

PLA직물의 정련 및 열처리 시 물성변화에 대한 연구

김지연, 박성민, 강숙희, 박정영¹, 염정현²

한국염색기술연구소, ¹(주)C&C Texchem, ²경북대학교

A Study for the Mechanical Properties in Scouring and Heat Treatment of PLA Woven Fabric

Ji-yeon Kim, Sung-min Park, Suk-hee Kang and Jeong-young Park¹

Korea Dyeing Technology Center, ¹C&C Texchem, ²Kyungpook National University

E-mail : jykim@dyetec.or.kr

PLA 즉 폴리유산섬유는 옥수수를 발효하여 글루코오스(포도당)상태를 만든 후 젖산(유산, Lactic acid)으로 만들고 이것을 탈수, 축합반응시켜 polylactic acid로 만든 것이다. 생분해성이 있으므로 저탄소, 녹색성장의 모토를 대변하는 소재라는 이점이 있다. 구조는 에스테르기의 반복단위를 가지는 소수성 섬유로 벤젠환은 없으나 그 외 구조는 폴리에스테르와 비슷하며, 에스테르기가 존재하므로 분산염료와 수소결합하여 염착된다. 그러나 PLA는 용점이 170℃, Tg 57℃로 내열성이 낮아서 염색 온도, 열처리 온도, 다림질에 제약이 있으며, 알칼리에 약한 단점이 있다. 따라서 PLA섬유는 낮은 염착량, 내알칼리성, 염착 온도 때문에 염색 및 후가공 단계에 많은 사전 실험을 통한 조건 설정이 필요한 까다로운 섬유이다.

본 연구에서는 (주)휴비스의 PLA원사로 제작한 직물(경사:DTY 75/72SD, 위사:DTY 100/72SD, 조직:DOBBY) 생지에 대하여 열처리 시 장력의 유무, 온도, 시간에 따른 폭의 변화를 측정하여 수축률을 알아보았다. 또한, PLA직물을 온도별로 정련한 후 열처리하여 인열강도 측정을 통해 최적 전처리 조건을 조사하였다.

실험결과, PLA생지를 무장력 상태에서 열처리 시 수축이 심하게 일어나고, 장력이 주어져도 열처리 온도에 따라 수축의 정도에 차이가 나타났다. 열처리 시간은 30, 60, 90, 120초로 주었으나 큰 편차는 없었고, 경사가 위사보다 수축 정도가 더 컸으며, 130℃에서는 전체적으로 수축이 심하였다.

생지의 정련에는 인산에스테르계 정련제와 약알칼리인 탄산나트륨으로 조액하여 60, 70, 80, 90℃에서 10분간 처리한 후, Lab. tenter(Mathis, LTE)를 이용하여 110, 120, 130℃에서 30, 60, 90, 120초간 열처리한 다음, KS K 0535 펜듈럼법에 의거하여 인열강도를 측정하였다. 그 결과, 상기 정련온도에서는 인열강도에 영향을 주지 않았으나, 열처리 온도가 130℃일 때 현저한 강도의 저하를 나타내었다. 실험조건 하에서 가장 적절한 열처리 조건은 110℃, 60초로 사료된다.

따라서 PLA의 약한 내열성과 내알칼리성 실험결과, 강도나 수축 등 물성변화가 일어나지 않도록 열처리 온도의 제어에 주의가 필요함을 확인할 수 있었다. 실제 섬유가공 작업현장에서는 일반적으로 열처리가 180℃이상의 고온으로 고정된 경우가 많은데, 작업자들에게 PLA소재에 대한 사전주의 및 공정변경에 대한 주지가 요구된다.