질을 지니고 있어 이에 대한 선행연구가 다수 이루어져 있다. 즉 배초향 정유의 향균이나 향진균 효과에 대한 연구<sup>21)22)23)24)</sup>, 배초향의 항산화 활성에 대한 연구<sup>25)</sup> 등이 이루어져 있으며, 이러한 선행연구 결과 배초향은 감염성 세균이나 부패균 등에 현저한 항균활성을 보인 것으로 나타났으며, 진균에 대한 향진균 작용에서도 효과가 있는 것으로 나타났다.

천연 염색 산업이 발전하기 위해서는 다양한 염색재료의 개발이 선행되어야 하는 현 시점에서 이와 같이 배초향은 우리나라의 향토 식물로서 한국의 중요한 약용 자원으로 활용되어 왔을 뿐 아니라 우수한 향균효과<sup>26)27)28)29)30)31)</sup>를 동시에 지니고 있으며 재료 입수의 용이함 등 많은 장점을 지니고 있다. 이러한 장점을 고려할 때 배초향은 천연 염색재료로서도 가치가 충분할 것으로 여겨진다. 따라서 배초향 추출액을 의복 소재에 염색함으로써 의복소재에 대한 염색재료로서의 가능성과 향균성에 대한 효과를 살펴보고자 한다.

## II. 시료 및 실험방법

### 1. 시료 및 시약

#### 1) 시험포

본 실험에 사용된 시료는 면과 견으로써 실 번수는 KS K 0415:2006 A법, 밀도는 KS K 0511:2009, 중량은 KS K0514:2006에 준하여 시험하였으며, 각 시료의 특징은 <표 1>과 같다.

#### 2) 염료 및 매염제

본 연구에 사용된 염색재료는 건조되지 않은 배초향으로 경남 마산에서 2010년 7월에 수확한 것을 잘게 잘라 사용하였다. 매염제는 시약 1급에 해당되는 것으로 황산제1철( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ), 황산알루미늄( $Al_2(SO_4)_3$ ), 황산구리( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ )의 3종류의 매염제를 사용하였다.

### 2. 실험방법

#### 1) 염액의 추출

배초향의 잎 부분을 잘게 자른 후 50g 당 메탄올 100ml로 48시간 침지한 후 침지액을 Rotary vacuum evaporator(LABOROTA 4000, Germany)를 이용하여 온도 60~80℃, 회전속도 60rpm에서 40분간 감압 농축하여 약 60ml에 해당하는 염액을 추출하였다.

#### 2) 염색 방법

면과 견 시험포 모두 1:50의 욕비로 실온에서 30

분간 침지 및 교반하여 염색하였다. 염색 3회 반복 처리한 후 충분히 수세하여 바람이 잘 통하는 그늘에서 자연 건조하여 사용하였다.

#### 3) 매염방법

매염제로는 황산제1철( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ), 황산알루미늄( $Al_2(SO_4)_3$ ), 황산구리( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ) 3종류의 매염제를 사용하였으며 후매염법으로 매염처리하였다. 매염제의 농도는 각 매염제별로 3%(o.w.f.)로 설정하여 실시되었으며, 욕비 1:30으로 실온에서 20분간 3회 반복 처리하여 수세한 후 자연 건조하였다.

#### 4) 표면색 측정

표면색은 KS A 0066:2006에 준하여 DATACOLOR SF600 PLUS-CT를 사용하였으며, D<sub>65</sub>광원 10°시야에서 3 자극값 (X, Y, Z)을 측정 후 CIE Lab 색차 식에 의해 L\*, a\*, b\*를 구하고, 색상은 KS A 0062:2003에 준하여 CIE-C광원, 2°시야에서 d/0 방식에 의해 구하였다. 색차(ΔE)는 다음 식에 의해 구하였다.

