

견섬유의 플라즈마·효소 처리에 관한 연구

김지현·유영식·김경현·송석규

요 약

단백질 섬유의 일종인 견섬유를 저온 플라즈마로 전처리한 후 효소처리하여 미처리시의 시료와 플라즈마처리 시료 및 효소처리한 시료에 대하여 역학특성, 염색성 및 태평가에 대해 비교·고찰해 보았다. 인장강도, 인열강도 시험을 통해서 역학특성을 조사하였고, 산성 염료로 염색한 후 염색성의 변화를 알아보고, 염색전도도를 시험하였다. 플라즈마 전처리가 태평가에 미치는 영향을 알아보기 위해 Handle - O - Meter를 사용하여 태를 평가하였으며, SEM으로 시료의 표면을 관찰했다. 실험결과 플라즈마 전처리가 효소처리에 있어서 섬유의 표면 특성 변화에 영향을 미친다고 생각된다.

1. 서 론

효소 또는 생촉매는 75년 이상 동안이나 의학공학 분야, 식품공학 분야 등의 여러분야에서 광범위하게 이용되어 왔다. 효소로써 직물을 처리하여 표면의 특성을 개선하는 것 (biopolishing 또는 biofinishing)은 1989년 일본에서 처음으로 시작되었다. 효소는 천연 단백질이기 때문에 빨리 생분해되므로 많은 화학 가공제들을 대체하는 데 좋으며, 환경에 친숙한 생성물이라는 관점에서 그 중요성이 새로이 인식되고 있다. 효소를 이용하면 먼처리시 화학적으로나 환경적으로 문제점이 되고 있는 알카리 오염이나, 양모를 처리할 때의 염소처리 공정없이 화학가공을 대신할 수 있다. 또한 효소처리는 전처리뿐만 아니라 유연가공의 전망을 밝게 해 주고 있는 것이 사실이다.

지난 수년동안 환경문제에 대한 심각성이 더욱 고조되고 있다. 현재 소비자들은 자신들이 구매하는 생산물이 자연과 얼마나 친근한가에 많은 관심을 가지게 되었다¹⁻⁵. Ottman⁶ 이 언급한 바에 의하면 환경적으로 안전하게 제조된 생산물들이 미래의 시장에서 더욱 각광받게 된다는 것이다. Biofinishing은 이런 방향에 대한 일단계라고 할 수 있다.

Biofinishing의 주요 목적은 유연한 태와 향상된 유연성을 가진 최고 품질의 직물을 창조하고, 유독성 물질을 배출하는 통상의 화학물질을 배제하는 데 있다. 최근 효소의 기술적인 응용을 살펴보면, 저급 저가의 직물을 가공하는 게 가능하고 최고급 직물과 같이 보여지고 느껴지게 연구 가공할 수 있다는 것이 밝혀 지고 있다. 또한 효소는 특유의 기질선택성과 함께 상온, 상압, 중성부근의 온화한 조건에서 최대의 촉매활성을 나타내므로 여러 산업분야에서의 응용이 적극적으로 검토되고 있다. 최근 들어 셀룰로오스분해효소를 이용하여 면직물을 감량하여 직물의 촉감을 향상시키려는 노력이 계속되고 있으나, 감량에 따른 강도저하등의 문제로 인해 적극적인 이용이 이루어지지 못하고 있다. 양모의 경우에는 주로 모직물의 방축성, 필링성 및 유연화의 관점에서 효소의 이용이 검토되어 왔으나, 단시간의 처리로는 양모표면의 스케일이 충분히 제거되지 않고, 스케일간의 세포접합물질 (CMC)을 통해 효소가 침투하므로 균일한 감량 효과를 얻기 어렵다고 알려져 있다.

한편 저온플라즈마 처리는 기질내부에는 영향을 미치지 않고 에칭, 중합, 그래프트화, 가교등의 반응에 의해 표면만을 개질시켜 농색화, 친수화 및 대전방지화를 가능하게 하는 가공법으로 특히 고분자의 표면 개질에 유용한 방법이다.

본 연구에서는 견직물을 효소 처리하는데 있어 플라즈마로써 전처리 하여, 효소 처리시 나타날 수 있는 단점들에 대해 플라즈마 전처리가 미치는 영향에 관해 살펴 보고자 하였다.

2. 실험

시료는 견생사 (경사; 21D, 위사 21D, 밀도; 경사 276이상, 위사 192이상)를 사용했으며, 효소 처리시의 최적 조건을 알아보기 위해 다음 표 1과 같은 조건으로 효소처리하였다.

Table 1 The conditions of enzyme treatment

Concentration of Enzyme	3g/L, 5g/L, 7g/L, 9g/L
pH	pH 6, pH 8, pH 10, pH 12
Treatment Time	30, 60, 120, 240 mins
Treatment Temperature	35°C, 50°C, 65°C, 80°C

플라즈마로 전처리하여 효소 처리한 시료와 효소 처리한 시료, 플라즈마 처리한 시료, 효소처리한 시료들에 대해 수분율과 SEM 표면 촬영, X-ray 회절, 인장 강도, 인열 강도, 염색성, 염색 견뢰도, 태평가등의 여러 특성들에 있어서의 차이점을 비교해 보았다.

3. 결과 및 고찰

견직물을 효소처리시 최적 처리 조건을 알아 보기 위해 여러 가지 조건에서 효소처리를 하고 감량률을 측정하여 다음 표 2와 같은 결과를 얻었다.

Table 2 Weight Loss of Samples Treated with Enzyme

	Samples	Weight Loss (%)
Concentration of Enzyme	3 g/L	19.51
	5 g/L	19.67
	7 g/L	20.82
	9 g/L	22.82
pH of Solution	pH 6	11.56
	pH 8	19.16
	pH 10	19.59
	pH 12	16.50
Treatment Time	30 mins	7.23
	60 mins	20.04
	120 mins	41.19
	240 mins	-

4. 참고문헌

1. Achwal, W. B., Enzymatic Treatment for Removal of Impurities and Softening of Cotton, *Colourage* 40(11), 23-24 (1993).

2. Garrett, D. D., and Cedroni, D. M., Biopolishing of Cellulosic Textiles, in "AATCC Book of Papers", Atlanta, GA, 1992.
3. Hemmpel, W. H., The Surface Modification of Woven and Knitted Cellulose Fiber Fabrics by Enzymatic Degradation, *Int. Textile Bull. Dye. Print. Finish.* 37(3), 5-11 (1992).
4. Schubel, P., Cellulases, *Textile Ind. Dyegest SA* 11, 4-5, 11 (1990).
5. Sharma, M., Application of Enzymes in Textile Industry, *Colourage* 40(1), 13-17 (1993).
6. Ottman, J. A., "Green Marketing", NTC Business Books, IL, 1993.