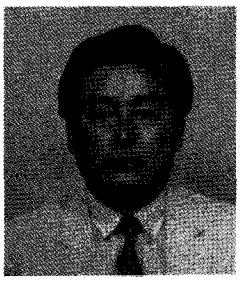
내·외부 온도차 고려, 환기에 중점을



이 상 진
축산시험장 가금과

1. 환기의 중요성

닭의 사양관리에 있어서 환기관리는 연중 소홀히 할 수 없으며, 특히 환절기의 일교차가 심할 때는 일교차에 의한 스트레스와 환기불량으로 인한 스트레스를 추가로 받게 되어 호흡기병에 걸리기 쉽고, 겨울철에는 계사내의 온도유지를 위하여 밀폐된 상태에서 닭을 사육하기 때문에 계사내에는 암모니아가스(NH_3), 탄산가스(CO_2), 유화수소(H_2S), 일산화탄소(CO) 등의 유해가스와 배설물이나 먼지를 매체로 날아다니는 각종 병균과 일반세균 등이 닭의 질병을 발생시키므로 환기불량으로 인한 생산성저하 및 호흡기질병 등으로 막대한 손실을 가져오기 쉽다.

닭은 소나 돼지에 비하여 단위체중당 산소 소비량과 탄산가스 발생량이 약 2배 정도 많기 때문에 계사내의 공기오염이 심하다. 따라서 효율적인 방법으로 계사내의 열기와 습기를 제거하고, 유해가스, 먼지 및 병원체 등을 밖으로 배출시키는 한편 신선한 공기를 계사내로 유입함으로써 각종 질병과 스트레스로부터 닭을 보호하여 생산성을 향상시켜야 하며, 계사내 환기관리는 사양관리 중에서 가장 중요하다고 할 수 있

다.

2. 계사내의 유해가스와 먼지

신선한 공기는 표1에서 보는 바와 같이 질소 78%와 산소 21%로 구성되어 있으며, 그외 아르곤, 네온, 헬륨, 이산화탄소 등이 1%정도 포함되어 있다. 계사내에서 닭에게 나쁜 영향을 미치는 가스에는 암모니아가스, 이산화탄소, 일산화탄소, 유화수소 등이 있으며, 이들 가스는 닭의 생산성을 저하시키고 일정수준 이상을 초과하면 닭의 생명을 위협하게 된다(표2).

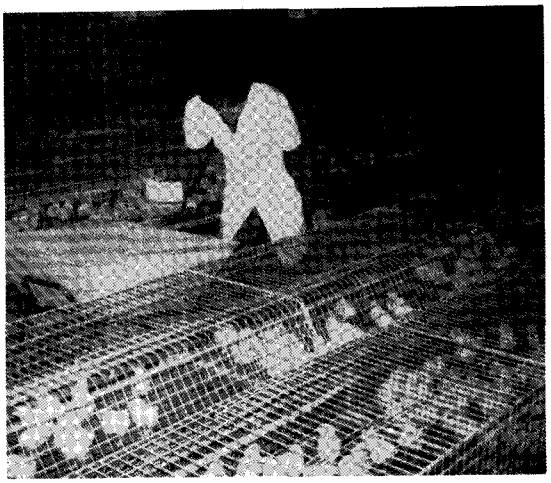
표1. 닭의 호흡시 공기성분의 변화

구 분	산 소	질 소	이산화탄소
마실때(A)	20.96%	79.03%	0.03%
내뱉을때(B)	20.36	79.11	0.53
차이(A-B)	+0.60	-0.08	-0.50
신선한공기	21%	78%	1%(기타포함)

표2. 계사내 가스의 한계수준

구 분	치사수준	실제허용수준
이산화탄소	30% 이상	1% 이하
메 탄 가 스	5% 이상	5% 이하
유 화 수 소	500ppm 이상	40ppm 이하
암모니아가스	500ppm 이상	25ppm 이하
산 소	6% 이하	

