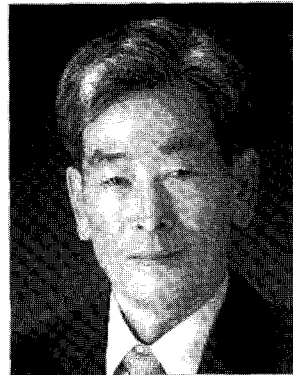


여름철 양계장 시설관리 포인트

# 더위! 경험과 습관이 아닌 과학을 근거로 접근하자



유 재 일 컨설팅 대표

## 1. 머리글

올해 여름은 더위관리에 실패를 하지 않아야겠다.

양계 현장에서 상황을 들어보면 여름철 더위에 자기 나름대로는 단단히 대비를 하고도 큰 낭패를 겪는 농가가 매우 많다.

여름은 해마다 왔다 가는 것이고, 나이만큼 여러 번 경험하였기 때문에 나이 든 사람이면 누구나 현명하게 대처할 수 있는 대상(對象)일 것 같은데 실패를 거듭하는 농가가 많은 까닭은 무엇일까?

낭패를 겪어본 사람이라면 이 질문을 스스로에게 하여보고 답을 찾아 볼 것을 먼저 권한다.

필자가 수집한 자료나 본 상황을 가지고 분석하

여본 답을 요약하면 “더위를 과학을 근거로 다스리지 않고, 경험과 습관으로 다스린 것이 가장 큰 원인이었다.”

본문에서는 더위에 관한 과학과 그 과학을 시설과 관리에 접목하는 실용 방법을 간추려 기술(記述)하였다.

## 2. 더위에 관한 과학

사람이 “덥다” “춥다”라고 하는 느낌이나 표현은 기온이 높거나 낮은 단순 물리적 환경요소에 의하여 나타나는 것이 아니고(온도는 더위의 주된 요인일 뿐임). 생명체와 엉켜진 물리적 환경 간에서 생명체에게 나타나는 현상인 것이다.

그러므로 더위의 피해를 막거나 줄이기 위하여서는 생명체의 더위에 관여하는 환경요소별 특성을 먼저 알아야 한다.

더위에 관여하는 물리적 환경요소는 ① 자연환경 중의 열에너지 ② 공기중의 습기 ③ 공기의 흐름속도이며 생태적 환경요소는 닭 그 자체이며 더위를 다스린다(대처한다)는 것은 이들 각각의 요소가 닭이 활동하는 공간에 미치는 영향에서 나쁜 것은 최대한으로 막고 좋은 것은 적극적으로 활용하는 것이다.

그 방법의 핵심적인 사항을 요약하면 다음과 같다.

### 1) 자연환경중의 열에너지에 대한 대처 방법

기온이 높아지는 것은 일정용적의 공기 중에 열에너지가 증가할 때 나타나는 물리적 현상이다. 이것 중에서 계절에 따라 대기 중에 열에너지가 많아지거나 작아지는 것은 자연현상으로 그것을 인위적으로 통제할 수는 없다.

자연에너지와 관련하여 양계에서 사람이 할 수 있는 일은 자연공기중의 열에너지가 계사안에 있는 닭에게 미치는 영향(계사 안으로 들어오는 것)을 최소화 하는 것이다.

자연의(계사밖의 공기) 열에너지가 계사안으로 들어오는 것을 줄이기 위하여서는 열의 흐름 경로를 알고 그 경로를 경제적이며 효과적인 방법으로 차단하거나 우회시켜야 한다.

열의 흐름(한 곳에서 다른 곳으로 이동)경로는 ① 복사(Radiation) ② 전도(Conduction) ③ 대류(Convection)의 3경로이며 전도 경로별 대응은 다음과 같이 한다.

○ **복사열** : 복사열은 어떤 물체를 거치지 않고 한곳에서 다른 곳(높은 곳에서 낮은 곳으로)이동하는 열(예 : 불에서 멀리 떨어져 있어도 열을 느끼는

것)로 다음과 같은 방법으로 영향을 줄인다.

- 부피단열재로 건물전체(통풍과 환기에 필요한 공간 만 제외)를 감싼다. 부피단열재로 단열을 할 때 주의 할 점은 빠트린 곳이 없이 하여야 하는 점이다.

겨울에 결로가 일어났던 곳은 단열을 빠트렸거나 단열수준이 부족한 곳이며 이런 곳을 더위가 심하여 지기 전에 단열을 하면 효과를 크게 볼 수 있다 (보온덮개 천 정도로 만 가려도 효과를 크게 볼 수 있음)

- 지붕의 색상(페인트 칠을 할 경우)을 열반사가 잘되는 백색 계통으로 한다.

