



고온 스트레스 극복 요령

## 야간 쿨링의 중요성

**잘** 알려진 바와 같이 계사에 서의 여름철 고온스트레스를 극복 할 수 있는 가장 효과적인 방법은 강제 터널 환기 방식이다. 그러나 모든 터널웬을 가동하고 쿨링패드를 최고로 가동한다고 하여도 한여름의 대낮에(35℃이상) 닭은 고온스트레스를 받는 현상을 보인다.

하지만 닭이 이러한 현상을 보인다고 해서 반드시 사육성적이 나쁘게 나오는 것은 아니다.

중요한 것은 사육자의 현명한 행동이다. 터널 환기 계사에서의 고온스트레스 극복은 낮 시간 동안 모든 터널웬 가동과 쿨링패드 가동 뿐만 아니라, 야간에 취하는 행동과도 굉장히 밀접한 관계가 있다.

고온스트레스를 받았을 때 닭은 헐떡거리거나 날개를 몸에서 멀리 떨어뜨리며 펄럭거리고, 음수 섭취량이 많아지게 된다. 이러한 현상은 닭의 체온이 상승 했을 때 나타나는데, 이때 닭의 사료 섭취량은 상당히 감소하게 된다. 이는 닭이 사료를 섭취하고 소화시킬 때



이 주 행

문터스 코리아 세일즈 엔지니어

나오는 열을 없애기 위한 스스로의 방어인데, 이렇게 되면 닭은 사료 섭취를 피하게 되어 증체에 큰 악영향을 미치게 된다. 그렇기에 여름철 닭에게서 얼마나 빨리 고온스트레스를 없애주냐에 따라 농장의 생산성은 크게 달라진다.

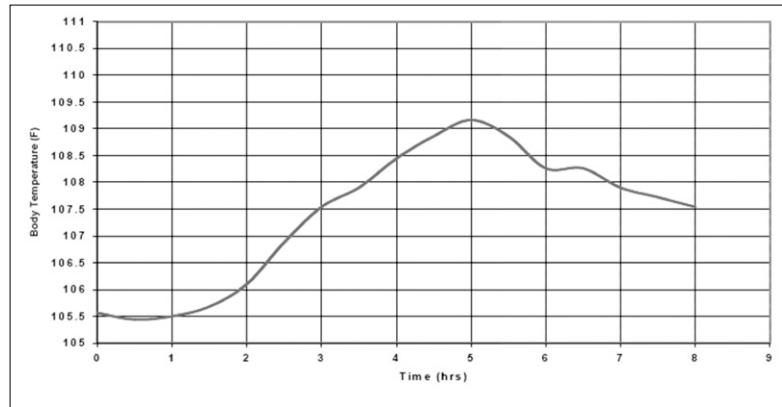
많은 사람들은 해가 지면 그에 따라 닭의 체온도 낮아지는 걸로 잘못 알고 있는데, 실은 그렇지 않다. 해가 지더라도 한번

올라간 닭의 체온이 보통의 상태까지 내려가기까지는 상당한 시간이 걸린다. 또한 이렇게 닭의 체온을 내리는데에는 온도와 습도 등이 관련이 있지만 가장 크게 영향을 미치는 것은 공기의 흐름(유속)이다. 그렇기에 야간에 높은 온도와 습도가 지속해서 나타날 시 오랜 시간 동안의 빠른 공기의 흐름이 필요하다.

또한, 때때로 나타나는 열대야 현상을 극복하기 위해서는 야간일지라고 하더라도 밤새도록 모든 터널웬을 가동시킬 필요가 있다.

