Journal of the Korea Fashion &
Costume Design Association
Vol. 19 No. 2 (2017) pp.39-48

전사날염용 ECO-FREE 고농도 Full Black 염료개발과 응용기술

조호현 · 정명희[+*] · 이아람[**]
서정대학교 부교수 · 서정대학교 조교수[+*] · 한국섬유소재연구원[**]

Develop ECO-FREE high concentration Full black dye using transfer printing and application technology

Ho-Hyun Cho · Myung-Hee Chung[+*] · A-Ram Lee[**]
Associate Prof, Dept of Textile & Fashion Design seojeong College
Assistant Prof, Dept of Textile & Fashion Design seojeong College[+*]
Korea High Tech Textile Research Institute[**]
(2017. 1. 13 접수; 2017. 3. 24 수정; 2017. 4. 5 채택)

Abstract

Transfer printing is a method to combine printing and dyeing technology by the use of sublimation. It is an environmentally-friendly printing method that saves costs, reduces the production processes by the omission of the washing process, and saves time by maintaining quality.

Due to the development of transfer printing, a high value added printing technology is available now but color fastness to sublimation of the printing products is still low since there are few dyes that have an affinity to the fabrics and the application technology is still inadequate.

Specially, in case of high concentration black dyes, eco-label type black dyes, which is a substitution for general dispersal dyes, have been developed while general dispersal black dyes are still used, creating issues such as color differences on the surface and back side of the fabrics and contamination by friction after transfer printing. There are also some restricted substances such as allergens.

To address these issues, high concentration black dyes and application technology that are environmentally-friendly and that have over 16 K/S through the use of single dyes with excellent color fastness, fixation ability, and similar melting temperature were developed for this study.

Key Words: Heat transfer(열전사), Printing(날염), High concentration(고농도), Mixture dyes(혼합염료), PET(폴리에스터)

Ⅰ. 서 론

섬유제품의 소비패턴이 고급화, 다양화, 개성화됨에 따라 이에 부응한 고기능 고감성을 지닌 제품의 생산이 요구되고 있으며, 이러한 요구에 맞추어 신속한 대응과 다양한 디자인 변화가 가

Corresponding author ; Myung-Hee Chung
Tel. +82-10-7583-7197, Fax. +82-31-859-7804
E-mail : mhchung@seojeong.ac.kr

※ 본 논문은 경기도 기술개발사업의 지원에 의하여 연구되었음.

능한 날염 제품은 계속 신장해왔다. 특히 날염방법 중 전사날염은 소비자의 다양한 요구를 만족시킴과 동시에 점점 강화되는 환경규제로부터 비교적 자유롭다는 점에서 관심의 대상이었으며 다양한 제품군으로 그 범위가 확대되고 있다. 전사날염 기술은 정교한 디자인의 표현 및 다양한 색상표현 그리고 사진과 같은 효과가 가능하며, 신축성이 있는 편성물에도 날염이 가능하기 때문에 다양화, 개성화되는 소비패턴에 적용이 가능하다. 전사날염 기술의 발달로 고부가가치 날염은 가능해졌지만, 아직까지 섬유에 대해 친화력을 나타내는 염료의 응용기술이 부족하고 전사날염 제품의 승화견뢰도가 낮아 제한적으로 적용되고 있으나, 전사날염용 염료의 개발은 에너지와 폐수절감 측면에서 가치가 매우 높은 기술이라고 할 수 있다.

