

까마중 추출물을 이용한 천연 염색직물의 염색성 및 항균성

박 영 희

경남대학교 패션의류학과 조교수

A Study on the Dyeability and Antibiosis of Fabrics Dyed with Solanum Nigrum Extract

Young-Hee Park

Professor, Dept. of Fashion & Clothing, Kyungnam University

(2006. 11. 13 투고)

ABSTRACT

The purpose of this study was to identify the utility value with material of natural dyeing and to examine the dyeability and antibiosis of fabrics dyed with Solanum nigrum extract.

The results obtained are as follows.

First, the color tone of dyed fabrics was tinged with from yellow series to green series, in the chrominance the fabric dyed with Fe mordant was showed the highest value. Second, colorfastness to dyeing showed difference as to mordants, but colorfastness to dyeing except for sunlight colorfastness showed the good colorfastness result on the whole. Third, in the test results of antibiosis, the dyed both cotton and silk fabrics showed the very excellent antibiosis effect for bacteria but showed the insignificant effect for fungus.

Key words: Solanum nigrum(까마중), dyeability(염색성), antibiosis(항균성)

I. 서론

지난 수세기 동안 눈부신 과학의 발달은 인간에게 물질적 풍요를 가져온 반면 환경오염이나 다양한 유해물질 등의 발생으로 부정적인 요소들 또한 팽창하게 되었으며, 이로 인해 환경보전 및 정확화에 대한 관심이 그 어느 때 보다 높아지고 있다. 소비자들은 건강에 대해 보다 큰 관심을 가지게 되었으며, 의복생활에 있어서도 이에 상응하여 친환경적이며 유해환경으로부터 인체를 보호해 줄 뿐 아니라 유익한 작용을 동시에 할 수 있는 다기능성 소재를 요구하기에 이르렀다.

이러한 사회적 분위기와 소비자들의 요구는 의복 소재에 있어 원료 뿐 아니라 염색에 있어서도 화학 염료보다는 친환경적이고 인체에 무해한 천연염료에 대한 관심을 증대시켰다.

천연염료 중 의복염색에 활용되고 있는 대부분의 재료는 식물로서 이는 천연자원에서 채집할 수 있어 염색의 확보 면에서 경제적이며, 항균성 등의 약리작용을 가진 것이 많아 이러한 효과를 의복소재에 응용하기 위해 천연 염료개발 및 연구들이 활발하게 진행되어져 왔다.

대표적인 천연 염색관련 선행 연구들 중 가장 최근에 등장한 연구를 중심으로 살펴보면 주영주¹⁾의 연구에서는 꼭두서니의 염색성, 정진순, 설정화, 장정대²⁾의 연구에서는 고사리추출액의 염색성, 구신애³⁾의 연구에서는 로즈마리, 민트, 세이지, 타임 4종류의 허브에 대한 염색성과 항균성, 안경조, 김정희⁴⁾의 연구에서는 홍화를 이용한 매염 및 가공처리 직물의 염색성, 김재훈, 유혜자⁵⁾의 연구에서는 봉숭아 추출액의 염색성과 항균성, 송명건, 송은영⁶⁾은 녹차를 이용한 염색포의 자외선 차단효과, 박영희, 오화자⁷⁾의 연구에서는 국화 추출액의 염색성 및 항균성, 박영희⁸⁾의 연구에서는 캐모마일 추출액의 염색성 및 항균성, 신윤숙, 오유정⁹⁾의 연구에서는 로즈마리 추출물의 염색성, 그리고 손원교, 신정숙¹⁰⁾의 연구에서는 참소리쟁이의 염색성에 대해 검토하였다.

이들 연구는 그 재료에 있어 대부분 식용이 가능

하며 우리 주변에서 흔히 접할 수 있는 식물들로 이루어져 있으며, 실험항목은 주로 의복소재에 염색했을 때 염색포의 염색성과 항균성 또는 자외선 차단성에 대한 기능적 효과를 검토한 것으로 그 효과 면에서 부분적으로 유효한 결과들이 입증되고 있었다.

