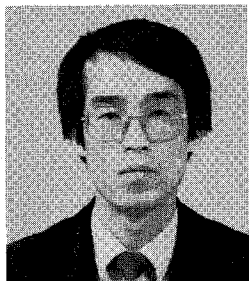


계사의 단열수준을 점검하고 최소환기량 유지에 노력

- 섯바람 등 불필요한 열량 손실 막는 것도 중요 -



나 재 천

(축산기술연구소 가금과/박사)

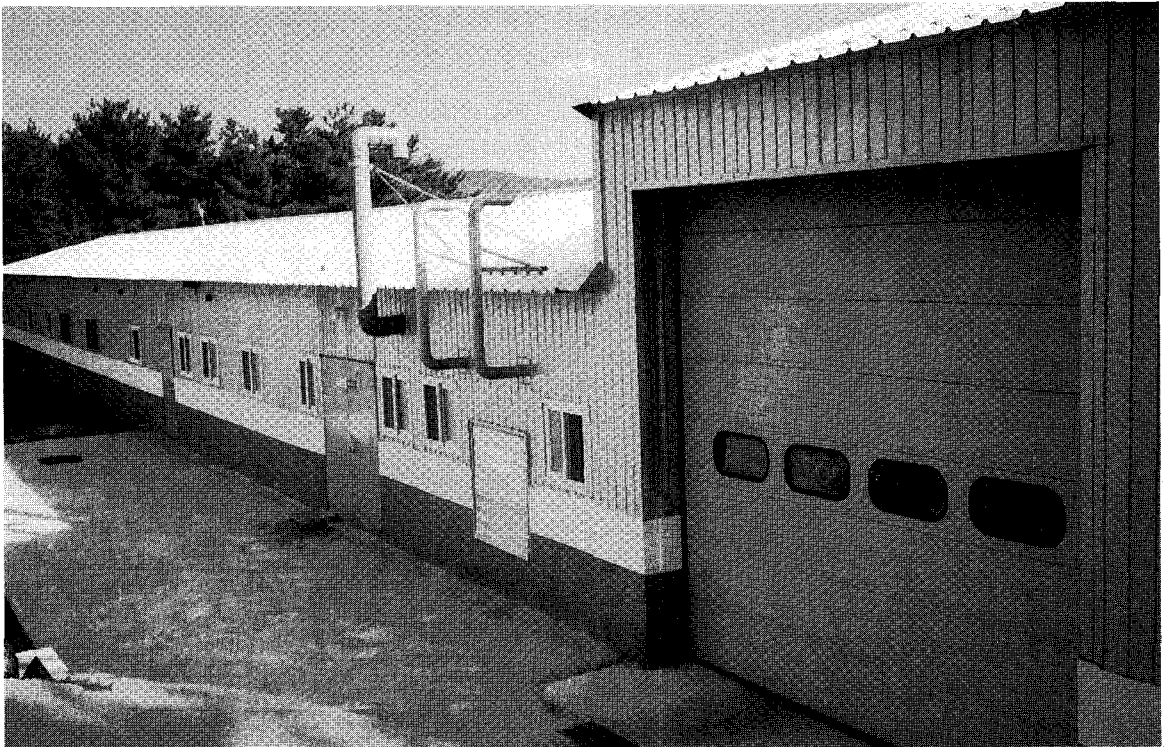
산란계의 수익성은 많은 요인들에 의하여 영향을 받는데, 산란율과 사료비는 수익과 지출의 대부분을 차지하기 때문에 높은 산란율을 유지하고, 사료를 절감할 수 있도록 하여야 한다.

최근의 양계는 사육규모가 대형화되고 단위면적당 사육수수를 크게 증가시키는 방향으로 나가기 때문에 자연적인 환경조건에 의존하기보다는 인위적으로 환경을 만들어주어 닭의 유전적인 생산성을 최대한 발휘시키려 하고 있는데, 닭은 다른 동물과는 달리 환경에 매우 민감하기 때문에 유전적인 요인보다 환경적인 요인에 의하여 생산성이 좌우된다.

1. 온도가 생산성에 미치는 영향

산란계는 41℃ 정도의 비교적 높은 체온을 가지는 온혈 동물로서, 환경온도가 높아지면 체열을 방출하고 반대로 환경온도가 낮아지면 체내에서 열생산이 증가하여 체온을 항상 일정하게 유지하는 체온조절 기능을 가지고 있는데, 산란계에 가장 적합한 온도는 한마디로 말하기 어렵지만 15~25℃가 적당하며, 환경온도가 너무 높거나 낮으면 체온을 일정하게 유지하기가 어렵고 생리기능에 나쁜 영향을 미쳐 생산능력이 떨어지게 된다.