21세기 첨단 과학 기술의 영향력은 섬유□패션 분야에 많은 변화와 발전을 가져왔다. 고도로 발달된 현대 과학기술은 꾸준히 새로운 섬유를 개발하여 하이테크의 고기능성 신소재를 생산하게 되었다. 합성섬유를 중심으로 이루어지는 신기능 소재의 개발 및 생산은 세계의 합성섬유 생산량의 증가를 유도하여 천연섬유 생산량을 능가하고 있으며(한국섬유개발연구원, 2005), 이 중 약 60～70%를 폴리에스터(polyester) 섬유가 차지하고 있다(조문희, 2010). 고온에서의 분산염료의 승화성은 분산염료 염색물의 승화견뢰도에도 영향을 미치고 특히, 이염으로 인한 폴리에스터 섬유의 변색으로 인한 불량의 위험이 높다(김호정, 2001: 현대특수나염, 2009). 그 중에서도 특히 분산염료의 승화성을 이용하여 배치식으로 염색하는 방법 (황종호, 1996: 김영호, 1998)인 증기상염색(승화염색)에 관한 연구가 오래전부터 다수 이루어져왔으나 그다지 실용되지는 못하였고, 아세테이트와 폴리에스터의 연속염색과 각종 날염은 현재 보편적인 방법으로 활용되고 있다(W. McDowell, 1973).

전사날염에 사용할 수 있는 염료는 일반 분산염료와 솔벤트염료(고압분산)의 S type, SE type 그리고 E type으로 분류할 수 있으며, 이 중 E type인 일반 분산염료는 분산염료 제조 초기에 개발된 염료들로서 대부분 저분자량의 비극성 분자들로 이루어져 있다. 국내외 폴리에스터 및 아세테이트 전사용으로 사용하는 염료 중 일반 분산염료로 제조된 전사날염용 염료는 대부분 Oeko-tex standard 100의 규제대상 품목이며 그 대체품인 ECO type의 전사염료가 개발되어 현재 시판되고 있으나, 고농도 Full Black 염료는 아직까지 물성, 재현성 및 견뢰도 부분에서 많이 미흡한 상태이다. 또한 Full Black 전사날염이 가능하려면 대부분이 Oeko-tex standard 100의 규제대상이 되는 일반 분산염료를 모두 대체하여야 하며 색상 및 가격적인 면에서 염가공업체에 부담을 주지 않는 환경친화형 대체염료의 개발이 필요한 실정이다. 이에 본 연구에서는 상기 원인을 제어하고 염료의 전이성, 빌드업성(K/S) 및 상용성을 얻을 수 있는 전사날염용 환경친화형 고농도 Full Black 염료의 개발 및 응용기술에 대하여 고찰하였다.

Ⅱ. 연구방법

1. 시료 및 시약

실험에 사용한 염료는 시중에서 사용하는 100여종이 넘는 염료 중 현장에서 주로 사용하고 있

〈표 1〉 색상별 사용 염료

	Color	No
Disperse	Yellow	27, 50, 54, 64, 126
	Orange	25, 155
	Red	50, 60, 65, 73, 146
	Brown	26, 27
	Violet	27, 285
	Blue	56, 78, 148, 359, 360, 366
Solvent	Blue	36, 68

는 Huntsmam disperse, solvent dye 24종을 선정하여 진행하였다.

2. 단색염료의 빌드업성(K/S) 각종 견뢰도, 열 전이성 시험

1) 염료의 빌드업성(K/S)

각 염료의 빌드업성(K/S)은 분산 및 솔벤트 단색염료를 폴리에스터에 처리하여 온도, 시간, 농도 변화에 따른 각 염료별 최대 흡수파장에서 K/S값을 X-RITE사 CCM(i5 Spectrophotometer)를 사용하여 측정하였다.

2) 열 전이성측정

CCM(i5 Spectrophotometer)를 사용하여 전사 전후의 전사지 L값을 비교해서 측정하였다.

3) 각종 견뢰도 시험

견뢰도 시험은 일광견뢰도(KS K ISO 105 : B02 :2014), 세탁견뢰도(KS K ISO C06), 마찰견뢰도(KS K 0650 : 2011), 염소수 견뢰도(KS K ISO 105 E03)의 방법으로 시험하였다.

