

<연구논문(기술)>

## 수분 반응형 자기조절 섬유의 복합조직 편물에 대한 염색성 고찰

김은미 · 노용환<sup>1</sup> · 양광웅<sup>1</sup> · 최재홍<sup>†</sup>

경북대학교 섬유시스템공학과, <sup>1</sup>(주)벤티스

### A Study on Dyeing Properties of Self Moisture Control Knitted Fabric

Eun-mi Kim, Yong-hwan Noh<sup>1</sup>, Gwang-ung Yang<sup>1</sup> and Jae-hong Choi<sup>†</sup>

Department of Textile System Engineering, Kyungpook National University, Daegu, Korea

<sup>1</sup>Ventex Korea Co., Ltd., Seoul, Korea

(Received: March 25, 2014 / Revised: May 13, 2014 / Accepted: June 14, 2014)

**Abstract:** Dyeing fabric weaved with two or more kinds of fiber in different section has various dyeing interactions caused by different material properties of them. Newly developed knit fabric was used in this study. It composed by two different blocks, each block is included PET fiber and CDP fiber separately. Build-up properties with cation dyes and disperse dyes were good having average 83% of dyeing exhaustion yield on 5% o.w.f. dye concentration. As depending on dyeing methods, there were not showed direct interaction between cation dyes and disperse dyes. This result could be considered their different dyeing mechanism. Compatibility was best in S-type disperse dyes investigated their critical absorption range as 120°C~130°C. Wash fastness was generally good in most dye.

**Keywords:** self control fiber, cationic dyeable polyester(CDP), PET, cationic dye, disperse dye, fastness

## 1. 서 론

환경의 다양한 변화에 따라 자기조절 기능을 가지는 신소재 섬유는 중공 및 이형단면사, 물성의 차이를 이용한 복합사, 2종 이상 폴리머의 복합 방사 등 다양한 방법으로 개발되고 있다. 특히 급성장 하고 있는 아웃도어 의류를 포함하는 스포츠 의류 시장에 있어 착용자의 발한 상태를 감지하여 쾌적한 의복 내 환경을 유지할 수 있도록 하는 수분 반응형 스마트 텍스타일이 Teijin Fiber, Mitsubishi Rayon 등 일본 원사업체를 중심으로 개발이 진행되고 있다. 차세대 자기조절 기능소재로 소개되고 있는 'MRT-fiber'의 경우 수분에 반응하여 일반적 섬유물성에 반해 가역적 특성을 가짐으로서, 흡습 시 길이방향으로 신장하여 섬유 구조를 요철 혹은 열린 형태로 변화시켜 흡한 속건의 기능을 가진다<sup>1)</sup>. 이러한 자기조절 신소재는 신규 폴리머의 설계를

시작으로 다양한 형태의 원사 및 직·편물이 전개되고 있다.

스포츠 의류의 경우 착용자의 신체 활동범위가 넓고, 의복 내 온도 및 수분 환경의 변화 폭이 크다. 따라서 요구하는 섬유물성의 극대화를 위해 제직 및 제편에 있어 구조의 변화를 다양하게 둔다. 특히 수분 반응형 섬유의 경우 흡한 속건의 기능을 요구하는 등, 겨드랑이, 네크라인 등에 많이 활용되며, 심미성 또한 중요하게 여겨지고 있다. 이때 섬유는 주로 편물이 응용되며, 조직에 있어서는 줄무늬형, 격자무늬형 등 2종 이상의 섬유가 복합적으로 구성되는 경우가 많다<sup>2)</sup>. 이러한 복합조직 섬유는 경우에 따라 동색 혹은 이색으로 염색이 가능하며, 이때 각 조직을 구성하는 섬유의 상호 염색특성에 대한 충분한 고찰이 요구된다<sup>3-7)</sup>.

본 연구에서는 수분 반응형 자기조절 섬유로 구분될 수 있는 구획형 복합조직 편물의 다양한 염색 실험을 통해 직물을 구성하는 섬유의 구획별 염색 특성 및 상호 염색 영향성에 대한 고찰과 견뢰도를 평가하고자 한다.

<sup>†</sup>Corresponding author: Jae-hong Choi (jaehong@knu.ac.kr)

Tel.: +82-53-950-5644 Fax.: +82-53-950-6617

©2014 KSDF 1229-0033/2014-6/79-87

## 2. 실험

### 2.1 시료

본 연구에서 사용된 시료는 수분 반응형 신규 섬유로 2종의 각기 다른 원사가 일정 구획으로 나누어져 편직되어 있으며, (주)벤티스에서 제공받았다. 시료에 대한 상세 및 구획도를 Table 1에 정리하였다.

