

천연물질을 활용한 웰빙기법 천연염색에 관한 연구 (2) -소염염색 면직물의 모나자이트 처리효과-

김상률

목포대학교 의류학과

A Study on the Well-being Technique Natural Dyeing with Natural Resources (2) -Effect of Monazite Treatment on the Cotton Fabric with Natural Dyeing using *Perilla frutescens var. acuta* -

Sang Yool Kim

Dept. of Clothing & Textiles, Mokpo National University; Mokpo, Korea

Abstract : The effects of monazite and fixing agents on cotton fabric dyed with *Perilla frutescens var. acuta* extract were investigated. The proper monazite treatment concentration, temperature and time were 10%(o.w.b.), 50°C and 60minutes. By various fixing agent treatment, FeSO₄ showed a relatively high K/S value and the order of K/S value decreased as follows, cation surface active agents, soybean and NaCl. And the monazite and FeSO₄ fixing agent showed higher anion emissity than those of untreated cotton and other fixing agents. The cotton fabrics showed improved color fastness by monazite and fixing agents treatments with the exception of light fastness. And the cotton fabrics fixed with fixing agents were showed effective bacterial reduction with the exception of NaCl.

Key words: monazite, fixing agent, anion emissity, *Perilla frutescens var. acuta*, bacterial reduction

1. 서 론

풍요로움과 편리함으로 대변되던 20세기가 물질중심 사회로 변질될 무렵 사람들은 스스로 생활환경을 되돌아보며 자연친화적인 생활방식과 정신과 육체의 균형잡힌 삶에 관심을 가지게 되었다. 이러한 사회적 변화를 기반으로 나타나게 된 웰빙트렌드는 소박하고 가치지향적이며 자유로움과 여유를 추구하고 자신의 건강을 지키기 위해 운동을 하거나 명상과 향기요법으로 마음의 피로를 풀고 무공해 유기농 채소들로 식단을 꾸미는 등의 새로운 라이프 스타일의 대중화를 태동시키게 되었다.

웰빙은 모든 산업분야의 중심어가 되었으며 소비시장 포화로 새로운 아이템 개발에 목말라 있던 업계들은 웰빙 마케팅 전략을 추구하기 시작하였다.

따라서 식품, 농업, 가전, 주택, 레저스포츠, 패션 및 섬유분야 등 다양한 산업분야에서 웰빙을 표방하는 각종 제품들이 이와같은 라이프 스타일의 변화에 대응하여 쏟아져 나오고 있으며 그중에서도 인간생활에 가장 밀접하게 영향을 미치는 의식주와 관련된 분야에서 특히 강하게 나타나고 있다.

즉 섬유소재 및 패션분야에서도 고기능 친환경소재를 원료로 한 다양한 건강섬유들이 속속 등장하였다. 땀을 빨리 배출하는 흡한속건소재, 항균소재, 자외선 차단소재 등이 주목을 받고 있다. 편안함과 자연스러움을 최대한 살리기 위해 실크나 면 등 천연소재를 이용하거나, 특히 피부건강과의 직접적 연관성 때문에 몸에 직접 닿는 속옷분야에서 천연소재 개발이 활발하여 우유, 천연미네랄, 콩, 대나무, 옥수수, 쑥, 은, 숯 등 각종 천연소재를 이용한 기능성 패션제품이 주요 패션업체에서 쏟아져 나오고 있으며 이같은 산업동향은 웰빙현상과 더불어 앞으로도 계속될 전망이다.

즉 웰빙섬유는 쾌적성, 건강성, 청결성, 안전·안심성, easy-care 제품 등으로 분류할 수 있으며 인체 및 환경친화적인 제품 concept을 바탕으로 섬유시장에서의 차별화제품으로서의 무한한 가능성을 가지고 있으므로 국내업계의 활발한 기술개발 노력이 요구되고 있다.