3. 전사날염용 ECO-FREE 고농도 Full Black 염료개발

선정된 단일염료의 농도에 따른 빌드업성(K/S), 시간, 온도에 따른 빌드업성(K/S)의 영향, 혼합비율에 따른 분산성, 빌드업성(K/S), 색상, 견뢰도 등의 검토를 통해, 전사날염용 ECO-FREE 고농도 Full Black 염료를 개발하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 단색염료의 빌드업성(K/S) 각종 견뢰도, 열 전이성 시험

분산 및 솔벤트 단색염료 24종에 대해 Polyester 섬유에 대해 열처리 온도 및 시간 변화에 따른 빌드업성(K/S)을 CCM(i5 Spectrophotometer)을 이용하여 각 염료별 최대흡수파장에서 측정한 결과, 측정결과 온도가 높을수록, 시간이 증가 할수록 빌드업성(K/S)은 증가하는 경향이 나타났다(표 2).

또한 현장 작업조건인 열처리 온도 220℃x

〈표 2〉 사용염료별 온도 및 시간에 따른 빌드업성(K/S)

Dyes	Time / Temp	5sec.	10sec.	15sec.	20sec.
Disp Y-27	200℃	2.4794	2.6565	3.8643	4.2349
	210℃	2.8259	4.1459	5.3686	5.8579
	220℃	2.8846	4.9111	6.7722	8.4782
	230℃	3.9673	5.713	7.7395	9.8456
Disp Y-50	200℃	0.9711	1.1183	1.2694	1.3413
	210℃	0.9971	1.1903	1.4238	1.6255
	220℃	1.1303	1.3394	1.7522	2.0228
	230℃	1.224	1.6036	2.0533	2.5466
Disp Y-54	200℃	1.7041	3.6625	6.4412	9.7529
	210℃	2.8454	5.8858	9.4407	12.8303
	220℃	3.7092	7.4051	10.569	14.4483
	230℃	5.4574	8.6046	10.8694	13.8537
Disp Y-64	200℃	1.0621	1.8648	2.7874	3.6005
	210℃	1.4036	3.6836	3.4278	5.2285
	220℃	2.0775	3.6127	5.3056	7.6944
	230℃	2.6414	4.3438	6.1175	9.1054

Dyes	Time / Temp	5sec.	10sec.	15sec.	20sec.
Disp Y-126	200℃	1.0016	1.6084	2.7793	3.0562
	210℃	1.3584	2.7392	4.3774	4.9249
	220℃	2.3196	4.6252	6.8934	7.6497
	230℃	2.9553	6.943	9.9162	10.7584
Disp O-25	200℃	1.4634	3.0127	5.3134	7.0697
	210℃	1.4424	4.2671	7.1477	9.4842
	220℃	2.7847	6.1274	8.9853	11.186
	230℃	5.0298	7.5763	9.3761	11.3964
Disp O-155	200℃	1.1035	1.9431	2.9883	3.8643
	210℃	1.4228	3.1961	4.7775	5.7666
	220℃	2.2553	4.4459	7.1215	7.7547
	230℃	2.9228	5.713	8.0206	8.9655
Disp R-50	200℃	0.9939	2.8938	5.9613	6.4851
	210℃	2.6485	5.9518	10.5424	11.5827
	220℃	4.8503	11.7107	15.3552	15.5714
	230℃	8.102	15.302	17.3287	17.6701
Disp R-60	200℃	2.2652	8.4427	12.8303	13.3032
	210℃	5.6865	10.7584	13.0627	14.5441
	220℃	7.6794	11.3356	12.7169	14.8386
	230℃	8.0368	9.7300	10.2331	13.8098
Disp R-65	200℃	0.884	2.4018	5.3369	5.9045
	210℃	1.3768	4.6625	7.7094	8.8679
	220℃	3.0097	7.7244	11.3356	12.7923
	230℃	5.4493	10.3343	12.9844	14.8888
Disp R-73	200℃	0.7726	1.7173	3.2404	3.7656
	210℃	1.4773	3.4968	6.6202	6.6663
	220℃	2.5752	7.5328	11.2156	10.7036
	230℃	4.2137	10.5957	14.7392	15.1445
Disp R-146	200℃	0.8136	2.4613	4.383	5.4087
	210℃	2.404	5.6256	7.7244	8.8263
	220℃	3.1136	6.4631	8.8103	10.109
	230℃	4.2456	7.5472	9.869	10.6765
Disp Bro-26	200℃	8.0856	14.1680	17.0644	19.5883
	210℃	11.3356	14.5924	16.8711	18.9329
	220℃	11.3356	12.7923	14.1223	18.318
	230℃	9.6618	12.1081	12.7169	15.0927
Disp Bro-27	200℃	5.0441	11.5200	16.8711	18.7755
	210℃	6.1880	14.3069	17.2619	18.6977
	220℃	10.2835	15.8499	17.8103	18.5441
	230℃	9.5722	15.0412	15.9639	18.5441
Disp V-27	200℃	2.9494	4.2031	4.9664	5.6429
	210℃	3.1594	3.8597	4.6750	5.5827
	220℃	3.0251	3.5242	4.2617	5.1608
	230℃	2.9914	3.3537	3.3757	4.6067

