

키토산 전처리를 통한 과불화탄소 무함유 합성 스웨이드의 이염성 견뢰도 향상

Improvement of Migration Fastness of Perfluorocarbons-free Synthetic Suede by Chitosan Pretreatment

*Corresponding author

Hye Mi Lee

(hyemi@dyetec.or.kr)

이혜미*, 김아롱, 김대근

DYETEC연구원

Hye Mi Lee*, Ah Rong Kim and Dae Geun Kim

Korea Dyeing and Finishing Technology Institute(DYETEC), Pusan, Korea

Received_October 30, 2019

Revised_November 28, 2019

Accepted_December 20, 2019

Textile Coloration and Finishing

TCF 31-4/2019-12/258-267

©2019 The Korean Society of Dyers and Finishers

Abstract Synthetic suede without PFCs(perfluorinated compounds) are followed by subsequent high temperature treatment. But migration fastness of synthetic suede may be reduced due to sublimation of disperse dyes that results from the high temperature treatment. Therefore, in this study, chitosan treatment was used to improve the migration fastness before polyurethane dipping process. Polyester fiber was treated with sodium hydroxide aqueous solution before chitosan processing. This samples treated with a chitosan concentration upto 0.5% were dyed and coated with PUD(polyurethane dispersion). The migration fastness was most improved at 0.35%. application This is presumably due to the fact that the chitosan may increase the dye-binding capability through intermolecular hydrogen bonding.

Keywords PFCs-free, synthetic suede, migration fastness, chitosan-acetic acid, pre-treatment

1. 서 론

PFC(perfluorinated chemical)란 사슬 내 모든 C-H가 C-F로 치환된 과불화화합물로 과불화알킬 부분이 과불화되지 않은 원자에 결합 되었으나 PFC로 변환 가능성이 있는 PFC 전구체까지 포함하며, 과불화란 분자 내 사슬의 탄소 원자가 모두 불소 원자로 변한 것을 말한다¹⁻⁵.

과불화화합물의 위험성이 제기^{6,7}되면서 유럽 REACH(Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals, 신화학물질관리제도)를 비롯하여 섬유제품의 글로벌 민간규제인 Oeko-Tex Standard 100, Bluesign, GOTS(Global Organic Textile Standard) 및 Green peace에 동

조하는 아디다스, 나이키, 푸마 등 세계적인 스포츠웨어 메이커와 H&M, GAP 등의 대형 어패럴 메이커에서도 PFOS/PFOA 뿐만 아니라 C8과 그 이상의 과불화사슬을 갖는 과불화합물 규제를 하고 있다^{8,9}. 신발, 장갑 등의 산업 분야에 주로 사용되는 synthetic suede도 스포츠브랜드의 ZDHC(Zero Discharge of Hazardous Chemicals) 정책에 따라 친환경 원자재를 사용하는 것에 초점이 맞추어 지고 있으며, suede 특유의 표면 기모성(napping)으로 인해 발수력이 취약한 단점 보완을 위하여 PFCs-Free 발수제를 적용한 제품 개발이 요구되고 있다. 하지만, PFCs-Free synthetic suede의 경우, 발수력 구현을 위해 고온의 경화 공정이 수반되는데 폴리에스테르 트리코트 기모 원단에 염착된 분산염료의 승화성으로 인해 migra-

tion fastness가 저하된다8). 이를 개선하기 위해 후 가공 단계에서 염료 승화를 억제하는 가공이 적용되기도 하나 후가공 업체의 높은 제조단가 및 복잡한 제조공정이 문제이다.

키토산(Chitosan)은 지구상에서 셀룰로오스 다음으로 풍부한 천연고분자로, 환경오염과 자연고갈이라는 문제에 직면한 오늘날의 자원으로 재활용할 수 있는 유용한 물질이며, 폴리아민계로 금속이온이 키토산에 흡착되어 금속 매염제 역할을 하거나 매염제가 염료에 흡착되는 과정을 도와주는 역할을 한다^{10,11)}.

키토산의 우수한 염료흡착 특성으로 인해 섬유와의 염료흡착 거동에 대한 연구가 진행된 사례¹²⁻¹⁵⁾는 있으나, 키토산을 섬유에 적용하여 migration fastness 향상을 목적으로 하는 연구는 미미한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 synthetic suede의 폴리우레탄 함침 가공을 하기 전처리 단계에서 키토산을 처리하고, 염색 단계에서 염료에 키토산을 첨가하여 migration fastness를 향상시키고자 하였다. 키토산의 농도에 따라 Total K/S 값은 변화가 거의 없는 PFCs-free synthetic suede를 제조하였고, water-wicking성은 발현되면서 migration fastness가 상향되는 결과를 얻었다. 또한, 키토산에 염료결합력이 높아짐에 따라 폴리에스테르 섬유와 분산염료가 키토산을 통해 결합 되는 메커니즘을 분석하여 migration fastness 성이 우수한 synthetic suede의 제조공정에 대한 기초자료를 확보하였다

