육계사 환경관리(Ⅱ)

본고는 지난 11월 무주에서 개최된 전국 육계인대회에서
축산기술연구소 서옥석 연구사가 발표한
"육계사 환기관리" 내용을 발췌 게재한 것이다.
– 편집자주 –

Ⅲ. 계사내의 환기요구량과 환기관리

1. 환기의 중요성

닭의 사양관리에 있어서 환기관리는 연중 소홀히 할 수 없으며, 특히 환절기의 일교차가 심할 때는 일교차에 의한 스트레스와 환기불량으로 인한 스트레스를 추가로 받게되어 호흡기병에 걸리기 쉽다.

겨울철에는 계사내의 온도유지를 위하여 밀폐된 상태에서 닭을 사육하기 때문에 계사내에서는 암모니아가스(NH_3), 탄산가스(CO_2), 유화수소(H_2S), 일산화탄소(CO) 등의 유해가스와 배설물이나 먼지를 매체로 날아 다니는 각종 병균과 일반세균 등이 닭의 질병을 발생시켜 환기불량으로 인한 생산성저하 및 호흡기질병 등으로 막대한 손실을 가져오기 쉽다.

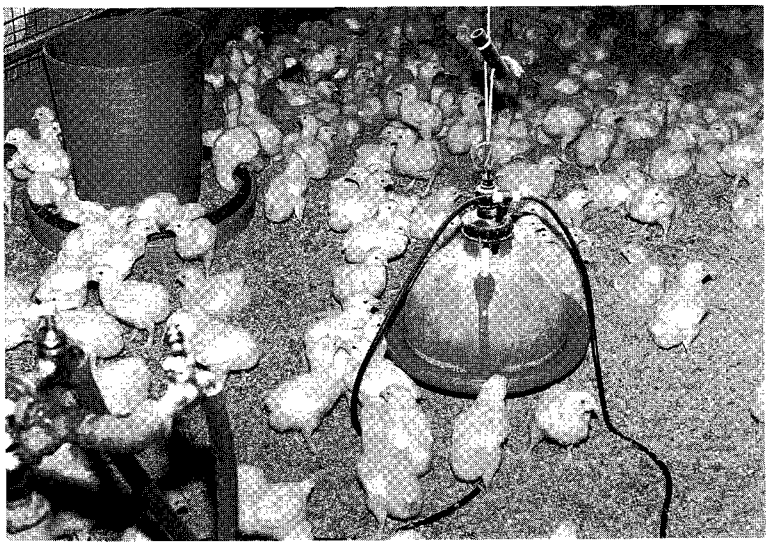
표1에서 보는 바와 같이 닭의 체중kg·시간당 산소소비량 739㎖, 탄산가스 발생량은 714㎖로서 소와 돼지에 비하여 약 2배 정도 많기 때문에 계사내의 공기오염이 심하다.

따라서 효율적인 방법으로 계사내의 열기와 습기를 제거하고, 유해가스, 먼지 및 병원체등을 밖으로 배출시키는 한편 신선한 공기를 계사내로 유입함으로써 각종 질병과 스트레스로부터 닭을 보호하여 생산성을 향상시켜야 하며 계사내 환기관리는 사양관리 중에서 가장 중요하다고 할 수 있다.

표1. 가축별 체중 kg당 산소소비량 및 탄산가스 발생량(㎖/시간)

구 분	닭	돼지	소
산소 소비량	739	395	328
탄산가스 발생량	714	339	320

2. 환기요구량



1) 환기량의 계산

실제로 닭에 필요한 환기량은 계사의 단열수준, 외기온도 및 습도, 닭의 체중 및 수수에 따라 각기 다르다.

외기온도 1℃에 따른 계사내의 환기량은 다음의 식으로 구할 수 있다.

필요환기량 CFM)=0.0264(1.8×외기온도+32)평균체중×수수

* 여기서 외기온도는 ℃, 평균체중은 kg이며, 상대습도는 30~60%범위에 있을 때.

예를 들어 외기온도 20℃, 평균체중 2.2kg, 사육수수 5,000수 일 때.

필요환기량(CFM)=0.0264×(1.8×20+32)×2.2×5,000=0.0264×68×11,000= 19,747

이와 같이 요구되는 환기량은 여러 가지 요인에 의해 영향을 받게 되므로 계사에 환기시설을 설치할 경우에는 환기량을 조절할 수 있어야 한다.

정압식 환기장치에서는 주로 10분 주기의 타이머를 사용하여 환기량을 조절하게 되는데 이때의 환기장치 조절방법은 다음과 같다.