수천년에 걸쳐 이용되어온 천연염료는 원료의 채취가 제한적이고, 염료 추출과정이 복잡하고 염색방법도 공정이 복잡하여 노동력이 많이 들기 때문에 19세기 이후 화학염료가 개발되자 점차 사용량이 감소되었다. 그러나 최근 환경과 자연이 중요시되면서 보다 환경친화적인 식물염료에 대한 관심이 높아지게 되었고, 국민들의 생활수준 향상과 더불어 일반적인 제품보다 건강기능, 개성적인 제품, 환경친화적인 제품 등 고부가가치

Corresponding author; Sang Yool Kim
Tel. +82-10-3647-7779, Fax. +82-61-450-2539
E-mail: sykim@mokpo.ac.kr

제품을 선호하는 경향이 증가함에 따라 건강기능과 함께 환경 친화적 기능을 갖춘 천연염료 염색에 대한 관심이 다시 높아지고 있는 추세에 있다(최석철, 정진순, 1997; 한명희, 2000).

천연염색에 관한 과학적이고 체계적인 연구는 식물성 천연염료를 중심으로 쪽(강지연, 유호선, 2001), 치자(조승식 외, 1998), 홍화(조경래, 1997), 자초(한명희, 2000), 울금(조승식 외, 1997), 황백(김병희, 조승식, 1996), 소목(남성우 외, 1995) 등 전통적인 천연염료를 이용한 염색에 대하여 많이 보고되고 있다. 또한 최근에는 월계수(배기현 외, 2004), 고사리(정진순 외, 2003), 결명자(도성국, 강인아, 2005), 호장근(김미숙, 최석철, 2001), 계피(김병희, 송화순, 2001), 선인장(박순자, 박덕자, 2002), 고삼(박선영 외, 2002), 지의류(이전숙, 이득영, 1999), 삼백초(김병희, 송화순, 2000) 등 새로운 염재 및 전통염재를 확대응용하고자 하는 연구 등이 보고되고 있으며 천연염색의 산업화와 대중화를 위한 천연색소의 대량생산 및 산업화가 가능한 물질에 대한 탐구 또한 활발하다.

오늘날 항균가공한 섬유제품은 현대인들의 건강하고 쾌적한 삶에 대한 욕구의 증가로 인해 점차 보편화되어 일반의류는 물론이고 침구류, 인테리어 제품을 비롯하여 의료용에까지 확대되어 가고 있음을 알 수 있다.

한편 기능성 세라믹을 활용한 패션섬유제품은 토르말린, 황토, 맥반석 등 천연원료 및 다기능 합성세라믹 등을 이용하여 건강 및 쾌적성소재, 자기치유 기능소재 등을 중심으로 전개되고 있으며 음이온 및 원격외선방사 세라믹이 주로 이용되어 왔다. 또한 항균성, 소취성 등의 기능성과 음이온이나 원격외선방사 세라믹 등을 혼합한 복합기능성 제품의 개발이나 이에 관한 연구는 주로 황토 및 숯을 이용한 기능성부여에 중점을 두고 진행되어 왔으며 (이범수 외, 2003; 신인수 외, 2002; 김성우 외, 2001; 신정숙 외 2007) 주로 원격외선방출특성에 관한 것으로 음이온 방출특성에 관한 연구(신정숙 외 2007)에서도 황토에 의한 뚜렷한 음이온 방출특성 부여는 없었다고 보고된 바 있다.

이온은 공기중에 떠 있는 전하를 띤 아주 작은 입자를 지칭하며, 양이온과 음이온으로 분류되며 공기중의 음이온은 물분자와 결합한 상태로 존재한다. 이온은 고정된 상태로 존재할 수 없어 음이온이 양이온으로 되거나 그 반대로 될 수 있으며, 서로 합쳐서 중성이 된 상태를 평형상태라 하며 음이온쪽이 약간 강한 상태를 유지하면 지구상의 모든 생명체들에 있어 가장 쾌적한 상태가 된다고 한다(이범수 외, 2003). 음이온은 신체내에서 혈액의 정화작용, 체세포 활성화 작용, 병에 대한 저항력 증가, 자율신경 조정작용 활성화, 통증 완화작용, 알레르기 체질개선작용 등을 보이며 주변환경에서의 역할로는 공기오염 정화작용 및 소취작용, 살균작용, 항균·항곰팡이 작용, 식물성장 촉진작용, 유해물질 정화작용 등을 나타내는 유익한 물질로 알려져 있다(이범수 외, 2003; 신정숙 외 2007). 따라서 음이온 방출 특성이 있는 물질을 천연염색에 효율적으로 활용한다면 다양한 효능을 나타내는 패션섬유소재의 개발이 가능하다고 사료된다.