2. 실험

2.1 시약 및 시료

키토산 가공에는 키토산(MW 50,000~190,000 Da, SIGMA-ALDRICH)과 아세트산(acetic acid 99%, JUNSEI)을 사용하였고, 전처리 및 염색 가공에는 가성소다(NaOH 99% Pellet, Duksan), 염료(DISPERSE RED F3BS, Dimacolor Industry), 조

Table 1. Characteristics of the PET tricot fabric

Material	Structure	Count	Thickness
Polyester 100%	Tricot warp knitted fabric (3-bar)	75d/72f	1.0mm

제(Sodium hydrosulfite, Duksan)를 사용하였다. Table 1은 염색 기재로 사용된 폴리에스테르 트리코트 기모원단의 특성을 나타낸 것이다. 표와 같이 염색 기재로는 인조스웨이드용 제조에 많이 쓰이는 Polyester 100%로 구성된 두께 1.0mm 트리코트 기모 원단을 사용하였다.

2.2 실험방법

2.2.1 키토산 전처리 가공

고결정성 소수성인 폴리에스테르 기모원단의 표면 개질, 염색얼룩 방지 및 키토산 가공 안정화를 위해 욕비는 1:25로 하여 알칼리 감량가공을 진행하였고, 감량 조건은 NaOH 6% 농도로 100℃에서 60분간 처리하고, 수세 및 탈수 후 70℃에서 30분간 건조하였다. 키토산 전처리 가공을 진행하기 위해 1wt% 아세트산 수용액에 키토산 농도 0, 0.05, 0.15, 0.2, 0.35, 0.5wt%의 조건별로 각각 24시간 교반하여 키토산 가공액을 준비하였다.

Table 2는 키토산 전처리 조건을 나타낸 것이다. 키토산 전처리 가공조건은 기모 원단에 키토산 가공액을 충분히 침투시키기 위해 전처리 가공액에 기모 원단을 약 1시간 동안 침지시켜 교반 시킨 후, 침지 원단을 패더(DL-250H/V)를 사용하여 70~80 pick up%로 함침하고 100℃에서 5분 동안 건조시켜 키토산 전처리 가공 원단을 제조하였다.

2.2.2 기모원단 염색 가공

키토산 전처리 가공한 조건별 시료를 염색하기 위하여 0.1% 키토산 용액을 염액 대비 5wt% 첨가하여 키

Table 2. Pretreatment conditions of chitosan

NO	1	2	3	4	5	6
Chitosan(wt%)	0	0.05	0.15	0.2	0.35	0.5
Acetic acid	1wt% aqueous solution					

토산 전처리 및 염색 가공에 따른 견뢰도 변화를 확인하였고, 이때, IR 염색기(DL-6000Plus, Daelim Starlet)을 사용하여 pH 4~5, 1:20 욕비로 염색하였다. 염색조건은 분산제 농도 0.3%(o.w.f), 염액 농도 2%(o.w.f)로 하고, 염색온도를 130°C의 조건으로 약 45분간 수행하였고, 탈수 후 70°C에서 60분간 건조하였다. 환원세정은 Sodium Hydrosulfite 2g/L와 NaOH 1g/L에서 80°C에서 20분간, 1:30 욕비로 실시하였다.

2.2.3 인조스웨이드 가공

염색한 기모 원단은 물 100g 기준으로 수분산 폴리우레탄(S2A3, VIX Corp., Korea)수지 20g 혼합액을 pick-up 60~70% 비율로 함침 가공하였다. 패딩은 padder(DCTH-A100DU, Daelim Starlet, Korea)로 속도 20rpm, 압력 0.4MPa 조건 하에서 wet pick-up율은 70~75%로 조절하였고, 건조는 mini-tenter(DL-2015, Daelim Starlet, Korea)로 110°C에서 5분간 실시하였다.

발수 가공은 Hexadecyl acrylate를 제 1모노머로 하는 비불소발수제(K18I-351, Nicca Korea, Korea)를 이용하여 물 100g 기준으로 발수제 10g, 경화제 1g 혼합액을 함침 가공하였다. 이때, 건조는 130°C에서 2분간, 큐어링은 160°C에서 1분 30초간 수행하였다.

2.2.4 컬러 측정

염액 농도(o.w.f %), 염색온도(°C)별로 PET 트리코트 기모원단을 염색 후, 측색장비(Datacolor, Datacolor 800)를 사용하여 광원 D65, 관측시야 10° 조건 하에서 400~700nm의 파장 범위별 원단의 K/S값(분광반사율, 투과율)을 측정하고, 각 시료별 가장 높은 K/S 수치로 염색성을 비교하였다.