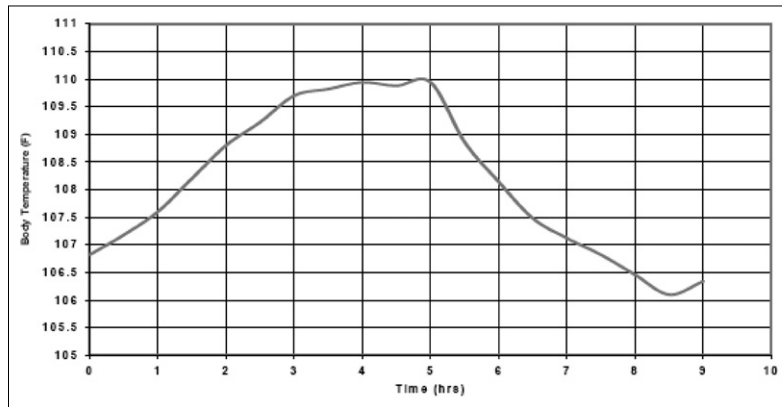
다음 도표1은 히트스트레스를 받은 닭의, 풍

속에 따른 체온변화를 나타낸 그래프이다. 이 실험에서 한 마리의 닭을 실내온도 약 30℃의 실험실에 넣고 풍속을 전혀 주지 않았다. 이때 다섯 시간 정도 경과할 때까지 닭은 스스로 만들어내는 체온을 떨어뜨리지 못해 체온이 계속해서 상승하는 것을 볼 수 있다. 그 후 웬을 가동시켜 초속 0.5m/s의 바람을 불어주게 되자, 체온이 점차적으로 떨어지는 것을 보여 주었다.



〈도표1〉 여름철 외기와 비슷한 환경이 조성된 실험실에서 풍속 0.5m/s의 공기 흐름을 주었을 시 닭의 체온변화  
- 섭씨와 화씨 변환 식 :  $C = 5/9 (F-32)$

도표2는 실험실내의 풍속을 2m/s로 상승시켰을 시 나타내는 급격한 닭의 체온 하강을 보여주는 그래프이다. 도표1에서와 같이 풍속 100f/m(0.5m/s) 일 때는 시간당 평균 0.17℃



〈도표2〉 초속2m/s 하에서의 급격한 닭의 체온변화 그래프  
- 섭씨와 화씨 변환 식 :  $C = 5/9 (F-32)$

정도의 온도하강을 보이지만, 풍속 400f/m(2.0m/s) 일 때는 시간당 평균 0.39℃ 이상의 온도하강을 보여준다. 이와 같은 실험을 통해 여름철 낮 동안 히트스트레스를 받아 체온이 상승한 닭을 다시 평상시 체온으로 되돌려 사료를 섭취할 수 있게 만드는 데에는 풍속 100f/m(0.5m/s) 에서는 약 10시간, 풍속 400f/m(2.0m/s) 에서는 약 3시간 전후로

걸리는 것을 알 수 있다.

하지만 이것은 단지 실험실에서 단 한 마리의 닭을 가지고 실험을 한 것임을 유의해야 한다.

만일 실제의 양계장에서 이러한 실험을 한다면 닭이 위치하고 있는 바닥에서의 풍속 저하와(일반적으로 풍력 실험을 위한 실험실이 아닌 일반 양계장에서는 닭이 위치하는 바닥



에서는 풍속이 지상 1.5m정도의 위치에서보다 상대적으로 풍속이 약 70%정도로 떨어지게 된다.) 닭 무리 사이에서의 밀집도를 고려하여 쿨링효과가 떨어지는 것을 염두 해야 한다.

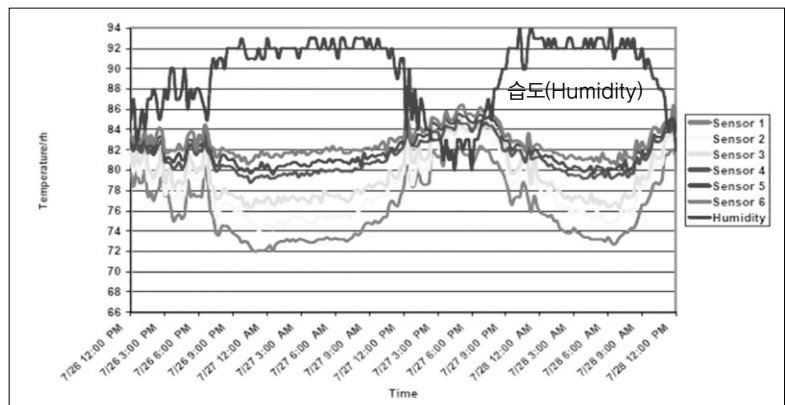
위의 실험에서 알 수 있듯이 한여름에는 야간이라도 적절한 쿨링을 실시해 주어야 하는데, 이를 위해서는 환경 조절기(기후 조절기, environmental controllers)나 서머스탯 세팅을 올바르게 해야 한다. 그렇게 하여 전체 터널 웬이 닭의 체온을 떨어트릴 때까지 충분한 시간동안 가동 되게 해야만 한다. 하지만 불행히도 많은 양계인 들은 야간쿨링을 실시하지 않을 뿐만

