

## 효소처리에 의한 DP 가공 면직물의 강도회복

김주혜, 김수연, 최은경, 이현경

한국생산기술연구원 환경염색가공팀

### Strength Restoration of DP Finished Cotton Fabric by Enzymatic Treatment

Juhea Kim, Su Yeon Kim, Eun Kyung Choe, Hyun Kyung Lee

Ecological Dyeing & Finishing Technology Team, Korea Institute of Industrial Technology, Chonan, Korea

#### 1. 서론

Durable Finish(DP) 가공은 면직물이나 의복의 구김 방지성을 주기 위해 널리 사용되어진다. 이는 비결정부분에 위치한 셀룰로오스 분자의 체인 사이에 수지가 가교결합을 형성하여(Figure 1) 네트워크 형태의 거대 분자구조를 만들고 체인간의 움직임을 억제하여 섬유가 뻣뻣하게 된다. 이로 인해 면섬유의 인장강도, 인열강도 등 물리적 강도가 심각하게 저하된다.

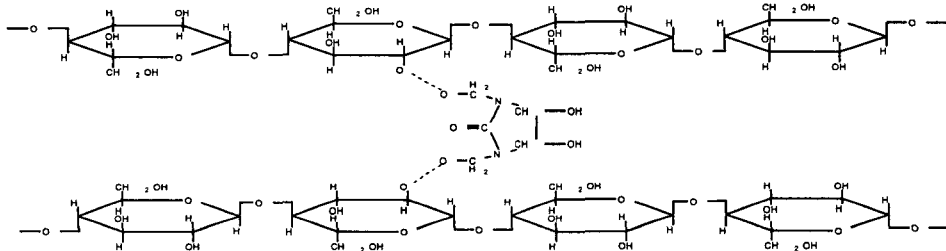


Figure 1. Molecular Model for Durable Finishing by DMDHEU

본 논문에서는 현재 durable finishing에 가장 많이 사용하는 Dimethylol Dihydroxy Ethylene Urea(DMDHEU)를 이용한 DP가공 면직물의 강도저하를 관찰하고 선택된 효소처리가 강도회복에 미치는 영향을 연구하였다. 기본적인 작용원리는 DMDHEU를 이용하여 형성된 가교결합 중 섬유표면에 존재하는 결합을 부분적으로 제거하여 표면에 있는 셀룰로오스 체인사이에는 유동성을 부여하여 강도저하를 막고, 내부에 존재하는 가교결합은 그대로 남아 방추성을 유지하는 것이다.

#### 2. 실험

##### 2.1. 수지처리

방추가공제는 Reactant DK2를 사용하였고 수지농도는 5, 7.5, 10%로 준비하였다. 촉매로는  $MgCl_2$ 를 사용하였으며 wet pick-up 80%로 패딩하였다. 패딩 후 건조는 110도에서 하였으며 큐어링은 170도에서 0.75분간 시행하였다. 효소 처리와 비교하기 위해 일부는 현장업체에서 사용하고있는 실리콘 유연제(0.5%)를 혼합하여 처리하였다.

## 2.2. 효소처리

효소 선정은 가교결합으로 형성된 에테르기(Pectinase), DMDHEU에 존재하는 아미노기(protease), 셀룰로오스 분해효소(cellulase)를 우선적으로 선정하였다. 효소처리 시 효소의 농도는 0.1%를 사용하였고 효소의 특성에 맞추어 반응온도와 pH를 조절하였다.

## 2.3. 강도 및 Wrinkle Recovery Angle 측정

미처리, 수지처리, 수지 및 유연제 처리, 각각의 효소 처리된 시료의 인장 및 인열강도를 측정하였다. 인장강도는 ASTM D 5035-95 Strip Method로 측정하였고, 인열강도는 ASTM D1424-96 Falling-Pendulum Type Apparatus를 이용하여 측정하였다. 방추성의 변화를 wrinkle recovery angle을 이용하여 비교하기위해 AATCC Test Method 66-1988법으로 측정하였다.

## 3. 결과 및 토의

수지처리한 면직물의 강도는 인열, 인장강도 모두 수지농도가 증가함에 따라 감소하였다. 실험에 사용한 유연제는 직물의 강도저하에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 효소처리의 경우 대부분의 효소가 인장강도에는 크게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으나(Figure 1), 펙티나제와 셀룰라제는 인열강도를 상당히 증가시키는 것으로 나타났다(Figure 2). 셀룰라제의 경우에는 섬유표면에 있는 셀룰로오스 분자사슬을 분해하여 분자체인에 유동성을 증가시킨데 기인한 것으로 사료된다. 펙티나제는 가교결합을 형성하는 DMDHEU를 분해하였거나 공유결합으로 연결된 가교결합을 절단하여 셀룰로오스 체인사이에 유동성을 부여한 것으로 사료된다. 펙티나제 처리 시 고농도의 DMDHEU를 처리한 경우에 인열강도가 팔목하게 증가하는 것은 DMDHEU가 셀룰로오스분자 체인간에 존재할 수 있는 수소결합의 많은 자리를 막아 미처리한 시료보다 더욱 유동성을 증가시킨 것이라 사료된다. 효소처리로 인열강도가 증가된 직물의 wrinkle recovery angle도 역시 증가하였다(Table 1)

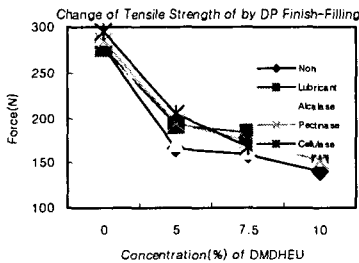


Fig.1 Tensile Strength -Filling

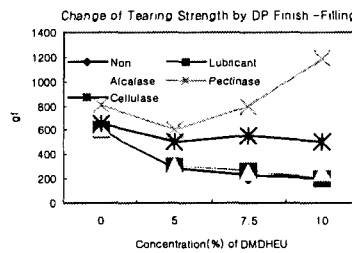


Fig. 2 Tearing Strength -Warp

Table 1. Wrinkle Recovery Angle

| 시료    | 백면포    | DMDHEU+유연제 | 셀룰라제    | 펙티나제    |
|-------|--------|------------|---------|---------|
| 각도(°) | 80 ± 2 | 130 ± 3    | 115 ± 3 | 120 ± 4 |

## 4. 참고문헌

- 1) C.Q. Yang and X. Wang, J. Polymer Science Ed., 34, 1573(1996)
- 2) J.N. Grant, F. Andrew, L.C. Weiss, C.B. Hassenboehler, Textile Research J., 8, 217(1968)