2.2.5 유기용제 견뢰도 및 Migration Fastness

염액의 농도(o.w.f %), 염색온도(°C)별로 염색한 PET 트리코트 기모원단의 염색견뢰도 확인을 위해 AATCC 197규격에 준하여 MEK 유기용제에 20초간 담근 후 집게로 고정하여 건조하였다. 건조 후 이염정도를 Gray Scale을 통해 1~5등급으로 육안 판정하여 원단의 유기용제 견뢰도를 확인하였다. Migration

Fastness는 ISO 105-X10:1993 규격에 준하여 시편을 PVA film 에 올려놓고, 온도 50°C, 무게 4.5kg 조건 하에서 16시간 동안 두었다. 시간 경과 후 이염정도를 측색장비(Datacolor, Datacolor 800)를 사용하여 Gray Scale for Color Change로 판정하였다.

2.2.6 흡광도 측정

흡광도 시험을 위해 원단 1.3g을 톨루엔 15ml에 침지하여 초음파기에 넣고 온도 60°C에서 24시간동안 색소를 추출하였고, 추출한 용액에서 기모원단의 모우 등 이물질 제거를 위해 0.1 μm 멤브레인 필터를 사용하여 감압 필터 하였다. 염액의 농도(o.w.f %), 염색온도(°C)별로 염색한 시료를 상기의 조건으로 추출하여 염료의 농도와 이염견뢰도 간의 상관관계를 확인하기 위하여 분광광도계로 흡광도(Absorbance)를 측정하였다.

2.2.7 비불소발수 인조스웨이드의 water-wicking 특성 분석

인조스웨이드의 water-wicking 특성은 AATCC 197 규격에 준하여 Bally Penetrometer 테스트를 거친 시편을 증류수 1,000ml에 염료 파우더 1.5g을 혼합용액이 들어있는 욕조에 높이 10mm로 2시간동안 침지하여 시편을 꺼낸 후, 염액이 확산된 최대 높이 값을 읽어 water-wicking 특성을 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 염액농도(% o.w.f) 및 염색 온도(°C) 조건 선정

3.1.1 염색 후 원단 측색(K/S)

염액의 농도 및 염색온도 별로 염색된 PET 트리코트 기모원단을 측색장비(Datacolor, Datacolor 800)를 사용하여 원단의 색상 및 색상강도를 측정하였다.

Figure 1은 파장(400nm~700nm)에 따른 K/S 그래프이며, Table 3는 그 값을 나타낸 것으로 농도가 높을수록 K/S 값이 높아짐을 확인할 수 있었다.

Figure 2는 Total K/S를 나타낸 그래프로 염액농도 0.01~0.1%에서는 염색 온도와 상관 없이 K/S 값이 낮게 나타났고, 염액농도 0.5~2.0%, 염색온도 110°C 미만에서 K/S 값이 낮게 나타났다. 또한, 색의 명도와 색상을 나타내는 기준 색상의 측색 값 L*은 32.56, a*은 49.01, b*은 23.38로 염액농도 1.0~2.0% 범

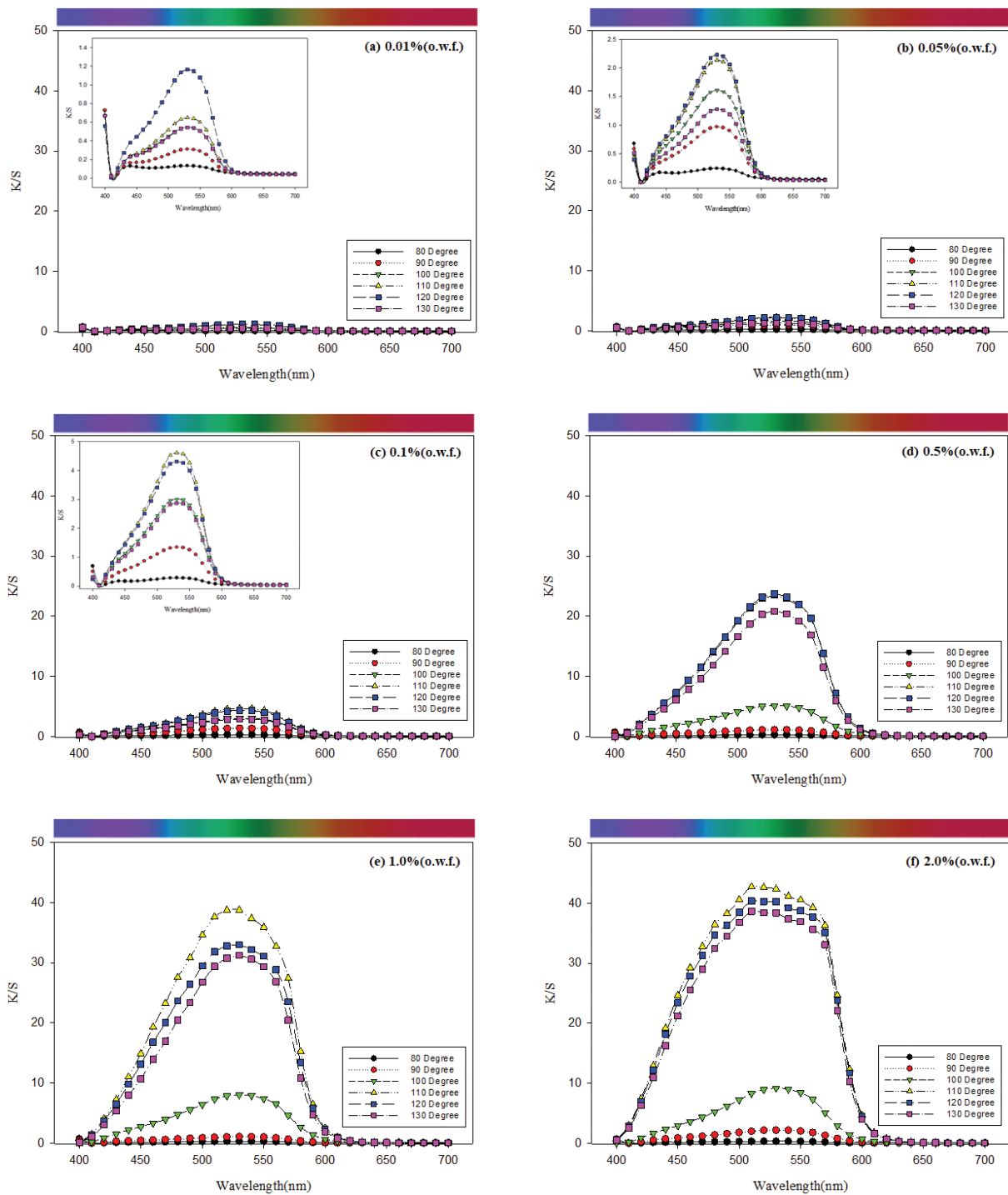
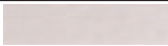





































