

코치닐 염색에서 키토산처리 방법의 변화가
綿, 나일론, PET의 염색에 미치는 영향 (II)
－洗濯에 의한 색相變化,洗濯堅牢도와 摩擦堅牢度 特性에 關하여－

李同敏* · 全東源 · 金鍾俊

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

Effect of Chitosan Treatment Methods on the Dyeing of
Cotton, Nylon, and PET using Cochineal (II)
－ Focusing on Color Change by Laundering,
Washfastness and Abrasion Fastness －

Lee, Dong-Min* · Jeon, Dong-Won · Kim, Jong-Jun

Dept. of Clothing and Textiles, Graduate School, Ewha Womans University*
Dept. of Clothing and Textiles, Ewha Womans University, Professor

Abstract

In this study, we reviewed the color changes accompanying the laundering, wash fastness, and abrasion fastness of chitosan-treated cochineal-dyed fabrics. The treatment methods were classified into two based on the chitosan treatment:

(Method 1): fabric specimens were pre-treated with chitosan prior to the dyeing procedure in salt form.

(Method 2): the state of chitosan acid salt formation, coated on the yarn surface, was destroyed and neutralized prior to the dyeing process.

The changes in the chitosan treatment methods bear more important meaning in view of the durability. In Method 1, it is highly likely for the chitosan to be detached from the surface by water during laundering since the chitosan is coated as acid salt state. In Method 2, the resistance of the chitosan to water was supposed to revive since the chitosan would return to its original state. Differences in the resistance of the chitosan treatment, however, according to the Method 1 and Method 2, fell short of our expectations. In Method 2, the wash fastness did not improve as we expected since the bond between the fibers comprising fabric specimens and the chitosan is not high even if the chitosan itself has high resistance to water.

Key words : cochineal(코치닐), chitosan(키토산), washfastness(세탁견뢰도)

I. 서론

전보(이동민 외, 투고 중)에서는 키토산의 처리방법에 따라서 변화되는 염색포의 색상과 공기투과도를 중심으로 고찰하였다. 본 연구에서는 전보에서 얻어진 염색포에 대하여 세탁에 따른 색상변화, 세탁견뢰도, 마찰견뢰도 등과 관련되는 견뢰도를 중심으로 검토하였다.

키토산의 처리상태에 따라서 실험방법을 다음과 같이 구분하였다.

(방법 1) : 키토산으로 사전 처리한 다음 직접 염색에 사용하는 방법

(방법 2) : 키토산으로 사전 처리한 다음 알칼리로 직물 표면에 도포되어 있는 키토산의 산성염 상태를 파괴시킨 후 염색에 사용하는 방법

키토산의 처리방법 변화(강소영, 2001; 김숙렬, 2000; 김신희 외, 1996; 박지양, 2001; 안선영, 2001; 이수진, 2003; 정지은, 2000)는 견뢰도 측면에서 볼 때 더욱 큰 의미를 갖게 되는 것으로 생각된다. 방법 1에서는 키토산이 직물표면 위에 산성염 상태로 존재하기 때문에 물과 접촉될 때 용해/탈리될 가능성이 매우 크다. 방법 2에서는 원래의 키토산 상태로 환원되므로 물에 대한 불용성이 다시 나타나기 때문에 물에 대한 내구성이 향상될 가능성이 커지게 된다. 그러나 전보¹⁾에서 보았듯이 방법 1과 방법 2간에 확연한 차이점은 발견되지 않았다. 본 연구에서는 키토산 산성염이 도포되어 있을 때와 키토산 자체가 도포되어 있을 때의 차이점을 내구성 측면에서 검토해 보기로 한다.

II. 실험

1. 시료 및 시약

1) 세탁견뢰도 측정세제

Wool, Silk, Knit 등에 사용되는 고급의류 전용세제 (제품명 : 센스, 엘지생활건강)를 사용하였다.

2. 측정 및 분석

1) 세탁견뢰도 측정

KS K 0430 규격에 의거하여 측정하였다. 5×5cm 크기의 시험포를 멀티 오염측정용포 앞에 부착시켰으며 세탁액은 물 1ℓ에 세제 5g을 첨가하고 교반기로 교반하여 잘 섞이도록 하였다. 욕비를 시료무게에 대하여 1:50으로 조절한 다음 시험포가 부착된 멀티 오염측정용포를 Launder-O-Meter (Model LP2, Atlas사)에 넣었다. 20℃에서 30분 동안 1번 세탁 후 수세하여 40℃를 유지하면서 오븐에서 건조시켰다.