모나자이트(monazite)는 단사정계(單斜晶系)에 속하는 세류족

희토류원소의 인산염광물로서 판상(板狀) 또는 단주상(短柱狀)의 결정을 이루며, 때로 입상(粒狀)·괴상(塊狀)이다. 산성심성암, 편마암, 결정편암 중에 지르콘 등과 함께 부부분 광물로서 산출되며, 그 밖에 화강암질 페그마타이트나 고온열수광맥 중에 농집되어 광상을 이루며 타이, 말레이시아, 인도, 브라질, 오스트레일리아 등에서 사광(砂鑛)을 이루어 대량으로 산출되는 음이온을 다량 방출하는 광물로 알려져 있다.

본 연구에서는 쾌적, 청결, 안전 등을 중시하는 시대문화적 흐름에 맞추어 날로 증대되는 소비자들의 패션섬유제품에 대한 고기능 고감성화 요구에 부응할 수 있는 패션섬유소재를 전보(김상률, 2008)에 이어 음이온 방출소재인 모나자이트를 이용, 소염염색 면직물에 처리시 모나자이트의 농도, 시간, 온도변화 등의 염색공정조건이 염착량에 미치는 영향과 모나자이트의 고착을 위한 콩즙, NaCl, FeSO₄, 양이온 계면활성제의 농도 및 처리공정이 각종 견뢰도와 항균성, 음이온 방출특성에 미치는 영향을 평가하여 기능성 식물염료의 고유색상을 구현하면서도 기존에 주로 연구 및 제품화되어온 황토 및 숯염색과 달리 더욱 다양한 색상발현이 가능한 다기능 고감성 웰빙패션소재를 천연물질인 소염과 모나자이트를 활용하여 개발하고자 한다.

2. 실 험

2.1. 시료 및 시약

염색에 사용한 면직물은 KS K 0905에 규정된 정련, 표백된 면직물을 사용하였으며 소염은 시중 약제상에서 구입한 일과 줄기의 혼합물을 잘게 분쇄하여 사용하였다. 모나자이트는 시중 광물 취급상에서 구입하여 사용하였으며, NaCl, FeSO₄, 양이온 계면활성제는 1급 시약을 사용하였다.

2.2. 실험방법

모나자이트 입도 및 성분분석: 모나자이트 입자크기는 입도 분석기(Mastersizer S, Mavem Instruments Ltd, Germany)를 이용하여 분석하고, 모나자이트의 구성성분과 조성은 X-ray 회절분석기(Xpert-pro MPD, PANalytical, Netherlands)를 이용하여 조사하였다.

모나자이트 농도, 처리온도 및 시간의 영향: 소염으로 염색한 면직물을 이용, 용비 1:50, 모나자이트 농도 5, 10, 15, 20, 25% o.w.b. (on the weight of bath)로 변화시키면서 처리온도 30~90°C에서 각 20, 40, 60, 80, 100, 120분간 처리(이하 염색이라 함.)한 다음 K/S를 비교, 이를 염색색으로 하여 최적 처리온도 및 처리시간을 설정하였다.

고착제 처리 영향: 최적조건으로 모나자이트 처리한 면직물을 이용, 다음과 같은 고착제를 사용 고착처리하여 염색성과 색상의 변화를 측정, 고착효과를 비교분석하였다. 콩즙은 처리농도를 1, 2, 3, 4, 5, % o.w.b.로 40°C에서 20분동안 처리한 후 패딩하고 건조하였으며, NaCl, FeSO₄, 양이온 계면활성제인 aliphatic polyamine derivative와 polyallylamine hydrochloride는 증류수에

각각 1%의 저장액을 만들어 육비 1 : 50, 1~5% o.w.f. 농도로 하여 60°C에서 40분간 처리한 후 수세하고 건조하였다.

염착량(K/S) 및 표면색 변화측정: Handy type colormeter (Color System Co. Model JX 777)를 사용하여 400에서 700 nm사이를 10 nm 간격으로 표면반사율을 측정 한 후 Kubelka-Munk 식에 의해 K/S 값을 구하고 색의 변화요인을 배제하기 위해 그것의 합을 구하여 Total K/S를 구하였다.

$$\text{Total K/S} = \sum_{\lambda=400}^{700} (\text{K/S})_{\lambda}$$

K/S : color strength at every single wavelength

λ : wavelength(nm)

음이온 측정: 전하입자 측정장치 Ion counter(Japan)를 이용, 온도 21°C, 습도 50%, 대기중 음이온수 102 ion/cc의 조건에서 10번 측정하여 평균값을 산출하였다.