Figure 1. K/S graphs by concentration and temperature of dyeing.

위로 클수록, 염 색온도가 110~130℃범위로높 을수록 기준색상 의값 과유사 하게 나타난다. 이는 80~100℃ 염색 시에는 염착이 이루어지지 않아 색상발현이 거의 되지 않으며 폴리에스테르 섬유는 고분자 사슬의 세그먼트 운동이 시작되는 온도(Tg)가 약 80℃로 높기 때

문에 염료분자의 충분한 공극 형성이 되지 않은 경우로 염착이 충분히 이루어지지 않은 결과로 보인다. 반면, 110~130℃에서 염색시에는 농도 0.5%이상에서부터 K/S값이 급격히 계증가하 여기준치 보다강 한색 상을 발현하 였고, K/S값이120℃, 130℃에비하 여11 0℃

Table 3. K/S by concentration and temperature of dyeing

Conc. (% o.w.f)	Temperature (°C)	CIE L*a*b*			K/S	Total K/S	Sample
		L*	a*	b*			
0.01	80	84.3	7.88	-1.09	0.1248	3.25	
	90	79.39	18.69	-4.6	0.2822	4.92	
	100	74.85	26.21	-5.68	0.4984	7.40	
	110	73.76	29.6	-6.55	0.5837	8.21	
	120	68.07	37.32	-6.75	1.0476	13.58	
	130	75.03	26.43	-5.72	0.4917	7.29	
0.05	80	80.54	13.5	-2.88	0.2227	4.45	
	90	69.55	34.26	-6.54	0.8811	11.80	
	100	64.41	41.25	-5.57	1.4662	18.65	
	110	62.12	45.85	-5.94	1.9143	23.36	
	120	61.30	45.59	-5.51	2.0062	24.69	
	130	67.00	38.45	-5.83	1.1537	14.92	
0.1	80	79.85	16.84	-3.83	0.2598	4.71	
	90	66.12	38.84	-5.95	1.2299	15.96	
	100	57.71	48.57	-3.93	2.7421	33.55	
	110	54.34	54.38	-3.12	4.1459	48.34	
	120	54.82	53.42	-3.10	3.8813	45.69	
	130	58.62	48.77	-4.39	2.5985	31.49	
0.5	80	80.28	15.3	-3.24	0.2394	4.53	
	90	67.93	35.95	-6.46	1.0151	13.48	
	100	51.95	53.13	-2.18	4.6282	55.56	
	110	38.80	61.12	8.57	21.243	249.74	
	120	38.71	61.17	8.82	21.553	246.19	
	130	40.02	61.17	7.00	18.69	214.38	
1.0	80	79.31	17.9	-4.06	0.2804	4.95	
	90	68.3	35.03	-6.04	0.9713	13.04	
	100	47.26	56.23	0.32	7.3124	86.42	
	110	33.63	59.68	15.17	37.586	448.65	
	120	34.40	59.38	14.06	31.816	387.27	
	130	35.44	59.84	11.73	29.366	347.10	
2.0	80	79.05	18.15	-3.72	0.291	5.06	
	90	60.65	44.22	-5.05	1.9918	25.21	
	100	46.29	57.12	0.46	8.2982	96.53	
	110	29.63	55.21	18.43	42.712	574.78	
	120	30.06	55.43	18.15	40.328	547.20	
	130	30.45	55.40	16.95	38.626	513.44	

