

산성염료를 활용한 이형단면사의 염색거동에 관한 연구

손송이*, 조성훈

*한국섬유소재연구원

e-mail:songee@koteri.re.kr

Study on the Dyeing Behavior of Noncircular Cross-section Yarn by Various Anionic Dyestuff

Song-i Son*, Sung-hun Cho

*Korea High Tech Textile Institute

요약

본 연구에서는 다양한 이형단면사의 단면 및 물성에 따라 염색거동이 다른 것을 확인하였으며, 그 결과 이형단면원의 표면적이 클수록, 섬도가 가늘수록 염색이 빠르게 진행되었으며, 흡진률 또한 향상 되는 것을 확인할 수 있었다.

1. 서론

2. 실험

다운(Down)은 조류의 몸 표면을 덮고 있는 털로, 특히 조류의 가슴 부위에 솜털을 의미하는 것이다. 이러한 가슴 솜털은 깃털보다 부드럽고 미세하기 때문에 공기를 많이 품을 수 있어 공기층이 열전도를 차단하는 효과를 가져와서 보온성이 뛰어난 것으로 알려져 있다.

이러한 다운은 의류, 침구류 등 다양하게 적용되고 있는데 다운소재의 뽀족하고 단단한 각질이 섬유의 울과 울 사이에 빠져나오는 현상이 나타나 이를 막기 위해 밀도가 높게 짜여진 원단에 다운을 먼저 포장한 후, 패딩에 다시 봉제하거나, 울과 울 사이가 조밀하도록 제직 한 후 화학적인 후가공 방법으로 울과 울 사이를 막아 다운 소재가 빠져나오는 것을 방지하고 있으며 이를 'Down-proof'라고 한다.

그러나 이와 같이 고밀도 원단에 다운을 포장하는 방법은 다운소재의 유출을 완전히 막을 수 없음을 물론 제조공정이 복잡하며, 코팅과 같은 화학적 후가공 원단을 사용할 경우 내부에 밀폐 충전된 다운 소재의 통기성에 문제가 있어 부패되는 문제점이 있다.

이에 본 연구에서는 Down-proof용 초경량 소재를 개발하기 위해 기존의 제조방법과 달리 이형단면사를 개발하고, 개발된 원사의 염색가공 조건을 확립하기 위해, 원사별 염색거동을 분석을 진행하였다.

2.1 시료

본 연구에서 적용한 소재는 Nylon 100%로 총 5종(Nylon 20/7 TBR Nylon 20/12 HFD, Nylon 40/24 DBR, Nylon 25/34 SFD, Nylon 20/18 YBR)의 개발된 원사로 적용하였으며, 염색성 분석을 위해 Lab.편기로 편직한 소재를 사용하였다. 또한 개발된 소재와의 비교를 위해 Toray사에서 시판되는 이형단면사 Nylon 20/7 TBR을 함께 편직 후 염색성 분석을 진행하였다.

[표 1] 개발원사 Spec.

No.	원사 Spec.	비교
#1	Nylon 20/7 TBR	Toray
#2	Nylon 20/12 HFD	
#3	Nylon 40/24 DBR	
#4	Nylon 25/34 SFD	
#5	Nylon 20/18 YBR	
#6	Nylon 15/24 SFD	

2.2 이형단면 원사의 섬도분석

개발된 이형단면사의 원사 굵기에 따른 염색거동 분석을 위해 섬도 측정을 진행하였으며, 이 때 섬도 측정을 위해 현미경 분석을 진행하였다.

2.3 이형단면 원사의 인장강신도 측정

정속하중식 인장시험기를 이용하여, 개발된 이형단면사의 비강도, 강도, 신도 측정을 진행하였으며, 이 때 초하중은 0.11tex당 49/150mN에 상당하는 하중을 사용하였다.

2.4 이형단면 원사의 단면 분석

SEM(Scanning electron microscope, S-3000N)을 사용하여 HTS조건에 따른 LMP 복합소재의 단면형상 변화를 확인하였다

2.5 염료

Lab.편기로 편직된 원단의 염색거동 측정을 위해, 1:2 Metal Complex 산성염료군 3종(Yellow PA, Red PA, Blue PA)을 적용하였다.

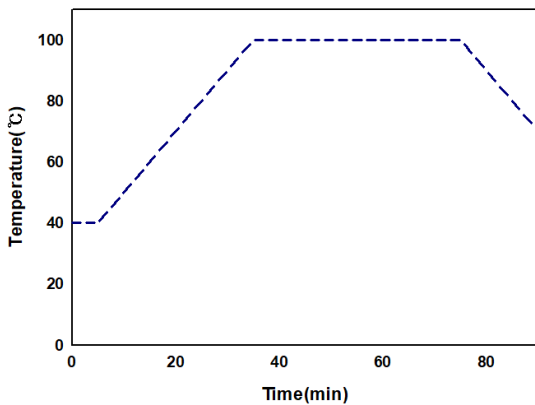
2.6 염색 거동 분석

원단의 염색거동 분석을 위해 Dye-o-meter를 사용하였으며, 이 때의 염료는 1%o.w.f로 적용하였고, pH조정을 위해 Acetic Acid로 pH 조정하였다. 또한 세부 염색 조건은 아래와 같이 진행하였으며, Dye-o-meter 측정은 5분 간격으로 하였다.

[표 2] 원사물성 분석결과

No.	섬도 (D)	비강도 (cN/D)	인장강도 (cN)	인장신도 (%)	Tm (°C)
#1	3.32	29.09	96.6	31.7	223.78
#2	2.26	38.54	87.1	38.4	218.47
#3	1.93	96.08	185.4	34.5	221.25
#4	0.92	116.07	106.8	37.2	227.06
#5	1.4	86.83	121.6	31.0	226.02
#6	0.9	83.58	75.2	35.0	223.70

연구 진행 결과, 이형단면원사의 표면적이 클수록, 섬도가 가늘수록 염색이 빠르게 진행되었으며, 흡진률 또한 향상 되는 것을 확인할 수 있었다.



[그림 1] Dyeing Program

3. 결과 및 고찰

이형단면원사의 분석을 통해 원사의 특성을 확인할 수 있었으며, 이형단면원사의 단면 형태 및 섬도 분석에 따라 염색거동을 예측할 수 있었다.