$$\Delta E_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

#### 5) 염색견뢰도 측정

일광견뢰도는 KS K ISO 105 B02:2005에 준하여 XENON-ARC-LAMP, BLUE SCALE를 사용하여 측정하였으며, 세탁견뢰도는 KSK ISO 105 C06:2007, A2S에 준하여 세탁온도 (40±2)℃, 세탁시간 30분, 0.4% ECE 표준세탁제, 0.1% 과불산나트륨, 강구 10개를 활용하여 측정하였다. 마찰 견뢰도는 KS K

<표 1> 시험포의 물성특징

Material	Yarn number		Fabric counts (thread/5cm)		Weight(g/m <sup>2</sup> )	weave
	Warp	Weft	Warp	Weft		
Cotton	37.2	35.3	119.0	111.6	84.8	plain
Silk	48.8De	68.9De	304.6	194.4	79.4	plain

ISO 0605:2006에 준하여 측정하였으며, 땀 견뢰도는 KS K ISO 105 E04:2005에 준하여 측정하였다. 드라이클리닝 견뢰도는 KS K ISO 105 D01:2010에 준하여 퍼클로로에틸렌에 의한 세탁시험기로 측정하였다.

6) 항균성 측정

염색직물의 항균성을 측정하기 위해 세균과 곰팡이 균을 공시균으로 사용하였다. 세균은 KS K 0693에 준하여 정균 감소율을 측정하였으며, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538과 *Klebsiella pneumoniae* ATCC 4352를 사용하였다. 방미도는 *Aspergillus niger* ATCC 6275와 *Trichophyton mentagrophytes* KCTC 6077을 사용하였으며, *Aspergillus niger*는 AATCC 30-2004, Test III법에 준하여, *Trichophyton mentagrophytes*는 KS J 3201에 준하여 방미도 실험을 실시하였다.

· Redution Rate (%) =

$$\frac{B_{or} \text{ Cor} \frac{B+C}{2} - A}{B_{or} \text{ Cor} \frac{B+C}{2}} \times 100$$

A : 접종 후 일정 접촉시간을 통하여 배양된 시험편으로부터 재생된 세균 수

B : 접종 후 접촉시간 [0] (접촉 후 즉시)의 시험편으로부터 재생된 세균 수

C : 접종 후 접촉시간 [0] (접촉 후 즉시)의 대조편으로부터 재생된 세균 수

· 방미도 시험 등급

*Aspergillus niger*의 방미도 등급

Macroscopic Growth : 육안으로 관찰 가능

Microscopic Growth : X50 현미경으로 관찰 가능

No growth : 전혀 관찰되지 않음

*Trichophyton mentagrophytes* 방미도 등급

1: 시험편의 접종한 부분에 인지되는 균사의 발육 부분 면적은 전 면적의 1/3을 초과함.

2: 시험편의 접종한 부분에 인지되는 균사의 발육 부분 면적은 전 면적의 1/3을 초과하지 않음.

3: 시험편의 접종을 한 부분에 균사의 발육이 인지되지 않음.

III. 결과 및 논의

1. 배초향 추출물 염색포의 표면색

<표 2>는 배초향 추출물을 이용하여 염색한 면과 견 시험포의 표면색을 측정된 결과이다. 면 시험포의 경우에는 염색하지 않은 시험대조포는 a값이 2.6, b값이 -13.3이며, 염색한 시험포의 경우 무매

<표 2> 배초향 추출액을 이용한 염색시험포의 L\*a\*b\*, H(V/C), ΔE<sub>ab</sub>

매염제 \ H(V/C) & ΔE <sub>ab</sub>		L*	a*	b*	H	V/C	ΔE <sub>ab</sub>
시험대조포	면	92.9	2.6	-13.3	9.4PB	9.1/3.9	-
	견	92.8	1.0	-4.7	9.8PB	9.2/2.1	-
무매염	면	73.6	-10.3	21.9	5.7GY	7.3/3.4	42.2
	견	66.7	-10.1	29.8	4.0GY	6.6/4.5	44.8
FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	면	63.8	1.0	14.6	3.0Y	6.3/2.0	40.4
	견	57.3	1.0	15.7	3.5Y	5.6/2.2	41.0
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	면	76.9	-6.5	25.9	1.4GY	7.6/3.4	43.3
	견	74.5	-4.7	27.2	0.1GY	7.4/3.6	37.2
CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	면	76.5	-14.3	22.9	7.0GY	7.5/3.8	43.2
	견	63.8	-15.9	22.0	7.8GY	6.2/4.2	42.9

