

棉과 나일론 織物の 槐花 染色에서
Chitosan 處理와 媒染이 色相에 미치는 影響

黃熙淵 · 崔貞任* · 全東源**

梨花女子大學校 衣類織物學科 大學院 碩士
梨花女子大學校 衣類織物學科 講師*
梨花女子大學校 衣類織物學科 教授**

Effect of Chitosan and Mordant Treatments
on the Color Change of Cotton and Nylon Fabrics Dyed
using Japanese Pagoda Tree

Hwang, Hui-Youn · Choi, Jeong-Im* · Jeon, Dong-Won**

M.S., Dept. of Clothing and Textiles, Graduate School, Ewha Womans University
Lecturer., Dept. of Clothing and Textiles, Ewha Womans University*
Prof., Dept. of Clothing and Textiles, Ewha Womans University**

Abstract

In this study, the effects of chitosan pre-treatment on the mordanting effect and dyeability were investigated in the dyeing using Japanese pagoda tree. The chitosan treatment effects were evaluated mainly focused on the colors after dyeing of cotton and nylon fabrics which were treated with acidic aqueous solution of chitosan. In the case of chitosan untreated fabrics, the mordanting effects on the cotton and nylon were insignificant and the dyeability was very low. Regardless of the mordant types(Al, Sn, and Fe), the dyed fabrics exhibited almost identical yellowish colors.

In the case of chitosan treated fabrics, dark colors were obtained compared to the case of chitosan untreated and ΔE values were increased significantly. In cotton fabrics, the most excellent result was obtained under the condition of unmordanted and chitosan treated fabrics. This verifies the fact that rutin coloring matters establish direct linkages with the chitosan components, which exhibit cationic nature, easily. In nylon fabrics, the effects of mordanting treatment and chitosan treatment are so insignificant that the rutin coloring matters are presumed to establish direct dyeing with the nylon molecular chains.

Key Words : Japanese Pagoda Tree(귀화), chitosan(키토산)

I. 서론

식물성 염료는 여러 종류의 색소와 화합물로 구성되는 다색성 염료가 대부분이다. 다색성 염료는 단일 색소로 구성되는 화학염료와는 특성이 다르며 대체적으로 얻어지는 색상은 채도가 낮고 전체적으로 차분하기 때문에 자연스럽고 편안한 느낌을 주고 있다. 다색성의 천연염료들은 매염제를 변화시킴으로써 다양한 색상을 발현시킬 수 있다는 점도 하나의 장점으로 지적될 수 있다. 또한 염료 자체들이 가식성인 것이 많으며 독성이 거의 없기 때문에 인체친화적이라는 점도 매우 바람직하다.

반면 천연염료들은 섬유와의 친화성이 낮아서 짙은 색상을 얻기가 어려우며 세탁견뢰도, 광견뢰도 등이 낮다는 여러 단점들도 지적되고 있다.

천연염료는 견, 모와 같은 동물성 섬유에서는 염색이 용이하지만 면이나 마와 같은 식물성 섬유에서는 염착성이 아주 낮다. 천연염색에서 매염은 견뢰도 향상과 색상의 다양성을 표출하기 위한 목적으로 행하여 졌다. 특히 cellulose계 섬유는 염료뿐만 아니라 매염제의 흡수도 극히 저조하기 때문에 매염처리와 염색이 반복적으로 행해지고 있다. 이는 주로 음이온성을 띄는 염료색소와 수용액 속에서 음전하를 띄는 면섬유가 서로 반발하기 때문으로 추정된다.

