

돈사 환기시설 선택 요령

홍 보 부

환 경을 통제하는 것은 돼지의 성장률과 사료 효율을 향상 시키는 중요한 요소중의 하나이다. 또한 양돈농가의 설비비용의 중요한 요소이다. 이런 이유 때문에 돼지의 성장능력과 사료효율의 향상을 위해 환기 시스템의 설치에 상당한 비용을 지출한다.

환기 시스템에서 가장 많이 사용하는 전기제품은 환풍기이다. 양돈농가는 합리적인 비용으로 환기 개선을 충족시켜 주는 팬을 선택해야 한다.

환기 팬의 목적

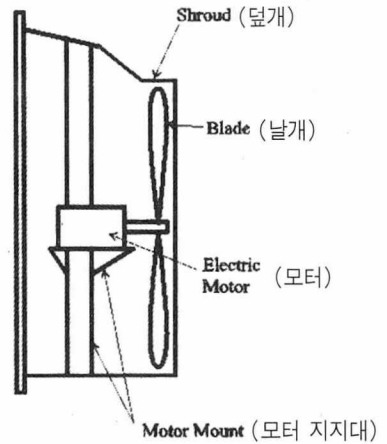
환기 팬은 밀폐된 공간에서 공기를 밀어내는 “에어 펌프”이다. 보통 돈사로 들어오는 공기의 양과 배출되는 공기의 양은 환기 팬 날개의 회전 속도와 날개의 크기에 의해 콘트롤 된다. 공기의 유입량을 콘트롤 하기 위해 팬을 사용함으로써 양돈농가는 온도, 습도, 먼지, 돈사에서 발생하는 가스 등을 콘트롤 할 수 있다. 많은 돈사들은 돈방으로부터 공기를 배출하기 위해 팬을 사용한다. 팬에 의해 발생된 진공상태는 인입구를 통해 공기를 유입시킨다.

돈사에서 사용되는 대부분의 팬은 프로펠러 타입이며, 팬 날개는 모터에 직접 연결되었거나 벨트를 연결되는 방식으로 구동된다.

환기 팬의 구성요소

돈사에 있는 배출 팬은 암모니아 가스와 높은 먼지를 담고 있는 습한 공기에 노출되어 있다. 이 때문에 환풍기의 구성 요소들은 부식 저항성이 특

〈그림1〉 환기 팬의 구성요소



히 중요하다.

(그림1)에서 보는 환기 팬의 덮개는 플라스틱 또는 유리섬유와 같은 연한 재질의 비부식성 재료로 만들어져야 한다. 철 코팅이 된 덮개도 사용할 수 있지만 비금속성 재료로 만든 덮개만큼 오래 쓰지 못한다. 돈사에서 아연 도금판으로 만든 덮개는 수명이 특히 짧다.

팬의 날개 또한 부식에 강한 재료로 만들어져야 한다. 팬의 날개는 돼지 털, 돈분, 먼지, 계속되는 회전에 의한 저항성이 입증된 것이어야 한다. 모터 지지대 또한 중요하다.

이 부분은 스텐레스 재질이나 알루미늄 재질이 좋으며, 일반 철판 또는 아연 도금판은 부식성 때문에 좋지 않다.

환기 팬 효율의 중요성

환기 팬의 효율은 전기 비용을 줄이는 가장 중

요한 요소이다. 가격은 비싸지만 효율성이 좋은 환기 팬은 수년동안 전기 요금을 줄여줄 것이다. 환기 팬의 효율에 영향을 미치는 가장 큰 요소는 비행기의 공기 흐름처럼 공기를 가능한 한 부드럽게 내보내는 것이다. 기체공학적인 팬은 1kw당 공기의 배출량을 높여주고, 소음 발생도 줄여준다. 덮개의 재질이 연동성(탄력)이 있으면, 공기 흐름이 더 좋아지며 먼지가 쌓이는 것도 방지되고 청소도 쉽다.

