

PG2) 실내 부유 미생물에 대한 은 나노 입자의 항균 특성 Antimicrobial Characteristics of Silver Nano Particles against Indoor Bioaerosols

윤기영¹⁾ · 배귀남 · 이승재 · 변정훈¹⁾ · 정효일¹⁾ · 황정호¹⁾ · 지준호²⁾ 박성관²⁾ · 오상경²⁾
한국과학기술연구원 대기자원연구센터,
¹⁾연세대학교 기계공학과, ²⁾삼성전자 가전연구소

1. 서 론

현대인은 하루 시간의 90% 이상을 실내공간에 거주하고 있으므로, 실내에서 인체에 유해한 오염물질에 노출되는 시간이 실외보다 훨씬 길다. 이로 인해 최근 실내 공기질(IAQ)에 대한 관심이 높아지고 있으며, 많은 과학자들이 실내 공기오염물질에 관심을 갖고 연구를 수행하여 왔다. 실내공간에서 중요하게 다루어지는 공기오염물질로는 휘발성 유기화합물(VOCs), 미세입자, 바이오 에어로졸(microbiological indoor pollutants, bioaerosols) 등이 있다. 최근 건물이 고층화되고 공조 시스템이 지능화되어 건물의 환기량이 감소함에 따라 실내공간에 존재하는 곰팡이를 비롯한 미생물의 수가 증가하였으며, 이는 빌딩 증후군의 주요 원인으로 인식되고 있다. 은(silver)은 전통적으로 항균력이 있는 물질로 알려져 있으며, 나노미터로 크기가 줄어들면 표면적이 넓어져 항균력이 증가할 것으로 추정된다. 본 연구에서는 실내 부유 미생물에 대한 은 나노 입자의 항균 특성을 알아보기 위해 표면 바이오 오염원에 대한 기초 실험을 수행하였다.

2. 연구 방법

실험에 사용된 은 나노 입자의 입경은 약 40 nm이었으며, 0, 10, 20, 30, 40, 50 µg/mL의 농도 조건을 갖도록 하였다. 시험 바이오 에어로졸로는 *E. coli*를 사용하였으며, *E. coli*를 배양하기 위해 LB(Luria-Bertani) media를 사용하였다. LB media는 Bacto Tryptone 10 g/L, Yeast Extract 5 g/L, NaCl 5 g/L를 초순수(deionized water)에 혼합하여 만들었으며, 이를 고체 상태의 배지로 만들기 위해 Bacto Agar 15 g/L를 혼합하였다. LB media를 고온, 고압 상태에서 멸균하였으며, 멸균이 끝난 고온의 액상 LB media를 피펫을 이용해 직경이 90 mm인 페트리 접시(petri dish)에 20 mL씩 주입하였다. 이것은 온도가 감소함에 따라 점차 고형화 되어 고체 상태의 배지를 형성하게 되는데, LB media가 고형화 되기 전에 은 나노 입자를 첨가하여 은 입자가 모든 배지 상에서 고르게 분포하도록 잘 섞어주었다. 모든 조건에서 다양한 농도의 은 나노 입자를 포함하는 LB 배지를 각각 3개씩 준비하였으며, LB 배지가 충분히 굳은 후 *E. coli*를 표면에 도말하였다. 이 때, 표면에 도말하는 *E. coli*의 수는 100개 정도로 비슷하게 제어하였다. *E. coli*의 수는 분광광도계(spectrophotometer)를 사용해 측정된 광학적 밀도(optical density, O.D.)를 환산하여 계산한 후 희석하였으며, 이 때 O.D. 0.4는 10⁸개에 대응된다.

3. 결과 및 고찰

그림 1은 배지 위에 자란 *E. coli*의 모습을 나타낸 사진이고, 그림 2는 각 페트리 접시에 배양된 *E. coli*의 수를 평균하여 나타낸 것이다. 이러한 결과로부터 본 실험조건에서 은 나노 입자가 50 µg/mL 이상인 농도에서 균집(colony) 수가 줄어드는 것을 알 수 있다. 즉, 은 나노 입자가 *E. coli*에 대해 항균 특성이 있다고 생각된다.

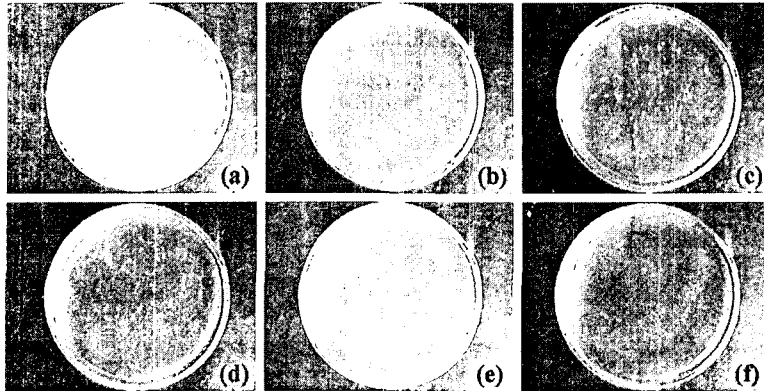


Fig. 1. LB plates containing different concentrations of silver nano particles. (a) 0, (b) 10, (c) 20, (d) 30, (e) 40, (f) 50 µg/mL

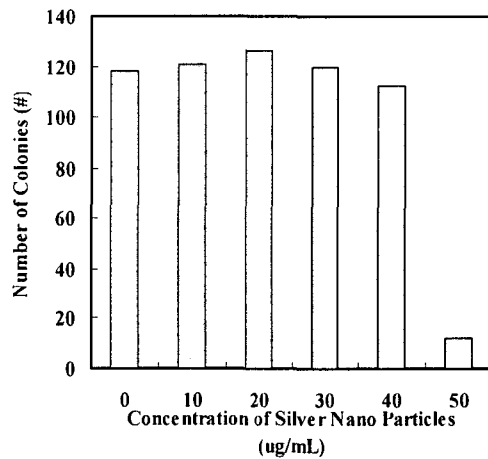


Fig. 2. Number of colonies as a function of the concentrations of silver nano particles.

참 고 문 헌

Sondi, I. and B. Salopek-Sondi (2004) Silver nanoparticles as antimicrobial agent: A case study on *E. coli* as a model for gram-negative bacteria, *Journal of Colloid and Interface Science*, 275, 177-182.