### 2.2 염료 및 조제

본 연구에서는 energy type에 따른 분산염료 E-type 3원색과 S-type 3원색 및 Cation 염료 3원색을 사용하여 총 9종의 염료를 통해 실험하였다. 분산염료 염색에는 분산제로서 Sunsolt RM-340(Nicca Korea CO., Ltd. Korea)을 사용하였으며, Cation 염료 염색

에서는 균염제로서 Doregal PKA(M. Dohmen Korea, Korea)을 사용하였다. 사용된 염료의 상세는 Table 2에 정리하였다.

### 2.3 염색 및 환원세정

염색방법은 크게 두 가지로 1욕 염색과 2욕 염색으로, 1욕 염색은 염료분류에 따라 Cation 염료, 분산염료, Cation 및 분산염료 혼합을 1회에 염색하였으며, 2욕 염색은 각각의 염료에 따라 2회의 염색을 연속적으로 실시하였다.

Cation 염료의 경우 욕비 1:20, 균염제 1g/l, pH 4의 조건에서 120°C×60분간 염색하였다.

분산염료의 경우 energy type에 상관없이 욕비 1:20, 분산제 4g/l, pH 4의 조건에서 130°C×60분간 염색하였다. 한편, Cation 염료와 분산염료가 함께

Table 1. Fabric specification used for this study

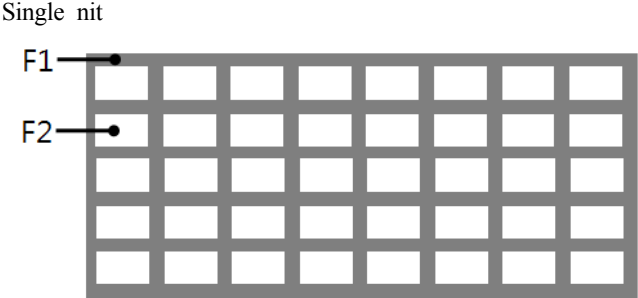
Manufacture	VENTEX Co., Ltd.(Korea)
Fiber	F1: PET 50/72FD + ESPOL 50/24 (interlacing, 52 weight%) F2: CDP 75/36 + HEF 70/3 (covering, 48 weight%)
Organization structure	Single nit 

Table 2. Dyes used for this study

	Commercial Name	Manufacture
Cation dye	Doracryl Yellow MD	M. Dohmen Korea
	Doracryl Red MD	
	Doracryl Blue MD	
Disperse Dye	E-type	M. Dohmen Korea
	Lumacron Yellow E3G 200%	
	Lumacron Red EFBB 200%	
	Lumacron Blue EFBL 100%	
	S-type	Kyungin Co., Ltd.
	Synolon Yellow EXW	
Synolon Red EXW		
	Synolon Blue EXW	

염색되는 1욕 염색의 경우 욕비 1:20, 균염제 1g/l, 분산제 4g/l, pH 4의 조건에서 130°C×60분간 염색하였다. 염색기는 IR 염색기(고려화학, Korea)를 사용하였다. Cation 염료의 염색이 종료되면 온수세 3회를 실시하고, 분산염료의 염색 후에는 욕비 1:20, sodium hydroxide 0.5g/l, sodium hydrosulfite 0.5g/l의 조건에서 80°C×30분간 환원세정을 실시하여 미고착 염료를 제거하였다. Cation 염료와 분산염료가 함께 염색되는 1욕 염색의 경우 환원세정을 통해 미고착 염료를 제거하였으며, 조건은 전술과 동일하다.

2.4 염착률

염색 전·후 염욕에 잔존하는 염료량을 UV-VIS를 통해 최대흡수파장(λ<sub>max</sub>)에서의 absorbance값(A)을 측정하고 다음 식(1)을 통해 염착률을 산출하였다.

$$Dye\ Exhaustion(\%) = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

A<sub>0</sub> = the absorbance at λ<sub>max</sub> of the dye originally in the dye bath

A<sub>1</sub> = the absorbance at λ<sub>max</sub> of the residual dye after dyeing

2.5 견뢰도

세탁견뢰도는 M&S(Marks & Spencer) C4A법에 의거하여 ECE detergent 4g/l, sodium perborate 1g/l를 사용하여 steel ball 10개를 넣고, 60°C×30분간 실험하여 다섬교직포의 오염도를 평가하였다. 견뢰도의 등급은 Gray scale에 의해 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 Build-up성

염료의 농도에 따른 염색거동을 살펴보기 위하여 분산염료 6종 및 Cation 염료 3종을 각각 1, 3, 5% o.w.f.에서 염색하여 그 결과를 Figures 1~3에 정리하였다. Cation 염료의 경우 1% o.w.f.에서 3원색 모두 98% 이상의 우수한 염착률을 보였다. 염료농도가 3% 및 5% o.w.f.로 증가하였을 때, 각각 3원색 평균은 90% 및 83%로 나타났으며 색상에 따른 유의한 차는 없었다.

