

용존기체성분을 제거한 NaOH수용액에서의 면직물의 Mercerization

김승일, 이의소, 김채진*

인하대학교 섬유공학과, (주)한일아셈*

Mercerization of Cotton Fabric in degassed NaOH solution

Seung il Kim, Eui So Lee and Chae jin Kim*

Department of Textile Engineering, In-Ha University, Incheon, Korea

*Hanil A'sem Co. Ltd

1. 서 론

Mercerization은 대부분의 면제품에 널리 적용되고 있는 가공방법이나 일반적으로 이루어지고 있는 상온에서의 NaOH에 의한 mercerization은 용액의 표면장력과 점도 때문에 알칼리가 섬유내부까지 깊숙이 침투하지 못하고 이로 인해 섬유의 표면에만 Mercerization이 진행되어 태가 뻣뻣해지는 단점이 있다. 이러한 jamming effect에 의한 표면(skin)과 내부(core)간의 머서화차이를 제거하기 위하여 고온 머서화가공에 대한 연구가 진행된 바 있으나 에너지의 과다소비라는 측면에서 상업화되기에는 문제가 있는 실정이다.

본 연구에서는 이러한 현상을 보완하기 위하여 현재 식품공업에서 상용화되고 있는 '높은 침투력에 의한 탈기수의 침지시간 단축 및 균일한 침투효과'를 섬유공업에 적용하고자 NaOH 수용액내의 용존기체성분을 분리막을 이용하여 제거한 후 Mercerization 처리를 하여 탈기하지 않은 NaOH 수용액으로 처리한 시료와 비교하여 보았다.

2. 실험

2.1 Materials

본 실험에서는 중앙염색(주)에서 제공한 정련, 표백과정을 거친 100% 면직물을 시료로 사용하였다.

2.2. 탈기장치

본 실험에서 사용한 탈기장치는 (주)한일아셈에서 제작한 탈기장치를 사용하였으며 유량을 0.8ton/hr, 진공도를 40torr로 유지하면서 탈기하였다. 실험에 사용한 탈기장치의 사양을 Table 1에, Flow sheet를 Figure 1에 각각 정리하였다.

Table 1. Specifications of degassing apparatus.

Degassing Module	SEPAREL, 'PF-030', Japan
Vacuum Pump	NIKINI, SKSD06-07, Japan
Pipe & Valve	SUS 304 & 316
Cooling System	Water Cooling System
Max. Inlet Pressure	3kg/cm ²
Prefilter	10 μ m, 1 μ m
Max. Flow Rate	1ton/hr

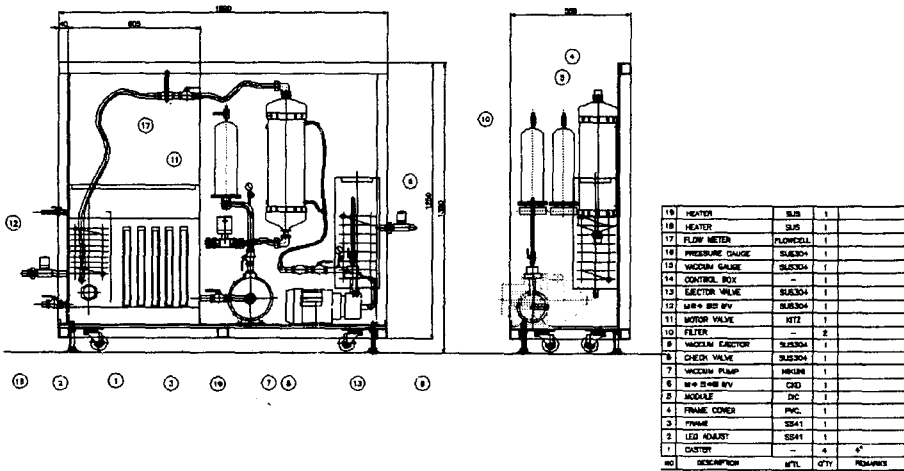


Figure 1. Schematic diagram of degassing apparatus.

2.3. 처리조건

용존기체의 제거정도에 따른 mercerization의 효과를 비교하기 위하여 포화NaOH 수용액(용존산소농도 6.5ppm)과 탈기NaOH수용액(용존산소농도 0.3ppm)을 위의 탈기장치를 이용하여 제조하여 긴장상태와 무긴장 상태에서 실험하였고, 각각의 조건에서 NaOH의 농도 100g/l, 200g/l로 하여 150, 300, 450, 600초간 침지시킨 후 냉수로 수세하고 1% acetic acid용액으로 중화시킨 후 다시 냉수로 수세하여 건조하였다.

2.4. 처리된 직물의 물성평가

처리직물의 인장강도, 수분율, Barium Activity Number를 측정하여 효과를 비교하였고, XRD실험을 통하여 처리된 직물의 결정구조를 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰

식품공업에서 탈기수의 효용가치는 통상수에 비해 탈기수를 쌀, 콩 등의 침지수로 사용할 경우 침지시간을 20~30%이상 단축시킬 수 있고 상대적으로 균일한 침투가 가능하다는 점에 있다. 비슷한 의미에서 섬유공업, 특히 면직물의 mercerization에서의 알칼리의 섬유내부로의 침투정도가 mercerization의 효과를 결정하는 중요한 요인이 되므로 본 연구에서는 NaOH수용액을 탈기하여 면직물을 처리하여 보았다.

