

# 폴리에스테르 섬유의 염색성과 견뢰도에 미치는

## 분산제의 영향

정동석, 조수용, 이문철

부산대학교 섬유공학과

### 1. 서론

폴리에스테르 섬유의 염색에 사용되는 분산염료에는 분산제가 60~80% 함유되어 있으나 110℃ 이상의 고온에서 염료의 열 응집이 일어나기 때문에 염료에 함유된 분산제만으로는 해결이 곤란하여 고온에서 염료 분산성이 우수한 분산성과 균염성을 동시에 지니는 분산제 다시 첨가한다. 이러한 분산제는 고온의 염색조에서 분산염료 입자의 응고에 의한 반점과 타르의 생성 방지나 섬유내부의 염료의 확산·침투가 가속화되고 섬유 상에 염료의 전이에 의한 우수한 커버링 효과를 보이기 위해 고온 하에서의 우수한 분산과 가용화성을 지녀야 한다.

즉 균일한 염색을 얻기 위하여 가장 중요한 요인은 승온시 섬유표면에 분산염료를 균일하게 흡착하도록 하는 것인데 이를 위해서는 승온 속도를 조정하고 욕비를 크게 하고 포속을 빠르게 하여야 하지만 합리적인 염색을 위해서는 이러한 작용을 촉진시키는 분산 균염제의 사용이 불가피하다고 한다. 이 목적에 적절한 분산 균염제는 섬유 친화형의 에스테르형 비이온계 활성제와 음이온계 활성제로 구성되어 있다.

본 연구에서는 시판되는 대표적인 5종류의 분산제를 사용하여 폴리에스테르 일반사 직물 및 초극세사 편성물에 분산염료로 염색하여 분산제의 종류가 염색성에 미치는 영향을 검토하였다. 또한 염색물의 제견뢰도(마찰, 세탁 및 일광)를 측정하였다.

### 2. 실험

#### 2.1 시료

시료로서는 폴리에스테르 일반사 직물(300D/96F) 및 2 bar 조직의 폴리에스테르 초극세사 트리코 편성물(front side : ultramicrofiber 75D/24F 53%, back side : polyester 50D/24F 47%)을 사용하였다.

#### 2.2 염색조건

염욕에 첨가되는 분산제는 5종류를 사용하였으며, 분산제는 다음과 같이 구분하였다.

- 1) 분산성을 지닌 분산제 : Sunsolt 7000 (ether type)
- 2) 균염성을 지닌 분산제 : Sunsolt 1200K (ester type)
- 3) 분산성과 균염성을 동시에 지닌 분산제 : Sunsolt RM-340 및 Sunsolt RD-7 (ester와 ether type의 mixing)
- 4) 염료 분산제 : Dispertex G (tamol type)

### 2.3 염색

염료는 분산염료 C.I. Disperse Red 60을 사용하였으며, 욕비 20:1, 염료농도 3%(owf)의 아세트산/아세트산나트륨 완충액으로 pH 5.0로 조정된 염욕에서 소정의 온도에서 염색하였다. 염색 후 80℃에서 환원세정하고 수세·건조 후 측색하였다. 건뢰도를 측정하기 위한 시료의 염색조건은 130℃, 30분으로 하였다.

### 2.4 건뢰도 시험

염색물의 마찰건뢰도는 확진형 마찰건뢰도 시험기를 사용하여 건식시험과 습식시험을 행하였다. 시료는 22cm×3cm의 크기를 취하여 시험기에 부착시키고 마찰자로 5cm×5cm의 백포면을 사용하여 하중 200g하에서 10cm 거리를 매분 30왕복의 속도로 100회 마찰하였다. 세탁건뢰도는 KSK 0430 A-2법으로, 일광건뢰도는 KSK 0770의 카본아크법에 의하여 시험하였다.

### 2.5 측색

건뢰도전후의 시료의 색차는 분광측색계(Macbeth Color Eye 3100, USA)를 사용하여 D<sub>65</sub> 광원, 10° 시야의 조건에서 측정하였다. 측색 결과 중 겉보기 색농도 값(K/S)을 이용하여 색차를 비교하여 건뢰도와 Gray Scale그레이스케일을 사용하여 건뢰도를 측정하였다.

## 3. 결과 및 고찰

염색성에 미치는 분산제의 영향을 검토하기 위하여 100℃에서 폴리에스테르 일반사 직물(R-PET라 함)을 Disperse Red 60로 염색하였을 때, 분산성과 균염성을 동시에 지닌 분산제인 Sunsolt RM-340의 분산제 (1g/L, 2g/L)를 첨가한 경우의 염색속도곡선의 한 예를 Fig. 1에 나타냈다. 저온에서는 분산제를 사용하지 않았을 때보다 사용하였을 때가 염착량이 증

가한 것을 알 수 있다.