각종 견뢰도측정: 세탁견뢰도는 launder-o-meter를 사용하여 KS K ISO 105 C06:2002, 마찰견뢰도는 crock-meter를 사용하여 KS K 0650법, 땀 견뢰도는 AATCC perspiration tester 를 이용하여 KS K 0715법, 드라이클리닝 견뢰도는 launder-o-meter를 사용하여 KS K ISO 105 D01:2005, 일광견뢰도는 fade-o-meter를 이용하여 KS K 0700법에 준하여 측정하였다.

항균성 측정: 항균성 측정은 KS K 0693: 2001에 의하여 공식균으로 *Staphylococcus aureus*(ATCC 6538)와 *Klebsiella pneumoniae*(ATCC 4352)을 사용하여 정균감소율(bacteria reduction rate)를 측정 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 모나자이트 입자크기와 성분분석

본 연구에서 사용한 모나자이트의 평균입경은 1859.3 nm이 었으며, Table 1에서 알수 있듯이 세륨·란탄 인산염[(Ce,La) PO₄SiO₄] 광물인 모나자이트는 이들 성분이 90%이상을 차지 하는 것으로 나타났다.

3.2. 모나자이트 농도, 처리온도 및 시간의 영향

Fig. 1은 소염 분말색소를 사용, 색소농도 15% o.w.b.로

Table 1. Component analysis of monazite

Element component	Wt(%)
O	31.26
Ce	29.54
P	16.35
La	14.15
Ag	5.28
Si	2.57
Al	0.84

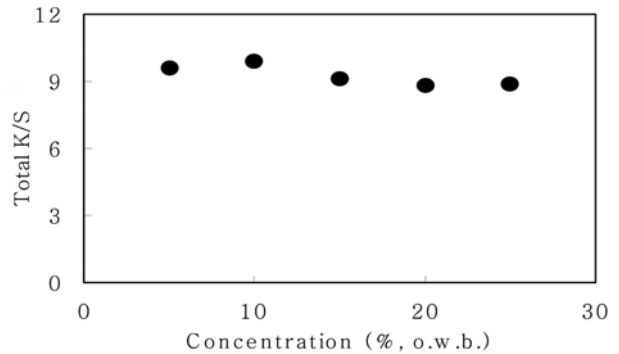


Fig. 1. Effect of monazite concentration on the Total K/S of cotton fabric (90°C, 60 min).

90°C에서 60분간 염색한 면직물에 모나자이트 농도 5~25% o.w.b., 90°C, 60분 처리하였을때 모나자이트 농도에 따른 K/S 의 변화를 나타낸 것이다. 모나자이트 5%에서 9.6, 15%에서 9.1, 25%에서 8.9의 K/S값을 나타내었으며 모나자이트 농도가 증가할수록 K/S값은 증가, 10% o.w.b.에서 9.9로 최대값을 나타낸 뒤 점차적으로 감소하는 경향을 나타내었다.

Fig. 2는 모나자이트 농도 10% o.w.b.로 처리하였을 때 처리 온도 및 처리시간에 따른 K/S값의 변화를 나타낸 것으로 50°C에서 처리하였을때 처리시간 20분에서 K/S값은 10.5, 60분에서 11.2, 120분에서 10.6으로 처리시간이 증가 할수록 K/S값은 증가하다가 60분에서 최대 K/S값을 나타낸뒤 저하하는 경향을 나타내었다. 또한, 처리시간 60분에서 처리하였을때 처리온도 30°C에서 K/S값은 10.7, 60°C에서 10.2, 90°C에서 9.9로 처리 온도 50°C에서 최대값을 나타낸 뒤 처리온도가 증가하더라도 K/S값은 점차적으로 저하하여 거의 평행에 도달하는 경향을 나타내었다. 모나자이트 농도, 처리온도 및 처리시간에 따라 적정 조건이상에서의 Total K/S값의 저하는 면섬유와 모나자이트가 결합 또는 흡착할 수 있는 특성이 모두 모나자이트와 결합되고 (배기현, 이신희, 2008) 또한 음으로 하전된 면섬유와 모나자이트와의 전기적 반발력 및 모나자이트 점착성의 증가(강영의, 박순옥, 2003)때문이라고 생각된다.

