

열 스트레스와 저녁시간의 환기

여름동안 닭을 편안하게 하기 위해 많은 양의 시간과 돈이 소비되고 있다. 전통적으로 폐사가 발생하는 늦은 오후나 초저녁 같은 시간대에 관리자는 대부분의 노력을 기울여 왔다. 대부분의 계사에 있어서 정오쯤 해서 순환 환을 모두 가동시키고, 쿨링 시스템을 작동하고, 급이 시스템은 정지시키며, 관리자는 닭들이 일어나서 물을 먹도록 하기 위해 계사 내를 걸어 다니는 것 등은 흔히 있는 일이다.

해가 떠있는 낮 시간 동안 열 스트레스에 대처하는 것도 중요하지만, 그에 못지 않게 중요한 때가 있다. 그때가 바로 저녁시간이다. 저녁에 계사를 어떻게 시원하게 해주는가에 따라 닭이 무더운 날씨에 대처하는 능력이 좌우된다는 것을 많은 연구에서 볼 수 있다.

사실 낮 시간보다 밤에 최소한 15℃ 이상 더 시원하다고 가정한다면, 닭은 폐사율의 증가 없이도 공기의 온도가 40℃까지 참아낼 수 있다는 것을 발견했다. 낮 시간과 밤 시간의 온도차가 닭의 폐사에 영향을 준다고 볼 때, 닭의 체중과 사료 효율도 마찬가지로이다. 특히 한 연구에서 낮 시간에 최고 35℃, 밤 시간에 최소 21℃로 맞춰진 계사에 있는 닭들이 저녁시간에 최소 온도가 26.6℃로 맞춰진 계사에서



정 문 성 상무
(주)하림

보다 115g 더 무거운 체중을 유지하고 더 좋은 사료효율을 보여줬다.

그러면, 왜 그렇게 밤 시간의 온도가 중요한 것인가? 이 질문에 대답하기 위해서는 무엇이 닭에게 열 스트레스를 주는가 하는 것을 실험해 보는 것이 필요하다.

자동차의 엔진이 연료를 소비할 때 생성되는 열만큼 닭이 먹이를 소화시킬 때도 열이 생성된다. 그 생성된 열 중 일부는 닭이 적당한 체온을 유지하기 위해 이용한다. 그러나 나머지 열은 필요가 없다. 따라서 닭들은 이러한 남는 열을 스스로 제거하기 위해서 끊임없이 노력하고 있다.

추운 날씨 동안 초과된 열을 제거하는 것은 별로 문제가 되지 않는다. 왜냐하면 닭 주위에 있는 공기는 닭의 체온보다 훨씬 더 차갑기 때문이다. 그러나 계사의 기온이 증가함에 따라 그것은 점점 더 어려워진다. 온도가 계속 올라가면 숨을 헐떡거림으로써 그들의 몸으로부터 열을 제거할 것이다. 또한 그들의 몸과 날개의 표면으로부터 더 많은 열을 제거하기 위해 그들의 양 날개를 쭉 펼 것이다. 만약 닭들 스스로 초과된 열을 제거할 수 없으면, 그 닭들은 아마도 폐사에 이를 것이다.

닭에 관한 흥미 있는 것은 그들이 초과된 열



크로스 또는 대형헨 연동으로 환기하는 모습

을 저장할 수 있지 않나 하는 것이다. 무더운 날씨에 계사의 온도가 증가하고 닭이 열에 대한 스트레스를 받으면 모든 닭들의 노력에도 불구하고 그들의 몸에서 생성된 모든 열을 그들 스스로 제거할 수 없게 된다. 시간이 가면서 열은 서서히 닭의 내부에 축적되기 시작한다.

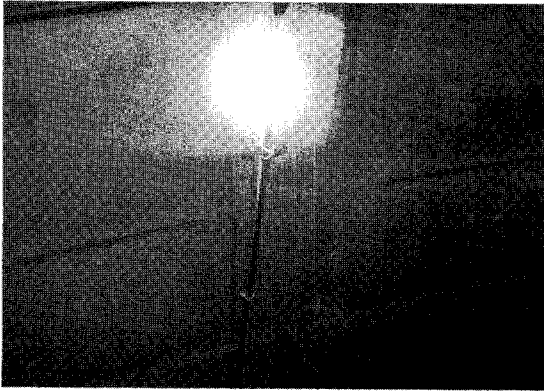
이러한 현상을 반영하는 하나의 사실이 있는데, 그것은 열 스트레스를 받는 기간 동안 그 닭들의 체온이 1~2℃ 정도 증가한다는 것이다. 저녁이 되면 계사의 기온이 내려가기 시작한다. 공기가 시원해지면 시원해질수록, 닭은 그만큼 쉽게 초과된 열을 스스로 제거할 수 있다. 이제 닭들은 좀더 편안해지고, 먹이를 먹기 시작한다. 그 다음날도 그러한 싸이클은 다시 반복된다.