본 연구에서는 이러한 면섬유에서의 낮은 염착성을 개선하기 위하여 염색이 이루어지기 전에 별도의 사전 처리과정을 도입하였다¹⁾²⁾³⁾. 구체적으로는 면섬유를 chitosan 산성수용액으로 처리함으로써 섬유표면에 양이온을 도입하고자 하였다. chitosan은 중성의 물에는 용해되지 않으며 pH4 이하의 산성수용액에서 $-NH_2$ 기가 $-NH_3^+$ 상태의 양이온으로 변환되면서 용해가 가능해진다. 결과적으로 chitosan 산성수용액으로 도포된 면섬유의 표면은 $-NH_3^+$ 에 의한 양이온이 분포하게 된다. chitosan은 양이온화에 의한 작용과는 별도로 그 자체가 금속이온에 대한 흡착능이 매우 우수하기 때문에 오랜 기간 동안 천연 중금속 흡착

제 또는 chelate화 화합물로 사용되어 왔다. 섬유 표면에 도포 되어 있는 chitosan은 매염과정에서 매염제인 금속이온을 다량 흡착할 수 있기 때문에 매염의 효과를 상승시켜 줄 수 있을 것으로 기대된다. 뿐만 아니라 chitosan은 중금속 이외에 일반적인 유기화합물의 흡착능도 매우 우수하다는 측면을 고려할 때 천연염료를 구성하는 색소 성분도 chitosan에 의하여 다량 흡착되어 짙은 색상의 발현이 가능해질 것으로 예측된다.

이에 따라 본 연구에서는 천연섬유인 면과 합성섬유인 나일론에 대하여 chitosan 사전 처리를 통하여 직물 표면에 도포 되어 있는 chitosan이 매염처리 효과와 염색성의 변화에 미치는 영향을 검토하고자 하였다. 이를 위하여 면포와 나일론포를 chitosan으로 사전 처리하여 무매염과 매염 상태에서 염색 후 색상의 변화를 중심으로 고찰하였다.

II. 실험

1. 시료 및 시약

1) 시료

염색실험에서 사용한 직물 시료는 KS K 0905에 규정된 표준 면포와 나일론포를 사용하였으며 자세한 특성은 <Table 1>에 제시하였다.

2) 염료

염색실험에서 사용된 염료는 과화를 물에 끊어 농축 후에 건조하여 분말상태로 제조된 시판용 과화염료[(주)미광인터네셔널]를 사용하였다.

3) 매염제

매염제로는 시판 1급 또는 특급의 알루미늄, 철 및 주석을 사용하였다.

<Table 1> Specification of materials

Specification of materials	Cotton	Nylon
Fiber content(%)	100	100
Weave	plain	plain
Density (warp×weft/5cm)	148.8×132.0	204.4×162.0
Yarn count:		
warp	31.4 ' s	68.0d
weft	41.7 ' s	68.2d
Weight(g/m ²)	96.9	56.4

- 알루미늄: Aluminium Potassium Sulfate
- 철: Iron(II) Sulfate
- 주석: Stannous Chloride

4) Chitosan

Chitosan은 본 연구실에서 제조된 것으로서 GPC 분석결과 수평균 분자량(Mn) 95,600, 중량 평균 분자량(Mw) 120,000, polydispersity 1.26의 분자량 특성을지닌다. 탈아세틸화도는 100%로 측정되었다.

2. 실험방법

1) 매염

욕비 1:75로 유지시킨 탈이온수에 1%(o.w.f)의 농도로 매염제를 첨가하고 가열시킨다. 매염액의 온도가 30℃에 도달되면 시료를 넣고 가열하여 60℃에 도달되면 그 시점에서 30분간 가열시켰다. 매염이 완료되면 30℃까지 냉각시킨다. 매염포는 탈이온수로 충분히 수세하고 24시간 동안 자연건조 시켰다.

(1) 선매염

면, nylon 시료와 2.2.의 방법으로 Chitosan 처리가 이루어진 면, nylon 시료를 2.1.의 방법으로 매염처리 하였다.

(2) 후매염

면, nylon 시료와 2.2.의 방법으로 Chitosan 처리가 이루어진 면, nylon 시료를 2.3.의 방법으로 염색 한 후 2.1.의 방법으로 매염처리를 하였다.

2) Chitosan 처리

1%(W/W) 농도의 초산수용액에 chitosan을 첨가하고 24시간 동안 교반을 통하여 완전용해 시켜 0.7%(W/W) 농도의 chitosan 용액을 제조하였다. 면포와 나일론포를 30분 동안 chitosan 용액에 침지 시킨 후 Mangle Roller(Typ-Nr, HVF 29092, Werner Mathis AG, Swiss)를 사용하여 wet pick up율을 면과 나일론에서 각각 70%와 40%가 되도록 조절하였다. Lab. Tenter (Laboratory mini-tenter, 대호상사, 대만)을 사용하여 120℃에서 60초 동안 열풍 건조시켰다.