Disp V-28	200℃	1.2350	2.6464	5.8211	8.1681
	210℃	2.0195	4.2834	6.1779	10.6756
	220℃	2.6383	4.7516	6.7962	12.2815
	230℃	3.0251	5.4411	7.2811	12.2156
Solv B-36	200℃	3.8460	7.5763	9.2494	10.3343
	210℃	4.8436	7.6349	8.6599	9.5722
	220℃	5.2978	6.0778	5.9901	9.6844
	230℃	5.0656	5.3448	6.3655	7.2406
Solv B-68	200℃	0.8719	3.7178	8.1681	10.3856
	210℃	3.1594	8.9262	12.7169	13.4682
	220℃	5.6084	10.8975	13.6798	15.3552
	230℃	6.9305	11.3356	12.8303	16.1962
Disp B-72	200℃	1.6490	4.9733	9.0405	12.6423
	210℃	3.9673	8.0045	10.9541	14.0768
	220℃	4.3162	8.1848	10.6765	14.0768
	230℃	5.2209	8.1184	9.3975	11.9393
Disp B-56	200℃	1.1688	2.5395	4.3887	5.1683
	210℃	2.3074	4.7387	6.4194	7.3495
	220℃	3.1995	5.7397	6.7484	9.2079
	230℃	3.3428	5.5657	6.7484	9.4191
Disp B-359	200℃	1.1960	3.4620	5.6690	8.6784
	210℃	2.9024	5.3134	6.9932	9.7759
	220℃	3.7307	5.4904	6.2393	9.1666
	230℃	3.5480	5.4411	6.3762	7.6645
Disp B-360	200℃	1.7173	6.5973	15.6264	19.8453
	210℃	5.3448	14.1223	19.9325	21.6355
	220℃	7.9566	16.8077	20.8455	22.7072
	230℃	10.6225	18.6977	20.4709	20.8455
Disp B-366	200℃	1.3996	4.0451	7.2005	8.4427
	210℃	3.3141	10.8694	14.214	15.4626
	220℃	9.3124	17.3960	19.5883	19.0928
	230℃	13.9868	19.6733	20.4709	20.9412
Disp B-148	200℃	0.4220	0.9805	1.9273	2.5921
	210℃	0.8812	3.0005	4.8104	4.9111
	220℃	1.8165	5.5153	7.8158	7.8312
	230℃	2.1619	6.9555	11.3964	11.678

15sec.에서 농도 증가에 따른 빌드업성(K/S)을 측정한 결과, 농도가 증가할수록 빌드업성(K/S)도 증가하는 경향이 나타났다(표 3).

분산 및 솔벤트 단색염료를 적용한 Polyester에 대해 220℃ x 15sec.조건에서 전사날염 한 단색염료들의 세탁견뢰도(KS K ISO C06) 시험 결과는 〈표 4〉와 같다.