2) 마찰견뢰도 측정

KS K 0650 규격에 의거하여 측정하였으며 측정 기기는 Crock Meter (EHS119, 한국)를 이용하였다. 간·습·마찰견뢰도 모두 시험포 8×17cm, 실험포 5×5cm 크기로 잘라서 마찰회수 10회 동안 실시하였다. 습·마찰견뢰도 실험 시 실험포는 물에 적셔서 짜낸 후 측정에 사용하였다.

III. 실험결과 및 고찰

1. 세탁에 의한 색상변화

다음의 <Tables 1, 2, 3>에는 염색포를 일정횟수 세탁 후의 결과를 제시하였다. 세탁 후의 색차는 ΔE^* 로 표시하였으며 각 Table 마다 세탁 전 염색 후의 색차값인 ΔE^* 값도 제시하였다.

우선 면포를 살펴보면 매염에 비해서 무매염에서 색상변화가 비교적 큰 것으로 나타나고 있다. 무매염인 경우는 키토산 처리방법에 관계없이 탈착이 이

루어지고 있다. 그러나 면밀히 살펴보면 키토산 미처리와 키토산 처리에서 탈착의 패턴이 서로 다르다는 사실이 발견된다. 전보¹⁾의 <Table 4>와 서로 비교할 때 키토산 미처리에서는 a*값과 b*값이 고루 저하되고 있지만 키토산 처리에서는 a*값은 크게 저하되지 않지만 b*값은 저하 정도가 매우 커서 음의 값으로 나타나고 있다. 특히 키토산 처리만 이루어져서 면포 위에 키토산 산성염이 존재하고 있는 경우는 ΔE값과 b*값의 저하 정도가 가장 크게 나타나고 있다. 이와 같은 현상은 이미 전보¹⁾에서 지적되었던 사항으로서 “키토산의 산성염이 면포 위에 부착되어 있는 경우에는 노랑색상 계열 색소의 염착이 촉진 된다”라는 사실을 뒷받침하고 있는 것이다. 결과적으로 키토산 산성염의 작용으로 키토산 위에 다량 흡착되었던 노랑계열의 색소가 세탁에 의하여 키토산 산성염의 용해/탈리와 함께 유발되는 현상이라고 볼 수 있다. 그러나 키토산처리 후 알칼리 중화처리가 도입되어 키토산의 용해성이 저하된 경우에는 ΔE값의 저하가 다소 작게 나타나고 있음을 볼 수 있다. 매염이 도입되는 경우는 금속이온과 염료간에 불용성의 복합체가 형성되기 때문에 무매염에 비해서 탈착의 정도가 낮게 나타나고 있다. 키토산 처리가 이루어진 경우는 탈착의 가능성이 큼에도 불구하고 방법 1과 방법 2 전부에서 ΔE*값이 높게 유지되고 있어 거의 탈착이 이루어지지 않고 있다. 방법 1과 방법 2간에 현저한 차이는 발견되지 않고 있다.

다른 매염제들에 비해서 Sn 매염의 경우 ΔE값의 저하정도가 다소 크게 나타나고 있는데 이는 전보의 <Table 4>에서 보듯이 여타의 매염제들에 비해서 노랑계열 색소의 염착량이 현저히 커지면서 나타나는 현상으로 볼 수 있다.

전보의 <Table 4>에서 Sn 매염의 경우 b*값이 14

정도로 크게 유지되는 반면 세탁 후의 b*값을 보여주고 있는 <Table 1>에서는 b*값이 음의 값으로 저하되고 있음을 볼 수 있다. Sn 매염 염색포의 세탁 결과로부터 코치닐에 포함되어 있는 노랑색 계열의 색소는 물에 대한 용해성이 크기 때문에 세탁에 의하여 쉽게 탈리될 수 있음이 증명되고 있다.