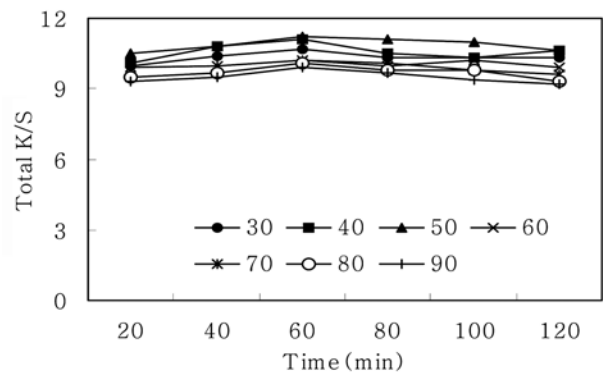


Fig. 2. Effect of temperature and time of monazite treatment on the Total K/S of cotton fabric (10%, o.w.b.).

3.3. 고착제 처리영향

Table 2는 콩즙, NaCl, FeSO₄, 양이온 계면활성제인 aliphatic polyamine derivative와 polyallylamine hydrochloride를 이용, 소염염색 면직물체의 모나자이트 고착을 위한 고착제 처리결과를 나타낸 것이다. 콩즙처리시 선처리하였을 때 콩즙 처리농도가 증가할 수록 K/S는 증가하는 경향을 나타내었다. 한편 콩즙 후처리와 동시처리의 경우 콩즙 처리농도 3% o.w.b.에서 최대 K/S를 나타낸뒤 콩즙처리농도가 증가하더라도 K/S는 저하하는 경향을 보였다. 콩즙 고착처리시 염색성은 전처리, 동시처리, 후처리순으로 증가하였다.

NaCl 처리시 NaCl 처리농도가 증가할 수록 K/S값은 일반적으로 증가하는 경향을 나타냈으며, 처리방법에 따라 특정 NaCl 농도에서 최대 K/S값을 나타낸 뒤 처리농도가 증가함에 따라 K/S값은 감소하거나 큰 변화를 보이지 않음을 알 수 있었다. 염색성은 전처리, 후처리, 동시처리순으로 증가하였으며 처리농도 3~4%가 적정하다고 판단되었다.

FeSO₄ 고착처리의 경우, 전처리농도가 증가함에 따라 K/S값

은 증가하고 5% o.w.f.에서 최대값을 나타내었다. 한편 후처리시 1% o.w.f.에서 최대 K/S값을 보인뒤 저하하였으며 처리농도가 증가하더라도 K/S값의 증가는 관찰되지 않았으며 동시처리의 경우 4% o.w.f.에서 최대 K/S값을 나타내었다. 후처리, 동시처리, 전처리순으로 염색성 증대효과가 있었다.

Aliphatic polyamine derivative계 양이온 계면활성제 고착처리의 경우, 전처리와 후처리시 1% o.w.f.에서 최대 K/S값을 나타낸뒤 처리농도가 증가함에 따라 K/S값은 저하하다가 4~5% o.w.f.에서 다시 증가하는 경향을 보였으며 동시처리에서는 처리농도가 증가함에 따라 K/S값은 꾸준히 증가하여 5% o.w.f.에서 최대 K/S값을 나타내었으며 후처리, 전처리, 동시처리 순으로 염색성의 증대효과를 나타내었다.

Polyallylamine hydrochloride 양이온 계면활성제의 경우, 전처리시 2% o.w.f., 후처리에서는 1% o.w.f., 동시처리에서는 5%, o.w.f.에서 최대 염착량(K/S)을 나타냈으며 후처리, 전처리, 동시처리순으로 염색성은 증가하는 경향을 보였다.

고착제 종류, 처리농도 및 처리순서에 따른 염색성은 FeSO₄가 제일 효과적이었으며 양이온 계면활성제, 콩즙, NaCl순으로 염색성은 감소하였다. 또한 FeSO₄ 처리시 전처리가 효과적이었으며, 콩즙의 경우 전처리와 동시처리가, 기타 고착제 처리시에는 동시처리가 효과적이었다.