3.1 수분율

일반적으로 면섬유가 갖고 있는 수분특성은 머서화에 의해 결정영역이 감소하고 상대적으로 비결정영역이 증가하면서 머서화되지 않은 섬유에 비해 높은 수분율과 함수율을 가지게 된다. Figure 2에 미탈기 NaOH수용액과 탈기된 NaOH수용액에서 각각 처리한 면직물의 수분율 변화를 미처리시료의 수분율과 비교하여 나타내었다. 처리시간의 증가에 따라 수분율이 증가하였으며 용존기체성분을 제거한 NaOH수용액에서 처리한 면섬유의 수분율이 미탈기 NaOH수용액에서 처리한 면섬유에 비해 높게 나타났다. 이는 탈기된 NaOH수용액에서 처리한 경우 알칼리가 섬유의 내면까지 깊숙이 침투하면서 면섬유의 비결정영역이 미탈기 머서화보다 더 증가하였기 때문이라고 생각된다.

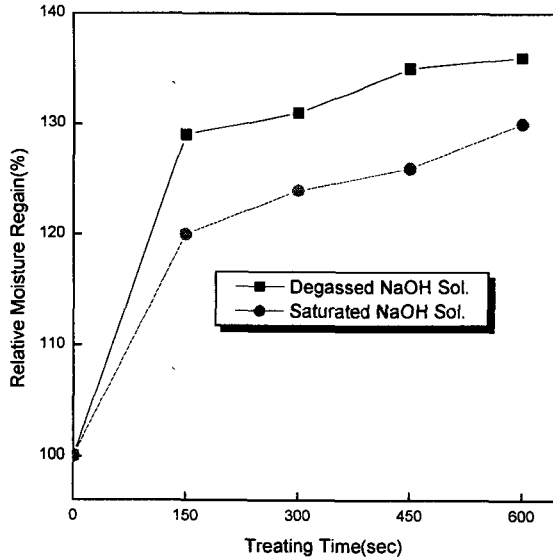


Figure 2. Effect of dissolved gases on moisture regain of NaOH mercerized cotton fabrics.(tension, NaOH conc. 200g/l)

3.2 Barium Activity Number

면섬유의 머서화정도를 알아보기 위하여 각 조건에서 처리한 시료의 바륨활성도를 측정하여 Figure 3에 나타내었다. 바륨활성도는 NaOH의 농도가 증가할수록, 처리 시간이 증가할수록 증가하는 경향을 보였고, 미탈기 NaOH수용액에서보다는 탈기된 NaOH수용액에서의 바륨활성도가 더욱 크게 나타났다. 이러한 이유는 용존기체농도가 감소되었을 경우에 수분율이 증가하는 것과 같은 이유인 것으로 생각된다.

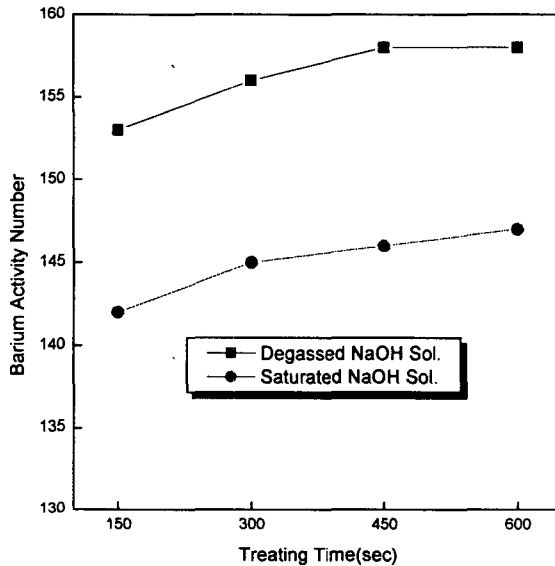


Figure 3. Effect of dissolved gases on Barium Activity Number of NaOH mercerized cotton fabrics.(tension, NaOH conc. 200g/l)

4. 결론

면섬유를 NaOH머서화함에 있어서 NaOH수용액의 용존기체성분을 제거한 후 머서화시켜 본 결과 탈기된 NaOH수용액으로 처리한 직물의 수분특성이 미탈기 NaOH수용액으로 처리한 직물보다 크게 향상되었고, Barium activity number를 측정함으로써 탈기된 NaOH수용액에서의 머서화가 미탈기 NaOH수용액에서의 머서화보다 알칼리의 침투가 더 깊게 진행됨을 확인할 수 있었다.

5. 참고문헌

- 1) R. Lewin and L.G. Roldan, *Text. Res. J.*, 45, 308(1975)
- 2) 本田克久, *材料科學*, 30, 253(1993)
- 3) H. S. Ryu, E. S. Lee & J. I. No., *J. Korean Fiber Soc.*, 25, 28(1988)