이와 같이 천연 염색재료에는 홍화나 양파껍질, 쪽, 지치 등과 같이 잘 알려진 식물 외에 잡초처럼 자생하는 식물들 중에서도 관심을 가지면 활용가능한 것들을 쉽게 찾을 수 있다. 자생식물 중 우리나라의 길옆이나 낮은 산기슭 등에서 흔히 볼 수 있는 식물 중에는 다양한 약리성분을 지닌 것들이 상당수인데, 대표적인 것 중 하나로 까마중을 들 수 있다.

까마중은 *Solanum nigrum* Linne이란 학명으로 용규, 고채, 천포초 등으로 불리우며, 약 1m크기의 가지과에 속하는 한해살이 초본이다¹¹⁾. 까마중은 우리나라 전역의 길옆, 들판 또는 논둑 등에서 비교적 쉽게 찾아 볼 수 있는 흔한 식물로 그 성분으로는 solanine, solamargine 등 여러 가지 alkaloid와 vitamin A와 C를 함유하고 있으며, 갖가지 암, 상처, 치질, 종기 습진, 가래, 설사, 신장결석, 두통, 관절염, 통풍, 혈압 등에 효과가 높다. 또한 남성호르몬인 스테로이드와 니코틴, 아스파라긴, 루틴, 사포닌 카로틴 등이 들어 있는데 이런 성분들은 장티푸스균, 포도알균, 녹농균, 적리균, 대장균 등 갖가지 균을 죽이고 염증을 삭이며 혈당을 낮추는 작용을 한다.¹²⁾¹³⁾ 까마중은 이러한 유익한 효능을 지니고 있어 민간에서 오래전부터 약초로 유용하게 활용해 왔다.

따라서 본 연구에서는 약리 성분을 가지고 있으나 관심을 가지지 않으면 자칫 무용지물이 되기 쉬운 야생 식물 중 까마중을 중심으로 다기능성을 갖춘 천연염료로서의 가치를 검토하고자 한다.

즉 한국 자생 식물 중 항균효과를 지니고 있는 까마중이 천연염색 재료로서 이용가치가 있는지를 검토하고, 본 염재로 염색한 포의 염색성과 항균성에 대해 검토함으로써 친환경적인 천연 염재 개발 및 다기능성을 지닌 의복소재의 개발을 위한 기초 자료를 마련하고 나아가 고부가가치를 창출할 수

있는 의복상품의 개발에 기여하고자 한다.

II. 연구방법 및 실험

1. 시료

1) 시험포

본 실험에 사용된 시료는 한국의류시험 연구원에서 구입한 것으로 KS K 0905에 규정된 면직물과 견직물을 사용하였다. 각 시료의 특징은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Characteristics of the fabrics

Material	Yarn number		Fabric counts (thread/5cm)		Weight(g/m ²)	weave
	Warp	Weft	Warp	Weft		
Cotton	20	16	141	135	100±5	plain
Silk	2.3tex	2.3tex	276	192	27.2	plain

2) 염재

본 연구에 사용된 염재의 식물명은 까마중(*Solanum nigrum*) 또는 용규 등으로 불리는 식물로서 강원도에서 2005년 8월에 채집하여 건조한 잎, 줄기, 그리고 열매부분을 염색재료로 사용하였다.

2. 실험방법

1) 염액 추출

잘게 자른 까마중 60g 당 메탄올 50ml와 증류수 30ml를 가하여 48시간 침지한 후 침지액을 Rotary vacuum evaporator(LABOROTA 4000, Germany)를 이용하여 온도 40~60℃, 회전속도 60rpm에서 60분간 감압 농축하여 약 30ml의 염액을 추출하였다.

2) 염색 방법

면 시험포의 경우 1:30의 욕비에서 10%의 염색농도로 30℃에서 시작하여 40℃~60℃를 유지하면서 20분간 침지 및 교반하여 염색하였고, 견 시험포는 1:30의 욕비에서 10%의 염색농도로 30℃에서

시작하여 40~60℃를 유지하면서 20분간 침지 및 교반하여 염색하였다. 염색 및 매염은 3회 반복한 후 충분히 수세하여 바람이 잘 통하는 그늘에서 자연 건조하였다.