PET에서도 면포에서와 거의 동일한 양상으로 세탁에 의한 색상변화가 유발되고 있다. 대부분의 색상변화는 주로 노랑계열 색소의 탈리가 주원인으로 작용하고 있다. 면포에서와 마찬가지로 Sn 매염에서는 b*값이 음의 값으로 저하되면서 색상이 크게 변화되고 있다. PET의 경우는 무매염과 Al 매염에서는 탈착이 거의 이루어지지 않고 있으나 Sn, Cu 매염에서는 탈착의 정도가 비교적 크게 나타나고 있다. PET에서는 염색이 이루어지는 경우 PET 위에 도포된 키토산에 주로 코치닐 염료가 염착되고 있다는 사실을 감안할 때 Sn 또는 Cu와 배위결합을 형성하게 되는 코치닐의 특정 색소성분은 물에 대한 용해성이 비교적 높은 것으로 예상된다.

nylon에서는 세탁에 따른 색상변화가 전혀 나타나지 않고 있다. 이는 나일론의 경우 무매염, 키토산 미처리에서도 완벽한 염착이 이루어진 것과 연관성이 깊다. 무매염 상태에서 원활한 염착이 이루어지고 있다는 사실은 코치닐 염료 자체가 nylon 분자쇄의 -NH₂기와 직접적인 결합을 형성하고 있음을 의미한다. 키토산 처리여부에 관계없이 염착이 이루어지고 있다는 사실은 또한 코치닐 염료가 키토산에 염착되기 보다는 nylon에 우선적으로 염착됨을 의미한다. <Table 3>에서 보듯이 nylon 분자쇄에 직접적으로 염착된 코치닐 염료는 세탁에 의하여 탈착되지 않고 있다.

〈Table 1〉 Analysis of ΔE and color difference of cochineal dyed cotton fabrics after washing

Mordant	Color difference	Treated		
		Non	Chitosan	Chitosan+Alkali
Standard	L*	89.81	—	—
	a*	-0.11	—	—
	b*	1.12	—	—
	ΔE^*	—	—	—
	ΔE	—	—	—
Non	L*	86.51	44.01	42.23
	a*	2.64	19.24	19.30
	b*	1.90	-3.21	-3.55
	ΔE^*	4.36	49.91	51.60
	ΔE	4.29	56.44	56.04
Al	L*	75.46	39.45	33.28
	a*	13.43	32.47	28.77
	b*	-4.65	-4.63	-5.05
	ΔE^*	20.56	60.26	63.78
	ΔE	21.56	59.54	62.72
Sn	L*	67.55	53.99	52.82
	a*	27.43	37.66	35.14
	b*	-2.17	-2.97	-4.67
	ΔE^*	35.57	52.22	51.43
	ΔE	39.06	57.45	56.42
Cu	L*	64.60	30.33	31.10
	a*	10.40	21.01	20.32
	b*	-7.70	-6.68	-7.37
	ΔE^*	28.70	63.60	62.74
	ΔE	26.44	62.97	62.53

〈Table 2〉 Analysis of ΔE and color difference of cochineal dyed PET fabrics after washing

Mordant	Color difference	Treated		
		Non	Chitosan	Chitosan+Alkali
Standard	L*	89.72	—	—
	a*	-0.25	—	—
	b*	0.89	—	—
	ΔE^*	—	—	—
	ΔE	—	—	—
Non	L*	87.99	60.64	59.96
	a*	0.74	15.30	14.99
	b*	1.75	-5.06	-5.57
	ΔE^*	2.16	33.50	34.05
	ΔE	1.65	36.70	37.13
Al	L*	87.16	60.35	64.61
	a*	1.85	21.67	16.42
	b*	0.43	-7.37	-7.70
	ΔE^*	3.34	37.56	31.34
	ΔE	3.32	34.53	34.26
Sn	L*	81.58	81.33	80.22
	a*	10.79	11.31	11.99
	b*	-1.50	-2.47	-2.25
	ΔE^*	13.92	14.67	15.81
	ΔE	14.84	24.82	22.86
Cu	L*	87.01	55.26	54.30
	a*	1.74	16.46	14.24
	b*	0.81	-8.68	-7.88
	ΔE^*	3.36	39.47	39.26
	ΔE	3.53	44.97	44.77

〈Table 3〉 Analysis of ΔE and color difference of cochineal dyed nylon fabrics after washing