3) 염색

욕비 1:75로 유지시킨 탈이온수를 가열하여 40℃에 도달되면 염료의 농도를 15~20%(o.w.f.)로 설정하고 완전히 용해시켰다. 염욕의 온도가 60℃에 도달되면 면포와 나일론포를 넣어 1시간 동안 염색하였다. 염색이 완료되면 30℃까지 냉각시킨 후 탈이온수로 충분히 수세하여 24시간 동안 자연건조 시켰다. <Table 2>에 자세한 염색 조건을 제시하였다.

<Table 2> Dyeing conditions

samples	Dye conc. (% o.w.f) *	Temp(°C)	Time(min)
Cotton	15	60	60
Nylon	20	60	60

* : on the weight of fabric

4) 측정 및 분석

(1) 색상 측정

염색에 따른 표면색의 변화를 측정하기 위하여 Chroma Meter(MINOLTA, chroma meter CR-200b, Japan)를 사용하여 명도지수 L과 색좌표 지수 a, b 값을 측정하였다. L, a, b 값으로 다음의 식으로 색차(ΔE)를 구하였다.

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

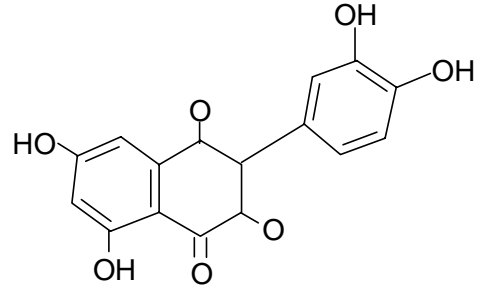
III. 실험결과 및 고찰

식용 또는 한방 약제로 널리 사용되고 있는 황색계 염료로서는 치자, 황벽, 울금, 황련, 홍화, 괴화, 신초, 황백나무, 검양, 옷나무, 금잔화 등이 있다.

본 연구에서는 그 중 일광견뢰도와 약리작용이 뛰어난 것으로 알려져 있는 괴화를 염료로 사용하였다. 괴화는 옛날부터 황지나 견의 염색에 사용되었다고 하며 주석매염으로 황색, 크롬매염으로 울금색, 철매염으로 꾀꼬리색을 염색할 수 있다고 기술되어 있다⁴⁾. 괴화의 주색소는 rutin인데 플라보놀형으로서 여러 개의 수산기를 함유하고 있는 다가 페놀형 화합물이다⁴⁾. 플라보놀에 결합되어 있는 수산기는 페놀성이기 때문에 약산성을 나타내게 되는데 이러한 약산성의 고유한 특성이 염색기구에 영향을 미치게 되는 것으로 짐작된다.

특히 chitosan으로 도포되어 양이온이 섬유 표면 존재하고 있는 경우는 rutin의 거동이 일반적인 염색에서와 달라지게 될 것으로 기대된다.

아래의 <그림 1>에 괴화의 주색소 성분인 rutin의 화학적 구조를 제시하였다.



<그림 1> Rutin의 화학식

1. Chitosan 처리와

매염제 변화에 따른 색상변화

1) 면의 착색

염색된 면포의 색상변화를 <Table 3>에 제시하였다. 우선 무매염 상태를 살펴보기로 한다. 미염색 원포를 chitosan으로 처리하였을 때 색상의 변화가 전혀 유발되지 않고 있다. 특히 백도를 나타내는 L값의 저하가 없을 뿐만 아니라 ΔE값이 0.2로 작기 때문에 chitosan 처리에 따른 면포의 색상변화는 없다고 보아도 무방하다.

