

# 겨울철 돈사의 환기관리 기술

**사**계절이 뚜렷한 우리 나라에서 양돈업을 하기란 여러 가지로 어려움이 많다. 여름에는 무더위와 전쟁을 치러야 하고, 그 후유증으로 번식성적이 떨어져 문제되고, 봄, 가을에는 환절기 온도차로 인한 호흡기가 문제되고, 겨울에는 추위로 인한 보온 위주의 환기관리로 인한 돈사내 가스 문제와 과도한 환기로 인한 추위로 증체가 떨어져서 사료 효율이 문제되고 기타 질병으로 인한 피해가 문제가 된다. 이 같은 계절적인 문제로 인하여 양돈업을 하는 분은 어려움이 많다. 특히 동절기 환기 관리는 아직까지 정확한 표준화가 없어 일선 양돈장에서는 농장마다 각자 다른 방식으로 환기 관리를 하고 있는 실정이다. 겨울철 효과적인 환기 관리에 대해서 논하고자 한다.

## 1. 환기의 필요성

- 축사내의 신선한 공기를 계속 공급하고
- 고온 시는 불필요한 열을 축사 밖으로 내보내며
- 과도한 습기와 해로운 냄새가 나는 성분을 제거

## 2. 적정 환기의 방향 및 이점

- 공기 이동이 좋게
- 작업환경이 양호하게
- 사료효율의 향상
- 건물내 수명연장
- 냄새가 적어지고
- 사육밀도를 높일 수 있고
- 셋바람은 줄이고 온도변화는 완만하게 하여 준다.



이 오 형 원장  
이오형양돈전문 컨설팅

### 3. 환기방식

• 자연환경 응용방식과 기계를 전적으로 이용하는 강제환기방식 및 절충식이 있다.

• 어떤 방식이든 먼저 기후와 관련시킨 경제성이 검토되어야 한다.

• 무창돈사의 경우는 위험부담이 크므로 이에 대한 대비를 하여야 한다.(발전기 및 자연환경 이용 등)

• 자연환경 응용방식은 돈사간의 폭이 넓게 하여(15m 이상) 주위에 공기흐름의 방향을 최소화 하고, 무창 돈사도 최소 10m이상 간격을 두어 옆 돈사의 배기공기가 인입이 되지 않도록 해야 한다.

### 4. 기계식 환기설계의 주요 요소

#### 1) 온도조절

• 저온기 환기는 사내에 습기와 냄새 성분이 증가한 공기를 제거하는 것이 주된 역할이고, 그 외의 기간에는 사내 공기에 증가한 열에너지 제거를 주 대상으로 한다.

• 체열 손실이 가축의 생산성을 떨어뜨리는 수준이 되면 별도의 인공 열 공급이 필요하

며 반대로 환경내 열 축적이 높아지면 환기(배기)량을 증가시켜야 한다.

#### 2) 습도조절

• 습기를 제거해야 하는 양은 돼지의 크기, 분뇨처리방식 등에 따라 다르나, 통상 체구가 커질수록 배출량의 증대가 요구된다.

• 전면 슬랏바닥돈사는 증발

저온기 환기는 사내에 습기와 냄새 성분이 증가한 공기를 제거하는 것이 주된 역할이고, 그 외의 기간에는 사내 공기에 증가한 열에너지 제거를 주 대상으로 한다.

체열 손실이 가축의 생산성을 떨어뜨리는 수준이 되면 별도의 인공 열 공급이 필요하며 반대로 환경내 열 축적이 높아지면 환기(배기)량을 증가시켜야 한다.

량이 적고 잘 배출되므로 수분 및 환기부하를 크게 감소시키며, 콘크리트 바닥돈사 방식에 비하여 약 50% 정도의 수분 환기부하가 적게 걸린다.

• 부분 슬랏바닥돈사는 콘크리트 바닥돈사에 비하여 15% 정도의 수분이 더 잘 빠져나간다.

• 사내 상대습도 유지 목표는 50~80% : 이 상대습도는 축사 건축물에서 발견되는 비산(날라 다니는) 박테리아에게 손상을 주는 범위의 습도이다.