Mordant	Color difference	Treated		
		Non	Chitosan	Chitosan+Alkali
Standard	L*	88.95	—	—
	a*	-0.17	—	—
	b*	0.97	—	—
	ΔE^*	—	—	—
	ΔE	—	—	—
Non	L*	39.67	35.34	37.17
	a*	32.81	26.59	28.98
	b*	0.09	4.58	4.59
	ΔE^*	59.30	60.02	59.53
	ΔE	56.97	60.38	59.54
Al	L*	37.96	38.52	38.00
	a*	36.09	38.78	38.64
	b*	10.63	17.25	16.89
	ΔE^*	63.32	65.76	66.00
	ΔE	64.43	66.04	65.55
Sn	L*	38.22	40.63	41.07
	a*	43.83	44.78	45.95
	b*	19.04	22.04	23.58
	ΔE^*	69.55	69.28	70.22
	ΔE	72.51	69.60	69.89
Cu	L*	40.05	35.89	34.75
	a*	35.83	31.74	30.63
	b*	3.93	9.63	8.00
	ΔE^*	60.80	62.52	62.74
	ΔE	59.71	62.33	62.96

2. 세탁견뢰도

세탁견뢰도는 세탁과정에서 부여 될 수 있는 여러 환경 하에서 염색직물에 대한 염료의 저항성을 측정하는 것이다. 세탁 후 grey scale로 오염도를 측정하여 그 결과를 〈Tables 4, 5, 6〉에 제시하였다.

일반적으로 천연염색물은 세탁 시 오염도가 높아 상업화에서 많은 어려움을 겪고 있다. 이를 보완하고자 키토산을 사전처리하거나 키토산의 사전 처리 후 알칼리 중화과정을 도입하여 중성의 물에 불용성의 키토산을 형성시켜 세탁 내구성을 향상시키고자 하였다. 키토산 미처리 포의 견뢰도가 4~5 등급으로

나타나고 있어서 견뢰도가 제일 우수한 것으로 보이고 있지만 실제로는 키토산 처리 포에 비해서 염착율이 워낙 낮기 때문에 견뢰도 4~5 등급은 의미가 없다. 키토산 처리포에서 견뢰도가 저하되는 이유는 키토산 성분이 세탁과정에서 탈리되기 때문으로 추정된다. 키토산 처리에서 방법 1에서는 산성염이 직물 위에 도포되므로 세탁에 의하여 탈리될 가능성이 우려 되었으나 실제로는 우려하였던 만큼 견뢰도가 저하되지 않고 있다. 방법 1과 방법 2간에 견뢰도에 큰 차이를 보여주지 않고 있다.

대체적으로 볼 때 면에서는 3등급 이상, PET와 nylon에서는 4~5 등급이 유지되고 있기 때문에 키토산 처리에 의한 세탁견뢰도의 상승효과는 우수한 것으로 평가된다.

멀티포의 오염도는 acetate, nylon, PET에 오염되었을 경우는 4~5 등급의 높은 견뢰도를 보이지만 wool의 경우는 3~4 등급, cotton의 경우는 1~2등급의 낮은 견뢰도를 나타내고 있다.

〈Table 4〉 The colorfastness to washing of Cochineal dyed cotton fabrics

Mordant	Multifibre	Treated		
		Non	Chitosan	Chitosan+Alkali
Standard	Acetate	5	-	-
	Cotton	5	-	-
	Nylon	5	-	-
	Polyester	5	-	-
	Acryl	5	-	-
	Wool	5	-	-
Non	Acetate	5	4-5	3-4
	Cotton	5	1-2	2
	Nylon	5	3-4	3-4
	Polyester	5	4-5	4
	Acryl	5	4-5	4
	Wool	5	2-3	2
Al	Acetate	5	4-5	4
	Cotton	4-5	1-2	1-2
	Nylon	5	3	3-4
	Polyester	5	4-5	4-5
	Acryl	5	4	3-4
	Wool	5	3	3
Sn	Acetate	4-5	4	4
	Cotton	3	1-2	1-2
	Nylon	4-5	3	3-4
	Polyester	5	4-5	4-5
	Acryl	5	4-5	4
	Wool	5	3	3

〈Table 4〉 계속

Mordant	Multifibre	Treated		
		Non	Chitosan	Chitosan+Alkali
Cu	Acetate	4	3	4
	Cotton	4-5	1	1-2
	Nylon	5	3-4	3-4
	Polyester	5	5	4-5
	Acryl	5	4-5	4-5
	Wool	5	3	3-4