키토산은 일반적으로 분자량이나 탈아세틸화도의 크기에 따라서 고유한 색상을 보여주는 것으로 알려져 있다. 분자량이 너무 낮거나 불순물이 포함되어 있는 경우는 황색으로부터 짙은 갈색을 띄게 된다. 이러한 chitosan 자체의 고유한 색상으로 인하여 유발되는 chitosan 처리포의 착색은 매우 바람직하지 않은 것으로 평가되고 있다. 그러나 <Table 3>에서 보듯이 chitosan 처리 후 면포의 백색도가 저하되지 않고 있어서 바람직한 것으로 판단된다.

<Table 3> Color changes of the cotton dyed with Japanese pagoda tree, chitosan and various mordants

	Fabric	Chitosan	Mordant	L	a	b	ΔE	
Non-Mordant	Standard	Untreated	·	94	0	3.8	-	
		Treated	·	93.8	0	3.8	0.2	
	Dye	Untreated	·	91.45	-0.75	9.09	5.92	
		Treated	·	68.62	3.23	35.45	40.70	
Mordant	Dye	Untreated	Al	Pre *	85.85	-0.65	19.2	17.40
				Pre	70.32	2.65	36.17	40.19
				Post **	81.60	0.34	27.48	26.73
		Treated	Sn	Pre	86.48	-2.78	30.27	27.66
				Pre	75.58	1.27	35.63	36.80
				Post	80.88	1.00	33.43	32.42
		Untreated	Fe	Pre	76.68	0.25	18.12	22.48
				Pre	65.50	2.03	15.55	30.89
				Post	65.35	2.03	15.55	31.03

Pre *: pre-mordants

Post **: post-mordants

무매염 상태에서의 염색결과를 살펴보면 Chitosan 처리에 의하여 매우 짙은 색상으로 염색되고 있음을 볼 수 있다. 무매염, Chitosan 미처리에서는 ΔE값이 5.92인 반면 무매염, Chitosan 처리에서는 ΔE값이 40.70으로 크게 상승하고 있다. 전자에서는 수치상으로 볼 때 ΔE값이 5.92로 나타나고는 있지만 육안으로 볼 때는 거의 염색된 색상을 인식하기 어렵다. 결과적으로 면포에서는 무매염, Chitosan 미처리에서는 정상적인 염색이 이루어지지 않는 것으로 결론지어진다. 그러나 무매염, Chitosan 처리에서는 백도를 나타내는 L 값이 25 정도(93.8-68.62) 저하될 뿐만 아니라 노랑색상을 나타내는 지표인 b값이 30 이상 상승되고 있다. L값과 b값의 거동으로부터 chitosan 처리가 이루어지는 경우는 괴화의 고유한 색상인 노랑색상으로 매우 진하게 염색되고 있음이 확인되고 있다.

괴화의 주성분 색소인 rutin은 다가 페놀형 색소인데 수산기는 페놀성이기 때문에 수용액 중에서 약간의 해리가 일어난다. 결과적으로 rutin은 음이온으로 존재할 가능성이 크며 양이온의 존재에 의하여 영향을 받게 될 것으로 예측된다. 무매염, Chitosan 미처리에서는 면섬유의 경우 전혀 염색이 이루어지지 않고 있는 것으로 보아 cellulose의 -OH기와 rutin의 -OH기간에 친화력이 매우 낮은 것으로 평가된다. 그러나 무매염, Chitosan 처리에서는 짙은 색상으로 염색되고 있는 것으로 보아 chitosan과 rutin, 또는 chitosan, rutin, cellulose간에 강한 결합이 형성되고 있는 것으로 판단된다. 이러한 강한 결합형성의 원동력은 산수용액에 용해되어 양이온을 띄고 있는 chitosan의 적용이 주원인이 되고 있음이 분명하다. chitosan 산수용액으로 처리된 면포의 표면에는 양이온을 띄는 chitosan의 산성염이 존재하

로 약한 음이온을 띄는 rutin과의 결합이 매우 용이해지는 것으로 생각된다. 천연염색에서는 염료와 매염제간의 배위결합에 의하여 고유한 색상이 발현된다는 점과 무매염, chitosan 미처리에서는 색상이 거의 나타나지 않는다는 점을 감안할 때 chitosan 산성염과 rutin간의 결합에 의하여 진한 황색색상이 발현되고 있는 것으로 단정할 수 있다. 또한 면포 위에 도포되어 있는 chitosan은 매염제의 작용도 일부 보여주고 있는 것으로 생각된다.