• 습도 과다는 결로 현상, 습도 과소는 먼지 증가현상

### 5. 기계식 환기의 방식

• 효율적인 환기시스템은 요구되는 양(적정량)의 사내공기를 제거(순환)시켜 사내의 온도, 습도, 냄새를 적합하게 조절하고, 인입된 공기를 골고루 돈사내에 퍼지고 섞이게 하면서 찬 공기가 가축에게 직접 접촉되지 않도록 하는 것이다. 이런 일이 자동적으로 연속되게 하는 것이 기계 환기체계가 추구하는 방향이다.

#### 가. 불어넣기식 환기체계

• 팬이 신선한 외부공기를 돈사내로 불어 넣어 외부공기를 축사내의 공기와 교환하는 방식이다.

• 분산변(Baffle)이나 공기다트(구멍이 뚫린 비닐관)는 불어넣은 공기가 축사내에 고루 퍼지게 하는 기능을 한다.

• 축사의 벽에는(슬랏바닥돈사는 피트 상단) 배기구를 적합한 위치에 적절한 크기로 설치한다.

• 불어넣기 방식은 팬, 분산면(닥트), 배기구 세가지가 적정 규모로 적정위치에 설치될

때 비로소 환기가 적정하게 이루어진다.

- 이 방식은 기존 건물을 개축할 때 많이 선택되며 그 까닭은 배기방식보다 개조가 용이하기 때문이다.

- 주의할 점은 배기구 이외의 틈새 공기가 들어오거나 나가는 구멍이 있어서는 안 된다.

### 나. 빨아내는 방식

- 이 방식은 팬이 돈사 내 공기를 뽑아내고 이에 따라 돈사 내에 생긴 저압력(마이너스 압력, 음압)에 의하여 외부공기가 돈사 내로 빨려 들어오도록 환기체계가 구성된다.

- 돈사 내로 빨려 들어온 공기(신선한 공기)는 분산변을 거쳐 축사내의 공기와 고루 섞이면서 퍼지게 한다.

- 입기구의 크기와 위치가 적정하지 못하면 공기가 균일하게 돼지에게 전달되지 않는다.

- 기계식 환기에서는 이 방식이 가장 대중적으로 사용되며, 특히 슬랏바닥 돈사에서 매우 유익하다.

### 다. 자연공기압 응용 환기 체계

- 불어넣기 팬과 빨아내는 팬 이외에 입기 조절 셔터가 설치된다.

- 입기 조절 셔터는 가동성

으로 팬의 속도(공기 소요량)에 따라 열림 폭이 조절.

- 이 방식에서 공기 분산 관의 설계는 적온이 환기량을 기준으로 하며, 고온기를 대비한 입기구와 배기 팬을 추가로 설치한다.

## 6. 빨아내는 방식의 환기 체계에서의 공기 인입

- 이 체계에서는 입기구의 크기, 모양, 위치를 적정하게 하여야 과습한 장소, 작풍의 돼지 접촉, 공기가 공급되지 않는 곳이 생기지 않는다.

- 가장 이상적인 입기구는 건물벽 상단 전체에 연속되는 틈(폭의 조절 가능한) 입기구를 설치.

- 모든 틈막이를 완벽하게 막아주고, 특히 낮은 환기율로 운전될 때는 더욱 그러하다.

- 천정의 중심부로 입기구를 설치하는 방식도 사용되는데 이 방식은 개축시 사용된다.(신축시도 많이 사용됨)

- 어떤 방식이든 공기가 골고루 분산되도록 하여야 한다.

## 7. 빨아냄 배기방식에서 사용되는 웬

### 가. 팬 선정지침

- 돈사내 기압차가 1/8인치 이하의 공기저항 상태에서 요구되

는 양의 공기를 배기할 수 있는 웬 사용.

- 설치지 배선은 팬전체가 일시에서는 것을 방지하기 위하여 독립배선을 한다.

- 각 팬은 팬 규격에 적합한 휴즈 스위치로 보호하고, 스위치는 웬 암페어의 25% 초과시에 작동하는 규격.

### 나. 팬 설치 위치

- 분산변 설치시 팬의 위치는 공기 분산에 크게 영향을 주지 않는다.

- 가능한 팬은 겨울바람이 불어가는 방향의 벽(우리나라 남쪽 벽)에 설치.

