항균성이 증가된 m-aramid 소재의 특성

A Characteristic of the antimicrobial m-aramid material

김지영, 장련평, 이재웅[1], 김삼수

영남대학교, [1](주)코오롱 중앙기술원

Abstract

M-aramid(in DMAc)를 전기 방사하여, chlorine을 부착시켜 항균성을 가지게 하였고, 부착된 chlorine의 농도는 titration을 통해 확인하였다. 15cm를 유지하여 방사했을 경우 10cm일 때에 비해 비드의 양이 적고, 비교적 균일한 형태로 방사되었다. 방사거리를 15cm로 유지시켜 방사한 m-aramid의 oxidized chlorine의 농도를 측정한 결과, 매우 우수한 수치를 보였고, 전압이 증가할수록 조금씩 감소하였다.

1. 서 론

N-halamine계 항균 소재는 최근에 섬유 소재로의 적용 연구가 진행되어[1] 후처리 가공(Finishing)이 용이한 면 등의 천연 섬유 소재에 대한 연구가 우선적으로 진행되고 있다[2].

M-aramid는 대표적인 N-halamine계 물질로 내열성 등의 물성이 매우 우수하고, m-aramid계 고분자의 전기방사에 관한 연구가 이미 진행되고 있다[3].

본 연구에서는 m-aramid를 전기방사하여 표면적을 증가시킨 후, chlorine을 부착시켜 Gram-positive 및 Gram-negative 박테리아에 뛰어난 항균성을 가지는 항균소재를 설계하는 것을 목적으로 한다.

2. 실 험

2.1 시료

실험에 사용된 PET는 감량 가공되지 않은 것을 사용하였고, m-aramid는 수세 후에 사용하였다. 용매로는 DMAc(Duksan pure chemical co., LTD)를 사용하였다.

Chlorination에서 사용되는 sodium hypochlorite solution은 시중에서 판매되고 있는 것을 사용하였고, titration에는 sodium thiosulfate solution(samchun pure chemical co., LTD)과 KI (Duksan pure chemical co., LTD), Soluble Starch (Duksan pure chemical co., LTD)를 사용하였다. 전기 방사 장치로는 variable high-voltage power supply(Dongyang Co., Daegu, Korea), Single needle(30gauge)을 사용하였다.

2.2 실험방법 및 조건

5%와 10%로 제조된 m-aramid(in DMAc) solution을 15~30kV의 전압에서 15cm의 방사거리를 유지하여 전기 방사하였다.

방사한 m-aramid를 pH7로 조정된 10%의 commercial sodium hypochlorite solution(in distilled water)에 침지시켜 상온에서 60분간 처리한 후, 수세하여 45℃에서 2시간동안 건조시켰다.

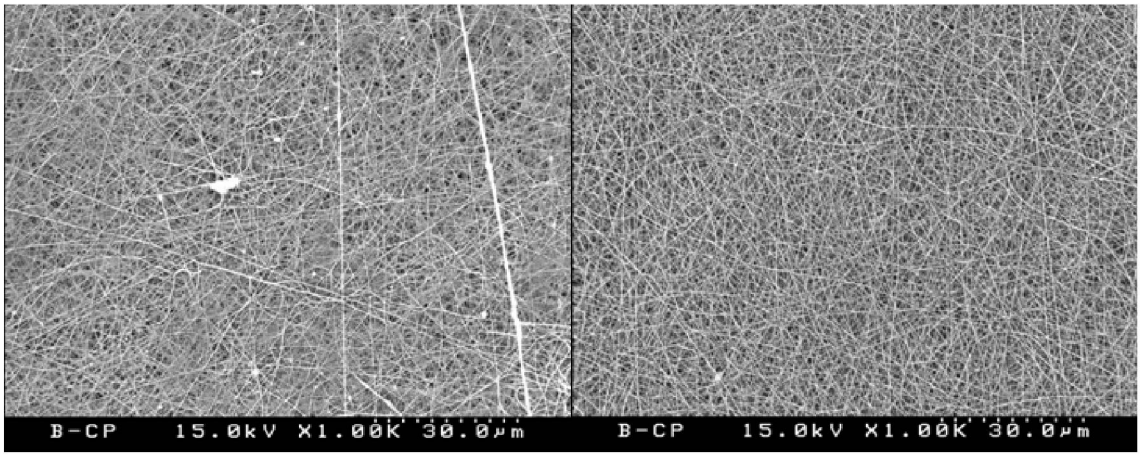
건조된 m-aramid를 KI가 첨가된 pH4의 증류수(100ml)에 12시간동안 침지시킨 후에 starch solution(1%)을 첨가하여 10%의 sodium thiosulfate solution(in distilled water)을 적정하였다.

2.3 측정 및 분석

주사전자현미경(SEM)을 통해 나노 섬유의 형성을 확인하였고, Titration을 통해 얻어진 sodium thiosulfate solution의 적정량을 아래의 식에 대입하여 m-aramid에 부착된 oxidized chlorine의 양을 측정하였다[2].

$$[Cl^{+}]\% = (V \times N \times 35.45)/(W \times 2 \times 10)$$

위 식에서 V는 적정된 sodium thiosulfate solution의 부피(ml)이고, N은 sodium thiosulfate solution의 노르말농도이다. 35.45는 Cl의 분자량이고, W는 시료의 무게(g)를 나타낸다.



TCD 10cm TCD 15cm

Fig. 1. SEM images of nanofibers in 20kV (×1000).

2.4 실험결과

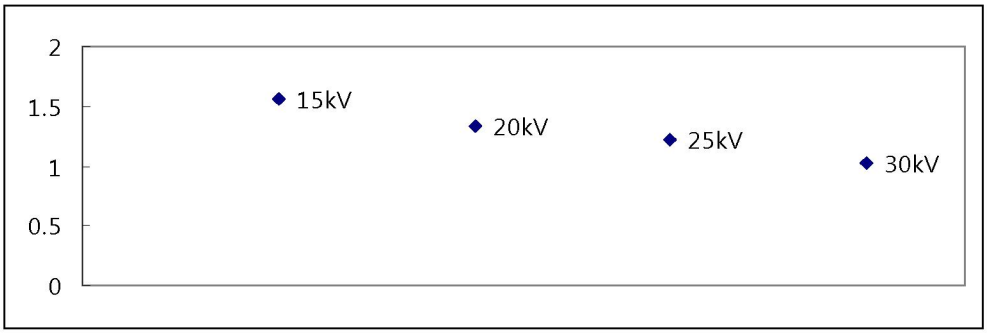


Fig. 2. Concentration of oxidized chlorine (TCD 15cm).

참고문헌

1. D. E. Williams, L. J. Swango, G. R. Wilt and S. D. Worley, Effect of Organic N-halamines on Selected Membrane Functions in Intact Staphylococcus Aureus Cells, Appl. Environ. Microbiol. 54, 1121-1127(1991).
2. Jaewoong Lee, R. M. Broughton, S. D. Worley, T. S. Huang, Antimicrobial Polymeric Materials; Cellulose and m-aramid Composite Fibers, Journal of Engineered Fibers and Fabrics, Vol 2, Issue 4, 2007.
3. Junsung Kim, Kyungwoo Kim, Jooyoung Kim, Preparation of m-Aramid Polymer Manofiber via Electro-spinning, 한국섬유공학회 학술발표회 논문집, 제 40권, 제 2호, 317-318, 2007.

Tel.: +82-53-810-3897; e-mail: rang0000@nate.com