

반응성 분산염료를 이용한 혼방섬유의 일욕염색

김지수, 이정진, 윤양수*, 김재필
서울대학교 재료공학부, *(주)엠도흐멘코리아

One-bath Dyeing of Blend Fabric with Reactive Disperse Dyes

Jee-Su Kim, Jung-Jin Lee, Yang-Su Yun* and Jae-Pil Kim

School of Materials Science & Engineerig, Seoul National University, Seoul, Korea

*Development Team, M. Dohmen Korea Ltd., Ulsan Metropolis City, Korea

1. 서 론

일시적 수용성 반응성 분산염료는 염료합성시에 분산제를 사용하지 않기 때문에 원가절감 및 밀링 공정 생략에 의한 생산성 증대효과가 있다[1-2]. 또한 혼방섬유를 단일염료로 일욕에서 염색할 수 있기 때문에 공정단축의 효과, 염색공정시에도 분산제를 사용하지 않아도 되므로 조제절감 및 염색폐수의 환경문제 개선 등의 장점이 있다. 3원색(yellow, red, blue)의 일시적 수용성 반응성 분산염료를 이용하여, Acetate/Nylon(A/N), Acetate/Polyester(A/P), Polyester/Nylon(P/N) 혼방섬유를 일욕에서 염색하였으며, 염색성, 건뢰도 및 염색폐수의 환경성을 평가하였다.

2. 실험

2.1. 시료 및 시약

정련표백한 혼방섬유 A/N, A/P, P/N을 사용하였으며, yellow, red, blue 3원색의 일시적 수용성 반응성 분산염료 및 상업염료를 사용하였다.

2.2. Pilot Plant 염색 및 건뢰도 평가, 환경성 평가

A/N, A/P, P/N 혼방섬유를 반응성 분산염료와 상업염료(control dye)를 이용하여 일욕염색하였다. 반응성 분산염료의 경우 분산제를 넣지 않았으며 pH를 6에 가깝도록 buffer를 사용하였다. 상업염료의 경우는 분산제와 균염제(A/N, P/N)를 투입하고, pH조절을 위하여 초산을 사용하였다. 염료는 1% owf, 액비는 약 50:1로 하여 A/N의 경우 90℃, 30분, A/P와 P/N은 120℃, 45분간 염색하였다. 염색 후 환원세정(1g/L NaOH, 2g/L Na₂S₂O₄, 정련제 1g/L)을 70℃에서 10분간 실시하였으며, A/N 섬유 일부는 환원세정을 하지 않고 소평만 하여 건뢰도를 비교하였다. 염색이 끝난 직물은 수세, 건조한 후에 170℃에서 60초간 열처리하고 세탁건뢰도(AATCC 2A)를 측정하였다. 염색폐수의 환경성을 평가하기 위하여 염색전후의 염액을 채취한 후, 염액의 COD_{Mn}, BOD₅값을 측정하였다.

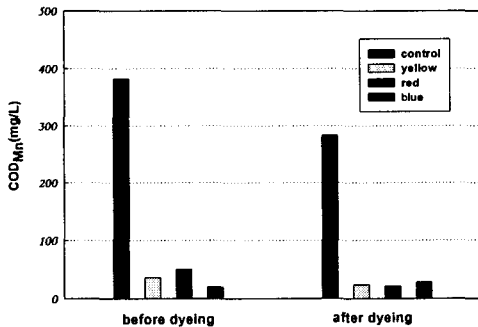
3. 결과 및 고찰

상업염료와 합성한 3원색(yellow, red, blue) 일시적 수용성 반응성 분산염료의 농도별 염색성을 비교해 보면 모든 염료에 대하여 염료농도가 증가할수록 지속적으로 K/S값이 증가하여 빌드업성이 우수하였다. 합성한 반응성 분산염료는 염료합성시 분산제를 사용하지 않았기 때문에, 분산제가 포함되어 있는 상업염료보다 같은 염료농도에서 높은 color yield를 얻었다. <표 1>은 세탁건뢰도 결과이다. Acetate/Nylon을 상업염료(control)와 red 염료로 염색한 경우 2등급으로 낮게 나타난 것을 제외하고는 전체적으로 3~5등급으로 양호하거나 우수한 건뢰도를 나타내었다. 2등급으로 나타난 것은 염색 후 환원세정을 하지 않고 소평만 한 경우인데, 소평으로 미고착 염료를 모두 제거하지 못했기 때문에 건

