

축산 차량소독기의 노즐 성능 분석

Performance Analysis of Vehicle Disinfectors Nozzle Using at The Livestock Farm

김 옹* 이승기**
 정희원 정희원
 W. Kim S. K. Lee

1. 서론

우리나라의 가축사육은 대량 밀집사육을 하고 있으며, 농장간 거리가 비교적 가까워 가축 질병에 쉽게 노출되어 있다. 가축질병의 전염은 공기, 동물 및 사람과 차량에 의한 전염으로 구분할 수 있으며, 사람과 차량에 의해 전염되는 전염병의 생존기간이 재질에 따라 1일에서 48일로 길게 나타나고 있다. 따라서 축사에 출입하는 차량, 자재 등에 대한 소독이 가축질병 예방에 매우 중요 시 되고 있다.

축산농가의 차량소독기에서 성능은 차량 측면, 하부 및 상부 등 차량전체를 소독할 수 있으며, 차량의 바퀴를 포함한 하부, 측면, 상부와 적재함이 적실정도로 하여야 한다. 그러나 이를 위해서 과다하게 사용되는 약액량은 주변 환경오염으로 이어지고 있어 많은 문제를 낳고 있다. 본 연구는 현재 사용 중인 축산 농가용 차량소독기의 노즐 분무성능과 균등분포율을 알아보고 적합성을 판단하는데 있다.

2. 재료 및 방법

가. 실험 재료

실험대상 노즐은 차량소독기에 사용되고 있는 노즐로써 TK, JA, IS 3사의 노즐을 대상으로 하였다(표 1). 분무량 측정용기는 110 mm × 800 mm 크기의 용기를 사용하였으며, 분무용 펌프는 8마력 가솔린 엔진이 장착된 3련 플렌저형 펌프(KS-70A, 광성(주))를 사용하였다.

각 압력별 시험을 위하여 압력을 확인할 수 있도록 압력계를 사용하였으며, 시험용액은 400 l 급 약액탱크에 아무것도 첨가하지 않은 수돗물을 이용하여 실험하였다. 노즐관은 내경 Φ10, 길이 3,000 mm로 하여 노즐을 100 mm간격으로 설치하였다.

Table 1 Specification of nozzles for experiment

Company	Spray type	Spray angle (°)	Orifice diameter (mm)	Material
TK	Flat	50	0.3	SUS303
JA	Full-cone	50	0.23	Brass, Ceramic
IS	Full-cone	50	0.23	Brass, Ceramic

* 성균관대학교 생명공학부 바이오메카트로닉스학과

** 공주대학교 생물산업공학부 생물산업기계전공

나. 실험방법

노즐의 분무량을 알아보기 위하여 1, 1.5, 2, 2.5 및 3 MPa 5수준으로 압력을 조절하여 노즐의 분무성능을 측정하였다. 또한, 차량소독기 노즐의 균등분포율을 알아보기 위하여 바람이 불지 않는 곳에서 분무량 측정용기 9개를 바닥에 나란하게 설치하고, 용기와 1m 높이에 노즐을 위치시킨 후 1분간 작동시켜 분무량을 측정하였다.

노즐간격은 제품에 사용된 간격을 100 mm로 하였으며, 균등분포율은 각 압력, 노즐별 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 그림 1은 노즐과 분무량 측정용기의 위치 및 배치를 나타낸 것이다.

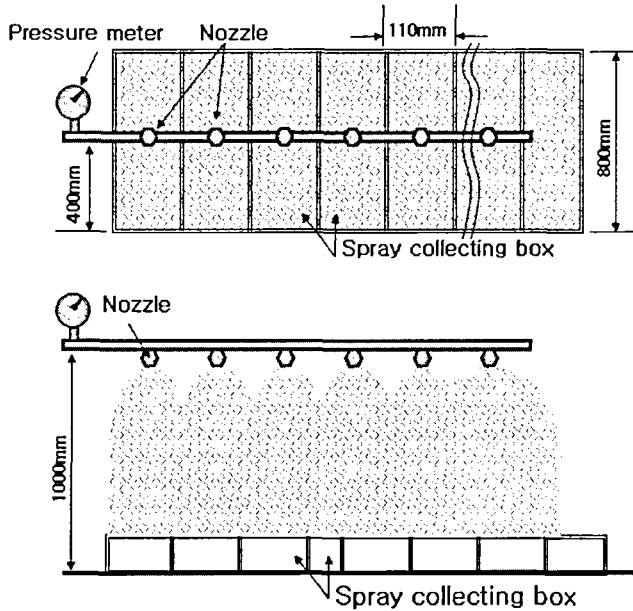


Fig. 1 Arrangement of nozzle and spray collecting box.

