



정 문 성 상무
(주)하림 1본부

계사 단열과 밀폐

국내 양계산업은 고병원성 조류인플루엔자 발생으로 인한 피해가 채 복구되기도 전에 찬바람이 불어오는 계절을 맞음과 동시에 사상 유례없는 고유가로 인해 연료비로 막대한 비용을 지출해야 하는 등 이중고를 겪고 있다.

이럴 때일수록 육계농가에서는 계사정비에 만전을 기해 올 겨울 난방비 절감을 통해 생산원가를 낮출 수 있도록 해보자.

1. 계사 천정 단열

계사 천정 단열은 계사의 효율적인 가동과 난방비 절감에 있어 매우 중요한 사항이다. 천정 단열은 여름철에는 계사내 온도상승을 막아주고, 겨울철에는 열손실을 최소화시켜준다.

천정 단열이 적당한 수준을 유지하면 수증기의 결로현상을 최소화해서 깔짚이 젖는 것을 막고 계사의 수명을 연장시켜 준다. 천정 단열은 매우 중요하기 때문에 사람들은 천정 단열이 되어있지 않은 계사를 계사로 간주하지 않을 정도이다.

오늘날 양계농가들은 천정 단열에 있어 단열 정도를 얼마나 해주어야 하는지에 관심이 많이 있다.

지난 수십년 동안 계사 천정의 단열 수준은 점차적으로 증가해 왔다. 과거 계사 지붕에 25mm 두께의 스티로폼(R값 : 3)을 이용해 단열 처리하던 것에서 이제는 150mm~200mm 두께의 샌드위치 판넬과 50mm~60mm우레탄 폼 발포 계사가 일반화되어 있다. 또 간혹 R값이 25에 달하는 15cm 두께의 유리 섬유를 이용하는 경우도 있다.

그렇다면 과연 어느 정도의 단열이 적당한가? R값은 비용면에서 경제성을 가지는 기준이 있다. 우리나라 경우 일반적으로 R값이 12~15 정도면 충분하다. 이 수준을 넘을 경우 천정 단열을 증가시키는데 대한 경제



성이 떨어지게 된다.

이는 동절기 열손실이 가장 크게 발생하는 요인이 측벽 커

텐과 환기에 의한 것이기 때문이다. 사실상 R값이 12인 경우 20% 정도의 열이 천정을 통해서 손실되고, 70% 이상의 열은 환기 및 측벽 커텐을 통해서 손실된다. 따라서 천정 단열 정도를 2배로 증가시킨다 해도 전체 난방비 절감은 10% 정도에 그칠 뿐이다. 실제 연구에서도 R값을 12에서 24로 증가시킴으로써 연간 연료비 절감이 동당 15만원 이하, 하절기 계사온도는 0.1℃ 정도만 낮춰주는 것으로 밝혀졌다.

그러나 9cm 보다 15cm 두께의 유리 섬유 단열재를 설치하는 것이 장점이 없다는 것은 아니다. 이는 9cm 두께 유리섬유가 최초 설치 시에 단열 능력이 충분하다 해도 시간이 지나면서 부피 단열재의 특성상 압축 상태가 낮아져 차츰 R값이 떨어지게 되며 5~10년 후에는 R값이 50%까지 감소하게 된다. 따라서 처음에 15cm 두께 유리섬유를 설치할 경우 10년 후 R값이 반으로 줄어든다 해도 충분한 수준의 단열효과가 지속되게 되므로 9cm 보다는 15cm 유리섬유를 설치하는 것이 비용 면에서 오히려 효과적인 것이다.

또한 천정을 통한 열손실을 최소화 할 수 있는 방법은 천정 부분이 장기간에 걸쳐 양호한 환경에 있어야 한다는 사실이다. 수분 축적을

최소화시키기 위해서는 더욱 환기가 잘되어야 하고, 천정에 구멍이 생기면 가능한 한 빨리 막아주어야 할 것이다.

2. 계사 밀폐

천정 단열이 매우 중요하다 해도 같은 수준으로 중요한 다른 요소들도 있다. 이중 하나가 계사의 밀폐성이다.