CDP 섬유(F2)가 차지하는 비중이 전체 48 wt%

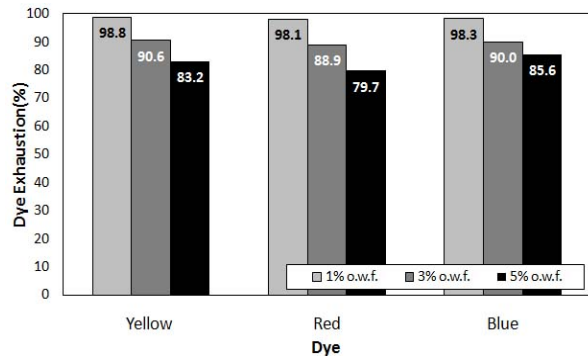


Figure 1. Build-up property dyed by Cation dyes.

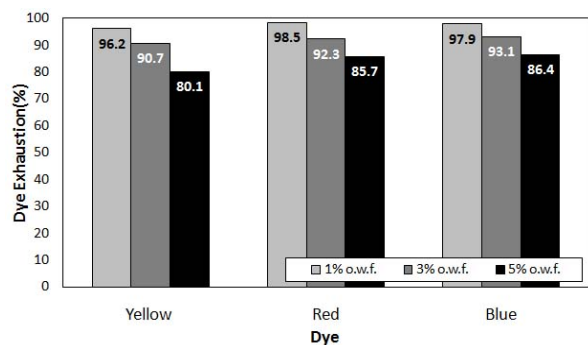


Figure 2. Build-up property dyed by E-type disperse dyes.

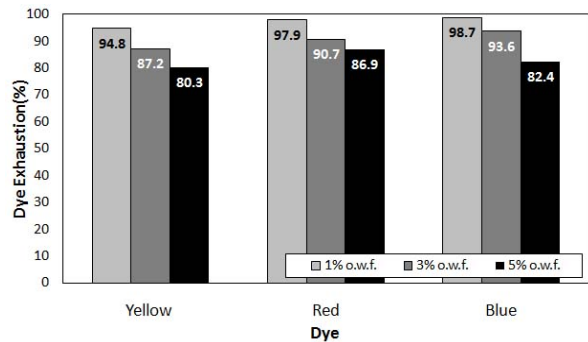


Figure 3. Build-up property dyed by S-type disperse dyes.

임을 감안할 때, 고농에서의 염착률이 비교적 높음을 알 수 있었다.

분산염료 E-type 및 S-type 3원색의 경우 1% o.w.f.의 염료농도에서 평균 97%의 염착률을 보였다. 분산염료의 농도가 3% 및 5% o.w.f.로 증가함에 따라 평균 염착률은 각각 92% 및 83%로 나타났으며, energy type 및 색상에 따른 유의한 차는 없었다.

한편, 분산염료에 따른 PET 섬유(F1)와 CDP 섬유(F2)의 염색상태를 살펴보면, CDP 섬유 부분의 색상이 더욱 농색으로 염색되어 염색성이 높아 분

산염료에 의한 F2 구획으로의 염료 쏠림 현상을 보였다. 이는 CDP 섬유의 결정화도 및 염색개시 온도에 의해 기인하는 것으로 보인다. CDP 섬유는 일반 PET의 제조에 쓰이는 원료 이외에 술폰산기를 가지는 첨가제를 더하여 제조되며, 분산염료 및 Cation 염료 모두로 염색이 가능한 특징을 가진다. 이때 첨가 된 술폰산기에 의해 CDP 섬유의 결정영역 구조가 일반 PET에 비해 느슨하며, 이로 인해 PET 섬유에 비해 CDP 섬유의 염색개시 온도가 10°C 정도 낮은 염색특성을 보인다<sup>8-11)</sup>. 따라서 일반 PET 섬유(F1)와 CDP 섬유(F2)가 분산염료에 의해 동시에 염색될 경우, 일반 PET 섬유와 비교하여 CDP 섬유가 10°C 정도 낮은 온도부터 분산염료에 염착좌석을 제공하기 때문에 염색이 종료되는 시점에는 염착불균형을 이루게 된다. 따라서 build-up성의 고찰에서 5% o.w.f.의 염료 농도에서 분산염료의 염착률이 평균 83%로 관찰되어 염착포화를 이루는 듯하나, 실제 PET 섬유(F1) 부분의 포화색은 5% o.w.f. 보다 높은 농도에서 이루어 질 것으로 예상된다.

3.2 염색방법에 따른 염색성

2종 이상의 서로 다른 섬유가 혼재하는 교직물 혹은 혼용물의 염색 시, 각각의 섬유와 그에 대응하는 염료와의 상호관계를 종합적으로 고찰한 염색방법의 적용이 중요하다. 혼섬직물의 염색은 염료, 욕비, 염색온도, pH, 조제 등을 고려하여 조성하는 모든 섬유를 한 번에 염색하는 1욕 염색과 여러 조성섬유를 다회에 걸쳐 각각을 독립적으로 염색하는 다욕 염색으로 나눌 수 있다. 본 연구에서는 PET

섬유와 CDP 섬유를 구분하여 분산염료 및 CDP 염료로 염색을 1욕 및 2욕 염색법으로 나누어 각 염색법의 유효성을 고찰하였다.

