

전해수를 이용한 PET직물의 정련 및 수세에 관한 연구

최용철, 배한수*, 손영아, 배기서

충남대학교 공과대학 섬유공학과

* (주)무길염공

1. 서론

현재 섬유공업을 보면 섬유원료의 세정, 직물제조공정, 직물의 가호·탈호·정련·표백·염색·가공 공정 등 모든 공정에서 다량의 물이 사용되고 있다. 또한, 섬유산업공정에서 필연적으로 발생되고 있는 폐수는 환경 오염의 원인이 되고 있으며, 이 폐수 처리부분에 재정적으로 많은 할애를 하고 있는 것이 지금의 실정이다. 이런 문제들을 해결하기 위하여 섬유공업의 발전초기부터 환경 보호와 원가 절감을 목적으로 환경 폐수를 줄이거나, 공업 용수의 절약 및 약제사용량을 감소시키는 방법에 대해 많은 연구가 이루어져 왔으나 지금까지도 실질적으로 섬유공업에 적용하여 만족 할 만한 결과를 얻은 것은 찾아보기 어렵다.

예전에는 불안정하여 응용이 미미하였던 전해수의 이용이 최근 전기분해 기술의 발달로 증가하고 있는 추세이다. 농업분야의 환경농법, 의료분야의 살균소독에의 적용이 검토되고 있으나, 공업분야에서의 적용은 찾아 볼 수 없고, 특히 섬유공업분야에서의 이용은 전무한 실정이다. 그래서, 본 연구에서는 PET직물의 정련 및 수세 공정에 세척력이 뛰어난 전해환원수(Electrolytic reduction water, ERW)를 적용시켰을 때의 실용가능성을 검토하였다.

2. 실험

2.1 시료

본 실험에서는 현장에서 사용되고 있는 정련 공정을 거치지 않은 폴리에틸렌테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate, PET)직물 중 많이 사용되고 있는 3종의 직물을 시료로 사용하였다.

2.2 정련 및 수세실험

공장 정련법은 현장에서 사용되고 있는 동일한 약품인 수산화나트륨(NaOH)수용액, 호발제 그리고, 정련제를 사용하여 98℃×6~10min 처리하여 정련효과를 검토하였으며, 전해환원수를 이용하여 98℃×6~10min 실험한 것을 비교 검토하였다.

2.3 평가

공장 정련법과 전해환원수를 이용한 정련법과의 비교 평가를 하기 위하여, 정련율 (Weight Loss, %)을 계산하였고, PET직물에 사용되고 있는 아크릴호제의 탈호정도를 비교하기 위하여 정련 및 수세 공정 후 염기성 염료(Cation Red GRL)로 염색하여 호발 테스트를 실시한 후 CCM(MILTON ROY사)으로 흡광도를 측정하여 색차(color difference, ΔE)와 K/S Value로 비교 검토하였다.

3. 결과 및 고찰

Figure 1은 전해환원수의 pH가 PET직물의 정련에 있어서 어떤 영향을 주는지 알아보기 위한 실험의 결과로, pH 10, pH 10.5 및 pH 11이상의 전해환원수가 PET직물의 정련에 미치는 영향을 확연히 관찰 할 수 있다. 따라서, PET직물을 전해환원수를 이용하여 정련하고자 할 때는 최소한 pH 11이상이 되어야 만족할 만한 정련효과를 얻을 수 있다는 것을 알 수 있다. Figure 2는 정련 공정을 끝낸 PET직물의 아크릴 호제의 남은 정도를 알아보기 위하여 염기성 염료로 염색한 직물의 호발테스트를 한 결과이다. 이 결과 역시 pH가 11이상일 때 만족할 만한 탈호가 되었다는 것을 확인할 수 있다.

Figure 3은 온도가 PET직물의 정련율에 미치는 영향을 알아본 실험 결과로써, 이 그래프를 보면 전해환원수를 이용한 정련법이 공장정련법의 정련율보다 작다는 것을 알 수 있다. Figure 4는 PET직물의 온도에 따른 정련효과를 CCM을 이용하여 색차로 나타낸 것으로, 이 그래프를 보면 공장정련법에 비해 전해환원수를 이용한 정련법이 호발제 제거에 있어서는 우수하게 나타나고 있으나 Figure 3의 정련율과 비교해 볼 때 전해환원수를 이용한 정련법이 공장정련법에 비해 낮은 것을 볼 수 있는데 반해, Figure 4에서는 전해환원수를 이용한 정련법과 공장정련법의 탈호정도를 보면 전해환원수를 이용한 정련법이 더 우수하다는 것을 확인할 수 있다. 이러한 Figure 3과 Figure 4의 상반된 결과는 공장 정련법에서 사용되는 다량의 NaOH에 의한 PET직물의 알칼리 감량효과에 의해 나타난 현상이 아닌가 생각된다.