다음은 매염처리가 이루어진 경우들에 대하여 살펴보기로 한다.

전반적인 경향으로 볼 때 매염효과가 기대만큼 크게 나타나지 않고 있으며 매염제의 종류변화에 따른 색상변화도 미미하다. 소목, 홍화, 코치닐 등의 천연염료에서 나타나고 있는 매염제 변화에 따른 색상의 변화가 거의 나타나지 않고 있다. Al, Sn, Fe 등의 모든 매염제에서 chitosan 처리 유무에 관계없이 무매염, Chitosan 처리에 비해서 ΔE 값이 낮게 나타나고 있다. 그러나 chitosan 미처리에 비해서 chitosan 처리의 경우는 ΔE 값이 대략 10 정도 상승하고 있다.

chitosan 미처리의 경우는 매염제의 종류변화에 거의 영향을 받지 않고 ΔE 값이 20~25 범위로 유지되고 있으며 b값은 20~30 범위로 유지되고 있다. Sn 매염에서만 b값이 30 정도로 높게 유지될 뿐 Al과 Fe 매염에서는 b값이 20 이하로 매우 낮게 나타나고 있다. Sn 매염에서의 이러한 효과는 Sn 매염을 이용하여 황색의 색상을 발현시킬 수 있다는 알려진 사실과 일치하고 있다.

매염처리가 이루어지면 이론적으로는 매염포의 표면에 소량이나마 금속의 양이온들이 존재하게 되어 음이온을 띄는 rutin과의 결합이 용이하여 질 것으로 예상되나 예상만큼 금속이온의 작용이 크게 나타나지 않고 있다.

그러나 chitosan 처리가 이루어지면 ΔE 값과 b 값이 다소 상승되는 것으로 보아 chitosan과 rutin간의 결합력 상승으로 인하여 색상이 짙어지고 있는 것으로 판단된다. 면포의 괴화 염색에서

나타나고 있는 가장 특이한 현상은 무매염, chitosan 미처리에서 가장 ΔE 값이 커지고 있다는 점이다. 매염, chitosan 처리의 경우보다도 ΔE 값이 크다는 사실은 rutin의 염착거동에 관한 중요한 정보를 제공하고 있다. 상기의 현상은 rutin 색소가 양이온으로 하전되어 있는 면섬유의 표면에 대하여 매우 높은 염착력을 발휘하면서 직접적인 화학결합을 형성하고 있는 것으로 해석된다. 매염, chitosan 처리의 경우는 chitosan으로 도포되어 있는 면포를 매염처리할 때 chitosan 표면에 소량이나마 금속이온이 흡착된다. 그 결과 rutin과 작용할 수 있는 chitosan의 유효 양이온 수는 감소할 수밖에 없으며 이에 따라 무매염, chitosan 미처리에 비해서 결합력이 저하될 수밖에 없다.

본 연구에서는 매염처리 효과를 좀 더 차별화하기 위하여 선매염과 후매염으로 구분하고 그 결과를 살펴보았다. 매염, chitosan 처리에서는 Al 매염의 경우 선매염이 월등히 우수하며 Sn과 Fe에서도 선매염이 우수한 것으로 평가된다. Sn과 Fe 매염에서는 수치상으로는 선매염과 후매염에서 큰 차이가 발견되지 않으나 육안으로 관찰하면 선매염이 좀 더 우수하다는 사실이 확인되고 있다.

이상의 결과로부터 면포를 괴화로 염색하는 경우는 금속이온에 의한 매염효과 보다 chitosan 처리만으로도 짙은 색상을 얻을 수 있는 것으로 결론지어진다.

