

승화전사 디지털 텍스타일 프린트의 전사 조건에 관한 연구

조 문 희

국립부경대학교 인문사회과학대학 디자인학부 부교수

요 약

고도로 발달된 현대 과학 기술은 섬유·패션 분야에서도 많은 변화를 가져왔으며 그 대표적인 것이 신기능 소재의 개발 및 생산과 디지털 텍스타일 프린트의 개발이다. 신기능 소재의 개발 및 생산은 세계의 합성섬유 생산량의 현저한 증가를 초래하였으며 이 중 80%를 폴리에스터(polyester) 섬유가 차지하고 있다. 섬유·패션 산업 분야에서 활발하게 성장하고 있는 이 신기능 섬유소재와 부합하여 디지털 텍스타일 프린팅의 이용도가 급속히 확산되고 있으며, 따라서 신기능 섬유에 보다 효과적인 디지털 텍스타일 프린팅의 활용을 위한 연구가 필요하다. 이에 본 연구의 목적은 승화성 분산염료를 사용한 승화전사 디지털 텍스타일 프린팅의 최적의 전사조건을 조사하여 일관된 고품질의 승화전사 디지털 텍스타일 프린트를 생산할 수 있도록 하는데 있다. 본 연구에서는 의류용 실크 대용으로 가장 많이 사용되는 폴리에스터100의 평직물과 폴리에스터를 주성분으로 하여 개발되고 있는 신기능 섬유소재 중에서 현저히 두각을 나타내고 있는 폴리에스터80/나일론20의 초극세사 니트 직물에 대한 승화 전사 디지털 텍스타일 프린트의 측색 실험과 세탁 견뢰도, 마찰 견뢰도, 일광 견뢰도 실험을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 측색 실험을 통하여 승화전사 디지털 텍스타일 프린트의 최적의 전사 조건은 폴리에스터100의 평직물에는 180°C에서 50초 동안, 폴리에스터80/나일론20의 초극세사 니트 직물에는 210°C에서 15초 동안 열전사를 하는 것이 가장 좋다는 것을 확인 할 수 있었다. 폴리에스터100의 평직물은 일광견뢰도와 마찰견뢰도가 모두 높게 나타났다. 폴리에스터80/나일론20의 초극세사 니트 직물은 건조 시 마찰견뢰도는 모든 온도에서 4~5로 높았으나 습윤 시는 170/60에서 3~4로 조금 떨어졌으며, 일광견뢰도는 모든 온도에서 3~4로 조금 낮게 나타난 것으로 미루어 대체로 모든 견뢰도 실험에서 높은 결과를 보여주었다. 이는 승화전사 디지털 텍스타일 프린트가 폴리에스터100의 섬유와 폴리에스테르계의 신기능 섬유소재에 안정적인 프린팅 방법임을 확인 할 수 있었다. 현재 섬유 산업의 핵심 사업인 신기능 섬유소재의 개발과 더불어 환경 친화적 프린팅 방법인 승화전사 디지털 텍스타일 프린팅은 디자인에 그 의존도가 높은 고부가가치의 섬유제품을 생산하는데 그 활용도가 더욱 높아지리라 기대한다.

