

# ECH(에피클로로히드린) 처리한 리오셀 직물의 피브릴레이션과 염색성에 관한 연구

박지양 · 김신희\* · 박영환\*\* · 전동원

이화여자대학교, \*가톨릭대학교 의류학과, \*\*한국생산기술연구원 디지털가공팀

## 1. 서 론

리오셀은 무독성 용매를 사용하여 재생하는 셀룰로오스 섬유이다. 밀폐된 공정을 통해 용매를 전부 회수하므로 작업자의 건강을 해치지 않고, 환경 공해가 매우 적은 친환경 섬유로서 부각되고 있다.<sup>1)</sup> 하지만, 잘 배향된 분자 구조 때문에 습윤 시 마찰에 의해 피브릴이 발생하며, 리오셀의 습식가공 및 가정에서의 세탁 관리 시에 필링(pilling)과 퍼지(fuzz)가 발생하여 제품의 외관을 손상시키고, 소비자의 만족도를 떨어뜨리는 단점이 있다.<sup>2-3)</sup>

본 연구에서는 리오셀이 염색 후 피브릴레이션이 일어나 염색의 선명도가 떨어지고, 외관이 손상되는 단점을 개선하기 위하여, 가교제인 ECH를 처리하여 백도 변화와 염색성을 평가하고, 피브릴레이션 양상의 변화를 SEM을 이용하여 관찰하였다.

## 2. 실험

실험에 사용된 시료인 리오셀은 60", 5842本, 80T, 1/2twill이다. NaOH 정련 처리는 1g/ℓ로 90℃에서 20분간 처리하였다. ECH 10% o.w.f. 처리는 투입방법을 변경하여 4가지로 하였다. 처음 한번에 투입(ECH-1), 10분 후 한번에 투입(ECH-1-10), 두 번 나눠서 투입(ECH-2), 세 번 나눠서 투입(ECH-3)하였다.

ECH 10% o.w.f.를 NaOH 0.5%에 희석하여 욕비 1:20으로 60℃에서 50분간 처리하였다. 수세하고 건조한 다음 백도 측정을 하였고, 염색은 Sunzol Brill Blue RS(OH YOUNG INDUSTRIAL CO., LTD.) 1% o.w.f., 1:20로 60℃, 60분간 IR 염색기(DAELIM Starlet, Korea) 염색하였다. 소핑은 100℃에서 10분 진행하고, 픽싱은 60℃에서 20분 동안 하였다. 그 다음 수세, 건조하여 Visible Spectrophotometer (COLOR-EYE 3100, GretagMacbeth, USA)로 측색하였다. SEM(Model JEOL JSM-5510 Scanning Electron Microscope, Japan)으로 35배율과 100배율로 피브릴 변화를 관찰하였다.

### 3. 결과 및 고찰

ECH는 알칼리 상태에서 cellulose 섬유와 반응하여 가교를 형성한다. 따라서, 가교가 알칼리 욕상에서 처리가 되므로, NaOH 0.5% 용액에 의하여 소량의 중량감소가 일어남을 Table 1.에서 볼 수 있다. NaOH 정련에 의한 방법보다는 감량률이 작지만, ECH처리로 인하여 약간의 알칼리 정련의 효과를 간접적으로 볼 수 있음을 알 수 있다.

Table 1. Effect of ECH crosslinking and NaOH scouring on the weight loss of lyocell.

	Before weight(g)	After weight(g)	Weight loss(%)
ECH-1	10.013	9.973	0.40
ECH-10	10.001	9.940	0.61
ECH-2	10.012	9.939	0.73
ECH-3	10.018	9.915	1.03
NaOH scouring	10.007	9.417	5.90

전처리로 인한 백도 변화를 살펴보았다. L\* 값을 살펴보면 NaOH로 처리한 시료가 88.08이고, ECH 처리한 시료들은 89.25~89.58으로 좀 더 백도가 높음을 알 수 있다. b\* 값에서도 NaOH 처리포는 4.07, ECH 처리포는 3.33~3.55로 Yellowish 경향이 약간 낮다. ΔE 값이 많은 차이를 보이는 것은 아니지만, NaOH 처리한 경우의 ΔE 값이 가장 크다 것을 Table 2.에서 볼 수 있다.

Table 2. Whiteness values of ECH crosslinked lyocells and NaOH scoured lyocell.

	K/S value	L*	a*	b*	ΔE
Control	0.1070	89.55	-0.56	4.58	0.00
ECH-1	0.0870	89.44	-0.44	3.41	1.18
ECH-10	0.0837	89.58	-0.39	3.33	1.26
ECH-2	0.0896	89.29	-0.45	3.55	1.06
ECH-3	0.0885	89.25	-0.54	3.33	1.29
NaOH scouring	0.1145	88.05	-0.30	4.07	1.60

Table 3.은 1% o.w.f.로 염색 후 측색을 한 값이다. ECH 10% o.w.f.을 두 번 나눠서 투입한 경우 (ECH-2)의 최대흡수파장이 12.7169로 가장 높다. 생지(control)와 NaOH 정련 시료의 최대흡수파장은 매우 낮은 것을 볼 수 있다.

