

석류 추출액을 이용한 염색직물의 항균성 및 소취성

박영희·오화자

경남대학교 사범대 가정교육학과

The Antibacterial Activity and Deodorization of Textiles Dyed with Pomegranate Extract

Park Young-Hee · Oh Hwa-Ja

Dept. of Home Economics Education, Kyungnam University
(2000. 11. 27 접수)

Abstract

The study that has been conducted is the consideration of the durability of dye, antibacterial activity, and deodorizing effects of cotton and silk textiles dyed with a botanical dyeing material that has been used in various ways over the years as Korean diet and folk remedies, the pomegranate.

1. The results of the K/S value of dyeing according to the types of mordants of textiles dyed with pomegranate extract the following have been discovered: The increase of K/S value of dyeing of the silk textiles appear to be higher than that of the cotton textiles. Next, silk textile's that have been treated with $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ appear to be at the highest.

2. The results of the color change measurement show a difference of color can be noticed according to the types of mordant. As opposed to those textiles that had been only scoured textiles, all of the dyed textiles appeared to turn yellow.

3. Textiles that had been treated with $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ recorded the highest durability according to the colorfastness to light results. In the case of the cotton textile's colorfastness to washing, all appeared to show exceptional results of 3rd class or higher, excluding the textiles that had been treated $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. However silk textiles recorded relatively low classes of below 3rd to 4th class. For the colorfastness to washing of pollution, the results for both the cotton and silk textiles were excellent at class 4-5. The results of colorfastness to perspiration, colorfastness to rubbing, and colorfastness to dry cleaning showed comparatively exceptional results of 3rd to 4th class or higher when it came to dyed textiles.

4. According to the measurements of antibiosis, dyed textiles that had been treated with $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ appeared to show an exceptional bacterium decrease of approximately 70%.

5. According to the deodorizing measurements, dyed silk textiles appeared to have a higher deodorizing effect than cotton textiles. As for cotton textiles, those that had been treated with $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ and in the case of dyed silk textiles those that had been treated $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ recorded the highest deodorizing effect.

Key words: Pomegranate Extract, Natural dyes, Antibiosis Effect, Deodorizing Effect; 석류추출액, 천연 염색, 항균성, 소취성

I. 서 론

최근 매연, 공장폐수, 그리고 오존층의 파괴로 인한 기상이변 등으로 쾌적하고 건강한 생활에 대한 관심이 그 어느 때보다도 높아지고 있다. 이러한 실정에 맞추어 섬유염색에서도 제품에 인체의 안전성을 배려한 다양한 천연물질을 이용하고 있다. 천연물질 중 식물계는 의류소재의 염색에 다양하게 사용되고 있는데, 이는 천연염색이 합성염료에 비해 염색성은 뒤떨어지지만 환경친화적이며 인체에 대한 자극성이 없을 뿐만 아니라 화학염색에서는 느낄 수 없는 자연스럽고 은은한 멋을 표현 할 수 있기 때문이다. 또한 천연염료로 사용되는 천연물들 중에는 항균작용을 나타내는 것도 있어 예로부터 민간약재로 활용되어온 것들도 상당부분을 차지한다.

식물계 염료 중 의류 소재의 염색재료로서 우리나라에서 전통적으로 사용해온 것으로는 홍화, 자초, 계장초, 뽕나무 껍질¹⁾ 등이며, 최근 연구에는 다양한 종류의 식물들이 염색재료로 등장하고 있다. 그 중 항균성과 관련된 천연염색에 대한 연구결과를 보면, 용등²⁾은 황벽 추출액에 의한 면 염색물의 항균 소취성을 검토한 결과 우수한 항균성을 보였다고 한다. 박³⁾은 쑥 추출액을 이용한 염색직물의 항균성과 소취성을 검토한 결과 매염제의 종류에 따라 차이는 있었지만 항균성과 소취성 모두 유효하게 나타났다. 이⁴⁾는 소목의 Methanol 추출물을 이용한 견염색물의 항균 소취성에 대하여 검토한 결과 매염처리한 염색견은 K/S값이 증가할수록 높은 균감소율을 나타냈으며, 소취성에 있어서도 백견포에 비해 염색처리한 직물이 양호한 소취성을 보였다고 한다. 이 외에도 다양한 식물성 재료들이 천연염색에 이용되고 있으며, 아직 염색재료로 활용사례가 거의 없는 석류의 경우에는 장기간 보존이 가능하며 우리나라에서 흔히 접할 수 있어 의류소재의 염색재료로서의 가치를 기대해 볼 수 있다.