1욕 염색의 경우 혼염하는 분산염료 및 CDP 염료의 혼합비율에 따라 염착률을 비교하였다(Figures 4, 5).

CDP 염료 및 E-type 분산염료의 1욕 염색의 경우 3원색 모두 혼합비율에 상관없이 평균 95%의 염착률을 보였다. 전술의 build-up 특성에서 CDP 염료 및 분산염료 5% o.w.f. 염료농도에서 평균 83%의 염착률을 보였으나, 염료를 혼합한 1욕 염색의 경우 동일한 염료 농도에서 10% 이상의 염착률 상승을 보였다. 이러한 결과는 분산염료 및 Cation 염료가 서로 다른 염착기제를 가지기 때문으로 판단된다. 분산염료의 경우 수분산 된 염료분자가 섬유에 물리적 흡착을 하는 염색 mechanism을 가지는 반면, Cation 염료의 경우 섬유와의 ion-interaction을 통해 염착된다<sup>12)</sup>. 따라서 두 염료는 한 욕속 안에서 염착좌석의 경쟁관계에 있지 않기 때문에 각각의 염료가 충분한 염착을 이룰 수 있다.

한편, 1욕 염색 시 2종의 염료를 배합하여 최종 염료 농도가 5% o.w.f.가 되며, 각각의 염료는 배합비율에 따라 실제로 1% o.w.f.에서 4% o.w.f.가 섬유에 염색된다. 예를 들어 Cation 염료 4% o.w.f.와 분산염료 1% o.w.f.가 혼합하여 최종 염료농도 5% o.w.f.(염료혼합비율 4:1)의 1욕 염색이 이루어진다. 따라서 2종의 염료가 혼합된 1욕 염색의 최종 염착률은 염착기제가 다른 분산염료와 Cation 염료의 실제 염료농도에 해당하는 각각의 염착률의 평균값과 비교할 수 있다.

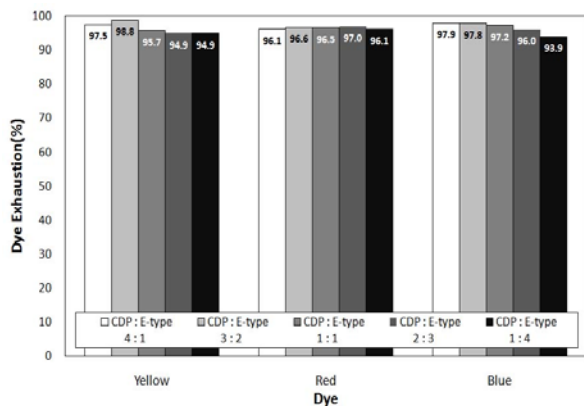


Figure 4. Dye exhaustion yields by 1-bath dyeing method with E-type disperse dyes and Cation dyes.

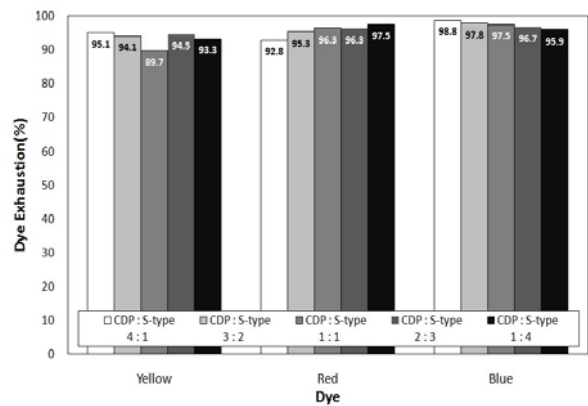


Figure 5. Dye exhaustion yields by 1-bath dyeing method with S-type disperse dyes and Cation dyes.

1욕 염색의 최종 염착률 값은 3원색 평균 95%이며 혼합비율에 따른 분산 및 Cation 염료의 실제 염료 농도에 해당하는 각 염착률의 평균값은 3원색 평균 92%로 유사한 것을 알 수 있었다. 하지만, 염욕 내 분산염료 혹은 Cation 염료의 혼합비율에 따른 염착률의 유의한 변화는 나타나지 않았다.

2욕 염색의 단계별 염착률을 Table 3과 4에 정리하였다. 염색의 순서는 PET 섬유(F1)에 영향을 주지 않으면서 CDP 섬유(F2)에만 염색되는 Cation 염료를 선행하였다. 1단계 Cation 염료에 의한 염색이 완료된 시료는 E-type 및 S-type 분산염료로 나누어 2단계 염색을 진행하였다.