주제어: 승화전사, 승화성 분산염료, 측색, 초극세사, 열전사, 견뢰도

I. 서론

1. 연구의 목적 및 배경

21세기 첨단 과학 기술의 영향력은 섬유·패션 분야에 많은 변화와 발전을 가져왔다. 고도로 발달된 현대 과학 기술은 꾸준히 새로운 섬유를 개발하여 하이테크의 고기능성 신소재를 생산하게 되었다. 화학섬유를 소재로 이루어지는 신기능 소재의 개발 및 생산은 세계의 합성섬유 생산량의 현저한 증가를 초래하여 천연섬유 생산량을 능가하고 있으며¹⁾, 이 합성섬유 생산량의 약 80%를 폴리에스터(polyester) 섬유가 차지하고 있다.²⁾ 또한 섬유·패션 분야의 또 하나의 변화는 디지털 텍스타일 프린트의 개발이다. 급속히 변화하는 사회의 흐름에 따라 유행의 빠른 변화에 대응하기 위해서는 기존의 대량생산 체제보다는 다품종 소량생산이 가능하고 디자인 표현방식에서도 자유로운 디지털 텍스타일 프린트방식의 적극적인 활용이 기대된다. 디지털 텍스타일 프린트는 1991년 처음 개발되었으며 우리나라에서는 2000년에 국내 업체가 디지털 텍스타일 프린트의 국산화를 시작하면서 그 경쟁력을 갖게 되었다.³⁾ 이는 환경 문제가 심각하게 대두되고 있는 현대생활에서 기존의 텍스타일 프린팅 산업의 폐수 문제를 배제함으로써⁴⁾ 앞으로 그 활용도를 더 높여가야 할 친환경적이며 경제적인 기술로 각광받고 있으며, 또한 기존의 나염 방법으로는 할 수 없는 차별화된 디자인을 창출 할 수 있을 뿐 아니라⁵⁾, 섬유·패션 산업 분야에서 활발하게 성장하고 있는 신기능 섬유소재와 부합하여 그 이용도가 급속히 확산되고 있다. 신기능 섬유소재에는 폴리에스터계 섬유가 가장 많이 사용되고 있으며⁶⁾ 그 대표적인 것으로 초극세사 섬유가 있다.⁷⁾ 승화전사는 분산염료만 가능하며, 이는 폴리에스터 섬유에 가장 잘 부합하는 염료이다.⁸⁾ 승화성 분산염료를 사용하여 전사지

위에 디지털 텍스타일 프린팅을 한 후, 이 전사지를 폴리에스터 섬유에 열전사하는 방법⁹⁾이 승화전사 디지털 텍스타일 프린트이다. 승화전사 디지털 텍스타일 프린트는 디지털화일의 정교한 실사 이미지와 섬세한 수채화 효과 등을 잘 표현할 수 있다.¹⁰⁾ 기존 나염에 의한 승화전사의 전사온도는 160℃~220℃, 전사시간은 15초에서 40초까지 다양하게 제시되고 있다.¹¹⁾ 그러나 디지털 텍스타일 프린트는 도트 프린트 방식으로, 일반 나염보다 50~100배 정도 적은 양의 염료를 사용하고 있으며¹²⁾, 염료의 점도, 농도 등을 도트프린트 방식에 적합하도록 조정되었으나¹³⁾ 이를 위한 전사의 온도와 시간에 대한 정확한 연구가 없다. 이에 본 연구의 목적은 측색 및 견뢰도 실험을 통하여 승화성 분산염료를 사용한 승화전사 디지털 텍스타일 프린팅의 최적의 전사조건을 조사하여 일관된 고품질의 승화전사 디지털 텍스타일 프린트를 생산할 수 있도록 하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 섬유·패션 제품에 승화전사 디지털 텍스타일 프린팅을 활용하기 위하여 다음의 두 종류의 시험포를 선택하였다. 첫째, 폴리에스터 섬유 중에서 의류용 실크 대용으로 가장 많이 사용되고 있는 직물을¹⁴⁾ 선택하였다. 둘째, 폴리에스터를 주성분으로 하여 개발되고 있는 신기능 섬유소재 중에서 현저히 두각을 나타내고 있는 초극세사 섬유로, 초극세사 섬유는 니트 직물로 많이 사용되고 있으며, 이 니트 직물에 가장 효과적인 프린트 방식으로는 전사염이 널리 사용¹⁵⁾되고 있는 점을 고려하여 초극세사 니트 직물을 시험포로 선택 하였다. 측정 방법은 다음과 같이 하였다.

첫째, 전사지에 승화성 분산염료로 디지털 텍스타일 프린트를 하였다.

둘째, 위의 두 시험포에 온도와 시간별로 전사

지를 전사 하였다.

셋째, 전사한 시험포를 염착정도와 건뢰도 테스트를 통하여 최적의 전사 조건을 찾고자 하였다.

II. 실험

1. 실험재료

1) 시험포

본 실험에서는 다음과 같이 두 개의 시험포를 사용하였다.

시험포 1은 폴리에스터100의 평직물¹⁶⁾을 선택하였다. 시험포 2는 신기능 섬유소재 중 가장 다양하게 사용되고 있는 초극세사(micro-fiber) 섬유 중에서 광범위하게 사용되고 있는 폴리에스터80/나일론20 혼방의 니트 직물¹⁷⁾을 선택하였다.