4. 결론

일반 수도수나 지하수를 전기 분해하여 손쉽게 얻을 수 있는 전해환원수를 이용하여 현재 사용되고 있는 공장정련법을 대체하였을 때의 실용성을 알아보기 위해 실험해 본 결과 약제를 사용하지 않고 전해환원수만으로 정련을 하여도 공장정련을 한 PET직물과 유사한 탈호 및 정련효과를 나타내었다. 따라서, 정련약제의 절약으로 인한 비용절감, 공정의 간소화와 그에 따른 시간당 생산량의 증가, 공업폐수의 감소와 그에 따른 폐수처리비용절감 및 환경보전등의 효과를 기대할 수 있을 것이며, 이 실험 결과, 섬유 습식공정에 전해환원수를 이용하는 것은 충분한 가능성이 있다고 생각된다.

5. 참고문헌

- 1) C. Fabiani, M. Pizzichini, M. Spadoni, G. Zeddit. "Treatment of Waste Water from Silk Degumming Processes for Protein Recovery and Water Reuse" *Desalination*, 105, 1~9, 1996.
- 2) "Soil Release: Oily Stain Release Method." *Technical Manual of the American association of Textile Chemists and Colorists*, 1970, XLVI, AATCC Test Method 130-1969, 223-224.

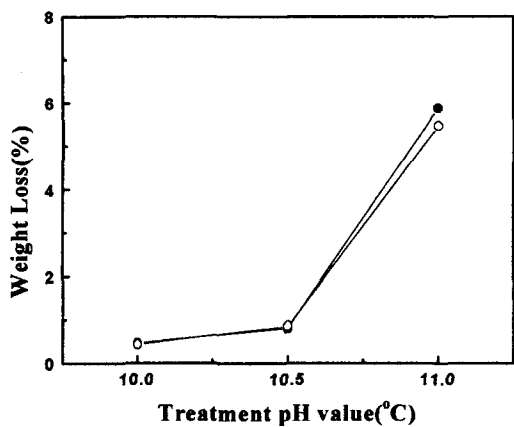


Figure 1. The effect of treatment pH value on weight loss of PET fabrics.

● : T/twill
○ : Dew spo

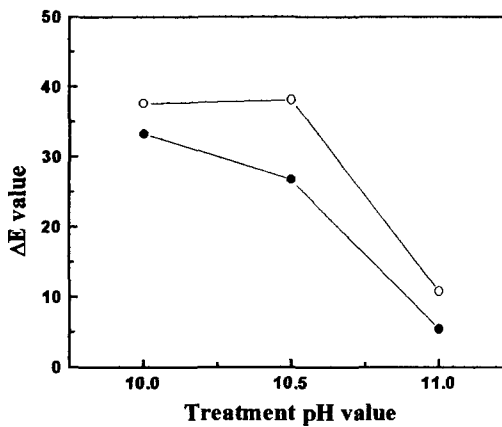


Figure 2. The effect of treatment pH value on ΔE value of PET fabrics.

● : T/twill
○ : Dew spo

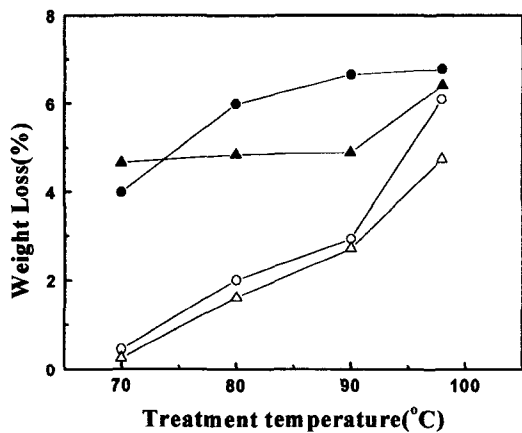


Figure 3. The weight loss of PET fabrics with treatment temperature.

● : T/twill (Factory)
○ : T/twill (ERW)
▲ : Dew spo (Factory)
△ : Dew spo (ERW)

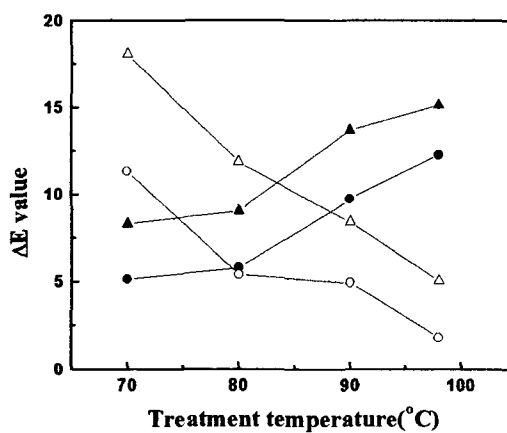


Figure 4. The ΔE value of PET fabrics with treatment temperature (only washed during 1 minute).

● : T/twill (Factory)
○ : T/twill (ERW)
▲ : Dew spo (Factory)
△ : Dew spo (ERW)