Table 2. Effect of fixing agents on the Total K/S value of cotton fabrics treated with monazite

Fixing agent	Concentration (% o.w.f)	Pre	Post	Sym
Soybean	1	6.7	5.0	6.2
	2	6.5	5.0	6.2
	3	6.6	5.3	7.0
	4	7.0	4.7	6.7
	5	7.0	4.4	6.7
NaCl	1	4.1	4.6	5.9
	2	5.0	4.7	6.1
	3	5.8	6.3	6.7
	4	6.0	6.2	6.6
	5	5.3	5.1	6.8
FeSO ₄	1	14.3	8.8	13.8
	2	17.4	7.1	13.9
	3	17.5	7.2	13.4
	4	18.8	7.4	16.4
	5	22.3	7.3	15.4
Aliphatic polyamine derivative	1	8.3	5.9	7.3
	2	7.6	5.3	7.9
	3	7.0	5.5	9.4
	4	7.7	6.0	9.3
	5	8.1	5.8	10.1
polyally lamine hydrochloride	1	7.4	6.0	7.7
	2	9.4	5.4	8.1
	3	8.8	5.4	9.2
	4	8.1	5.3	9.1
	5	7.7	4.4	9.9

3.4. 음이온 방출특성

Ion counter를 이용 측정된 음이온 발생량(cc)은 미처리 면직물의 경우 552 ion/cc, 소염염색 면직물의 경우 680 ion/cc 이었으나, 모나자이트 처리시 1308 ion/cc로 음이온 방출효과가 극대화되는 것을 알 수 있었다. 고착처리시 음이온 발생량은 FeSO₄처리시 증가하였으나, 그 외 고착제처리시에는 고착제 미처리보다 감소하거나 거의 동일하였다. 따라서 고착제 처리효

Table 3. Particles of minus ion of cotton fabrics treated with monazite and fixing agent

Sample ^a	Minusion(cc)
OC	552
DC	680
DM	1308
DMS	1006
DMN	1211
DMF	1374
DMA	1284
DMP	1308

OC ; Original cotton
 DC ; Dyed cotton
 DM ; Dyed and monazite treated cotton
 DMS ; DM and soybean fixed cotton
 DMN ; DM and NaCl fixed cotton
 DMF ; DM and FeSO₄ fixed cotton
 DMA ; DM and aliphatic polyamine derivative fixed cotton
 DMP ; DM and polyallylamine hydrochloride fixed cotton

과의 결과(Table 2)와 같이 FeSO₄처리가 염색성 측면뿐만 아니라 음이온 방출특성측면에서 가장 효과적이므로 고착제로는 FeSO₄가 가장 바람직하다고 판단되었다. 본 실험결과는 폴리프로필렌직물 등에 황토염색시 황토에 의한 음이온 발생량이 130~144 ion/cc 라는 보고(신정숙 외, 2007)와 비교하면 상당량의 음이온을 발생하고 있으며 인체의 신진대사를 활성화시켜 피로회복을 증진시키는 등의 다양한 효능을 갖는 음이온발생 섬유소재를 모나자이트를 활용, 개발가능하다고 판단된다.

3.5. 염색견뢰도

Table 4는 소염 분말색소농도 15% (o.w.b.)로 90°C에서 60분간 염색한 다음, 모나자이트 10% (o.w.b.) 및 고착제 3% (o.w.f.)농도로 60°C에서 40분간 동시처리한 염색직물들의 각종 견뢰도를 나타낸 것이다. 세탁견뢰도의 경우 소염염색 면직물과 FeSO₄로 고착처리한 면직물의 경우 1등급의 변퇴색을 나타내었으나 그 외 면직물은 3~4등급 이상의 양호한 견뢰도를 나타내었으며 오염의 경우 모든 처리 면직물이 4~5등급으로 매우 우수하였다. 마찰견뢰도의 경우 콩즙처리와 양이온 계면활성제처리 면직물을 제외하고 4~5등급의 우수한 견뢰도를, 드라이클리닝견뢰도는 모든 시료에서 4~5등급으로 매우 우수하였다. 땀견뢰도는 소염염색 면직물과 FeSO₄ 고착처리 면직물의 경우 변퇴색에서 3~4등급을 나타내었으나 그 외 면직물은 4~5등급으로 우수한 결과를 나타내었다. 일광견뢰도는 소염염색 면직물의 경우 3등급, 고착처리시 NaCl을 제외하고 높은 항균성을 나타내었으나 고착제 처리시 NaCl을 제외하고 높은 항균성을 나타내었다.

