

# 환절기 효율적인 환기관리



정문성 이사  
(주)하림 설비개발부

무더운 여름이 물러가면서 계사 환기 역시 계절변화에 맞추어 환절기용 환기를 실시해 주어야 한다. 봄, 가을과 같은 환절기에는 낮 시간의 온도가 20℃ 이상 올라 갔다가 밤 시간에는 5℃ 이하로 떨어지는 등 일교차가 15℃ 이상 벌어지는 경우가 많아 계사 환경관리가 매우 까다로운 시기이다.

외부 온도는 계사 내부의 환경과 환기 요구량에 크게 영향을 미친다. 외부 온도 변화가 심할 때 계사내 온도를 닭이 생활하는데 있어 가장 적당한 상태로 유지시키기 위해서는 계사를 항상 주의 깊게 관찰해야 한다. 따라서 아침에 낮 시간대의 뜨거운 날씨를 위한 환기 설정을 하고 오후에는 밤 시간대의 차가운 날씨에 맞추어 재 조정하여야 하며 다음날 아침에는 또다시 뜨거운 날씨를 위한 환기로 전환해주어야 할 것이다.

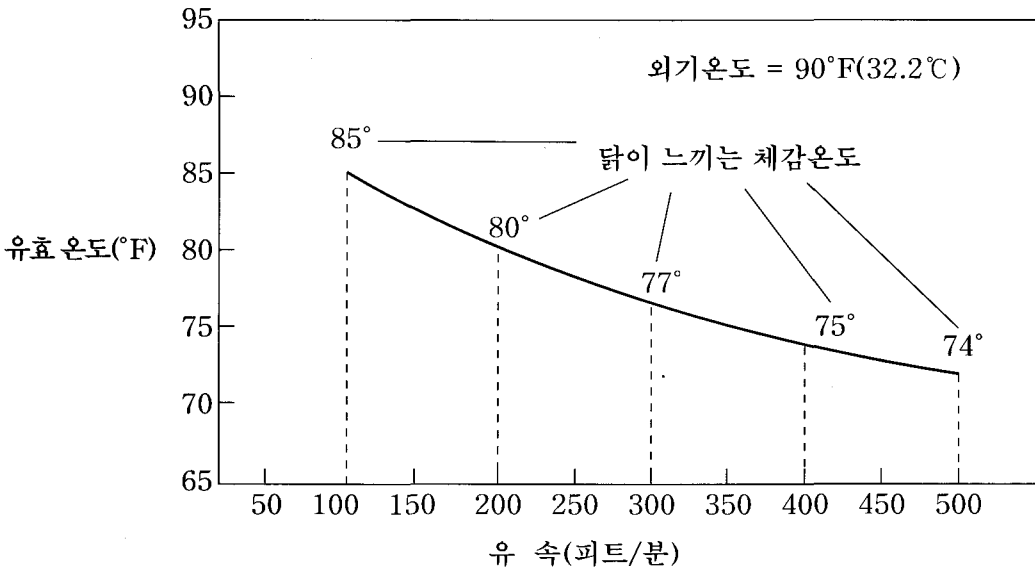
이처럼 환절기 계사 환기의 핵심은 극심한 일교차를 여하이 극복하여 쾌적한 계사 환경을 조성하느냐에 있다.

육계 사육에 있어 일령별 적정온도는 1일령 32~33℃에서 매일 일정하게 온도를 낮추어 주다가 5주령 이후 출하시까지는 21~22℃를 유지하는 것이 일반적이다. 따라서 계사 환기의 목적은 외부 온도 변화에 상관없이 계사 내부 온도를 관리자가 원하는 대로 일정하게 유지시켜 주는데 있다.

〈표 1〉은 유숙에 따라 닭이 느끼는 체감온도를 나타낸 것으로서 외기온도가 32.2℃이고 유숙이 초속 2m(400피트/분)일 경우 닭이 느끼는 체감온도는 23.9℃로 약 8.3℃의 체감온도 효과가 있다. 즉 어린 일령에서는 계사 난방에 의하여 적정온도를 유지시켜야 하지만 닭이 자라면서 사내온도가 적정온도보다 더 높게 올라갈 경우에는 환기를 증가시켜 유숙에 의한 계사온도 하락을 유도해야 하는 것이다.

환절기에도 낮의 온도가 26℃ 이상 올라갈 경우에는 터널환기를 실시해야 한다. 그러나 오후 들면서 외부온도가 떨어지기 시작하고 저녁시간에는 15℃ 이하로 떨어지는 상황에서 계속 터널환기를 가동한다면 계군이 차가운 바람의 스트레스를 받게 되고 결국 생산성에 악영향을 미치게 될 것이다.