3) 매염방법

매염제로는 무매염, 황산구리(CuSO₄·5H₂O), 황산제1철(FeSO₄·7H₂O), 황산알루미늄염(Al₂(SO₄)₃), 크롬(K₂Cr₂O₇)을 사용하였으며, 매염방법은 후매염을 중심으로 이루어졌다. 매염제의 농도는 3% (o.w.f.)로 하였으며, 욕비 1:30으로 실온에서 20분

간 처리하여 수세한 후 자연 건조하였다.

4) 표면색 측정

표면색은 KS K 0205:2001에 준하여 D₆₅광원을 사용하여 10°시야에서 3 자극값 (X, Y, Z) 을 측정 한 후 Munsell 표색계 변환법으로 H, V/C를 구하였고, CIE Lab 색차식에 의해 L*, a*, b*를 구하고 다음 식에 의해 색차 (ΔE)를 구하였다.

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

5) 염색견뢰도 측정

일광견뢰도는 KS K 0218에 준하여 Fade-O-Meter(Model : Xenon arc CI 5000, Atlas Electrec Devices Co., U.S.A)를 사용하여 측정하였으며, 세탁견뢰도는 KS K 0430 A-1에 준하여 Launder-Ometer(Type LHD-EF, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를, 마찰 견뢰도는 KS K 0650에 준하여 Crockmeter(Model CM-5, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를, 땀 견뢰도는 KS K 0715에 준하여

AATCC Perspiration Tester(Model PR-1, Atlas Electric Devices Co., U.S.A)를 사용하여 측정하였다. 드라이클리닝 건뢰도는 KS K 0644에 준하여 퍼클로로에틸렌에 의한 세탁시험기로 측정하였다.

6) 항균성 측정

염색직물의 항균성을 측정하기 위해 세균과 곰팡이 균을 공시균으로 사용하였다. 세균은 KS K 0693에 준하여 균 감소율을 측정하였으며, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538과 *Escherichia coli* ATCC 25922을 사용하였다. 곰팡이 균은 AATCC 30, Test II법에 준하여 면 시험포는 셀룰로오스 분해 균인 *Chaetomium globosum* ATCC 6205 균을, 견 시험포는 단백질 분해 균인 *Aspergillus niger* ATCC 6275을 공시균으로 사용하였다.

- Redution Rate (%) =

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

- 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 대조

편으로부터 재생된 세균 수

- 방미도 시험 등급

Macroscopic Growth: 육안으로 관찰 가능

Microscopic Growth: X50 현미경으로 관찰 가능

No growth: 전혀 관찰되지 않음

III. 결과 및 고찰

1. 염색포의 표면색 및 색차

까마중 추출물을 이용하여 염색한 포의 색상 및 색차를 살펴본 결과 <Table 2>와 같이 나타났다. 전체적으로는 노랑기미와 초록기미가 주로 나타났으며, 면 염색 포의 경우, 무매염 염색 포, CuSO₄·5H₂O, Al₂(SO₄)₃ 그리고 K₂Cr₂O₇매염 처리 염색 포는 연두계열로 나타났으며, FeSO₄·7H₂O매염 처리 염색 포는 약간의 붉은 기미를 띠는 노랑계열로 나타났다. 견 염색 포 경우, 무매염과 CuSO₄·5H₂O매염 처리 포는 초록기미와 노랑 기미를 띠는 연두계열로 나타났으며, Al₂(SO₄)₃, K₂Cr₂O₇ 그리고 FeSO₄·7H₂O매염 처리 염색 포는 노랑계열로 나타났다.

색차는 면염색 시험포가 견 염색 시험포보다 높은 값을 보였으며, 가장 높은 값을 보인 것은 FeSO₄·7H₂O매염 처리 염색 포로써 면은 40.2, 견

<Table 2> L*·a*·b*, H(V/C) and ΔE_{ab} values of cotton and silk fabrics dyed with water extracts of *Solanum nigrum*.

