

DMDHEU/PEG와 분산염료를 이용한 면/폴리에스테르 혼방직물의 염색

김 은 아 · 유 효 선

서울대학교 생활과학대학 의류학과

Dyeing of Cotton/Polyester Blends with Disperse Dyes in the Presence of DMDHEU/PEG

Eunah Kim · Hyo-Seon Ryu

Dept. of Clothing and Textiles, Seoul National University

(2000. 4. 17 접수)

Abstract

Cotton differs from polyester in physical and chemical properties. When cotton/polyester blends are dyed, water-soluble dyes are generally used for cotton and disperse dye for polyester. Thus, two bath or one bath-two step dyeing process are usually accepted. These processes consume more energy and cost compared to a single step process. To save energy and cost, a single step dyeing and finishing is carried out with disperse dyes in the presence of a crosslinking agent.

K/S values of the dyed fabrics were determined to examine the dyeing property of cotton, cotton/polyester, polyester fabrics dyed with disperse dyes in the presence of DMDHEU/PEG. The concentration of DMDHEU, molecular weight and concentration of PEG, curing time and curing temperature were varied.

Key words: cotton/polyester blends, DMDHEU, PEG, disperse dye;
면/폴리에스테르 혼방직물, DMDHEU, PEG, 분산염료

I. 서 론

면섬유는 흡수성이 좋아 착용감이 우수하고 위생적이며 세탁이 편리하지만 구김이 잘 생기고 형태 안정성이 부족하다는 단점이 있다¹⁾. 폴리에스테르 섬유는 탄성과 레질리언스가 우수하고 흡습성이 적

어 세탁 후 쉽게 마르며 구김이 잘 생기지 않고 열가소성이 좋아 열고정한 의복은 다림질이 거의 필요 없다는 장점이 있지만 소수성으로 인해 대전성이 크고 염색이 어렵다는 단점이 있다²⁾. 따라서, 면과 폴리에스테르를 서로 혼방하면, 면의 강도, 내추성, 의복의 형태안정성을 향상시킬 수 있고, 또 폴리에스테르의 흡습성, 대전성 등의 결점을 상당히 보완할 수 있으므로³⁾ 면/폴리에스테르 혼방직물은 현재 널리 사용되고 있다.

그러나 면과 폴리에스테르는 서로 물리적, 화학적

* 본 연구는 2000년도 서울대학교 생활과학대학부속 생활과학연구소의 일부 연구비 지원으로 수행되었음.

성질이 다르고 친수성이 달라 염색에 어려움이 있다. 면/폴리에스테르 혼방직물을 염색하는 경우 일반적으로 폴리에스테르 부분은 분산염료로 면 부분은 수용성 염료로 염색하게 된다. 두 가지 염료를 사용하는 경우, 2욕 염색이나 1욕 2단계 염색을 하게 되는데⁴⁾, 이 경우 염색시간이 연장되고약품 및 물의 소비가 많아 에너지와 비용이 많이 들게 된다⁵⁾.

따라서, 에너지 절약을 위해 한가지 염료로 혼방직물을 염색하려는 시도들이 행해졌다. 친수성 섬유와 반응할 수 있는 반응기를 가지고 있으면서도 폴리에스테르에 염색할 수 있는 새로운 염료를 개발하고자 하였으나⁶⁻⁸⁾ 큰 효과를 거두지는 못하였다. 분산염료는 소수성 섬유에 염색되므로 개질을 통해 면섬유에 소수기를 부여하여 분산염료로 염색하려는 시도도 있었고^{9, 10)}, 여러 가지 팽윤제로 면을 전처리¹¹⁾ 한 후 분산염료로 염색을 시도하기도 하였지만, 이들은 전체 염색공정을 증가시키므로 바람직하다고 할 수 없다.

면과 면/폴리에스테르 혼방직물에는 흔히 방추가공이 행해지는데 방추가공이 서머졸 공정과 같은 pad-dry-cure 공정을 거치므로 에너지 절약의 측면에서 이 두 공정을 한 단계로 합하여 직물에 염색과 가공을 동시에 부여하려는 시도도 있었다¹²⁻¹⁴⁾. 방추가공과 염색을 동시에 행하는 경우, 혼방직물에서 한 성분에 친화력이 없더라도 가교사이에 염료가 끼여 염색이 가능하며, 여기에 polyol을 첨가하는 경우 섬유 matrix 안에 염료를 더 효과적으로 끼이게 할 수 있다고 한다¹⁴⁾.

이렇게 염색과 방추가공을 동시에 행하는 경우 주로 면에 친화력이 있는 반응성 염료, 직접염료, 산성염료가 이용되었으나 방추가공의 조건은 산성이

고, 가교가 면섬유 내에서 일어나므로, 염색도 산성 조건에서 행하며, 폴리에스테르에 염색되는 분산염료를 이용하는 것이 더 유리할 것으로 생각된다.