〈표 1〉 유속에 따라 닭이 느끼는 체감온도



### 1. 무창계사의 환절기 환기시스템

따라서 극단적인 이상기후를 제외하고는 환절기에 터널환기를 실시할 필요가 없으며 다만 낮 시간 동안 계사의 남은 열을 제거하기 위하여 환절기용 환기시스템을 가동시켜주어야 할 필요성이 있다.

환절기 환기를 성공적으로 하기 위해서는 관리자가 환기 설정을 언제 변경해야 할 것인지를 잘 알아야 한다. 어떤 콘트롤러나 기계장치도 이러한 결정을 해주지는 않으며 오직 농장 관리자만이 계사 환경을 콘트롤하는 가장 좋은 방법을 알고 있다.

관리자는 계사 환기모드를 전환할 때 닭 뿐만 아니라 계사 내부와 외부온도를 잘 관찰해야 한다. 환기시스템이 터널모드에 있을 때 닭들이 웅크리고 군데군데 모여 있거나 바닥에 앉아 있으면 유속이 너무 세고 차가운 공기가 많다는 것이며, 닭들이 날거나 헐떡거리며 양쪽날개를 들어올린다면 열 스트레스를 느끼기

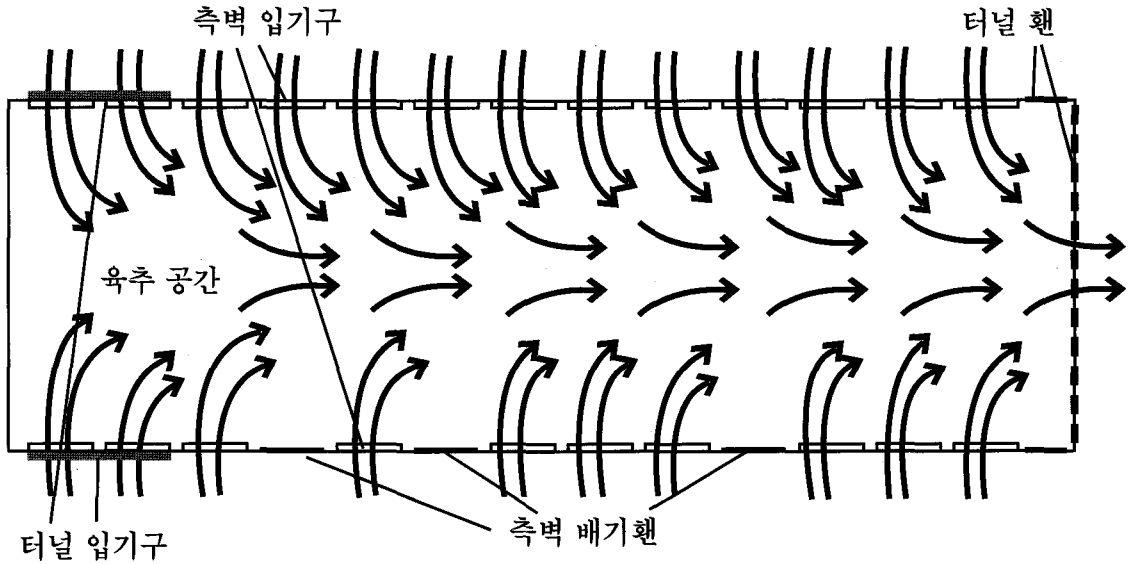
시작했다는 신호이다.

환절기용 환기모드는 〈그림 1〉과 같이 터널 커튼을 닫은 상태에서 양 측벽 입기구를 이용하여 계사에 설치되어 있는 터널 환의 50%까지(48인치 환 4~5대)를 가동하여 크로스환기를 실시함으로써 닭에게 직접 찬 공기를 불게 하지 않고서도 계사의 남은 열을 제거할 수 있게 된다.

이 환절기용 환기모드는 터널 커튼을 닫은 채 측벽 상단에 있는 크로스 환기용 에어인렛을 입기구로 사용하고 측벽 배기팬을 닫고 계사 끝에 있는 터널 환을 배기팬으로 사용한다.

이 환기방식으로 외부 온도 18℃, 계사 내부온도 25℃~26℃에 도달할 때까지 계사환경을 효율적으로 콘트롤 할 수 있다. 계사내 온도가 그 이상 상승시에는 터널환기로 전환해야 한다.

이처럼 환절기 환기시스템은 추운 겨울철 최소환기와 무더운 여름철 터널환기 사이의 공간, 즉 일교차가



〈그림 1〉 무창계사의 환절기 환기시스템 셋업

심한 환절기의 까다로운 계사 환기를 훌륭하게 실시하여 연중 이상적인 계사환경을 조성할 수 있도록 하는데 주안점을 두어야 한다.