석류는 한국을 비롯하여 중국, 일본, 대만 등에서 재배되며, 석류나무과 *Punicaceae*에 속하는 낙엽교목인 석류나무의 과피 및 幹枝皮(간지피)와 根皮를

벗기어 건조한 것으로 식물명은 *Punica granatum* L.이다. 채집기간은 주로 10~11월로 맛은 수렴미가 있고 냄새가 없으며 약성은 따뜻하며 독이 없고, 수피 및 근피에 alkaloid를 함유하고 있다⁵⁾. 주성분으로는 휘발성인 pelletierine(I), isopelletierine(II), methypelletierine, methylisopelletierine, pseudopelletierine(III) 등의 액상 alkaloid이며, 그 밖에 tannin(ellagitannic acid 22~25%, gallic acid)등도 함유하고 있다⁶⁾.

석류 껍질은 한방에서 석류피라 하여 설사, 이질, 복통, 대하증 등에 수축제로 사용하고 각종 기생충 특히 촌충의 구충약으로 쓰여지며, 꽃은 염차용으로 사용할 수 있을 뿐만 아니라 정장작용을 한다고 전해지고 있다. 또한 나무 뿌리의 껍질을 짓찧은 즙은 무좀의 치료제로도 사용되는 등, 식용 관상용 공업용으로 활용도가 다양하다⁷⁾.

이러한 석류의 다양한 활용도를 이용하여 본 연구에서는 석류의 추출액을 이용한 의류염색의 가치에 대하여 검토하고자 한다. 즉 석류 추출액을 염료로 하고 면직물과 견직물을 시험포로 하여 섬유 종류 및 매염제에 따른 염색효과, 항균성, 그리고 소취성에 대하여 살펴보고자 한다.

II. 시료 및 실험방법

1. 시료

1) 시험포

(1) 면

시중에 판매되고 있는 면직물(포플린)을 구입하여 5%(o.w.f)의 가루비누를 넣고 액비 1:50, 2시간 동안 정련처리 한 후 본 실험에 사용하였으며, 시료의 특성은 Table 1과 같다.

(2) 견

0.5%(o.w.f)의 중성세제로 40°C, 60분간 정련처리 한 후 본 실험에 사용하였으며, 시료의 특성은 Table 1과 같다.

2) 석류(*Punica granatum* L.)

경남 마산 진동산으로 잘 알려진 석류를 믹스기로 한 번 분쇄한 후에 실험에 사용하였다.

Table 1. Characteristic of fabrics

Fabric weave	Yarn number		Fabric counts(thread/inch)		Weight(g/m ²)	Thickness(mm)
	Warp	Weft	Warp	Weft		
Cotton	42.8/1	41.4/1	144.4	73.4	123.2	0.27
Silk	301.4/3	78.2/1	157.4	105.6	82.8	0.25

2. 실험방법

1) 염액추출

말린 석류를 믹스기로 한 번 분쇄한 후에 잘게 분쇄된 석류를 30ml/g의 농도로 85~95°C의 온도에서 약 2시간 동안 끓여 염액을 추출하였다.

2) 염색 방법

면직물은 1:30의 염욕에서 40°C에서 시작하여 80°C를 유지하면서 60분간 침지 및 교반하였고, 견직물은 1:30의 염욕에서 40°C~60°C를 유지하면서 60분간 침지 및 교반하여 염색하였다.

