

# 겨울철 계사내 환기관리

— 편집부 —

**무** 창계사를 제외하고 우리나라 대다수의 계사는 겨울철에 온도유지를 위해 일단 밀폐를 시키는 경우가 많다.

채란계사는 그래도 사육밀도가 높아 자체열로 온도유지를 하게되어 환기에 대한 개념이 인식되었다고는 하나 이행이 잘 안되고 있으며 육계의 경우에는 계사가 보온성이 낮고 평사사육에 의해 열풍기 등으로 외부열원을 활용하는 과정에서 과도하게 밀폐가 되어 계사내로 들어가면 눈이 따가울 정도까지 사육환경이 열악한 곳이 많다.

어떤 계사건 종류에 상관없이 닭에게 스트레스를 가하지 않는 상태의 환기와 이에 따른 온도유지가 병행되어야 생산성이 높아질 수 있게 된다. 계사내에서 생산성에 영향을 미칠 수 있는 제반 요인들을 살펴보면 다음과 같다.

## 가. 공기의 화학적 조성과 생산성

신선한 공기는 표1에서 보는 바와같이 질소(N) 78%와 산소(O<sub>2</sub>) 21%로 구성되어 있

으며, 그외 아르곤, 네온, 헬륨, 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 등이 1% 정도 포함되어 있다.

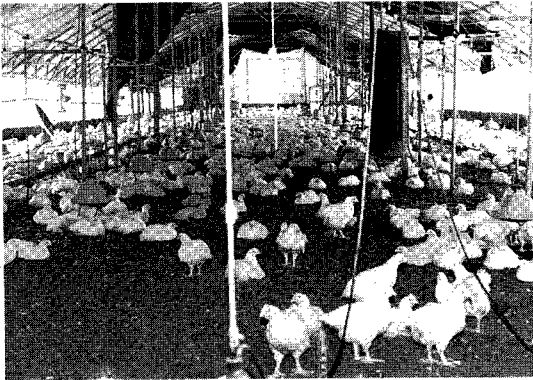
계사내에서 닭에게 나쁜 영향을 미치는 가스에는 탄산가스, 일산화탄소, 유화수소, 암모니아가스 등이 있으며, 이들 가스는 닭의 생산성을 저하시키고 일정수준 이상을 초과하면 닭의 생명을 위협하게 된다(표2 참조).

표1. 닭의 호흡시 공기성분 변화

구 분	산 소	질 소	탄산가스
마실 때	20.96%	79.03%	0.03%
내어 뱉은 것	20.36	79.11	0.53
차 이	-0.60	+0.08	+0.50
신선한 공기	21%	78%	1% 이하 (기타 포함)

표2. 계사내 가스의 한계 수준

구 분	치사수준	실 제 허 용 수 준	
	(%)	%	ppm
탄산가스(CO <sub>2</sub> )	30 이상	1 이하	10,000 이하
메탄가스(CH <sub>4</sub> )	5 이상	5 이하	50,000 이하
유화수소(H <sub>2</sub> S)	0.05 이상	0.004 이하	40 이하
암모니아가스(NH <sub>3</sub> )	0.05 이상	0.0025이하	25 이하
산 소(O <sub>2</sub> )	6 이하		



탄산가스(CO<sub>2</sub>)는 계사를 밀폐시켰을 경우 가장 먼저 문제가 되는 가스로서 탄산가스가 증가하면 초기에는 생리 활동을 감퇴시키고 닭을 피로하게 하며 심한 상태가 지속되면 치사에까지도 이르게 되는데 실제로 계사내에 1% 이하가 되도록 해야 한다.

일산화탄소(CO)는 난로를 이용해서 계사내에 난방을 할 경우 불완전 연소에 의하여 발생하는 가스로서 색깔이나 냄새가 없기 때문에 일산화탄소의 축적을 감지하기 어렵고, 과량의 일산화탄소는 인축을 치사케 한다.

유화수소(H<sub>2</sub>S)는 계분이 분해되어 발생하는 가스로서 매우 유독하다. 이 가스는 색이 없으며 공기보다 무겁고 습기에 쉽게 용해되는데 냄새의 특징은 썩은 계란냄새를 풍긴다. 실제로 0.03ppm수준이면 사람이 냄새를 감지할 수 있으며 계사내에 40ppm이하가 되도록 한다.