H(V/C) & ΔE		L*	a*	b*	H	V/C	ΔE _{ab}
Mordant							
Untreated control	Cotton	96.4	3.6	-12.2	3.8Y	9.4/0.5	-
	Silk	95.3	-0.2	4.6	7.3Y	8.9/0.4	-
Non-mordant	Cotton	84.7	-4.1	5.2	1.0GY	8.6/1.5	22.4
	Silk	84.4	-8.6	20.8	5.3GY	8.4/2.9	21.3
CuSO ₄ ·5H ₂ O	Cotton	80.9	-6.3	15.0	5.9GY	8.4/1.9	25.2
	Silk	74.0	-6.3	14.9	5.0GY	7.3/2.1	24.4
FeSO ₄ ·7H ₂ O	Cotton	78.9	4.8	24.0	4.2Y	7.7/2.3	40.2
	Silk	72.0	0.6	17.9	4.1Y	7.1/2.5	26.9
Al ₂ (SO ₄) ₃	Cotton	86.3	-2.7	3.7	3.3GY	8.4/1.7	19.9
	Silk	88.8	-2.3	12.2	9.2Y	8.8/1.4	10.3
K ₂ Cr ₂ O ₇	Cotton	85.8	-2.1	4.5	3.8GY	8.7/1.4	20.6
	Silk	84.0	-0.1	16.0	4.4Y	8.3/2.0	16.0

이 26.9로 나타났고, 가장 낮은 값을 보인 것은 $Al_2(SO_4)_3$ 매염 처리 염색 포로써 면은 19.9, 견은 10.3으로 나타났다.

천연 염색포의 색상은 동일한 염색재료로 염색했을지라도 매염제나 섬유소재의 종류 또는 염액의 추출 방법 등에 따라 차이를 보였다. 특히 염액 추출방법에 있어서는 물을 이용한 추출방법과 알코올을 이용하여 감압농축을 통한 방법 등 그 방법에 따라 색상에 차이를 보이는 것으로 사료된다. 따라서 의복소재의 디자인에 적용할 시에는 용도에 적절한 매염제나 염액추출 방법 등을 활용한다면 보다 효과적인 디자인이 가능할 것으로 여겨진다.

2. 염색직물의 염색견뢰도

까마중 추출액을 이용한 염색포의 염색견뢰도 결과 <Table 3>에서 <Table 5>와 같이 나타났다.

먼저 <Table 3>은 일광견뢰도와 세탁견뢰도 결과로서 면 시험포의 경우 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 매염 처리 포와 $K_2Cr_2O_7$ 매염 처리포가 4급으로 비교적 우수한 결과를 보였으며, 그 외의 염색 시험포들은 3급으로 나타났다. 견 시험포의 경우는 $Al_2(SO_4)_3$ 매염 처리 포와 $K_2Cr_2O_7$ 매염 처리 포가 3급으로 나타났으며, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 매염 처리 포는 1급으로 가장 낮은 등급을 보였다. 이를 통해 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 매염처리 포는 견 시험포의 일광견뢰도 중 가장 낮은 등급으로 나타남으로써 일광견뢰도를 고려할 때는 특히

주의해야할 매염제임을 알 수 있었다.

세탁견뢰도 결과 면 시험포의 경우 변퇴 정도에 있어서는 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 매염 처리포가 2-3급으로 가장 낮은 등급을 보였으며, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 매염 처리포와 $Al_2(SO_4)_3$ 매염 처리포가 4급으로 가장 높은 등급을 보였다. 오염정도에 있어서는 모든 면 시험포가 4급에서 5급으로 우수한 견뢰도 결과를 보였다. 견 시험포의 경우 변퇴 정도에 있어서는 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 매염 처리포가 3급으로 나타났으며, $Al_2(SO_4)_3$ 매염 처리포와 $K_2Cr_2O_7$ 매염 처리포가 4급으로 비교적 우수한 결과를 보였다. 오염정도에 있어서는 모든 견 시험포가 4급에서 5급으로 우수한 결과를 보였다.