다만 환절기용 환기시스템을 효율적으로 가동시키기 위해서는 크로스, 터널 및 환절기 환기모드를 종합적으로 컨트롤 할 수 있는 환기 컨트롤 판넬, 계사 정압에 의해 입기구가 개폐될 수 있도록 하는 정압 컨트롤 판넬, 터널, 크로스 입기구 자동 개폐장치 및 경보 시스템 등이 필요하다. 이 기기들은 관리자가 세팅한 설정내용에 따라 계사환경을 정확하고 정밀하게 컨트롤하는데 결정적인 역할을 하며 이와 같은 기기의 도움 없이 수동으로 계사 환경관리를 잘 한다는 것은 사실상 불가능하다.

한편 환절기 환기시스템에 있어 흔히 발생하고 있는 문제점으로 충분한 측벽 입기구를 확보하지 않는다는 점이 있다. 계사 환기시설 설계시 측벽 입기구를 단지 겨울철 최소환기시 필요한 면적을 확보하는데

그치는 경우가 많이 있다. 이 경우 환절기 환기시 입기구 부족에 의하여 최소환기에서 곧바로 터널환기로 전환하여 닭이 찬공기에 의한 스트레스를 받거나 환기부족에 의한 열 스트레스를 받는 경우가 자주 발생하고 있다.

계사에 요구되는 입기구 수는 겨울철에 이용되는 최대 배기환 및 환절기 환기에 사용하는 터널 환 숫자에 따라 결정된다. 환의 수가 많으면 많을수록 더 많은 수의 입기구가 요구된다. 12m 넓이의 계사의 경우 일반적으로 매 30m 길이마다 36인치 배기환 1개씩은 최소한 가지고 있어야 한다.

이 경우 겨울철 외기 온도 13℃ 이하에서는 크로스 환기로 계사환경을 컨트롤할 수 있으며 나아가 계사 길이 20m 마다 36인치 배기환을 1대씩 부착하게 되면 외부온도가 18℃에 도달할 때까지도 윈치커텐 개방 없이 크로스 환기만으로 음압식환기를 실시할 수 있게 된다.

36인치 환에 요구되는 크로스환기용 입기구 면적은 최소 10 ft<sup>2</sup> 최대 20 ft<sup>2</sup>로서 평균 36인치 환 1대당 15 ft<sup>2</sup>, 48인치 환은 1대당 30 ft<sup>2</sup>의 입기구를 확보해주어야 한다.

따라서 48인치 환 8대가 설치되어 있는 계사 경우 환절기 환기를 원활하게 하기 위해서는 48인치 환 4대에 해당하는 입기구를 확보해야 하는데 이에 필요한 입기구 면적은 120 ft<sup>2</sup>로서 44인치(118cm)×8인치(20.3cm) 규격의 입기구(입기면적 2.44 ft<sup>2</sup>, 8인치×44인치÷144) 50여개가 필요하게 되어 이 계사 경우 양측벽 상단에 각각 25개의 입기구를 설치하여야 한다.

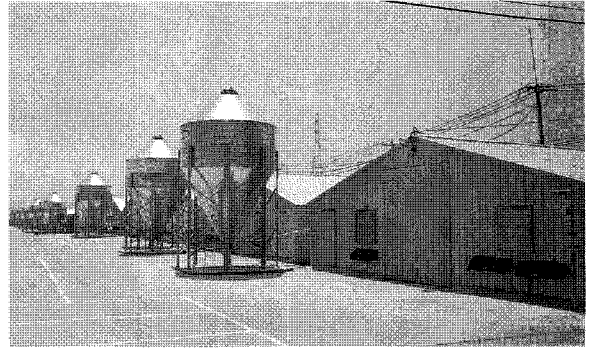
입기구는 비용, 관리시간, 공기혼합 능력 등과 관련해서 볼 때 입기구 크기가 작고 수가 많은 것보다는 입기면적이 크고 수가 적은 것이 유리하다. 하절기 터널환기시 이용하는 터널입기구는 48인치 1대당 40~50 ft<sup>2</sup>를 확보해주어야 한다.

## 2. 개방계사에서의 음압식 환기시설 설계 및 가동요령

원치커텐 계사에서 여름철 혹서기를 제외한 환절기 및 동절기에는 음압식 강제환기를 실시하는 것이 보다 효과적으로 계사환경을 컨트롤 할 수 있다.

배기환과 입기량 조절이 가능한 크로스 입기구를 사용하는 이 음압식 환기방식은 전통적인 자연환기방식에 비해 사내온도를 더 균일하게 유지하고 에너지 사용을 최소화하면서도 보다 용이하게 사내의 암모니아 가스와 과다한 열을 제거할 수 있기 때문이다.