암모니아가스(NH<sub>3</sub>)는 자극성이 강하고 무색이며 공기보다 가볍지만 공기중의 습기에 용해되어 닭의 위치에 머물면서 호흡기 점막에 염증을 일으켜 호흡기질환 또는 타질병의 원인이 된다. 일반적으로 관리자가 계사안에 들어섰을 때 암모니아 가스를 느낄 수 있는 수준은 10ppm 이상에서는 뉴캐슬병(ND) 전염성후두

기관염(ILT), 만성호흡기병(CRD) 전염성기관지염(IB), 곰팡이성폐렴 등의 각종 질병에 대한 저항성이 지극히 약화되고 사료 섭취량의 감소에 따른 생산성 저하가 두드러지며, 50ppm 이상에서는 상당한 정도의 생산성 저하는 물론 음수량이 증가되고 폐사율이 급증하게 된다.

## 나. 산소(O<sub>2</sub>)와 생산성

안정시의 닭의 산소 소비량은 체중 1kg, 1시간당 739ml로서 소의 328ml에 비하여 약 2.3배이다.

환기불량에 의해서 계사내의 산소량이 감소하게 되면 닭의 생리 기능에 나쁜 영향을 미치게 된다. 닭의 산소 소비량은 환경 온도에 의해서 변화되며 그 정도는 연령에 따라 다르다. 일반적으로 고온과 저온시의 한계온도의 범위에서는 산소 소비량은 저온에서 많고 온도가 상승함에 따라 감소하고 있다. 그러나 고온과 저온의 한계 온도를 넘으면 산소 소비량이 반대 현상을 나타낸다. 그리고 육성기는 성계기보다 많은 산소를 소비하므로 육성기는 특히 충분한 환기를 해야하며, 육성기 및 성계기의 한냉시와 혹서기에는 적절한 환기를 해 주어야 한다.

동물의 산소 요구량에 있어서 비타민 E와 산소 이용에 관한 연구 성적을 소개한다. 실험 요령은 유리병에 모르모트를 넣고 공기를 흡입시키면서 산소결핍하의 질식까지의 시간을 조사한 결과 비타민 E를 투여하지 않은 모르모트는 63.3분에 사망한데 비해 미리 비타민 E를 충분히 투여한 쥐는 2배인 102.1분까지 생존했다. 이는 비타민 E에 의한 유리병내의 한

정된 산소를 2배 이상으로 유효하게 이용할 수 있었다는 것을 의미한다.

추울때 초생추 야간 관리는 온도 유지 때문에 환기에 의한 산소 공급이 어려우므로 육추사내의 산소 유효 이용을 생각할 수 있다. 이럴 때에는 비타민 E를 고단위 함유하고, 흡수 이용이 좋은 형태로 되어 있는 수용성 비타민을 1,000마리/1일 50ml로 폐온시까지 매일 급여하는 것이 좋다고 하였다.

### 다. 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)와 생산성

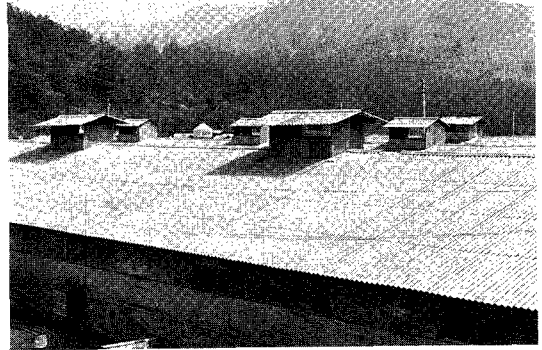
신선한 공기중에 포함되어 있는 이산화탄소의 양은 0.03%이며, 닭의 이산화탄소 생산량은 안정시에는 체중 1kg, 1시간당 714ml로서 소의 320ml의 약 2.2배이다. 무창계사에서서는 이산화탄소의 양이 증가함에 따라 산소의 양이 감소하여 생리적인 장애를 일으키며, 이러한 영향은 병아리일 때 특히 크다.

병아리의 수송상자 속에서 이산화탄소 및 산소의 함량과 온도와의 상관 관계에 대하여, 처리시간 범위는 2.5~16시간, 온도를 22.5°C, 32.2°C, 37.8°C로 구분해서 생존율에 대한 영향을 조사한 결과는 다음과 같다.