이상의 결과 일광견뢰도에 있어서는 견 시험포에 비해 면 시험포의 등급이 더욱 높게 나타났으며, 세탁견뢰도에 있어서는 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 매염처리포를 제외하고는 비교적 양호한 결과를 보임으로서 식물성 천연 염색관련 선행연구 중 박영희¹⁴⁾의 연구 슬릿추출물을 이용한 염색물의 결과와 박영희의 연구¹⁵⁾의 연구 캐모마일 추출물을 이용한 염색물의 결과를 비교해 볼 때 본 연구의 까마중으로 추출물 염색직물의 일광견뢰도와 변퇴정도에 대한 세탁견뢰도의 등급은 조금 더 높게 나타났다. 천연염색물들은 각종 견뢰도 중 특히 일광견뢰도가 낮게 나타나는 경우가 많으며, 이러한 점을 감안할 때 본 연구 중 면 염색포의 일광견뢰도는 비교적 양호한 것으로 나타났으므로 실용성에 큰 문제가 되지 않음

<Table 3> Colorfastness to light and washing of cotton and silk fabrics dyed with water extracts of *Solanum nigrum*

Mordant	Colorfastness	Colorfastness to light	fading	Colorfastness to washing		
				staining		
				cotton	silk	wool
Non-mordant	cotton	3	3	4-5	-	4-5
	silk	2	3-4	4-5	4-5	-
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	cotton	3	2-3	4-5	-	4-5
	silk	2	3	4-5	4-5	-
$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	cotton	4	4	4-5	-	4-5
	silk	1	3-4	4	4-5	-
$Al_2(SO_4)_3$	cotton	3	4	4-5	-	4-5
	silk	3	4	4-5	4-5	-
$K_2Cr_2O_7$	cotton	4	3	4-5	-	4-5
	silk	3	4	4-5	4-5	-

<Table 4> Colorfastness to perspiration and rubbing of cotton and silk fabrics dyed with water extracts of *Solanum nigrum*.

Colorfastness		Colorfastness to perspiration								Colorfastness to rubbing	
		acid				alkaline				dry	wet
		fading	staining			fading	staining				
			cotton	wool	silk		cotton	wool	silk		
Non-mordant	cotton	4-5	4-5	4	-	4-5	4-5	4	-	4-5	4-5
	silk	4-5	4-5	-	4	4-5	4-5	-	4	4-5	4-5
CuSO ₄ · 5H ₂ O	cotton	4	4-5	3-4	-	4	4-5	3-4	-	4-5	4
	silk	4	4-5	-	4	4	4-5	-	4	4-5	4-5
FeSO ₄ · 7H ₂ O	cotton	4-5	4-5	4	-	4-5	4-5	4	-	4-5	4
	silk	3-4	4-5	-	4	3-4	4-5	-	4	4	4
Al ₂ (SO ₄) ₃	cotton	4-5	4-5	4-5	-	4-5	4-5	4-5	-	4-5	4-5
	silk	4-5	4-5	-	4	4-5	4-5	-	4	4-5	4-5
K ₂ Cr ₂ O ₇	cotton	4-5	4-5	4	-	4-5	4-5	4	-	4-5	4-5
	silk	4-5	4-5	-	4	4-5	4-5	-	4	4-5	4-5

나 견에 대한 일광견뢰도가 부분적으로 낮게 나타남으로써 이를 보완할 수 있는 보다 구체적이고 다양한 연구가 시도되어야 할 것으로 여겨진다.

<Table 4>는 까마중 추출액을 이용한 염색포의 땀견뢰도와 마찰견뢰도 결과이다.

땀견뢰도 결과를 살펴보면 면과 견 시험포 모두 산성과 알칼리성 인공 땀액에서 같은 결과를 보였다. 즉 변퇴정도에 있어서는 FeSO₄ · 7H₂O매염 처리 견 염색포가 3-4급으로 나타났으며, 그 외의 모든 면과 견 시험포는 4급에서 5급으로 우수한 견뢰도 결과를 보였다. 오염정도에 있어서는 CuSO₄ · 5H₂O 매염처리 면 염색포가 3-4급으로 나타났으며, 그 외의 모든 면과 견 시험포는 4급에서 5급으로 우수한 견뢰도 결과를 보였다.

마찰견뢰도 결과 모든 면과 견 시험포가 4급에서

5급으로 우수한 견뢰도 결과를 보였다.

이상의 결과와 같이 의복제품의 상품가치에 큰 영향을 미치는 땀 견뢰도와 마찰견뢰도 결과가 전반적으로 우수한 결과를 보임으로써 까마중이 기능적인 의복소재의 천연염색 재료로서 긍정적인 효과가 있을 것으로 사료된다.

<Table 5>는 면 시험포와 견 시험포의 드라이클러닝 견뢰도 결과이다.