- 돈사간 거리는 최소 10.5m를 떨어뜨려 이웃 돈사의 배기된 공기가 해당 돈사내로 다시 들어오는 것을 방지하여야 한다.

### 다. 팬 조정(control)

- 온도감지기가 주로 사용되며, 팬별 작동 범위는 2~5°F로 지정한다.

- 건물폭의 중심부에 설치
- 동물이 닿지 않는 위치
- 바닥으로부터 1.2~1.5m높이
- 열풍의 진로, 입기구 주위, 직사광을 피한 곳

## 8. 환기와 온도관리

환기와 온도관리는 서로 상반되는 성질을 가지고 있는 것으로 이 두 가지 요건을 만족시키는 것은 매우 어렵다. 그러나 양돈에 있어 이 두 가지 사양환경이 잘 조화되지 않으면 질병예방 및 생산성의 증대는 기대하기 어렵다.

### 1) 공기의 흐름

가. 공기는 직선적으로 오르내리지 않는다.

돈사내에서 공기의 흐름은 항상 이웃에 있는 공기의 압력, 공기에 있는 차폐물의 존재, 밖으로부터 유입공기의 압력, 돼지의 움직임, 온도의 차이 등으로 인하여 변화한다.

나. 더운 공기는 상승한다.

열이 공기를 팽창시켜서 밀도를 낮게 만들기 때문이다. 찬 공기는 밀도가 높기 때문에 하강한다.

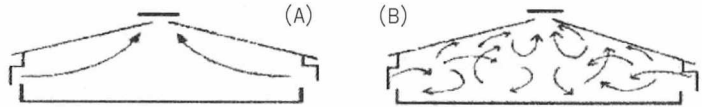
### 2) 안정된 기류형태의 기초

가. 공기의 흐름을 제어해야 한다.

돼지에게 적절한 환기를 해주기 위해서는 의도하지 않았던 공기의 흐름을 제어하지 않으면 안된다.

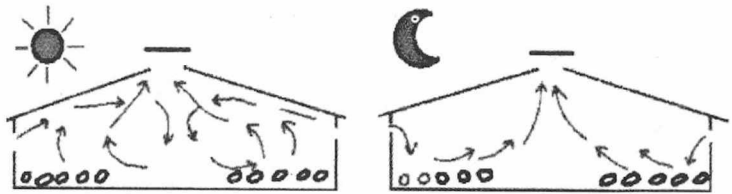
나. 공기이동의 조절은 돈사를 밀폐함으로써만 얻어진다.

<그림1> 돈사내 환기의 흐름



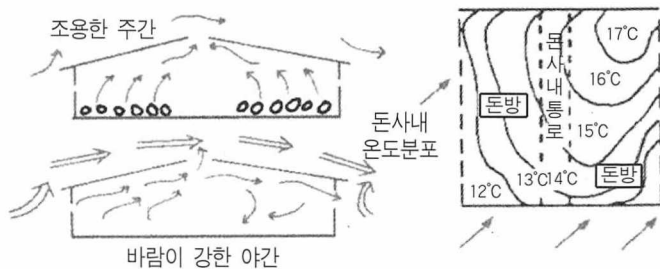
- A) 그림과 같이 단순하게는 흐르지 않는다.
- B) 현실로 환기는 덩어리가 되어 그림과 같이 움직인다.

<그림2> 낮과 밤의 돈사내 공기 흐름의 역회전



<그림3> 돈사외의 풍압에 따른 돈사내 공기흐름 변화

돈사외의 풍압에 따라서 돈사내의 안정된 공기흐름이 흐트러진다.



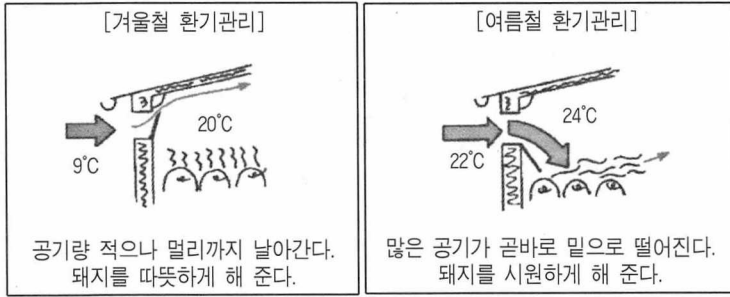
대체로 잘 건축된 돈사에서 1m<sup>2</sup> 이상으로 문과 창문 주위에 틈새와 균열이 있다(육돈 3백두의 돈사에서 잘 밀폐시켜도 1m<sup>2</sup>에 달하는 창문이 열려 있는 것과 마찬가지이다). 돈사가 잘 밀폐돼 있으면 환기팬은 어느 곳이든 설치될 수 있다. 환기팬의 적절한 위치는 가장 쉽게 손질될 수 있는 곳이다.