3. 결과 및 고찰

가. 노즐 분무량

각 사별, 압력별 노즐 분무량을 측정한 결과는 표 1과 같다. 분무량은 TK사의 경우 1 MPa에서 1,010, 3 MPa 에서 1,605 ml로 나타났다. JA사 노즐의 경우 1 MPa에서 710, 3 MPa 에서 1,150 ml로 나타났으며, IS사의 경우 1 MPa에서 410 ml, 3 MPa 에서 795 ml로 나타났다. 모든 압력에서 분무량은 TK, JA 및 IS사 순으로 많았으며, TK사와 IS사간 분무량은 약 2배정도 차이를 보였다.

Table 1 Spraying rate of nozzles by pressure.

(unit: ml)

Pressure(MPa)	1	1.5	2	2.5	3
TK	1,010	1,023	1,395	1,505	1,605
JA	710	880	925	1,005	1,150
IS	410	505	678	770	795

그림 2는 압력변화에 따른 노즐의 분무성능을 나타낸 그림으로 3사 모두 2 MPa이상에서 압력에 따른 분무량이 비교적 균등한 것으로 나타났다. 농림부고시에 의하여 3 MPa의 압력으로 분사하여 분당 약 25ℓ의 분사량을 유지하기 위해서 필요한 노즐의 수는 TK사의 경우 16개, JA사의 경우 22개, IS사의 경우는 32개의 노즐이 필요할 것으로 판단되었다.

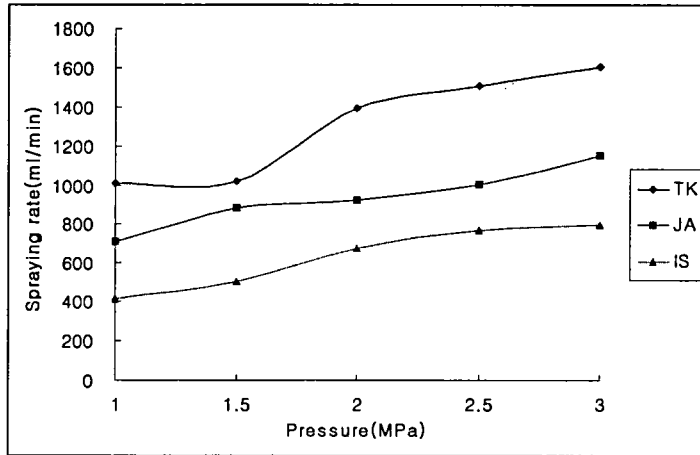


Fig. 2 Spraying rate of nozzles by pressures.

나. 균등분포율

균등분포율을 알아보기 위한 압력별 측정결과는 그림 3, 그림 4, 그림 5와 같다. 3사 모두 양 옆의 1, 2, 8, 9번 용기는 평균에 모자라는 분무량을 보였다. 그 외 3번 용기에서 7번 용기까지의 경우 TK사는 비교적 균일한 분무분포를 나타냈지만, JA사와 IS사의 경우 TK사 보다는 중앙이나 한쪽으로 분무량이 치우치는 경향을 나타냈다. 소독기를 위한 노즐의 선택 시 노즐 분무량과 함께 노즐의 균등분포성능을 확인할 필요가 있을 것으로 판단되나.

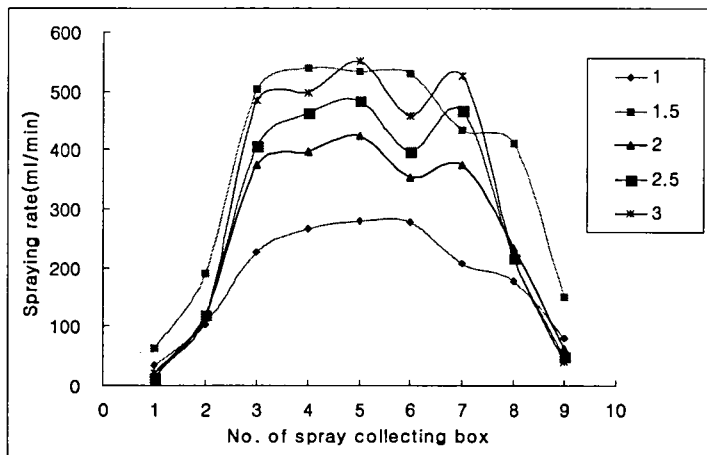


Fig. 3 Equality distribution ratio of TK's nozzle by pressures(unit: MPa).

