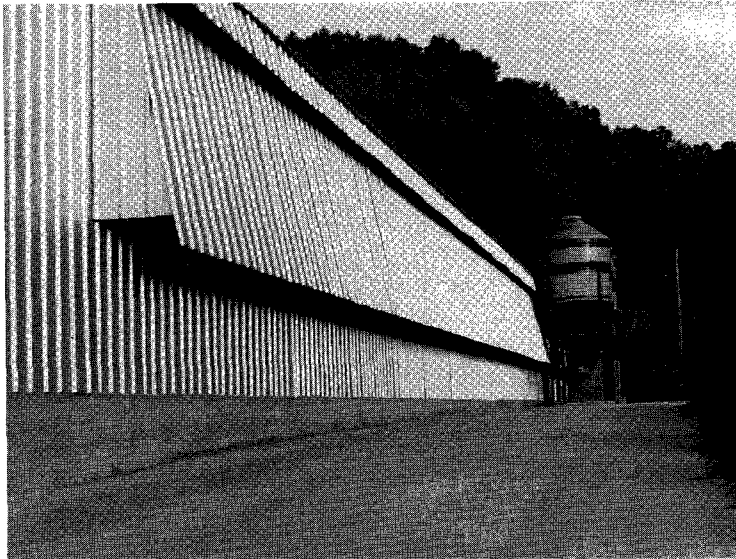


장점만 선택하여 농장실정에 맞게 설치하는 것이 좋을듯

□ 취재/이인수 기자



△무창계사의 환기시스템이 생산성 향상 측면에서 다방면으로 연구되어야 한다.

그간 국내 채란계산업에 있어 무창계사가 그다지 보급되어 있지 않은 상황에서 비교적 동·하절기에는 기온차이가 큰것이 특징인데도 불구하고 채란계사형태에 있어서는 대부분 개방계사가 주류를 이루어 왔다.

그러나 '80년대에 접어들면서 국제화, 개방화란 말이 거론되기 시작하면서 1차산업의 경우에 있어서는 3D현상으로 인한 인력난에다 오·폐수에 의한 환경문제까지 대두되면서

몇년전부터 국내 산란계 농가에 있어서도 직립식 다단계이지(무창계사)가 급속히 보급되기 시작하여 현재 국내 직립식 무창계사시스템은 대략 100여곳에 설치되어 있으며, 앞으로 더 증가될 것으로 추측되고 있다. 무창계사의 가장 큰 장점은 케이지 한칸당 수수는 적게, 생활면적은 넓게 할 수 있으면서도 높이를 4단, 5단, 6단까지 올릴 수 있게 되어 있어 '60년대에 평당 사육수수가 30여수 시대에 불과했던 것이 무창계사, 즉 직립식 다단계 케이지를 시설하고 급이, 집란, 제분을 기계화, 자동화된 최근에는 평당 100수이상, 150수 또는 200수까지의 고밀도 사육이 가능하면서도 높은 산란능력을 유지시킬 수 있었던 것은 강제환기시스템이 커다란 요인으로 작용되어 졌다고 볼 수 있다.

따라서 이러한 고밀도 사육계사에서는 무엇보다 환기시스템이 최대관건이라 여겨지는데 지역, 각 농장의 여건, 기후조건에 따라 환기시스템이 다를 수도 있는데 우리나라에서도 적합한 무창계사 환기시스템에 대하여 연구해 볼 필요가 있다고 본다.

우선 환기방법을 살펴보면 계사내부의 공기가 외부의 신선한 공기로 교체되어지는 것을 계사 내·외부 공기의 압력 차이에 의한 것으로서 계사 내부의 기압이 형성되는 상태에 따라 음압식, 양압식 및 정압식 환기방법으로 크게 3가지로 구분할 수 있는데 현재 가장 보편적으로 사용되어지고 있는 환기방법은 계사입구, 벽이나 천정 등에 입기구를 설치하고 배기팬만을 사용하여 계사내의 공기를 밖으로 배출시키는 음압식 환기방법이다.

이 환기방법을 사용할 때 주의해야 할 점은 계사의 벽, 천정, 창문 등의 틈새와 출입구를 완전히 밀폐시키지 않으면 새바람의 영향으로 인해 계사내의 기류가 흐트러져 기대하는 만큼의 환기효과를 얻을 수 없다는 점과 또하나 배기팬의 용량이 일정할 경우 입기구의 크기를 조절할 수 없기 때문에 유입되는 공기의 속도에만 영향을 미칠 뿐 환기량을 조절할 수 없다는 사실도 고려되어야 한다고 본다.