Fig. 2는 Sunsolt RM-340을 첨가하였을 때의 130°C에서 염색한 경우의 염색속도곡선을 나타낸 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 100°C 염색 보다 130°C의 고온 염색에서는 분산제를 사용하지 않은 것이 사용한 것보다 겉보기 염착량(K/S)이 크며, 분산제를 많이 사용한 쪽이 염착량이 적은 것을 알 수 있다. Fig. 3은 90°C에서 130°C사이의 승온속도에 따른 염색속도곡선을 나타낸 것이다.

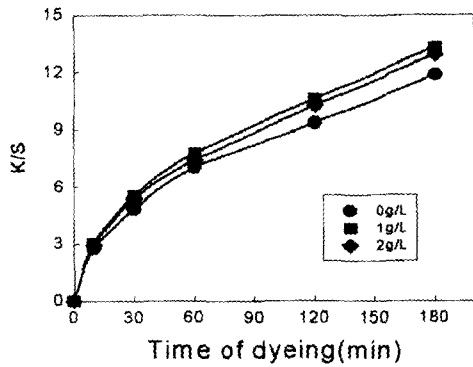


Fig. 1 Rate of of dyeing of Disperse Red 60 on polyester fibers at 100°C.

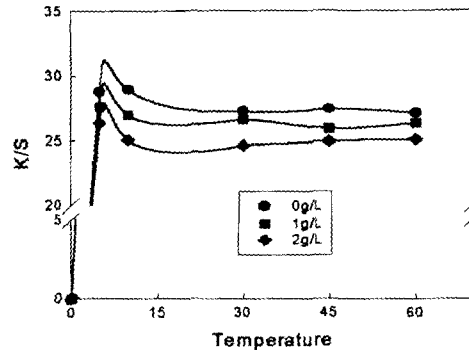


Fig. 2 Rate of dyeing of Disperse Red 60 on polyester fibers at 100°C.

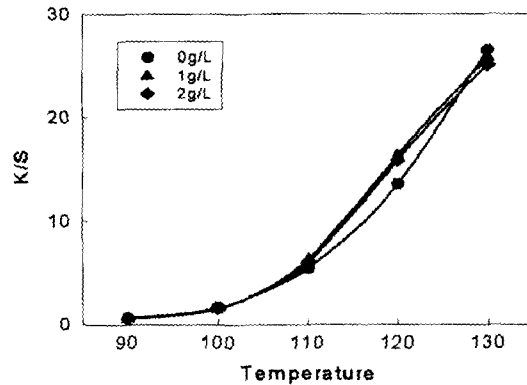


Fig. 3 Relationship between temperature of dyeing and K/S of Disperse Red 60.

염색온도가 증가할수록 분산제가 염색 촉진제인 캐리어로 작용하다가 고온에서는 균염성을 나타낸다고 생각되어진다.

이어 일광, 마찰, 및 세탁견뢰도에 미치는 분산제의 종류 및 첨도의 첨도 및 영향을 비교·검토하였다. 표 1은 5종류의 분산제와 2 bar 조직의 표리가 다른 편성물을 사용한 경우의 건마찰과 습마찰 견뢰도의 결과를 나타낸 것이다. 분산제를 사용하지 않은 것이 편성물의 표리 모두 분산제를 사용한 것보다 K/S가 높게 나타나는 것을 알 수 있으며, 일반사 직물보다 초극세 사 편성물의 마찰견뢰도가 떨어지는 것도 알 수 있다. 또한 건마찰과 습마찰 견뢰도를 시료 표면의 색차( $\Delta E^*$ )로 평가한 경우, 건마찰 쪽이 습마찰보다 훨씬 높은 값을 나타내어 건마찰 견뢰도가 보다 저하함을 알 수 있다.