〈표 4〉의 결과와 같이 일부 염료에서 아세테이트와 나일론, 울 전사제품의 세탁견뢰도가 3급 또는 3-4급으로 다소 낮은 결과를 보였으며, 특히 나일론 포의 전사견뢰도가 전체적으로 가장 낮은 것으로 나타났다.

견뢰도 등 물성시험을 완료한 후 분산 및 솔벤트 단색염료들을 현장 작업방법에 준하여 농도를 30%로 고정하고 열전이성을 측정한 결과는 〈표 5〉와 같다. 〈표 5〉에서 열 전이성이 85%이상인 13개의 염료를 선정하여 일광(KS K ISO 105 : B02 :2014),, 세탁(KS K ISO C06), 마찰(KS K 0650 : 2011), 염소수 견뢰도(KS K ISO 105 E03)을 측정한 결과, 일광, 세탁, 마찰, 염소수견뢰도

〈표 3〉 사용염료별 농도에 따른 빌드업성(K/S)

Dyes	Temp.	5%	10%	20%	30%
Disp Y-27	220℃	2.5921	4.0401	8.0206	10.0359
Disp Y-50	220℃	1.3996	1.9026	2.3466	2.5278
Disp Y-54	220℃	9.3548	15.9639	18.3928	19.1737
Disp Y-64	220℃	4.0205	9.2703	13.1420	15.8499
Disp Y-126	220℃	3.8873	6.7842	8.9067	10.0846
Disp O-25	220℃	6.8934	14.0317	18.3928	18.7755
Disp O-155	220℃	2.7129	4.9594	9.1054	11.9060
Disp R-4	220℃	6.0385	12.4595	16.7446	17.0644
Disp R-60	220℃	2.9553	6.8324	13.7662	17.6701
Disp R-65	220℃	2.9793	6.4412	12.1424	14.4960
Disp R-73	220℃	5.3134	8.9655	11.8400	11.9393
Disp R-146	220℃	1.8500	5.1907	10.4374	13.6370
Disp Bro-26	220℃	5.0584	10.0602	17.1297	18.1701
Disp Bro-27	220℃	6.5408	13.6798	18.2438	19.1737
Disp V-27	220℃	1.2607	2.4018	5.2745	8.6784
Disp V-28	220℃	1.6169	4.6750	12.1424	15.6817
Solv B-36	220℃	1.8588	3.9012	10.3599	13.8978
Solv B-68	220℃	3.1331	7.7699	15.6264	18.4681
Disp B-72	220℃	2.5946	5.8487	13.4266	17.1956
Disp B-56	220℃	2.1453	4.1510	9.1872	12.4235
Disp B-359	220℃	1.6937	3.6710	8.8263	13.6370
Disp B-360	220℃	16.1967	20.4709	21.3326	22.0523
Disp B-366	220℃	11.9393	16.3755	19.1737	19.5040
Disp B-148	220℃	3.1860	6.1075	10.0118	11.3964

〈표 4〉 염료별 세탁견뢰도

		세탁견뢰도							
		변퇴색	오염	아세테이트	면	나일론	폴리에스터	아크릴	울
Disperse	Yellow 27	4	4	4	4	4	4	4	4
Disperse	Yellow 50	4-5	4	4	4	3-4	4	4	4
Disperse	Yellow 54	4	4-5	4	4-5	3-4	4	4	4
Disperse	Yellow 64	4-5	4-5	4-5	4	3-4	4	4-5	4-5
Disperse	Yellow 126	4	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
Disperse	Orange 25	4	4	3	4	3	4	4	4
Disperse	Orange155	4-5	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5
Disperse	Red 4	3-4	3-4	3	3-4	3	3-4	3-4	3
Disperse	Red 60	4	4	4-5	4	3-4	4-5	4-5	4
Disperse	Red 65	4	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
Disperse	Red 73	4	4	3	4	3	4	4	4
Disperse	Red 146	4	4	4	4	3-4	4	4	4
Disperse	Brown 26	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4