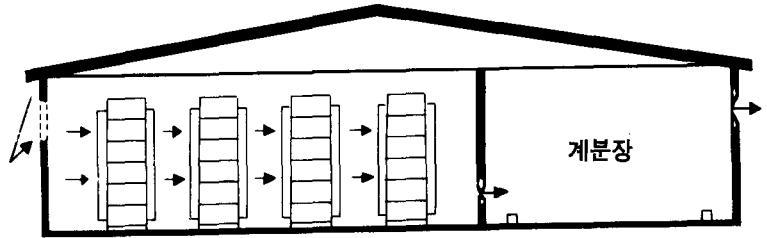
양압식 환기방법은 음압식 환기방법과 반대로 계사외부의 공기를 입기팬을 사용하여 계사내로 불어넣어 계사내부에

양압을 형성시키는 환기방법인데 실제 이 환기방법은 특수 목적의 계사이외에는 그다지 사용되어지고 있지 않은 환기방법이다.

정압식 환기방법은 양압식 환기원리를 응용발전시킨 환기방법으로서 입기팬과 비닐다트를 통하여 외부의 공기를 유입시켜 비닐다트의 작은구멍을 통해 계사내부에 골고루 분산시키는 방법으로서 계사내에 유입되는 새바람을 최소화시키고, 공기를 고르게 분산시킬 수 있는데 특히 찬공기와 따뜻한 공기가 섞여서 분산됨으로 냉기류에 의한 피해를 최소화시킬 수 있다는 것이다. 한가지 주의해야 할 사항은 비닐다트를 설치할 때 천정과 사이에 약30cm 정도의 간격을 두어야 공기순환이 양호하며, 하절기에는 비닐다트 배기구멍이 아래쪽으로 향하도록 하여 닭이 있는 방향으로 직접 공기가 분사되도록 하는 것이 좋은 방법이라 할 수 있다.

실제로 닭에 필요한 환기량은 계사의 단열정도, 외기온도 및 습도, 닭의 체중, 사육수수에 따라 다를 수 있으나 대개 외기온도 1°C에 따른 계사내 필요한 환기량(CFM) 계산방

법은 $0.0264 \times (1.8 \times \text{외기온도}(\text{°C}) + 32) \times \text{평균체중(kg)} \times \text{사육수수로}$ 환기요구량을 계산할 수가 있는데 외기온도에 따라 환기요구량의 기준은 표1과 같다.



(그림1) 크로스 홀로우 환기체계,

표1. 외기온도에 따른 환기 요구량

외기온도	체중1kg당 CFM
-10	0.37
0	0.84
10	1.32
20	1.80
30	2.27

※ CFM : 1분간에 배출하는 입방피트의 부피

실제 각 필드에서 닭의 주령이 경과함에 따라 닭의 호흡량과 배분량이 증가함으로 환기량을 증대시켜야 하지만 온도를 맞추어 주면 환기가 나빠지고, 환기를 시키면 온도가 떨어지는 상반된 문제로 인해 가급적 환기대책은 온도, 습도 및 환기를 동시에 고려되어야 하며, 특히 겨울철에 실내 온도 유지로 인해 환기를 하지 못할 경우에 실내를 가온하여 건조시킴으로써 환기효과를 기대할 수 있다는 것이다.

현재 국내에 도입, 설치되어 있는 무창계사 가운데 선택할 수 있는 직립식 환기체계 유형

을 살펴보면 첫째 크로스 홀로우 환기시스템, 둘째 터널식 환기시스템, 셋째 중상식 환기시스템, 넷째 터보환기시스템 등 크게 4가지로 구분해 볼 수 있다. 물론 그외의 여러가지 환기체계가 지역특성에 맞게 변경될 수도 있는데 본고에서는 이 4가지 부분에 대해서 검토해 보기로 한다.

우선 크로스 홀로우 환기방식(그림1)을 보면 계사의 한쪽벽에서 공기가 들어와 반대편 벽으로 배기되게 되어있는 음압식 환기인데 환기의 효율성을 높이기 위해 환을 입기부분에 설치하지 않고 배기구 방향에 설치토록 하는것이 특징이다.