Table 1. Color depth of Disperse Red 60 for various of dispersing agents

Fastness method	Regular fiber fabric				Micro fiber fabric				
	L*	a*	b*	K/S	L*	a*	b*	K/S	$\Delta E$
Non	<b>42.9</b>	<b>60.5</b>	<b>9.0</b>	<b>14.2</b>	<b>42.3</b>	<b>59.5</b>	<b>3.1</b>	<b>16.6</b>	
dry	43.2	56.3	6.5	12.1	46.0	57.8	0.4	10.8	4.9/4.9
wet	43.6	58.7	7.7	13.3	45.1	57.9	1.3	11.6	2.3/3.7
Sunsolt-7000	<b>43.0</b>	<b>59.9</b>	<b>9.5</b>	<b>14.3</b>	<b>44.0</b>	<b>61.5</b>	<b>3.5</b>	<b>15.6</b>	
1g/l dry	44.4	58.3	6.9	11.8	47.7	59.8	1.1	10.0	3.4/4.7
wet	43.6	59.1	7.7	13.3	46.2	59.7	1.7	11.2	2.0/3.4
2g/l dry	<b>43.5</b>	<b>60.4</b>	<b>9.3</b>	<b>14.0</b>	<b>43.4</b>	<b>61.7</b>	<b>4.2</b>	<b>17.1</b>	
wet	43.8	58.8	8.2	12.6	47.4	60.0	0.6	10.2	2.0/5.6
Sunsolt-1200K	44.2	59.5	7.7	12.9	46.0	59.6	2.1	11.4	2.0/3.9
1g/l dry	<b>43.8</b>	<b>60.6</b>	<b>9.1</b>	<b>13.6</b>	<b>43.9</b>	<b>62.0</b>	<b>4.1</b>	<b>16.3</b>	
wet	44.7	58.6	7.1	11.6	47.7	60.5	1.4	10.4	3.0/4.9
2g/l dry	44.9	59.5	7.2	12.3	47.0	60.1	1.8	10.6	2.5/4.3
wet	<b>44.3</b>	<b>60.0</b>	<b>8.0</b>	<b>12.7</b>	<b>44.5</b>	<b>61.8</b>	<b>3.2</b>	<b>15.0</b>	
Sunsolt-RD-7	46.6	59.0	6.2	10.1	49.8	60.2	0.6	8.6	3.1/6.1
1g/l dry	46.8	60.0	6.6	12.0	47.1	59.3	1.0	10.4	2.6/4.2
wet	<b>43.3</b>	<b>60.2</b>	<b>9.7</b>	<b>14.1</b>	<b>43.8</b>	<b>61.2</b>	<b>3.2</b>	<b>16.0</b>	
2g/l dry	44.3	57.5	6.7	11.4	47.1	59.7	0.7	10.5	4.2/4.4
wet	44.7	59.1	6.7	12.0	45.3	59.2	1.9	12.0	3.5/3.4
Sunsolt RM-300	<b>43.8</b>	<b>60.2</b>	<b>9.0</b>	<b>13.4</b>	<b>46.2</b>	<b>61.2</b>	<b>1.5</b>	<b>12.5</b>	
1g/l dry	44.9	57.7	6.7	11.0	49.1	59.1	0.2	8.7	3.4/3.8
wet	44.7	59.2	6.9	12.4	47.2	59.5	1.5	10.3	2.5/2.0
2g/l dry	<b>44.1</b>	<b>60.8</b>	<b>9.7</b>	<b>13.5</b>	<b>43.9</b>	<b>61.6</b>	<b>3.3</b>	<b>16.0</b>	
wet	44.5	57.7	6.7	11.4	46.7	59.5	1.2	10.8	4.3/3.6
Dispertex G	44.1	58.8	7.1	12.4	44.3	59.4	3.1	13.3	3.3/2.2
1g/l dry	<b>43.7</b>	<b>60.2</b>	<b>9.4</b>	<b>13.6</b>	<b>45.3</b>	<b>61.9</b>	<b>2.8</b>	<b>14.2</b>	
wet	44.3	58.3	7.1	11.9	47.6	59.2	0.7	10.0	3.0/4.1
2g/l dry	44.5	59.3	7.0	12.4	46.9	59.4	1.4	10.5	2.7/3.1
wet	<b>43.9</b>	<b>60.2</b>	<b>9.1</b>	<b>13.4</b>	<b>42.8</b>	<b>60.7</b>	<b>3.2</b>	<b>17.1</b>	
1g/l dry	45.2	56.7	5.6	10.2	46.7	58.5	0.5	10.4	5.1/5.2
wet	43.8	58.2	6.8	12.5	44.5	58.9	2.4	12.7	3.0/3.0
2g/l dry	<b>43.8</b>	<b>59.5</b>	<b>8.6</b>	<b>13.1</b>	<b>41.4</b>	<b>60.7</b>	<b>4.0</b>	<b>19.8</b>	
wet	44.8	56.9	5.6	10.8	46.4	58.0	0.1	10.5	4.1/6.9
2g/l dry	43.3	57.9	6.9	13.0	45.0	59.0	1.6	12.4	2.4/4.6