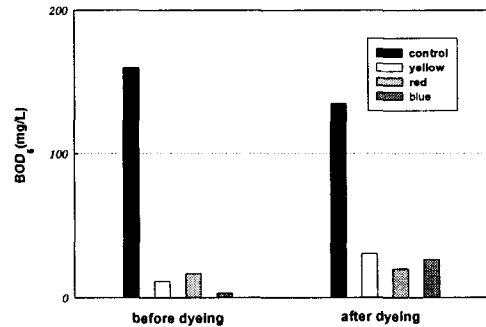
뢰도가 낮은 것으로 생각된다. [그림 1]은 Polyester/Nylon 혼방섬유를 염색한 경우 환경성 평가결과를 나타낸 것이다. COD_{Mn}의 경우를 보면 상업염료는 염색 전이나 염색 후의 COD값이 매우 높은 것을 알 수 있다. 염색이 완료된 후에도 270mg/L 이상의 높은 COD_{Mn}값을 보이는 것은 염색초기에 첨가된 분산제나 균염제가 염색폐수로 그대로 방출된다는 것을 의미한다. 반면에 3원색 반응성 분산염료의 경우 염색폐수의 COD_{Mn}값이 모두 40mg/L 이하로 상업염료에 비하여 매우 낮았으며, BOD₅값도 COD_{Mn}의 경우와 유사한 결과를 나타내었다. A/N, A/P의 경우도 염색 폐수의 수질이 상용염료에 비하여 매우 개선되었다.

<표 1> Pilot plant 염색한 혼방섬유의 세탁건뢰도(1% o.w.f, AATCC 2A법)

염료 \ 혼방섬유	A/N		A/P		P/N	
	Acetate	Nylon	Acetate	Nylon	Acetate	Nylon
Control	2*	2*	3/4	3/4	3/4	3/4
Yellow	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
Red	2*	2*	3/4	3/4	3/4	3/4
Blue	4/5	3/4	4/5	4	4/5	4



(a)



(b)

[그림 1] 반응성 분산염료(3원색)와 상업염료(control)를 이용하여 Polyester/Nylon 혼방섬유에 염색할 경우, 염색 전후 염액의 수질분석. (a) COD_{Mn}, (b) BOD₅

4. 결론

일시적 수용성 반응성 분산염료를 이용하여 A/N, A/P, P/N 등의 혼방섬유를 단일염료로 일욕에서 염색할 수 있었다. 모든 3원색 염료가 상업염료에 비하여 높은 K/S값을 나타내었다. 모든 혼방섬유에 대하여 양호하거나 우수한 세탁건뢰도를 나타내었으며, 상업염료를 이용한 경우와 유사하였다. 환원세정을 소평으로 대체한 경우는 낮은 건뢰도를 나타내었다. 염색 폐수의 수질을 분석한 결과, 3원색(yellow, red, blue) 반응성 분산염료를 A/N, A/P, P/N 혼방섬유에 적용할 경우 분산제와 균염제를 첨가하지 않아도 우수한 염색물을 얻을 수 있기 때문에, 상업염료에 비하여 염색폐수의 수질이 매우 청정한 것으로 나타났다.

5. 참고문헌

1. W.J. Lee and J.P. Kim, J. Soc. Dyers & Colourists, **115**(1999), 370.
2. J.J. Lee, N.K. Han, W.J. Lee, J.H. Choi and J.P. Kim, Coloration Technology, **118**(2002), 154.