염 염색포,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 매염처리 염색포 그리고  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포의 a값은 각각 -10.3, 1.0, -6.5, -14.3으로  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포를 제외한 모든 염색 시험포는 초록기미를 띠는 것으로 나타났으며, b값은 21.9, 14.6, 25.9, 22.9로써 전체적으로 노랑기미를 띠는 것으로 나타났다. 견 시험포의 경우에는 염색 처리하지 않은 시험대조포의 경우에는 a값이 1.0, b값이 -4.7로 나타났으며, 염색한 시험포의 경우 무매염 염색포,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 매염처리 염색포 그리고  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포의 a값은 각각 -10.0, 1.0, -4.7, -15.9로 나타나  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포를 제외한 모든 염색 시험포들은 초록기미를 띠는 것으로 나타났으며, b값은 29.8, 15.7, 27.2, 22.0으로 나타남으로써 염색 시험포 모두 노랑기미를 강하게 띠는 것으로 나타났다.

따라서 면과 견 시험포 모두 무매염 염색포,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 매염처리 염색포 그리고  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포는 GY계열로 나타났으며,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포는 Y계열로 나타났다.

밝기에 있어서는 견에 비해 면의 염색포가 좀 더

밝은 색으로 나타났으며, 면 염색포는 6.3에서 7.6, 견 염색포는 5.6에서 7.4로  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포가 가장 어둡게 나타났으며,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 매염처리 염색포가 가장 밝게 나타났다. 색차( $\Delta E_{ab}$ ) 측정결과 면 염색포의 경우에는  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포가 40.4로 가장 낮게 나타났으며,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 매염처리 염색포가 43.3으로 가장 높게 나타났다. 견 염색포의 경우에는  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 매염처리 염색포가 37.2로 가장 낮게 나타났으며, 무매염 염색포가 44.8로 가장 높게 나타남으로써 무매염 염색포의 염색효과가 높게 나타났음을 알 수 있었다.

이상과 같이 배초향 추출액을 이용하여 염색한 면과 견 시험포는 매염제에 따라 차이는 있었으나 전반적으로 노랑기미가 많았으며, 염색 시험포의 밝기에 있어서는  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포가 가장 어둡게 나타났는데 그것은 염색물을 어두운 색조로 변화시키는 철매염제 영향<sup>32)</sup>때문인 것으로 여겨진다. 또한 면 염색 포의 색상에 있어 시험 대조포의 a값이 2.6, b값이 -13.3 그리고 H는 9.4PB로 나타남으로써 면 대조포의 색상이 염색포의 색상에 영향을 미칠 수 있음을 제한점으로 제시한다.

<표 3> 배초향 추출액으로 염색한 면 시험포의 세탁견뢰도

매염제	견뢰도	변위	오염	
			면	양모
Non-mordant		1	4-5	4-5
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$		1	4-5	4-5
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$		1-2	4-5	4-5
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$		1-2	4-5	4-5

<표 4> 배초향 추출액으로 염색한 견 시험포의 드라이클리닝 견뢰도

매염제	견뢰도	변위	시험액
무매염		1	2-3
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$		3-4	4
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$		1	2-3
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$		1	2-3

## 2. 배초향 추출물 염색포의 염색견뢰도

배초향 추출액을 이용한 염색시험포의 염색견뢰도 결과 <표 3>에서 <표 6>과 같이 나타났다.

