

구리이온화 아크릴사의 Color 다양화를 위한 염색공정기술 개발

장혜경*, 성은지*, 한창수**, 나을균**

*한국섬유소재연구원

** (주)템프업

e-mail : jhk@koteri.re.kr

Development of dyeing process technology for color diversification of copper ionized acrylic yarn

Hye-Kyeong Jang*, Eun-Ji Sung*, Chang-su Han**, Eul-Gyun Na**

*Korea High Tech Research Institute

**Tempup

요약

대표적인 항균소재 중 하나인 구리 이온화 아크릴사는 구리의 이온결합이 균일하게 되지 않을 경우 염색 후 재현성이 떨어지고 불균염의 원인이 되고 있으며 구리가 가지는 고유의 Color로 인해 다양한 색상 전개가 어려워 주로 단일 색상으로 생산되고 있으므로 외의용 소재로 제품 전개를 위해서는 견뢰도 및 재현성이 향상된 염색공정 기술 개발이 필요하다.

따라서 본 기술개발에서는 카티온 염료를 이용한 구리 이온화 아크릴사의 염색 조건 및 공정조건을 최적화하여 3가지의 색상(Khaki, Black, Blue)을 발현하고자 하였으며 Lot별 $\Delta E 1$ 이하의 균염성 및 재현성을 갖는 구리 이온화 아크릴사의 사업 공정기술을 개발하고자 하였다.

1. 서론

구리는 대표적인 항균소재로 타 소재에 비해 저렴한 단가를 내세워 다양한 분야에 적용되고 있으며 특히, 섬유분야에서는 구리이온과 합성섬유의 결합을 통한 복합화로 마스크뿐만 아니라 의류 및 생활용 섬유소재의 적용이 기대되고 있다. 구리이온을 결합한 합성섬유의 개발은 아크릴섬유를 시작으로 나일론, 폴리에스터 섬유까지 적용되고 있으나 이온결합의 불안정화로 구리 이온이 탈락됨으로써 기대이하의 성능을 나타내고 있으며, 염색-가공-제품화 공정에서 탈락된 구리 이온이 산화되어 색상이 변질되는 등 상용화에 어려움을 겪고 있다.

구리 이온결합 복합사 중 가장 안정적인 결합력을 나타내는 것은 아크릴 섬유로 이는 아크릴 섬유가 가지고 있는 니트릴기(-CN-)와 구리 이온(Cu^+)의 배위결합에 기인하고 있다. 따라서 타 복합사에 비해 구리 이온 복합사로서 가장 우수한 성능 발현이 가능하며 구리 이온화 아크릴사의 상용화를 위한 다양한 소재 개발이 이루어지고 있음. 그러나 구리 이온화 아크릴사

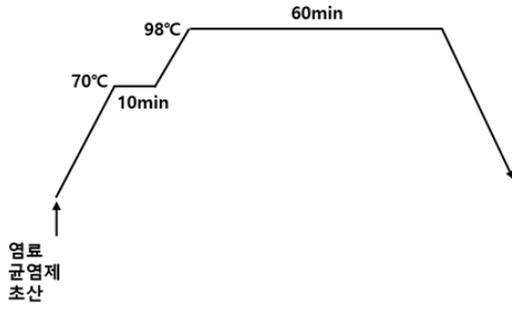
는 구리의 이온결합이 균일하게 되지 않을 경우 염색 후 재현성이 떨어지고 불균염의 원인이 되고 있으며 구리가 가지는 고유의 Color로 인해 다양한 색상 전개가 어려워 주로 단일 색상으로 생산되고 있으므로 외의용 소재로 제품 전개를 위해서는 견뢰도 및 재현성이 향상된 염색공정 기술 개발이 필요하다.

따라서 본 기술개발에서는 카티온 염료를 이용한 구리 이온화 아크릴사의 염색 조건 및 공정조건을 최적화하여 3가지의 색상(Khaki, Black, Blue)을 발현하고자 하였으며 Lot별 $\Delta E 1$ 이하의 균염성 및 재현성을 갖는 구리 이온화 아크릴사의 사업 공정기술을 개발하고자 하였다.

2. 실험

2.1 Cation 염료 선정 및 염색

구리 이온화 아크릴사의 Target color (Khaki, Black, Blue) 구현을 위해 염료 종류 및 농도에 따른 염색 테스트를 진행하였으며 Color 조합 및 구현에 적합한 염료를 선정하였다. Khaki, Black, Blue 구현을 위한 염색 Color는 3원색 및 Black이며 이에 대한 염색 테스트를 진행하였다.



[그림 1] 구리 이온화 아크릴사의 염색공정

3. 결과 및 고찰

Khaki color 구현을 위해 Red, Blue, Yellow 색상을 이용한 염색을 진행하였으며 2번 염색 테스트의 Color가 Target Color에 적합한 것으로 판단됨.

[표 1] Khaki color의 염색 공정조건 최적화

	염료 및 조제	염색 Color
1	Blue BG 3.5% Blue FGL 2.0% CH ₃ COOH 1g/L 기타조제	
2	Red FBL 0.13% Blue BG 2.0% CH ₃ COOH 1g/L 기타조제	
3	Yellow 3G 0.9% Red GRL 0.3% Blue FGL 2.0% CH ₃ COOH 1g/L 기타조제	

다음으로 Black color 구현을 위해 Navy, Blue, Black 색상을 이용한 염색을 진행하였으며 3번 염색 테스트의 Color가 Target Color에 적합한 것으로 판단됨.

[표 2] Black color의 염색 공정조건 최적화

	염료 및 조제	염색 Color
1	Black GGL 2.0% Blue FGL 0.5% CH ₃ COOH 1g/L 기타조제	
2	Black GGL 2.0% N/Blue 2RL 1.9% CH ₃ COOH 1g/L 기타조제	
3	Black GGL 6% Blue BG 2% CH ₃ COOH 1g/L 기타조제	

Blue color 구현을 위해 Yellow, Red, Blue 색상을 이용한 염색을 진행하였으며 1번 염색 테스트의 Color가 Target Color에 적합한 것으로 판단됨.

[표 3] Blue color의 염색 공정조건 최적화

	염료 및 조제	염색 Color
1	Yellow 3G 0.35% Red GRL 0.54% Blue FGL 2.9% CH ₃ COOH 1g/L 기타조제	
2	Yellow 3G 0.12% Red GRL 0.024% Blue TGL 0.5% CH ₃ COOH 1g/L 기타조제	
3	Yellow 3G 0.13% Red GRL 0.045% Blue FGL 3.0% CH ₃ COOH 1g/L 기타조제	

염색된 제품의 편직 및 염색 견뢰도 테스트 결과 건마찰견뢰도 4급, 습마찰견뢰도 3-4급으로 나타났으며, 일광견뢰도는 4급 이상으로 나타났다.

세탁견뢰도 테스트 결과 변퇴 3-4급으로 나타났으며 기타 섬유에 대한 견뢰도는 4-5급으로 나타났다. 따라서 습마찰견뢰도 및 세탁견뢰도(변퇴) 향상을 위한 염색공정 조건 및 후가공 처리 등의 기술개발이 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글 : 본 연구는 중소벤처기업부에서 지원하는 구매조건부신제품개발사업(과제번호 : S3220365)의 일환으로 수행되었음.