슬레이트나 합석에 진한 녹색이나 파란색 또는 빨간색 같은 것으로 칠하면 열 흡수율이 높아 자체 온도도 높아지고 열투과 율도 높아진다.

이런 진한 색상을 칠하면 물체자체의 온도가 고온시는 기온보다 30℃ 이상도 높아진다. 그러나 백색을 칠하면 물체온도가 진한 색보다 20℃정도 낮아지며 그 만큼 계사내로 들어오는 열도 줄어든다.

그러므로 축사의 지붕표면 색상은 반드시 백색이나 백색에 가까운 색으로 하여야 한다.

단열을 하였다고 하여 지붕의 색상이 문제가 안 되는 것은 아니다. 우리가 사용하는 부피단열재는 열의 흐름속도를 늦추기는 하지만 장시간 많은 열을 흡수하면 자체온도가 매우 높아지고 외부로 다시 방출한다. 우레탄 시공을 하고 표면에 진한 녹색 페인팅을 한 경우(매우 많음) 늦은 오후에 계사내부의 우레탄을 만져보면 온도가 상당히 높아져 있다. 그 영향으로 해가 진후에도 장시간 계사내 온도가 내려가지 않는다.

- 벽에 직사광선이 비치는 시간이 짧게 한다.

방법은 지붕처마를 길게 하는 것이다. 지붕처마가 짧으면 직사광선이 계사내로 비치는 시간도 길고 벽에 닿는 시간도 많아(벽에다 열을 축적함)져서 자연열이 계사내로 들어오는 원인이 된다.

한옥이 여름에 시원한 이유중의 큰 하나가 지붕처마가 긴 때문인 것이다.

- 고정벽의 높이를 기준과 같이 한다.

육계사의 경우 원치커튼이 땅 바닥에 까지 닿도록(고정벽이 없는 형태)한 계사가 많으나 이것은 더위관리에서 큰 손해를 보는 계사다.

그 까닭은 계사 밖 땅 바닥에서 반사된 열(복사열)이 전부 계사안으로 들어오기 때문이다. 계사는 어떤 경우라도 고정벽의 높이가 최소한 2피트(60cm)는 되어야 한다.

○ 전도열 : 전도열은 물체를 통과하여 흐르는 열로 비중이 높은 물체(예 : 콘크리트)에서는 빠르고(결과적으로는 많은 것임) 비중이 낮은 물체(예 : 단열재)는 느리다.

전도열의 흐름속도를 늦추는 방법은 부피단열재를 추천기준의 두께로 시공하는 것이다. 환기가 정상으로 되는 계사에서 겨울에 결로가 되는 곳은 단열이 빠져거나 부족한 곳이며 이런 곳에서는 여름에는 많은 열이 밖에서 안으로 들어온다.

이와 같이 열이 전도열은 흐름으로 여름대비가 겨울준비이고 겨울준비가 여름대비인 것이다.(단원리를 알고 기준을 지켰을 때)

○ 대류열 : 대류열은 공기의 흐름을 따라 이동되는 열이다. 인위적인 조작이 가하여 지지 않은 공기는 찬 공기는 바닥으로 깔아 안고 더운 공기는 위로 올라간다. 그러나 인위적으로 조작(예 : 계사내의 공기를 계사 밖으로 나가게 하는 것 같은 것)을 하면

사람이 보내고자 한 방향으로 흐른다. 환기는 공기의 흐름경로를 인위적으로 바꾸는 것이다.

공온기 환기량으로 환기가 이루어지려면 매시간 계사내 공기가 50~60회 수준(육계 평사와 산난계 케이지 3단 수준) 교환된다. 그러므로 고온기에 환기를 위하여 계사 안으로 들어오는 공기의 상태는 매우 중요한 것이다. 그러나 거개의 양계농가가 이 점을 간과하고 있다.

외국의 양계장과 우리나라의 양계장이 크게 다른 점 중의 하나가 이점이다.

외국의 양계장을 보면 거의 모든 양계장이 계사 주변(터)을 전부 잔디밭으로 만들어 놓았다. 그러나 우리나라의 양계장은 흙으로 그대로 두었거나 콘크리트로 까지 포장을 하였다.

계사주변의 공기가 뜨거워지면 그 공기가 계사 안으로 들어 올 수밖에 없다.