실온이 32.2°C 이하일 경우 병아리상자 내

표3. 이산화탄소 농도와 닭의 상태

이산화탄소 농도	상 태
4.5%	별 영향이 없다.
5.8	약간 고통 상태
6.6~8.2	호흡수 증가
8.6~11.8	허덕이는 고통 상태
15.2	혼수상태
17.4	치사



의 이산화탄소는 1.7%로 높게 하고 산소는 18.4%로 낮게 한 조건에 놓여도 약 8시간의 처리로서는 폐사수가 대조구와 같은 수준이었다(0/25). 그러나 37.8°C의 온도에서는 통풍구를 적게해서 이산화탄소가 0.8~2.0%의 조건으로 되면 8시간 이내에 폐사율이 100%로 된다.

계사내에서 이산화탄소량이 많아지는 것은 피해야 하지만 일반적으로 이산화탄소의 직접적인 피해가 현저히 나타나지는 않는다. 그러나 이산화탄소 함량이 높은 계사환경은 많은 약조건이 되 따른다. 따라서 이산화탄소 함유량은 여러 종류의 공기오염 상태를 알 수 있는 지표가 된다고 생각된다.

### 라. 암모니아(NH<sub>3</sub>) 가스와 생산성

신선한 공기중에 포함되어 있는 암모니아가스의 양은 지극히 미량으로서 약 0.0012% 전후이며 계사내의 암모니아가스는 주로 닭으로부터 배설되는 계분의 미생물 분해작용에 의해서 발생한다. 미생물의 작용은 적온·적습의 조건에서 활발하게 되어 계분의 분해도 촉진시킨다.

계사의 암모니아가스 농도는 환기불량으로 더욱 높아지며, 암모니아가스는 계사에서 증발한 공기중의 수증기에 용해되어 닭의 위치에 머물면서 호흡기 점막에 염증을 일으켜 호흡기성 질병 또는 타질병의 원인이 되기 때문에 항상 신선한 외부공기를 계속 유입시키고 오염된 내부공기를 배출하여 계사내의 습도를 낮게 유지함으로써 암모니아가스 농도를 낮출 수 있다. 특히 계분을 일정기간 계사내에 축적시켜 놓아야 하는 계사구조에서는 환기가 더욱 더 필요하다.

계사내의 공기중 암모니아가스 농도에 대해서는 많은 측정 결과가 보고되어지고 있으며, 일반적으로 개방식 케이지계사에서는 닭에 큰 영향을 줄 정도는 나타나지 않았다. 무창계사에서는 정전 등의 이유로 환기불량이 되었을 경우 여름철에는 계사내 온도가 급속히 올라가고 환기정지 30분 후에 상대 습도는 100%에 도달하고 암모니아가스는 10ppm이었으며, 40분 후에는 20ppm이 되었다. 겨울철에는 환기정지 시 2시간 후에는 암모니아가스가 20ppm, 3시간 후에는 50ppm으로 측정되었다.

표4는 암모니아가스 농도와 사육 일수에 따른 닭의 임상증상을 표시한 것으로서 암모니아가스 20ppm조건에서 4주간 이내 사육한 닭은 임상적으로 현저한 증상이 없었으나 24시간 후에 기도상부의 점액이 많아지는 것을 볼 수 있었고 이 증상은 3~4일후에 없어졌으며, 6주간 이상 사육한 계군에서는 폐가 암적색이 되고 수종, 충혈, 출혈 등의 증상을 나타내었다.

200ppm구와 1,000ppm구에서는 7일과 3일간 사육했을 때도 병변이 나타났으며 사육 기간이

표4. 닭에 대한 암모니아 가스의 영향

사육일수	암모니아농도(ppm)	증상 및 병변
7	20	현저한 반응 없음
14	"	"
21	"	"
28	"	"
42	"	} 폐 암적색, 수종, 충혈, 출혈
84	"	
7	200	} 일부 불쾌감, 점액 증량, 식욕 및 체중 감소
10	"	
13	"	
15	"	
17	"	
19	"	} 폐의 수종, 충혈, 출혈, 각막혼탁
21	"	
3	1,000	} 콧물, 8일후 각막혼탁
8	"	
14	"	

연장될수록 눈이나 호흡기 등에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다. 암모니아 농도 2ppm에서 72시간 및 50ppm에서 48시간의 조건하에 있는 계군에 약독 뉴캐슬병 바이러스 미량을 분무해서 호흡기로부터 감염시켰을 경우에는 암모니아가스 조건하에서의 계군의 감염율이 대조군에 비하여 높았다.