이 두 가지 직물의 특성은 <표 1>과 같다.

<표 1> 시험포의 특성

	시험포 1	시험포 2
fiber content	polyester100	polyester80/nylon20
weave	plain	knit
fabric count (count/ inch)	74×66	32 gauge knit
thickness	0.25	0.5
weight (g/m)	100	266

2) 프린터 및 전사기

프린터는 국내의 업체로는 유일하게 생산되어

스포츠웨어 시장에서 보편적으로 사용하고 있는 코스테크사의 DTP-8100을 사용하였다. 이 프린터의 특징은 12헤드 피에조 분사방식으로 되어있는데, 6헤드 씩 2세트로 되어 있어서 12헤드를 한 종류의 염료로 사용할 시에는 프린트의 속도가 빨라지고, 6헤드 씩 두 종류의 다른 염료를 각 세트에 사용할 경우, 한 대의 프린터로 2종류의 염료로 프린트를 할 수 있다. 최대해상도는 1,440dpi, 출력 폭은 1,620cm이고, 헤드높이가 3단계로 조절 가능하다.

전사기는 디지털 온도조절기가 부착되어 정확하게 온도를 조절할 수 있고, 시간을 초단위로 조절할 수 있는 (주)에드랜드의 평판전사기HP-2030 모델을 사용하였다.

3) 염료 및 전사지

본 실험에서 사용된 염료는 코스테크사의 DTP-8100 프린터 전용 염료인 (주)잉크테크의 ‘수성 피에조 전사 염료’의 사이안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y), 블랙(K), 라이트사이안(LC), 라이트마젠타(LM)를 사용하였다. 전사지는 한솔제지에서 생산하는 잉크젯전용 승화 전사용 전사지를 사용하였다.

2. 실험방법

1) 프린트

컬러는 순도가 높은 red를 사용하기 위하여 magenta 100, yellow 100을 혼합한 red를 사용하였으며, 전

<표 2> 샘플제작을 위한 전사 온도와 시간

170°C-60초	170°C-70초	170°C-80초	170°C-90초	170°C-100초
180°C-40초	180°C-50초	180°C-60초	180°C-70초	180°C-80초
190°C-30초	190°C-38초	190°C-46초	190°C-53초	190°C-60초
200°C-20초	200°C-25초	200°C-30초	200°C-35초	200°C-40초
210°C-15초	210°C-20초	210°C-25초	210°C-30초	210°C-35초

처리를 한 전사지에 디지털 텍스타일 프린터로 승화성 분산염료를 사용하여 프린트를 하였다.

프린트한 전사지를 30×30cm로 잘라서 <표 2>와 같이 온도와 시간별로 두 종류의 시험포 위에 각각 열전사를 하였다.

분산염료가 160°C~220°C의 열에서 승화를 시작하는 특성¹⁸⁾을 감안하여 승화에 충분한 170°C를 최하의 온도로 설정하였으며, 나일론의 연화점은 180°C, 폴리에스터 섬유는 연화점이 230°C 이상¹⁹⁾이므로 시험포의 열에 의한 변형을 방지하기 위하여 210°C 이하로 최고 온도 영역을 설정하였다.

온도에 따른 시간의 영역은 170°C에서 50초, 210°C에서 10초 동안 전사했을 때 전사지 위의 염료가 원단위에 완전히 전사되지 않고 흰 부분들이 많이 나타난 것으로 미루어 전사조건을 충족시켜 주지 못한 것으로 판단되어 시험 대상에서 제외하였고, 170°C에서 180°C까지의 온도에서는 60초~100초 사이를 10초 간격으로 5개의 시간을 선택하였으며, 반면에 200°C 이상의 높은 온도에서는 시험포의 변형을 고려하여 15초~40초 사이에서 5초 간격으로 5개의 시간을 설정하였다. 중간 온도인 190°C에서는 처음 2번은 8초, 나중 두 번은 7초 간격으로 실험하였다.