시험결과 변퇴 정도에 있어서는 면 시험포는 CuSO₄ · 5H₂O 매염처리포가, 견 시험포는 무매염포가 3-4급으로 나타났으며, 그 외의 모든 시험포들은 4급에서 5급으로 우수한 견뢰도 결과를 보였으며, 오염정도에 있어서는 모든 면과 견 시험포가 4-5급으로 우수한 견뢰도 결과를 보였다.

이러한 결과는 선행연구 이현숙, 장지혜, 김인희,

<Table 5> Colorfastness to dry cleaning of cotton and silk fabrics dyed with water extracts of *Solanum nigrum*

Colorfastness		Colorfastness to dry cleaning				
		Cotton fabrics			Silk fabrics	
		fading	staining		fading	staining
cotton	wool		cotton	silk		
Non-mordant	4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
CuSO ₄ · 5H ₂ O	3-4	4-5	4-5	4	4-5	4-5
FeSO ₄ · 7H ₂ O	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Al ₂ (SO ₄) ₃	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
K ₂ Cr ₂ O ₇	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5

남성우¹⁶⁾의 연구결과와 유사한 것으로 나타났으나 천연염료의 염색 포들은 일반적으로 드라이클리닝에 대한 실용화에는 무리가 없음을 알 수 있었다.

3. 염색직물의 항균 및 방미효과

본 연구는 까마중 추출액을 이용한 염색 시험포의 항균성 효과에 대해 살펴보기 위해 세균과 곰팡이를 중심으로 실험하였다. 세균으로는 *Staphylococcus aureus*와 *Escherichia coli*를 공시균으로 이용하였으며 전자는 그람양성균으로 황색포도상 구균으로 불리며 썩은 냄새, 땀냄새 등의 원인이 되는 균으로 알려져 있고 후자는 그람음성균으로 대장균으로 불리며 포유류 장관 내의 정상적인 상재균으로 대변 등의 배설물에서 찾아 볼 수 있는 대표적인 균류이다¹⁷⁾. 곰팡이로는 *Chaetomium globosum*과 *Aspergillus niger*를 공시균으로 이용하였다. 이 두 종류의 곰팡이는 섬유재료의 착색이나 변색 또는 취화를 가져오는 원인균으로 알려져 있다.

항균성 시험은 이상의 세균과 곰팡이 각각 2종류를 공시균으로 하여 매염제를 처리하지 않은 무매염 염색포만을 시험포로 사용하였다. 이는 매염제 자체가 항균성에 미치는 영향을 제한하고 까마중

추출물로 염색한 시험포 그 자체의 항균효과를 살펴보기 위함이다.

먼저 세균에 대한 항균효과를 살펴본 결과 <Table 6>과 같이 나타났다.

세균에 대한 항균성 시험 결과 *Staphylococcus aureus*에 대해 면 시험포의 균 감소율은 세탁처리를 하지 않은 제시상태에서 99.9%, 3회 세탁 후 99.9%, 그리고 5회 세탁 후에도 99.9%로 나타났으며, 견 시험포의 균 감소율은 제시상태에서 99.9%, 3회 세탁 후 99.9% 그리고 5회 세탁 후에는 99.8%로 면과 견 시험포 모두 우수한 항균효과를 보였다. *Escherichia coli*에 대해서는 면 시험포의 균 감소율은 제시상태 99.9%, 3회 세탁 후 99.9%, 그리고 5회 세탁 후 99.9%로 나타났으며, 견 시험포에 대한 균 감소율은 제시상태 99.9%, 3회 세탁 후 99.4%, 5회 세탁 후 99.3%로 면과 견 모두 5회 세탁 후에도 99%이상으로 우수한 균 감소율을 보였다.

