

돈사 환기 및 단열 대책으로 환경변화 스트레스를 줄이자



유재일 위원장
유재일 환경컨설팅

1. 농가들의 환절기적 증상에 대한 생각과 실상

양돈에서 환절기 증상과 피해는 나타나지 않게 할 수 있는 것이다. 그리고 나타난다면 좀 부끄럽게 생각도 하여야 할 일이다. 그러나 아직도 우리나라의 많은 양돈인들은 환절기 증상(환경변화로 받은 스트레스에 기인한 건강상 문제 및 질병증가)을 자연의 환절기라는 변화 때문에 나타나는 것이므로 당연히 있을 수 있는 것쯤으로 생각하는 경향이 지배적이다.

지난 10월 초 방문한 양돈장들의 경우 한 농장도 예외 없이 추석 즈음부터 자돈단계 돼지의 폐사가 대단히 크게 증가하였었다.

여름 내내 아무 탈 없이 돼지들이 잘 자라 주었던 돈사들이었기에 돈사와 돼지를 돌아보기 전까지는 무엇이 돼지들을 그렇게 많이 죽게 하였는가? 몹시 궁금하였다.

현장을 돌아보고서는 10여년간 환기컨설팅을 하여온 나 자신을 먼저 되돌아 보아야 하였다. 양돈장의 문제보다는 '왜' 이런 일이 일어나지 않도록 하지 못하였는가를 나 자신에게 부터 물어보아야 만하는 것이었다.

양돈장의 손실은 컸지만 주인이 한 행위는 어떻게 보면 아주 사소한 것이었다. 여름에 열려있던 곳을 날씨가 선선해지니까 비닐로 막은 것(찬 공기가 들어오는 것을 막기 위한 행위)이었다. 그러나 전문가가 환기 때 공기의 순환원리로 보았을 때는 양돈장 주인은 대단히 큰 실수를 한 것이었다.

비닐로 막은 그곳은 그 돈실(삔치)의 1차 입기구로 그곳으로 공기가 들어와야 돈실 벽에 있는 입기구(2차 입기구)로도 공기가 빨려들어 갈수 있게 하는 곳이었다. 이렇게 함으로서 결과적으로는 배기 팬은 열심히 돌아갔지만 돈실 내에서 빨려나가는 공기량은 줄어들었고 결과적으로는 돈실 내는 환기량 부족현상

이 계속되었으나 주인은 환기량이 줄어든 상태인 것도 모르고 있었다.

저온기 환기량의 부족과 과다, 그리고 적당인지의 여부는 습도 측정으로 가장 확실하게 알 수 있는 것이나 습도는 측정을 하였으나 습도가 높아 환기량 부족상태인데도 그것에 대한 적절한 대응을 하지 못하고, 습도를 낮추는 일을 전혀 하지 않은 것이었다.

환기량 부족으로 인한 습도상승, 산소량 감소, 악취증가는 돼지의 생리에 장애를 주고 병원균의 확산으로 이어진다.

즉시 비닐을 뜯어내고 입기구 배플(Baffle)을 풍량에 따라 적당하게 열고 닫히도록 정비한 다음 습도계의 습구 온도와 건구 온도를 체크한 결과, 건구온도는 거의 변하지 않고 약 30분 단위로 습구온도가 1℃ 정도 내려가 2시간 쯤 후에는 온도 습도가 최적 범위가 되었고 자돈들도 안정을 되찾았다. 다음날 확인결과 새로운 환축이 나오지 않았다.

이런 경우로 볼 때 환절기나 덥고, 추운 기후보다 더 큰 문제는 환경에 관한 정확한 기준과 지식에 대한 무지와 올바른 운전방법을 숙지하지 못한 원인이 크다.

환경기준을 정확하게 알고, 환경과 관련된 물리적 지식을 습득하고 바르게 환경관리와 운전을 한다면 환절기라고 반드시 환절기적 증상이 나타나는 것이 아니다.

2. 환경변화가 돼지에게 주는 스트레스와 나타나는 증상

환절기적 증상이 질병이나 돼지의 폐사로 나타나기 이전에 환절기적 증상은 먼저 돈사 내 환경과 돼지의 행동에서 나타난다.

이런 현상을 빨리 발견하고 대처를 하면 피해를 줄이거나 다시 일어나지 않게 할 수 있다.

환경상 나타나는 증상은

가. 돈사내 습도가 높아진다

그 까닭은 외부 기온이 낮아지고 일교차 기온폭이 커지면 농가들은 돈사의 밀폐(密閉)도를 높이고 환기량을 줄여서 기온이 낮아지는 것을 막으려고 하기 때문이다.