양계경영에서 사료비는 지출의 대부분을 차지하고 있는데, 이러한 사료섭취량에 영향을 미치는 요인에는 체중, 품



중, 산란율, 난중, 스트레스 정도, 사육밀도, 사료 영양소 함량, 온도, 습도, 환기등의 여러가지가 있으나 가장 크게 영향을 미치는 요인은 환경온도와 사료중의 에너지함량으로써 (표 1)에서는 환경온도에 따른 사료섭취량의 변화

를 보여주고 있다.

즉 환경온도가 낮을 때는 유지에너지 요구량이 많기 때문에 사료섭취량이 증가하게 되며, 반대로 환경온도가 높아지면 사료섭취량

표1. 환경온도 및 사료의 에너지 수준과 산란계 1일 1수당 사료섭취량 (단위:g)

대사에너지(kcal/kg)	2,640		2,860		3,080	
범위	최저	최고	최저	최고	최저	최고
환경온도(℃)						
4.4	122	135	112	124	104	115
10.0	118	131	109	121	101	112
15.6	113	125	104	115	97	107
21.1	105	116	97	107	91	100
26.7	96	106	89	98	83	91
32.2	81	89	75	83	70	77
37.8	66	73	61	67	56	62

표2. 환경온도와 산란능력

환경온도 (℃)	산란율 (%)	난 중 (g)	1일 1수당 산란량 (g)
0	62.0	55.5	34.4
4	71.5	56.6	40.5
8	79.0	57.0	45.0
12	84.5	56.8	48.0
16	88.0	56.3	49.5
20	90.0	55.5	50.0
24	89.5	54.2	48.5
28	87.0	53.1	46.2
32	83.0	50.8	42.2
35	79.5	48.1	38.2

은 감소하게 된다.

이와 같은 환경온도의 변화에 따른 사료섭취량의 변화는 일정하지 않은데, 대체로 20℃ 이하에서는 환경온도가 1℃ 저하함에 따라 사료섭취량은 약 1%씩 증가하게 된다.

그리고 표2에서는 환경온도가 산란능력에 미치는 영향을 보여주고 있는데, 20℃에서 산란율과 1일 1수당 산란량이 가장 높고, 환경온도가 이보다 높거나 낮으면 산란율이나 산란량이 감소된다.

위에서 살펴본바와 같이 계사내 온도저하는 사료비 추가부담과 산란율 저하로 인한 손실, 그리고 사료 섭취량이 증가함으로써 단백질, 비타민, 미네랄 등을 필요이상으로 과다 섭취함으로써 오는 불필요한 낭비 등을 감안한다면 적절한 계사 온도를 유지하는 것이 사료의 낭비를 막고 사료효율을 높일 수 있는 방법이 된다.

2. 온도 유지 방안

계사 내부의 온도는 필연적으로 외부의 온도에 의하여 영향을 받기 때문에 계사의 단열수준은 온도유지에 있어서 대단히 중요하다.

계사에서의 열손실률은 지붕 75%, 벽 20%, 바닥 5% 순이므로 특히 겨울과 같은 혹한기에 계사 온도를 유지하기 위해서는 어떤 종류의 단열재를 얼마의 두께로 설치해야 하는가는 표3의 지붕과 천정의 적정 단열치를 기준으로 하는 것이 좋은데, 우리나라에서 주로 이용되고 있는 각종 건축자재 및 단열재의 단열치는 표4에서 보는 바와 같다.

이러한 단열재 시공시에는 각종 단열재의

특징 및 가격을 고려하고 단열재의 두께에 따라 단열치를 계산하여 지붕이나 천정 및 벽의 시설을 완벽하게 해야 하는데, 단열계수(斷熱係數)란 열이 단열재를 일정한 시간에 통과하는데 저항을 받는 정도를 수치로 표시한 것이다.

단열계수가 높은 단열재일수록 단열효과가 큼을 의미하는 것으로 현재 건축재료로 많이 쓰이는 시멘트 블록이나 슬레이트는 단열효과가 그리 높지 않다.