이 들의 차이점을 보면 풀 위의 온도(草上溫度라고 함)는 기온과 거의 같거나 약간 높다. 그러나 고온시 흙 위의 온도는 초상온도 보다 10℃이상(흙의 색깔과 성성에 따라 다름)높으며 콘크리트 포장의 위와 그 내의 온도는 기온의 2배(기온 30℃때 60℃) 이상도 높아진다. 그러므로 선진국들에서는 축사주변에 잔디밭을 조성하는 것을 주요 환경 지침으로 하고 있다.

계사주변(터)의 상태는 열의 되 반사에도 크게 영향한다. 콘크리트 포장은 복사열도 가장 많이 반사한다.

## 2) 공기중의 습기

공기가 건조하면 상당히 고온(대략 35℃ 이상)에서도 그늘에만 가면 시원하고, 공기가 매우 건조(예 : 사우나 실)하면 온도가 100℃ 근처라도 사람이 상

당시간 즐길 수 있다.

그러나 적온범위(사람 22℃에서 24℃)라도 습도가 높으면(대략 75%이상) 불쾌하고 짜증이 난다. 이때 불쾌하고 짜증이 나는 것은 체감온도가 높아졌기 때문이다.(실제 온도계상의 온도보다 높게 느낌)

우리나라의 장마 기 대기의 상대습도는 거의 모든 시간대에 75% 이상이며 심한경우는 90%이상 까지 올라간다. 상대습도가 75%를 넘으면 선풍기 바람도 시원하게 느끼지를 못한다(사람). 축사에서 상대습도 75%는 안개분무 냉방방법이나 쿨링패드 냉방방식의 사용한계 습도이다.

우리나라의 자연습도와 고온시 상대습도가 생명의 체의 더위 느낌에 미치는 영향이 이러하므로 고온기에는 계사내에서 상대습도가 높아지게 하는 행위를 최소화 하여야 한다.

고온기에 습기가 더욱 문제되는 까닭은 닭의 습기 발생량이 많아진다는 점이다. 닭은 77F(25℃)에서는 체열발산을 현열(몸에서 그냥 열로 발산되는 것)과 잠열(열을 습기에 담아 몸 밖으로 내보내는 것)로 하는 것이 각각 50%대이나 기온이 이보다 높아지면 잠열발산(수증기 배출)이 급격히 증가하고 기온이 75F(29.4℃)가 되면 이때부터는 체열배출의 90%가까이를 잠열(습기)로 한다.

그러나 고온시라도 정량의 환기(매시간 계사 내 공기 60회 수준 교환)가 정상의 경로로 이루어진다면 계사 내 상대습도는 자연상태 공기의 습도보다 낮아진다.

### 3) 바람

바람은 체감온도를 낮추어 주는 환경인자 이다.

바람은 오는 길이 막히면 못 오고, 가는 길이 막히면 가지도 못한다. 자연환기방식 계사에서는 자연

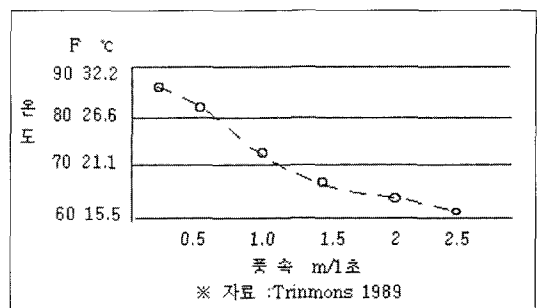
바람을 최대한 이용하는 것이 가장경제적인 더위 대책이다.

그러므로 계사주변에는 불어오는 바람을 가로막거나 불어가는 쪽을 가로막는 어떤 장애물(예 : 그늘나무)도 있으면 손해다. 나무 같은 장애물은 키의 10배 거리 까지도 풍속과 풍향에 영향을 한다.(MWPS 1권)

우리나라 계사들을 보면 여름바람을 전혀 고려하지 않고 사료빈이나 창고 같은 것을 그저 이용하기 편한곳에 설치하나 시설지침에서는 반드시 여름에 계사로 불어오는 바람을 방해하지 않는 곳에 설치하도록 규정하고 있다.

계사지붕을 가린 그늘나무는 건물의 단열이 안 되었을 경우는 다소 도움이 되었을 것이나 단열을 한 계사에서는 백해무익(百害無益)하다. 머뭇거리지 말고 제거할 것을 권한다.