예) ○ 환기요구량 : 0.5CFM/kg
○ 평균체중 : 2.2kg
○ 사육수수 : 5,000수
○ 휀용량 : 8,500CFM×2대=17,000CFM
○ 환기요구량=0.5×2.2×5,000=5,500CFM
○ 휀용량에 대한 환기요구량의 비율
=5,500÷17,000=0.32
○ 입기셔터 개방 및 배기휀 가동시간
=10분×0.32=3.2분, 즉 3분 12초

따라서 10분 타이머를 조작하여 3분 15초간 입기셔터가 열리고 배기휀이 가동하게 하여 신선한 공기를 유입시키고, 나머지 6분 45초 동안은 입기셔터가 닫히고 배기휀이 작동하지 않게 하여 계사내부의 공기를 순환시킨다.

환기요구량이 많아질수록 입기셔터의 개방 및 배기휀의 작동시간이 길어지게 되며, 10분 주기로 계속 반복되므로 계사내의 필요한 환기량을 조절해 줄 수 있다.

닭에 필요한 환기량은 계사의 단열수준, 외기온도 및 습도, 닭의 체중 및 수수에 따라 달라진다.

2) 환기온도에 따른 환기요구량

닭은 주령이 경과함에 따라 호흡량과 배분량이 증가하므로 환기량을 증대시켜야 하지만 온도를 맞추면 환기가 나빠지고 환기를 시키면 온도가 떨어지는 상반된 문제 때문에 환기대책

은 온도와 습도 및 환기를 동시에 고려해야 하며, 특히 겨울철에 실온유지 때문에 환기를 하지 못할 경우에는 가온하여 건조시킴으로써 환기효과를 기대할 수 있다.

표2에서 보는 바와 같이 환경온도가 높아짐에 따라 환기요구량도 증가하며 닭의 체중이 증가함에 따라서도 환기요구량은 증가한다. 환경온도가 매우 높은 37.8℃일때의 환기요구량은 10℃의 요구량에 비하여 약 2배, 21.1℃의 요구량에 비해 약 1.5배 정도가 된다.

표2. 환경온도와 생체중에 따른 환기요구량(ft^2/분/수)

환경온도	평 균 체 중(kg/수)					
(℃)	0.23	0.64	1.18	1.77	2.40	2.95
4.4	0.24	0.7	1.2	1.9	2.5	3.1
10.0	0.30	0.8	1.6	2.3	3.2	3.9
15.6	0.36	1.0	1.9	2.8	3.8	4.7
21.1	0.42	1.2	2.2	3.3	4.5	5.5
26.7	0.48	1.3	2.5	3.7	5.1	6.2
32.2	0.54	1.5	2.8	4.2	5.7	7.0
37.8	0.60	1.7	3.1	4.7	6.4	7.8

3) 온도와 습도조절 환기량

표3은 건물의 단열수준이 204.9BTU/h·°F (단열이 매우 잘된 수준)이고 실내습도를 70%, 실내온도를 15℃로 유지하고자 할 때 1분간에 필요한 환기요구량이다.

무창육성계사에서는 온습도 조절을 위한 환기요구량을 충족할 수 있도록 환기량을 늘려주어야 한다.

4.4℃이하의 환기량은 이론치이며 실제환기량은 닭이 호흡하는데 필요한 산소량과 배출한 탄산가스의 제거를 위한 필요량으로 하며 이를 위한 최저 한계환기량은 4.4℃때 필요한 환기량이다.

표3. 산란계 10,000수를 수용한 건물의 환기요구량
(㎥/분)

외기온도	온도조절환기량	습도조절환기량
50°F(10.0℃)	42.3	31.7
40 〃(4.4 〃)	18.5	15.9
30 〃(1.1 〃)	10.5	11.3
20 〃(-6.7 〃)	6.5	9.2
10 〃(-12.2 〃)	4.2	8.2
0 〃(-17.7 〃)	2.6	7.7
-10 〃(-23.3 〃)	1.4	7.5