따라서 본 실험에서는 DMDHEU와 PEG를 첨가하고 분산염료를 이용하여 면/폴리에스테르 혼방직물에 염색과 가공을 동시에 행해보고자 하였다. 염색에 DMDHEU와 PEG를 첨가하는 경우의 면/폴리에스테르 혼방직물의 염색성을 관찰하기 위해 구조가 다른 두 가지 염료를 사용하여, 가교제의 농도, PEG의 분자량과 농도, 큐어링 시간과 온도를 변화시키며 염색성을 관찰하였다.

II. 실험

1. 실험 재료

실험포는 면 100%, 면/폴리에스테르 70/30, 50/50, 65/35인 혼방직물, 폴리에스테르 100% 직물을 사용하였고, 각 직물의 특성은 Table1 과 같다.

면직물은 10%(o.w.f.) 탄산나트륨 용액으로 액비 1:50에서 2시간 동안 끓인 후 증류수로 충분히 행군 다음 자연건조 시켜 사용하였다. 면/폴리에스테르 혼방직물은 5%(o.w.f.) 탄산나트륨과 0.5g/l 비이온계 계면활성제를 포함하는 70°C 용액으로 액비 1:50에서 1 시간 동안 처리한 후 증류수로 충분히 행군 다음 자연건조시켜 사용하였다⁵⁾. 폴리에스테르 직물은 질산 2g/l, 개미산 2g/l, NaClO₂ 2g/l을 포함하는 60°C 용액으로 액비 1:30에서 1시간 동안 처리한 후 증류수로 행구고, 묽은 암모니아 수로 중화시킨 다음 다시 증류수로 충분히 행군 뒤 자연 건조시켜 사용하였다.

염료는 안스라퀴논계의 C.I. Disperse Blue

Table 1. Characteristics of Fabrics

	Cotton 100%	Cotton/Polyester 70/30	Cotton/Polyester 50/50	Cotton/Polyester 35/65	Polyester 100%
Weave	Plain	Plain	Plain	Plain	Plain
Yarn number (Ne)	36×36	60×60	50×50	45×45	29.5×39.4
Fabric counts (ends×picks/5cm)	161×157	268×220	295×173	187×125	117×102
Thickness(mm)	0.287	0.204	0.231	0.213	0.321
Weight(g/m ²)	109.58	114.27	122.96	83.82	122.44

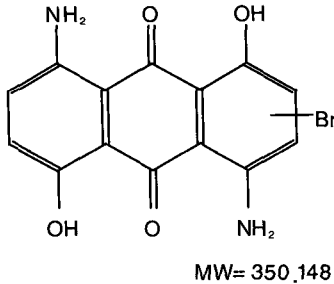


Fig. 1. Structure of C.I. Disperse Blue 56.

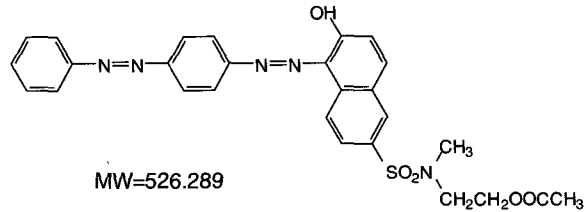


Fig. 2. Structure of C.I. Disperse Red 151.

56(Palanil Blue FD-RM, BASF Co.)과 아조계의 C.I. Disperse Red 151(Terasil Red 4G, Ciba Geigy)을 정제하지 않고 시판 그대로 사용하였다. 그밖에 DMDHEU(대영화학), 분자량이 200, 400, 600, 1000인 PEG(藥理化學株式會社, Extra pure), MgCl₂·6H₂O(純正化學株式會社, Extra pure), 침윤제(비이온계 계면활성제; Triton-X, 大井合金株式會社, Extra pure)를 사용하였다.

2. 실험 방법

염색 및 가공은 염료, DMDHEU, PEG, MgCl₂·6H₂O, 습윤제를 포함하는 염욕에 직물을 침지한 뒤 wet pickup이 70% 정도가 되게 한 다음 100°C에서 10분간 건조시키고 160°C에서 3분간 큐어링 시킨 후 환원 세정하였다.

염색성 관찰을 위한 K/S 값은 염색포의 최대흡수 파장에서 UV spectrophotometer(Shimazu, model UV-240)를 사용하여 표면반사율을 측정 한 뒤 Kubelka-Munk 방정식에 의해 구하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 염욕의 조성에 따른 염색성

Fig. 3과 4는 염욕의 조성에 따른 C.I. Disperse Blue 56과 C.I. Disperse Red 151의 염색성을 나타낸 것으로, C.I. Disperse Blue 56의 경우를 나타낸 Fig. 3을 보면, 면과 폴리에스테르/면 혼방직물에서는 K/S 값이 분산염료와 DMDHEU, PEG로 염색한 것>분산염료와 DMDHEU로 염색한 것>분산염료

로만 염색한 것>분산염료와 PEG로 염색한 것의 순서로 나타났다.