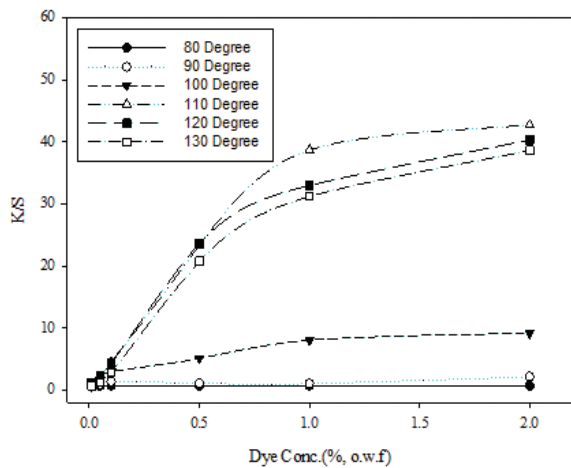


Figure 2. Total K/S graphs by concentration and temperature of dyeing.

에서 가장 높게 나타났다. 이는 130°C에 비해 110°C의 경우, 원단 색상 고유의 채도가 높고, 110°C에서 염료 확산이 확대되었을 것으로 예측된다.

3.1.2 염색 후 원단 유기용제 견뢰도 테스트

Table 4는 AATCC 197규격에 준하여 염색 기모 원

단의 유기용제 견뢰도를 테스트한 결과이다. 그 결과 아래와 같이 염액농도가 높을수록 견뢰도가 저하되는 경향을 보였으며, 염액농도가 1.0%이상으로 높은 경우에는 특히, 110°C이상에서 견뢰도가 더욱 저하되는 양상을 보였다. 이는 염액농도가 높아질수록 원단은 담색 → 중색 → 농색으로 색상이 진해지는데, 농색의 경우, 담색이나 중색에 비해서 섬유 내부에 흡착되는 염료량이 상대적으로 많으며 더 많은 양의 염료가 유기용제에 반응하여 추출된 것에서 기인한 것으로 보인다.

3.1.3 염색 후 원단 염료 추출액 흡광도(Absorbance) 시험

Figure 3은 염액의 농도 및 염색온도별로 염색한 시료의 염료를 추출하여 흡광도를 측정한 그래프이며, Table 5는 그 결과 값이다.

Figure 3에서 알 수 있듯이 80~100°C의 낮은 온도에서 염색된 시료의 흡광도는 정비례하는 양상을 보였으나, 110°C 이상의 높은 온도에서 염색된 시료는 K/S값 결과와 유사하게 흡광도 값이 130°C < 120°C < 110°C 순으로 나타났다. 이는 130°C보다 110°C에서 스펙트럼이 파장을 흡수하였고, 110°C에서 더 많은 양의 염료

Table 4. Solvent fastness by concentration and temperature of dyeing

Conc. (% o.w.f)	Temperature (°C)	fastness (grade)	Conc. (% o.w.f)	Temperature (°C)	fastness (grade)
0.01	80	3.5	0.5	80	3.5
	90	4		90	4
	100	4		100	4
	110	4.5		110	4.5
	120	5		120	4
	130	5		130	5
0.05	80	4	1.0	80	4
	90	4		90	3.5
	100	4		100	3.5
	110	5		110	3
	120	5		120	3
	130	5		130	3.5
0.1	80	3.5	2.0	80	4
	90	4		90	3.5
	100	4		100	3
	110	4.5		110	3
	120	4.5		120	3
	130	4.5		130	3

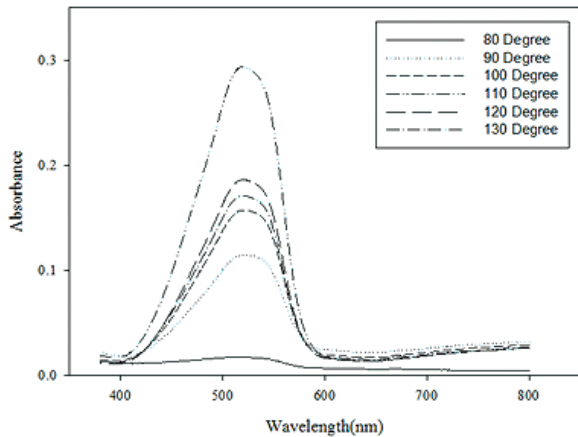


Figure 3. Absorbance graphs depending on dyeing temperature (conc. 2% o.w.f).

가 흡착이 되었음을 확인하였다.

