

HPLC에 의한 BTCA처리 실크/면 교직물의 평가

조석현, 박종준, 이동수, 이문철*

한국견직연구원, *부산대학교 섬유공학과

The Evaluation of Silk/Cotton Fabrics Treated with BTCA by HPLC

Suck Hyun Cho, Jong Jun Park, Dong Su Lee,
and Mun Cheul Lee*

Korea Silk Research Institute, JinJu, Kyungnam, Korea

**Department of Textile Engineering, Pusan National University, Pusan,
Korea*

1. 서론

견은 특유의 광택과 부드러운 촉감 등 뛰어난 흡습성과 보온성을 가진 이상적인 고급섬유이지만 방추성, 방축성 등이 나쁜 단점을 가지고 있어 실용적인 의복 소재로 활용되기 위하여서는 방추성(치수안정성), 방축성(형태안정성) 등의 몇 가지 성질을 충족시켜야 한다. 면의 방축가공[1]에 널리 사용되고 있는 DMDHEU는 성능이 우수하고, 경제성은 있으나 인체 발암 물질로 규제된 포름알데히드를 발생시켜 BTCA를 이용한 가공[2-4] 등에 대한 연구가 많이 진행되고 있다. 이것은 폴리카르복시산을 이용한 에스테르형의 가교반응으로 섬유내부에 가공제를 침투시켜 열처리함으로써 방추성과 방축성을 부여하는 가공이다. 본 연구에서는 실크/면 교직물을 제직하여 BTCA로 가공하여 방추도, 수축률 및 가교율에 미치는 처리조건의 영향에 대해 검토하였다.

2 실험방법

2.1 시료

시료로서 경사방향에 실크정련사(21D/4합, 92.2/inch)를 사용하고 위사방향에 실크면사(80S/2합, 60/inch)를 사용하여 제직한 실크/면 교직물 (평직, 혼용율 silk 38.7%/cotton 61.3%, 중량 91.2g /m²)을 사용하였다.

2.2 시약

시약으로 Butanetetracarboxylic acid(다이셀화공제, 일본, 이하 BTCA라 함), 반응촉매로 NH₂PO₂ · H₂O(Sodium hypophosphite), NaOH는 특급시약을 사용하였다.

2.3 BTCA 처리

BTCA 농도 1, 3, 5 및 7%, 촉매 농도 1.0mol(vs BTCA)의 처리욕에서 패딩하여 약 100% wet pick up으로 150℃~180℃, 1, 3, 5 및 7분간 큐어링(Tenter Matis, Swizland) 하고, 미반응 물질을 제거하기 위해 50℃의 온수와 상온의 물로 충분히 수세 후 100℃, 3분간 건조하였다.

2.4 HPLC 정량분석

고성능 액체크로마토그래피(Waters, LC Spectrophotometer Lambda-max Model 481, USA)로 칼럼(Bio-rad, Aminex HPX-87-H, 300×7.8 mm I.D)을 사용하여 조건은 Mobil phase(1/2 H₂SO₄) 0.01mol/l, flow rate 0.6ml/min, column oven temperature 50℃, detector wavelength 210nm, injection volume 10μl로 시료를 1M NaOH로 전처리(비누화 반응)하여 그 용액은 PTFE disposable filter(0.45μm)를 통해 거른 후 peak area를 측정하였다.

3 결과 및 고찰

3.1 HPLC 정량분석

Figure 1은 BTCA를 농도 30~1000ppm의 표준용액을 만들고, 면적을 농도의 함수로 도시하여 검량선을 얻었다.

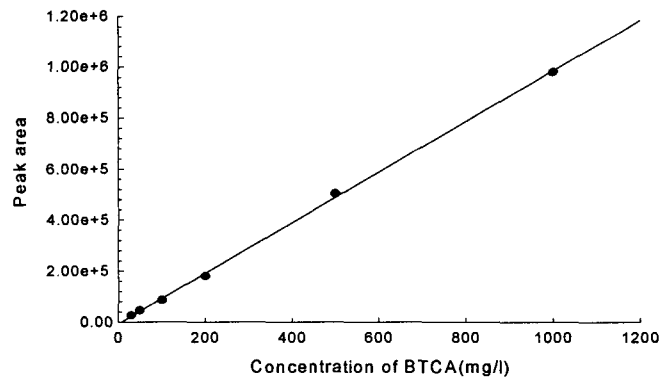


Figure 1. Calibration graph for determining the concentration of BTCA in the saponification liquor

3.2 Peak area

Table 1은 BTCA 각 처리조건(농도, 온도, 시간)에 따른 HPLC 측정 한 peak area를 나타낸 것으로 실크가 면보다 peak area값이 크게 나타났다.