2) 측정

총 50개의 프린트 된 원단을 $K/S(K/S=(1-R)^2/2R$, R: 최대 흡수 파장에서의 표면 반사율, K: 흡광계수, S: 산란계수) 값으로 측정하고, 염색 견뢰도는 각각의 온도에서 최적의 K/S 값을 갖는 시간의 시험포를 원단별로 각각 5개씩 선택하여 세탁 견뢰도, 일광 견뢰도, 마찰 견뢰도(습윤 시, 건조 시)를 실시하였다.

측색은 프린트된 시험포를 spectrophotometer(data color 600pm, data color)를 사용하여 측정된 후 Kubelka-Munk 식에 의하여 K/S 값을 구하였다.

세탁 견뢰도는 KS K ISO 105-C06에 의거하여

launder-o-meter(Attas Electrics Co)를 사용하여 40°C에서 30분간 세탁한 후 세탁 시료와 첨부 백포를 표준회색색표(Grey Scale)에 의하여 등급을 판정하였다.

마찰 견뢰도는 크로크미터법(KS K 0650)에 의거하여 건조 시와 습윤 시 각각의 오염 정도를 오염용 표준회색색표에 의하여 판정하였다.

일광 견뢰도는 KS K ISO 105-B02에 의거하여 water-cooled xenon-arc lamp continuous light를 사용하여 60°C에서 20h를 노출한 후 표준회색색표에 의하여 판정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 염착

승화전사 디지털 텍스타일 프린트가 시험포에 염착이 되는 최적의 상태를 관찰하기 위하여 승화성 분산염료로 디지털 프린트를 한 전사지를 여러 가지 온도와 시간으로 두 종류의 시험포에 열전사를 한 후, 염색의 흡착 정도를 측정하기 위하여 각각의 K/S 값을 측정된 결과는 다음과 같다.

<표 3>과 <그림 1>에서 보면 폴리에스터100의 평직물은 180°C에서 50초 동안 전사한 것이 가장 높은 17.338을 나타냈으며, 그 다음으로는 170°C에서 60초 동안 전사한 것이 17.275로 나타났다.

평균 K/S 값도 180°C 때가 가장 높은 것으로 보아 180°C가 전사하는 것이 최적의 전사 온도임을 확인할 수 있었다.

온도별로 최고값을 비교해 본 결과 180°C, 170°C, 190°C, 200°C, 210°C의 순으로 높은 것으로 보아 200°C, 210°C의 높은 온도에서보다 170°C, 180°C의 낮은 온도에서의 염착성이 더 좋았으며, 평균 K/S 값도 높고, 표준 편차도 적게 나타난 것으로 보아 낮은 온도에서의 전사가 더 안정성이

<표 3> 폴리에스터100의 K/S 값

온도 (°C) 시간 (초)	170	180	190	200	210
15					13.059
20				16.413	15.897
25				14.726	13.283
30			16.396	14.105	15.506
35				13.322	15.470
38			14.993		
40		16.064		11.262	
46			16.625		
50		17.338			
53			14.012		
55					
60	17.275	16.807	12.459		
65					
70	14.767	16.487			
75					
80	15.017	13.703			
85					
90	16.695				
95					
100	16.476				
평균	16.046	16.080	14.897	13.966	14.643
표준편차	0.981	1.259	1.547	1.692	1.213
최고값(A)	17.275	17.338	16.625	16.413	15.897
최저값(B)	14.767	13.703	12.459	11.262	13.059
차이(A-B)	2.508	3.635	4.166	5.151	2.838

있다는 것을 알 수 있다. 또한 고온에서는 섬유의 표면이 딱딱하게 변형될 수 있어 촉감이 좋지 않게 되기 쉬우므로 가능한 한 낮은 온도가 더 적합하다는 것을 확인 할 수 있었다.

<표 4>와 <그림 2>에서 보면, 폴리에스터80/나일론20의 초극세사 니트 직물에서는 전반적으로 매우 낮은 K/S 값이 측정되었다. 그중에서 210°C에서 15초 동안 전사했을 때의 K/S 값이 6.738로 제일 높게 나타났으며 나머지의 조건에서는 대부분 4.733~5.769 사이로 낮게 측정되었다. 따라서 높은 온도에서 전사했을 때에 염착이 더 잘 된다는 결과를 갖게 되었지만 220°C이상의 고온에서는 섬유에 변형이 일어나기 쉽기 때문에 210°C의 고온에서 전사 할 때는 15초 이상 경과하지 않도록 전사시간에 주의를 할 필요가 있다.