분산염료로만 염색한 경우, 직물의 섬유조성에 따른 차이를 보면, 폴리에스테르의 함량이 많아질수록 K/S 값이 높아졌다. PEG를 염욕에 첨가한 경우, 분산염료만 넣고 염색한 경우보다 K/S 값이 낮아지며, 특히 폴리에스테르의 함량이 많아질 수록 K/S 값이 크게 낮아졌다. PEG는 친수성인 알코올로서 분산염료를 용해시킬 수 있다⁶⁾. 염색매체보다는 섬유에 대한 염료의 분배계수가 더 커야 효과적인 염색을 할 수 있으나, PEG를 첨가한 경우 염욕에 대한 염료의 분배계수가 커져 섬유로의 염료이동을 방해하기 때문으로 생각된다. 이 경향은 분산염료에 대한 친화력이 작은 면100% 직물에서는 거의 나타나지 않았으나, 폴리에스테르에서는 현저하게 나타났다. 면/폴리에스테르 혼방직물의 경우 폴리에스테르의 함량이 많아질수록 크게 나타났다.

DMDHEU만 염욕에 첨가한 경우, 모든 조성의 직물에서 분산염료로만 염색하였을 때보다 K/S 값이 높게 나타났는데, 이는 DMDHEU로 가공한 면은 내부구조가 변화하고 친수성이 감소하여, 분산염료에 대한 친화력이 증가하여 염색성이 증가되기 때문으로 생각된다.

DMDHEU와 PEG를 모두 넣은 경우 분산염료로만 염색한 경우와 비교하여 면직물의 경우 K/S 값이 크게 증가하였으며, 면/폴리에스테르 혼방직물의 경우도 K/S 값이 증가하는 경향을 보이나 폴리에스테르의 함량이 많아질 수록 그 증가 정도는 작았다. 폴리에스테르 직물에서는 오히려 K/S 값이 감소하

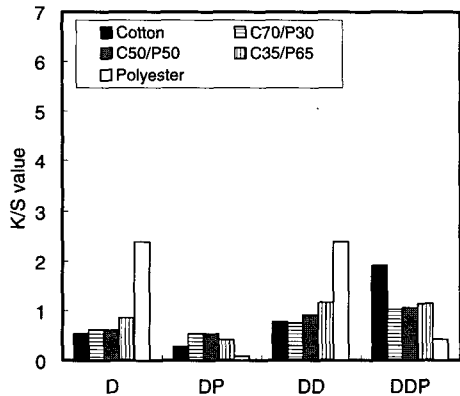
였다.

면과 면/폴리에스테르 혼방직물의 경우, DMDHEU와 PEG 모두를 첨가하여 염색하였을 때 K/S 값이 가장 높게 나타났는데 이는 Bruno 등¹⁷⁾이 주장한 바와 같이 DMDHEU가 셀룰로오스와 가교를 형성할 때 분산염료가 용해되어 있는 PEG의 OH기가 함께 가교를 형성하면서 용해되어 있던 분산염료가 PEG와 DMDHEU의 네트워크 사이에 존재하기 때문으로 생각된다. 폴리에스테르의 경우는 PEG만 첨가했을 때보다는 K/S 값이 증가하였지만, 낮은 K/S 값을 나타내었다. 분산염료는 PEG에 대한 용해도가 크므로, PEG가 폴리에스테르의 분산염료의 이동을 방해하였기 때문일 것이다.

Fig. 4를 보면, C.I. Disperse Red 151의 경우 C.I. Disperse Blue 56와 전체적인 경향은 유사하나 섬유 조성의 구성에 따라서 약간의 차이가 나타난다. 면 100%

의 경우 C.I. Disperse Blue 56와는 달리 분산염료로만 염색한 경우 세정할 때 거의 모든 염료가 빠져나가 가장 K/S 값이 낮게 나타났고, PEG를 첨가하면 약간 K/S 값이 높아졌다. 이는 C.I. Disperse Red 151이 C.I. Disperse Blue 56보다 친수성이 더 작은 염료이므로 면에 염색되지 않으나, PEG가 첨가되면 PEG로 인해 면이 팽윤될 때 염료가 섬유내부로 깊이 침투하여 세정하여도 완전히 빠져 나오지 못하기 때문으로 생각된다¹⁸⁾.