아니라 부적절한 환경조절기 및 서머스탯 세팅으로 인해 낮시간 이상으로 야간에 닭이 고온스트레스에 시달리게 한다.

도표3은 한여름 야간의 계사 상태가 낮시간 보다 더 나쁠 수 있다는 사실을 잘 보여준다.

이 실험은 7월 26일 오후에 미국 남부지방에서 실시 되었는데, 이때의 기온은 약 32℃~34℃정도 이었으며, 상대습도는 약 45~50%이고, 9대의 48인치 콘웬과 15cm두께의 쿨링패드를 가동하였다. 이때 내부 풍속은

약 2.54m/s 정도 였으며, 풍속으로 인한 체감 온도 하강효과(wind-chill effect)는 약 5.6℃ 정도를 나타내었다. 또한 쿨링패드 통과 후의 온도는 25.6℃정도 였으며, 계사 후반부의 터널 웬 앞의 온도는 27.8℃로 측정되었다. 그리하여 쿨링패드로 인한 냉각효과와 풍속으로 인한 체감온도 하강효과를 더해 계사 내부의



〈도표3〉 풍속 2.54m/s 하에서의 여름철 계사내부의 온도와 상대습도 (6주령) (센서1-계사 전면부, -센서6-계사 후반부)

체감 온도는 평균 21~22℃로 추정되었다.

하지만 야간에는 낮과는 완전히 다른 상태를 보여주었다. 야간이 되면서 기온이 떨어지자, 웬은 9대에서 5대만 가동 되었는데, 이에 따라 계사전면부(에어인렛-쿨링패드)와 계사 후면부(터널웬 전면부)의 온도차이는 약 2.2℃에서 5℃정도로 증가하였다. 또한 터널웬의 가동수가 줄어든 만큼 풍속이 느려져 이로 인한 체감온도 하강효과도 줄어들게 되었다. 즉, 낮시간 동안에 2.54m/s(500f/m)의 풍속하에서는 약 5.6℃의 체감온도 하강효과가 있었지만, 야간에는 풍속이 1.53m/s(300f/m)로 떨어져 체감온도 하강효과도 약 2.2℃로 줄어들게 된 것이다. 또한 아주 중요한 사실 한가지는 외기의 온도가 하강하면서 올라간 상대습도의 영향으로 계사의 내부 상대습도가 90% 이상으로 상승해 닭이 스스로 자신의 체열을 발산하지 못하는 악영향도 나타나게 되었다.

이 상황에서 웬의 가동수를 9대에서 5대로 줄이더라도 계사 전면부의 에어인렛(쿨링패드 부근) 부근에 머물러 있는 닭은 별다른 문제점을 보이지 않았다. 그 이유는 도표3의 센서1이 나타내는 온도를 보면 알 수 있듯이 실내온도 약 23℃(73F)에 약간의 체감온도 하강효과를 더해 닭을 사육하는데 있어서의 최적의 온도 조건(약 21℃전후)를 조성해 준데 있다. 하지만 과연 계사의 후단부(터널웬 전면부)의 상황은 어떠한가? 결론부터 얘기하