위의 결과에서 알 수 있듯이 폴리에스터100의 평직물에는 승화 전사의 염착이 매우 좋다는 것을 확인 할 수 있었으며, 신기능 섬유소재 중에서 보편적으로 가장 많이 사용되고 있는 폴리에스터80/나일론20의 초극세사 니트 직물의 경우에는 전체적으로 색상이 탁하게 나타났다. 이 현상은 나일론 섬유의 염착력이 좋지 않기 때문이라 판단되며, 이를 보완하기 위해서는 프린트 할 때에 염료의 분사량을 증가시켜서 이 염료와 호환이 잘



<그림 1> 폴리에스터100의 K/S 값

<표 4> 폴리에스터80/나일론20의 K/S 값

시간 (초) \ 온도 (°C)	170	180	190	200	210
15					6.738
20				4.772	6.145
25				4.146	4.853
30			4.757	3.976	6.735
35			5.769		5.294
38			3.984		
40		4.310		4.787	
46			4.579		
50		4.733			
53			3.992		
55					
60	5.552	4.253	3.140		
65					
70	4.394	4.527			
75					
80	4.617	3.603			
85					
90	4.304				
95					
100	4.546				
평균	4.683	4.285	4.090	4.690	5.953
표준편차	0.448	0.381	0.567	0.630	0.763
최대값(A)	5.552	4.733	4.757	5.769	6.738
최소값(B)	4.304	3.603	3.140	3.976	4.853
차이(A-B)	1.248	1.130	1.617	1.794	1.885

되는 폴리에스터 섬유 성분에 충분한 양의 염료를 공급해 주면 전체적인 색의 농도를 올려 줄 수 있을 것이라 제안 한다.

2. 견뢰도 측정

견뢰도 측정은 각각의 온도에서 최고의 K/S 값을 보여주는 시험포만을 선택하여 실시하였다. 그 외의 시험포는 염착상태가 좋지 않아서 견뢰도를 측정할 의미가 없다고 판단하였다.

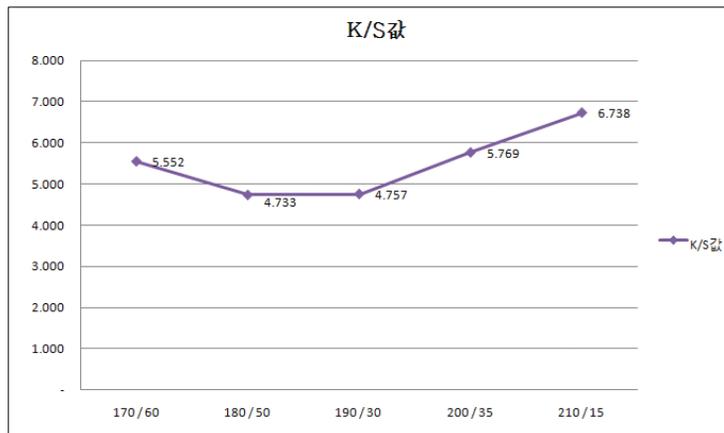
견뢰도 측정의 결과는 <표 5>에 나타내었다.

1) 세탁 견뢰도

세탁 견뢰도는 두 종류의 시험포 A, B 10개가 모두 4~5의 일정하게 높은 결과를 보여주고 있다. 이는 디지털 텍스타일 프린터용 승화전사 염료가 폴리에스터계의 섬유에는 염착이 매우 안정적이라는 것을 확인 할 수 있었다.