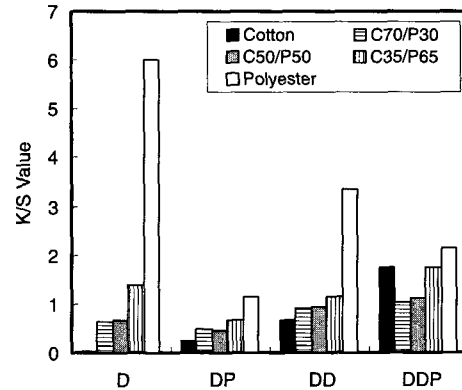
분산염료로만 염색한 경우와 DMDHEU와 분산염료로 염색한 경우, C.I. Disperse Blue 56에서와 마찬가지로 직물에서 폴리에스테르 함량이 많을수록 K/S 값이 높게 나타났다. 그러나 PEG와 분산염료로 염색한 경우와 PEG와 DMDHEU, 분산염료로 염색한 경우 C.I. Disperse Blue 56는 섬유의 구성에 따라 볼 때 폴리에스테르 직물에서 K/S 값이 가장



D: C.I. Disperse Blue 56
 DP: C.I. Disperse Blue 56+PEG600
 DD: C.I. Disperse Blue 56+DMDHEU
 DDP: C.I. Disperse Blue 56+PEG600+DMDHEU

Fig. 3. Effect of dyebath composition on K/S value of various fabrics dyed with C.I. Disperse Blue 56.

Curing conditions Bath composition
 curing temp. 160°C DMDHEU 2.5% owb
 curing time 180sec PEG600 20% owb
 Dye 0.27% owb
 wetting agent 0.1% owb
 catalyst 1.5% owb



D: C.I. Disperse Blue 56
 DP: C.I. Disperse Blue 56+PEG600
 DD: C.I. Disperse Blue 56+DMDHEU
 DDP: C.I. Disperse Blue 56+PEG600+DMDHEU

Fig. 4. Effect of dyebath composition on K/S value of various fabrics dyed with C.I. Disperse Red 151.

Curing conditions Bath composition
 curing temp. 160°C DMDHEU 2.5% owb
 curing time 180sec PEG600 20% owb
 Dye 0.27% owb
 wetting agent 0.1% owb
 catalyst 1.5% owb

낮았지만, C.I. Disperse Red 151의 경우 폴리에스테르에서 K/S 값이 가장 높았다. 이는 C.I. Disperse Red 151이 친수성이 작은 염료로 극성용매인 PEG에 대한 친화력이 C.I. Disperse Blue 56보다 작아 염욕 내의 PEG에 의해 폴리에스테르로의 분산염료 이동이 덜 방해받았기 때문으로 생각된다.

2. DMDHEU 농도에 따른 염색성

Fig. 5와 6은 DMDHEU의 농도에 따른 K/S 값의 변화를 나타낸 것이다.

DMDHEU의 농도가 증가함에 따라 면과 면/폴리에스테르 혼방직물의 경우는 K/S값이 DMDHEU 농도 2.5%까지는 증가하다가 다시 감소하였고, 폴리에스테르는 증가하는 경향을 보였다. 모든 직물에서 DMDHEU와 PEG를 염욕에 동시에 첨가하면, PEG만 첨가한 경우보다 K/S값이 증가하였다.

면과 면/폴리에스테르 혼방직물의 경우 DMDHEU 2.5%까지 증가할 때는 K/S 값이 높아지나 그 이상 DMDHEU의 농도가 증가하면 K/S 값이 감소한다. PEG 만으로는 염색성의 증가를 볼 수 없었는데 이

는 PEG가 분산염료를 용해시킬 수 있으므로 섬유로의 염료 이동을 오히려 방해하기 때문이다. 따라서 DMDHEU가 소량 첨가되었을 경우는 가교를 형성하지 않은 PEG가 다량 존재하므로 PEG의 영향으로 K/S 값이 크게 증가하지 못한 것으로 생각된다. 2.5%로 DMDHEU의 농도를 증가시키면, 가교를 형성하지 않은 PEG의 양이 감소하여 PEG에 대한 분산염료 용해의 영향이 작아지므로 K/S 값이 증가하나, 그 이상 DMDHEU의 농도가 커지면 K/S 값이 다시 낮아진다. 이는 DMDHEU의 농도가 커지면 DMDHEU와 셀룰로오스 분자간의 가교도입이 증가되므로¹⁹⁾ 섬유 내 염료분자가 침투할 공간이 감소하기 때문으로 생각된다

염색할 때 PEG의 농도를 고정하였으므로 PEG의 농도와 DMDHEU의 농도간에 적정 비율이 존재한다고도 볼 수 있는데, 이는 PEG의 농도가 일정할 경우, 반응에 참가할 수 있는 OH기의 수가 일정하므로 DMDHEU의 농도가 증가하여도 더 이상 DMDHEU와 반응할 수 없기 때문으로 보인다.

폴리에스테르의 경우 DMDHEU를 첨가하면 K/S

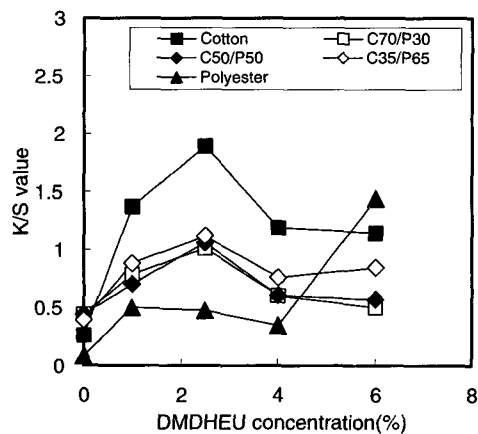


Fig. 5. Effect of DMDHEU concentration on K/S value of various fabrics dyed with C.I. Disperse Blue 56.