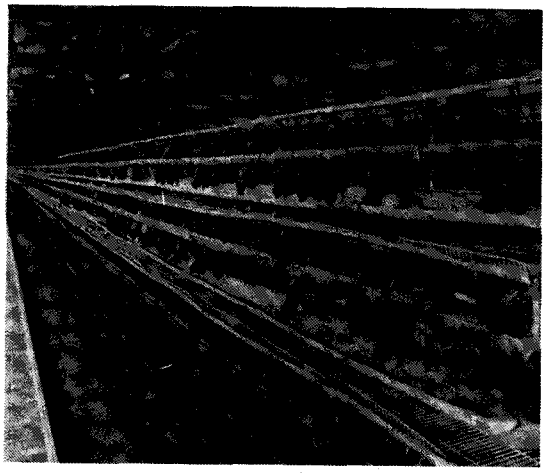
암모니아가스는 자극성이 강하고 무색이며 공기보다 가볍지만 공기중의 습기에 융해되어 닭의 위치에 머물면서 호흡기 점막에 염증을 일으켜 호흡기질환 또는 타질병의 원인이 된다. 일반적으로 관리자가 계사 안에 들어섰을 때 암모니아가스를 느낄 수



있는 농도는 5~7ppm이며, 강하게 암모니아 냄새를 느끼는 농도는 25~30ppm, 사람이 암모니아 냄새에 견딜 수 있는 농도는 50~60ppm이다. 닭의 경우 25ppm이상에서는 뉴캣슬(ND), 전염성후두기관염(ILT), 만성호흡기병(CRD), 전염성기관지염(IB), 곰팡이성폐렴 등의 각종 질병에 대한 저항성이 지극히 약화되고 사료섭취량의 감소에 따른 생산성 저하가 두드러지며, 50ppm이상에서는 상당한 정도의 생산성 저하는 물론 음수량이 증가되고 폐사율이 급증하게 된다.

이산화탄소는 계사를 밀폐시켰을 경우 가장 먼저 문제가 되는 가스로서 이산화탄소 농도가 증가하면 초기에는 생리활동을 감퇴시키고 닭을 피로하게 하며 심한 상태가 지속되면 치사까지도 이르게 되는데 실제로 계사내에 1%이하가 되도록 해야 한다.

일산화탄소는 난로를 이용해서 계사내에 난방을 할 경우 불완전연소에 의하여 발생



하는 가스로서 색깔이나 냄새가 없기 때문에 일산화탄소의 축적을 감지하기 어렵고, 과량의 일산화탄소는 인축을 치사시킨다.

유화수소는 계분이 분해되어 발생하는 가스로서 매우 유독하다. 이 가스는 색이 없으며 공기보다 무겁고 습기에 쉽게 융해되는데 냄새의 특징은 썩은 계란냄새를 풍긴다. 실제로 0.03ppm수준이면 사람이 냄새를 감지할 수 있으며 계사내에 40ppm이하가 되도록 한다.

공기중에는 여러종류의 병원체가 단독 혹은 먼지에 부착해서 공중에 머물면서 닭의 호흡기에 흡입되거나 사료 혹은 음수와 함께 섭취되어 질병발생의 원인이 되는 수가 있다. 먼지에 의한 닭의 건강장해는 그 화학적 성질에 의한 것 이외에 물리적 성질이 크게 영향을 미친다. 호흡기도로 들어간 먼지의 장해작용은 입자가 호흡기 심부에 들어가느냐 마느냐에 따라 결정된다. 직경 10 μ이상의 입자는 기도의 도중에 걸리고 기도상피의 융모운동에 의해 배출된다. 그러나 직경 5μ이하의 먼지는 문제가 되는데 특히 0.1~1μ 직경의 먼지는 폐포내에 침착할 위험성이 높다. 닭에서는 고농도의 먼지가 기도의 생리적 기능을 방해하므로 2차적인 병원체의 감염이 쉽게 된다는 것이 중요하다.