3) 매염방법

매염제로는 SnCl₂ · 2H₂O, K₂Cr₂O₇, FeSO₄ · 7H₂O를 사용하였으며, 선매염과 후매염법으로 처리하였다.

예비실험을 통해 매염제의 농도는 3%(o.w.f)로 하였으며, 욕비 1:20으로 실온에서 20분간 처리한 후에 수세한 후 자연건조하였다.

4) 표면색 측정

염착물 (K/S)은 적분구를 장치한 자외 가시부 분광광도계를 사용하여 380~780nm 파장에서 염색물의 표면반사율을 구하고 Kubelka-Munk식에 의하여 K/S값을 산출하였다.

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

K: 염색물의 광흡수계수

S: 염색물의 산란계수

R: 분광반사율

표면색은 KS A 0066에 준하여 10°시야에서 3자극 값 (X, Y, Z)을 측색한 후 Munsell 표색계 H V/C 및 색차 (ΔE)를 구하였다.

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

5) 염색건뢰도 측정

세탁건뢰도는 KS K 0430 A-1에 준하여 Launder-Ometer (Type LHD-EF, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.), 마찰 건뢰도는 KS K 0650에 준하여 Crockmeter (Model CM-5, Atlas Electric Devices Co., U.S.A)를 사용하여 측정하였으며, 땀 건뢰도는 KS K 0715에 준하여 AATCC Perspiration Tester (Model PR-1, Atlas Electric Devices Co., U.S.A), 일광 건뢰도는 KS K 0700에 준하여 Fade-O-Meter (Model: 25-FR, Atlas Electrec Devices Co., U.S.A)를 사용하여 측정하였으며, 드라이클리닝 건뢰도는 KS K 0644에 준하여 세탁시험기로 측정하였다.

6) 항균성 측정

염색직물의 항균성을 측정하기 위해 KS K 0693에 준하여 균 감소를 측정⁸⁾ *Escherichia coli* ATCC 25922를 사용하였다.

$$\text{균 감소율(\%)} = \frac{\text{B또는 C 또는 } \frac{(B+C)}{2} - A}{\text{B또는 C 또는 } \frac{(B+C)}{2}} \times 100$$

A: 접종 후 일정 접촉시간을 통하여 배양된 시험편으로부터 재생된 세균수

B: 접종 후 접촉시간 "0"(접촉 후 즉시)의 시험편으로부터 재생된 세균수

C: 접종 후 접촉시간 "0"의 대조편으로부터 재생된 세균수

7) 소취성 측정

가스 검지관법에 의해 암모니아 가스를 밀폐된

순환 장치에서 1분간 10ml의 유속으로 일정시간 순환할 수 있는 장치를 이용하여 시료를 측정장치에 넣고 1stroke시 100ml를 흡입하도록 조정한 후 5분, 15분, 30분, 60분의 시간대별로 소취율을 측정하였다.

$$\text{Deodorization}(\%) = \frac{(C_b - C_s)}{C_b} \times 100$$

Cb: gas concentration of blank

Cs: gas concentration under specimen existence

III. 결과 및 고찰

1. 염색직물의 색농도 및 표면색

1) 색농도

Fig. 1은 석류추출액으로 염색한 직물의 매염제 종류에 따른 K/S 값에 대한 결과이다. 먼저 시료의 종류별로 보면 견직물이 면직물보다 염착량의 증가가 높게 나타나고 있으며, 매염제 처리별로 보면 FeSO₄·7H₂O로 처리한 견염색 직물이 5.53으로 가장 높게 나타나고 있다. 그 다음으로는 K₂Cr₂O₇로 처리한 견염색 직물의 1.15이고 그 외의 시료들은 0.65이하로서 낮은 염착농도를 보이고 있다.