Curing conditions	Bath composition
curing temp. 160°C	PEG600 20% owb
curing time 180sec	Dye 0.27% owb
	wetting agent 0.1% owb
	catalyst 1.5% owb

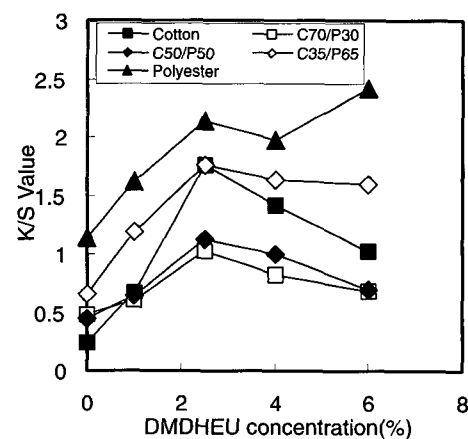


Fig. 6. Effect of DMDHEU concentration on K/S value of various fabrics dyed with C.I. Disperse Red 151.

Curing conditions	Bath composition
curing temp. 160°C	PEG600 20% owb
curing time 180sec	Dye 0.27% owb
	wetting agent 0.1% owb
	catalyst 1.5% owb

값이 높아지고 DMDHEU 농도가 증가하면 K/S 값 증가하는 경향을 보였다. DMDHEU는 반응성이 좋아 가교반응을 할 때 자가중합도 일으킨다. 폴리에스테르 분자는 DMDHEU와 반응할 기를 가지고 있지 않아 DMDHEU와 가교를 형성하지 않으나, DMDHEU의 농도가 높을 경우 DMDHEU는 PEG와 가교화 반응을 일으켜 폴리에스테르 직물을 구성하는 섬유나 실 사이 섬유 표면에 코팅된 것과 같은 형태로 존재하게 된다. 따라서 염료가 폴리에스테르 내부로 들어가지는 못했지만, 섬유 표면에 코팅되어 있는 DMDHEU와 PEG의 중합물 사이에 염료가 존재하여 K/S 값이 높게 나타난 것으로 생각된다.

DMDHEU의 농도 변화에 따른 K/S 값의 변화는 두 염료에서 유사한 경향을 나타내었으나, 폴리에스테르의 경우 C.I. Disperse Blue 56에서 아주 낮은 K/S 값을 나타낸 반면, C.I. Disperse Red 151는 폴리에스테르에서 가장 높은 K/S 값을 나타내었는데, 이는 친수성이 비교적 큰 C.I. Disperse Blue 56는 염

육에 존재하는 극성용매인 PEG에 의해 폴리에스테르로의 염료 이동이 크게 방해받지만 C.I. Disperse Red 151의 경우 친수성이 작아 극성용매인 PEG와의 친화력이 작으므로 섬유로의 염료이동이 PEG에 의해 덜 방해받기 때문일 것이다.

3. PEG 분자량에 따른 영향

Fig. 7과 8은 첨가된 PEG의 분자량을 변화시키며 염색한 경우를 나타낸 것이다. 면과 면/폴리에스테르 혼방제품에서는 PEG의 분자량이 200에서 600으로 증가함에 따라 K/S 값도 증가하다가 1000에서는 다시 감소하는 경향을 보인다. 방추가공을 하는 경우 물성을 향상시키는 유연제로서 흔히 PEG를 첨가한다. PEG는 면의 팽윤제로 작용하여 가교의 형성을 균일하게 하고, 또 DMDHEU와 셀룰로오스가 가교를 형성할 때, 함께 가교를 형성하여 가교의 길이가 길어지게 되어 내부구조가 변화하게 된다. 따라서 DMDHEU와 PEG에 의한 내부구조의 변화로 염료가 섬유에 흡착 가능한 것으로 생각된다.

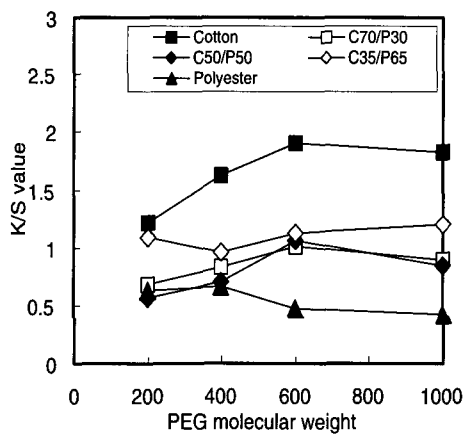


Fig. 7. Effect of PEG molecular weight on K/S value of various fabrics dyed with C.I. Disperse Blue 56.