다. 안정된 공기의 흐름 형태

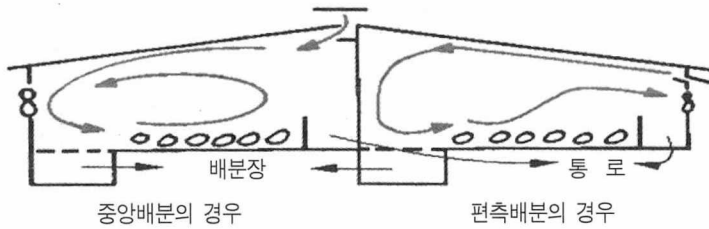
를 확보한다.

공기가 들어오고 오염된 공기, 먼지, 세균 및 습기가 발생하기 때문에 구멍을 뚫어 주어야 한다. 이때 위치가 부적당하거나 수가 부족하고, 완전히 닫히지 않는 경우 공기흐름을 제어할 수 없고 일정하지 않을 것이다(강제환기방식에는 환기팬과 돈방의 형태가 주요한 동적 변수로서 작용한다).

<그림4> 겨울철 및 여름철 환기관리



<그림5> 입기의 제어에 의한 공기 배출의 조절



<표1> 윈치개방 전후의 돈사내 환경변화

구 분	윈치 개방전	윈치 개방후
암 모 니 아 가 스 농 도	10ppm 전후	2~5ppm 사이
내 부 온 도	16°C	
외 부 온 도		-2°C
측 정 장 소	자돈사	
측 정 일	96년 11월 14일	
효 과	동절기 연료비 의 1/3절감 예상 일교차 5°C 이내 및 적정사육 온도 유지가능	
기 타	현재 열풍기 사용안함	

라. 공기흐름을 길게 하라  
이것은 두가지 중대한 것을 보장한다. 좀 더 찬 돈사의 공기가 돼지에 도달하기 전에 0.2m/초(1m를 움직이는데 5초) 이하로 속도가 떨어지며, 더운 사내공기와 혼합된 공기는 돼지가 결코 차가운 공기흐름이

나 통풍에 노출되지 않도록 한다.

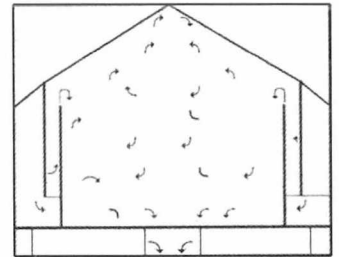
마. 좋은 장치를 설치하고 조절하도록 한다.

제어장치가 작동할 수 있도록 내버려 두라.

## 9. 기초적인 환경관리 방법

- ① 돈사의 방향을 정확히 파악
- ② 주야로 불어오는 바람의 방향을 파악
- ③ 돈사 내, 외의 온도차이를 체크하는 것을 기본화
- ④ 윈치커튼을 제대로 활용하도록
- ⑤ 바람이 불어오는 쪽의 윈치는 반드시 닫아야 한다.
- ⑥ 갤러리는 7m마다 한개씩 위치하도록 한다.
- ⑦ 돈사 내부가 건조하지 않도록 적정습도를 유지한다.

<그림6> 돈사내 공기흐름



## 10. 지붕이 높은곳을 개량해 보자

① 돈사 천정에 비닐 하우스를 씌우듯 한다.

② 윈치개방시 비닐의 하락을 막도록 중간 중간에 야줄을 설치한다.

사양관리 방법 : 낮에는 윈치를 약간 개방하고 야간에는 윈치를 닫고 타이러 설치, 팬으로 강제환기 **양돈**