마이크플라즈마균(Mg)을 접종한 병아리를 50~100ppm의 암모니아 상태하에 1개월간 사육하여 경시적으로 병아리 체내에서의 Mg의 증식을 관찰한 결과 암모니아가스에 사육한 구와 대조구의 기관에서의 Mg의 증식을 비교하면 접종 3일후 부터 Mg의 양에 차이가 났으며 암모니아가 Mg의 증식을 촉진하는 것을 알 수 있다. 암모니아처리구는 재채기, 기침 등의 호흡기 증상을 나타내고 기관점막의 비대, 충혈, 점액의 증가를 보였다.

암모니아처리구에 전염성 기관지염 백신을 접종하면 기낭염의 발생이 많아지고 체중이 감소하며 사료 효율이 저하하여 암모니아 처리와 백신접종이 병아리에 대한 강한 스트레스로서 작용하고 있다.

한편 암모니아가스 농도가 육계의 생산성에 미치는 영향은 대조구에 비하여 암모니아가스 농도가 25ppm 및 50ppm일때는 각각 체중은 2%와 5% 감소하고 사료 요구율은 2%와 4%가 높아진 것으로 나타났다.

암모니아가스 농도와 산란 능력과의 관계를 보면 표5에서와 같이 암모니아 가스의 농도가 최대 허용 수준인 25ppm을 넘어 52.6ppm이 되면 50% 산란일령이 14일이 늦고, 23~26주의 초기 산란율이 18.7%나 낮아지며 35~38주령 산란율은 4.1% 낮아진다. 또 암모니아가스 농도가 78.3ppm으로 높아지면 50% 산란일령이 19일 늦어지고, 23~26주간 산란율은 28.0%, 35~38주간 산란율은 7.0%나 낮아지는 것으로 나타났다.

표5. 암모니아가스 농도와 산란 능력

암모니아 가스농도 (ppm)	50% 산란일령 (일)	산란율 (%)		비고
		23~26 주령	35~38 주령	
12	158	70.2	90.8	15ppm, 불쾌감
52.6	172	51.5	86.7	눈에 자극, 산란율 저하
78.3	177	42.2	83.8	산란율 급격히 저하

암모니아가스에 대한 피해는 산란초기에 크게 받으므로 봄철에 초산을 시작하는 계사에는 특히 환기를 잘 시켜 암모니아가스로 인한 피해를 최소로 줄여야 하겠다.

영국에서 실험한 자료로서 11주령에서 18

주령까지의 육성기간 중 계사내 암모니아가스 농도를 55ppm 및 78ppm으로 높였을 때 산란기간 중의 산란율 변화를 보여준다. 육성기간 중에 받은 암모니아가스의 피해는 산란기간 중에도 그 영향을 미친다.

표6. 계사내 암모니아가스 농도가 산란율(%)에 미치는 영향

암모니아가스농도(ppm)	0	50	75
주령			
19~21	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

공기중의 암모니아 농도를 측정하는 것은 특정 기구를 필요로 한다. 그러나 계사내의 암모니아 농도를 알아 내는 데는 사람의 후각에 의한 것도 유효한 방법이다. 즉 암모니아 냄새를 느끼는 농도 : 5~7ppm, 강하게 암모니아 냄새를 느끼는 농도 : 25~30ppm, 사람이 암모니아 냄새에 견디는 농도 : 50~60ppm

이상 암모니아의 나쁜 영향에 대해서 열거했으며 닭의 건강 유지, 호흡기 계통 질병의 예방 및 생산기능 발휘를 위해 계사내의 암모니아 발생을 예방함과 동시에 필요에 따라서는 적절한 환기에 의하여 계사내의 암모니아 농도를 높지 않도록 하는 것이 필요하다.(자료 : 계의특수관리 인용)

**계란을 많이 먹자**