

## 3원색 분산염료를 이용한 PET섬유의 Black염색

김혜림\*, 장혜경, 이정진

단국대학교 섬유공학과

### Black Dyeing of PET with Disperse Dyes of the Three Primary Color

Hae Rim Kim\*, Hae Kyoung Jang and Jung Jin Lee

Department of Textile Engineering, Dankook University, Gyeonggy, Korea

#### 1. 서론

인간의 생활이 풍요로워짐에 따라 섬유 제품은 강하고 오래 쓸 수 있는 특성 뿐만 아니라 질적, 미적인 향상을 요구하기에 이르렀다. 최종 색상이 검은색인 섬유제품은 그 색상이 얼마나 짙은 검은색 (Deep Black) 인가 또는 순수한 검은색 (Pure Black) 인가에 따라 제품의 품질이 좌우된다. 한편 폴리에스터 섬유는 우수한 특성 때문에 여러 분야에서 다양한 용도의 의류로 사용되어 지고 있다. 폴리에스터의 분자체인은 견고하고 결정도와 배향도가 높아 염료 분자가 섬유 내부로 쉽게 침투할 수 없기 때문에 쉽게 염색되지 않으며, 분산염료를 사용하여 염색한다. 상업적으로 폴리에스터용 분산염료는 승화성에 따라 S, SE, E type의 3가지로 분류되는 경우가 많으며, 이 중 농색염색에는 S, SE type이 적합한 것으로 알려져 있다.

PET의 심색 Black 염색을 위하여 plasma처리 또는 sputtering에 의한 섬유의 표면개질, 심색화제를 후처리하는 등의 많은 연구가 이루어지고 있지만, 섬유 표면 개질에 의해 염색물의 색농도를 향상시키는 연구가 대부분이며, 염색조건에 따른 체계적인 연구는 미흡하다고 생각된다. 이 연구에서는 농색염색에 적합한 S, SE type 3원색 분산염료의 농도조합을 달리하여 염색한 후, type별, 농도조합별 염색성을 평가하였다.

#### 2. 실험

##### 2.1. 시료 및 시약

실험에 사용된 시료는 KS K 0905에 규정된 규격에 의한 표준염색시험용 PET원단이며, 분산염료로는 S type의 삼원색인 Synolon Yellow Brown K-2RS(C.I. Disperse Orange 30), Synolon Rubine K-GFL(C.I. Disperse Red 167.1), Synolon Navy Blue K-GLS(C.I. Disperse Blue 79.1)과 SE type의 삼원색인 Synolon Yellow K-4G(C.I. Disperse Yellow 211), Synolon Red K-F3BS(C.I. Disperse Red 343), Synolon Blue K-BR(C.I. Disperse Blue 183.1) 총 6종의 염료를 Kyung-in Synthetic Co. 로부터 제공받아 사용하였다.

##### 2.2. 염색 및 환원세정

염색은 IR염색기 (DTC-6000, Dae Lim, Korea)를 사용하였다. 염액의 pH는  $\text{CH}_3\text{COONa}(0.05\text{M})/\text{CH}_3\text{COOH}$  완충계를 이용하여 pH 5로 조절하였으며, 3가지 염료의 총 혼합 농도는 10%owf로 하되, Yellow, Red, Blue 염료의 농도조합을 달리하였다. 분산제 1g/L를 사용하였고, 액비는 50:1을 기준으로 하였다. 70℃까지 승온한다음 1.5℃/min 속도로 130℃까지 승온한 뒤, 60분간 염색하였다. 환원세정은 NaOH 1g/L,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$  1g/L와 분산제1g/L를 사용하여 80℃에서 10분간 실시하였다.

### 2.3. 염색성 평가

염색물은 분광광도계 (Macbeth Coloreye 3100, D65, 10°standard observer)를 이용하여 최종 염색물의 분광반사율을 측정하였으며,  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  값으로 Black 염색물의 염색성을 평가하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1. 분산염료 type 과 염료 농도조합에 따른 염색성

폴리에스터 섬유의 염색에 있어서 염색온도와 염료 type은 중요한 인자이다. Table 1과 Table 2는 S type과 SE type의 분산염료로 염료농도조합을 변화시켜 염색한 염색물의  $L^*$ ,  $a^*$ , and  $b^*$  값을 나타낸 것이다. 전반적으로 S type으로 염색한 염색물의  $L^*$ 값이 SE type 보다 낮게 나와 더 짙은 검은색으로 염색되었다고 할 수 있으나, 그 차이는 크지 않았다.

농도 조합에 따른 염색 결과, 가장 낮은  $L^*$ 값을 얻기 위한 조합은 S type의 경우 [Y:R:B=4.5:1:4.5], SE type은 [4:3:3]였다. 그러나 [Y:R:B=4.5:4.5:1]의 경우를 제외하고는 대부분의 조합들이 색차가 1.5 이하로 유사한  $L^*$ 값을 나타냈다. 염료의 type에 관계없이 [Y:R:B=4.5:4.5:1] 조합이 높은  $L^*$ 값을 나타내는 것을 보아, 심색 black 염색을 위해서는 blue 염료를 일정농도 이상 첨가하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

Table 1.  $L^*$ ,  $a^*$ , and  $b^*$  values of PET fabric dyed with S type disperse dyes

Sample	Dye concentration (% owf)				$L^*$	$a^*$	$b^*$
	Y	R	B	Total			
1	4	3	3	10	22.1	0.8	-0.5
2	3	4	3	10	22.2	0.9	-0.7
3	3	3	4	10	22.0	0.8	-0.9
4	1	4.5	4.5	10	21.9	1.3	-1.7
5	4.5	1	4.5	10	21.8	0.4	-0.9
6	4.5	4.5	1	10	23.1	4.0	1.1

Table 2.  $L^*$ ,  $a^*$ , and  $b^*$  values of PET fabric dyed with SE type disperse dyes

Sample	Dye concentration (% owf)				$L^*$	$a^*$	$b^*$
	Y	R	B	Total			
1	4	3	3	10	22.2	1.6	0.2
2	3	4	3	10	22.5	2.3	0.0
3	3	3	4	10	22.5	2.0	0.1
4	1	4.5	4.5	10	22.7	2.6	-0.3
5	4.5	1	4.5	10	22.7	0.8	0.7
6	4.5	4.5	1	10	23.4	5.2	1.4

## 4. 결론

S type과 SE type의 3원색 분산염료를 이용하여 농도 조합에 따라 PET를 Black으로 염색하고, 그 염색성을 평가하였다. 염료 type에 따라서는 염색성에 큰 차이가 보이지 않았으나, SE type보다는 S type의  $L^*$ 값이 약간 낮게 나왔다. 농도 조합에 따른 염색 결과 Blue 염료의 농도를 1%owf로 낮게 할 경우 염색물의  $L^*$ 값이 높아지는 결과를 나타내었다.

## 참고문헌

- [1] J. Jang, Y. Teong, *Dyes and Pigments*, **69**, 137-143 (2006).
- [2] Y.B. Shim, M.C. Lee, *J. Korean Soc. Dyers & Finishers*, **9**, 15-22 (1997).