

자외선 처리 시스템의 강도 변화에 대한 영향

EFFECTS OF INTENSITY VARIATIONS IN UV AIR TREATMENT SYSTEMS

김 정 호* · 홍 성 현**

Kim, Jeong-Ho · Hong, Seung-Heun

요 약

자외선 에너지는 미생물의 DNA를 파괴함으로써 살균 효과를 일으킨다. 자외선 방사로 공기 중 미생물에 대하여 높은 살균력을 얻기 위해선 강한 자외선 강도와, 흐르는 공기가 충분한 시간 동안 강한 자외선에 노출되어야 하므로 균일한 자외선 방사는 매우 중요하다. 기존 UV살균 시스템은 강한 자외선 에너지와 공기의 빠른 이동에 필요한 UV방사의 균일성을 제공하지 않았다. 하지만 HDS의 BioProtector 제품에 사용된 Advanced UV System(AUVS) 반사 캐비티 기술은 매우 높은 수준의 균일성을 생성함으로써 이 문제에 대한 해결책을 제공하며, 미생물 살균에 가장 효과적인 UV파장을 사용하여 6 LOG KILL (100만마리의 미생물 투입시 1마리 이하생존) 수준의 살균 효과를 만들었다.

100만마리의 세균 투입시 : 1 log kill : 100,000 생존(10%), 2 logs kill : 10,000생존(1%), 3 logs of kill : 1,000 생존(0.1%), . . . 6 logs of kill : 1 생존(0.0001%)

1. 서론

자외선(UV) 에너지는 1900년대 초반부터 공기 중의 세균 및 바이러스와 같은 미생물을 살균하는데 사용되었다. 충분한 양의 자외선을 사용하면 공기를 매우 효과적으로 살균할 수 있으나, 자외선 조사량이 낮고 균일성이 부족하면 UV의 살균 효과가 크게 감소할 수 있다. 이 문서는 공기 살균을 위한 매우 균일하고 높은 강도의 자외선 처리시스템을 만들기 위한 혁신적인 기능을 제공하는 새로운 Advanced UV System(AUVS) 기술에 대해 설명한다.

2. 본론

미생물을 살균하는데 필요한 자외선 조사량은 생물마다 크게 다르다. 서로 다른 부류의 유기체 사이의 저항 변화의 예로, Bacillus atrophaeus균은 1 LOG KILL에 25,000 $\mu\text{W-s/cm}^2$ 이, 2 LOG KILL은 50,000 $\mu\text{W-s/cm}^2$ 이 필요하다. 대조적으로 식물성 유기체인 결핵균은 1 LOG KILL 에 2,330 $\mu\text{W-s/cm}^2$ 만

* 정회원 · HDS(주) palex@hds-secu.com

있으면 된다. 따라서 *Bacillus atrophaeus* 1 LOG KILL에 필요한 자외선 조사량은 결핵균의 10 LOG KILL 이상을 생성할 것이다. 일부 유기체는 다른 유기체보다 낮은 수준에서 살균될 수 있지만, 가장 많은 저항성을 가진 유기체를 살균하기에 충분한 자외선 조사량을 적용하는 것은 모든 유기체를 살균하는데 필요하다. 또한 UV 램프에 의해 방출되는 자외선 조사량의 살균력은 공기와 램프로부터의 거리에 크게 의존하며, 램프로부터 공기의 거리가 멀어짐에 따라 살균력이 급격히 감소한다. 그림 (a) UV 램프에서부터 거리 d 가 멀어질수록 그림 (b)와 같이 살균효과가 급속히 감소하는 결과를 확인할 수 있다. HDS의 AUVS 기술은 이를 달성하기 위한 혁신적인 방법을 제공한다.

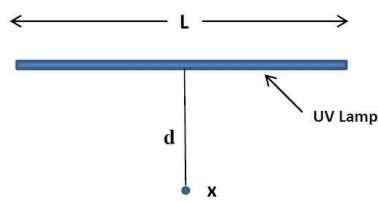


그림 (a)

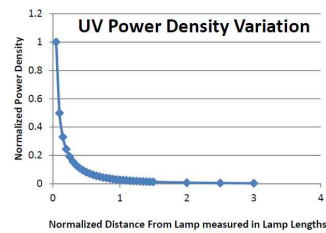


그림 (b)

3. 결론

공기살균 분야에 특별한 이점을 제공하는 Advanced UV System(AUVS) 기술은 독창적인 반사 캐비티 기술을 기반으로 UV에너지의 강도와 균일성을 크게 향상시켜 매우 높고 균일한 UV방사를 가능하게 한다. 높은 UV에너지와 균일성으로 인해 이전에 얻을 수 없었던 수준의 공기 살균이 가능하다. AUVS 기술은 BioProtectector 공기 살균 제품 라인의 기초를 형성한다. AUVS 반사 기술은 자외선 램프 단독으로 생산되는 것보다 20~50배의 자외선 조사량을 제공한다. 즉 150,000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 를 초과하는 자외선이 생성될 수 있다는 것이다. 이는 UV살균에 강한 *Bacillus Subtilis*(고초균)을 6 log kill 이상 살균할 수 있다는 것을 입증한다.