2) 마찰 견뢰도

마찰 견뢰도에서는 건조 시의 마찰 견뢰도는 모든 시험포가 4~5로 마찰에 강하다는 것을 알 수 있었다. 습윤 시에는 폴리에스터100의 원단 중



<그림 2> 폴리에스터80/나일론20의 K/S 값

<표 5> 시험포별 K/S 값 및 각 건뢰도 분포

	온도/시간 (°C/초)	K/S 값	건뢰도			
			세탁	일광	마찰	
					건조	습윤
시험포 A	170/60	17.275	4-5	4-5	4-5	4-5
	180/50	17.338	4-5	4-5	4-5	4-5
	190/46	16.625	4-5	4-5	4-5	4
	200/20	16.413	4-5	4-5	4-5	4-5
	210/20	15.897	4-5	4-5	4-5	4-5
시험포 B	170/60	5.552	4-5	3-4	4-5	3-4
	180/50	4.733	4-5	3-4	4-5	4
	190/30	4.757	4-5	3-4	4-5	4
	200/35	5.769	4-5	3-4	4-5	4-5
	210/15	6.738	4-5	3-4	4-5	4

시험포A: 폴리에스터100 평직

시험포B: 폴리에스터80/나일론20 초극세사 니트직

한 개의 4를 제외하고는 모두 4~5로 높게 나타났으며, 폴리에스터80/나일론20의 초극세사 니트 직물에서는 200°C에서 35초 전사 시 4~5를 제외하고는 모두 3~4로 약간 낮게 나타난다. 위의 결과를 보면 폴리에스터100의 평직물에서는 습, 건조 시 모두 마찰 강도가 높은 편이나, 폴리에스터80/나일론20의 초극세사 니트 직물의 경우, 건조 시에는 강하나 습윤 시 마찰 강도가 약간 떨어진다는 것을 확인 할 수 있었다. 이는 나일론이 습윤 시 강도가 약 15%정도 감소²¹⁾되기 때문인 것으로 판단된다.

3) 일광 건뢰도

일광 건뢰도는 폴리에스터100의 평직물에서는 모두 4~5로 나타났고, 폴리에스터80/나일론20의 초극세사 니트 직물은 모든 온도에서 3~4로 나타났다. 이는 폴리에스터80/나일론20의 초극세사 니트 직물의 경우 나일론이 일광에 약한 특성²²⁾에 의하여 모든 온도에서 일광건뢰도가 낮게 나타난 것으로 판단된다.

IV. 결론

본 연구에서는 폴리에스터100의 평직물과 신기능 섬유소재인 폴리에스터80/나일론20의 초극세사 니트 직물에 대한 승화 전사 디지털 텍스타일 프린트의 측색 실험과 세탁 건뢰도, 마찰 건뢰도, 일광 건뢰도 실험을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

측색 실험을 통하여 승화전사 디지털 텍스타일 프린트의 최적의 전사 조건은 폴리에스터100의 원단에는 180°C에서 50초 동안, 초극세사의 원단에는 210°C에서 15초 동안 열전사를 하는 것이 가장 좋다는 것을 확인 할 수 있었다.

측색 실험에서 각각의 온도에서 최고의 염착력을 보여준 시험포들을 선택하여 세탁 건뢰도를 실험한 결과 모든 시험포가 4~5의 일정하고 높은 결과를 보여 주었다. 또한 폴리에스터100의 평직은 일광건뢰도와 마찰건뢰도가 모두 높게 나타났다. 폴리에스터80/나일론20의 초극세사 니트 직물은 건조 시 마찰건뢰도는 모든 온도에서 4~5로 높았으나 습윤 시는 170/60에서 3~4로 조금 떨어졌으며, 일광건뢰도는 모든 온도에서 3~4로 조금 낮게 나타난 것으로 미루어 대체로 모든 건뢰도 실험에서 높은 결과를 보여주었다. 이는 승화전사 디지털 텍스타일 프린트가 폴리에스터100의 원단과 폴리에스테르계의 신기능 섬유소재에 안정적인 프린팅 방법임을 확인 할 수 있었다.

현재 섬유 산업의 핵심 사업인 신기능 섬유소재의 개발과 더불어 환경 친화적 프린팅 방법인 승화전사 디지털 텍스타일 프린팅은 차세대 섬유·패션 산업 분야를 이끌어 갈 대안으로 우리나라 섬유 산업을 성장시켜 나갈 수 있기를 기대한다.