팬 날개의 끝과 덮개 사이의 공간이 작으면 작을수록 팬의 효율성도 높아진다. 팬의 날개와 모터의 연결 방법도 중요하다. 날개 크기에 비해 덩치가 큰 모터는 비효율적이며, 작은 모터는 과부하가 일어나 오래 쓰지 못한다.

날개 크기와 모터의 적절한 관계를 찾는 방법은 바람터널에서 시험을 하는 방법이다. 바람터널은 모터의 사용시간과 능력을 최대화 할 수 있는 모터의 능력과 공기의 흐름을 추정하는데 사용된다.

환기 팬 보조대

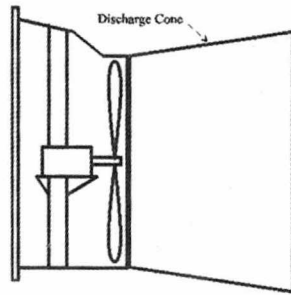
환기 팬의 효율과 공기 흐름을 개선시키기 위한 또 다른 방법은 그림 2에 보는 것처럼 팬 덮개 둘레에 보조대(discharge cone)를 설치하는 것이다.

보조대는 팬에서 배출되는 공기가 천천히 부드럽게 퍼지도록 해 준다. 이 방법은 벽을 형성하고 있는 외부의 공기에 갑자기 공기를 불어 넣는 것보다 효율적이다.

이것은 공기가 천천히 움직이게 하는 것으로 정적 효과(static regain)로 알려져 있으며, 운동 에너지(공기 속도)를 잠재 에너지(공기압)으로 바꾸는 방법이다. 이것은 공기를 움직이게 하는 똑같은 양의 잠재 에너지를 생성 시키는데는 보조대를 설치하지 않은 팬 보다 보조대를 설치한 환기 팬의 전기 사용량이 훨씬 적게 든다는 것을 의미한다.

바람 반사대(wind deflector)는 팬 위로 향하는

〈그림2〉 discharge cone(환기 팬 보조대)



바람의 방향을 반사시켜 준다. 이것은 바람이 발생하는 부분에서 팬으로 역행하는 공기의 압력을 덜어준다.

바람 반사대는 기본적으로 최소의 공기가 필요로 하는 곳에 영향을 미칠 수 있는 최소 환기팬에서 사용된다. 바람 반사대를 갖춘 팬은 팬 보조대(discharge cone)를 갖춘 팬 보다 효율이 떨어진다는 것이다.

벨트 구동식 대 직접 구동식

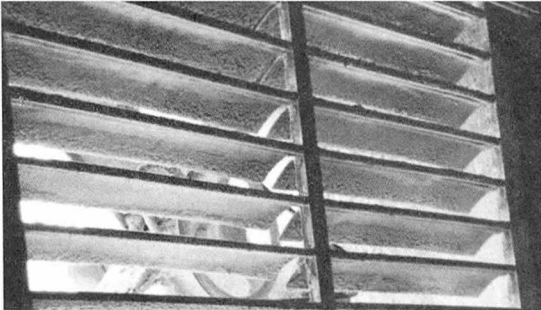
모터에서 환기 팬으로의 동력 전달은, 벨트 구동식과 직접 구동식이 있다. 농업용 환기 팬은 종종 이상적인 회전 속도를 얻기 위해 벨트 구동식을 채택한다. 이 벨트들은 최대의 구동성과 최대의 인장력을 갖기위해 적절한 탄력을 가져야 한다. 벨트가 너무 딱 조이면 베어링이 손상되고, 너무 느슨하면 벨트가 헛바퀴질 해 회전 속도가 떨어진다. 어떤 팬은 벨트의 탄력이 자동으로 조정되고 하지만 정기적으로 벨트의 탄력을 점검해야 한다.

벨트 구동식은 다양한 속도 변환을 할 수 없다. 직접 구동식 팬은 속도 조절용으로 쓰기에 적합하다. 직접 구동식은 움직이는 부위가 몇 개 안되기 때문에 유지 관리에 필요한 부품이 거의 없다. 그렇지만 모터 속도의 한계 때문에 직접 구동식 팬의 능력은 벨트 구동식 팬과 거의 비교될 수 없다.