1단계 Cation 염료의 3원색 별 염착률을 살펴보면, build-up 염색에서 보였던 염착률과 유사한 90%의 염착률을 보였으며, 2단계 분산염료의 염색에서는 energy type 및 색상에 따른 유의한 차 없이 1%, 3%, 5% o.w.f.에서 각각 평균 93%, 87%, 82%의 염착률을 보였다. 분산염료의 단독염색 시 1%, 3%, 5% o.w.f.의 평균 염착률이 각각 97%, 92%, 83%임을 감안할 때, 다소 염착률의 증감이 나타났으나 실험오차의 범위 안으로 판단된다. 이러한 결과는 1욕 염색에서 고찰된 바와 같이 연속되는 각 염료의 염착기제가 서로 상이하어 염착좌석의 경쟁관계

에 있지 않기 때문으로 해석된다.

1욕 염색 및 2욕 염색에 따른 PET 섬유(F1)와 CDP 섬유(F2)의 구획별 염색 상태를 살펴보면, 두 방법 모두에서 CDP 섬유(F2)로의 분산염료 풀림현상이 나타났다. 이러한 염색 불균형 현상은 전술의 분산염료 build-up 특성에서 고찰된 바와 마찬가지로 CDP 섬유가 PET 섬유에 비해 염색개시 온도가 10°C 정도 낮은 특성을 가지며, 이는 CDP 섬유가 PET 섬유에 비해 느슨한 결정구조를 가지기 때문이다.

### 3.3 Step dyeing을 통한 염료 상용성

염료의 분류나 energy type이 비슷하다 할지라도, 각 염료에 따른 섬유의 염착거동은 다를 수 있다.

따라서 여러 가지 염료를 조합하여 염색하는 경우, 균염성 및 언고자 하는 색상의 재현성을 확보하기 위하여 조합하는 각 염료의 염착속도 및 온도에 따른 염색 거동이 비슷하여야 한다. 이러한 염료 간 상용성은 각 염료의 온도별 염착거동에 따른 critical absorption range의 비교고찰을 통해 평가할 수 있다.

Critical absorption range란 염색온도의 변화에 따른 염착률 상승곡선 중 급격한 흡착이 진행되는 염

Table 3. Dye exhaustion yields(%) by 2-bath dyeing method with E-type disperse dyes and Cation dyes

	1 <sup>st</sup> -step Cation dye		2 <sup>nd</sup> -step E-type Disperse dye	
	3% o.w.f.	1% o.w.f.	3% o.w.f.	5% o.w.f.
Yellow	90.4	94.7	89.8	87.2
Red	89.3	90.3	84.2	81.7
Blue	90.9	96.0	85.7	81.6

Table 4. Dye exhaustion yields(%) by 2-bath dyeing method with S-type disperse dyes and Cation dyes

	1 <sup>st</sup> -step Cation dye		2 <sup>nd</sup> -step S-type Disperse dye	
	3% o.w.f.	1% o.w.f.	3% o.w.f.	5% o.w.f.
Yellow	90.4	93.0	89.3	82.2
Red	89.3	93.4	86.4	80.8
Blue	90.9	93.1	90.2	82.5

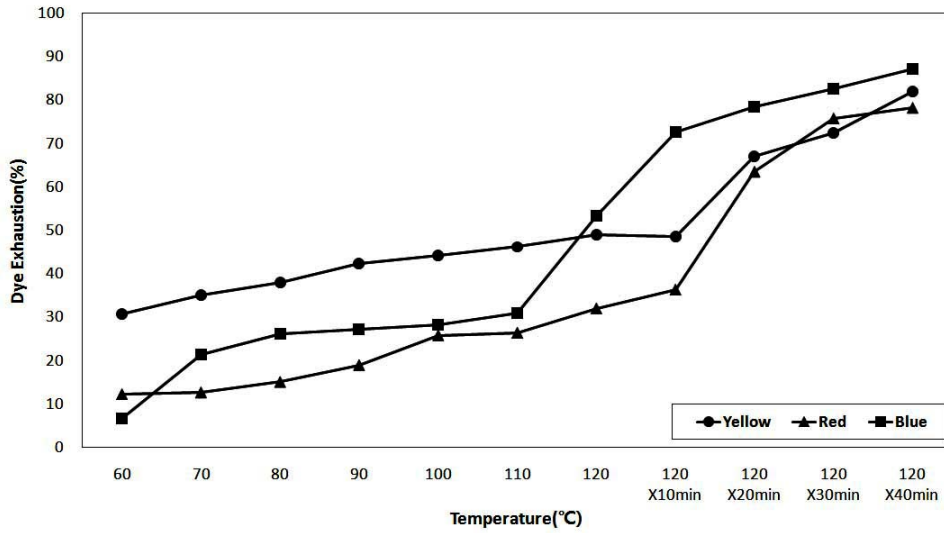


Figure 6. Dye exhaustion yields of Cation dyes by dyeing temperature.