현재 신축계사 경우 거의 대부분이 이와 같은 음압식 환기시스템을 채택하고 있지만 구 계사의 경우



정보부족 또는 추가되는 비용 부담 때문에 환기시스템의 개조를 망설이는 경우가 많이 있다. 따라서 구 계사 경우에도 계사 환경개선에 의한 생산성 향상을 도모하기 위하여 단계적으로 음압식 환기시스템 도입을 검토하는 것이 장기적으로 농가 소득증대에 기여할 것으로 판단되고 있다. 원치커텐 계사에서 의 개략적인 음압식 환기시설 설계 및 가동요령은 다음과 같다.

### 1) 배기환

음압식 환기를 위해서는 12m 폭 계사의 경우 매 30m마다 36인치 환 1대 또는 매 20m마다 36인치 환 1대를 설치해야 한다. 앞에서 설명한대로 환 설치 간격이 30m일 경우 외기온도 13℃, 20m일 경우에는 외기온도가 18℃에 도달할 때까지 커텐 개방 없이 음압식 환기를 실시할 수가 있다.

### 2) 입기구

크로스환기시 36인치 환 1대당 15ft<sup>2</sup>의 입기구가 필요하므로 120m 길이 계사에 36인치 환 6대를 설치할 경우 총 90ft<sup>2</sup>의 입기면적을 확보해야 한다(44인치×8인치 규격 입기구 36개 필요). 36인치 환 4대 설치시는 60ft<sup>2</sup>의 입기면적 필요하다(44인치×8인치 규격 입기구 24개).

“

환절기 환기시스템은 추운 겨울철 최소환기와 무더운 여름철 터널환기 사이의 공간, 즉 일교차가 심한 환절기의 까다로운 계사 환기를 훌륭하게 실시하여 연중 이상적인 계사환경을 조성할 수 있도록 하는데 주안점을 두어야 한다.

”

### 3) 콘트롤러 및 구동장치

정확한 크로스환기를 위해서는 종합 환기콘트롤판넬, 정압콘트롤판넬 및 입기구 자동 개폐장치 등을 설치하여야 하나 투자비를 최소화하기 위해서는 5분 타이머 및 수동원치를 이용하여 입기구 개폐를 웬 가동 상태에 따라 수동으로 조절해주는 방법을 채택할 수 있다.

### 4) 가동요령

① 원치커튼을 완전하게 닫는다.

② 36인치 배기팬 2~3대를 가동하여 음압을 측정한다. 측정압이 0.10을 초과하면 음압이 너무 세므로 가동 중인 배기팬 1대를 정지시키고 음압이 0.05 이하로 나오면 셋바람이 너무 많으므로 계사밀폐를 더 강화한 다음 압을 다시 측정한다.

음압측정기가 없을 경우 입기구에서 3m 지점 천정에 얇은 천이나 카세트테이프를 15cm 길이로 매달아놓고 웬 가동시 45° 각도로 날리면 적정압으로 판단할 수 있다.

③ 120m 길이 계사에서 36인치 팬 3대를 최소환기용 웬으로 가동시 주령별 최소환기량 기준은 아래와 같다.

- 1주령 : 30초 가동, 4분30초 정지
- 2주령 : 45초 가동, 4분15초 정지

- 3주령 : 1분 가동, 4분 정지
- 4주령 : 1분30초 가동, 3분30초 정지
- 5주령 : 2분15초 가동, 2분45초 정지
- 6주령 : 2분30초 가동, 2분30초 정지
- 7주령 : 3분 가동, 2분 정지

④ 사내온도가 상승하여 원하는 계사온도보다 1℃ 상승하면 최소환기용 웬 3대가 풀가동할 수 있도록 환기콘트롤 또는 웬의 온도조절기를 세팅한다(5주령시 계사온도 21℃ 유지를 원할 경우 21.9℃까지는 5분 타이머에 의해 ON, OFF 가동되다 22℃가 되면 36인치 3대가 풀가동).

⑤ 사내온도가 계속 상승하여 23℃가 되면 추가로 36인치 웬 1대가 더 가동되고, 다시 24℃에 도달하면 추가로 1대 더 가동되며 25℃가 되면 마지막 1대까지 가동되어 6대 모두가 가동된다.

사내온도가 계속 상승하여 26℃가 되면 추가로 돌려줄 웬이 없으므로 할 수 없이 자연(커튼)환기로 전환해야 한다.

그러나 이때 외기온도는 이미 18℃ 정도로 상승하여 따뜻하기 때문에 커튼환기를 실시하여도 별 문제가 없으며 오히려 계사내의 과다한 열을 제거하기 위하여 커튼을 모두 열고 릴레이 웬 등을 이용한 후서예 방 환기를 실시하여야 한다. C