Table 3. Color measurement of ECH crosslinked lyocells and NaOH scoured lyocell. after dyeing with reactive dye (1% o.w.f.).

	K/S value	L*	a*	b*
Control	6.52	41.61	-1.20	-39.96
ECH-1	11.7747	38.66	1.23	-43.52
ECH-10	10.5957	39.58	0.57	-42.40
ECH-2	12.7169	37.63	1.62	-43.41
ECH-3	11.0689	39.39	0.19	-42.59
NaOH	8.57	45.75	-3.17	-39.46

다음은 SEM으로 35배율 표면 관찰을 하였다. Fig 1.에서 생지와 NaOH 정련 처리 후의 표면 모습이다. 생지는 불균일하게 호제가 묻어있는 모습을 볼 수 있고, NaOH 정련 처리 후의 표면에 피브릴이 많은 양 일어난 모습을 볼 수 있었다.

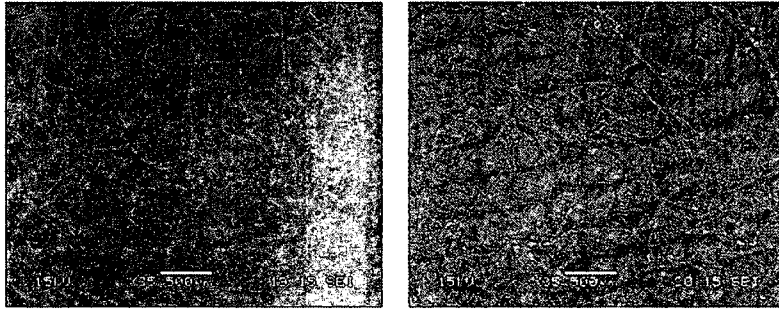


Fig. 1. SEM images of control fabric(Left) and fabric scoured with NaOH 1g/ℓ.(Right)

ECH 처리는 투입 방법에 따라 피브릴이 일어난 정도가 다름을 Fig 2.에서 관찰 할 수 있다. ECH를 세 번 나눠 투입한 경우가 피브릴이 많이 일어난 것을 볼 수 있으며, ECH-1, ECH-10, ECH-2는 비슷한 정도의 피브릴 경향을 나타내었으며, 가교처리를 하지 않은 정련포에 비하여 (Fig. 1., right image), 피브릴레이션이 현저하게 감소한 것을 관찰할 수 있었다. 따라서, ECH를 이용한 가교처리를 통해 리오셀의 피브릴레이션을 어느 정도 감소시킬 수 있음을 알 수 있다.

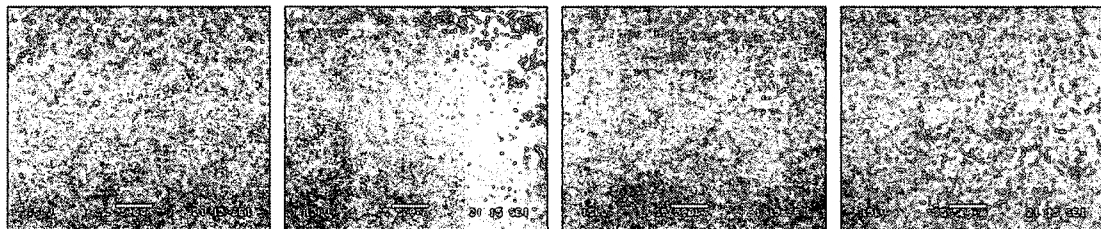


Fig 2. SEM images of ECH-1, ECH-10, ECH-2 and ECH-3

#### 4. 결 론

1. 알칼리 상태에서 행해지는 ECH를 이용한 가교 처리로 NaOH 정련보다는 약하지만, 어느 정도의 정련 효과를 볼 수 있다.
2. ECH 가교처리한 리오셀은 백도가 변화하지 않거나, 정련포보다 약간 상승함을 알 수 있다.
3. ECH 가교처리한 리오셀은 NaOH 정련포보다 높은 염착량을 나타낸다.
4. ECH 가교처리를 통해 리오셀의 피브릴레이션을 현저하게 감소시킬 수 있다.
5. ECH 투입 방법은 전처리 시에 두 번 나누어 투입하는 경우가 감량, 백도, 염착, 피브릴 발생 정도 모든 면에서 가장 양호하다.

## 감사의 글

수많은 시료의 SEM 촬영에 적극 협조해주신 한국 생산 기술연구원의 권혁교 연구원께 감사드립니다.

## 참고문헌

1. 조길수 외 4명 공저, 새로운 피복재료학, 동서문화원, 2002
2. Akhil Kumor, Charles Purtell and Marjo Lepola, Enzymatic Treatment of Man-made Cellulosic Fabrics, *Textile Chemist and Colorist*, 26(10), 25-28(1994)
3. Kyounghee Son and Younsook Shin, Enzymatic Treatment of Tencel Fabrics Teated with NaOH and Prefibrillation( I ), *Journal the Korean Fiber Society*, 36(1), 74-81(1999)
4. Min-Ji Kim, Jung-Woo Park, and Shin-Hee Lee, A study on the Change of Hand of Chitosan Crosslinked Cotton Fabrics, *J. Kor. Soc. Cloth. Ind.*, 6(5), 660-666(2004)