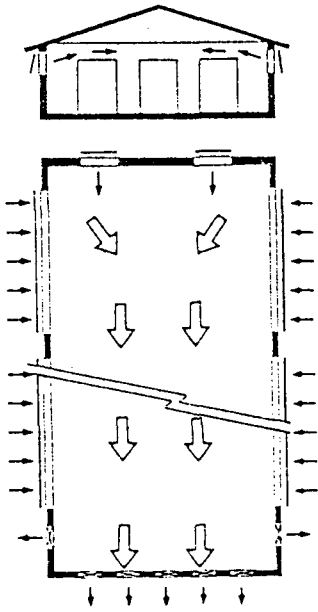
입기구는 벽의 상부에 위치시켜 입기되는 찬공기가 케이지 속의 닭에게 직접 부딪히지 않게 설계되어 있으며, 배기환의 위치는 지상 500mm 높이에 설치하게 되어 있다. 입기부분

의 입기조절판은 위쪽으로부터 열리지 않고 아래쪽으로도 열리는 것이면 더욱 좋은데 특히 입기판의 아랫면을 벽에 붙이고, 윗면만 개폐가 되게 설치하게 되는데 아랫부분도 작은 입기판을 설치하여 여름에 열고, 겨울에 닫을 수 있게 하면 더욱 좋은 환기방법이 될 수 있다는 것이다.

이 환기방식은 계사의 넓이(폭)가 12m 이상인 무창계사, 즉 5열 혹은 6열로 설치되는 직립식 무창계사에 적합한 환기방법이라 할 수 있다. 최근 현대식 계사에서는 환기환의 회전속도와 입기판의 개폐가 계사내 온도에 의하여 조절되는 매우 편리한 온도센서가 설치되어 있어 겨울철 실내 온도가 내려 갈수록 환의 속도가 느려지고 입기판도 적게 열리게 된다. 반대로 무더운 여름철에는 계사내 기온이 올라 갈수록 배기환의 회전속도가

빨라지고 입기판의 열림도 최대로 된다. 배기팬의 속도를 5단계로 변속시키고 입기판의 열림을 5단계로 조절하는 제어기는 여러회사에서 개발하여 현재 국내에 시판되어지고 있는 실정이다.

터널환기 시스템 (그림2)은 입기구를 양쪽벽 상단에 두고 배기팬을 계사의 끝부분에 설치하여 풍향을 계사내에서 세로로 유도하는 음압식 환기방식인데 이 환기방식은 계사내의 풍속은 배기팬 방향으로



〈그림2〉 터널(세로식) 환기시스템

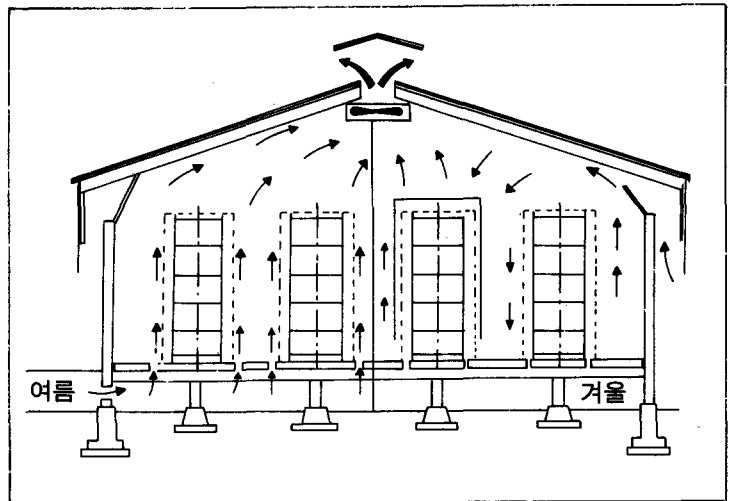
갈수록 빨라지게 되어 있어 계사내 온도가 고르고 계분건조

가 잘 이루어지며, 여름에 닭을 더욱 시원하게 해 줄 수 있는 이점을 가지고 있어 여름철 외기온도가 매우 높은 지역에서 선호하는 환기 시스템이다. 그러나 반대로 겨울철에는 풍속이 빨라 닭의 호흡기질병이 유발되지 않도록 저풍속의 고른 계사내 온도를 유지할 수 있는 운영의 묘가 특히 필요하리라 여겨진다. 이 환기방식은 직립식 무창계사 2열의 좁은 계사에서부터 5열의 넓은 계사까지 적합한 환기방식인데 특히 크로스 환기체계에 비해 건축비, 전력비용이 적게 들어가는 것이 장점이며, 최고 130m까지 적합한 환기시스템이라 볼 수 있다.