자면 계사 후단부에 있는 닭들은 심지어 한낮의 환경보다 더 나쁜 환경을 경험하게 된다는 것이다. 야간에는 외기의 온도가 떨어지면서 동시에 외기의 상대습도는 올라 가게 된다. 또한 상대습도가 올라가게 되면 기화열을 이용한 쿨링방식인 쿨링패드의 효율이 떨어지게 되어, 낮 동안에 약 6.7℃(12F, 외기온도 32.2℃, 외기 상대습도 45~50%)의 냉각효과를 보던 것이 야간에는 약 4.4℃(8F, 외기온도 25.5℃, 외기 상대습도 65~70%)정도밖에 냉각효과가 나타나지 않게 된다. 또한 낮 동안에는 계사 내부의 풍속이 강해 계사 전-후면부의 온도차가 약 2.2℃밖에 나지 않았지만, 야간에는 터널웬의 가동수가 줄어들어 따라 계사 전-후면부의 온도차가 약 5.6℃(10F)로 증가하여 낮시간 대비 야간시간 계사 후단부의 실제 온도 하강효과는 약 1.2℃(2F)밖에 나타나

표1. 풍속 냉각효과를 감안한 주,야간의 계사 내부의 온도차

	계사 전면부	계사 후면부	풍속냉각효과	풍속	가동웬
주 간	25.5℃	27.7℃	5.5℃	2.54m/s	9대
야 간	21.1℃	26.6℃	2.2℃	1.52m/s	5대
주,야간 온도차	-1.1℃	+2.2℃			

표2. 9대의 터널웬이 설치된 계사에서의 웬 및 쿨링패드 가동 온도

온 도	웬 가동 온도	웬 가동 시작 수	센서
전면부	21.1℃	-	-
	21.7℃	2	1,2,3,4,5,6
	22.7℃	1	1,2,3,4,5,6
	23.3℃	1	1,2,3,4,5,6
후면부	25℃	-	6
	25.5℃	2	6
	26.6℃	3	6
쿨링패드 가동	27.7℃	-	4,5,6



표3. 최상의 쿨링효과를 위한 온-오프 제어 방식의 터널웬 가동 온도.

온도	웬 가동 온도	웬 가동 중단 온도	웬	센서
전면부	21.1°C		-	-
	21.7°C	21.1°C	2	1,2,3,4,5,6
	22.7°C	21.7°C	1	1,2,3,4,5,6
	23.3°C	22.7°C	1	1,2,3,4,5,6
후면부	25°C	23.3°C	-	6
	25.5°C	23.3°C	2	6
	26.6°C	23.9°C	3	6
쿨링패드 가동	27.7°C	27.1°C	-	4,5,6

지 않는다. 하지만 야간이 되면서 낮동안 전부 가동하던 터널웬을 줄임으로써, (풍속 1.524m/s, 300f/m) 풍속에 의한 체감온도 하강효과도 낮시간에 비해 약3.3°C(6F)정도가 떨어진다. 그리하여 온도계에 나타나는 실제 온도는 낮시간에 비해 약 1.2°C정도 낮아진다고 하여도, 풍속에 의한 체감온도 하강효과가 떨어져 닭이 느끼는 실제의 체감온도는 낮시간 보다 오히려 야간에 약 2.1°C정도 높게 느껴지는 것이다. 또한 밤이 되면서 높아진 습도는 닭이 더욱더 덥게 느껴지게 하는데 일조

를 한다.

이러한 결과를 가지고 요약해 보자면 밤이 되면서 가동수를 줄인 터널웬으로 인해 계사 후면부에 위치한 닭은 최소 2.1°C 이상의 높은 온도를 더 견뎌야 한다는 결론이 나온다. 그렇기에 이러한 나쁜 상황을 피하기 위해서는 야간일지라고 하더라도 기후조절 컨트롤과 서머스탯의 세팅을 통해서 터널웬을 일정

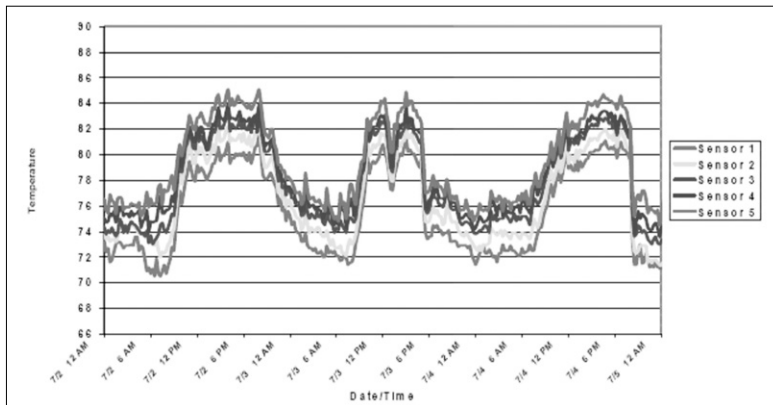
시간까지(낮동안에 올라간 닭의 체온이 충분히 떨어질 때까지) 충분히 가동시켜주어야만 한다.