<표 3>은 면 시험포의 세탁견뢰도 결과로서 변퇴 정도에 대한 견뢰도는 1급에서 1-2급으로 낮은 등급을 보였으며, 오염정도에 대해서는 모든 면 시험포들이 4-5등급으로 우수한 결과를 보였다. <표 4>는 견 시험포의 드라이클리닝 견뢰도 결과로서 변퇴 정도는  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포가 3-4등급으로 가장 높게 나타났으며, 그 외의 염색 시험포들은 1등급으로 낮은 등급을 보였다. 시험액에 대해서는  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포가 4등급으로 가장 높게 나타났으며, 그 외의 시험포들은 2-3등급으로 나타났다.

<표 5>는 배초향 추출액으로 염색한 시험포의 땀 견뢰도 결과로서 먼저 산성 인공 땀액에 대해 면 시험포의 경우 변퇴 정도에 있어서는  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 매염처리 염색포가 3-4등급으로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 무매염 염색포가 3급,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포와  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 포가 2-3등급으로 나타났으며, 오염 정도에 있어서는 모든 면 염색 시험포들이 4-5등급으로 우수한 결과로 나타났다. 견 시험포의 경우 변퇴 정도에 있어서는  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 매염처리 염색포가 3-4등급으로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 무매염 염색포와  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 포가 3급,

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포가 1급으로 나타났다. 오염정도에 있어서는  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 포가 면에 대해 4급, 견에 대해 3-4급을 보인 것을 제외한 모든 시험포가 4-5등급으로 우수한 등급을 보였다. 알칼리성 인공 땀액에 대한 땀 견뢰도 결과를 살펴보면, 면 시험포의 경우 변퇴 정도에 있어서는  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 매염처리 염색포가 3-4급, 무매염 염색포가 3급,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포와  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포가 2-3등급으로 나타났다. 오염 정도에 있어서는 모든 면 염색 시험포들이 4급으로 양호한 결과를 보였다. 견 시험포의 경우 변퇴 정도에 있어서는 무매염 염색포가 4급으로 가장 높게 나타났으며, 다음으로  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 매염처리 염색포가 3-4급,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포가 3급,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 염색포가 1-2급의 순으로 나타났다. 오염정도에 대해서는 면에 대한 오염 정도는 3-4급으로 나타난  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 포를 제외한 모든 시험포들이 4-5등급으로 우수한 결과를 보였으며, 견에 대한 오염정도 또한 3급으로 나타난  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 포를 제외한 모든 시험포들이 4급으로 나타났다.

<표 6>은 배초향 추출액으로 염색한 시험포의 일광견뢰도와 마찰견뢰도 결과이다. 먼저 일광견뢰도 결과를 보면 면 시험포의 경우  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 매염처리 포가 2급으로 나타났으며, 그 외 모든 면 염색포는 1급으로 낮은 등급을 보였다. 견 시험포의 경우

<표 5> 배초향 추출액으로 염색한 면과 견 시험포의 땀 견뢰도

매염제		땀 견뢰도		산성			알칼리성				
				변퇴	오염			변퇴	오염		
					면	양모	견		면	양모	견
무매염	면	3	4-5	4-5	-	3	4	4	-		
	견	3	4-5	-	4-5	4	4-5	-	4		
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	면	2-3	4-5	4-5	-	2-3	4	3-4	-		
	견	1	4-5	-	4-5	1-2	4-5	-	4		
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	면	3-4	4-5	4-5	-	3-4	4	4	-		
	견	3-4	4-5	-	4-5	3-4	4-5	-	4		
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	면	2-3	4-5	4-5	-	2-3	4	4	-		
	견	3	4	-	3-4	3	3-4	-	3		

<표 6> 배초향 추출액으로 염색한 면과 견 시험포의 일광건뢰도와 마찰건뢰도

매염제		건뢰도	일광건뢰도	마찰건뢰도	
				건식	습식
무매염	면	1	4-5	4	
	견	1	3	4-5	
FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	면	1	4	2-3	
	견	1-2	3-4	4-5	
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	면	1	4	3-4	
	견	1	3-4	4-5	
CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	면	2	4-5	4	
	견	1	3	3-4	

FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O매염처리 염색포가 1-2급으로 나타났으며, 그 외의 모든 견 염색 시험포들은 1급으로 낮은 등급을 보였다. 따라서 배초향 추출액으로 염색한 시험포의 경우에는 햇빛이나 일광에 직접 노출이 요구되는 용도의 직물로는 피해야 할 것으로 사료된다.