Disperse	Brown 27	4	4	4	4-5	3-4	4	4-5	4
Disperse	Violet 27	4	4	4	4-5	3-4	4-5	4	4
Disperse	Violet 28	4	4	3	4	3	3-4	4	3
Solvent	Blue 36	4-5	4	4-5	4	4	4	4-5	4-5
Solvent	Blue 68	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Disperse	Blue 56	4	4	4	4	3-4	4	4	4
Disperse	Blue 72	4-5	4-5	4	4	4	4	4	4
Disperse	Blue 148	4	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
Disperse	Blue 359	4	4	3	4	3	4	4	4
Disperse	Blue 360	4-5	4-5	4	4-5	4	4-5	4-5	4
Disperse	Blue 366	4	4	4	4	4	4	4	4

〈표 5〉 단색염료 열전이성

염 료		열전이성(%)
Disperse	Yellow 27	91
Disperse	Yellow 50	45
Disperse	Yellow 54	92
Disperse	Yellow 64	93
Disperse	Yellow 126	68
Disperse	Orange 25	92
Disperse	Orange155	87
Disperse	Red 4	94
Disperse	Red 60	96
Disperse	Red 65	46
Disperse	Red 73	83
Disperse	Red 146	64
Disperse	Brown 26	95
Disperse	Brown 27	45
Disperse	Violet 27	81
Disperse	Violet 28	45
Solvent	Blue 36	21
Solvent	Blue 68	91
Disperse	Blue 56	75
Disperse	Blue 72	92
Disperse	Blue 148	74
Disperse	Blue 359	65
Disperse	Blue 360	96
Disperse	Blue 366	74

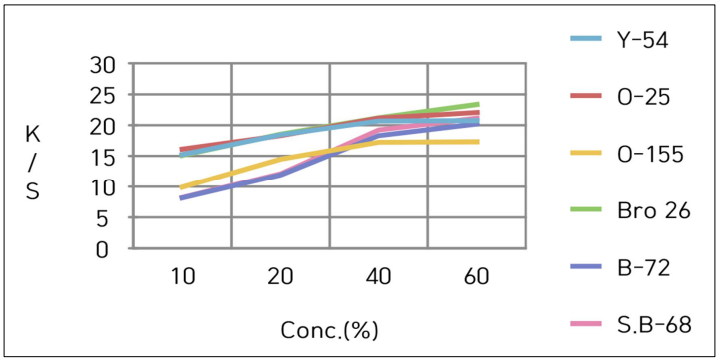
가 4급 이상인 단일염료는 Blue 72, Brown 26, Orange 155, Orange 25, Yellow 54, Solvent Blue 68 6종으로 나타났다(표 6). 이 6종을 최종 전사 가능 단일염료로 선정하였다.

2. 전사날염용 ECO-FREE 고농도 Full Black 염료개발

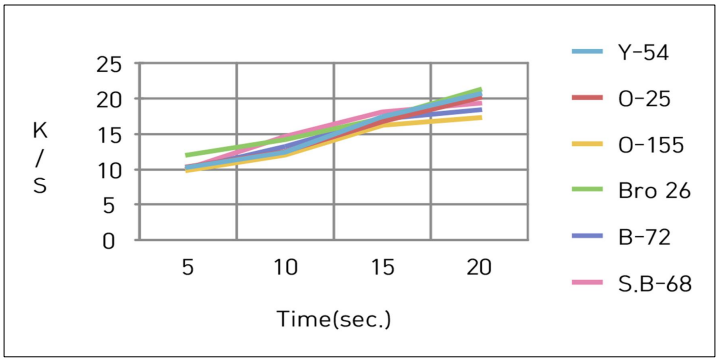
열 전이성, 빌드업성(K/S), 견뢰도 시험결과를 바탕으로 선정된 단일염료 6종에 대하여 농도, 시간, 온도변화에 따른 빌드업성(K/S)을 CCM(i5

Spectrophotometer)을 사용하여 측정한 결과, 농도, 시간, 온도 증가에 따라 빌드업성(K/S)은 증가하는 것으로 나타났다(그림 1, 2, 3).