3. 암모니아가스와 생산성

신선한 공기에 함유되어 있는 암모니아가스의 양은 지극히 미량으로서 약 0.0012% 전후이며 계사내의 암모니아가스는 주로 계분의 미생물 분해작용에 의해서 발생한다. 특히 계분을 일정기간 계사내에 축적시켜 놓아야 하는 계사구조에서 온도와 습도가 알맞을 경우에는 미생물의 작용이 활발하게 되어 계분의 분해가 촉진되므로 암모니아가스 발생량이 많아진다.

계사내의 암모니아가스 농도에 대해서는 많은 측정결과가 보고된바 있으며, 일반적으로 개방식 케이지 계사에서는 닭에 큰 영향을 줄 정도는 나타나지 않았다. 그러나 무창계사에서는 정전 등의 이유로 환기가 정지되었을 경우 겨울철에는 환기정지 2시간후에는 암모니아가스가 20ppm, 3시간후에는 50ppm으로 측정되었으며, 여름철에는 환기정지 30분후에 10ppm, 40분후에는 20ppm으로써 겨울철보다 약3배정도 빨랐다.

표3은 암모니아가스 농도와 사육일수에 따른 닭의 임상증상을 나타낸 것으로서 암모니아가스 20ppm조건에서 4주간 이내 사육한 닭은 임상적으로 현저한 증상이 없었으나, 24시간후에 기도상부의 점액이 많아지는 것을 볼 수 있었고 이 증상은 3~4일

후에 없어졌으며, 6주간 이상 사육한 계군에서는 폐가 암적색이 되고 수종, 충혈, 출혈 등의 증상을 나타내었다. 200ppm구와 1,000ppm구에서는 7일과 3일간 사육했을 때도 병변이 나타났으며 사육기간이 연장될수록 눈이나 호흡기 등에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다.

표3. 닭에 대한 암모니아가스의 영향

사육일수	암모니아농도	증상 및 병변
7일	20ppm	현저한 반응 없음
14	〃	
21	〃	
28	〃	
42	〃	폐 암적색,수종,충혈,출혈
84	〃	
7	200ppm	
10	〃	일부 불쾌감,점액증량,식욕 및 체중감소
13	〃	
15	〃	
17	〃	
19	〃	폐의 수종,충혈,출혈, 각막혼탁
21	〃	
3	1,000ppm	콧물,8일후 각막혼탁,폐의 수종 충혈,출혈,간에 출혈
8	〃	
14	〃	

또 표4를 보면 암모니아가스 농도 20ppm에서 72시간 및 50ppm에서 48시간의 조건하에 있는 계군에 약독 뉴캣슬병 바이러스 미량을 분무해서 호흡기로부터 감염시켰을 경우에는 암모니아가스 조건하에서의 계군의 감염율이 대조군에 비하여 높았다.

암모니아가스 농도와 산란능력과의 관계를 보면 표5에서 보는 바와 같이 암모니아가스 농도가 최대 허용수준인 25ppm을 넘어 52.6ppm이 되면 50%산란일령이 14일 늦고, 23~26주령의 초기 산란율이 18.7%나 낮아지며 35~38주령의 산란율은 4.1% 낮아진다. 또 암모니아가스 농도가 78.3ppm으로 높아지면 50%산란일령이 19일 늦어지고 23~26주령 산란율은 28.0%, 35~38주령 산란율은 7.0%나 낮아지는 것으로 나타났다.

표4. 암모니아가스 농도와 닭 뉴캣슬병 감염상황

암모니아농도와 방치시간	바이러스 접종 (감염단위)	감 염 율
20ppm 72시간	3	53%
대 조 구	3	25
20ppm 72시간	6	100
대 조 구	6	45
50ppm 48시간	8	100
대 조 구	8	45

표5. 암모니아가스 농도와 산란능력

암모니아가스 농도 (ppm)	50%산란일령 (일)	산란율(%)	
		23~26주령	35~38주령
12	158	70.2	90.8
52.6	172	51.5	86.7
78.3	177	42.2	83.8

표6의 시험결과에서도 역시 계사내 암모니아가스 농도가 높아질수록 산란율이 현저히 떨어지는 것을 알 수 있으며, 특히 산란초기에 암모니아가스의 피해가 큰 것으로 나타났다.

