

Lyocell 섬유의 피브릴제어와 미세구조

방윤혁, 이기환, 조경래*, 왕영수**, 조현혹

부산대학교 섬유공학과

*신라대학교 패션산업디자인과

**대우(주) 기술연구소

Fibrillation Control and Fine Structure of Lyocell Fiber

Yun Hyuk Bang, Kee Hwan Lee, Kyung Rae Cho*, Young Su Wang**, and Hyun Hok Cho

Department of Textile Engineering, Pusan National University, Pusan 609-735, Korea

** Department of Fashion Design and Industry, Silla University, Pusan 617-736, Korea*

*** R & D Institute, Daewoo Co, Pusan 612-061, Korea*

1. 서 론

N-methylmorpholine N-oxide(NMMO)를 이용한 재생셀룰로오즈섬유(lyocell)의 제조에 있어 셀룰로오즈의 용해, 섬유제조 및 염색가공에 관한 최근 10년동안 많은 연구가 진행되어왔다. Lyocell섬유는 습윤상태에서의 기계적성질이 우수하고 감성면에서도 부드러운 느낌을 주는 등 많은 장점을 가지고 있다. 그러나 습윤시에 기계적 작용에 의한 외부마찰로 섬유의 표면에 피브릴의 토출이 많아 pill발생의 원인이 된다. 또한 과도한 피브릴의 토출은 염색 및 가공에 어려움을 주므로 이를 방지하기 위하여 피브릴의 제거 공정이 필요하며 이는 생산원가를 높이게된다. 그래서 이에 관한 연구는 많으나[1~4] 섬유의 제조공정 가운데 피브릴을 제어와 염색을 동시에 하는 연구는 찾아보기 힘들며, 특히 섬유의 미세구조와 관련한 연구는 전무하다.

앞의 연구에서 lyocell섬유의 제조조건에 따른 팽윤거동과 피브릴화의 정도를 고찰하였다. 이를 기초로 본 연구에서는 gel-dyeing의 원리와 다관능기 반응성염료의 가교반응을 응용하여 건·습강신도 등과 같은 기본 물성의 감소를 최소화하면서 섬유표면의 피브릴 발생을 제어시키는 것이 주목적이다. 또한 염료에 의한 가교반응이 미세구조와 물성에 미치는 영향을 고찰함으로써 더욱 부가가치가 높은 새로운 용도의 셀룰로오즈섬유의 개발에 기초자료를 얻고자한다.

2. 실험

2.1 시료의 제조

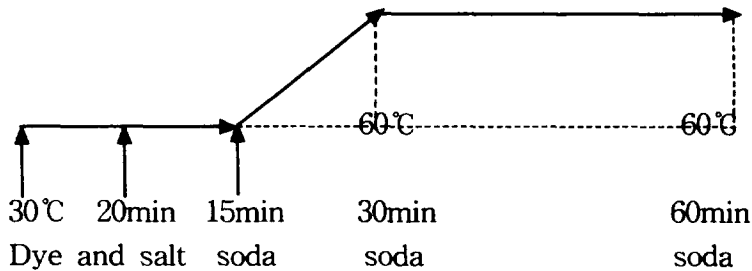
중합도가 740인 펄프를 분쇄하여 87 mole% NMMO에 용해시킨 후 산화방지제 (n-propylgallate)를 첨가하여 방사하였으며, 시료는 응고, 수세, 및 열처리과정 가운데 각각의 시료를 채취하고 굵기는 1.5, 3.0, 5.0 denier이다.

2.2 염 색

방사과정에서 채취된 시료를 실험실용 shaker에서 다음의 조건으로 염색하였으며, 염색 후에 50℃의 물에서 5차례 비누로 수세하고 상온에서 진공건조 하였다.

Table 1. Dyestuffs and dyeing condition

Dyestuff	Monofunctional Bifunctional	MCT Blue HERD(Procion사) FN-2R(Cibacron사) C-2G(Cibacron사)
Dyeing condition	Dyestuff concentration Liquor ratio soda ash sodium sulphate	3% o.w.f 30:1 15 g/l 30 g/l



2.3 분석

2.3.1 피브릴화 측정

100 ml 플라스크에 22 ml의 물과 시료를 넣고 스텐레스 금속 볼을 마그네틱 교반기로 회전시킨 후 섬유표면의 피브릴을 광학 현미경으로 관찰.