〈Table 5〉 The colorfastness to washing of Cochineal dyed PET fabrics

Mordant	Multifibre	Treated		
		Non	Chitosan	Chitosan+Alkali
Standard	Acetate	5	-	-
	Cotton	5	-	-
	Nylon	5	-	-
	Polyester	5	-	-
	Acryl	5	-	-
	Wool	5	-	-
Non	Acetate	5	4-5	5
	Cotton	5	1-2	2-3
	Nylon	5	3-4	3-4
	Polyester	5	4-5	4-5
	Acryl	5	4	4-5
	Wool	5	3	3
Al	Acetate	5	5	4-5
	Cotton	5	2-3	3-4
	Nylon	5	3-4	3
	Polyester	5	5	5
	Acryl	5	4-5	4-5
	Wool	5	3-4	4-5
Sn	Acetate	5	5	5
	Cotton	5	3-4	4
	Nylon	5	4-5	4-5
	Polyester	5	5	5
	Acryl	5	4-5	4-5
	Wool	5	3-4	3-4

〈Table 5〉 계속

Mordant	Multifibre	Treated		
		Non	Chitosan	Chitosan+Alkali
Cu	Acetate	5	4	2-3
	Cotton	4-5	1-2	4-5
	Nylon	5	3	4-5
	Polyester	5	5	3
	Acryl	5	4-5	5
	Wool	5	3-4	4

〈Table 6〉 The colorfastness to washing of Cochineal dyed nylon fabrics

Mordant	Multifibre	Treated		
		Non	Chitosan	Chitosan+Alkali
Standard	Acetate	5	-	-
	Cotton	5	-	-
	Nylon	5	-	-
	Polyester	5	-	-
	Acryl	5	-	-
	Wool	5	-	-
Non	Acetate	5	4-5	4-5
	Cotton	4-5	3-4	3-4
	Nylon	5	4	3
	Polyester	5	4-5	4-5
	Acryl	5	4-5	4
	Wool	4-5	3	2-3
Al	Acetate	5	4-5	4-5
	Cotton	4-5	2-3	3
	Nylon	5	3-4	4
	Polyester	5	5	4-5
	Acryl	5	4-5	4-5
	Wool	4-5	2-3	4
Sn	Acetate	5	4-5	4-5
	Cotton	4-5	3	3-4
	Nylon	5	4	4-5
	Polyester	5	5	5
	Acryl	5	4-5	4-5
	Wool	4-5	4	4

〈Table 6〉 계속

Mordant	Multifibre	Treated		
		Non	Chitosan	Chitosan+Alkali
Cu	Acetate	5	5	3-4
	Cotton	4-5	2	4-5
	Nylon	5	4	5
	Polyester	5	5	4
	Acryl	5	4-5	3-4
	Wool	4-5	2-3	4-5

3. 마찰견뢰도

마찰견뢰도는 Crock Meter(EHS119, 한국)를 이용하여 천연염색포 위에 백포를 올려놓고 일정하중을 가하여 10회 왕복 반복하면서 마찰시켜 색이 묻어나는 것을 시험하는 방법이다. 염색포마다 건마찰견뢰도와 습마찰견뢰도를 별도로 측정하였다.

〈Tables 7, 8, 9〉에 면, PET, nylon의 건마찰견뢰도와 습마찰견뢰도를 각각 제시하였다. 면, PET, nylon 모두에서 건마찰견뢰도가 습마찰견뢰도에 비해 우수하게 나타나고 있다.

합성섬유인 PET, nylon에서는 건마찰견뢰도와 습마찰견뢰도간에 등급의 차이가 거의 없이 4~5 등급으로 높게 유지되고 있다. 반면 면포에서는 건마찰견뢰도가 3~5 등급인 반면 습마찰견뢰도는 1~3 등급으로 대부분 낮게 나타나고 있다. 마찰견뢰도는 면포보다 합성섬유인 PET와 nylon이 우수하며 특히 습마찰견뢰도는 합성섬유가 더 우수한 것으로 나타났다.