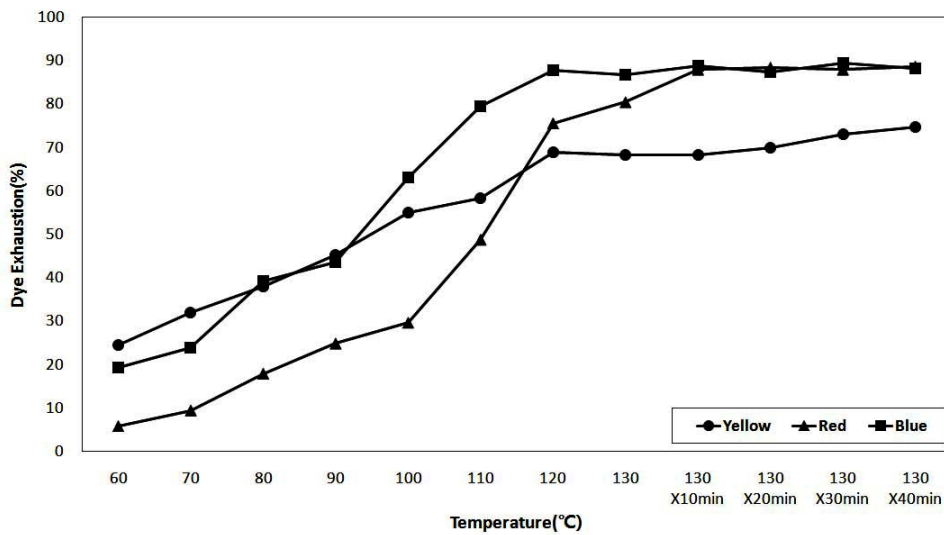


Figure 7. Dye exhaustion yields of E-type disperse dyes by dyeing temperature.

색온도 구간을 의미하며, 염료 간 critical absorption range가 근접하면 상용성이 우수함을 의미한다.

Cation 염료의 온도별 염착률을 Figure 6에 나타내었다. Yellow의 경우 비교적 낮은 온도인 60°C에서부터 최종 염착률의 30%가 염착되기 시작하여 120°C까지 서서히 염착률이 증가하다가 120°C 이상에서 염착률 그래프의 기울기가 급격히 상승하였다.

Red의 경우 110°C까지 염착률이 서서히 증가하다가 120°C×10min ~ 120°C×20min 사이에서 염착률이 급격히 상승하였다.

Blue의 경우 110°C ~ 120°C×10min 사이에서 critical absorption range가 고찰되어 3원색 간의 상용성이

염착 초기온도에서 좋지 않으나, 120°C 이상에서는 yellow 및 red 염료의 상용성은 비교적 양호한 것으로 고찰되었다.

E-type 분산염료의 온도별 염착률을 Figure 7에서 살펴보면, yellow의 경우 60°C ~ 120°C까지 꾸준한 상승 기울기를 나타내며 염착률이 증가하여 120°C 이상에서 염착평형을 이루었다. Red의 경우 100°C ~ 120°C의 온도범위에서 급격한 염착률 상승을 보이며 130°C×10min에서부터 염착평형을 보였으며, Blue의 경우 이보다 10°C정도 낮은 90°C~110°C에서 critical absorption range가 고찰되었다. E-type 분산염료는 S-type 분산염료 및 Cation 염료와 비교하여

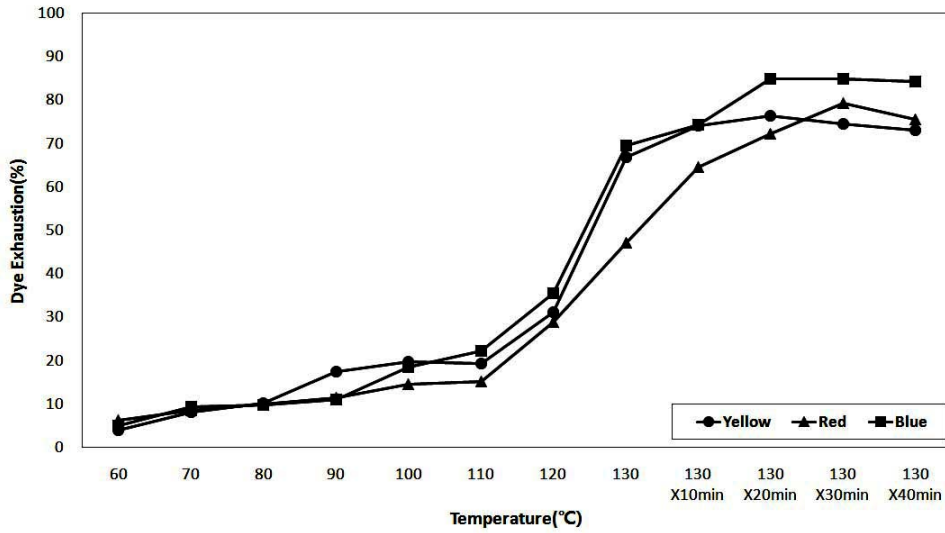


Figure 8. Dye exhaustion yields of S-type disperse dyes by dyeing temperature.

3원색 간 상용성이 가장 좋지 못하였다.