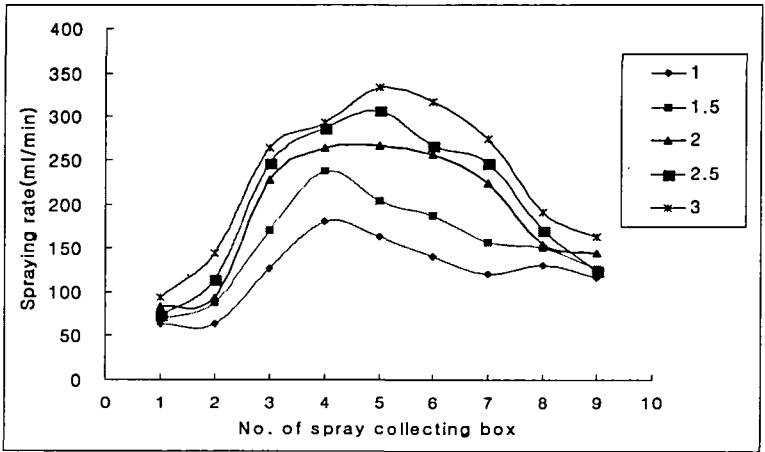


Fig. 4 Equality distribution ratio of JA's nozzle by pressures(unit: MPa).

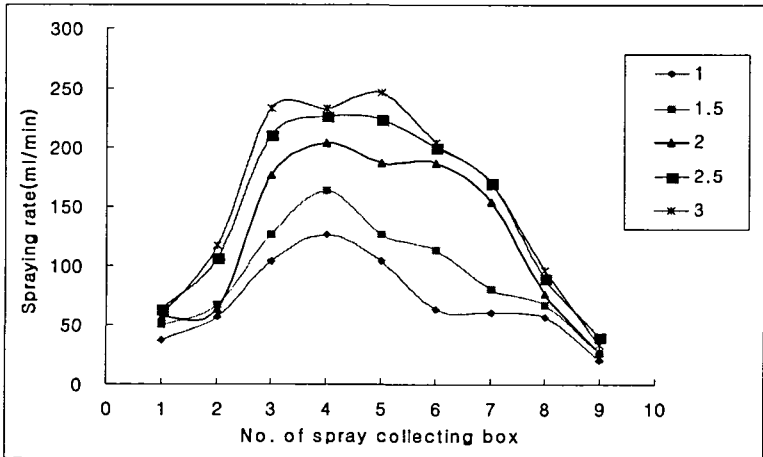


Fig. 5 Equality distribution ratio of IS's nozzle by pressures(unit: MPa).

농가에서 실시되고 있는 차량소독은 주로 이동식 소독기를 사용하고 있으며, 이는 바람 등의 영향을 받아 소독외에 주위로 유출되는 약액이 많아 환경오염 등의 문제가 발생하고 있다. 이를 피하고 적절한 분사량을 유지하면서 소독율을 높이기 위해서는 사용되는 노즐의 분사량, 균등분포율을 고려한 노즐을 선택하고 노즐 간격을 알맞게 조절할 필요가 있다.

또한 진행되는 차량의 속도도 고려해야 하며, 이를 위해서 차량의 저속 진입을 유도하기 위하여 속도 방지턱을 설치할 것이 바람직할 것으로 판단되었다.

4. 요약 및 결론

현재 사용 중인 축산 농가용 차량소독기의 노즐 분무성능과 균등분포율을 알아보고 적합성을 판단하고자 각 사별, 압력별 노즐 분무량을 측정하였으며, 분무량은 TK사의 경우 3 MPa 에서 1,605 ml, JA사의 경우 1,150 ml, IS사의 경우 3 MPa 에서 795 ml로 나타났다. 모든 압력에서 분무량은 TK, JA 및 IS사 순으로 많았으며, TK사와 IS사간 분무량은 약 2

배정도 차이를 보였다. 농림부고시에 의하여 3 MPa의 압력으로 분사하여 분당 약 25ℓ의 분사량을 유지하기 위해서 필요한 노즐의 수는 TK사의 경우 16개, JA사의 경우 22개, IS사의 경우는 32개의 노즐이 필요할 것으로 판단되었다.

균등분포율을 알아보기 위한 압력별 측정결과는 3사 모두 양 옆의 1, 2, 8, 9번 용기는 평균에 모자라는 분무량을 보였다. 그 외 3번 용기에서 7번 용기까지는 TK사의 경우 비교적 균일한 분무분포를 나타냈지만, JA사와 IS사의 경우 TK사 보다는 중앙이나 한쪽으로 분무량이 치우치는 경향을 나타냈다.

최적의 차량 소독기를 설계하기 위해서는 사용되는 노즐의 분사량, 균등분포율을 고려한 노즐 선택, 노즐 간격, 진행하는 차량의 속도 등을 우선적으로 고려하여 설계할 필요가 있을 것으로 판단되었다.

5. 참고문헌

1. 농림부, 1998, “가축수송차량등에 대한 소독실시요령”, 농림부고시 제 1998-5호.
2. 농림부, 2002, “가축전염병예방법”, 법률 제06817호.
3. 진무형, 1990, “한국에서 주로 문제되는 소 전염병의 방역 : 종설”, 한국수의공중보건학회지, Vol.14, No.3, P: 199~221
4. 오권영, 최광재, 이성현, 김장렬, 정성일, 2003, “축사 진출입차량 소독장치 개발”, 한국농업기계학회 2003 하계 학술대회, Vol.8, No.2, p: 199~204