

»» 양계장 단열의 중요성



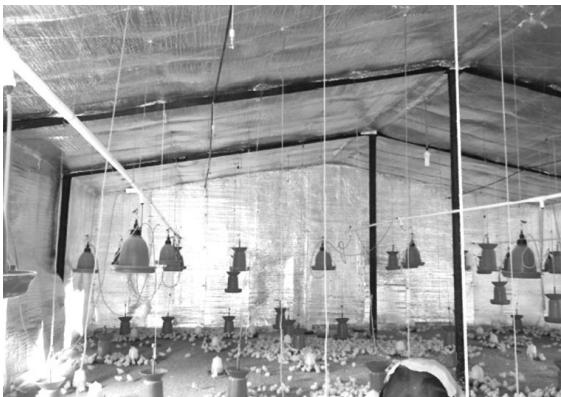
권영철

한라대학교 건축학과 교수
한국그린빌딩협의회 부회장

여름철마다 반복되는 폭염으로 인한 가축 폐사로 매년 많은 수의 가축들이 희생되고 있는 실정이다. 20여년 넘게 단열재 관련 연구와 단열재 적용 관련 강의를 해오고 있는 단열재 전문가로서 효과적인 계사 단열방안을 마련하여 축산농가에 실질적인 도움을 주고자 한다.

우리나라의 폭염일수(일일 최고기온이 섭씨 33°C 이상인 날의 연중 일수)는 1981~2005년 11.2일에서 2010~2014년 12.7일로 늘어났으며, 열대야(하루 최저 기온이 25°C 이상인 날)도 5.3일에서 9.7일로 두 배 가까이 급증하였다. 국립재난 안전연구원은 여름철 폭염 현상은 지구온난화로 인해 매년 증가하여 3년 후인 오는 2020년에는 폭염이 30일 이상 지속될 수 있다고 예상하고 있다. 우리나라는 전 세계에서 기온 상승 속도가 가장 빠른 지역으로 앞으로 폭염일수가 지속해서 증가할 것을 고려하면 폭염에 따른 가축 폐사를 줄일 수 있는 방안이 절실한 시점이다.

특히 열류 흐름이 하향인 여름철의 경우, 대부분의 열전달이 지붕을 통한 복사때문에 이루어진다는 점에서 복사 차단



▲ 복사 차단재를 설치한 계사 내부



재 및 반사형 단열재를 활용한 복사열 차단이 매우 효과적이다. 기존 계사의 지붕 단열 개선을 통해 매년 반복되는 폭염으로 인한 가축 폐사를 줄일 수 있을 것이다.

연중 무더운 날씨가 이어지는 중남미와 동남아 지역의 경우, 가금류 축사용 복사 차단재가 보편적으로 보급되고 있다. 중남미 코스타리카의 Prodex, 동남아시아 말레이시아의 San Miguel, 미국의 Innovative Insulation, Attic Foil, Reflectix 등에서는 계사의 지붕 단열재로 복사 차단재를 생산·보급하고 있는 실정이다.

박막 형태의 복사차단재는 일반적으로 표면 방사율이 0.03~0.05인 알루미늄 표면을 특성으로 하고 있으며, 화재 발생 시 화염과 연기 확산이 되지 않는 방화성 능을 지니고 있다.

2016년 농림축산식품부와 농

협중앙회가 제작·배포한 축사표준설계도상의 계사 외피 단열은 지붕 150mm, 벽체 100mm 두께의 샌드위치 패널이 사용되고 있으며, 계사의 대부분은 우레탄이나 스티로폼 또는 유리섬유 등의 저항형 단열재를 적용하고 있다.

저항형 단열재는 계사内外부 온도차에 따른 지붕이나 벽체를 통한 전도에 의한 열 전달을 차단하는 데에는 효과적이나, 강한 태양으로 인한 지붕을 통한 복사열을 차단하는 데에는 복사차단재 및 반사형 단열재가 더욱 효과적이다.

국립축산과학기술원 발표자료에 따르면,

표 1. 가축의 고온한계 온도

구 분	한육우	젖소	돼지	닭
적온	10~20°C	5~20°C	15~25°C	16~24°C
고온한계온도	30°C	27°C	27°C	30°C

- 적온보다 높을 때 : 시료섭취량 감소로 인한 발육저하
- 고온 한계온도보다 높을 때 : 발육 및 번식장애, 질병발생, 폐사 등



가축별 적온 및 고온한계 온도는 표 1과 같다고 한다. 닭의 경우, 30°C가 넘으면 발육 및 번식장애와 함께 질병이 발생하며 폐사에 이를 수도 있다는 것이다.

계사 내부의 기온을 적온인 16~24°C로 유지하기 위해서는 여름철에는 외부로부터의 열 흐름을 최소화하고, 계사 내부에서 발생된 열을 효과적으로 배출하는 것이 요구된다.

외부로부터의 열 흐름은 계사 지붕과 벽체를 통한 관류열 흐름, 틈새바람에 의한 열 흐름 및 태양열에 의한 일사열 흐름이 있다. 관류열 흐름은 기존의 저항형 단열재로 어느 정도 차단이 가능하며, 틈새바람에 의한 열 흐름은 계사의 기밀성을 높임으로써 줄일 수 있다.

여름철의 가장 큰 열 흐름의 원인인 일사열 흐름을 차단하는 데에는 복사 차단재나 반사형 단열재를 지붕 아래나 위에 설치하는 것이 가장 효과적이다. 복사차단재를 가

동식으로 설치하여 낮에는 일사를 차단하고, 밤에는 제거하여 야간천공 복사냉각을 할 수 있다면 매우 이상적인 방안이 될 수 있다.

계사 내부의 주요 발생 열원은 닭의 몸에서부터 발생되는 열이라 할 수 있으며, 내부 발생 열은 냉방장치나 쿨링패드와 연계된 환기팬을 통해 배출할 수 있다.

또한, 굴뚝효과를 활용한 자연 환기도 가능한데, 이를 위해서는 더운 공기가 모이는 계사의 가장 높은 부분인 용마루 근처에 환기용 굴뚝을 설치하는 것이 바람직하다.

효과적인 단열 및 환기계획을 통해 여름철 폭염으로 인한 가축피해를 최소화하고, 겨울철 계사 에너지를 절약할 수 있는 단열 및 환기 방안을 하루빨리 마련하고자 한다. 가축별 온열특성을 잘 알고 있는 축산전문가와 다양한 방안에 대한 성능 비교를 할 수 있는 축산농가의 참여가 있으면 최적의 방안을 보다 쉽게 찾아낼 수 있을 것이다. 양계