키토산 처리방법 1과 방법 2를 서로 비교해 볼 때 방법 2에서 도입된 알칼리 중화의 효과는 나타나지 않고 있으며 때에 따라서는 방법 1에 비해서 오히려 견뢰도가 낮아지는 경우도 발견되고 있다. 특히 면포에서는 방법 2의 효과가 극히 저조하게 나타나고 있다. 상기의 원인은 분명치 않으나 방법 1에서는 극성의 cellulose 분자와 극성이 매우 큰 키토산 산성염간에 강한 결합이 형성되는 반면 방법 2에서는 극성의 cellulose 분자와 극성이 거의 없는 키토산간에 강한 결합이 형성되지 않을 것으로 추측된다.

nylon에서 건, 습마찰견뢰도 전부가 가장 우수하게 나타나는데 이는 앞에서 이미 언급하였던 바와 같이 염료분자가 매염제나 키토산의 도움 없이도 nylon 분자쇄와 직접적으로 강한 결합을 형성하기 때문으로 생각된다.

〈Table 7〉 The abrasion resistance of cochineal dyed cotton fabrics

Fabric	Mordant	Treated	Dry	Wet
Standard	Non	Non	5	5
Dye	Non	Non	4-5	4-5
		Chitosan	4-5	2
		Chitosan+Alkali	3	2
	Al	Non	4-5	4
		Chitosan	3	1-2
		Chitosan+Alkali	1-2	1-2
	Sn	Non	4-5	3
		Chitosan	3-4	3-4
		Chitosan+Alkali	3-4	3
	Cu	Non	5	4-5
		Chitosan	2	2
		Chitosan+Alkali	2	1-2

〈Table 8〉 The abrasion resistance of Cochineal dyed PET fabrics

Fabric	Mordant	Treated	Dry	Wet
Standard	Non	Non	5	5
Dye	Non	Non	5	5
		Chitosan	4	3-4
		Chitosan+Alkali	2-3	2
	Al	Non	4-5	4-5
		Chitosan	3	2-3
		Chitosan+Alkali	3-4	3
	Sn	Non	4-5	4
		Chitosan	4-5	4-5
		Chitosan+Alkali	4-5	4-5
	Cu	Non	5	4
		Chitosan	3-4	2-3
		Chitosan+Alkali	3	1-2

〈Table 9〉 The abrasion resistance of Cochineal dyed nylon fabrics

Fabric	Mordant	Treated	Dry	Wet
Standard	Non	Non	5	5
Dye	Non	Non	4-5	4-5
		Chitosan	4-5	2
		Chitosan+Alkali	4	2
	Al	Non	3	2-3
		Chitosan	4	4
		Chitosan+Alkali	4-5	4-5
	Sn	Non	3	3-4
		Chitosan	4-5	4-5
		Chitosan+Alkali	4-5	4-5
	Cu	Non	4-5	4-5
		Chitosan	4	2
		Chitosan+Alkali	4-5	2

IV. 결론

키토산에 의한 사전 처리는 천연염료에 대한 염착성을 현저히 상승시키기 때문에 짙은 색상의 발현에서 매우 바람직하다. 그러나 키토산은 중성의 물에 용해되지 않으며 pH4 이하의 산성수용액 상태에서 용해되기 때문에 적용에서 많은 어려움이 제기되어 왔다. 뿐만 아니라 키토산 산성수용액을 직물에 도포시킨 다음 건조시키게 되면 직물 표면에는 키토산의 산성염이 존재하게 되는데 수분과 접촉되면 용해/탈리될 가능성이 강력히 지적되어 왔다. 수분에 대한 내구성을 해결하기 위한 방법으로 도포된 산성염을 알칼리 처리에 의하여 키토산으로 다시 변환시키는 방법이 바람직한 것으로 평가되고 있다. 전보와 본보에서는 키토산 산성염 상태(방법 1)와 알칼리 처리에 의하여 산성염을 파괴시켰을 때(방법 2)의 차이점을 검토하고 있다.

전보에서는 주로 색상과 공기투과도를 검토하였고 본보에서는 세탁에 의한 색상변화, 세탁견뢰도, 마찰견뢰도 등 주로 견뢰도와 관련된 사항을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 면포에서는 세탁 후, 키토산 미처리의 경우 a^* 값과 b^* 값이 고루 저하되고 있다. 키토산 처리의 경우는 a^* 값은 크게 저하되지 않지만 b^* 값은 저하 정도가 매우 커서 음의 값으로 나타나고 있다. 특히 방법 1의 경우는 ΔE^* 값과 b^* 값의 저하 정도가 가장 크게 나타나고 있다. 이와 같은 현상은 “키토산의 산성염이 면포 위에 부착되어 있는 경우에는 노랑색상 계열 색소의 염착이 촉진 된다” 라는 사실을 뒷받침하고 있는 것이다.