Curing conditions Bath composition
 curing temp. 160°C DMDHEU 2.5% owb
 curing time 180sec PEG600 20% owb
 Dye 0.27% owb
 wetting agent 0.1% owb
 catalyst 1.5% owb

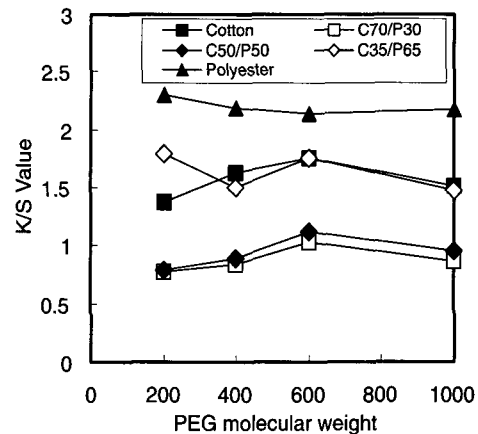


Fig. 8. Effect of PEG molecular weight on K/S value of various fabrics dyed with C.I. Disperse Red 151.

Curing conditions Bath composition
 curing temp. 160°C DMDHEU 2.5% owb
 curing time 180sec PEG600 20% owb
 Dye 0.27% owb
 wetting agent 0.1% owb
 catalyst 1.5% owb

폴리에스테르의 경우는 PEG가 첨가되면 K/S 값이 크게 감소하고, PEG 농도에 따라서는 K/S 값이 거의 변화하지 않았다. 폴리에스테르는 내부구조가 치밀하므로 PEG가 침투하기 어렵다. 염욕에 PEG가 존재하지 않는 경우 염료는 물 속에 분산 또는 미량이 용해되어 있다가 폴리에스테르 내부로 들어가게 되지만, PEG가 존재하는 경우, 염료는 상대적으로 용해도가 높은 PEG에 용해되어 있게 될 것이다. 그러나 물보다 분자가 큰 PEG는 물보다 폴리에스테르 내부로 침투하기 어렵기 때문에, 염료도 내부로 들어가지 못하게 될 것이다. 따라서 PEG 첨가하였을 때 폴리에스테르로의 염착량은 감소하게 될 것이다. 폴리에스테르는 염욕 내 PEG의 존재 여부에 따라 염색성이 크게 달라졌지만, 그 농도에는 거의 영향을 받지 않았다.

5. Curing 온도에 따른 영향

Fig. 11과 12는 두 염료에서 큐어링 온도와 시간에 따른 K/S 값의 변화를 살펴본 것이다. 면에 DMDHEU로 방추가공하는 경우 큐어링은 일반적으로 160°C에서 행해지고, 서머줄 염색을 하는 경우 염료의 고착은 200~230°C에서 이루어지므로, 160°C

와 200°C 두 가지 온도 시간을 변화시키며 큐어링하였다.

Fig. 11을 보면 면의 경우 160°C에서는 120초까지 큐어링 시간이 증가하면 K/S 값이 증가하다가 그 이후 일정해졌고, 200°C에서는 60초까지 큐어링 시간과 함께 K/S 값이 증가하고 이 이상에서는 일정해졌다. 따라서 셀룰로오스와 DMDHEU간의 가교가 완성되려면 어느 정도의 큐어링 시간이 필요하며, 그 시간은 온도가 높으면 짧아짐을 알 수 있다. 일정해진 이후의 K/S 값은 큐어링 온도에 따라 큰 차이를 보이지 않았다. 면/폴리에스테르 혼방직물의 경우도 160°C에서는 큐어링 시간이 증가하면 K/S 값이 증가하는 경향을 보이나, 변화는 크지 않다. 200°C에서는 큐어링 시간에 따라 거의 차이가 없었다. 폴리에스테르의 경우 큐어링 온도와 시간에 따라서 K/S 값에 거의 변화가 없었다. DMDHEU는 폴리에스테르와 반응하지 않으므로, 가교의 형성여부가 염색에 영향을 미치지 않았기 때문일 것이다. 섬유 조성의 구성에 따라서 C.I. Disperse Blue 56는 면직물에서 가장 높은 K/S 값을 나타내었고, 면/폴리에스테르 혼방직물, 폴리에스테르 직물의 순으로 K/S 값이 낮아졌으며, 혼방직물 간에는 큰 차이가 나타