농가들이 관행적으로 하는 환절기 대책을 보면 맨 우선 순위로 돈사 내 기온의 변화차를 줄이려고 하는 것이나 습도를 생각지 않은 돈사의 밀폐와 환기량의 감소는 반드시 습도의 상승으로 이어지고 습도상승은 다음 「3」항과 같은 문제를 가져오며 결과는 환절기적 증상으로 이어진다. 그러므로 온도보전을 위한 행위는 습도를 안정시키는 것을 1순위로 하여 행하여 져야 한다.

습도를 맞추려고 환기량을 증가시켰을 때 떨어지는 기온은 단열과 난방으로 막아야 한다.

나. 돈사 내 기온변화가 심해지거나 저온이 나타나는 횟수가 증가한다

이런 현상의 주된 원인은 돈사의 열 보전 능력이 낮을 때 일어나는 현상으로 돈사의 열 보전 능력을 높이거나 난방을 하여 변화폭을 줄여 주어야 한다.

다. 돈사바닥이 질어진다

과도한 밀폐와 환기량 부족 시 필연적으로 일어나는 현상이다.

환절기에 유난히 돈사바닥이 질어지는 것은 공기 중의 습도가 높아져 증발량이 줄기 때문에 나타나는 증상이다.

따라서 돈사환경이 가스 생산량도 증가하여 매우 악화된다. 돼지가 시각적으로나 병리적으로 양쪽 모두 청결해지려면 바닥도 반드시 위생적, 시각적으로 청결해 져야 한다.

라. 눅지 않고 서성대거나 돌아다니는 돼지가 많아진다

이런 현상도 돼지가 환경스트레스를 받았을 때 나타나는 초기 증상이다. 돼지들의 가장 안정한 상태는 먹고 자고 하는 것이다. 자는 상태도 돈사 바닥 전체에 돼지가 고루 퍼져 자는 것이다.

기온이 갑자기 낮아지면 돼지들은 반드시 활동량이 증가하여 끙끙 소리를 내며 돌아다닌다.. 환절기에 하루 중 어떤 시간대에 특히 돌아다니는 돼지가 많아지면 그 시간대에는 보온등을 켜주는 등 난방을 하여 주어야 한다.

마. 돼지(특히 어린돼지)들이 돈방의 구석에 몰리거나 쌓인(Pilling)다

보온등을 켰을 때는 등 밑에 몰리거나 쌓인다. 몰리거나 쌓이는 현상이 심하게 나타나는 것은 돼지가 이미 환경스트레스를 심하게 받고 있음을 나타내는 것이다..

기온변화나 바람(안전풍속 초과)에 의한 스트레스를 받으면 처음엔 생리적 문제(움츠림, 떨음)부터 나타나지만 지속되면 병적(기침)생리, 설사, 호흡기계 질병으로 이어진다.

환기량은 적절한테 기온만 낮은 경우에 돼지가 쌓이는 것은 그래도 덜 문제가 된다. 그러나 환기

량이 부족하면서 기온 변화도 상당하면 큰 문제가 된다. 그러므로 돼지가 몰리거나 쌓이는 현상이 나타나면 지체하지 말고 대책을 세워 실천에 옮겨야 한다.

3 환절기 증상 예방을 위해 필요한 지식

가. 정확한 환경관리는 측정으로부터 시작된다

양돈에서 반드시 매일 측정하여야 하는 환경요소는 습도와 온도이다.

1) 습도

습도를 측정하여야 하는 까닭은 저온부터 돼지의 적온범위까지의 환기량이 지나치게 많은가 부족인가 적당한가의 판단기준은 습도를 통해 알 수 있기 때문이다.

습도의 높고 낮음을 느낌(感)으로 판단하여 물을 뿌리는 등 습도 관리를 놓가가 아직도 대단히 많으나(거의 전부) 이것은 매우 위험하고, 후진국 수준(물리의 지식 부족)의 사람들의 하는 행위이다.

환경관리는 물리(物理)학에 근거하여 이루어지는 것이고 물리는 모든 것이 측정으로부터 시작하여 다루어지고 관리하는 것이다.

그리고 저온기(적온기 포함) 습도 관리는 환기량의 조절만으로 하는 것이다. 가슴을 하거나 물을 뿌려주거나 하는 것으로는 적절한 효과를 얻기 어렵다.

돈사내의 습도가 높은가 낮은가 적당한가의 기준은 다음과 같다

- 상대 습도가 50% 이하이면 이루어진 환기량이 기준량을 초과한 것이고

- 상대 습도가 60% 이하이면 이루어진 환기량이 기준량에 미달한 것이고
- 상대습도가 50%부터 60%간이면 최적량이 환기가 되고 있는 것이다.