중상식환기시스템(그림3)은 계사바닥을 지면에서 80cm 정도 높이고, 그위에 직립식 케이지를 설치하는 방식이다. 입기는 계사바닥을 통하여 공기가 들어와서 배기는 지붕에 설치되어 있는 배기팬을 통하여 공기가 나가는 환기방식인데 계사바닥 전체에서 입기가 되므로 계사내의 온도가 균일하게 할 수 있는 것이 특징이다.

겨울에는 계사바닥으로의 입기구를 막고, 양벽상단의 입기판을 개폐하여 입기시키고, 지붕의 배기팬퍼를 조절하여 자연환풍을 시키기도 하는 방법이다.

그러나 여름과 겨울철 환기



〈그림3〉 중상식 환기시스템

체계가 다르게 되어 있어 건축비가 많이 소요되는 단점을 가지고 있기는 하나 연간 9개월간은 자연환풍에 의존할 수 있어 환기에 소요되는 전력비용을 절감할 수 있는 특징을 가지고 있다. 이 환기방식은 폭이 좁은 계사보다는 넓은 계사에 적합한 환기체계 이라고 할 수 있다.

터보하우스 환기시스템(그림4)은 고상식계사의 1층 계분피트 양측벽에 배기환을 설치하여 계사내의 공기를 강제로 밖으로 끌어내는 방식을 기본원리로 삼고 있는데 1층 양측벽에 계사 바깥쪽으로 환하우스를 설치하여 계사밖에서 용이하게 환을 관리할 수 있도록 고안되어 있다. 환이 작동하게 되면 계사내의 공기 음압이 발생하게 되고 이를 채우려

는 외부공기가 계사 용마루를 통해 각 케이지 열 상단 천정에 15cm폭의 열을 따라 설치되어 있는 자동조절식 터보인렛을 통해 신선한 공기를 계사내 계군에게 공급하도록 되어 있다. 이 터보인렛은 강력한 힘을 지닌 공기층을 조성, 천정면을 따라 양방향으로 분산시켜 주고, 케이지통로 상단에서 서로 충돌한 공기층은 강한 진동현상을 일으키며, 케이지 쪽으로 거쳐 아래층으로 하강하게 된다.

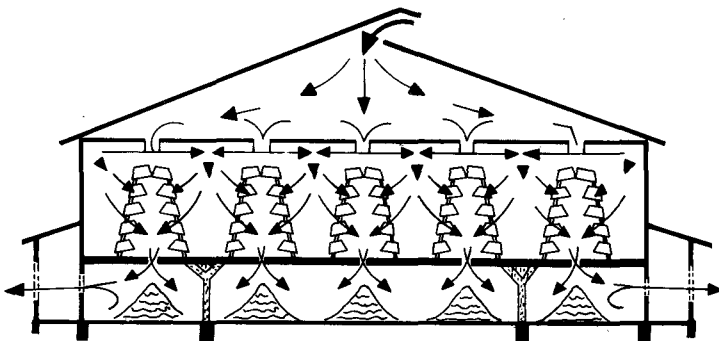
각 케이지 통로와 바닥으로 하강한 신선한 공기는 계군이 물려있는 각 케이지를 균일하게 통과하게 되어 닭에게 쾌적한 환경을 제공하고 다시 이 공기는 각 케이지의 계분받이 커텐이나 나무판을 거치면서 계분을 효과적으로 건조시켜

주게 되어있다.

또 계사바닥에 15cm폭으로 뚫어놓은 구멍을 통과한 공기가 1층계분 저장고로 하강하면서 쌓여있는 계분더미 위를 지나가게 되어 있어 철저한 계분건조작업이 이루어지도록 고안되어 있는데 이 터보환기시스템의 가장 큰 장점은 계사내 공기균일도 및 신선도를 최대로 유지하면서 온도편차를 극소화시키면서 특히 계분문제를 해결할 수 있다는 것이 가장 큰 특징이라 할 수 있다.

따라서 보다 완벽한 터보환기시스템을 갖추기 위해서는 각 케이지 밑부분에 계분받이 나무판을 설치하고, 케이지 아래 계사바닥 중앙에 15cm폭으로 길게 구멍을 뚫어 계분을 아래층으로 떨어뜨리는 시설을 갖추어야 한다고 지적하고 있다.

이상에서 4가지 형태의 환기시스템을 살펴 본 바와같이 어떤 무창계사에 어떤 환기시스템이 좋다고는 단언할 수 없지만 각 지역, 농장의 여건, 기후조건을 고려하여 자기농장 여건에 적합한 기종을 선택하는 것이 바람직한 방법이라고 여겨진다. **양계**



〈그림4〉 터보하우스 환기시스템