그러나 밤에 충분히 시원하지 않으면 어떤 현상이 발생할까? 닭들은 그들이 낮에 저장한 남은 열을 모두 제거할 수 없을 것이다. 그 다음날 남은 열은 다시 축적된다. 따라서 날이 가면 갈수록 더 많은 열이 축적될 것이다. 닭들은 이미 상당량의

초과된 열을 저장했기 때

문에 그 다음날에는 전날만큼의 열을 저장할 수 없다는 것은 의심할 여지가 없다. 그 다음날 저녁때쯤 닭은 체내에 열을 가득 받게 되고, 결국 폐사하게 된다. 물론 이러한 경우는 최악의 경우이다. 많은 경우에 닭들은 먹이를 먹을 수 있는 초저녁 때 빠르게 초과된 열을 제거할 수 없고 따라서 체중이 줄게 된다.

그러므로 관리자들의 목표는 낮 시간보다 밤에 계사를 14℃~16℃ 정도 낮게 해줘야 한다는 것이다. 그러나 관리자들이 직면하는 문제는 보통 혹서기에 밤과 낮의 온도 차이는 단지 10℃ 밖에 되지 않는다는 것이다. 최악의 경우 밤에 계사의 온도는 외기 온도보다 5℃나 그 이하에 그치고 있다. 따라서 계사 내에서 낮에 비해 밤의 온도가 단지 6℃~10℃ 더 시원하게 될 것이다.



밤에 계사 온·습도를 맞추기 위해 포깅시스템을 가동하는 것은 해결책이 될 수 없다.

그렇다면, 관리자들은 무엇을 해야 하는가?

증발식 냉각시스템(쿨링패드나 포깅시스템)은 해결책이 될 수 없다. 왜냐하면 밤의 습도는 거의 100%에 가깝기 때문이다. 증발식으로 물을 증발시킬 수 없으며, 따라서 증발식 냉각은 이용할 수 없다. 결국 이용할 수 있는 유일한 방법은 공기의 이동이다. 밤에 계속해서 공기를 이동시킴으로써 닭의 몸으로부터 초과된 열을 제거할 수 있다. 공기를 이동시키는 것만으로도 닭들이 온도계로 6℃~10℃ 정도 낮은 온도처럼 느끼게 만들 수 있다.

전통적으로 측벽 계사에서 밤에 계속해서 공기를 이동시킨다는 것은 밤동안 순환 환을 잘 가동시켜야 된다는 것을 의미한다. 27℃~30℃로 설정한 일반적인 환기 자동 콘트롤 시스템은 성계에게는 충분치 않을지도 모른다. 결국 낮의 온도가 35℃로 올라가면 밤의 온도가 28℃로 내려간다고 했을 때, 밤과 낮의 온도 차이는 단지 7℃밖에 안된다(환이 가

동되지 않을 경우). 열 스트레스 기간 동안에는 순환 환의 자동온도 조절기를 21℃~24℃ 정도로 설정하도록 권고하고 싶다. 이것은 아마 환이 하루 24시간 가동되는 것을 의미한다.

그러나 마지막 생산을 하는 주 동안에는 이러한 것은 최대 생산 효과를 얻기 위해서는 꼭 필요할 것이다.

닭들을 시원하게 하기 위해서는 열 스트레스를 받는 기간 동안의 밤에 최소, 4~5개의 48" 환이 가동되어야 한다. 이렇게 하면 전력 소모는 증가될 것이다. 그러나 밤에 닭들을 시원하게 해주지 않으면, 낮에 올라간 닭의 체중과 사료 효율이 밤에는 반대로 떨어지게 될 것이다.

다음은 혹서기 야간에 성계에게 최대 냉각 효과를 주고자 할 때 고려해야 할 사항들이다.

1. 저녁시간 쿨링패드 가동 중지

관리자들이 기억해야 할 점이 일반적으로 외기 온도가 27℃ 이하로 떨어지면 상대 습도는 80% 이상으로 올라갈 가능성이 매우 높다는 사실이다.

계사 냉각은 상대 습도에 의존하는 쿨링패드에 의해 생성되므로 패드가 27℃ 또는 그 이하에서 작동되어질 때에 약간의 냉각이 생산될 수 있으나 바로 계사내 상대 습도가 올라가 쿨링효과가 미미해진다. 예를 들면, 낮 동



관리자는 쾌적한 계사환경을 위해 컨트롤러를 조작해줘야 한다.

안 패드가 작동될 때의 대부분의 시간 동안 계사 내 상대습도가 80% 초반에 머물게 된다.

그러나 늦은 저녁시간이나 이른 아침시간에 외부온도가 80°F 이하인 상태에서 쿨링패드가 가동되면 유입되는 공기의 상대습도가 90% 이상으로 증가하게 된다. 계군에서 발생하는 과도한 열을 제거하기 위해 적절한 유속을 주는 것이 매우 중요하지만, 아울러 사내 온도와 관계없이 호흡기관을 통해 과도한 열을 배출하는 기능 역시 중요하다.