인공 바람은 더위에 대한 대책으로 가장 손쉽게 이용 할 수 있는 방법으로 그 효과는 <그림1>과 같다.(단 <그림1>의 효과는 상한습도(75%) 이내인 때의 효과임에 유의하여야 함)



<그림1> 풍속의 감각온도 효과

기온이 31℃인 공기를 풍속 0.5m/초 단위로 속도를 높였을 때 동물이 느끼는 감각온도에 관한자료로 풍속이 1m/초면 감각온도는 약 23℃가 됨을 표시한 것이다.(단 습도가 낮을 때 임 :이런 실험은 대개 습도 60%에서 의 자료임) 기계식 환기에서 고온기 감각온도 관리를 위한 추천 풍속은 초속 1m에서 2m간이다

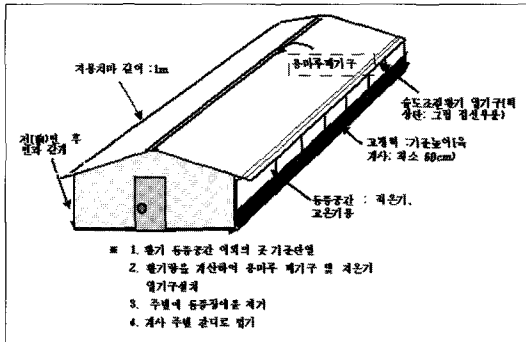
### 3. 계사 및 환기설비의 관리

#### 1) 더위 대비 관리 3원칙과 순서

- ① 안에서 생산된 열(뉘)과 습기를 계사 밖으로 신속하게 내 보낸다.(자연환기, 기계식환기)
- ② 밖에서 안으로 들어오는 열을 가장 적게 한다.(2항 열관리 원리)
- ③ 물의 사용을 극히 제한한다.(습도를 높이는 행위)  
- 앞의 3가지로 부족할 때 “팬(선풍기)”을 사용한다.(자연환기)

계사가 정비되고 이 3원칙이 기준과 같이 지켜지면 극히 예외적인 경우를 제외하고는 별도의 냉방 설비 없이도 더위에 크게 영향을 받지 않고 여름을 지낼 수 있다(현장 경험)

#### 2) 계사와 계사주변의 정비



〈그림2〉 계사정비도  
“※” 1, 2, 3, 4 사항은 우리나라의 계사가 가진 공통결함 부분으로 이점이 보완되면 철을 타지 않으면서 생산성이 높은 계사가 될 수 있다.

#### 3) 기계식 환기방식의 설비의 관리

기계식 환기에서 최적환기(Proper ventilation)의 2대 요소(Factor)는 적량(환기량)과 정도(正道 바른 길)이다.

고온기 환기에서 환기량이 맞는가 맞지 않은가는 2가지로 측정할 수 있다. 온도는 계사밖이 온도보다 3F(1.7℃)이상 높지 않아야 하며 풍속은 초속 1m 이상 2m 범위를 유지할 수 있어야 한다.

새 설비 때 이런 환경이 유지되었는데 사용기간이 길어진 기계에서 이런 환경이 유지되지 않으면 다음과 같은 순서로 검사하고 개선하여야 한다.

- 환경상태를 정확한 계측기기로 측정한다.
- 환기량 부족현상이 나타나면 “팬”들의 날개를 청소 한다.(날개 섰터)
- 청소를 하여도 환기량 부족현상이 나타나면 “팬 섰터”를 최고온기에는 때어낸다
- 앞의 사항을 다 하여도 환기량 부족현상(음수량 증가, 연변배설)이 나타나면 팬의 풍량을 점검하고 부족하면 교체하여야 한다.

때가 두겹게 묻은 팬 날개와 섰터는 풍량을 정상 풍량의 45%까지 감소시키며 팬 섰터는 있는것 만으로 풍량을 15%까지 감소시킨다. 몇 개의 농장에서 체험한 바로는 팬 날개를 깨끗이 닦고 팬 섰터를 제거하는 것만으로 대개 환기량 부족현상이 해소 되었다.

### 4. 맺음말

계사환경의 문제는 대개가 기준(건물 환기시스템)을 지키지 않은 데에서 기인된다. 본문에서 기술한 사항은 계절적인 문제만 해결하는데 필요한 사항이 아니며 4계절을 위하여 필요한 내용들이며 우리나라 계사들이나 양계농가 들께서 가지고 있는 공통적인 문제들이다. 기준과 원칙에 맞지 않는 것은 양계의 경쟁성을 높이기 위하여서는 반드시 시정되어야 할 사항이다. 그리고 반드시 실익을 주는 것들이다. **양계**