3.6. 항균성

Table 5는 각종처리 면직물들의 황색포도상구균과 폐렴간균에 대한 균감소율을 나타낸 것이다. 황색포도상구균의 경우, 미처리면직물은 75.0%의 균감소율을 보였으나 소염으로 염색한 경우 99.7%의 높은 항균성을 나타내어 소염의 항균성부여 가능성을 확인할 수 있었다. 소염염색후 모나자이트 처리한 경우 항균성은 80.6%로 소염염색처리 직물에 비해 저하하는 경향을 나타내었으나 고착제 처리시 NaCl을 제외하고 높은 항균성을 나타내었다.

Table 5. Antibacterial property of cotton fabrics treated with monazite and fixing agent

Sample ^a	Bacteria reduction rate(%)	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
OC	75	0
DC	99.7	0
DM	80.6	0
DMS	97.1	0
DMN	56.9	81.1
DMF	99.9	99.9
DMA	99.9	99.9
DMP	99.9	99.9

* a For key see Table 3

나타내었다. 특히 FeSO₄와 양이온 계면활성제로 고착 처리하였을때 99.9%의 완벽한 항균성을 보였다. 폐렴간균의 경우 NaCl, FeSO₄ 및 양이온 계면활성제 고착처리시에만 항균성을 나타내었으며, FeSO₄ 및 양이온 계면활성제의 경우 99.9%의 높은 항균성을 보였다.

4. 결 론

음이온 방출소재인 모나자이트를 이용, 소염염색 면직물에 처리시 모나자이트의 농도, 처리시간, 처리온도 등의 처리공정 조건이 염색성에 미치는 영향과 모나자이트의 고착을 위한 콩즙, NaCl, FeSO₄, 양이온 계면활성제의 농도 및 처리공정이 각종 견뢰도와 항균성, 음이온 방출특성에 미치는 영향을 평가한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 모나자이트농도 10 % o.w.b.에서 최대 K/S값을 보였으며, 모나자이트 처리온도 50°C, 처리시간 60분이 적정처리 조건이었다.
2. 고착제 종류, 처리농도 및 처리순서에 따른 염색성은 FeSO₄가 제일 효과적이었으며 양이온 계면활성제, 콩즙, NaCl 순으로 염색성은 감소하였다. 또한 FeSO₄ 처리시 전처리가 효

Table 4. Colorfastness of cotton fabrics treated with monazite and fixing agent

Sample ^a	Washing		Light		Rubbing		Dry-clean	Perspiration(acidic)		Perspiration(alkaline)			
	Color change	Stain		Dry	Wet	Color change	Color change	Stain		Color change	Stain		
		Cotton	Wool					Cotton	Wool		Cotton	Wool	
DC	1	4/5	4/5	3	4/5	4/5	4/5	3	4	4/5	3	4	4/5
DM	3	4/5	4/5	2	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
DMS	4	4/5	4/5	2	3/4	3	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
DMN	3/4	4/5	4/5	3	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
DMF	1	4/5	4/5	2	4/5	4	4/5	4	4/5	4/5	4	4/5	4/5
DMA	4	4/5	4/5	2	3/4	3	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
DMP	4	4/5	4/5	3	3	2/3	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5

* a For key see Table 3

과적이었으며, 콩즙의 경우 전처리와 동시처리가, 기타 고착제 처리시에는 동시처리가 효과적이었다.

3. 모나자이트처리시 뚜렷한 음이온 방출효과 및 항균성을 나타내었다.

4. 모나자이트처리 및 고착제처리시 고착제의 종류에 따라 변화가 있으나 일광견뢰도와 마찰견뢰도는 미처리 직물에 비해 큰 변화가 없거나 약간 저하하였으나 세탁견뢰도의 변퇴색은 2~3등급, 땀견뢰도는 1~2등급 증가하는 경향을 나타내었다.

감사의 글

이 논문은 2006년도 정부 (교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단 (구.한국학술진흥재단)의 지원을 받아 수행된 연구임 (KRF-2006-521-C00202).

