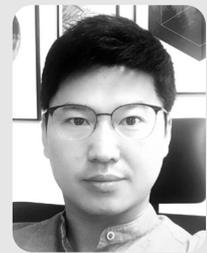


## 흑서기 생산성 향상의 필수 시설 - 쿨링패드에 관한 오해와 진실, 효과 (2)



이 주 행  
문터스코리아 대표

☞ 지난호에 이어 계속

### 5) 투자비가 비싼 반면 사용 기간이 짧아 경제적이지 않다

전 세계에서 최고의 기술력을 가졌다 해도 과언이 아닌 미국의 경우도 현재까지도 대부분의 계사에서는 여름철에 쿨링패드를 사용한다(북유럽 및 서유럽의 경우는 혹독하지 않은 기후조건 때문에 쿨링패드를 사용하지 않지만, 남유럽 및 지중해 연안의 나라들은 대부분 사용한다. 또한 미국의 경우 넓은 국토를 가져 기후 또한 다양하게 나타나지만, 여름철 높은 온도가 유지되는 지역의 경우 대부분 쿨링패드를 사용한다.). 합리적이며 과학적인 걸 좋아하고 전기세를

비롯한 에너지 비용이 한국보다 월등히 높은 미국에서 왜 쿨링패드를 사용할까? 이유는 가장 큰 효과와 경제적이기 때문이다. 구체적인 예를 들어 이를 증명해 보자.

폭 14.4m에 평균 높이 2.4m, 길이는 120m인 계사에 쿨링패드를 설치한다고 가정해보자. 이때 닭의 체감온도를 떨어트리기 위해 2.5m/s 정도의 풍속이 필요한데(이렇게 풍속을 이용한 체감온도 하강효과를 Wind-chill effect 라고 한다.) 이 풍속을 주기 위해서는 311,000CMH 정도의 풍량이 필요하다.

(풍량=풍속×단면적=2.4m(높이)×14.4m

(폭)×2.5m/s(풍속)=86.4m³/s=  
311,040m³/h)

이를 위해 일반적으로 기사에서 많이 쓰이는 대형팬인 EM50(문터스-유로엠에서 나오는 50인치 대형팬)의 풍량은 약 42,000cmh (0Pa) 이므로 EMX50 8대가 필요하다(하지만 음압식 터널 배기 환기에서는 내부에 음압이 발생하므로 필연적으로 팬의 풍량이 떨어지게 되는데 이는 여기서는 배제하고 이야기한다.).

이때에 설치되는 쿨링패드의 면적은 336,000cmh(팬 8대풍량) / 1.5m/s(패드 통과풍속) = 62.2m²로써 높이 2m 패드 사용 시 길이 31m를 설치하면 된다.

이때 쿨링패드의 브랜드 및 기자재업체마다 다르지만, 일반적으로 1000~1500만원 이내면 설치가 가능하다. 또한 쿨링패드 사용 시 필요한 전력은 수중 펌프로 지하수를 패드에 공급해주는 양만 필요하기 때문에 하루에 6시간씩(오전 11시~오후 5시)까지 사용한다고 가정하면 한 달에 약 4,000원 정도밖에 들어가지 않는다.

단언하건대 여름철 기사의 냉각장치 중 쿨링패드보다 경제적인 장치는 현재까지는 없을 것이다. 이제 위의 설명을 통해 쿨링패드에 관한 오해를 풀었으니 이번에는 쿨링패드의 효과에 대해서 알아보도록 하겠다.