곰팡이에 대한 방미도 시험 결과 <Table 7>과 같이 나타났으며, 그 결과를 살펴보면 *Chaetomium globosum*과 *Aspergillus niger* 2종류의 곰팡이에 대해 면과 견 시험포 모두 Macroscopic Growth로 판정 났다. 즉 곰팡이의 포자가 육안으로 관찰 가능한 것으로 나타남으로써 곰팡이에 대한 효과적인 방미

<Table 6> Bacteria reduction rates for cotton and silk fabrics dyed with water extracts of *Solanum nigrum*

Bacteria	Cotton fabrics			Silk fabrics		
	not laundry	three time laundry	five time laundry	not laundry	three time laundry	five time laundry
<i>Staphylococcus aureus</i>	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.8%
<i>Escherichia coli</i>	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.4%	99.3%

<Table 7> Inhibitory effect of cotton and silk fabrics dyed with water extracts of *Solanum nigrum*

fungi	cotton			silk		
	not laundry	three time laundry	five time laundry	not laundry	three time laundry	five time laundry
<i>Chaetomium globosum</i>	Macroscopic Growth	Macroscopic Growth	Macroscopic Growth	Macroscopic Growth	Macroscopic Growth	Macroscopic Growth
<i>Aspergillus niger</i>	Macroscopic Growth	Macroscopic Growth	Macroscopic Growth	Macroscopic Growth	Macroscopic Growth	Macroscopic Growth

효과는 얻을 수 없었다.

이상의 항균성 및 방미 효과에 대한 시험 결과 까마중 추출물을 이용한 염색 또는 세균에 대해서는 *Staphylococcus aureus*와 *Escherichia coli*에 대해 우수한 항균효과를 보였으나, 곰팡이에 대해서는 항균효과를 나타내지 않았다. 이는 일반적으로 곰팡이가 세균에 비해 내성이 강하기 때문인 것으로 여겨진다.

따라서 곰팡이에 대한 방미효과는 입증되지 않았으나 세균에 대한 항균효과는 입증됨으로서 자생식물인 까마중은 세균에 대한 항균성을 지닌 천연염색 재료로서의 활용가치를 확인할 수 있었으며, 이러한 연구결과를 바탕으로 곰팡이에 대한 방미효과를 보완할 수 있는 보다 심화된 연구가 뒷받침된다면 다기능성 소재의 실용화에 대한 활용가능성을 기대할 수 있을 것이다.

IV. 결론

본 연구에서는 까마중 추출물을 이용한 염색직물의 염색성과 항균성에 대한 효과를 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 시험포의 표면색은 면과 견 시험포 모두 노랑계열이거나 노랑기미를 띠는 녹색으로 연두색계열로 나타났다. 밝기는 7.1에서 8.8로서 견에 비해 면이 좀 더 밝은 색을 보였다. 색차는 전반적으로 견 염색시험포에 비해 면 염색시험포가 더 높은 값으로 나타났다.

2. 염색견뢰도에 있어서는 일광견뢰도는 면 시험포는 3급에서 4급, 견 시험포는 1급에서 3급으로 나타났다.

세탁견뢰도는 변퇴 정도에 있어서는 면 시험포는 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 매염 처리포와 $Al_2(SO_4)_3$ 매염 처리포가 4급으로 양호한 결과를 보였으며, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 매염 처리포가 2-3급으로 가장 낮은 등급을 보였다. 견 시험포는 $Al_2(SO_4)_3$ 매염 처리포와 $K_2Cr_2O_7$ 매염 처리포가 4급으로 양호한 결과를 보였으며, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 매염 처리포가 3급으로 가장 낮은 등급을 보였다. 오염정도에 있어서는 면과 견 시험포

모두 4-5급으로 우수한 견뢰도 결과를 보였다.

땀 견뢰도 결과 면 시험포는 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 매염 처리포를 제외한 모든 시험포가 4급에서 5급으로 우수한 견뢰도 결과를 보였으며, 견 시험포의 경우에는 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 매염 처리포를 제외한 모든 시험포가 4급에서 5급으로 우수한 견뢰도 결과를 보였다.

마찰견뢰도 결과 면과 견 시험포 모두 견식과 습식에서 모든 시험포가 4급에서 5급으로 우수한 견뢰도 결과를 보였다.

드라이클리닝 결과 면 시험포는 변퇴 정도에서 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 매염 처리포를 제외한 모든 시험포가 4-5급으로 나타났으며, 견 시험포의 변퇴 정도에서는 무매염포를 제외한 모든 시험포가 4-5급으로 우수한 견뢰도 결과를 보였다.