마찰건뢰도 결과 면 염색 시험포의 경우 건식에서는 모든 염색 시험포들이 4급에서 4-5급으로 우수한 결과를 보였으며, 습식에서는 무매염 염색포와 CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O매염처리 포가 4급으로 나타났으며, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>매염처리 염색포가 3-4급, FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O매염처리 염색포가 2-3급으로 나타났다. 견 염색 시험포의 경우 건식에서는 FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O매염처리 염색포와 Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>매염처리 염색포가 3-4급으로 나타났으며, 무매염 염색포와 CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O매염처리 염색포가 3급으로 나타났다. 습식에서는 CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O매염처리 염색포 3-4급을 제외한 모든 견 염색 시험포가 4-5급으로 우수한 결과를 보였다.

이상과 같이 배초향 추출액으로 염색한 면과 견 시험포의 염색건뢰도 결과 세탁건뢰도와 땀 건뢰도에 있어서는 변퇴에 비해 오염에 대한 건뢰도가 더 높은 등급을 보였다. 마찰건뢰도에 있어서는 대부분이 3등급에서 4-5등급으로 비교적 양호한 건뢰도 결과를 보였으며, 특히 면의 경우에는 매염처리를 하지 않은 무매염 염색포의 등급이 4등급이상으로

나타났다. 그러나 세탁건뢰도나 드라이클리닝 건뢰도의 변퇴 정도와 일광건뢰도의 등급은 여러 시험포에서 1등급 또는 1-2등급으로 낮은 건뢰도 결과를 보임으로써 이에 대한 건뢰도를 높일 수 있는 방안이 강구되어야 할 것으로 여겨진다. 또한 천연염색포의 일광건뢰도에 대한 시험 결과 염색조건은 다르지만 유정민<sup>33)</sup>, 정영옥 외 5인의 선행연구 결과<sup>34)</sup>에서도 포도, 코치닐, 로그우드, 밤송이 등의 염색포의 일광 건뢰도 또한 1급에서 2급의 낮은 등급으로 나타난 것을 고려할 때 일광건뢰도는 천연염색의 실용화를 위한 취약점이라 할 수 있으며, 이에 대한 보다 체계적인 개선방안이 마련되어야 할 것이다. 따라서 배초향 추출액을 이용한 천연염색 포에서 일광 및 세탁의 변퇴에 대한 건뢰도를 높일 수 있는 방안이 마련된다면 배초향은 천연 염색재료로서 친환경적이고 기능적인 염색재료로서의 활용을 기대할 수 있을 것이다.

### 3. 배초향 추출물 염색포의 항균성

본 연구는 배초향 추출액을 이용한 염색 시험포의 항균 효과를 살펴보기 위해 2종류의 세균과 진균을 실험에 이용하였다. 세균으로는 *Klebsiella pneumoniae*과 *Staphylococcus aureus*를 공시균으로 이용하였으며, 곰팡이 균으로는 *Trichophyton*

*mentagrophytes*와 포자가 흑갈색인 *Aspergillus niger*를 공시균으로 이용하였다. 이 두 종류의 곰팡이 균은 섬유재료의 착색이나 변색 또는 취화를 가져오는 원인균으로 알려져 있다.

항균성 시험에 활용한 시험포는 매염제를 처리하지 않은 무매염 염색시험포만을 활용하였다. 이는 매염제 자체가 항균성에 미칠 수 있는 영향을 제한하고 배초향 추출액의 염색물 그 자체의 항균 및 항진균 효과를 살펴보기 위해서 이다.

