

Cutinase를 이용한 폴리에스테르 소재의 표면개질 효과

Surface modification of polyester fabrics by cutinase

김미경, 윤석한, 배수정, 송선혜, 윤남식¹

한국염색기술연구소 연구개발팀, ¹경북대학교 섬유시스템공학과

1. 서 론

효소이용 기술은 환경친화적인 특성 및 저온처리에 의한 에너지 절감효과로 근래 화학공정, 에너지 등의 산업분야에서 많이 선호되고 있다. 섬유산업에서의 효소이용은 대부분 amylase, pectinase 및 cellulase 등의 가수분해 효소를 이용하여 면, 견, 양모섬유 등 천연소재의 전처리 공정 및 텐셀섬유의 촉감개량 가공 공정 등에서 활발히 적용되고 있으나 아직까지 천연소재에만 국한되고 있어 이용에 한계가 있다.

폴리에스테르 섬유는 열고정성 및 강도가 우수하나 소수성 섬유로서 흡습성이 낮아 천연섬유에 비하여 착용감 및 태가 현저하게 떨어지고 정전기 및 pill을 더욱 발생시킨다. 특히 섬유의 높은 인성으로 마찰에 의한 pill은 거의 제거되지 못하여 제품의 미적, 감성적인 특성을 감소시킬 수 있다. 이러한 단점을 개선시키기 위하여 최근 환경친화적 효소를 이용한 폴리에스테르계 섬유소재의 개질에 대한 연구가 검토되고 있으며, 본 연구에서는 에스테르기 가수분해 효소군 중 cutinase를 이용하여 알칼리를 사용하지 않고 비교적 온화한 반응조건에서 폴리에스테르 소재에 대한 표면개질 효과를 조사하였다.

2. 실 험

2.1 시료

시료는 100% PET 복합가연사(100D×100D, 201×96/inch, 257g/yd) 생지를 95℃에서 30분간 정련(정련제 2g/ℓ, 호발제 6g/ℓ)한 후 100℃에서 수세, 건조하여 사용하였다.

2.2 효소처리

효소는 novozymes korea 등을 통해 연구용으로 획득된 용액형 cutinase를 공급받아 사용하였으며, 폴리에스테르 직물을 효소가 첨가된 phosphate buffer(pH 7.5) 용액 내에서 40~50℃의 조건으로 1~10시간 처리한 후 40℃의 증류수로 3회 수세, 건조하였다.

2.3 효소처리 직물의 표면개질 및 젖음성 측정

효소 처리 폴리에스테르 직물에 대한 표면개질 여부를 확인하기 위하여 전자현미경(JSM 6380LV, Jeol)을 사용하여 효소 처리 및 미처리 직물에 대한 표면특성을 조사, 비교하였다.

효소 처리 및 미처리 폴리에스테르 직물에 대한 물의 젖음성을 정적접촉각(contact angle system OCA, Dataphysics)과 drop test를 통해 측정, 비교함으로써 효소 처리에 의한 폴리에스테르 직물의 흡수성 향상 여부를 조사하였다.

2.4 카티온 염료와 반응성 염료에 의한 staining 조사

효소 처리에 의한 폴리에스테르 직물표면의 친수성기 형성여부를 확인하기 위하여 카티온 염료와 반응성 염료를 각각 사용하여 효소처리 폴리에스테르 직물에 대한 염색으로 staining test를 실시하였다.

카티온 염료에 의한 염색은 2%o.w.f의 Kayacryl Red GRL-ED과 Kayacryl Blue GSL-ED를 사용하여 pH 4.5, 욕비 1:100 조건으로 95℃에서 60분간 염색하였다. 반응성 염료에 의한 염색은 2%o.w.f의 Procion Red MX-5B를 사용하여 욕비 1:100(Na_2CO_3 10g/ℓ, Na_2SO_4 50g/ℓ)의 알칼리 조건으로 50℃에서 60분간 염색하였다. 모든 염색물은 CM-3600d(Minolta, Japan)를 사용하여 색상강도를 측정하였고, 그 결과를 효소 미처리 직물과 비교하였다.

3. 결 론

본 실험에서는 폴리에스테르 섬유를 에스테르기 가수분해 효소인 cutinase 용액에서 처리한 경우 폴리에스테르 섬유 표면이 개질됨을 확인할 수 있었으며, 미처리 직물과 비교해 흡수성도 현저히 향상됨을 확인할 수 있었다.

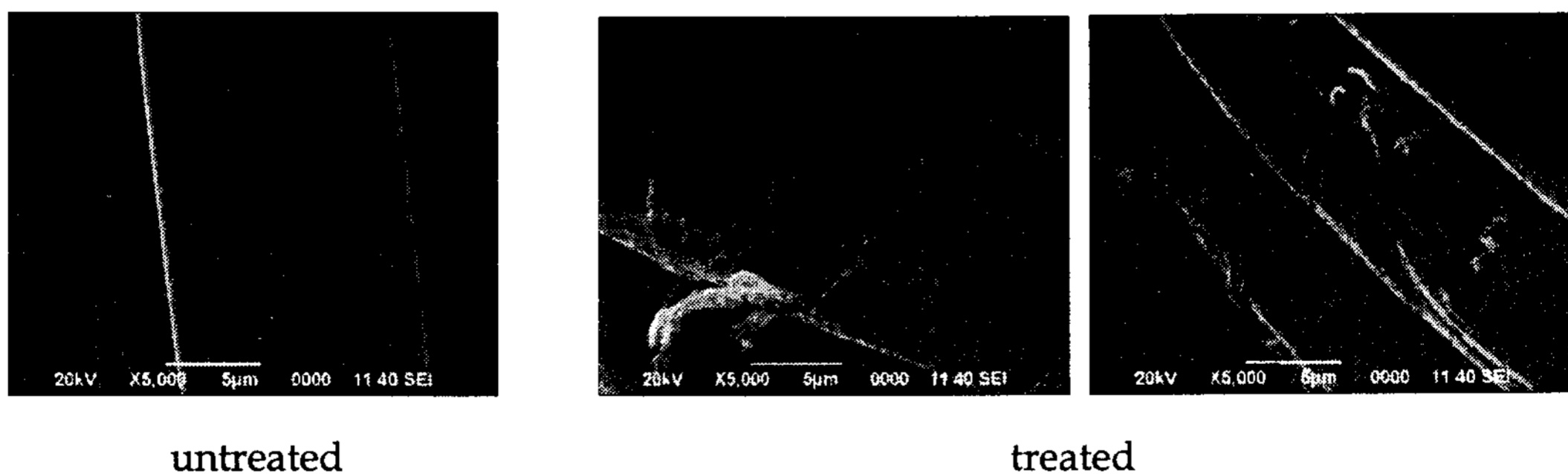


Fig. 1. SEM images of PET fabrics untreated and treated by cutinase

참고문헌

1. R-J. Müller, H.Schrader, J. Profe, K. Dresler, W-D. Dekwer, *Macromol. Rapid Commun.*, **26**, 1400-1405(2005).