Figure 8은 S-type 분산염료의 온도별 염착률을 나타낸 것이다. 3원색의 온도별 염착곡선 거동이 거의 유사하며, critical absorption range는 110°C~130°C에서 고찰되었다. Red의 경우 염착률 상승이 130°C×10min까지 관찰되지만 CDP 염료 및 E-type 분산염료와 비교하였을 때 3원색 간 상용성이 가장 우수하였다.

3.4 견뢰도

Cation 염료 및 energy type 별 분산염료의 단독 염색 세탁견뢰도를 Table 5에 정리하였다.

Cation 염료의 경우 3원색 평균 4~4.5급으로 매

우 우수한 세탁견뢰도를 보였으며, 분산염료는 E-type의 경우 평균 3-4~4급으로 Cation 염료에 비해 1~0.5급 낮게 나타났다. 반면 S-type 분산염료의 경우 E-type 분산염료에 비해 0.5~1급 높게 나타나 3원색 평균 4급의 Cation 염료와 유사한 견뢰도를 보였다.

염색법에 따른 1욕 염색과 2욕 염색의 세탁견뢰도 등급을 Table 6과 7에 정리하였다.

1욕 염색의 경우 혼합된 분산염료의 energy type이 E-type에 비해 S-type일 때 평균 0.5급 우수한 세탁견뢰도를 보였다. 염료의 혼합 비율에 따라 Cation염료 : 분산염료의 비율이 4 : 1에서 1 : 4로 분산염료의 비율이 높아지면 세탁견뢰도는 0.5~1급

Table 5. Wash fastness of Cation and Disperse dyes

Dye (3% o.w.f.)	Wash Fastness(multi-fiber staining by gray scale)						
	Acetate	Cotton	Nylon	PET	Acrylic	Wool	
Cation Dye	Yellow	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Red	4	4-5	4	4-5	4-5	4
	Blue	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
E-type Disperse dye	Yellow	3-4	4	3-4	4	4	3-4
	Red	3-4	4	3-4	4-5	4	3-4
	Blue	3	4	3	4	4-5	3-4
S-type Disperse dye	Yellow	4	4-5	4	4-5	4-5	4
	Red	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
	Blue	4	4-5	3-4	4	4-5	4

**Table 6.** Wash fastness depended by dye mixing ratio on 1-bath dyeing method

Dye (5% o.w.f.)		Wash Fastness(multi-fiber staining by gray scale)					
		Acetate	Cotton	Nylon	PET	Acrylic	Wool
Cation : E-type 4 : 1	Yellow	3-4	4	3-4	4	4-5	4
	Red	3-4	4	3-4	4	4-5	4
	Blue	4	4-5	3-4	4	4-5	4
Cation : E-type 1 : 1	Yellow	3	4	3	3-4	4	3-4
	Red	3	4-5	3	3-4	4-5	3-4
	Blue	3-4	4	3	3-4	4-5	3-4
Cation : E-type 1 : 4	Yellow	2-3	3	2-3	3	4	3-4
	Red	2-3	3-4	2-3	3	4	3-4
	Blue	2-3	4	2-3	3	4-5	3-4
Cation : S-type 4 : 1	Yellow	4	4-5	4	4-5	4-5	4
	Red	4	4-5	4	4-5	4-5	4
	Blue	4	4-5	3-4	4	4-5	4-5
Cation : S-type 1 : 1	Yellow	3-4	4-5	3-4	4-5	4-5	3-4
	Red	4	4-5	4	4-5	4-5	4
	Blue	3-4	4-5	2-3	3-4	4-5	4
Cation : S-type 1 : 4	Yellow	3	4-5	3	4-5	4-5	4
	Red	4	4-5	4	4-5	4-5	4
	Blue	3	4-5	2-3	3-4	4-5	4

**Table 7.** Wash fastness of fabrics dyed with 2-bath dyeing method

Dye		Wash Fastness(multi-fiber staining by gray scale)					
		Acetate	Cotton	Nylon	PET	Acrylic	Wool
Cation 3% o.w.f. ↓ E-type 5% o.w.f.	Yellow	3-4	4	3	3-4	4	3-4
	Red	3-4	4	3	3-4	4	3-4
	Blue	3	4	2-3	3-4	4-5	3-4
Cation 3% o.w.f. ↓ S-type 5% o.w.f.	Yellow	4	4-5	4	4-5	4-5	4
	Red	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Blue	4	4-5	3-4	4	4-5	4

낮아졌다.

2욕 염색의 경우 2단계 분산염료의 energy type에 따라 E-type은 평균 3-4급의 견뢰도를 보였으며, S-type은 이보다 0.5~1급 높은 평균 4급 이상의 우수한 세탁견뢰도를 보였다.

