

# Lipolytic enzyme을 이용한 폴리에스테르 소재의 바이오키친 효과

## Enzymatic Treatment of Polyester fabrics Using Lipolytic enzymes

윤석한, 김미경, 이하나, 윤남식<sup>1</sup>, 송선혜, 김양훈<sup>2</sup>

한국염색기술연구소, <sup>1</sup>경북대학교 섬유시스템공학과, <sup>2</sup>충북대학교 미생물학과

### 1. 서 론

섬유산업에서의 효소이용 기술은 천연섬유 및 재생섬유의 호발, 정련 등의 전처리 공정 또는 촉감개량 공정 등에 효소를 적용한 가공이 주로 이루어지고 있다. 그러나, 폴리에스테르 등의 합성섬유에 대한 효소의 이용은 아직 연구 단계로서 산업적으로 의미있는 결과를 가져오는 폴리에스테르의 표면개질 가공을 위한 효소의 발굴이나 처리공정은 아직 미흡한 실정이다.

리파아제, 에스테라제 및 큐티나제 등의 lipolytic enzyme은 에스테르 결합을 가수분해시킬 수 있는 대표적인 효소로서, 소수성의 폴리에스테르 섬유 내의 에스테르 결합에도 영향을 끼쳐 섬유 표면을 효소적으로 개질시킴으로서 친수성을 향상시킬 것으로 기대된다. 그러나 이들 효소들은 아미노산 배열 및 각 효소의 기질특이성이 상이하여 기질의 구조 및 종류에 따라 에스테르 결합 가수분해 활성화에 영향을 받으므로 에스테르 결합을 포함한 고분자의 개질성에 상당한 차이가 있을 수 있다.

본 연구에서는 폴리에스테르 섬유의 표면을 개질시키는 능력이 있을 것으로 기대되는 lipolytic enzyme 중에서 신규 효소인 큐티나제(EST1)를 선별, 생산하였고, 이를 이용하여 각 조건별로 처리된 폴리에스테르 섬유 표면의 개질성과 친수화 효과 등을 검토하였다. 이와 더불어 화학조제에 민감한 양모와 폴리에스테르 복합소재에 대한 효소 처리 특성을 조사하였다.

### 2. 실 험

#### 2.1 시료

시료는 100% polyester(75D/36f, 75/72f, 187g/yd, twill)와 PET/Wool(60/40, 50D/60's, plain, 102g/yd) 생지를 95°C에서 30분간 정련(PET : 정련제 2g/l, 호발제 6g/l, PET/Wool : 정련제 2g/l)한 후 100°C에서 30분간 열탕 처리 후 수세, 건조하여 사용하였다.

#### 2.2 신규 효소 처리 및 성능평가

새로운 유전자로부터 확보되어 EST1으로 명명된 용액형의 큐티나제를 선별하여 생산하였으며, 신규 큐티나제의 활성여부는 지질분해활성도 분석을 위해 일반적으로 사용되는 기질인 파라-니트로 페닐 부

틸레이트를 기질로 이용하여 활성도를 측정하였다.

EST1 효소가 첨가된 용액(phosphate buffer, pH 7.5) 내에서 폴리에스테르 직물 및 폴리에스테르와 양모 복합소재를 각 조건별(온도별, 시간별, 효소용액 내 pH별, 효소농도별)로 향한 진탕 배양기를 사용하여 처리한 후 모든 직물은 45℃의 증류수로 3회 이상 수세, 건조하였다.

효소처리 전, 후 폴리에스테르 직물 표면을 전자현미경을 사용하여 관찰하였으며, 모든 직물에 대한 drop test, 접촉각 및 수분을 측정을 통해 직물의 친수화 및 wetting성을 조사하여 효소 미처리 직물과 비교하였다.

### 3. 결 론

Fig.1은 신규 EST1-큐티나제 용액(pH7.5)과 pH 7.5의 버퍼용액 내에서 60℃의 조건으로 각각 처리된 폴리에스테르 직물에 대한 물방울 접촉각을 측정하여 나타낸 것으로, 물방울을 떨어뜨린 후 지속시간에 따라 EST1-큐티나제 처리 직물은 미처리 직물에 비하여 접촉각이 크게 낮아지고 있다. 이로서 폴리에스테르 섬유 자체의 물성 손상은 최소화하면서도 강알칼리 등의 화학조제를 크게 첨가하지 않은 다소 온화한 처리조건 하의 효소적 처리에 의해서도 폴리에스테르 직물 표면의 친수성이 상당히 향상됨을 알 수 있다.

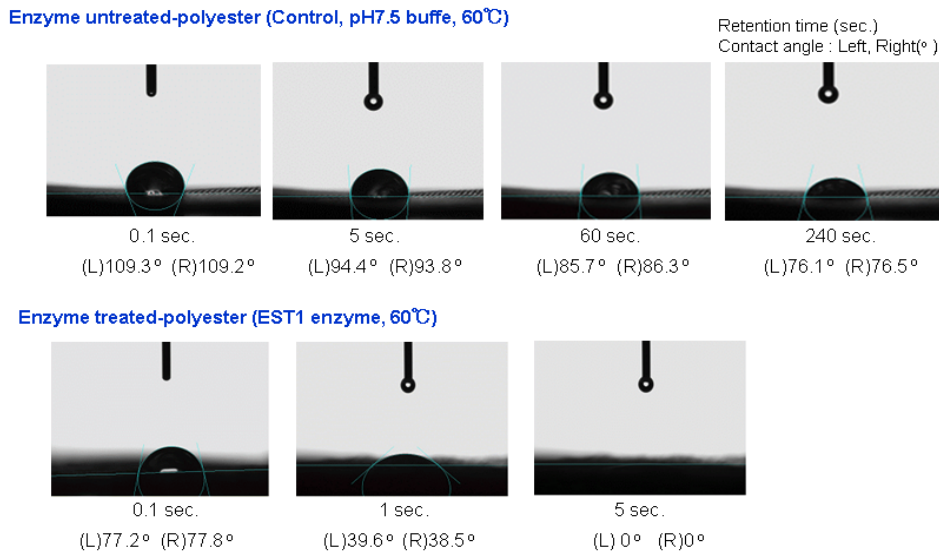


Fig. 1. Images of water contact angle on the polyester fabrics untreated and treated with EST1-cutinase (amount of drop water : 10 $\mu$ l).

### 감사의 글

본 연구는 지식경제부 지역산업기술개발사업의 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. Jan H, van E, Onno Misset, Erik J. Bass, "Enzymes in detergency", Marcel Dekker, Inc. 1997.
2. 2008년 한국염색가공학회 춘계학술발표대회 논문집, 20(1), 210-212(2008).