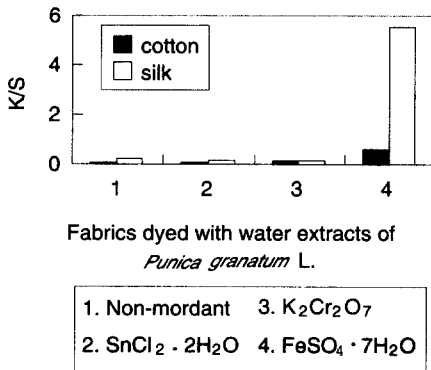


Fig. 1. K/S values of dyed fabrics

2) 표면색

Table 2와 같이 석류에서 추출한 염액을 매염제 처리하지 않은 무매염 직물과 3종의 매염제로 처리한 면의 염색직물에 대한 색변화의 결과를 살펴본 결과 정련처리한 직물에 비해 무매염직물과 K₂Cr₂O₇로 매염처리한 염색직물은 붉은 기미(+a)가 증가하

Table 2. L, a, b, H(V/C) and ΔE_{ab} values of cotton fabrics dyed with water extracts of *Punica granatum* L.

H(V/C) & ΔE Mordant	L	a	b	H	V/C	ΔE _{ab}
Scoured	95.3	-1.1	6.3	5.6GY	9.3/1.3	
None	88.4	0.3	16.1	8.1Y	8.7/2.4	11.6
SnCl ₂ · 2H ₂ O	89.3	-4.0	23.5	1.1GY	8.7/3.8	20.4
K ₂ Cr ₂ O ₇	80.8	0.7	22.6	5.7Y	8.0/3.4	20.9
FeSO ₄ · 7H ₂ O	63.4	-0.7	3.3	5.1GY	6.3/1.1	25.1

는 쪽으로 이행하며 SnCl₂·2H₂O로 매염 처리한 것은 녹색의 기미(-a)가 증가하는 쪽으로 이행하였으며 또한 염색직물들은 모두 노랑기미(+b)를 띠고 있다.

L값은 FeSO₄·7H₂O, K₂Cr₂O₇, SnCl₂·2H₂O, 무매염, 정련처리 직물의 순으로 증가하였다. 색차(ΔE_{ab})의 측정결과 FeSO₄·7H₂O로 매염처리한 직물이 가장 큰 값을 나타내고 있으며 무매염직물이 가장 작은 값을 나타내고 있다.

Table 3은 석류추출액으로 염색한 견직물의 색변화의 측정 결과이다.

정련처리한 한 직물에 비해 무매염직물과 FeSO₄·7H₂O로 매염처리한 직물은 붉은 기미(+a)가 증가하는 쪽으로 이행하였으며 SnCl₂·2H₂O, K₂Cr₂O₇로 매염처리한 직물은 녹색의 기미(-a)가 증가하는 쪽으로 이행하였다. 또한 염색직물들은 모두 노랑 기미가 증가하는 쪽으로 이행하였다.

L값은 FeSO₄·7H₂O로 매염처리한 직물이 가장

Table 3. L, a, b, H(V/C) and ΔE_{ab} values of silk fabrics dyed with water extracts of *Punica granatum* L.

H(V/C) & ΔE Mordant	L	a	b	H	V/C	ΔE _{ab}
Scoured	92.6	-0.1	5.0	5.6GY	8.8/1.2	
None	77.1	0.5	31.2	6.3Y	7.6/4.7	28.8
SnCl ₂ · 2H ₂ O	81.1	-4.0	23.4	8.9Y	8.0/5.3	32.8
K ₂ Cr ₂ O ₇	81.1	-3.6	34.2	3.8Y	5.2/4.8	44.6
FeSO ₄ · 7H ₂ O	55.8	3.6	31.9	7.6GY	2.9/0.6	64.6

낮은 값을, 정련처리직물이 가장 높은 값을 나타내었으며, 색차는 무매염직물이 28.8, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 로 매염처리한 직물이 64.6으로 가장 높은 값을 나타내고 있다. 면과 견염색직물을 비교해 보면 면에 비해 견염색 직물쪽이 더 높은 값을 나타내고 있는 것으로 보아 염색의 효과가 더 높다고 볼 수 있다.

