

일시적 수용성기를 갖는 reactive disperse dye의 응용

- 균염제를 사용하지 않는 양모의 반응염색 -

최원희, 이원재, 김재필

서울대학교 공과대학 섬유고분자공학과

1. 서론

양모는 풍후와 광에 의해 모단(tip)의 소수성 부분이 많이 상해되는 반면 모근(root)은 상대적으로 안정하다. 이로 인하여 모단에 비하여 모근에서 염료의 확산이 더 빠르기 때문에, 양모염색에 있어서 tipping현상이 나타나게 된다.

반응성염료로 양모를 염색하는 경우 전형적인 tippy-dyeing이 일어난다. 일반적으로 이들은 두 개 이상의 수용성기를 가지므로 친수성이 강하여, 모근보다 모단에 더 많이 흡진된다. 또한 온도를 올리고 염색시간을 늘려도 염료의 고착 때문에 모근으로의 이염이 좋지 않다. 따라서 염색초기단계에 적당한 균염제를 사용해 주어야 한다¹. 양모용 반응성염료에 쓰이는 균염제의 또 다른 역할은 염료의 흡진을 향상이다.

β -sulphatoethylsulphone기를 갖는 reactive disperse dye를 양모에 적용할 경우, 온도가 상승함에 따라 수용성인 β -sulphatoethylsulphone기가 비수용성인 vinyl sulphone기로 전환되어² 모단과 모근간의 분배가 균일하며 흡진율이 높다. 따라서 균염제를 사용하지 않는 양모염색이 가능하리라 생각한다.

이 연구에서는 일시적 수용성기를 갖는 reactive disperse dye를 합성한 후, 균염제를 사용하지 않고 양모직물에 적용하여 염료의 가수분해, 균염성과 흡진을 등을 고찰하였다.

2. 실험

2.1 Reactive disperse dye의 합성

aminophenyl-4-(β -sulphatoethyl sulphone)을 증류수에 용해한 후 염산을 첨가하고 온도를 0~5°C로 유지하며 아질산나트륨 수용액을 천천히 적하한 다음 2시간 교반하였다. 준비된 디아조화액에 커플링 성분을 첨가한 후 혼합액의 온도를 0~5°C로 유지하며 pH를 5~6으로 조절한 다음 충분히 반응시켰다. 염화나트륨을 첨가하여 염색한 후 여과 및 건조하였다. 과량의 염화나트륨을 제거하기 위해 합성된 염료를 DMF에 용해한 후 디클로로메탄을 이용하여 염료결정을 석출한 다음 여과 및 건조하였다. 합성된 염료의 구조는 Table 1과 같다.

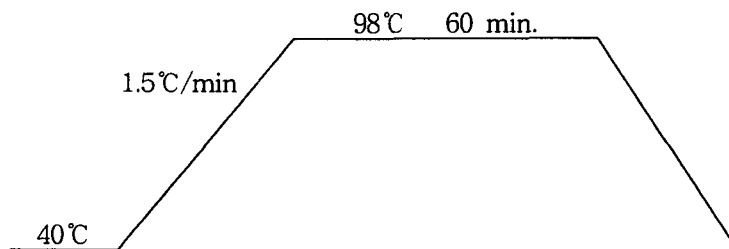
Table 1. Structures of dyes synthesized in this study

	Structure
PAZ 1	
PAZ 5	

2.2 균염성 실험

모단과 모근사이의 염료분배를 정량화하기 위해 모단과 모근을 대표하는 모델로 chlorination 처리 양모와 미처리 양모를 선정하고, 이들을 동일 염욕에서 염색하여 염색시간에 따른 균염성 실험을 실시하였다³. 염색도중 50~90℃에서 5℃ 간격으로, 그리고 98℃, 98℃ 30분, 98℃ 60분에서 직물을 꺼내는 step dyeing을 아래와 같이 실시하였고 pH 5.5 완충용액을 사용하였다.

이 때, chlorination 처리 양모는 Basolan DC(BASF) 4% o.w.f.로 30℃에서 1시간 반응하여 가공하였다.



2.3 HPLC를 이용한 염료의 가수분해 분석과 염료의 흡진율 측정

합성된 염료의 가수분해 거동을 살펴보기 위하여 pH 5.5의 완충용액에 염료를 첨가하고 50℃, 60℃, 70℃, 80℃, 90℃, 98℃, 98℃ 30분, 98℃ 60분에서 시료를 채취하여 HPLC분석을 하였다. 또 양모직물과 염료를 넣어 같은 방법으로 흡진율을 측정하였다.