2. 면포에서는 세탁 후, 키토산 처리가 이루어진 경우는 탈착의 가능성이 큼에도 불구하고 방법 1과 방법 2 전부에서 ΔE^* 값이 높게 유지되고 있어 거의 탈착이 이루어지지 않고 있다. 방법 1과 방법 2간에 현저한 차이는 발견되지 않고 있다.

3. PET에서도 면포에서와 거의 동일한 양상으로 세탁에 의한 색상변화가 유발되고 있다. 대부분의 색상변화는 주로 노랑계열 색소의 탈리가 주원인으로

작용하고 있다.

4. 세탁 후, PET의 경우는 무매염과 AI 매염에서는 탈착이 거의 이루어지지 않고 있으나 Sn, Cu 매염에서는 탈착의 정도가 비교적 크게 나타나고 있다.

5. nylon에서는 세탁에 따른 색상변화가 전혀 나타나지 않고 있다. 이는 나일론의 경우 무매염, 키토산 미처리에서도 완벽한 염착이 이루어진 것과 연관성이 깊다. nylon 분자쇄에 직접적으로 염착된 코치닐 염료는 세탁에 의하여 탈착되지 않는다는 사실로 뒷받침되고 있다.

6. 방법 1과 방법 2간에 세탁견뢰도에서 큰 차이가 나타나지 않는다.

대체적으로 볼 때 면에서는 3등급 이상, PET와 nylon에서는 4~5 등급이 유지되고 있기 때문에 키토산 처리에 의한 세탁견뢰도의 상승효과는 우수한 것으로 평가된다.

7. 합성섬유인 PET, nylon에서는 건마찰견뢰도와 습마찰견뢰도간에 등급의 차이가 거의 없이 4~5 등급으로 높게 유지되고 있다. 반면 면포에서는 건마찰 견뢰도가 3~5 등급인 반면 습마찰견뢰도는 1~3 등급으로 대부분 낮게 나타나고 있다.

8. 마찰견뢰도에서 키토산 처리방법 1과 방법 2를 서로 비교해 볼 때 방법 2에서 도입된 알칼리 중화의 효과는 나타나지 않고 있으며 때에 따라서는 방법 1에 비해서 오히려 견뢰도가 낮아지는 경우도 발견되고 있다.

참고문헌

- 1) 이동민, 전동원, 김종준 (투고 중). 코치닐 염색에서 키토산처리 방법의 변화가 면, 나일론, PET의 염색에 미치는 영향(I) -색상과 공기투과도 특성에 관하여-, *패션비즈니스*.
- 2) 박지양 (2001). *키토산과 silane 처리 직물의 염색성에 관한 연구 - 적색 천연염료와 황색계열 천연염료를 중심으로 -*, 이화여자대학교 대학원 석사학위 청구논문.
- 3) 안선영 (2001). *키토산 처리 직물의 천연 염색에 관한 연구*, 이화여자대학교 대학원 석사학위 청구논문.
- 4) 김신희, 김종준, 전동원 (1995). *키토산으로 처리한 면직물의 태의 변화에 관한 연구*, 한국섬유공학회지, 32(8), 782-789.
- 5) 이수진 (2003). *chitosan-polyurethane 혼합용액과 chitosan-silane 혼합용액 처리 면직물의 천연 염색에 관한 연구 - 코치닐을 중심으로 -*, 이화여자대학교 대학원 석사학위 청구논문.
- 6) 정지은 (2000). *chitosan처리 직물의 천연염색에 관한 연구 - 꼭두서니를 중심으로 -*, 이화여자대학교 대학원 석사학위 청구논문.
- 7) 김숙렬 (2000). *chitosan 가공직물의 천연염색에 관한 연구 - 소목을 중심으로 -*, 이화여자대학교 대학원 석사학위 청구논문.
- 8) 강소영 (2001). *키토산 처리 직물의 천연염색에 관한 연구 - Cochineal을 중심으로 -*, 이화여자대학교 대학원 석사학위 청구논문.

(2005년 2월 15일 접수, 2005년 3월 22일 채택)