

Sodium Hydrosulfite의 과립화를 위한 첨가제의 적용 및 환원특성 조사

전선희, 장경진, 광동섭, 김태경, 송선희¹, 윤석한¹

경북대학교 섬유시스템공학과, ¹한국염색기술연구소

1. 서 론

강력한 환원력을 가져 환원세정제, 염색발염제, 표백제 등으로 이용되는 Sodium Hydrosulfite(차아황산나트륨, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$)는 대표적인 환원제이다. 이러한 Sodium Hydrosulfite는 국부적인 수분 노출에 의한 발열 및 발화의 가능성이 있다. 또한 150~250 μm 정도의 유독성 분진과 함께 이산화황과 유사한 악취가 발생하여 염색 가공 환경이 위협에 노출될 수 있다. 본 연구에서는 Sodium Hydrosulfite의 과립화를 시도하여 이러한 문제를 개선시키려 하였다. 또한 기존 Sodium Hydrosulfite와 과립화된 Sodium Hydrosulfite의 환원력을 평가하여 염색가공현장에 대한 실용가능성을 검토하였다.

2. 실험

우선 환원세정성 평가를 위해 과립환원제를 이용한 환원전위 측정, 색 소실률, 피염물에 대한 환원세정력과 수세견뢰도 실험을 실시하였다. 또한 배트염색 환원공정에서의 적용성을 검토하기 위해 과립화한 환원제를 이용하여 면-인디고 염색실험을 실시하였다. 과립환원제의 종류는 총 12가지로 Table 1과 같다. Sodium Hydrosulfite은 85% Sodium Hydrosulfite(SHS)를 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

환원제 농도 2g/l와 10g/l 두 가지 범위에서 환원제의 환원전위를 측정하였다. 측정 결과, 과립환원제 1~6은 SHS의 환원전위값과 유사하게 나타났고, 그 중에서도 과립환원제 4는 두 범위 2g/l, 10g/l에서 SHS에 크게 떨어지지 않는 수치를 보였다. 그러나 나머지 과립환원제의 경우 환원전위값이 상당히 높게 나타났다. 색 소실률 실험은 환원세정 조건 하에서 섬유 없이 환원세정 조제에 의한 염료분해 정도를 측정하였다. 그 결과 SHS가 첨가된 용액에서는 염료가 완전히 분해되었고 과립환원제 2~4는 SHS와 유사한 분해력을 가졌다. 그러나 과립환원제 8~11은 염료가 거의 분해되지 않았고 5, 7, 12는 SHS와 비교하여 색 소실률이 50%정도의 성능저하를 보였다.

환원세정력 측정을 위해 Blue 분산염료-PET 염색시료를 이용하여 환원세정 후 수세견뢰도 테스트를 실시하였다. 냉수세와 온수세를 실시한 시료와 비교하여 환원세정을 실시한 시료들은 수세견뢰도가 증가하였다. 피염물의 측색값을 보면 수세견뢰도 전후가 비슷하므로 피염물의 변퇴색은 없었음을 알 수 있다. 한편 다른

섬유로의 오염정도는 극히 적어 높은 견뢰도 등급을 나타냈다. 인디고염료를 이용한 면 염색 후 색강도 측정을 통하여 배트염료의 환원과정에서의 과립환원제의 환원력을 평가하였다. 피염물을 측색한 결과 과립환원제 1~7은 K/S value를 비교하였을 때 26.59 ~ 35.43 범위의 값으로 SHS와 유사한 환원력을 가진 것으로 추측된다. 그러나 과립환원제 8~11은 육안으로는 백색을 보여 염색이 거의 되지 않은 것으로 판단되어 환원제로서의 성능이 많이 떨어지는 것으로 보인다.

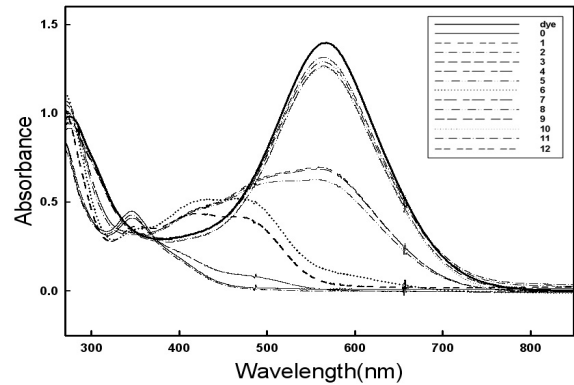


Fig. 1. Decomposition rate of dye according to the type of granular Sodium Hydrosulfite.

Table 1. Composition of granular Sodium Hydrosulfite

No.	SHS*	gluten	Tween20-60	기타조제	물	
0	100g	-	-	-	-	
1	100g	5g	Tween 20	5g	-	20g
2	100g	5g	Tween 40	5g	-	20g
3	100g	5g	Tween 60	5g	-	20g
4	130g	5g	-	SF-DPS 30g	30g	
5	130g	5g	-	albafluid P 20g	10g	
6	130g	5g	-	ERIOPON OLS 20g	10g	
7	100g	-	-	glycerin 5g	20g	
8	100g	1g	-	-	30g	
9	100g	5g	-	-	30g	
10	100g	10g	-	-	30g	
11	100g	-	-	starch(corn) 10g	30g	
12	100g	-	-	starch(corn) 20g	30g	

<SHS* : 85% Sodium hydrosulfite>

Table 2. Total K/S value and washfastness properties according to various R/C condition

환원제	Total K/S		Staining	
	견뢰도 전	견뢰도 후	Nylon	PET
냉수세	314.41	344.41	3~4	5
온수세	351.19	356.95	3~4	5
0	362.06	353.64	4	5
1	345.51	351.56	4	5
2	351.66	340.82	4	5
3	338.06	350.25	4	5
4	344.21	330.23	4	5
5	335.27	331.93	4	5
6	320.62	339.52	4	5
7	343.82	359.45	4	5
8	356.29	356.71	4	5
9	348.39	350.89	4	5
10	348.80	339.04	4	5
11	331.42	340.07	4	5
12	355.47	354.05	4	5

Table 3. Total K/S value of cotton dyed by Vat dyeing procedure using various granular Sodium Hydrosulfite

환원제	Total K/S	percentage (%)
0	34.91	100
1	29.19	84
2	30.08	86
3	28.22	81
4	32.40	93
5	35.43	100
6	29.17	84
7	26.59	76
8	1.34	4
9	1.27	4
10	1.26	4
11	1.39	4
12	9.58	27

4. 결 론

본 연구는 Sodium Hydrosulfite의 과립화를 통하여 Sodium Hydrosulfite의 환원제로써의 성능저하 없이 기존 문제점들을 개선하고 실용화하기위해 이루어졌다. 12가지의 과립환원제의 환원력을 측정한 결과, 과립환원제 1~6는 환원제정성과 배트염색 환원조건에서 Sodium Hydrosulfite의 환원력에 가까운 결과를 보였지만 과립환원제 7~12는 성능이 현저히 떨어졌다. 또한 첨가제로 옥수수전분을 이용한 과립환원제 11, 12는 예상과 달리 전분량이 더 많은 과립환원제 12의 환원력이 더 높게 나타났다. 그 원인은 정확히 알 수 없으며 산소접촉의 원인일 가능성이 있다.