

효소정련의 최적조건

김주혜, 김수연, 최은경, 남창우
한국생산기술연구원 환경염색가공팀

Optimal Conditions for Bio-scouring

Juhea Kim, Su Yeon Kim, Eun Kyung Choe, Chang-Woo Nam

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

1. 서론

정련은 면에 있는 지방을 제거하는 과정으로 면섬유의 흡수성을 증가시키는데 그 처리 목적이 있는데, 현재 산업체에서는 그 뛰어난 효과 때문에 알칼리를 이용하여 고온에서 면섬유를 처리하고 있는 실정이다. 강한 알칼리 용액은 면섬유의 일차세포막을 공격하여 비셀룰로오스 성분을 제거하게 되는데 이때 옥시셀룰로오스의 형성에 의해 면섬유를 손상시키게 된다. 환경적인 측면에서도 알칼리 정련은 높은 BOD, COD, TDS을 유발하는 문제점을 갖고있다. 또한, 알칼리 정련 후에는 여러번의 행굼과정을 수반하게 되므로 용수 소비량이 많다. 효소를 이용한 바이오 정련은 이런 문제점 즉, 높은 COD, BOD, TDS, 폐수량, 처리 시간, 면섬유의 무게 감량등을 줄일 수 있다. 그러나, 효소를 이용한 정련은 처리 방법과 조제에 따라 그 효과가 크게 차이를 나타내므로 본 논문에서는 효소 정련 시 미치는 조제의 영향에 대해 연구하였다.

2. 실험

2.1. 가공조제가 효소정련에 미치는 영향

정수제, 칩투제, 육중유연제, 계면활성제등 정련 시 사용하는 각각의 조제의 영향을 조사하였다. 각 조제와 편물시료는 국내 W사에서 제공받아 사용하였다. 효소는 NOVO사의 Bioprep 3000L을 사용하였으며 60도에서 30분간 처리하였다.

2.2. 계면활성제의 종류에 따른 정련 효과

국내외에서 시판 사용되고 있는 4종의 계면활성제를 이용하여 효소 정련을 시행하였다. 반응조건은 2.1에 서술한 바와 같다.

2.3. 반응조건에 따른 정련효과

정련 시 행해지는 전처리 또는 후처리가 효소 정련 효과에 미치는 영향을 보기 위해 100도의 물에서 전처리 후 효소정련, 일반적인 효소 정련, 효소 정련 후 반응용액을 100도로 올려 2분간 처리하는 방법으로 처리하여 정련 효과를 검토하였다.

각각의 실험 후 정련 효과는 Gravimetric Absorbance Testing Machine을 이용하여 흡수거동을 관찰하였으며, AATCC Test Method 79-1995에 따라 흡수성을 측정하였다. 또한 효소정련과 알칼리 정련이 면섬유의 표면에 미치는 영향을 Scanning Electron Microscope(SEM)을 이용하여 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰

각 조제의 영향을 살펴보면(Figure 1) 정수제와 정련제가 포함되어있지 않고 옥중유연제가 포함되어있는 2,3은 정수제와 정련제가 포함되어있고 옥중유연제가 포함되어 있지 않은 1,4에 비해 정련효과가 우수한 것으로 보아 옥중유연제가 정련효과에 미치는 영향이 큰 것으로 보인다.

효소에 의한 정련 효과는 사용하는 계면활성제에 크게 영향을 받는 것으로 나타났다(Figure 2). 이는 두 가지 측면에서 영향을 주었을 것으로 사료되는데, 그 첫 번째는 사용한 계면활성제가 특별히 편물유제를 제거하는데 크게 기여했을 가능성이 있다. 이 경우에 정련 효소가 섬유에 작용할 수 있는 자리를 만들어 주어 그 효과를 높일 수 있다. 두 번째는 효소단백질의 아미노산이 이온성 계면활성제와 강한 반응을 하여 그 활성을 잃어 정련 효과를 낼 수 없게 될 수 있다. 그러므로 비이온성 계면활성제의 경우 정련 효과가 더 클 것으로 예상된다. 처리 조건에 따른 정련 효과는 전처리 보다는 후처리가 더욱 효과가 있는 것으로 나타났다(Figure 3). 이는 전처리액이 중성인데 반해 반응액이 알칼리이고, 더욱이 반응액에는 기타 조제가 섞여있어 정련효과를 한층 더 높여준 것이라 사료된다.

주사전자현미경으로 관찰한 면섬유의 표면(Figure 4)을 살펴보면 처리 전(row cotton)에 wax층으로 덮여있어 부드러운 굴곡을 관찰할 수 있으며, 알칼리 정련 처리한 섬유는 많이 손상되어 불규칙한 단면을 나타낸다. 이와는 대조적으로 효소를 이용하여 정련한 섬유의 단면은 평활하며 고르게 정련이 되었음을 볼 수 있다.

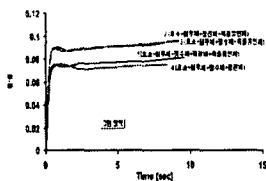


Figure 1. 조제의 영향

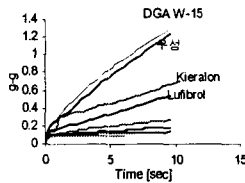


Figure 2. 계면활성제의 영향

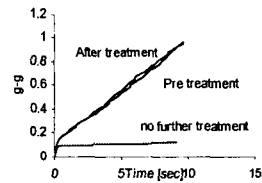
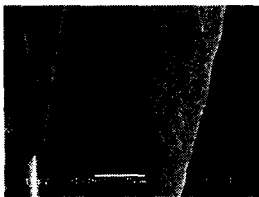
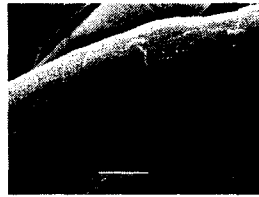


Figure 3. 전,후처리 영향



Row Cotton



Alkaline Scouring



Enzyme Scouring

Figure 4. Surface of Cotton Fiber --SEM

4. 참고문헌

- 1) Y.L. Hsieh, J Thompson, A Miller, Textile Research J., 66, 456(1996).
- 2) G. Buschle-Diller, X. Yang, Textile Research J., 71, 388(2001).
- 3) T. Tzanov, M. Calafell, G. Guebitz, A. Cavaco-Paulo, Enzymr and Microbial Technology, 29, 357(2001).
- 4) M.K.Traore and G.Buschle-Diller, Textile Chemist and Colorist & American Dyestuff Reporter, 32, 40(2000).
- 5) J.N. Eppers, P.A. Husain, N. K. Lange, Textile Asia, 5, 83(1999)