유지 관리가 모터관리에 필수

다른 기계 부품들처럼 유지관리를 해주는 것은 팬을 오래 쓰는데 필수적이다. 모터 점검의 가장 중요한 항목은 벨트의 청결도와 피로도(뒹은 정도)를 체크 하는 것이다.

벨트는 최소한 3개월에 한 번씩 점검해야 하며, 환기 팬은 이 보다 더 자주 점검해야 한다.



▲환풍기 셔터에 쌓인 먼지 층: 먼지는 셔터에 무게를 가해 공기 유입량을 감소시킨다.

다 헤어빠진 벨트는 늘어나 있어 낭창 거리기 때문에 회전속도가 떨어지며, 공기 방출량도 줄어든다. 팬의 셔터도 깨끗하게 유지되어야 한다. 셔터에 끼인 먼지 층은 셔터에 무게를 가하고 공기 흐름에 영향을 미쳐 20% 정도 공기 방출량을 감소시킨다.

전기 모터도 정기적으로 조심스럽게 청소해야 한다. 먼지가 많이 끼인 모터는 모터의 수명을 단축시킬 수 있는 먼지의 단열효과 때문에 더 빨리 열을 받는다.

팬이나 팬의 구성요소에 직접적으로 물을 분사해 청소하는 것은 좋지 않다. 물이 베어링이나 모터에 들어가 파손을 일으키고 수명을 짧게 만들기 때문이다. 또한 벨트 구동식 팬의 베어링은 정기적으로 구리스가 주입되어야 하며, 특히 겨울철 최소 환기를 시키는 환기 팬은 더욱 그렇다. 차가운 기온에서 수분의 밀도차에 의한 압력의 발생되기 때문에 더 자주 구리스 주입이 되어야 한다.

부속품의 올바른 조립

모터, 날개, 베어링, 도르래 등은 모두 상호 작용하는 것들이다. 잘못된 연결은 모터를 태워버리고 베어링을 망가 뜨리거나 효율이 떨어진다. 만약 팬의 구성요소중 어느 하나를 교환해야 된다면, 그 제품과 똑같은 부속으로 교환해 주어야 한다.

전기 모터에 적절한 전력을 공급해 주는 것도 필요하다. 전선의 굵기도 중요한데 일반적으로 전선을 최대 전압보다 2~3% 높은 용량의 전선이 쓰이고 있다. 낮은 전압은 모터의 성능을 떨어뜨리고, 특히 콘트롤러에 손상을 입힌다.

시스템 효과

환기 팬의 능력은 전체 환기 시스템의 설계에 달려 있다. 만약 팬으로부터 나가거나 들어오는 공기의 통로가 너무 좁으면 팬은 기대했던 것 만큼 능력을 발휘하지 못한다.

극도의 경우에는 모터의 수명이 단축된다. 과부하가 걸릴 때의 징후는 전기소비 증가, 공기흐름 감소, 셔터가 열리지 않는 등의 모습이 나타난다.

천정 인입구의 개폐가 불안정하면 공기 유입에 과부하가 걸린다.

처마끝의 공기 유입구는 19mm이하의 그물망으로 덮여 있어야 새들이 공기 유입구로 들어오는 사고를 막을 수 있다. 또한 모든 천정 인입구에는 단열장치를 해야 공기 유입에 따른 온도 하강을 막을 수 있다. 모든 공기 유입구는 공기 속도를 올리기 위해 400FPM(2m/s)이상의 크기여야 한다.

팬의 위치도 환기 시스템의 역할을 올리는 중요한 요소이다. 벽에 설치되는 최소 환기용 팬은 겨울철 바람이 불어가는 쪽으로 설치해야 한다. 이 팬들의 간격은 30m 이상 떨어져서는 안되고 따뜻한 공기를 돈방내 차가운 곳(돈사 끝 부분)으로 밀어 보내야 한다. (INTERNATIONAL PIG TOPICS 1998, No.13) **양돈**