2) 나일론의 축색

나일론의 염색결과는 면과 많은 차이를 보여주고 있다. 염색된 나일론포의 색상변화를 <Table 4>에 제시하였다. 우선 무매염 상태를 살펴보기로 한다. 무매염, chitosan 미처리 상태에서도 ΔE 값이 18.80 정도로 비교적 높게 유지되고 있어서 면보다는 훨씬 rutin의 염착력이 큰 것으로 나타나고 있다. 육안으로도 노랑색상으로 염색되었음이 확인되고 있다. 이는 면섬유에서와 달리 나일론에서는 rutin 색소가 나일론의 분자쇄에 직접

<Table 4> Color changes of the nylon dyed with Japanese pagoda tree, chitosan and various mordants

	Fabric	Chitosan	Mordant	L	a	b	ΔE	
Non-Mordant	Standard	Untreated	·	92.7	0.2	2.6	-	
		Treated	·	91.9	0.3	3.1	0.9	
	Dye	Untreated	·	84.09	-1.69	19.2	18.80	
		Treated	·	75.34	2.31	20.8	25.23	
Mordant	Dye	Untreated	Al	Pre *	86.3	-2	19.02	17.76
				Pre	75.2	1.67	21.25	25.62
		Treated	Al	Post **	77.63	1.08	25.78	27.66
				Pre	85.78	-4.47	28.8	27.50
		Treated	Sn	Pre	85	-4.33	28	26.93
				Post	75.93	5.88	48.53	49.22
	Untreated	Fe	Pre	82.3	-0.04	18.3	18.83	
			Pre	73.12	2.15	19.12	25.69	
	Treated	Fe	Post	62.23	0.42	13.58	32.39	

Pre *: pre-mordants

Post **: post-mordants

적으로 염착되는 능력을 지니고 있음을 의미하며 오배자의 염색에서 발견되었던 결과와 유사성⁵⁾⁶⁾을 보이고 있다. 면섬유는 cellulose 분자구조 내에 반응성 작용기로서 -OH기 밖에 없지만 나일론의 경우는 polyamide이므로 잔기로서 -NH₂기, -COOH기 등이 존재하고 있다. 특히 -NH₂기는 양이온 상태로 존재할 가능성이 크므로 음이온을 띠는 rutin과 직접적으로 화학결합을 형성할 가능성이 한층 높다.

면섬유에서 나타났던 만큼의 chitosan 처리효과가 발현되지 않고 있다. 무매염의 경우 chitosan 처리에 의해서 ΔE값이 6 정도 (25.23-18.80) 상승하고 있지만 면에서 나타났던 ΔE값의 증가율에 비하면 아주 미미한 정도로 볼 수 있다. 이러한 현상은 면섬유에서와 달리 rutin 색소와 chitosan간의 결합력이 다소 저하되고 있음을 보여주고 있는 것이다.

다음은 매염처리가 적용된 경우를 살펴보기로 한다. chitosan 미처리인 경우는 ΔE값과 b값에서 면섬유에서와 완전히 일치하는 값을 보여주고 있다. 그러나 a값은 서로 차이를 보여주고 있으며 면섬유에 비해서 훨씬 낮은 값을 갖기 때문에 육안으로 식별하면 염색된 면섬유에 비해서 노랑색상이 다소 강하게 나타나고 있다.

그러나 면섬유와 비교할 때 매염처리 효과는 다소 낮게 나타나고 있다. 이는 rutin 자체가 나일론 분자쇄에 대하여 워낙 친화성이 크기 때문에 매염의 효과도 면섬유에 비해서 다소 저하되고 있는 것으로 판단된다.

chitosan이 처리되어도 chitosan 미처리에 비해서 ΔE값의 증가 정도가 크지 않으며 면섬유에 비해서 ΔE값의 증가 정도가 작은 편이다. 이러한 현상은 나일론에서는 무매염에서도 chitosan 처리효과가 크게 나타나지 않았던 현상과 동일한

논리로 해석되면 무리가 없을 듯하다.

선매염과 후매염을 서로 비교해 보면 나일론에서는 전반적으로 후매염이 우수한 것으로 평가된다. Sn 후매염에서 비정상적으로 짙은 색상이 발현되고 있으며 Fe에서도 후매염이 훨씬 우수한 것으로 평가된다. 면섬유에서와 달리 나일론에서 후매염이 우수하다는 사실은 섬유를 구성하는 cellulose와 polyamide간의 차이에서 기인되는 현상으로 해석하여야 할 것이다.