2. 염색직물의 염색견뢰도

Table 4는 면직물의 일광견뢰도와 세탁견뢰도를 측정 한 결과이다. 먼저 일광견뢰도의 결과를 보면 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 와 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 로 매염처리한 직물은 4급으로 비교적 양호한 견뢰도 결과를 보이거나 무매염직물과 $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 로 매염처리한 직물은 각각 1급, 2급으로 낮은 등급을 나타내었다. 세탁견뢰도의 경우 변퇴에 대한 견뢰도는 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 로 매염처리한 직물을 제외하고 모두 3급 이상으로 비교적 우수한 결과를 보였으며,

Table 5는 견직물의 일광견뢰도와 세탁견뢰도를 측정 한 결과이다. 먼저 일광견뢰도의 결과를 보면 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 로 매염처리한 직물은 4급으로 양호한 결과를 보였으나 그 외의 시료에서는 1급 2급으로 낮은 등급을 보였다. 세탁견뢰도의 경우 3-4급 이하로 비교적 낮은 등급을 보였다. 오염에 대한 세탁견뢰도에 있어서는 면직물과 견직물 모두 면과 울에 대해 모두 4-5급으로 우수한 결과를 나타냈다.

Table 6과 Table 7은 땀견뢰도와 마찰견뢰도의 측정결과이다.

먼저 Table 6과 같이 면직물의 땀견뢰도의 결과를 보면, 산성에서 변퇴에 대한 땀견뢰도는 $\text{FeSO}_4 \cdot$

Table 4. Colorfastness to light and washing of cotton fabrics dyed with water extracts of *Punica granatum* L.

Mordant	Colorfastness to light	Colorfastness to washing		
		fading	staining	
			cotton	wool
None	2	4	4-5	4-5
$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	1	3-4	4-5	4-5
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	4	4-5	4-5	4-5
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	4	2	4-5	4-5

Table 5. Colorfastness to light and washing of silk fabrics dyed with water extracts of *Punica granatum* L.

Mordant	Colorfastness to light	Colorfastness to washing		
		fading	staining	
			cotton	wool
None	1	1	4-5	4-5
$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	1	3-4	4-5	4-5
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	4	3	4-5	4-5
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	2	2-3	4-5	4-5

$7\text{H}_2\text{O}$ 로 매염처리한 것은 3급, 무매염직물은 3-4급, 그 외는 4-5급이며, 오염에 대해서는 시료 모두가 4-5급으로 우수한 결과를 보였다. 알칼리에서 변퇴에 대한 땀견뢰도는 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 로 매염처리한 염색직물에서는 3급, 그 외의 직물에서는 모두 4-5급으로 나타났다. 오염에 대한 땀견뢰도에서는 모두에서 4-5급으로 나타났다.

Table 6. Colorfastness to perspiration and rubbing of cotton fabrics dyed with water extracts of *Punica granatum* L.

Mordant	Colorfastness	Colorfastness to perspiration					Colorfastness to rubbing		
		acid			alkaline		dry	wet	
		fading	staining		fading	staining			
			cotton	wool		cotton			wool
None	3-4	4-5	4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	
$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	3	4-5	4-5	3	4-5	4-5	4-5	4	

Table 7. Colorfastness to perspiration and rubbing of silk fabrics dyed with water extracts of *Punica granatum* L.