먼저 세균 *Klebsiella pneumoniae*과 *Staphylococcus aureus*에 대한 항균성을 시험한 결과 <표 7>과 같이 나타났다.

<표 7>과 같이 세균 *Klebsiella pneumoniae*에 대한 배초향 추출액 염색포의 균 감소율을 살펴보면, 면 염색시험포는 1회 세탁 및 5회 세탁 후의 균 감소율이 99.9%, 10회 세탁 후에는 99.8%로 높은 항균율을 보이고 있으며, 견의 경우에는 1회 세탁처리 후 99.9%, 5회 및 10회 세탁 후, 99.9%로 수차례 반복 세탁 후에도 99%이상의 높은 균 감소율을 보였다.

<표 7>에서와 같이 *Staphylococcus aureus*에 대한 염색시험포의 균 감소율 결과를 보면, 면 염색 시험포의 경우 1회 세탁 후 99.9%, 5회 세탁 후

99.5%, 10회 세탁 후 99.4%로 세탁횟수에 따라 약간의 차이는 있으나 수차례 반복 세탁 후에도 99% 이상의 높은 균 감소율을 보였다. 견 염색 시험포의 경우 1회 및 5회 세탁 후 99.9%의 균 감소율을 보였으며, 10회 세탁 후에는 99.4%의 균 감소율로 높은 균 감소율을 보였다.

진균에 대한 방미도 실험 결과 <표 8>과 같이 나타났다. *Trichophyton mentagrophytes*와 *Aspergillus niger*에 대해서는 면과 견 염색 시험포 모두 시험편의 균사 발육 부분의 면적이 1/3을 초과하거나 육안으로 관찰가능한 결과를 보임으로써 유의한 방미 효과를 거두지 못했다.

이상의 배초향 추출액으로 염색한 시험포의 세균 및 진균에 대한 시험 결과 세균에 대해서는 10회 세탁 후에도 우수한 균 감소율을 보임으로써 세균에 대한 항균효과를 확인할 수 있었으나, 진균에 대해서는 유의한 효과가 나타나지 않았다. 이는 항진균력은 배초향 성분 중 항균작용의 주요 성분인 정유 및 estragole의 농도에 의존적이며, 균의 특성에 따라 항진균제에 대한 민감성이 다르게 나타날 수 있다고 하는 선행연구<sup>35)</sup>의 결과에서와 같이 본 연구에 사용된 배초향 추출물의 농도가 세균에는 영향을 미치기에 충분하나 *Trichophyton mentagrophytes*와

<표 7> 배초향 추출액으로 염색한 면과 견 시험포의 항균성 (%:균감소율)

세탁횟수		세균	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
		면	견	면
1회	면		99.9%	99.9%
	견		99.9%	99.9%
5회	면		99.9%	99.9%
	견		99.9%	99.9%
10회	면		99.8%	99.4%
	견		99.9%	99.4%

<표 8> 배초향 추출액으로 염색한 시험포의 방미도

진균	시험포	면 시험포	견 시험포
	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>		1
<i>Aspergillus niger</i>		Macroscopic growth	Macroscopic growth



*Aspergillus niger*란 진균에 대해서는 미치지 못한 것으로 사료된다. 따라서 세균 뿐 아니라 진균에 대한 효과를 동시에 얻기 위해서 배초향의 염료 추출 시 진균에 영향을 미치는 성분과 농도를 분석하고 그에 따른 적당한 농도를 찾아 염색을 시도해 보는 것도 한 방법이 될 수 있을 것이라 여겨진다.

#### IV. 결론 및 제언

배초향 추출액을 이용하여 염색한 면과 견 천연염색 포의 표면색, 염색견뢰도 그리고 항균성에 대하여 실험한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 배초향 추출액으로 염색한 시험포 모두  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 매염처리 염색포는 Y계열로, 그 외의 모든 염색 시험포는 GY계열로 나타났다. 밝기에 있어서는  $Al_2(SO_4)_3$ 매염처리 염색포가 가장 밝은 색으로,  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 매염처리 염색포가 가장 어두운 색으로 나타났다. 색차( $\Delta E_{ab}$ ) 측정결과 면은  $Al_2(SO_4)_3$ 매염처리 염색포가, 견은 무매염 염색포가 가장 높은 값을 보였다.