3. 항균 및 방미효과에 있어서는 세균 *Staphylococcus aureus*와 *Escherichia coli*에 대해 면과 견 시험포가 5회 세탁 후에도 약 90%이상의 균 감소를 보임으로써 유의한 항균효과가 나타났다.

곰팡이 *Chaetomium globosum*과 *Aspergillus niger*의 방미효과에 대해서는 면과 견 시험포가 Macroscopic Growth로 판정됨으로써 유의한 효과가 나타나지 않았다.

이상의 연구결과 까마중 추출물로 염색한 시험포는 염색견뢰도에 있어서는 매염제에 따라 부분적으로 차이를 보였으나 견 시험포의 일광견뢰도를 제외하고는 비교적 양호한 결과를 보였으며, 항균성 및 방미효과에 있어 세균에 대해서는 항균효과를 보였으나 곰팡이에 대해서는 방미효과를 보이지 않았다.

따라서 다기능성 소재로서의 실용화를 위해서는 이러한 연구결과를 바탕으로 견 시험포의 일광견뢰도를 보완하고 곰팡이에 대한 방미효과를 높일 수 있는 보다 심화된 연구가 뒷받침된다면 무용지물이 되기 쉬운 야생식물인 까마중은 천연염색 재료로서 뿐만 아니라 기능성 의복소재를 위한 염색재료로서의 활용가치가 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 1) 주영주 (2002). 쪽두서니 염색성에 관한 연구. 한국의류학회지, 26(9), pp. 1301-1307.
- 2) 정진순, 설정화, 장정대 (2003). 고사리잎 추출액을 이용한 견직물의 염색성. 한국의류학회지, 27(3), pp. 364-372.
- 3) 구신혜 (2005). 허브 추출액을 이용한 직물의 염색성 및 항균성. 창원대학교 교육대학원 석사학위논문, pp. 1-62.
- 4) 안경조, 김정희 (2001). 홍화를 이용한 매염 및 가공처리 직물의 염색성에 관한 연구. 한국염색가공학회지, 56, pp. 23-31.
- 5) 김재훈, 유혜자 (2003). 봉숭아 추출액의 염색성과 염색물의 항균성에 관한 연구. 한국염색가공학회지, 15(1), pp. 15-22.
- 6) 송명경, 송은영 (2005). 녹차 염색포의 자외선 차단 효과 연구. 한국의류학회지, 29(6), pp. 745-752.
- 7) 박영희, 오화자 (2003). 국화 추출액을 이용한 염색직물의 염색성 및 항균성. 복식, 53(2), pp. 119-125.
- 8) 박영희 (2005). 캐모마일 추출액 염색직물의 염색성 및 항균성. 한국의류학회지, 29(8), pp. 1188-1195.
- 9) 신윤숙, 오유정 (2002). 로즈마리 추출물을 이용한 면의 염색. 한국의류학회지, 26(3·4), pp. 485-491.
- 10) 손원교, 신정숙 (2006). 참소리쟁이의 특성을 이용한 염색성 연구. 복식문화연구, 14(2), pp. 260-270.
- 11) 박종국 (2002). 까마중 추출물로부터 항산화제 및 항암 단백질의 탐색. 안동대학교 대학원 석사학위논문, pp. 1-47.
- 12) 김창민, 신민교, 안덕균, 이경순 (1998). 중약대사전. 서울: 정담출판사, pp. 4101-4102.
- 13) 최진규 (2005. 03.01). 신장과 방광의 탈을 다스리는 까마중. 한국토종약초, 2006. 07. 30, <http://kherb.com.ne.kr>.
- 14) 박영희 (2006). 솔잎 추출물을 이용한 염색직물의 기능성에 관한 연구(1). 한국복식학회지, 56(2), pp. 147-154.
- 15) 박영희 (2005). 캐모마일 추출액 염색직물의 염색성 및 항균성. 한국의류학회지, 29(8), pp. 1188-1195.
- 16) 이현숙, 장지혜, 김인희, 남성우 (1998). 정향 추출물에 의한 면섬유의 염색. 염색가공학회지, 10(3), pp. 29-35.
- 17) 우지형 (1985). 섬유제품의 항균방취가공과 그 효력검사①, 직물검사, pp. 29-31.