Colorfastness Mordant	Colorfastness to perspiration						Colorfastness to rubbing	
	acid			alkaline				
	fading	staining		fading	staining		dry	wet
		cotton	wool		cotton	wool		
None	4	4-5	4	4-5	3-4	3-4	4-5	4-5
SnCl ₂ · 2H ₂ O	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5
K ₂ Cr ₂ O ₇	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4-5
FeSO ₄ · 7H ₂ O	4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5	4

Table 7과 같이 견직물의 땀견뢰도의 결과 산성에서 변퇴에 대한 땀견뢰도는 4급에서 5급으로 비교적 우수한 결과를 보였다. 알칼리에서 변퇴에 대한 땀견뢰도는 FeSO₄ · 7H₂O로 매염처리한 염색직물에서는 3-4급, 그 외의 직물에서는 모두 4-5급으로 나타났다. 오염에 대한 땀견뢰도에서는 시료 모두에서 4-5급으로 나타났다.

마찰에 대한 견뢰도에 있어서는 면직물과 견직물 모두에서 4급에서 4-5급으로 비교적 우수한 결과를 보였다.

Table 8은 드라이클리닝에 대한 견뢰도 측정결과이다.

변퇴에 대해 그리고 오염에 대해 드라이클리닝 견뢰도는 면, 견직물 모두에서 4급이상으로 우수한 결과를 보였다.

이상의 염색견뢰도 측정결과, 땀견뢰도, 마찰견뢰도 그리고 드라이클리닝 견뢰도는 비교적 우수였으

며, 일광견뢰도와 세탁견뢰도는 매염제의 종류에 따라 다소 차이를 보였으므로 이 두 가지의 견뢰도를 고려한다면 K₂Cr₂O₇를 면 및 견직물의 매염제로서 추천할만하다고 판단된다.

3. 염색직물의 항균성

공시균 *Escherichia coli*를 중심으로 석류로 염색한 면직물과 견직물의 세균에 대한 항균성의 효과를 고찰하였다.

1) *Escherichia coli*에 관한 항균효과

*Escherichia coli*는 그람음성균으로 포유류 장관내의 정상적인 상재균으로서 대변 등의 배설물에서 찾아 볼 수 있는 대표적인 균류⁹⁾이다. 또한 섬유제품에 증식하며 피부에도 염증 등의 피부질환을 유발할 수 있는 균이다. 이러한 균에 대하여 석류추출액으로 염색한 직물의 항균성 효과에 대하여 시험과 결과 Table 9과 같이 나타났다.

매염제의 종류에 따라 석류 추출액으로 염색한 견과 면 직물의 항균효과측정 결과를

보면 SnCl₂ · 2H₂O로 매염처리한 면염색직물이 72.8%, 견염색직물이 99.9%의 균감소율로 우수한 항균효과를 보였다. 또한 FeSO₄ · 7H₂O로 매염처리한 견직물에서 약 10%의 균감소율을 보였으며, 그 외의 시료에서는 10%이하의 균감소율로 유효하지 않은 결과로 나타났다.

이상과 같이 *Escherichia coli*에 대한 항균성측정 결과 SnCl₂ · 2H₂O 매염제를 이용한 염색직물이 면 및 견직물 모두 높은 항균성 효과를 보였으므로 대

Table 8. Colorfastness to dry cleaning of cotton and silk fabrics dyed with water extracts of *Punica granatum* L.

Colorfastness Mordant	Colorfastness to dry cleaning					
	Cotton fabrics			Silk fabrics		
	fading	staining		fading	staining	
		cotton	wool		cotton	silk
None	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
SnCl ₂ · 2H ₂ O	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5
K ₂ Cr ₂ O ₇	4-5	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

Table 9. Bacteria reduction rates(%) for the cotton and silk fabrics dyed with water extracts of *Punica granatum* L.(Escherichia coli)

Samples	Bacteria reduction(%)	
	cotton fabrics	silk fabrics
Scoured	3.4	5.1
None	4.4	6.8
SnCl ₂ · 2H ₂ O	72.8	99.9
K ₂ Cr ₂ O ₇	3.7	5.4
FeSO ₄ · 7H ₂ O	3.7	10.2

소변 등의 배설물로 오염되기 쉬운 의류제품에 이용하면 효과적일 것이라 기대된다.