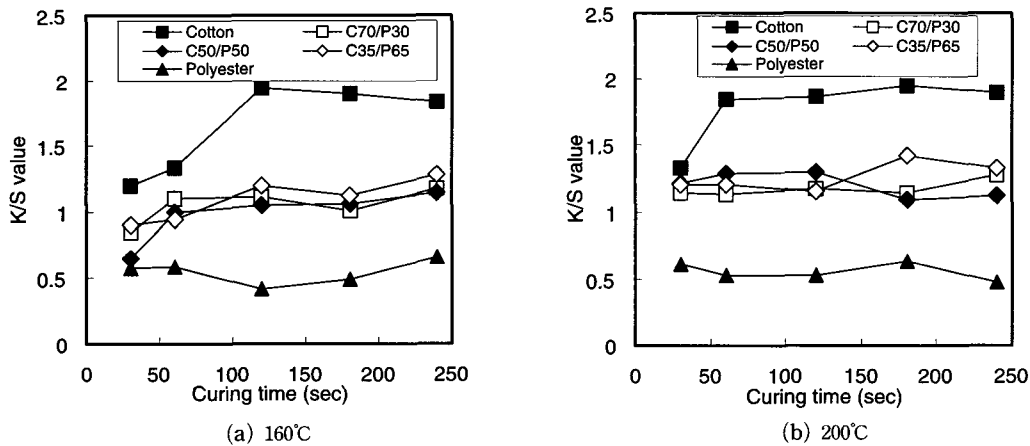


Fig. 11. Effect of curing time on K/S value of various fabrics dyed with C.I. Disperse Blue 56

Bath composition

DMDHEU 2.5% owb

Dye 0.27% owb

PEG 600 20% owb

catalyst 1.5% owb

wetting agent 0.1% owb

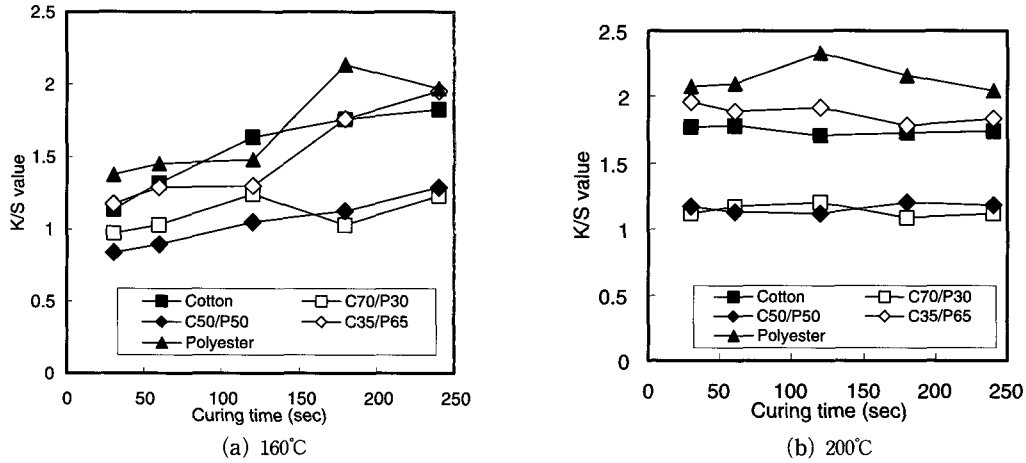


Fig. 12. Effect of curing time on K/S value of various fabrics dyed with C.I. Disperse Red 151.

Bath composition

DMDHEU 2.5% owb

PEG 600 20% owb

wetting agent 0.1% owb

Dye 0.27% owb

catalyst 1.5% owb

나지 않았다.

Fig. 12에서도 역시 160°C의 경우, 면과 면/폴리에스테르 혼방직물에서는 큐어링 시간이 증가함에 따라 K/S 값이 증가하다 일정해졌는데 이는 셀룰로오스와 DMDHEU가 가교를 형성하는데 시간이 걸리기 때문일 것이다.

폴리에스테르의 경우 큐어링 시간이 증가하면, K/S 값이 증가하였다. 이는 C.I. Disperse Red 151이 C.I. Disperse Blue 56 보다 분자량이 커 섬유 내부로 염료가 확산하는 속도가 느리기 때문이다. 그러나 K/S 값은 C.I. Disperse Red 151의 경우 훨씬 높은 값을 나타내었는데 이는 C.I. Disperse Red 151의 친수성이 낮아 염색에 존재하는 PEG에 의해 영향을 덜 받아 섬유로의 염료이동이 어느 정도 이루어졌기 때문으로 생각된다. 200°C에서는 모든 직물에서 큐어링 시간에 따라서 K/S 값에 변화를 나타내지 않았다.

IV. 결과 및 논의

에너지와 비용절감을 위해 면/폴리에스테르 혼방 직물을 분산염료로 염색에 가교제와 PEG를 첨가하

여 1단계 염색을 행하면서 방추가공을 동시에 행하고자 하였고, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

염색의 조성에 따른 염색성은 면과 면/폴리에스테르 혼방직물의 경우 K/S 값이 DMDHEU, PEG와 분산염료 > DMDHEU와 분산염료 > 분산염료 PEG와 분산염료로 염색한 순서로 나타났으나 폴리에스테르 직물은 PEG가 첨가되면 K/S 값이 낮아졌다.