표6. 계사내 암모니아가스 농도가 산란율(%)에 미치는 영향

구 분	암모니아가스 농도 (ppm)		
	0	50	75
19~21주령	17.7	11.5	8.2
22~26	70.2	51.5	42.2
27~30	90.7	85.7	73.9
31~34	90.2	88.7	83.2
35~38	90.9	88.5	83.8
39~40	87.2	82.1	83.6

4. 환기요구량

실제로 닭에게 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. 즉 필요환기량(CFM)=0.0264(1.8×외기온도+32)평균체중×수수

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

예를 들어 외기온도 5℃, 평균체중 2.2kg, 사육수수 5,000수 일때

필요환기량=0.0264×(1.8×5+32)×2.2×5,000=0.0264×41×1,100−11,906CFM

이와같이 요구되는 환기량은 여러가지 요인에 의해 영향을 받게 되므로 계사에 환기시설을 설치할 경우에는 환기량을 조절할 수 있어야 한다.

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

예) ○환기요구량 : 0.5CFM/kg
○평균체중 : 2.2kg
○사육수수 : 5,000수
○ 휀 용 량 : 8,500CFM × 2 대 = 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 3분12초

따라서 10분 타이머를 조작하여 3분15초간 입기셔터가 열리고 배기휀이 가동하게 하여 신선한 공기를 유입시키고, 나머지 6분45초 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.

5. 환기관리

환기관리를 위하여 적당한 양의 공기를 계사내부에 골고루 유입시키기 위해서는 입기용 송풍기를 이용하여 외부의 공기를 강제로 유입시키고 유입된 공기를 송풍관(닥트)의 작은 구멍을 통하여 내부에 분산시킨다. 이러한 환기방식은 계사내에 들어오는 샛바람을 최소화시킬 수 있고 공기를 고루 순환시킬 수 있으며, 특히 겨울철에 외부에서 유입되는 찬 공기가 실내의 따뜻한 공기와 섞여서 계사내에 분산되므로 냉기류에 의한 피해를 최소화시킬 수 있는 장점이 있다.

그러나 이러한 환기시설이 미비된 계사에서는 겨울철은 계사내부와 외부의 온도차가 크기 때문에 아주 짧은 시간에 탁한 공기가 교체될 수 있으므로 하루중 낮시간에 10분 정도씩 3~4회 윗창이나 작은 휀을 사용하여 환기를 시키면 된다. 이 때 온도가 잠시 내려가지만 닭이 활동하는 시간이므로 크게 염려하지 않아도 된다.

환기창은 동남향으로 내는 것이 좋고, 샛바람을 받는 닭은 체온의 균형을 잃게 되므로 벽의 틈이나 구멍을 철저히 봉해 주어야 한다.

6. 환기상태의 평가

최근에는 계사내의 유해가스 농도를 비교적 정확하게 측정할 수 있는 간편한 가스검지기와 1회용 가스검지관이 유해가스의 종류별로 다양하게 있으므로 계사내의 공기오염 상태를 간편하고 정확하게 측정할 수 있으나, 측정기구가 없는 농장에서는 관리자가 계사내에 들어갔을 때 느끼는 상태 및 온습도에 따라 환기상태를 판단할 수도 있다. 즉 온화하고 냄새나 먼지가 없으면 환기가 양호하고, 덥고 습하며 냄새가 나고 벽이나 천정에 물방울이 맺히면 환기가 불량하며, 춥고 건조하여 먼지가 나면 환기과다의 상태이다. 양계

양계 용어 정리

25. 수정율(受精率, fertility) :
생산된 종란 중에서 유정란이 차지하는 비율로 다음과 같이 계산한다.
수정율(%)=유정란수/총입란수×100 또는 (총입란수-무정란수)/총입란수×100