최적습도에 대하여 앞의 기준과 다른 자료들이 아직도 양돈 전문지에까지 실리고 있는 사례가 있으나 최근의 환경에 관한 전문자료상 돈사의 최적 습도는 50%~60%간이고 그 까닭은 이 습도 범위에서는 병원성 박테리아(Bacteria), 바이러스(Virus), 곰팡이(Fungi)의 증식이 가장 광범위하게 억제되기 때문이다.

습도의 측정에서 가장 유의하여야 할 점은 측정 오차가 없는 도구를 사용하는 것이다.

풍속계와 온도계 같은 것에는 '디지털'화 된 것이 많고 정확도의 신뢰도도 높다 그러나 '디지털' 습도계는 처음 사용할 때는 측정치기 실제습도에 가까우나 시간이 경과 할수록(특히 돈사내에 달아

두었을 때) 오차가 커진다.

그 까닭은 디지털 습도계의 습도감지 센서가 나쁜 공기에 의하여 부식되어 빨리 손상되기 때문이다. 가장 정확한 습도계는 아직도 건구온도계와 습구 온도계가 함께 달린 습도계로 이 습도계는 절대로 틀릴 수 없는 것이다.

그 까닭은 습구 온도계의 온도는 온도계의 밑 끝에 달려있는 거즈에서 수분이 증발하는 량만큼만 온도가 내려가기 때문인 것이다. 거즈의 수분 증발량은 공기 중의 수분량, 곧 습도에 따라서만 증감한다.

습도의 측정은 건구온도와 습구온도의 차이를 가지고 표에서 찾아서 하며 양돈장의 돈실 안에서 유지하여야 온도범위에서 건구와 습구간 온도차별 습도는 <표 1>과 같다.

이 표에서 볼 때 어린 자돈의 돈실 내 온도가 적온범위(29℃~30℃)인 때 습도가 최적범위(50%~60%간)가 되려면 습구의 온도가 건구의 온도보

<표 1> 습도계의 건구와 습구의 온도차별 상대습도

건구온도(현재온도)	건구온도와 습구 온도의 차별 상대습도 : %							
	1도	2도	3도	4도	5도	6도	7도	8도
30℃	93	86	79	73	68	61	55	50
29	93	86	79	73	68	60	54	48
28	92	85	78	72	66	59	53	47
27	92	85	78	72	65	58	52	46
26	92	85	77	71	65	57	51	45
25	92	85	77	71	64	57	50	44
24	92	85	77	70	64	56	49	43
23	92	84	76	69	63	54	47	41
22	92	83	75	68	61	53	46	40
21	91	82	75	67	60	52	45	37
20	91	82	74	66	59	51	44	36
19	91	82	74	66	58	50	43	36
18	90	82	74	65	57	49	42	35

참조 : 건습구 습도계의 습도계에 있는 표에서 18℃부터 30℃간의 것만 옮겨놓은 것임

다 6℃ 내지 7℃나 낮아야 함을 알 수 있다.

2) 온 도

온도는 현재온도가 적온범위를 유지하는 것도 중요하지만 일 기온교차나 순간기온의 교차를 허용한계 범위에서 유지하는 것이 더 중요하다. 특히 환절기에는 더 그러하다.

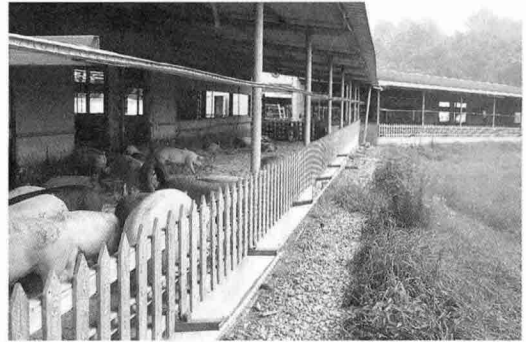
육성기 이후 큰 돼지의 일 기온교차 허용한계 범위는 5℃이고 어린돼지의 일교차 허용한계 범위는 3℃이다.

적온범위 보다 기온이 낮거나 높아도 돼지가 생리적 활동에 부담을 느끼고 스트레스도 받지만 환절기 같은 경우는 기온의 급변에 의한 스트레스가 더 큰 문제가 되니 주의해야 한다. 그리고 특히 계절적으로 환절기에는 자연기온의 일교차가 크게 변하므로 내부 기온의 일교차 관리에 철저를 기하여야 한다.

일 기온의 교차 폭을 줄이기 위하여 첫 번째 할 일은 돈사의 열보전 능력을 높이는 것이고 다음은 보조 열을 사용하는 것이다.

