01사양 2009.1.9 4:29 PM 이지98 일3 HP LaserJet 5100 Series 120DPI 80LPI T

겨울철 계사내 결로 원인과 과습방지 대책

조 현 성 수석부장
(주)하림 사육사업부

2009년 기축년 새해가 밝았다. 소(牛)는 예로부터 농경사회가 발달한 우리나라에서 중요한 의미가 있는 가축으로 평가되고 있다. 소는 고집이 세고 고지식하나, 인내성이 강하고 천성적으로 착하여 인간에게 노동력을 제공하는 동시에 고기를 제공하는 등 아낌없이 봉사하는 책임감 강한 이미지를 갖고 있다.

최근 경제가 어려워지고 소비가 둔화되면서 우리 양계산업도 환율상승에 따른 원가상승으로 어려움이 많다. 하지만 위기는 또한 기회라고도 한다. 2009년 새해부터는 모든 어려움을 슬기롭게 극복하여 하시는 모든 일에 만사형통 하시기를 기원한다.

세월은 흐르는 물과 같다고 하던 성현들의 말씀을 빌리지 않더라도, 2008년 1월호에 "기본으로 돌아가자"라는 '7가지 화두'를 이야기한 지가 어제 같은데 벌써 1년이 훌쩍 지났다. 2008년 한해를 뒤돌아보니 많은 변화와 개선이 우리에게 있었고 또 새로운 개선과 극한도전을 하는 사장님들을 볼 때마다 그분들의 열정에 박수를 보낸다.

최근 강추위가 오면서 전국이 꽁꽁 얼어붙고 있다. 농장 관리도 양계장 환경도 나빠지면서 걱정의 목소리가 높아지고 있다. 매년 1~3월까지는 계사내 과습에 의한 바닥관리의 어려움과 결로 문제에 의해 암모니아가 발생하여 호흡기 원인으로 질병에 노출되고 고가의 약품을 투입하는 악순환으로 손해보는 농가가 많이 있다.

이번 호에서는 겨울철 결로, 과습, 질어짐의 원인을 살펴보고 그 대책에 대해 알아보겠다.

1. 결로현상의 발생원인

결로는 왜 발생하는 것일까? 양계장의 따뜻하고 습한 공기와 겨울철 차가운 공기가 만날 때 발생한다. 즉, 계사내부 표면이 이슬점 이

〈사진 1〉 계사로 진입하는 부위에 결로가 발생하고 있어 바닥을 질게 만든다.

01사양 2009.1.9 4:29 PM 이지99 일3 HP LaserJet 5100 Series 120DPI 80LPI T

〈사진 2〉 계사내 이슬점 온도를 체크하고 있다.

〈사진 3〉 벽에 위치한 입기 부위에 찬바람이 들어오면서 결로가 발생한다.

하 온도일 경우 결로현상이 발생하는 것이다.

결로현상은 겨울철 생산성 저하의 시작이다. 단열이 안된 천정 등 차가운 표면과 계사내 따뜻한 공기가 만날 때 결로현상이 발생한다. 이것은 양계장내에서 이슬점 온도계를 체크해 보면 과학적으로 문제점을 알 수 있다.

예들 들어 계사의 이슬점 온도가 23℃라면 표면 23℃ 이하의 시설물에 이슬이 발생하기 시작한다는 것을 말한다.

이슬은 계사 내부의 공기 중 습도가 높을수록 외부 온도가 조금만 내려가도 결로가 발생하는 것을 볼 수 있다.

닭은 사료와 물을 섭취하고 스스로 열과 수분을 발생시킨다. 일반적으로 1~2주 동안 계사내 온도를 27~28℃ 범위에서 관리하게 되므로, 환기 시스템과 열풍기로 가온 시스템이 작동되지 않는다면 초기 계사내부의 상대습도는 78~80%의 과습이 되면서 결로현상이 심해질 것이다. 특히, 단열이 불량한 계사의 경우에 결로가 생기기 쉬우며, 계사내부의 습도가 높으면 고온에도 결로가 쉽게 생긴다.

2. 결로를 막는 노하우

계사의 결로로 인한 과습을 막는 방법은 계사 내부에 전체적으로 상대습도를 낮추는 것이 최선이다. 상대습도를 낮추는 방법은 환기를 하여 과습된 공기를 빼내는 방법과 온도를 올리는 방법을 병행해야 한다. 예를 들어 우리가 샤워를 하고 머리를 말릴 때 드라이기를 사용하여 머리를 말리는 원리이다.

20년 양계의 달인이라고 자부하는 함평의 어느 농가는 습도라는 원리를 알고서야 진정한 겨울사육에 자신감이 붙었다고 말한다. 그 농장은 계사에 설치된 습도 센서를 1년에 1번씩 교체하는 일이 중요하다고 하며, 습도계가 자주 고장나는 문제를 이야기하는 것을 들었다. 당신의 양계장에 습도가 80% 이상이라면 어떻게 할 것인가?

01사양 2009.1.9 4:29 PM 이지100 일3 HP LaserJet 5100 Series 120DPI 80LPI T

〈사진 4〉 벽주위 결로로 인한 과습으로 깔짚을 마대포대에 걷어내고 새왕겨를 깔아 관리하는 모습. 특히 입기구가 완전 외부로 노출되어 결로가 발생하며, 깔짚이 질어진다.

온도를 높여 환기를 하지 않으면 습도가 너무 높아 전체 벽면에 결로현상이 발생할 것이다. 즉 상대습도가 80% 이상인 경우에는 2.7℃만 내리더라도 결로현상을 경험하게 될 것이다.

