

# 돈사 내 먼지의 피해와 해결 방안

돈사 내의 공기 오염물질에는 먼지, 병원균, 암모니아, 이산화탄소, 메탄, 황화수소 등이 있다. 이중에서 먼지와 병원균은 사료, 깔짚, 건분, 비듬, 건축자재 등으로부터 발생되며, 돼지의 건강과 생산성 그리고 작업자의 건강에 악영향을 미친다. 따라서, 먼지가 구체적으로 작업자와 돼지에게 어떠한 피해를 주는 지와 이를 해결할 수 있는 방안에 대하여 살펴보고자 한다.

## 1. 먼지에 의한 피해

### 가. 작업자의 건강

먼지는 호흡기관의 물리적 자극제로 작용하며, 호흡기 계통의 질병에 대한 저항성을 떨어뜨린다. 일반적으로  $10\mu\text{m}$  이상의 먼지는 코와 목구멍 내의 수분에 달라붙어 자극, 재채기, 통증 등을 유발시킨다.  $5\sim 10\mu\text{m}$  범위 내의 먼지는 기관(氣管)까지 도달되며, 내벽의 자극과 질병의 감염을 유발시킬 수 있다.  $5\mu\text{m}$  미만의 먼지는 폐(기관지와 폐포)까지 도달되며, 가장 위험한 것으로 간주되고 있다.

먼지는 돼지에 의해 배설된 병원성 미생물을 운반하는 역할을 한다. 먼지의 입자수에 대한 병원균수의 비는 일반적으로 50 정도이다.

또한 먼지는 가스와 수분을 흡수하고 운반하기 때문에 계속해서 암모니아 가스등을 운반한다.

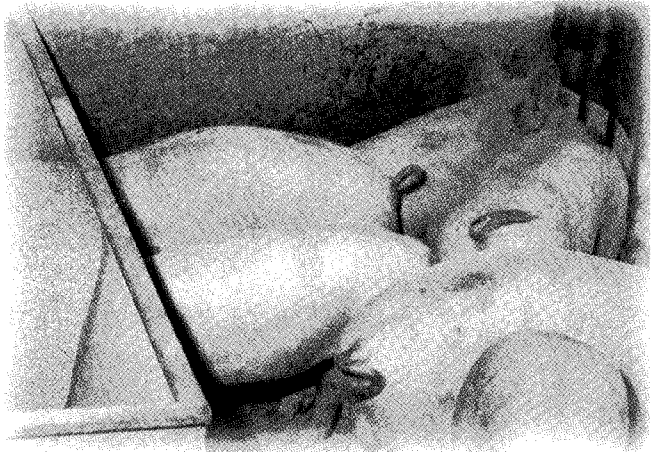
돈사 내의 작업자는 작업시간의 약 40% 이상을 돼지와 아주 가깝게 위치하여 작업하게 되므로 돼지의 증가된 활동량에 의한 고농도의 먼지에 노출된다. 작업자는 종종 힘든 일을 하게 되며,



장 홍 회 교수  
경상대학교 축산학과

## 특집 쾌적한 돈사로 생산성을 높이자

이때 먼지를 싣고 있는 공기를 많이 들이 마시게 된다. 이로 인하여 작업자는 만성기관지염 및 기도폐쇄 등과 같은 호흡기계 질병에 걸리게 된다. 작업자의 50% 정도가 만성 폐기능장애를 겪고 있으며, 90% 정도가 기침, 가래, 호흡곤란, 비염, 기관지염 등과 같은 심각한 호흡기계 질병을 겪고 있다.



### 나. 돼지의 건강과 생산성

돈사 내의 먼지는 돼지의 건강과 성장에 악영향을 미친다. 먼지의 농도가 높아질수록 돼지는 비염이나 폐렴 등에 걸릴 가능성이 높아진다.

비염이나 폐렴에 걸리지 않은 비육돈의 평균증체량은 729g/d인데 반하여, 이러한 질병에 걸린 비육돈의 평균증체량은 680g/d로 낮았다.