3.1.4 가공 후 스웨이드 제품의 migration fastness

Figure 4는 염액의 농도 및 염색온도 별로 염색한 시료를 수분산폴리우레탄 수지 및 비불소 발수가공제로 가공한 후 migration fastness를 측정된 그래프이다. 유기용제 견뢰도 테스트의 경우처럼 염액농도가 0.1%이하인 경우에는 migration fastness가 크게 차이나지 않았으나, 0.5%이상인 경우에는 염색온도가 100℃이상으로 높아지면 migration fastness가 크게 저하되는 양상을 보였다. 하지만, 염액농도 0.5~2.0%, 염색온도 110~130℃ 조건에서 모두 온도가 110℃에서 130℃로 증가할수록 Color Change 수치가 증가하여 견뢰도가 향상되는 것을 알 수 있었다. 따라서, 농색 발현에 필요한 염료농도 2%, migration fastness가 상대적으로 더 우수한 염색온도

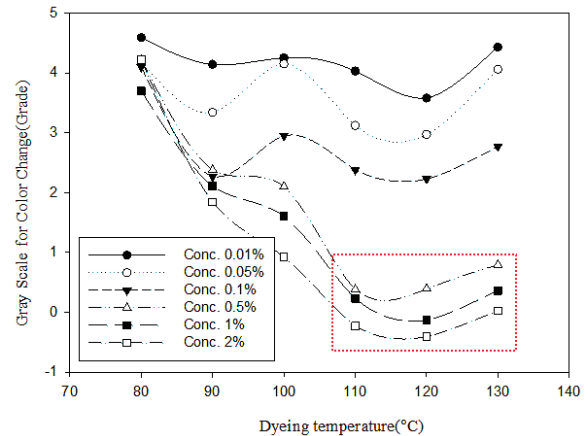


Figure 4. Migration fastness depending on dye concentration and temperature.

130℃를 염색 최적조건으로 선정하였다.

3.2 suede 견뢰도 향상을 위한 키토산 전처리 가공

3.2.1 키토산 전처리 가공 후 원단 측색(K/S)

Table 6은 suede 견뢰도 향상을 위해 키토산 농도 별로 전처리한 기모 원단의 색상강도 변화를 확인하기 위한 원단의 K/S값(분광반사율, 투과율)을 측정된 결과이며, 키토산 농도에 따른 색상(Total K/S)변화는 크게 차이가 없었다.

3.2.2 키토산 전처리 가공 후 suede 제품의 migration fastness

Figure 5는 키토산 농도별(%)로 migration fastness를 측정된 그래프이며, Table 7은 그 결과 값이다. 키토산 농도별 전처리한 시료로 염색 및 가공 후, migration fastness를 확인한 결과 전반적으로

Table 5. Absorbance values depending on dyeing concentration

Temperature (°C)	Conc.(%, o.w.f)					
	0.01	0.05	0.1	0.5	1.0	2.0
80	1.00E+01	4.42E-01	4.10E-01	2.74E-01	4.05E-01	4.48E-01
90	1.82E+00	4.28E-01	4.74E-01	5.50E-01	7.26E-01	5.49E-01
100	4.69E-01	4.80E-01	2.25E-01	5.36E-01	3.69E-01	5.66E-01
110	2.60E-02	6.18E-02	4.77E-02	6.72E-02	1.64E-01	4.61E-02
120	2.73E-02	8.37E-02	8.38E-02	1.09E-01	1.86E-01	5.51E-02
130	1.75E-02	1.15E-01	1.57E-01	2.94E-01	1.86E-01	1.71E-01

Table 6. Total K/S by concentration of chitosan

conc. (%)	CIE L*a*b*			K/S	Total K/S	Sample
	L*	a*	b*			
0	31.25	57.05	17.82	43.728	540.727	
0.05	31.10	56.86	17.48	45.301	550.488	
0.15	31.07	56.66	17.46	44.751	545.820	
0.20	30.64	55.49	17.40	42.295	533.506	
0.35	31.08	55.07	15.98	38.846	484.623	
0.50	31.72	57.28	17.16	42.635	514.169	

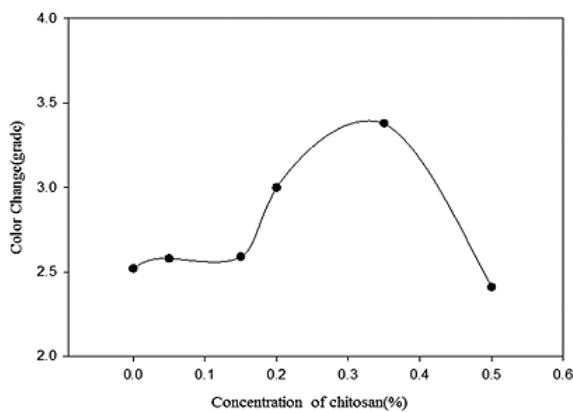


Figure 5. Migration fastness graph by concentration of chitosan.