4. 염색직물의 소취성

본 연구에서는 암모니아 가스의 소멸속도가 사람의 몸에서 냄새가 나는 속도와 거의 유사할 것으로 보아 악취의 평가기준으로 암모니아가스를 사용하여 시험한 결과 Table 10와 같다.

먼저 면과 견직물을 비교 해 볼 때 FeSO₄ · 7H₂O로 매염처리 한 경우를 제외하고는 견직물 쪽이 소취율이 높게 나타났다. 견직물 내에서 매염제 종류별로 보면 SnCl₂ · 2H₂O로 처리한 염색직물이 60분 경과 후 약 90% 이상의 소취율을 보였으며, 매염제를 처리하지 않고 염색만 한 무매염직물도 5분 경과 후 약 63%, 60분이 경과한 후에는 약 90%로 석류로 염색한 견직물의 소취율은 FeSO₄ · 7H₂O로 매염처리한 염색직물을 제외하고는 전반적으로 우수한 효과를 보였다.

면직물 내에서 매염제 종류별로 보면 약 50%이상의 소취율을 보인 것은 SnCl₂ · 2H₂O로 매염처리한 염색직물에서 30분, 60분 경과 후 각각 51.0%, 56.3%이며 K₂Cr₂O₇로 매염처리한 염색직물에서 60분 경과 후 51.0%였고, FeSO₄ · 7H₂O로 매염처리한 염색직물에서는 5분 경과 후 약 62%, 60분 경과 후 약 94%로 높은 소취율을 보였다. 따라서 면직

물에서 소취의 효과를 위해 염색을 한다면 FeSO₄ · 7H₂O로 매염처리하는 것이 효과적이라고 할 수 있겠다.

이상과 같이 견직물은 매염처리하지 않은 염직물과 FeSO₄ · 7H₂O매염처리 염직물을 제외하고는 모두 50% 이상의 소취율을 보였고, 특히 SnCl₂ · 2H₂O 매염처리 염직물이 가장 높은 소취율을 보인 반면, 면직물의 경우에는 오히려 FeSO₄ · 7H₂O매염처리 염직물이 가장 높은 소취율을 보였다. 서론에서 언급한 황벽 및 쑥의 추출액으로 염색한 직물도 항균성 및 소취성에 대한 효과를 보인 것으로 나타났다.

따라서 본 연구에 사용한 석류 추출액도 천연염색의 일종으로 용도 및 직물을 고려하여 적당한 매염제와 염색할 경우 악취나 땀에 젖기 쉬운 속옷이나 잠옷, 고령자용 의류용품, 침장류 등에 확대 응용이 가능할 것이라 기대된다.

IV. 결 론

석류 추출액을 이용한 염색직물의 염색성 항균성 소취성에 대한 연구결과는 다음과 같다.

1) 매염제 종류에 따른 염착농도에 대한 실험 결

Table 10. Deodorization rates of cotton and silk fabrics dyed with water extracts of *Punica granatum* L.

Samples	Deodorization rates(%)							
	5min		15min		30min		60min	
	면	견	면	견	면	견	면	견
Blank	--		6.3		13.5		18.8	
Scoured	25.0	25.0	31.3	31.3	37.5	40.6	42.7	48.0
None	29.2	62.5	34.4	72.9	43.8	82.3	54.2	89.6
SnCl ₂ · 2H ₂ O	36.5	62.5	47.9	79.2	51.0	87.5	56.3	91.7
K ₂ Cr ₂ O ₇	37.5	62.5	40.6	71.9	42.7	83.3	51.0	89.6
FeSO ₄ · 7H ₂ O	68.3	32.3	79.2	39.6	88.5	45.8	93.8	53.1

과 면 및 견염색직물 모두 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 로 매염처리한 것이 가장 높게 나타났으며, 색차의 측정 결과 면 및 견염색직물 모두 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 로 매염처리한 것이 가장 높은 값을 보였으며 무매염직물이 가장 낮은 값을 나타냈다

2) 표면색 측정의 경우 염색직물들은 모두 노랑기미(+b)를 띠고 있으며, 매염제 종류에 따라 붉은기미(+a)와 녹색기미(-a)의 증가에 차이를 보였다.