3.3 방추도

Figure 2는 각 처리조건에 따른 방추도를 나타낸 것으로 처리농도의 경우

Table 1. Peak area and detected BTCA by HPLC analysis for silk/cotton fabrics treated with BTCA at various conditions

Treating condition	Retention time		Peak area			mg/l			
	silk	cotton	silk		cotton	silk		cotton	
			1g	0.614g		1g	0.614g		
Blank	8.40	0	1793719	0	0	0	0	0	
Concn.(%)	1	8.38	8.48	2765831	596877	294608	987.6	609.0	304.1
	3	8.37	8.48	3077270	788100	598354	1301.8	801.96	610.5
	5	8.35	8.42	3688008	1163093	954411	1918.0	1180.3	804.7
	7	8.30	8.32	4224059	1492229	1111893	2458.8	1512.3	1128.6
Time(min)	1	8.36	8.45	3317578	935649	766762	1544.3	950.8	780.4
	3	8.35	8.42	3688008	1163093	790842	1918.0	1180.3	804.7
	5	8.35	8.40	3924450	1308269	904303	2156.5	1326.8	919.2
	7	8.32	8.40	4112568	1423773	878544	2346.3	1443.3	893.2
Temp.(°C)	150	8.27	8.14	3018299	751892	804947	1242.3	765.4	819.0
	160	8.27	8.14	3438692	1010013	844614	1666.4	1025.8	859.0
	170	8.22	8.16	3543583	1074416	954411	1772.3	1090.8	919.3
	180	8.35	8.42	3688008	1163093	790842	1918.0	1180.3	804.7

실크 side도 증가하고 있으나 면 side 증가분이 경·위사 방추도 함에 많이 반영되고 있다. 처리온도에서는 150°C에서도 방추도 증가를 보였으며, 처리시간에서 1분의 처리에서도 방추도가 증가하고 있고, 경·위사 모두 경·위사 방추도의 증가분에 반영되고 있다.

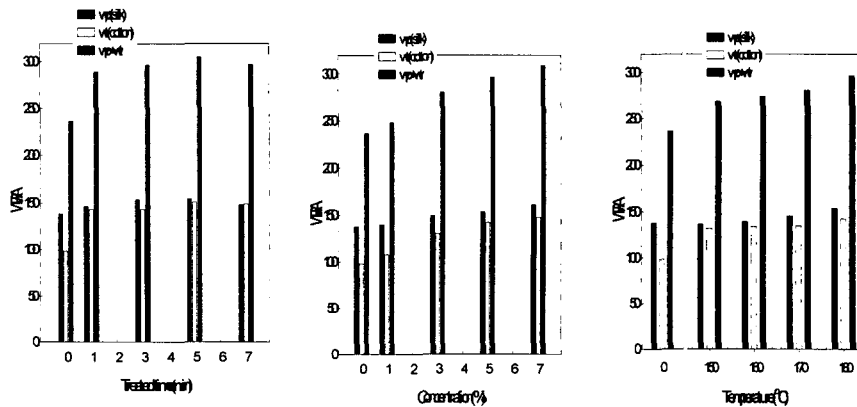


Figure 2. Relationship between various treating conditions with BTCA and wrinkle recovery angle for silk/cotton fabrics

3.4 수축률

Figure 3은 각 처리조건에 따른 수축률 변화를 나타낸 것으로 미처리 직물의

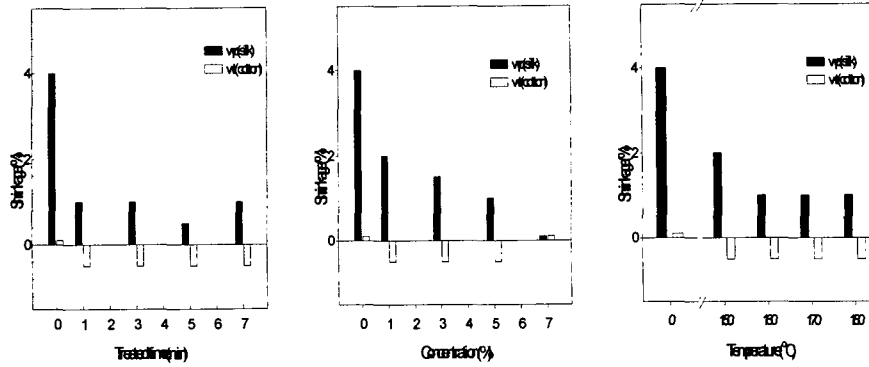


Figure 3. Relationship between various treating conditions with BTCA and shrinkage for silk/cotton fabrics

경우실크인 경사의 수축률이 4%, 위사의 수축률이 0으로 경사에서 크게 나타났으며, BTCA 각 처리조건에 따라 감소되는 경향을 보였고, 특히, BTCA의 최저 처리 조건에서도 큰 영향을 나타냈다. 처리시간의 경우 1분의 처리에서도 수축률의 큰 감소를 보였고, 처리 농도의 경우 농도 증가에 따라 균일한 수축률의 감소를 보였으며, 처리 온도의 경우 150℃에서도 수축률의 감소를 보였으나 160℃ 이상에서는 큰 차이는 없었다.

4. 결론

실크/면 교직물에 방추성과 방축성을 부여하기 위하여 BTCA로 처리하고, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. BTCA는 처리 온도가 높을 수록, 농도가 증가할수록 가교량이 증가하였다.
2. HPLC 분석으로 시료 직물에 가교된 BTCA의 양을 알 수 있었고, 특히, 실크에서 많은 양이 검출되었다.
3. BTCA 처리 후 실크와 면 side에서 방추도가 개선되었고, 특히 면 side에서 크게 개선되었다.
4. BTCA의 최저 처리조건에서도 실크 side의 수축률이 크게 감소되었다.

5. 참고문헌

- 1). C. Q. Yang, *Text. Res. J.*, **63**, 420(1993).
- 2). H. M. Choi, C. M. Welch, and N. M. Morris. *Text. Res. J.*, **63**, 650 (1993).
- 3). 박종렬, 이의소, 고석원, *한국섬유공학회지*, **33**, 5(1996).
- 4). C. Schramm, B. Rinderer, and O. Bobleter, *Text. Chem. Color.*, **29**, 37 (1997).