### 다. 돈사 자재와 장치

먼지는 돈사 자재와 장치를 부식케 하여 이들의 수명을 단축시킨다. 먼지는 벽, 천장, 입기구, 급사장치 등에 퇴적된다. 또한 먼지는 환기용 배기팬의 모터와 날개 위에 퇴적된다.

이로 인하여 모터의 수명이 단축되고, 모터가 과열될 가능성이 높아지며, 배기팬의 환기량이 감소하게 되어 전기에너지를 낭비하게 된다. 돈사시설은 대부분 금속자재로

▲먼지의 농도가 높아질수록 돼지는 비염이나 폐렴 등에 걸릴 가능성이 높아진다. 비염이나 폐렴에 걸리지 않은 비육돈의 평균증체량은 729g/d인데 반하여, 이러한 질병에 걸린 비육돈의 평균증체량은 680g/d로 낮았다.

되어 있으며, 이는 먼지 등에 의하여 높은 부식율을 나타낸다. 따라서, 돈사시설을 유지 보수하는데 많은 비용이 소요된다.

## 2. 해결 방안

### 가. 사료첨가제

돈사 내의 먼지는 대부분 사료 먼지이다.

사료에 오일 또는 지방 등을 첨가함으로써 부유먼지 및 퇴적먼지의 양을 줄일 수 있다.

예를 들면, 육성·비육돈의 사료에 동물성 지방을 5% 첨가함으로써 돈사내 부유먼지의 양을 50%(무게)까지 줄일 수 있으며, 또한 사료에 대두유를 1% 첨가함으로써 먼지를 무게와 입자수면에서 99%까지 감소시킬 수 있다.

## 나. 진공청소

먼지의 많은 양이 벽, 천장, 칸막이, 그리고 환기 장치 등의 표면에 퇴적된다. 진공청소기를 가지고 1주일에 1회씩 청소를 하면 먼지농도를 줄이는데 효과적이다. 그러나 이 방법은 노동력이 많이 소요되는 단점이 있으며, 5 $\mu$ m 미만의 먼지 농도를 줄이는 효과에 대하여 아직까지 논란이 있다.

## 다. 물 분무 또는 오일 분무

먼지의 표면에 물을 분무함으로써 표면으로부터 발생하는 먼지량을 줄일 수 있다. 작업자가 돈사에 들어가기 직전에 분무하는 것은 작업자에게 양질의 공기를 제공할 수 있으나 돼지에게는 제한된 효과를 나타낸다.

물 분무는 상대적으로 빨리 수분이 기화되기 때문에 제한된 효과를 나타낸다. 더불어 물 분무를 하면 상대습도가 증가하여 수분응축문제가 유발될 수도 있다. 또한 저압으로 소량의 순수 오일을 돈방 바닥과 돼지에게 살포함으로써 먼지농도를 75%까지 낮출 수 있다. 이러한 방법에 있어서는 단기간의 효과만을 기대할 수 있다.

## 라. 환기제어

먼지농도는 환기율이 증가하면 감소한다. 그러나 환기에 의한 먼지제어는 가스제어보



◀환기율이 지나치게 높아지면 난방비가 증가되고, 풍속이 증가되며, 외풍이 있을 수 있으며, 또한 난류발생에 의하여 퇴적되어 있던 먼지가 다시 부유할 수 있기 때문에 먼지를 제어하는데 비효과적일 수 있다.

다 훨씬 더 복잡하다. 먼지는 돈사 내에서 균일하게 분포하지 않는다. 먼지의 유동은 입자의 크기, 공기분포, 먼지소스와 위치, 돼지의 활동량에 의해 달라진다. 공기분포는 주로 입기구의 위치, 내부 열부하, 그리고 입 공기 상태에 의해 영향을 받는다.