2.4 후처리

후처리 방법으로 80°C에서 15분간 3% o.w.f.의 ammonia를 처리하는 방법과 P/W용 soaping제로 Eriopon OL(Ciba)을 70°C에서 20분간 사용하는 방법을 비교하였다.

2.5 전회도 측정

세탁전회도는 ISO 105 C06 A1S법을 사용하여 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 균염성 실험 결과

Fig. 1과 2에서 보듯이 초기에는 모단을 대표하는 chlorination 처리 양모에 염료가 좀 더 많이 분포하나 60~70°C에서 반전되어 모근을 대표하는 미처리 양모에 염료가 좀 더 분포한다. 최종 분포는 양쪽이 비슷하여 충분히 균염성이 있음을 알 수 있다.

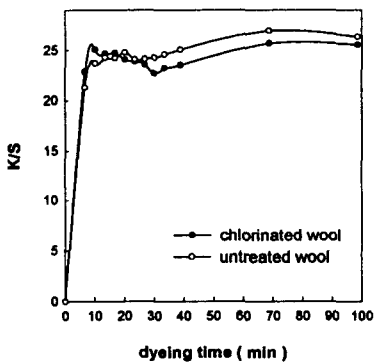


Fig. 1. Distribution of 1% PAZ 1.

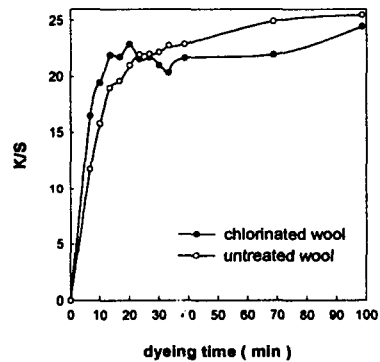


Fig. 2. Distribution of 1% PAZ 5.

3.2 가수분해 분석 결과 및 흡진율

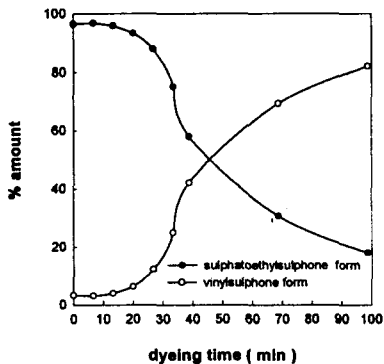


Fig. 3. Conversion rate of 1% PAZ 1.

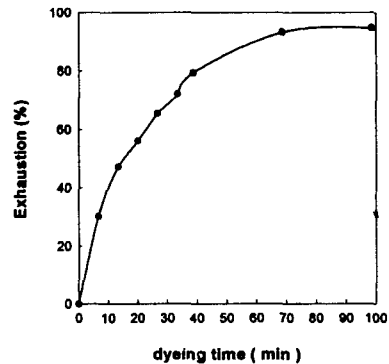


Fig. 4. Rate of uptake of 1% PAZ 1.

Table 2. Exhaustion

dye	Exhaustion(%)
PAZ 1	95.96
PAZ 5	94.85

3.3 견뢰도

아래 Table 3과 같이 P/W soaping제인 Eriopon OL처리에 비하여 ammonia처리가 더 좋은 견뢰도를 보였으며 비교적 우수한 결과를 나타내고 있다.

Table 3. Assessment of fastness

Dye	Standard depth	% o.w.f.	Aftertreatment method	Washing fastness		
				Change	Staining	
					Wool	Cotton
PAZ 1	2/1	1%	ammonia	5	4/5	5
			Eriopon OL	5	4	5
PAZ 5	1/1	1%	ammonia	5	5	5
			Eriopon OL	5	4/5	5

4. 결론

일시적 수용성기를 갖는 reactive disperse dye는 양모에 적용할 경우 모단과 모근사이에 좋은 균염성을 가지며, 흡진율도 90% 이상으로 나타났다. 또한 ammonia 처리시 만족할 만한 견뢰도를 보였으며 P/W용 soaping제를 사용하여도 적당한 견뢰도를 보였다. 따라서 이 염료를 이용할 경우 균염제를 사용하지 않는 반응염색이 가능하다고 생각된다.

또한 이 염료는 폴리에스테르 섬유에도 좋은 염색성을 보인 보고가 있으므로 P/W 혼방의 일욕염색이 가능하리라 추측한다.

참고 문헌

1. D M Lewis(Ed), "Wool Dyeing", pp. 95~102, SDC, 1992.
2. John Shore(Ed), "Colorants and auxiliaries", pp. 324~328, SDC, Manchester, England, 1990.
3. Klaus Hannemann, *J. S. D. C.*, 108, 200(1992).