계사에 균열이나 구멍이 많이 있다면 천정 단열에 의한 난방비 절감 효과가 없어지게 된다. 열이 단열된 천정 보다는 구멍을 통해 빠져나가는 열이 더 많기 때문이다. 사실상 바람이 약하게 부는 경우 측벽 1평방피트의 공간을 통해 빠져나가는 열의 양은 30m×12m 공간의 단열 처리된 천정을 통해 빠져나가는 열의 양과 같다.

구멍이나 틈새를 통해 흐르는 공기와 배기 환에 의해 입기구로 들어오는 공기와는 큰 차이가 있음을 알아야 한다. 배기환, 타이머와 입기구는 적절한 양의 공기를 유입시켜서 닭과는 떨어진 상태로 천정을 따라 흐르지만 틈새나 구멍을 통해 들어오는 공기는 곧바로 바닥으로 향하게 되어 섯바람, 깔짚 덩이짐, 히터 가동 등의 원인이 된다. 이는 사료요구율 상승, 닭 품질저하, 과도한 연료 소모가 뒤따르게 된다.

그러면 계사가 얼마나 밀폐되어야 하나? 커텐에 큰 구멍이 있거나 문이 완전히 닫혀지지 않거나 천정에서 단열재가 떨어져 나갔거나 하는 계사는 밀폐성이 좋지 않은 것으로 평가

〈표 1〉 계사 밀폐도에 따른 연료비

2개의 36인치 휠 가동			
정압	틈새부분	등급	1일 연료비용
0, 0.01"	45ft ²	빈약	\$36.30
0.01"	32ft ²	빈약	\$25.70
0.02"	23ft ²	빈약	\$18.20
0.03"	19ft ²	보통	\$14.80
0.04"	16ft ²	보통	\$12.90
0.05"	14ft ²	보통	\$11.50
0.06"	13ft ²	양호	\$10.50
0.07"	12ft ²	양호	\$9.70
0.08"	11ft ²	양호	\$9.10
0.09"	10ft ²	매우 양호	\$8.60
0.10" +	10ft ²	매우 양호	\$8.10

※ 틈새가 전혀 없는 계사에서 정압은 약 0.2인치임.

한다.

그러나 이러한 경우는 예외적인 것이며, 대부분의 경우에 있어서는 단지 보는 것으로 계사의 밀폐 정도를 판단하기가 어렵다.

계사가 얼마나 밀폐되었나는 정압측정기를 이용하여 비교적 쉽게 알아볼 수 있다. 정압측정기를 이용해 배기팬에 의해 발생하는 계사내의 진공 정도를 측정할 수 있다. 계사에 많은 틈새가 있어서 배기팬이 계사에 공기를 유입시키는데 큰 힘이 들지 않는다면 진공 창출이 어렵게 된다. 그러나 계사가 잘 밀폐된 경우에는 상당히 높은 수준의 진공이 형성될 것이다.

계사 밀폐성을 검사해보기 위해서는 계사의 커튼과 모든 입기구를 닫고 2개의 36인치 휠을 가동시킨 뒤 정압을 측정한다. 〈표 1〉은 겨울철 동안 1일 단위로 생각해서 계사의 틈새가 연료비와 얼마나 관련되는가를 나타내주고 있다. 표에서 계사 밀폐도에 따라 연료비가 3~4

배 차이가 나고 있음을 알 수 있다.

계사 밀폐도를 높이고자 하면 계사 주위에 작은 구멍들이 있나 먼저 돌아보아야 한다. 연기를 이용하여 공기 유입 여부를 알아보면 매우 유효하다. 대부분의 틈새는 적은 비용으로 막을 수 있다.

다음은 계사 밀폐도를 높이기 위해 점검해야 할 사항들이다.

- ① 커튼 줄이 커튼을 측벽쪽으로 단단히 메고 있나?
- ② 커튼이 충분히 겹쳐져 있나(최소 10cm)?
- ③ 커튼 바닥쪽에 깔짚이 있어서 커튼이 완전히 닫히지 않나?
- ④ 계사 문이 완전히 닫혀져 있지 않나?
- ⑤ 천정에 구멍이 있나?
- ⑥ 배기 휠 셔터가 완전히 닫히지 않았나?
- ⑦ 측벽이나 끝쪽 벽에 틈새가 있나?
- ⑧ 휠이 설치된 주위에 틈새가 없나?
- ⑨ 커튼에 구멍이 있나? 