나. 일 기온교차 관리시에도 기준 습도는 반드시 지켜야 한다

그리고 측정된 습도와 온도는 <표 2>의 양식에 반드시 기록을 하여 보관하여야 한다. 이 표는 전



문가가 환경이나 환기의 문제를 해결하기 위한 진단과 처방을 할 때 필수 자료가 된다.

다. 열의 흐름과 보전에 대한 물리지식을 반드시 익혀야 한다

열을 관리(양돈장에서는 온도관리)하기 위하여서는 반드시 열의 근원과 흐름의 물리를 먼저 알아야 한다.

열은 그 근원이 있고 반드시 멈추기 않고 흐른다. 양돈에서 사용되는 열은 자연열, 돼지가 생산하는 열, 및 인공으로 만들어 공급하는 열이다. 우리나라의 돈사들을 보면 아직도 매우 원시적으로 열을 관리하고 있다 열은 공기나 물의 흐름과는 전혀 다르게 흐른다. 이런데도 많은 농가는 아직도 공기나 물이 흘러가는 것을 막듯이 열을 관리하고 있다.

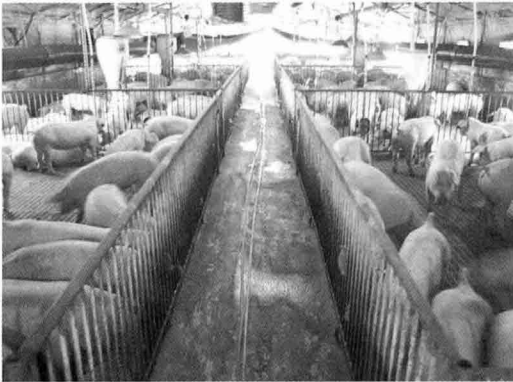
물과 공기는 무거운 물건(예 : 시멘트 옹벽)으

<표 2> 환경 측정 기록표

년 월 일	습 도(%)	온 도(℃)		특 기 사 항
		저 온	고 온	
2007년 11월 1일				
2007년 11월 15일				

환절기 증상이 심하게 나타나는 양돈장을 보면 돈사 자체가 문제가 되는 것도 있지만 이에 앞선 문제의 근원은 환경변화가 돼지에게 주는 스트레스와 그에 따른 증상, 또한 그를 예방하는데 필요한 지식의 결함이었다. 필요한 지식을 갖출 때에 비로소 가장 정확하고 경제적인 환경관리를 할 수 있는 것이다.

특히 저온진입기를 맞아 단열재 사용의 경제성은 사료 값이나 연료비가 높아질수록 더 큰 것이다. 돈사의 단열은 사료비 상승에 대한 첫 번째 대책이 되기도 하므로 보다 유념해야 한다.



로 흘러가는 것을 잘 막을 수 있다. 그러나 열은 비중이 큰 물체 일수록 흘러가는 속도가 빠르고 새 깃털처럼 가벼운 물질은 얇아도 잘 빠져나가지 못한다.

그러므로 콘크리트 웅벽이나 시멘트 블록 벽은 반드시 스티로폼이나 우레탄 같은 단열재로 덧씌워 보강해야 하는 것이다.

단열재 사용의 경제성은 사료 값이나 연료비가 높아질수록 더 큰 것이다. 돈사의 단열은 사료비 상승에 대한 첫 번째 대책이 되기도 한다.

겨울에 비닐로 창이나 윈치커튼을 가리는 것이 관행화 되어 있으나 열의 흐름과 비닐의 관계를 알면 절대로 그러하지 않을 것이다. 비닐을 치던 곳에 보온덮개를 씌우면 기온의 일교차를 3℃는

낮출 수 있다.

환절기의 기온 문제인 기온의 일교차를 안전범위 내로 유지하려면 먼저 돈사의 열 보전 능력이 최소한 우리나라의 추천 수준은 되어야 하고 다음은 열의 흐름원리(경로와 속성)를 알고 관리를 하여야 한다.

4 맺음말

환절기 증상이 심하게 나타나는 양돈장을 보면 돈사 자체가 문제가 되는 것도 있지만 이에 앞선 문제의 근원은 환경변화가 돼지에게 주는 스트레스와 그에 따른 증상, 또한 그를 예방하는데 필요한 지식의 결함이었다. 필요한 지식을 갖출 때에 비로소 가장 정확하고 경제적인 환경관리를 할 수 있는 것이다.

돈사가 기준의 열 보전 능력을 가지도록 하고 환경기준에 따라 환경관리(열관리, 환기관리)가 된다면 이 글의 머리 부분에서 강조한 것처럼 환절기 증상이란 나타나지 않게 할 수 있는 것이다.

MSY 20두 이상 수준의 높은 성적의 앞서가는 농장들은 이미 환절기 증상을 줄여온 농장들이나 것이다. **양돈**