

나일론 원단 날염시 요소저감 기술을 활용한 요소저감 연구

백성찬*

*한국섬유소재연구원

e-mail:scbaik7@koteri.re.kr

A Study on Urea Reduction by Using Urea Reduction Technology in Nylon Fabric Printing

Sung-Chan Baik*

*Korea Tech Textile Research Institute

요약

본 연구에서는 날염시 요소로 인하여 발생하는 T-N(전체질소)의 배출량을 줄이기 위해 나일론 소재에 대하여 요소대체제 및 전가습장치를 통해 요소저감을 하고자 하며 염색된 원단의 색강도 차이를 분석하여 요소저감 가능성을 확인해 보고자 함.

1. 서론

염색가공업은 그 제조공정 특성상 에너지 및 물의 소비가 많고 다량의 폐수가 발생되며 이중 물의 부영양화를 가져오는 T-N의 관리가 힘들어 막대한 처리비용을 감당해야 한다. 다양한 염색방법 중 날염의 경우 질소 배출 농도가 높는데 그 이유는 날염 공정 중에 사용되는 요소(urea)라는 약제 때문이다. 요소는 날염풀 속의 염료의 용해 또는 분산 상태를 좋게 하고 침투를 도와 균염효과를 주는 대표적인 약제로 사용되고 있다. 따라서 이러한 요소의 사용을 줄여주는 것이 T-N의 배출을 줄여 환경오염을 감소시킬 것으로 보인다. 이를 위해 본 연구에서는 나일론 원단이 요소대체제와 전가습장치를 통하여 흡습성이 향상되는지 확인해 보고자 함.

2. 실험

2.1 날염 호제

나일론 원단 사용시 이중용합형 요소저감기술의 성능 평가를 위해 날염테스트를 진행하였으며, 원호 및 색호의 경우, 기존 요소사용 처방을 기준으로 제조하고 날염공정의 경우 기존 날염과 동일한 조건으로 진행(증열조건 : 102℃×100%, 25min)하되 전 가습 시스템을 가동하여 증열기 투입 전 원단에 습기를 부여할 수 있도록 조정하여 테스트를 진행함

[표 1] 원호 제조

구 분	Concentration (%)	Remarks
호료	10	점도조절제
유안	3	
침투제	1	
용해제	1	
소포제	1	
Water	X	
Sum	100	

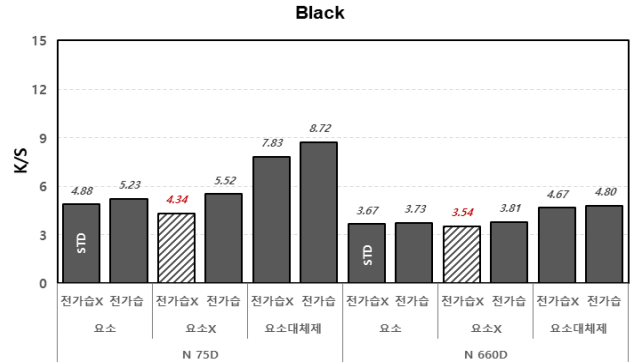
[표 2] 색호 제조

구 분	Concentration (%)	Remarks
Mother Paste	70	원호 총 10%
요소/요소대체제	8(요소) 7(요소대체제)	
염료	1	Synoset Yellow PA Synoset Red PA Synoset Blue PA Synoset Black SFD
Water	Y	
Sum	100	

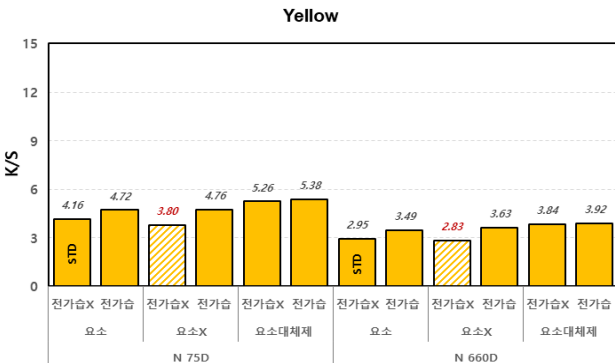
2.1.1 날염조건

[표 3] 날염 조건

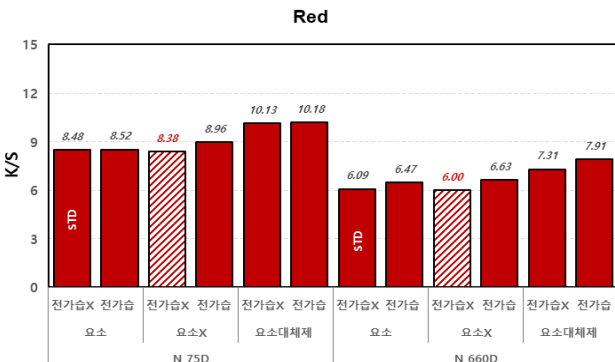
구분	내용
사용원단	Nylon 75D, Nylon 660D
날염조건	Squeeze 압력/속도 : 3 bar / 3 m/min
건조조건	105℃ × 6 min.
증열조건	온도 : 102℃ 습도 : 100% / 시간 : 25min
전가습	0.7kg/cm2(물탱크 수위 약 10cm)



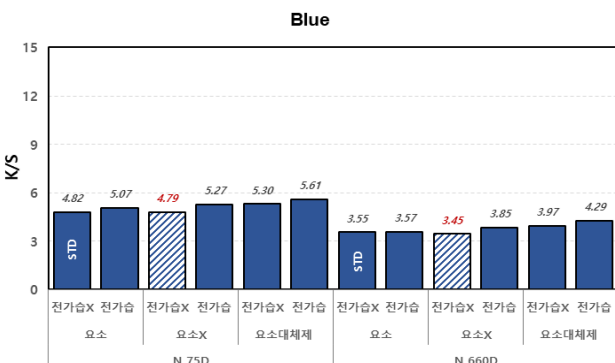
[그림 4] Black 날염시 조건별 발색성(K/S)



[그림 1] Yellow 날염시 조건별 발색성(K/S)



[그림 2] Red 날염시 조건별 발색성(K/S)



[그림 3] Blue 날염시 조건별 발색성(K/S)

3. 결론

나일론 역시 실험에 사용된 4가지 색상에 대해서 요소대체제 사용, 전가습 장치의 사용 또는 요소대체제와 전가습장치를 사용한 경우 모두 요소를 사용한 기존 공정에 비해서 K/S 값이 높게 나타나는 것을 확인할 수 있었음

특히, 나일론 소재의 경우는 얇은 원단에 요소대체제 및 전가습장치를 사용하는 것이 특히 요소 대체에 대한 효과가 높았으며, 660D 나일론 원단의 경우는 요소대체제와 전가습장치를 사용하는 방법이 기존 요소사용 방법에 비해서는 K/S 값이 높게 나타났으나, 75D 나일론 소재에 비해 크게 효과적이지는 않았음

나일론 소재의 경우는 4가지 색상 모두 요소대체제와 전가습장치를 사용하는 방법이 매우 효과적으로 나타나 바로 현장에 적용할 경우 요소와 염료 절감에 있어서 효과적인 것으로 판단됨

감사의 글

본 연구는 중소벤처기업부 지역중소기업 공동수요기술개발사업(과제번호:RS-2023-00207760)의 지원으로 수행되었음