최근 국내에서 비교적 시설과 사육기술 수

표3. 계절별 적정 단열치 (R치)

구 분	지붕 및 천정	벽
여름	4	2
겨울	12~14	8~10
봄, 가을	8	2.5

표4. 단열재별 R값

단열재 종류	인치당 R값	cm당 R값
시공용 콘크리트	0.08	0.03
콘크리트블록	0.24	0.09
경량 콘크리트블록	0.36	0.14
합 판	1.26	0.50
육송판	1.30	0.51
질 석	2.27	0.89
단열재부착판	2.63	1.04
보온덮개형 압면 혹은 유리솜	3.70	1.46
충진형 압면 혹은 유리솜	3.70	1.46
목 면	4.00	1.57
발포 폴리스틸렌	4.00	1.57
세질 종이 혹은 펄프	4.16	1.64
우레아 폼알데하이드 폼	5.00	1.97
발포 폴리우레탄 폼	6.25	2.46
유리(단접: 3.2mm두께)	0.80	0.31
유리(양접: 3.2mm두께)	1.80	0.71
커 텐	0.60	0.24

준이 우수하다고 판단되는 몇몇 농장을 대상으로 계사의 단열치를 조사한 결과를 표5에서 보여주고 있는데, 단열이 상당히 미흡한 실정이다.

우리나라에서는 흔히 계사지붕을 슬레이트+유리솜 25mm 또는 슬레이트+스티로폼 20mm 한 겹으로 하는데, 이때 계사 지붕에 슬레이트 한 장과 25mm 스티로폼 한 장을 사용했을 때 지붕단열 계수는 4.55로서 겨울철 저온에서 단열효과를 얻기에는 충분치 못한데, 단열재의 시공은 겨울철을 기준으로 시공하는 것이 효과적으로 개방계사라하더라도 단열시 설만 잘되면 외기온 0℃일 때 내부온도 8~10℃ 유지가 가능하다.

또한 계사의 온도 유지를 위하여 이러한 계사의 단열이외에도 닭의 체열을 이용하는 것도 한 방법이 되는데, 닭이 섭취한 사료는 계란, 계분, 체조직 형성 및 체열 발생에 이용되는데, 이중 열 발생은 계사환경에 큰 의미를 가지고 있다.

표5. 국내 계사의 단열치 (R치)

구분	농장 1	농장 2	농장 3
지붕	3.05	12.1	16.5
벽면	0.24	0.24	3.6

표6. 환경온도와 닭의 체열 발생

계사온도(℃)	1수당 매 시간당 발생열량(btu)
0	8
5	32
10	30
16	28
21	25
27	20
32	12

환경 온도가 높으면 체열 발생은 줄어들고, 온도가 낮으면 체열 발생이 많아지는데 표6은 산란계가 생산해내는 개체당 열량을 나타낸 것이다.

표6에서 보면 계사내부 온도가 21℃라 할 때 5만수 계사에서 매 시간당 발생하는 열량은 125만 btu(영국 열량 단위, 1btu는 0.252kcal)이다. 이것은 315천kcal로서, 315t의 물을 매 시간당 1℃씩 올려놓을 수 있는 큰 열량이 사료를 이용해서 생산되는 것이다.

그렇기 때문에 닭에서 발생한 체열을 오랫동안 계사내에 머물게 하는 것도 계사온도를 유지시킬 수 있는 방법이 되는데, 그렇게 못하는 가장 큰 이유는 체열온도로 인해 내부환경이 악화되기 때문이다.

추운 시기에 온도관리의 요점은 계사 내부 공기의 신선도를 유지시키면서 체열의 외부 배출을 최대한 억제하기 위하여 최소환기량을 유지하는 것이다.

특히, 계사건물의 이음새나 외부와 연결되는 파이프라인 집란벨트 인입구 등을 잘 밀폐하여 새바람이 들어오지 않도록 하며, 쿨링패드를 설치했을 경우 외기온도가 낮아지면 윈치커튼 등을 설치하여 불필요한 열량 손실을 막아야 한다.

계사의 온도를 유지하기 위해서는 계사 벽체에 2중 비닐막을 설치하며, 강제환기 계사에서는 최소환기량을 유지하여야 하며, 자연환기식 계사 상단의 고온기층 분산을 위해 닥트를 이용한 강제입기, 측면 배기형태의 양압식 환기방법을 이용할 수 있으며, 닭의 체열에 이용하기 위하여 계사에 닭을 꼭 채워 놓는 것도 온도 유지를 위한 방법이다. **양계**