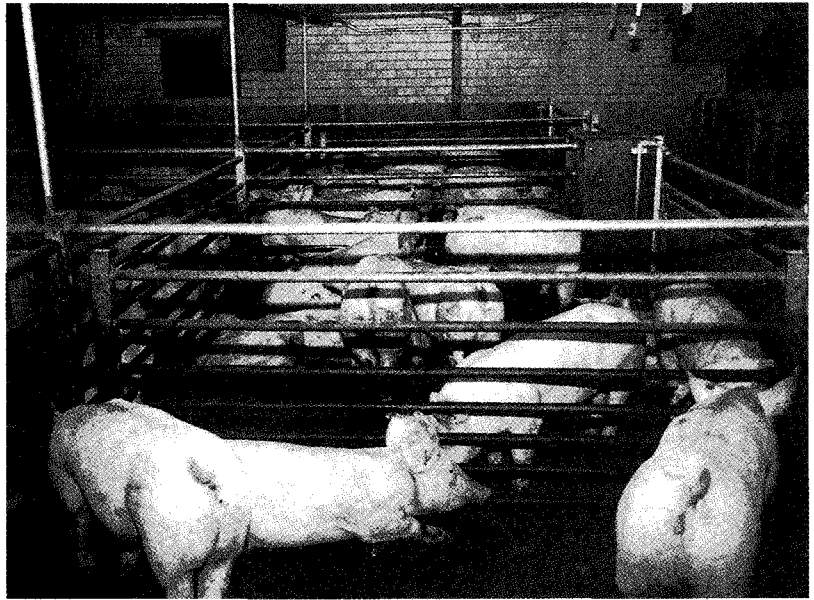
### 1) 환기율

환기란 신선한 외부공기를 가지고 오염된 내부공기를 교체하는 것이기 때문에 환기효율과 외부공기의 오염상태에 의존하여 효과적으로 돈사 내의 공기 오염물질을 희석하고 제거한다.

Bundy와 Hazen(1975)의 연구 결과에 의하면, 환기율이 두당 0에서 0.017m<sup>3</sup>/s로 증가했을 때 먼지의 양이 50%로 줄어들었다.

그러나 환기율이 지나치게 높아지면 난방비가 증가되고, 풍속이 증가되며, 외풍이 있

▶ 상향 유동방식의 공기 교환 효율이 하향 유동방식의 공기 교환 효율보다 높다. 그러나 이러한 공기 유동 방향은 먼지농도에는 영향을 주지 않는다.



을 수 있으며, 또한 난류발생에 의하여 퇴적되어 있던 먼지가 다시 부유할 수 있기 때문에 먼지를 제어하는데 비효과적일 수 있다.

### 2) 공기분포

돈사 측벽에 위치한 입기구 및 배기구의 수직 높이는 먼지농도에 영향을 주지 않는다. 그러나 작업자가 먼지에 노출되는 것을 최소화하고 돼지의 활동에 의해 재부유되는 먼지를 효과적으로 제거하기 위하여 작업자의 코 높이에 입기구를 만들고 먼지가 주로 재부유되는 곳의 근처에 배기구를 만들면, 작업자의 먼지 노출 강도를 40% 줄일 수 있다.

상향 유동방식의 공기 교환 효율이 하향 유동방식의 공기 교환 효율보다 높다. 그러나 이러한 공기 유동 방향은 먼지농도에는 영향을 주지 않는다.

### 마. 여과

조기이유자돈사와 같이 작은 규모의 돈방에서 건식여과기를 이용하면, 먼지량과 박테리아의 수를 50% 정도까지 줄일 수 있다. 그러나 더 많은 연구가 요구되는 분야이다.

### 바. 전기침전법

전기침전법에 의한 먼지 수집은 하나의 전기적 전하를 갖고 있는 입자와 반대의 극을 갖고 있는 전기봉 사이의 인력에 의해 이루어진다. Pedersen(1992)에 의하면, 바닥면적 1.6㎡당 한 개의 전기침전봉을 가지고 먼지를 약 30% 까지 줄일 수 있다. 이 방법에 있어서 수집기에 수집된 먼지를 수작업으로 제거해야 한다. 따라서 앞으로 이에 대한 더 많은 연구가 요구되고 있다. **양돈**