

UV lamp를 사용한 피부 접촉용 지류 살균기 개발

Development of UV sterilizer for tissues for human skin contact

김승준\*, 최지성, 양원균, 주정훈

\*군산대학교 신소재공학과(E-mail:seungjun\_kim@kunsan.ac.kr), 플라즈마 소재응용 센터

**초 록:** 자외선 램프를 이용한 살균기는 고전압 방전과 달리 오존의 발생을 최소화 하면서 짧은 시간에 원하는 물체를 살균할 수 있는 장점이 있다. 본 연구에서는 인체의 피부에 직접 접촉하는 티슈들의 포장 상태에서 세균의 밀도를 조사하고 그 결과 살균이 필요한 수준이라는 것을 파악한 다음, 공중 화장실용 공동 티슈 공급기에 적합한 살균기를 설계, 제작하고 그 효과를 세균 배양 실험을 통하여 확인하였다.

1. 서론

피부 접촉용 티슈를 시중에서 구입하여 포장을 제거한 상태에서 세균 배양을 하여 세균의 종류와 개체군의 수를 비교하고 UV 조사 시간에 따른 살균 효과를 다시 세균 배양법을 이용하여 생균수의 밀도를 비교 검토 하였다. 또한 티슈를 여러 겹으로 장착하고 같은 강도의 자외선을 조사한 경우 살균 능력이 확인된 깊이에 대해서도 조사하였다.

2. 본론

세균 배양 실험에서 밝혀진 세균의 종류와 밀도는 표1과 같다. C와 D의 경우 상대적으로 높은 (37배) 세균 밀도를 보이고 있으며 동일한 종류의 세균이 번식하고 있음을 알 수 있다. 적절한 살균 효과를 얻는데 필요한 자외선의 강도를 알아내기 위하여 여러 겹의 티슈에 대한 투과 살균력을 조사하였고 이를 근거로 실제적인 티슈 공급 시간 내에 유효한 살균 효과를 얻기 위한 자외선 램프의 수를 결정하였다. 또한 일차형 램프에 의한 자외선 조사 강도의 분포를 3차원 수치 모델로 계산하였다. (그림 1).

Table 1. Live germ density and species before sterilization

Product code	Numbers/area(mm <sup>2</sup> )	Density(#/mm <sup>2</sup> )	Species
A	150/358.45	0.42	Staphylococcus epidermidis
B	75/441	0.17	Streptococcus equi
C	1600/356.250	4.49	Paenibacillus septentrionalis
D	1700/266	6.39	Paenibacillus septentrionalis

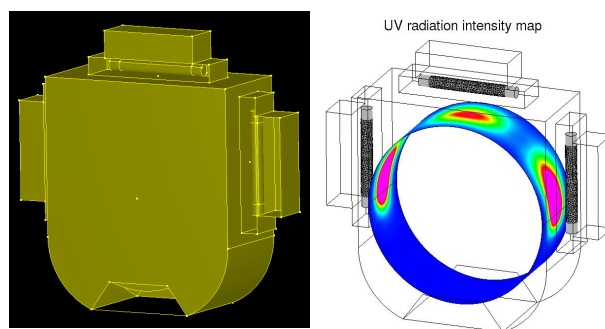


Fig. 1. The system of UV sterilizer and numerical modeled result of UV irradiation intensity map.

3. 결론

4W의 자외선 램프를 이용하여 측정한 결과값은 표2와 같다. 2겹까지의 자외선 침투는 효과적으로 살균을 할 수 있다는 점을 나타내었다. 롤 페이퍼 급지의 경우 모두 세 개의 4W 자외선 램프를 설치하여 롤의 회전에 따른 살균층의 유지로 지속적으로 충분히 살균된 티슈를 공급할 수 있음을 알 수 있었으며 이 때의 최대 급지 속도는 자외선 램프의 출력과 램프와 티슈 표면까지의 거리에 의하여 결정된다.

Table 2. 4W 자외선 램프를 이용하여 티슈 겹수에 따른 살균 결과

세균 종류	초기겹수(ml)	0	1	2	3	4	5
Sta. aureus	640	400	450	580	620	640	640
E.coli	3000	24	400	1800	2800	3000	3000

#### 참고문헌

1. M. Boguniewicz, H. Sampson, S. B. Leung, R. Harbeck, and D. Y. Leung, J Allergy Clin Immunol., 108 (2001) 651.
2. 최규철, 주효섭, 강옥중, 이규환, 안창일, 대한소아과학회, 27 (1984) 42.