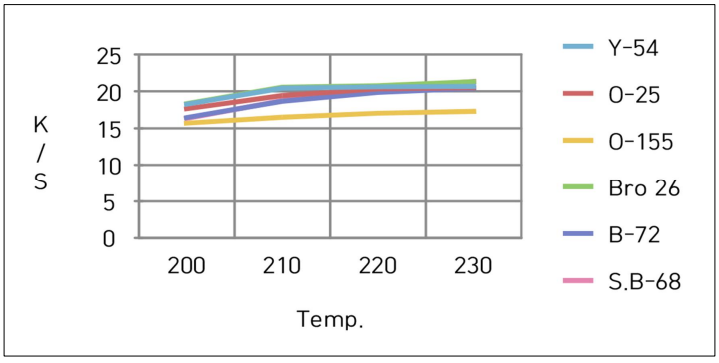
이러한 일련의 결과를 토대로 Disperse Yellow 54, Orange 25, Orange 155, Brown 26, Blue 72, Solvent Blue 68을 염료별 현장의 작업조건을 고려하여 〈표 7〉과 같은 혼합비율로 BLACK A, B, C 3종류의 염료를 조제하였다. 최적의 염료를 선정하기 위해 이들의 특성, 즉 분산성, 빌드업성(K/S), 색상을 측정한 결과는 〈표 8〉과 같다. 단 분산성은 상온의 물에 10g/100㎖로 용해시킨 후 Filtering test 진행한 결과이고 색상 및 빌드업(K/S)성은 CCM(i5 Spectrophotometer)를 이용하여 측정하였다. 그 결과 색상 면에서는 혼합염료 A조합을 기준으로 하였을 때 B, C로 갈수록 조금씩 Greenish 한 경향을 나타내었는데, 이러한 색상변화는 Disperse Orange 155이 추가됨에 따라 발생한 것으로 판단된다. 실제 최종 혼합 염



〈그림 1〉 농도에 따른 빌드업성(K/S)



〈그림 2〉 시간에 따른 빌드업성(K/S)



〈그림 3〉 온도에 따른 빌드업성(K/S)

〈표 7〉 단색염료 혼합비율

Dyes	혼합비율		
	BLACK A	BLACK B	BLACK C
Disperse Yellow 54	7	6	6
Disperse Orange 25	6	7	6
Disperse Orange 155	14	22	34
Disperse Brown 26	6	8	9
Disperse Blue 72	53	40	40
Solvent Blue 68	15	17	5

〈표 8〉 Black 염료의 분산성 및 색상

구 분	혼합비율		
	BLACK A	BLACK B	BLACK C
분산성 (Filtering Time)	11초	12초	11초
빌드업성(K/S)	17.5	16.2	16.3
색상	A(0)	B(+G)	C(+G)

〈표 9〉 최종 샘플의 세탁견뢰도 결과

구분		Black HTP
변퇴색(급)		4-5
오염(급)	Acetate	4
	Cotton	4-5
	Nylon	4
	Polyester	4-5
	Acrylic	4-5
	Wool	4-5

〈표 10〉 최종 샘플의 마찰견뢰도

구분		Black HTP
마찰 견뢰도 (급)	건	4-5
	습	4-5

〈표 11〉 최종 샘플의 일광견뢰도

구분	Black HTP
일광견뢰도(급)	4 이상

료 조건으로는 분산성, 빌드업성(K/S)을 고려했을 때 빌드업성(K/S)DL 17.5인 Black A가 가장 우수하여 최종 개발 Black 염료로 선정하였으며, 이 염료로 전사날염을 실시하여 세탁, 마찰, 일광견뢰도를 측정한 결과는 〈표 9〉, 〈표 10〉, 〈표 11〉과 같다. 세탁견뢰도는 변퇴색과 오염 정도는 4급 이상(표 9), 마찰견뢰도는 건, 습 모두 4-5급(표 10), 일광견뢰도는 4급 이상(표 11)으로 매우 우수한 결과를 얻을 수 있어 전사날염용 Black 염료로 사용이 가능할 것으로 판단된다.