둘째, 염색포의 세탁견뢰도 실험결과, 면 시험포의 변퇴 정도는 1급에서 1-2급으로 나타났으며, 오염 정도는 모든 면 시험포들이 4-5급을 보였다. 견 시험포의 드라이클리닝 견뢰도 실험결과, 변퇴 정도는 1급에서 3-4급으로 나타났으며, 시험액에 대해서는 2-3급에서 4급으로 나타났었다.

셋째, 땀 견뢰도 실험 결과, 산성 인공 땀액에 대한 면과 견 염색 시험포의 변퇴 정도는 1급에서 3-4급으로 나타났으며, 오염 정도에 있어서는 3-4급에서 4-5급으로 나타났었다. 알칼리성 인공 땀액에 대해서는 변퇴 정도에 있어서는 1-2급에서 3-4급으로 나타났으며, 오염 정도에 있어서는 3급에서 4-5급으로 나타났었다.

넷째, 일광견뢰도 실험결과, 염색 시험포 모두 1급에서 2급으로 나타났다.

다섯째, 마찰견뢰도 실험결과, 견식에서는 모든 염색 시험포들이 3급에서 4-5급으로 우수한 결과를 보였으며, 습식에서는 2-3급에서 4-5급으로 나타났

다.

다섯째, 항균성 시험 결과 세균 *Klebsiella pneumoniae*과 *Staphylococcus aureus*에 대해 면과 견 염색포 모두 10회 세탁 후에도 99% 이상의 높은 균 감소율을 보였다.

여섯째, 방미도 실험 결과, 진균 *Trichophyton mentagrophytes*와 *Aspergillus niger*에 대해 면과 견 염색 시험포 모두 유의한 방미 효과를 거두지 못했다.

이상의 염색 시험 결과 일광견뢰도 및 변퇴 정도나 방미효과를 제외한 염색견뢰도와 항균성에 대해서는 우수한 결과를 보임으로써 배초향은 세균에 대한 항균작용을 지닌 친환경 기능성 천연 염색재료로서의 활용 가능성을 기대할 수 있을 것으로 여겨진다.

#### 참고문헌

- 1) 전미선, 박명자(2010), “솔잎 추출물의 성분 분석 및 염색물의 건강안전 기능성 평가”, *복식문화연구*, 18(2), pp.371-381.
- 2) 이광우 외(2010), “오디 추출액을 이용한 상주 실크의 천연염색”, *한국염색가공학회지*, 22(3), pp.207-213.
- 3) 최태호, 유승일, 이상현, 정희원, 양은정(2009), “오리나무 열매 추출물을 이용한 한지의 천연염색”, *목재공학*, 37(4), pp.414-420.
- 4) 한미란, 이정숙(2009), “소루쟁이뿌리를 이용한 면직물의 천연염색”, *한국의류학회지*, 33(2), pp.222-229.
- 5) 최경은, 이진숙, 정우영(2009), “메리골드 추출 염액을 이용한 견직물의 염색특성에 관한 연구”, *한국의상디자인학회지*, 11(3), pp.135-141.
- 6) 김용숙, 최종명(2009), “초음파로 추출된 홍화 색소의 특성 분석과 염색성 평가”, *한국의류산업학회지*, 11(2), pp.337-343.
- 7) 이근숙, 배도규(2009), “흑미 왕겨 추출물을 이용한 견직물의 천연염색”, *경북대농학지*, 27,