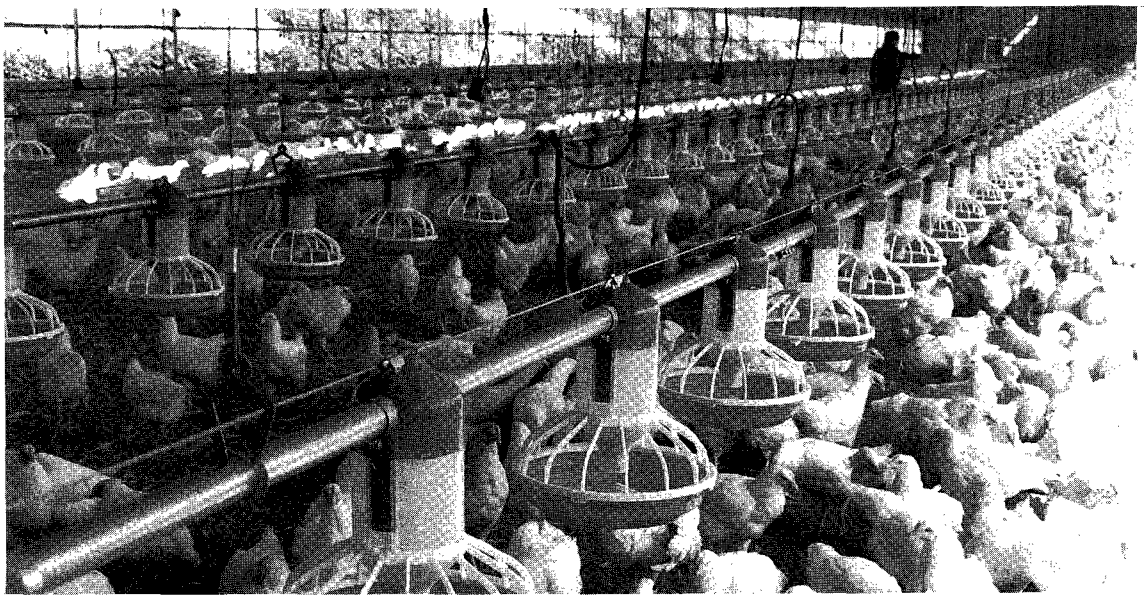
* ○ 체중 1.8kg
○ 계사내 유지 목표 온도 15℃
○ 계사내 유지 목표 습도 70%
○ 건물의 열손실량 204.9BTU/h, °F(1BTU=0.252kcal)
○ 1,000수의 수분 생산량 5.71kg/시간
○ 현열생산량 26.4BTU/수

습도조절을 위한 환기요구량이 충족되어 있는가는 건습구온도계를 계사내에 비치하여 상대습도를 정확히 알수도 있으나, 천정에 이슬이 맺히거나(이때의 상대습도는 90~100%이상) 안개 현상이 생기는 것(상대습도 90%이상)으로 짐작할 수도 있으며, 이슬이 맺히거나 안개현상이 일어나면 환기량을 늘려 주어야 한다.

온도가 목표온도로 유지되고 이슬이 맺히지 않더라도 암모니아가스 등의 냄새가 코로 감지될 때와 먼지가 많을 때도 환기량을 늘려 주어야 한다.

4) 환기휀의 시설

채란계의 육성계사에는 대개 1수당 1CFM의 환기시설을 하면 충분하다. 즉 10,000수용 육성계사에는 10,000CFM(280CMM)의 환기를 할 수 있도록 환기휀을 시설한다.



산란계 10,000수 계사에는 여름에 50,000~70,000CFM(1,400~1,960CMM)의 환기량을 필요로 하는데 이 경우 환기휀을 몇 개를 설치할 것인가를 결정해야 한다.

능력이 있는 큰 휀을 적은 숫자로 설치할 것인가 혹은 휀의 능력이 작은 것을 많은 숫자로 설치할 것인가로서, 휀의 숫자가 적으면 계사내의 공기의 흐름이 평준화 되지 않기 때문에 환기가 되지 않는 부위가 발생한다. 따라서 환기는 잘 되지 않으면서도 전력만 낭비된다. 휀의 위치가 적절하지 못할 때에도 공기의 정체부위가 생겨 환기의 사각지대가 발생한다.

5) 계사의 시설과 환기관리

우리나라와 같이 연간 기온차가 50℃(최저기온 -16℃수준, 최고기온 35℃수준)나 되는 지역에 계사는 동·하계관리 절충형으로 하여야 연간 산란율의 변화폭을 최소화할 수 있다.

벽 높이가 낮고 지붕의 단열이 되어 있지 않으면 상단케이지 부분의 닭이 고온장해를 더 받을 수 있으며, 최소한 벽 면적의 1/2이상 개방되어야 여름철에 고온장해를 최소화하기 위한 충분한 환기량을 확보할 수 있다.

겨울철에는 보온을 위하여 계사의 벽면을 밀폐시키는 데, 저온기에도 신선한 새 공기가 계사내로 유입되는 곳이 있어야 하며 공기 유입구의 가장 좋은 위치는 새 공기 유입구와 같이 벽의 위쪽 끝과 지붕이 닿는 곳이며 문 모양의 조절장치를 설치하여 활용하면 공기의 유입량을 조절하는데 더욱 편리하다.

반원형 보온덮개 간이 계사는 단열성은 좋으나 공기 유입구가 설치되어 있지 않을 경우 계사 중심부의 공기가 몹시 혼탁한 예를 많이 볼 수 있으며, 찬 공기가 바로 닭에 닿지 않도록 입기구를 조절하여 입기구를 통하여 계사내에 들어온 공기가 계사내에 따뜻한 공기와 혼합된 다음 계사내를 돌아 배기구로 나가도록 하는 것이 좋다. 양계