이상의 결과로부터 나일론을 과화로 염색하는 경우는 금속이온에 의한 매염효과가 크게 나타나지 않으며 chitosan 처리효과도 미미하다.

IV. 결론

본 연구에서는 과화의 염색에서 chitosan 사전처리가 매염효과와 염색성에 미치는 영향을 조사하였다. chitosan 산성수용액으로 처리된 면포와 나일론을 염색한 다음 색상을 중심으로 chitosan의 처리효과를 평가하였다. 연구결과를 종합하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 미염색 원포를 chitosan으로 처리하였을 때 색상의 변화가 유발되지 않는다. 특히 백도를 나타내는 L값의 저하가 없을 뿐만 아니라 ΔE값도 0.2 정도로 작기 때문에 백도의 저하가 수반되지 않는다.

2. 무매염, chitosan 미처리 상태에서 면포는 전혀 염색이 이루어지지 않는다. 그러나 나일론에서는 무매염, chitosan 미처리 상태에서도 ΔE값이 20 정도로 유지되기 때문에 육안으로 식별할 때 옅은 노랑색상을 보이고 있다.

무매염, chitosan 미처리 상태에서 나일론이 염색되는 이유는 면섬유에서와 달리 과화 염료가 나일론의 분자쇄에 직접적으로 염착되기 때문으로 추정된다.

3. 무매염, chitosan 처리 상태에서 면섬유는 ΔE값이 40 이상으로 상승되어 매우 짙은 노랑색

상이 발현되고 있다. 이는 chitosan 산성수용액으로 도포된 면포 위에 존재하는 chitosan 양이온이 음이온을 띄는 rutin 색소와 직접적인 강한 결합을 형성하기 때문으로 추측된다. 면섬유의 과화 염색에서는 상기의 조건이 가장 바람직한 염색조건으로 평가된다.

4. 나일론에서는 무매염, chitosan 처리조건과 무매염, chitosan 미처리 조건에서 거의 동일한 결과를 보여주고 있다. 이러한 결과는 나일론에서는 과화 염료가 나일론의 분자쇄에 직접적으로 염착이 이루어지고 있다는 사실을 뒷받침하는 것이다.

5. 매염, chitosan 미처리 상태에서 면섬유는 ΔE값이 20 정도에 도달하고 있으며 매염제의 종류변화에 관계없이 옅은 노랑색상으로 염색된다. 나일론에서도 매염효과가 거의 나타나지 않으며 무매염, chitosan 미처리 상태에 비해서 ΔE값이 약간 상승하거나 큰 변화가 없다.

6. 면섬유에서는 선매염이 우수한 반면 나일론에서는 후매염이 우수한 경향을 보여주고 있다.

참고 문헌

- 1) 이동민, 전동원, 김종준 (2005), 코치닐 염색에서 키토산 처리방법의 변화가 면, 나일론, PET의 염색에 미치는 영향, *패션비즈니스*, 9(2), 57-70.
- 2) 최인려, 전동원, 김종준 (2005), 키토산 사전처리가 면과 견직물의 소목 염색에 미치는 영향, -키토산의 분자량 변화에 따른 효과-, *복식문화연구*, 13(4), 576-588.
- 3) 서희성, 전동원, 김종준 (2005), 잣물 동시매염에 의한 염색에서 잣물의 pH 변화와 키토산 첨가가 염색성에 미치는 영향, *복식문화연구*, 13(5), 686-698.
- 4) 조경래 (2000), *천연염료와 염색*, 형설출판사, 71-76.

5) 홍신지, 최인려, 전동원, 김종준 (2005), 면과 나일론 직물의 오배자 염색 시 chitosan 처리와 매염이 색상에 미치는 영향, *복식문화연구*, 13(3), 380-390.

6) 홍신지, 전동원, 김종준 (2005), 견과 PET 직물의 오배자 염색 시 chitosan 처리와 매염이 색상에 미치는 영향, *패션비즈니스*, 9(1), 57-66.

(2005년 12월 7일 접수, 2006년 3월 10일 채택)