3) 일광견뢰도는 면염색직물의 경우 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 과 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 로 매염처리한 것이 가장 높은 등급을 보였으며, 무매염직물이 가장 낮은 등급을 보였다. 견염색직물의 경우 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 로 매염처리한 것이 가장 높은 등급을 보였고 무매염직물과 $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 로 매염처리한 것이 가장 낮은 등급을 보였다.

4) 세탁견뢰도는 면 및 견염색직물의 변퇴에 대한 견뢰도는 2급에서 4-5급으로 다소 차이를 보였으나, 오염에 대해서는 4-5급으로 우수하였다.

5) 땀견뢰도는 면염색직물은 3급 내지 4-5급, 견염색직물은 4급 이상으로 비교적 높은 등급을 보였다.

6) 마찰견뢰도는 면 및 견염색직물 모두 4급 이상으로 비교적 우수한 결과를 보였다.

7) 드라이크리닝견뢰도는 면 및 견염색직물 모두 4급 이상의 비교적 우수한 견뢰도를 보였다.

8) *Escherichia coli*에 대한 항균성 효과는 면 및 견염색직물 모두 $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 로 매염처리한 것이 가장 높은 항균성 효과를 보였다.

9) 소취성 측정의 경우 면염색직물에서 보다 견염색직물에서 더 높은 소취율을 보였으며, 면염색직물에서 가장 높은 소취율을 보인 것은 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 로 매염처리한 것이며, 견염색직물에서 가장 높은 소취율을 보인 것은 $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 로 매염처리한 것으로 나타났다.

이러한 연구결과 염색견뢰도가 우수했던 매염제를 선택하고, 보다 과학적이고 체계적인 석류 추출법이 강구된다면 석류 추출액이 의류제품의 항균성 및 소취성 작용물질로 충분히 활용될 수 있는 다양한 방법들이 제시될 수 있을 것이다.

본 연구를 바탕으로 다음 연구에서는 매염제를 달리하여 땀 냄새의 원인이 되는 황색포도상 구균이나 무좀의 원인이 되는 백선균 등 좀 더 다양한 균에 대한 항균성시험을 할 것이다.

참고 문헌

- 1) 李氏原 原著, 鄭良婉 譯註, 閩閩叢書, 143-156, 柱式會社 寶管齋, 1997
- 2) 용광중·김인회·남성우, "황벽 추출액에 의한 면 염색물의 항균 소취성", 한국염색가공학회지, 11(1), 9-15, 1999
- 3) 박영희, "쑥 추출액을 이용한 염색 직물의 항균성 및 소취성에 관한 연구", 경희대학교 대학원 박사학위논문, 1999
- 4) 이상락, "蘇木의 Methanol 抽出物의 構造分析과 絹染色物의 抗菌 消臭性", 성균관대학교 대학원 박사학위논문, 1996
- 5) 隆昌洙의 2인, 한국본초학, 서울:형설문화사, p.236, 1994
- 6) 難波恒雄, 和漢藥百科圖鑑(II), 平成6年, 出版社: 保育社, p. 134
- 7) 유태종, 식품보감, 서울:도서출판, p. 247, 1996
- 8) Ronald M. Atlas, Lawrence C. Parks, and Alfred E. Bor주, Microorganism Our World, Library of Congress Cataloging: Mosby-Year Book, Inc., 1995, 257-259
- 9) 우지형, 섬유제품의 항균방취가공과 그 효력검사①, 직물검사, 1985, 29-31