Ⅳ. 결론 및 제언

Black 염료는 보통 4~5종류의 단일염료가 혼합되어 만들어지며 각 단일염료의 용융점 및 염료간 상용성 등에 따라 Black 염료의 열전이성, 빌드업성(K/S), 견뢰도 등이 영향을 받기 때문에 용융점 및 상용성이 유사하고 견뢰도가 우수한 단일염료의 검토 및 선정이 매우 중요하다. 이에 본 연구에서는 전사날염용 환경친화형 고농도 Full Black 염료의 개발 및 응용기술에 대해 고찰하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 현장 사용 가능한 100여종 이상의 염료중 상용성과 현장사용조건 등을 고려하여 Disperse Y-27 등 24종의 염료를 선정하였고. 선정된 24종의 단일염료를 시간별, 온도별, 농도별, 빌드업성(K/S) 및 견뢰도 등의 시험을 통해 제반물성이 우수한 13종의 염료를 선정하여 일광, 세탁, 마찰, 염소수 견뢰도를 측정하여 최종 6종의 단일염료를 선정하였다.

둘째, 최종 Black 염료 개발을 위해 6종의 단일염료를 조건별로 Fomulantion을 달리하여 진행한 결과, Orange 155가 추가될수록 Greenish해지는 것을 확인하였고, 그 결과 빌드업성이 가장 우수한 Black A 조건을 최종 염료로 선정하여 세탁, 마찰, 일광견뢰도를 측정한 결과 4급 이상의 고 견뢰도임을 확인할 수 있었다.

본 연구 결과, 염료 및 조제를 선정하고 Formulation하여 고착성, 상용성 등이 강화된 고견뢰도의 전사날염용 ECO-FREE 고농도 Full Black 염료를 개발하였고, 견뢰도 등의 물성 및 기타 불량문제를 근본적으로 개선할 수 있었다. 특히 환경친화형 Full black 염료 및 응용기술의 연구개발을 통해 경제적 효과 창출 및 생산시스템의 개선(용수/에너지 및 폐수처리비용 절감, 생산비용절감)을 불러왔으며, 현재 Oeko-tex standard 100, ZDHC 인증 등을 통한 Eco-Label형 염료로의 대외적 신뢰확보를 통한 수출 주도형 상품으로 양산예정에 있다. 추후 추가적인 연구개발을 통해 보다 저렴하면서 품질이 양호한 염료를 개발하기 위해 지속적인 노력을 경주해나갈 계획이다.

참고문헌

김영호. (1998). 분산염료에 의한 폴리에스테르섬유의 전사염기법에 관한 연구. *디자인학연구집, 3.* 119-138.

김호정. (2001). 폴리에스테르/셀룰로오즈계 교직물의 탄화 날염가공에 관한 연구. *한국의류산업학회지, 3(4)*, 373-377.

송번수. (1996). *염색의 실제.* 미진사.

조문희. (2010). 승화전사 디지털 텍스타일 프린트의 전사 조건에 관한 연구. *한국패션디자인학회지, 10(4)*, 59-67.

조호현 외. (2014). 셀룰로오즈 혼방 니트 편포의 착색 번 아웃 날염 복합 기술에 관한 연구. *한국의상디자인학회지, 16(4)*, 229-235.

한국섬유개발연구원. (2005). 고차소재 가공기술: 신감각·신기능성 섬유의 개발동향, *대구: 한국섬유개발연구원*, 21.

황종호, 전병익. (1996). 전사날염 기술에 대하여. *한국염색가공학회지, 8(3)*, 66-71.

현대특수나염. (2009). 날염 및 착색 번 아웃 동시 가공용 날염호 조성물 및 이를 이용한 날염 및 착색 번 이웃 동시 가공방법. KRP 100925019.

W. McDowell. (1973). The Behaviour of Disperse Dyes at High Temperatures. *J. Soc. Dyers Colorists, 89*, 177-185.