표1은 이해를 돕기 위한 간략한 도표이다.

다음의 팁은 어떻게 하면 닭들이 낮 동안에 느꼈던 쿨링효과를 야간시간대 까지 유지할 수 있게 하는가에 대한 몇가지 예이다.

1) 터널웬 가동중단에 관여하는 온도센서나 서머스탯은 반드시 터널웬의 30M안에 위치하여야 한다. 터널웬의 가동여부는 반드시 가장 온도가 높은 지역인 계사 후단부에 위치한 닭들이 기준이 되어야 한다.

2) 만일 계사 후단부의 온도가 설정 온도보다 5.5°C 이상 높다면 반드시 모든 웬을 가동하여야 한다. 그래서 야간일지라고 하더라도 풍속 대비 쿨링효과를 최대치까지 끌어올려 계사 전, 후면부의 온도차를 2.5°C



<도표4> 위의 표 2와 3을 토대로 세팅을 한 계사에서의 온도변화 그래프

이내로 줄여야 한다. (표2 참조)

3) 표3에서처럼 웬의 “가동중단 온도”가 “가동시작 온도”보다 낮게 세팅 되어 있어야 한다. 만일 기후 조절 시스템이 아래처럼 세팅이 되어 있다면, 낮동안 상승되었던 실내온도가 야간이 되면서 떨어진다고 하여도(계사 전면부의 온도) 계사 후면부의 온도가 23.9℃가 될 때까지는 모든웬은 가동이 될 것이다. 이렇게 됐을 때 야간에도 원하는 정도의 쿨링효과를 충분히 얻을 수 있다. 하지만 이 세팅은 한 여름에 3~4주령 이상의 닭을 사육할 때의 세팅법이다. 만일 날씨가 서늘해 지거나 닭의 주령이 어리다면 세팅 방법은 달라져야 한다.

도표4는 도표3과 비교시 야간시간 동안 현저하게 온도상태가 좋아진 것을 볼 수가 있다. 또한 단순히 야간시간 뿐만 아니라 주간시간

에도 더욱더 쾌적한 온도에 가까워졌으며, 계사 전,후면부의 온도차이도 상당히 줄어든 것을 알 수가 있다.

4) 가장 단순한 방법은 야간에 원하는 설정 온도를 약2.5~3℃ 가량 낮추는 것이다.

5) 만일 닭이 야간이 되면서 헐떡임(panting)을 멈추었다고 하더라도, 웬의 가동수를 줄여야 한다는 것을 의미하지는 않는다. 닭이 원래 자신의 체온을 되찾아 헐떡거림을 멈추었다고 하더라도 다시 사료를 섭취하게 되면 체온은 상승하게 된다. 만일 그때에 상승된 닭의 체온을 적절히 식혀주지 못한다면 사료섭양<sup>1)</sup>은 또 다시 줄어 생산성은 악화 되게 된다.

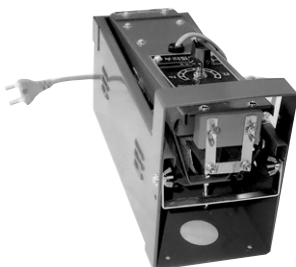
- 참고문헌 -

Poultry Housing Tips-The University of Georgia, Michael Czarick 외, 2003.

## 부리절단기 ♣ 님플 전문

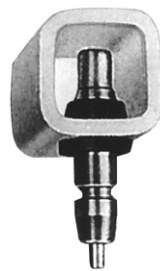
최고의 품질을 위해 정성을 다하여 제작하고 있습니다

부리절단기(국산품)



※ 사용중 고장난 제품을 수리해 드립니다.

님플



수입품에 비해 가격이 저렴하다

# 보령산업

전 화 : (02)461-7887(주·야)

휴대폰 : 017 - 743 - 6887