21°C의 온도에서 닭들은 그들의 호흡기관을 통해 과잉 열의 절반을 대략 발산할 수 있다. 이는 상대습도가 70~80% 수준일 경우에

가능한 일이며, 상대습도가 포화 상태에 가까워지면 불가능해진다. 따라서 이른 아침 또는 늦은 저녁 시간동안 쿨링패드를 가동하면 몇 °C 정도의 냉각효과를 보게 될 것이나 상대습도는 80~90%까지 올라가게 될 것이다. 관리자는 약간 더 시원함을 느낄 것이나 과연 계군에게도 더 시원한지는 의심의 여지가 있다.

25°C에서 작동되도록 세팅한 패드 시스템은 상대 습도를 저녁에 95% 근처로 상승시키고 반면에 28°C에서 세팅된 상대습도는 85%가 된다. 가장 나쁜 시나리오는 패드가 밤새 작동될 때와 계사 안의 상대습도가 밤새도록 95% 이상인 경우이다. 이 계사는 깔짚이 매우 축축하게 될 것이고, 더 많은 암모니아 가스 발생 그리고 흥부 수중에 의한 불량품 생산 등 많은 문제를 일으킨다. 또 축축한 깔짚에 의해 발생한 오물은 닭들에게 들러붙게 되어 수확과정 동안 세균 오염 문제도 일어나게 한다.

2. 야간에 컨트롤러의 세팅온도 3°C 하락

컨트롤러의 목표온도를 낮추는 것은 대표적으로 밤새도록 터널팬을 작동시켜 계군이 야간시간 동안 충분히 축적된 열을 발산할 수 있도록 하자는 것이다. 그러나 주의할 점은 만약 야간에 온도가 15°C 대로 떨어진다면 닭들이 추위를 느끼게 할 수 있기 때문에 목표 온도를 낮추는 것은 고려해야 한다. 또 목표 온도를 낮추는 과정에서 쿨링패드가 28°C 이

하에서 가동되는 일이 없도록 주의해야 한다.

3. 야간시간 터널 쉐น 연속 가동

야간에 터널 쉐ن 가동을 지속하는 것은 아마도 계군이 야간에 충분한 냉기를 받도록 하는 가장 널리 사용하는 확실한 방법이다. 한 가지 주의할 점은 쉐ن 가동을 고정시킬 경우 어떤 컨트롤러는 오작동을 일으킬 수 있다는 점이다.

만약 야간 환기가 너무 과다하여 계사가 너무 춥게 되면, 크로스 환기모드로 전환해야 할 것이다.

또한 너무 많은 쉐나가 가동되어 높은 정압 상태에 이르게 되면 알람이 울릴 것이다. 만약 수동으로 터널 환기모드로 고정시킬 경우, 컨트롤러는 그것을 인식하지 못하고 크로스 환기모드로 전환을 하지 못할 수 있다. 이때 크로스 입기구와 터널 입기구 모두를 개방하여 주면 유속을 줄여주게 되어 야간시간의 과도한 쿨링을 막을 수 있다.

야간 시간에 계군 쿨링을 최대화하기 위해서는 컨트롤러의 세팅온도를 3°C 정도 낮추어 환기를 증가시키는 것이 가장 전형적인 방법이다.

4. 매우 더러운 패드를 가지고 있다면, 야간에 계사 작업문 개방

더러운 패드는 가동중인 쉐나의 정압을 증가

시켜 공기의 이동량을 15% 이상 줄어든다. 쿨링패드가 가동되지 않는 야간에 터널 입기구 근처의 작업문을 열어주게 되면 정압은 감소하고 공기속도는 증가할 것이다. 더군다나 당신이 공기가 축축한 패드를 통과하지 않게 하므로 계사안의 상대 습도가 떨어지는 효과가 있다.

그러나 더러운 패드로 인한 높은 정압 문제를 해결하는 가장 좋고 안전한 방법은 패드를 깨끗하게 청소하는 것이다.

5. 목표 온도 보다 2°C 이상 낮게 쉐나 정지 온도 설정

일반적인 환기 컨트롤러의 쉐나 가동 프로그램은 목표 온도보다 1°C 올라가면 쉐나가 가동하고 반대로 온도가 1°C 떨어지면 정지하도록 되어있다. 이 계사의 경우 계군이 주간 고열에 의해 스트레스를 받은 상태에서 저녁에 닭들의 체온이 정상적인 상태로 돌아가기 전에 터널 쉐나가 정지되어 저녁시간에도 여전히 열 스트레스 상태에 놓여있다는 문제점을 안고 있다.

따라서 저녁 시간에 계군의 냉방을 증가시키는 좋은 방법으로 터널 쉐나 가동을 정지시키는 온도를 목표온도보다 1°C 보다는 2°C 이상 낮게 설정하여 상대적으로 장시간 동안 터널 쉐나가 가동할 수 있도록 해주는 것이 좋다. 