- pp.13-19.
- 8) 김윤덕(2007), “황토를 이용한 고 기능성 천연 염색제품 개발”, *전주기전대학 산학연구소 산학 연구소논문집*, 26, pp.109-117.
  - 9) 박영희(2007), “까마중 추출물을 이용한 천연 염색직물의 염색성 및 향균성”, *복식학회지*, 57(4), pp.61-69.
  - 10) 배상경(2007), “자색양파 추출물의 염색성에 관한 연구”, *수원대학교 논문집*, 제25집, pp.303-314.
  - 11) 배정숙, 김윤경, 허만우(2006), “코치닐에 의한 견-레이온 섬유 천연염색성과 향균성”, *한국염색가공학회지*, 18(6), pp.1-9.
  - 12) 김병희, 송화순(1999), “쑥 추출물의 염색성 및 향균성”, *한국염색가공학회지*, 48, pp.30-37.
  - 13) 허만우, 배정숙, 안선영(2008), “감즙에 의한 견 직물의 염색성과 기능성”, *한국의류산업학회지*, 10(6), pp.1036-1044.
  - 14) “전통과 현대, 자연과 사람 그 만남이 머무는 공간 반딧불이” (2005, 12, 20), *자연염색 반딧불이*, 자료검색일 2011, 2, 18, 자료출처 <http://www.bandibuli.com/>
  - 15) “카이넨스” (2007, 1, 30), *카이넨스*, 자료검색일 2011, 2, 18, 자료출처 <http://milanomall.net/>
  - 16) 이지연(2004), “배초향 지상부 메탄올 엑기스 향산화 활성”, 중앙대학교 의약식품대학원 석사학위논문, p.4.
  - 17) 강찬아(2002), “배초향 정유의 향진균 활성에 관한 연구”, 덕성여자대학교 대학원 석사학위논문, pp.3-42.
  - 18) “아이디어 농업”, (2010. 1. 29), 들꽃약초식물, 자료검색일 2011. 2.18, 자료출처 <http://blog.daum.net/win5015/6018779>
  - 19) 육창수 외(1981), *한국본초학*, 형설출판사, p. 131.
  - 20) “약초효능”“, (2009, 2, 8), *왕인농장*, 자료검색일 2011, 2, 20, 자료출처 <http://blog.daum.net/>
  - 21) 윤금미(2006), “배초향 정유의 향균작용”, 경남대 교육대학원 석사학위논문, pp.1-27.
  - 22) 강찬아, op.cit., pp.1-58.
  - 23) 손정은(2003), “배초향(Agastache rugosa)추출물의 향균활성과 성분분석”, 동아대 교육대학원 석사학위논문, pp.1-49.
  - 24) 이승은 외(2002), “대장균과 살모넬라균에 대한 박하와 배초향 정유성분의 향균활성”, *한국약용작물학회지*, 10(3), pp.206-211.
  - 25) 이지연(2004), “배초향 지상부 메탄올 엑스의 향산화 활성”, 중앙대 의약식품대학원 석사학위논문, pp.1-38
  - 26) 박희준 외(2000), “배초향 지상부에서 얻은 정유의 조성 및 향균효과”, *한국식품영양학회지*, 29(6), pp.1123-1126.
  - 27) 이승은 외, op.cit., pp.206-211.
  - 28) 윤금미, op.cit., pp.1-27.
  - 29) 강찬아, op.cit., pp.1-53.
  - 30) 손정은, op.cit., pp.1-49.
  - 31) 이승은 외, op.cit., pp.206-211.
  - 32) 박수영, 임형탁(1998), *쉽게 하는 식물염색*, 미술공론사, p.27.
  - 33) 유정민(2006), “Lohas Well-Bing 트렌드의 천연염색의류 디자인 연구”, 성균관대학교 대학원 박사학위논문, pp.78-83.
  - 34) 정영옥 외(2003), “농산폐기물과 미활용 식물자원을 이용한 기능성 천연염색 제품개발”, 농림부, pp.73-74.
  - 35) 강찬아, op.cit., pp.1-58.

접수일(2011년 8월 8일),  
 수정일(1차 : 2011년 8월 28일, 2차 : 9월 20일),  
 게재확정일(2011년 9월 25일)