2.5~3.5급으로 나타났다. 이를 Gray Scale for Color Change로 세분화했을 경우, 키토산 농도가 0.05~0.35%로 증가할수록 견뢰도 급수가 약간 상향하는 것으로 분석되었고, 0.5%이상 농도에서는 오히

려 감소하였다. 이는 키토산 농도별 K/S 값과 상반되는 결과로 K/S 값이 높은 경우, Gray Scale for Color Change 값이 낮고 반대로 K/S 값이 낮은 경우, Gray Scale for Color Change 값이 높은 경향을 나타냈다. 따라서, 염색 전 키토산 전처리 가공을 할 경우, 미처리 시료보다 Migration fastness가 약 1급 정도 상향되며, 키토산 농도의 임계점은 0.35%인 것으로 판단되었다.

Figure 6은 키토산 처리에 따른 폴리에스테르 원단과 분산염료의 결합 메커니즘을 도식화한 구조이다. 폴리에스테르 섬유를 알칼리 감량가공을 하게 되면 한쪽은 폴리에스테르 내 -COOH기에서 -COONa로 전환되고, 키토산 용액에 침지를 하면, 카르복시산(-COOH)은 키토산의 하이드록시기(-OH)와 수소결합을 형성하게 된다. 최종적으로 키토산의 -OH기와 분자내 -OH기가 많은 염료가 수소결합을 통해 염료결합력이 증가함에 따라 suede의 migration fastness가

Table 7. Migration fastness results by concentration of chitosan

Concentration of chitosan(%)	CIE L*a*b*			CMC DE	Gray Scale for Color Change
	L*	a*	b*		
0	93.35	2.94	1.75	5.58	2.52
0.05	93.27	2.68	1.85	5.23	2.58
0.15	93.48	2.79	1.93	5.30	2.59
0.20	93.80	1.75	2.28	3.87	3.00
0.35	94.07	1.23	2.51	3.12	3.38
0.50	93.06	3.23	1.79	5.91	2.41

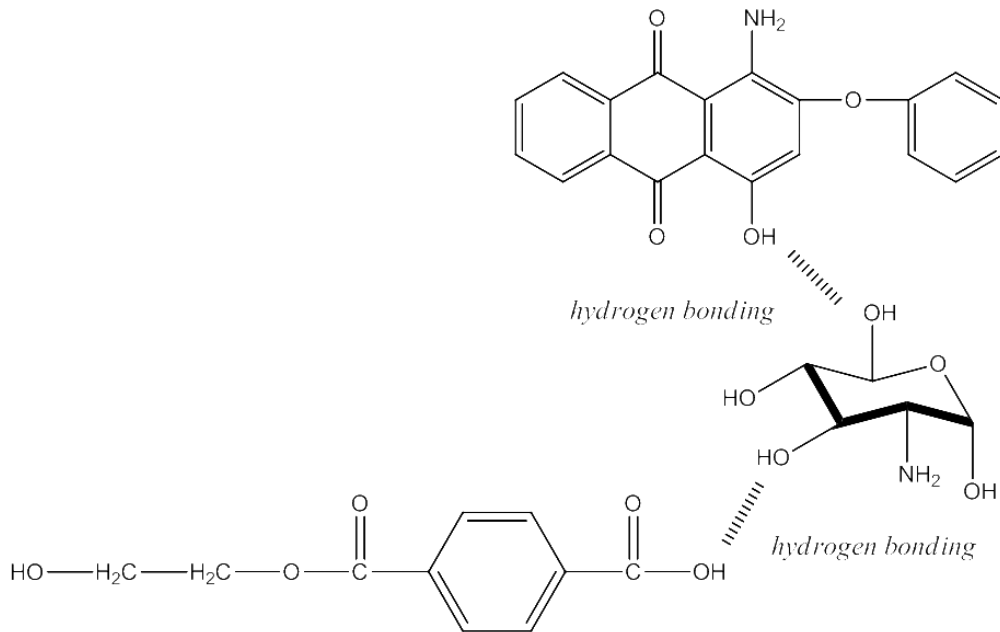


Figure 6. Schematic mechanism of chitosan-assisted dyeing adsorption.

상향하는 것으로 추측된다.

3.2.3 키토산 전처리 가공 후 suede 제품의 wicking 발수성

Table 8은 키토산 농도별 전처리 시료로 염색, PUD 및 비불소발수 가공한 suede 제품의 wicking 발수성능 결과이다. 확인한 결과 일반 PUD가공 제품은 3.5/1mm로 나타난 반면, 키토산 가공한 제품의 경우 전반적으로 0~2mm/0~1mm로 전반적으로 발수 성능이 우수하게 나타났다. 이는, NaOH 용액으로 감량 처리하여 섬유 표면을 개질시킴으로써 섬유 표면이 부분적으로 에칭 되어 기모사이에 발수기와 결합할 수 있는 관능기가 많아짐에 따라 발수 성능이 향상된 것으로