참고문헌

- 1) 한국섬유개발연구원 (2005). 고차소재 가공기술: 신감각 · 신기능성 섬유의 개발동향, 대구: 한국섬유개발연구원, p.21.
- 2) 위의 보고서, p.22.
- 3) 김정수 (2005). 디지털 날염을 활용한 Polyester계의 염색 기법에 관한 연구, 영남대학교 대학원 석사학위논문, p.22.
- 4) 한국염색기술연구소 (2005). 디지털 날염(Digital Textile Printing) 기술의 동향 및 산업분석, 대구: 한국염색기술연구소, p.17.
- 5) 박혜신 (2002). Textile Printing Design에 있어서 Digital System의 활용: Digital Textile Printing 중심으로, 디지털 디자인학 연구, 2(4), pp.27-35.
- 6) 류덕환, 이옥자, 송민규 (2000). 어패럴소재, 서울: 교학연구사, pp.283-286.
- 7) 김만호 (2004). 초극세사 섬유 및 관련기술의 특허동향, 한국특허정보원 특허동향보고서, 서울: 한국특허정보원, p.4.
- 8) Price, A., Allen, C. & Cohen, I. J. (2005). J.J. Pizzuto's Fabric Science(8th ed.), New York: Fairchild Publications, Inc., pp.199-200.
- 9) 김정수. 앞의 논문, pp.27-28.
- 10) Yates, M. (1995). Textiles: A Handbook for Designers, Upper Saddle River: Prentice Hall, p.104.
- 11) Storey, J. (1985). The Thames and Hudson Manual of Textile Printing, London: Thames and Hudson Inc, p.153.
- 12) 김정수. 앞의 논문, p.10.
- 13) (주)이미지텍, 경북대학교 (2001). 디지털 날염시스템 개발, 중소기업기술혁신 개발 사업 최종보고서, 대구: 경북대학교, p.12.
- 14) Humphries, M. (2009). Fabric Reference(4th ed.), Upper Saddle River: Pentice Hall, pp.81-83.
- 15) Storey, J. 앞의 책, p.156.
- 16) Price, A., Allen, C. & Cohen, I. J. 앞의 책, p.53.
- 17) 한국섬유개발연구원. 앞의 보고서, pp.29-31.
- 18) Storey, J. 앞의 책, p.153.
- 19) 김성린 (2003). 피복재료학, 서울: 교문사, p.178.
- 20) 위의 책, p.45.
- 21) 위의 책, p.168.
- 22) 위의 책, p.48.

A Study on Optimal Transfer Conditions for Sublimation Transfer Digital Textile Printing

Cho, Moon Hee

Associate Professor, Division of Design, College of Humanities and Social Science, Pukyong National University

Abstract

Highly developed modern technology of today is affecting the field of textiles and fashion. Major examples of advancements in this field are development of advanced textiles and digital textile printing. The development and production of advanced textiles is leading to a remarkable increase in the production of synthetic fibers, 80% of which are polyester fibers. Usage of digital textile printing which corresponds with advanced textiles is also rapidly gaining popularity. Thus there is a need to study more efficient usage of digital textile printing. Two types of textiles were chosen for this study a polyester 100 plain weave fiber used for man-made silk apparel products, and polyester 80/nylon 20 knit micro-fiber, which is an actively used advanced textile. The textiles were printed with sublimation disperse dye by heat transfer digital textile printing and investigated to analyze the K/S values and colorfastness. The results showed that the optimum transfer condition for polyester 100 plain weave fiber was when the temperature was 180°C and the transfer took 50 seconds. The optimum condition for polyester 80/nylon 20 knit micro-fiber was a temperature of 210°C and a transfer time of 15 seconds. Evaluation of colorfastness to washing, light and abrasion in both dry and moist conditions was high at 4 and 4-5 for both textiles, with the exception that colorfastness to light and abrasion under moisture for micro-fiber was generally only evaluated as 3-4. The results prove that sublimation transfer digital textile printing is stable for polyester textiles and advanced micro-fiber textiles. As a green printing process, sublimation transfer digital textile printing is anticipated to be an efficient next generation printing system and should be applied more to manufacturing advanced design and high quality textile products in step with the development of high-tech advanced textiles, which is a main focus of business in the textiles industries now. Sublimation transfer digital textile printing is therefore expected to be an effective alternative plan to lead growth of the textiles and fashion industries.

Key words: sublimation disperse dye, K/S values, micro-fiber, heat transfer, colorfastness