참고문헌

강영의, 박순옥. (2003). 황토종류에 따른 염색성 연구. *한국염색가공학회지*, 15(6), 39-46.

강지연, 유호선. (2001). 천연 쪽을 이용한 양모 섬유의 염색(1). *한국염색가공학회지*, 13(4), 15-22.

김미숙, 최석철. (2001). 호장근 추출액에 의한 염색성(1). *한국염색가공학회지*, 13(1), 45-54.

김병희, 송화순. (2000). 삼백초 추출액의 견 및 면직물에 대한 염색성과 항균성. *한국의류산업학회지*, 2(3), 215-219.

김병희, 송화순. (2001). 매염제 농도에 따른 커피의 염색성 및 항균성. *한국의류산업학회지*, 3(2), 162-167.

김병희, 조승식. (1996). 황백에 의한 견직물 염색. *한국염색가공학회지*, 8(1), 26-33.

김상률. (2008). 천연물질을 활용한 웰빙기법 천연염색에 관한 연구 (1)-소염을 이용한 면직물의 염색-. *한국의류산업학회지*, 10(5), 771-778.

김성우, 남성우, 김인희. (2001). Silane Coupling제를 이용한 면직물의 황토염색. *한국염색가공학회지*, 13(5), 48-57.

남성우, 전인모, 김인희. (1995). 천연염료에 의한 염색(II)-소목에 의한 견염색-. *한국염색가공학회지*, 28(2), 345-351.

도성국, 강인아. (2005). 결명자 색소 추출액에 의한 견직물 염색. *한국염색가공학회지*, 17(2), 10-18.

박선영, 남윤자, 김동현. (2002). 고삼 에탄올 추출액의 염색성과 항균성-염색견포를 중심으로-. *한국염색가공학회지*, 14(1), 1-10.

박순자, 박덕자. (2002). 선인장 및 감귤염색에 의한 단백질 직물의 물성 및 색상에 관한 연구. *한국의류학회지*, 26(3/4), 473-484.

배기현, 권정숙, 이신희. (2008). 면의 복합가공(I)-황토와 키토산-. *한국의류산업학회지*, 10(4), 552-559.

배기현, 이신희. (2008). 면의 복합가공(II)-키토산과 숯-. *한국의류산업학회지*, 10(5), 748-755.

배기현, 정연옥, 이신희. (2004). 향장 월계수를 이용한 염색성에 관한 연구. *한국염색가공학회지*, 16(6), 1-9.

신인수, 유복선, 신우권. (2002). 무기질을 이용한 면편성물 염색성-황토, 머드를 중심으로-. *한국의류학회지*, 26(9/10), 1436-1442.

신정숙, 정명희, 박순자, 田村照子, 小柴朋子. (2007). 황토나염을 이용한 일회용 작업복 소재의 쾌적성 및 기능성 향상에 관한 연구. *복식문화연구*, 15(2), 276-283.

이범수, 박영환, 이권선, 박순영, 정성훈, 구창모. (2003). 세라믹을 활용한 섬유가공기술 동향. *섬유기술과 산업*, 7(3), 337-349.

이전숙, 이득영. (1999). 지의류 추출염액에 의한 견섬유 염색. *한국염색가공학회지*, 11(6), 43-50.

정진순, 설정화, 장정대. (2003). 고사리잎 추출액을 이용한 견직물 염색성. *한국의류학회지*, 27(3/4), 364-372.

조경래. (1997). 천연염료에 관한 연구(10)-홍화색소의 견섬유에 대한 염색성. *한국염색가공학회지*, 9(5), 10-18.

조승식, 송화순, 김병희. (1997). 황색천연염료의 염색성(제2보)-울금을 중심으로-. *한국의류학회지*, 21(6), 1051-1059.

조승식, 송화순, 김병희. (1998). 황색천연염료의 염색성(I)-치자를 중심으로-. *한국염색가공학회지*, 10(1), 1-10.

최석철, 정진순. (1997). 봉선화 추출물의 항균성에 관한 연구(I). *한국섬유공학회지*, 34(6), 393-399.

한명희. (2000). 자초 추출물에 의한 견섬유의 염색성 및 항균·소취성. *한국염색가공학회지*, 12(5), 29-35.

(2010년 2월 2일 접수/ 2010년 3월 6일 1차 수정/2010년 3월 6일 게재확정)