DMDHEU의 농도를 변화시킨 경우 면과 면/폴리에스테르 혼방직물은 DMDHEU의 농도가 증가하면 K/S 값이 증가하다가 다시 감소하였으나 폴리에스테르는 DMDHEU의 농도가 증가하면 K/S 값이 증가하였다.

PEG의 분자량을 변화시킨 경우 면과 면/폴리에스테르 혼방직물은 PEG 분자량이 200에서 600으로 증가하면 K/S 값이 증가하다 그 후 일정해졌고, 폴리에스테르의 경우 PEG 분자량이 증가하면 K/S 값은 감소하였다. PEG의 농도를 변화시킨 경우 면과 면/폴리에스테르 혼방직물은 PEG 20%에서 가장 높은 K/S 값을 보였으며 폴리에스테르 직물은 PEG를 첨가하면 K/S 값이 크게 낮아지며 농도에 따라서는 큰 차이를 나타내지 않았다.

큐어링 온도와 시간을 변화시켰을 때, 면과 면/폴리에스테르 혼방직물을 온도 160°C에서는 큐어링 시간이 증가하면 K/S 값이 증가하다가 일정해졌으나 200°C에서는 큐어링 시간에 따라 K/S 값에 거의 변화가 없었다.

참 고 문 헌

1. 김성련, "피복재료학", p. 58, 교문사, 1993.
2. 김성련, op cit., p.165.
3. J.R. Aspland, Dyeing blends; Polyester/cellulose, *Textile Chem. Colorist*, **25**(8), 21(1993).
4. 김노수, "염색화학", p. 492, 교문사, 1996.
5. J. R. Aspland, Chapter 4/part 2: Practical application of sulfur dyes., *Textile Chem. Colorist*, **24**(4), 27(1992).
6. W. A. El-Sayed, Novel Dyes for PET/Cotton Blends, *Amer. Dyest. Rep.*, **85**(11), 22(1996).
7. M.M. Moustafa, Dyeing of polyester and its blends with some diazo dyes derivated from the disodium salt of chromotropic acid and their chelates with transition metal ions, *J. Soc. Dyers Colour.*, **111**(11), 349(1995).
8. G. Seu and L. Mura, Adsorption of heterocyclic disperse azo dyes by cotton, *Amer. Dyest. Rep.*, **73**(11), 43(1984).
9. U. Einsele, H. Sadeli, and H. Herlinger, Transfer Printing on Chemically Modified Cotton, *Melliand Textilber*, **62**(12), 967(1981).
10. A. S. Ozcan, A. A. Clifford, K. D. Bartle, P. J. Broadbent, and D. M. Lewis, Dyeing of modified cotton fibers with disperse dyes from supercritical carbon dioxide, *J. Soc. Dyers Colour.*, **114**, 169(1998).
11. R. B. Chavan, and H. M. Langer, Sublimation Transfer printing of polyester/cotton blends, *Textile Res. J.*, **58**(1), 51(1988).
12. M. M. Kamel, and E. A. Kharadly, B. M. Youssef, Simultaneous dyeing and finishing of cotton, part 1: factor affecting the one-step process, *Amer. Dyest. Rep.*, **72**(11), 32(1983).
13. J. J. Porter and J. C. Miller, Concurrent dyeing and resin finishing of cotton and blended fabrics with acid and direct dyestuffs, *Amer. Dyest. Rep.*, **57**, 929(1968).
14. J. S. Bruno and T. L. Vigo, Dyeing of Cotton/Polyester Blends In the Presence of Crosslinked Polyols. *Amer. Dyest. Rep.*, **83**(2), 34(1994).
15. M. Kamel, M. M. Kamel and R. M. El-Shishtawy, Studies on the addition of reactive compounds to the dye-bath of non-reactive dyes(IV) - A novel method for dyeing polyester/cotton blends, *Amer. Dyest. Rep.*, **82**(3), 85(1993).
16. S. Kuroiwa, H. Fujimatsu and Y. Ueda-shi, Dissolution of disperse dyes in the aqueous solution of polyoxyethylene glycol, *Sen-I Gakkaishi*, **37**(1), T48(1981).
17. T. L. Vigo. and J. S. Bruno, Handbook of fiber science and Technology; chemical processing of fibers an fabrics, Vol. 3, Part A (ed. M Lewin, J. Preston), p. 327, Marcel dekker, Inc., 1993.
18. S. P. Mishra, and K. Sundareswaran, Dyeing of Cotton and Cotton/Polyester Blend by Disperse Dyes in Presence of Polyethylene Glycol, *Textile Dyer & Printer*, **11**(10), 21(1995).
19. T. Jang., T. Cheu, J. Sheu and C. Chen, Crosslinking of cotton fabrics premercerized with different alkalis. Part 3: Crosslinking and physical properties of DMDHEU-treated fabrics, *Textile Res. J.*, **63**(11), 679(1993).