2.3.2 구조 분석

Wide-angle x-ray, 동적 점탄성, TMA, 전·습인장강신도, 밀도, 염착률을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

섬유표면의 피브릴화는 이 관능기를 가진 R-2G 및 FN-2R로 염색한 경우에 옹고 섬유, 수세섬유 < 최종섬유 < 미처리 섬유의 순으로 나타났으며 이는 섬유의 표면에 염료에 의한 가교반응이 일어났음을 의미한다. 섬유의 굵기가 가늘수록 피브릴의 토출정도는 많았으며, 이는 앞의 연구에서 고찰한 바와 같이 연신비의 증가에 따른 섬유축방향으로의 피브릴형성이 많기 때문이다.

Figure 1은 미처리와 반응성염료로 가교반응시킨 시료의 TMA 곡선을 나타낸 것으로 염색된 시료의 길이변화온도가 약4℃ 고온으로 이동하며 이는 가교반응이 일어났음을 간접적으로 나타낸다.

Table 2는 lyocell 섬유의 물성변화를 나타낸 것으로 염색 후에 강도와 탄성률이 다소 감소하였으나 파괴일이 증가하는 것은 섬유표면이 염료에 의한 가교반응으로 toughness가 증가한 것으로 생각된다.

4. 결론

2관능기 반응성염료를 사용한 염색·가교는 lyocell 섬유표면의 피브릴 발생을 감소시키며 특히 옹고 및 수세섬유의 경우에 효과적임을 알 수 있다. 그러나 피브릴의 완전한 제어를 위해서는 반응기의 종류와 개수, 염료의 입체적 형태를 고려한 선택 및 염료합성이 요구된다.

5. 참고 문헌

1. H. Nemeč, *Lenzinger Berichte*, **9**, 69(1994).
2. J. Lenz, J. Schurz, and E. Wrentschur, *Colloid & Polym. Sci.*, **271**, 460(1993).
3. J. Lenz, J. Schurz, and E. Wrentschur, *J. Appl. Polym. Sci.*, **35**, 1987(1988).
4. M. Nicolai, A. Nechwatal, and K. P. Mieß, *Textile Res. J.* **66**, 575(1996).

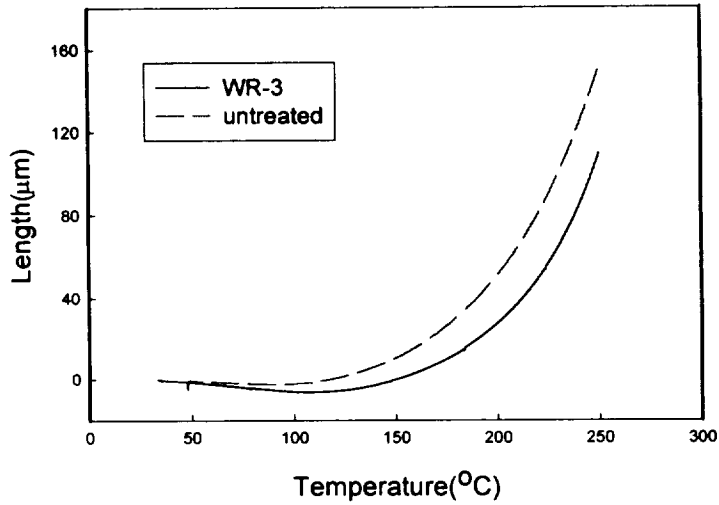


Figure 1. Length change as a function of temperature for untreated and WR-3 lyocell fiber after washing process.

Table 2. Mechanical properties for untreated and dyed lyocell fiber after washing process.

	Tenacity (g/d)	Elongation (%)	Initial modulus (g/d)	Work of rupture (gcm)
W-untreated	4.35	9.27	150.47	1.53
WR-3	4.18	10.44	135.49	1.73
WY-3	4.15	11.56	140.92	1.65