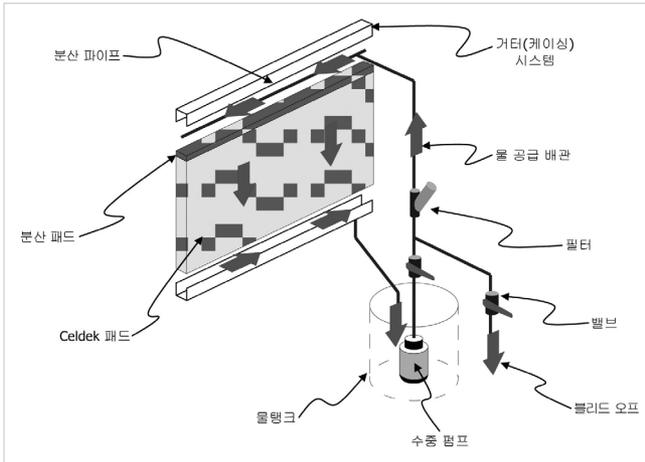
표 1. 온도와 습도에 따른 15cm 쿨링패드의 냉각효율

습도 % RH	쿨링패드 통과후 온도								
100	21.0	24.0	27.0	29.0	32.0	35.0	38.0	40.0	43.0
90	20.1	23.0	26.0	27.9	30.9	33.8	36.8	38.7	41.7
80	19.2	22.0	24.9	26.8	29.7	32.6	33.5	37.4	40.3
70	18.2	21.0	23.8	25.6	27.4	31.2	34.0	35.9	38.7
60	17.2	19.9	22.6	24.4	27.1	29.8	32.5	34.3	37.1
50	16.1	18.7	21.3	23.0	25.6	28.2	30.9	32.6	35.3
40	15.0	17.5	20.0	21.6	24.1	26.6	29.1	30.7	33.3
30	13.8	16.2	18.5	20.0	22.4	24.7	27.1	28.6	31.0
20	12.5	14.8	16.9	18.4	20.5	22.7	24.9	26.3	28.5
10	11.2	13.2	15.3	16.6	18.5	20.4	22.4	23.7	25.6
온도 °C	21.0	24.0	27.0	29.0	32.0	35.0	38.0	40.0	43.0

## 2. 쿨링패드의 효과

답이 편안함을 느끼게 하고 증체 및 산란을 등의 사육성적에 영향을 미치는 가장 큰 요인 중 하나는 적정온도의 유지인 것은 양계인이라면 누구나 알고 있는 사실일 것이다. 이러한 적정온도는 일반적으로 닭이 크면 클수록 상대적으로 낮은 환경 온도(18℃~21℃)를 제공해 주어야 한다. 하지만 우리나라 여름철의 경우 심하게는 37℃ 이상으로 기온이 올라가기 때문에 배기팬을 이용하여 얻을 수 있는 풍속에 의한 체감온도 하강효과(Wind Chill Effect)만으로는 적정온도를 유지할 수가 없다. 이러한 경우에 쿨링패드를 이용하여 체감온도가 아닌 실제의 온도를 떨어트려줘야 하는데 과연 쿨링패드를 사용할 때에 얼마만큼의 온도를 떨어트릴 수 있을지 표1을 통해 알아보자.

만일 외부 기온이 35℃까지 올라간 한여름에 15cm 두께의 쿨링패드를 사용한다면



〈그림 1〉 쿨링패드의 올바른 설치 모식도

계사 내부로 들어오는 공기 온도를 얼마나 떨어트릴 수 있을까? 정답은 약 6.8℃이다. 위의 표1의 아랫부분에 쓰인 숫자(21~43)는 외부기온을 뜻하며 좌측의 숫자(10~100) 상대습도를 뜻한다. 이 두 가지 숫자가 만나는 지점이 쿨링패드를 사용하였을 때 얻을 수 있는 공기 온도를 나타내는 것이다. 앞서 설명하였듯이 우리나라 기후에서는 외부기온이 35℃까지 올라가면 상대습도는 약 50%를 넘지 않으므로 35℃와 50%를 각각 수평과 수직으로 이동해 만나는 지점인 28.2℃ (표1에서 원으로 표시된 지점)이 쿨링패드 통과 후의 공기 온도인 것이다. 그러므로 쿨링패드를 사용 시 얻을 수 있는 냉각 효과는 35℃-28.2℃=6.8℃가 된다.

심지어는 더욱더 후덥지근하고 습도가 높아 불쾌지수가 높은 날에도 쿨링패드를 사용하게 되면 계사 내부는 약 26~27℃까지 온

도를 내릴 수 있다. 단언하건대 국내의 어떤 지역 또는 어떤 날이라고 하더라도 쿨링패드를 사용하였을 때는 계사 내 온도를 최소 27~29℃까지는 떨어트릴 수가 있는 것이다. 하지만 아무리 좋은 시스템이라고 하더라도 잘못 알고 사용하면 오히려 역효과를 내는 바와 같이 쿨링패드의 사용에도 주의사항이 요구되는데 이는 다음과 같다.

- 외기의 상대습도가 80%를 넘게 되면 제한적으로 사용한다.
- 반드시 배기팬과 함께 사용한다. 또한 설치되어있는 배기팬은 전부 가동한다.
- 해가 지고 저녁이 되어 온도가 내려가게 되면 쿨링패드의 가동을 중지한다.
- 오전 시간에 온도가 다소 높다고(약 29℃) 하더라도 습도가 낮아지지 않았으면 제한적으로 사용한다.
- 쿨링패드를 통과하는 공기의 풍속은 약 1.5m/s로 설계한다.
- 쿨링패드에 분사하는 물의 양은 쿨링패드의 윗부분 단면적에 ×60L/분으로 계산하여 펌프를 선정한다.
- 쿨링패드에 물을 분사하는 파이프의 구멍이 막히지 않도록 잘 관리한다.
- 쿨링패드에서 증발되는 물의 양의 약 10% 정도를 버려주거나 주기적(약 2~3주)으로 물통의 물을 버리고 새로 받는다. **양계**