〈사진 4〉는 전남 영광에서 사육하는 농가의 사진이며 입기구에서 내려오는 찬공기가 양계장의 따뜻한 공기와 만나 결로가 발생되고 있고, 계사내부가 덥고 습해 차가운 공기가 벽면 및 구조물과 접촉함으로써 결로를 지속적으로 만들고 있다.

외부 벽면 단열이 특히 약하여 벽 주위에 결로가 발생하고 있다. 벽면 부위에서부터 바닥이 질어지자 마대에 젖은 계분을 매일매일 치우는 노동으로 대신하는 열성을 보면서 한편으로 안타까운 생각이 들었다. 이 농장은 이런 문제가 겨울철 계속 일어날 것이며, 개선을 하지 않으면, 정말 열심히 사육하는 농가로만 기억될 것이다.

이런 사례의 농장은 다음과 같은 대책이 요구된다.

1) 지붕과 벽면 단열 강화

최근 양계장 단열의 중요성을 알고 있지만 개선하기가 어려운 듯하다. 우레탄 가격이 상승하여 비용이 만만치 않고, 깔짚 딱정벌레 서식처로 손상이 심하여 단열 수치가 많이 떨어져 있는 실정이다. 깔짚 딱정벌레는 우레탄 처리를 한 농가에 많은 피해를 주고 있어 계사내 딱정벌레 제거 프로그램을 지속적으로 실행하고 바닥 부분은 방염폼이나 코팅처리를 하여 벌레가 서식하지 못하도록 원천 차단하는 것이 필요하다.

대부분 계사의 단열이 불량한 농장에서는 지속적으로 결로가 발생되므로 우레탄 단열을 강화하는 것만이 해답이 될 수 있다.

〈사진 5〉 입기구(구형 사례) 옆면으로 떨어지는 공기를 천정으로 유도하여 준다.

01사양 2009.1.9 4:29 PM 이지101 일3 HP LaserJet 5100 Series 120DPI 80LPI T

〈사진 6〉 뒷면 배플 후드를 설치하면 무창계사 외부에서 햇빛의 유입 차단 효과 및 굴뚝 효과와 겨울철 찬공기가 직접 들어오는 것을 막고 공기흐름이 개선된다.

〈사진 7〉 순환 휀은 겨울철 공기 균일도를 높여 주는 유용한 시설이다.

특히 〈사진 4〉의 입기구에서 보여지듯이 찬 공기가 바닥으로 떨어질 소지가 크다. 따라서 계사 입기구에 후드를 설치하고 입기구를 〈사진 5〉와 같이 개선해도 좋은 효과를 거둘 수 있다고 본다. 물론 최근 입기구들 중 이런 문제가 개선된 신제품이 나오고 있어 기존 계사에 적용하면 된다.

〈그림 8〉 문틈으로 들어오는 샛바람은 과습을 만드는 요인이며 음압 환기를 방해하여 천정 배플 공기의 방향을 천정으로 밀어 올리지 못하게 하는 요인이 된다.

2) 순환휀 가동

양계장의 온도를 균일하게 하기 위해서 천장에 순환휀을 가동하여 천정부위의 따뜻한 공기가 바닥면으로 이동하여 환기가 골고루 되게 한다. 순환휀은 15~21m 간격으로 설치하면 깔짚 상태를 향상시킬 것이다.

3) 샛바람을 차단

겨울철 외부의 차가운 샛바람이 들어오면 결로가 발생한다. 많은 경우 계사 벽면의 결로 현상은 계사벽면 부위의 샛바람과 커튼사이가 잘 닫치지 않아 샛바람이 유입될 때 유입된 샛바람이 깔짚에 닿게 되면 깔짚이 질어진다. 또한 샛바람은 음압을 형성하지 못해 환기시스템을 방해하므로 반드시 샛바람이 들어오는 구멍을 막아야 한다.

01사양 2009.1.9 4:29 PM 이지102 일3 HP LaserJet 5100 Series 120DPI 80LPI T

계사의 결로로 인한 과습을 막는 방법은 계사 내부에 전체적으로 상대습도를 낮추는 것이 최선이다. 상대습도를 낮추는 방법은 환기를 하여 과습된 공기를 빼내는 방법과 온도를 올리는 방법을 병행해야 한다. 예를 들어 우리가 샤워를 하고 머리를 말릴 때 드라이기를 사용하여 머리를 말리는 원리이다.

3. 겨울철 사양관리 시 실천해야 할 점을 간단히 요약하면 다음과 같다

1) 단열

계사의 적정한 단열을 유지해라. 가축 사육으로 인하여 파손된 단열재가 있으면 보수해라.

2) 밀폐

지붕이나 벽의 공간으로 공기가 누출되지 않도록 해라. 만약 샛바람이 유입될 수 있는 공간이 있으면 폴리우레탄폼으로 발포해서 공간을 막아라.

3) 환기

축사 안은 순환 휀을 가동하여 공기를 순환시켜서 찬 공기와 더운 공기의 분리층을 없애줘라. 순환 휀 이용 시 에너지효율을 상당히 높여준다.

4) 제어기 관리

온도, 습도센서, 타이머, 조절기 등이 정확한지 점검하라. 이들이 정확하지 않다면 환기도 적정하게 관리될 수 없으므로 교체하는 것이 최상책이다.

5) 육추 관리

정해진 온도로 첫 주를 사육한 다음 주령별로 온도를 내려주어 과잉 급온으로 인해 에너지가 낭비되지 않게 하라.

6) 점등

육계농장에서 과도하게 밝게 점등하는 사례가 많다. 그러나 점등 광도는 닭이 사료를 찾을 수 있을 정도면 된다.