판단된다. 또한, 분자량이 큰 키토산이 기모원단 표면에 도포됨으로써 발수 가공 시 물에 대한 반발력이 더욱 상승된 것으로 유추할 수 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 분산염료의 migration fastness 향상을 위하여 키토산이 염료와 흡착력이 우수하다는 이론을 기반으로 하여 suede 폴리우레탄 함침 전 공정에 키토산을 적용하였다. 고결정성 소수성인 폴리에스테르 섬유의 표면 개질, 키토산 가공 안정화를 위하여 알칼리 감량가공을 선행하였고, 염색하기 전 키토산 농도

Table 8. Water repellent wicking results by chitosan concentration

Sample	Chitosan (%)	Heights(mm)	
		A	B
Standard	0	3.5	1
	0	0	1
Chitosan	0.05	0	0.5
	0.15	2	1
	0.20	0	0
	0.35	0	0.5
	0.50	1	0

별 전처리와 염색 단계에서 키토산을 첨가하여 염료결합력이 향상된 시료를 제조하였다. 제조된 시료의 Total K/S 값을 측정한 결과 키토산 농도별 값의 차이는 거의 없었고, suede 발수에 필수적인 물성인 water-wicking도 기준을 만족함과 동시에 migration fastness는 향상되는 결과를 얻었다. 이는 폴리에스테르 섬유에 카르복실산(-COOH)과 키토산의 하이드록시기(-OH)가 수소결합을 이루게 되고, 키토산과 염료의 하이드록시기가 수소결합을 통해 염료결합력이 증가하게 되면서 migration fastness가 향상되는 메커니즘으로 분석된다.

감사의 글

본 연구는 산업통상자원부 광역협력권산업육성사업(R0006244)의 지원으로 수행되었습니다.

References

1. J. Shore, "Colorants and Auxiliaries", Dyers' Company Publication Trust, West Yorkshire, pp.463-467, 1990.
2. P. E. Slade, "Handbook of Fiber Finish Technology", Marcel Dekker Inc., New York, pp.401-416, 1998.
3. B. J. Potthoff, "Understanding Textiles", 5th ed., Prentice-Hall Inc., New Jersey, pp.393-395, 1997.
4. B. C. Kim, H. J. Koo, O. K. Kwon, S. S. Kim, T. K. Kim, H. S. Kim, J. S. Bok, B. I. Jeon, D. H. Cho, H. H. Cho, and C. H. Joo, "Textile Basic Technology", Hanrimwon, Seoul, pp.346-347, 2012.
5. B. R. Choi, S. S. Han, and M. C. Lee, Water and Oil Repellency of Wool Fabric Treated with Nano-type Finishing Agent, *Textile Coloration and Finishing*, **20**(6), 26(2008).
6. E. K. Choe, J. S. Ra, Y. D. Cho, K. B. Song, S. Y. Lee,

and G. S. Seok, Chemical Structural Approach to Understand Global Prohibited on Perfluorinated Compounds and their Uses, *Textile Coloration and Finishing*, **23**(3), 134(2016).

7. M. M. Schultz, D. F. Barofsky, and J. A. Field, Fluorinated Alkyl Surfactants, *Environmental Engineering Science*, **20**(5), 487(2004).
8. S. S. Latthe, D. Y. Nadargi, and A. V. Rao, TMOS based Water Repellent Silica Thin Films by Co-precursor Method using TMES as a Hydrophobic Agent, *Applied Surface Science*, **255**(6), 3600(2009).
9. Q. Gao, Q. Zhu, and Y. Guo, Formation of Highly Hydrophobic Surfaces on Cotton and Polyester Fabrics, *Textile Coloration and Finishing*, **29**(2), 9797(2009).
10. S. Yabushita and Y. Yamamoto, A Study of the Wet-fastness of Disperse Dyes, *Dyeing Ind. Jpn.*, **41**, 518(1997).
11. J. Xu, S. P. Mc Carthy, R. A. Gross, and D. L. Kaplan, Chitosan Film Acylation and Effects on Biodegradability, *Macromolecules*, **29**(10), 3436(1996).
12. M. J. Kwak and S. H. Lee, Natural Dyeing of Chitosan Crosslinked Cotton Fabrics(I) : Clove, *Journal of the Korean Society for Clothing Industry*, **10**(2), 260(2008a).
13. D. W. Jeon, M. S. Kwon, and E. K. Choi, The Effect of Chitosan and Tannin Treatment on the Natural Dyeing using Loess, *Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers*, **18**(4), 193(2006).
14. J. J. Kim, D. W. Jeon, and S. Y. Kang, The Effect of Chitosan Treatment of Fabrics on the Natural Dyeing using *Caesalpinia sappan* (I), *The Research Journal of the Costume Culture*, **11**(3), 431(2003).
15. S. Y. Kang, A Study of the Effect of Chitosan Treatment on Natural Dyeing with Cochineal, M.S. Thesis, Ewha Womans University, 2002.

Authors

이혜미 DYETEC연구원 전임연구원
 김아롱 DYETEC연구원 전임연구원
 김대근 DYETEC연구원 센터장