#### 4. 결 론

본 연구에서는 흡한 속건의 우수한 물성을 가지

는 MRT 원사 및 일반 PET 원사를 포함하는 복합 편물을 가지고 다양한 염색실험 및 세탁견뢰도를 실시하였다. 염료 농도에 따른 build-up성의 경우 Cation 염료 및 분산염료에서 1% o.w.f.의 염료 농도에서 3원색 평균 98%의 높은 염착률을 보였으며, 5% o.w.f.에서 평균 83%의 염착률을 보였다. 염료의 종류 및 색상에 따른 유의한 차는 없었으며, 모든 염료 및 색상에서 build-up성이 우수함이 고찰



되었다.

한편, 섬유 염색 시 1욕 염색법과 2욕 염색법을 나누어 실험한 결과, 염색법에 따른 Cation 염료 및 분산염료의 상호 영향성은 고찰되지 않았다. 이러한 결과는 ionic-interaction을 통해 염색되는 Cation 염료와 Van der Waals force에 의한 분산염료의 서로 다른 염착기제에 의한 것으로 염색 시 염착좌석의 경쟁관계에 있지 않기 때문으로 판단된다. 염료 농도의 변화에 따른 염착거동을 통해 살펴본 염료의 상용성은 Cation 염료의 경우 평균 110°C~120°C, E-type 분산염료는 100°C~120°C, S-type 분산염료는 110°C~130°C에서 critical absorption range가 관찰되며 상용성 면에서는 S-type 분산염료가 가장 우수하였다.

세탁견뢰도의 경우 ion-interaction을 통해 염색되는 Cation 염료가 평균 4급 이상의 우수한 견뢰도를 보였다. 1욕 염색에서는 분산염료의 혼합비율이 높아질수록 견뢰도는 약 1급 정도 낮아졌다.

### 감사의 글

본 연구는 2014년 경북대학교 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

### References

1. S. Yasui, Self Control Polyester Fiber for Smart textile(MRT fiber), *The Society of Fiber Science and Technology, Japan*, **62**(10), 314(2006).
2. S. J. Song, Y. B. Choi, and S. H. Kim, The Trend of Textile Goods Related to Well-Being Phenomenon, *Polymer Science and Technology*, **10**(5), 613(2005).
3. Ministry of Commerce, "Industry and Energy, Research Report of Dyeing Process on Advanced Polyester Blends", Motie, Sejong, 1993.
4. Y. S. Chung, K. W. Lee, and P. K. Pak, Compatibility Analysis of Disperse Dyes in Dyeing of PET/Spandex Blends, *Textile Coloration and Finishing(J. of Korea Soc. Dyers and Finishers)*, **14**(4), 12(2002).
5. W. K. Sung, A Study on the Dyeing of PTT (polytrimethylene terephthalate)/Silk Mixture Fabrics with Disperse Dyes/Acid Dyes, *J. of the Korean Society of Clothing Industry*, **12**(1), 94(2010).
6. G. J. Kim, I. J. Gwag, M. R. Park, and J. H. Jeon, One Bath Dyeing of Silk/Synthetic Fiber Blends(II), *Textile Coloration and Finishing(J. of Korea Soc. Dyers and Finishers)*, **5**(2), 9(1993).
7. W. Y. Shin, D. S. Seak, and M. C. Lee, Dyeing Properties of CDP Fiber(I) -Dyeing Properties and Color Fastness of CDP Fiber, *Textile Coloration and Finishing(J. of Korea Soc. Dyers and Finishers)*, **17**(3), 1(2005).
8. M. K. Kim, N. S. Yoon, and T. K. Kim, Dyeing of Nylon/Cotton Blend with Acid Dyes Using Sodium 2-(2,3-dibromopropionylamino)-5-(4,6-dichloro-1,3,5-triazinylamino)-benz-enesulfonate, *Textile Coloration and Finishing(J. of Korea Soc. Dyers and Finishers)*, **24**(1), 8(2012).
9. W. Y. Shin, D. S. Seak, and M. C. Lee, Dyeing Properties of CDP Fiber(II) -Effect of Heat Setting on Dyeing and Physical Properties of CDP Fabric, *Textile Coloration and Finishing (J. of Korea Soc. Dyers and Finishers)*, **17**(3), 8(2005).
10. Y. H. Kim, D. S. Jeong, and M. C. Lee, Dyeing Properties of CDP Fiber(III) -Dyeing and Solvent Wicking and Physical Properties of Micro CDP Fiber, *Textile Coloration and Finishing(J. of Korea Soc. Dyers and Finishers)*, **17**(5), 1(2005).
11. J. M. Choe, H. Y. Kweon, and Y. H. Park, Dyeing Behavior of Silk/CDP Mixed Filament with a Cationic Dye, *Korean J. of Sericeo Science*, **37**(2), 154(1995).
12. E. M. Kim, C. W. Park, and J. H. Choi, Study of Dyeing Properties by Swelling Agent on meta-aramid Fiber with Cationic Dyes, *Textile Coloration and Finishing(J. of Korea Soc. Dyers and Finishers)*, **24**(1), 1(2012).