

보정습도를 활용한 농장 개선사례

- 환기량의 새로운 판정법 개발

비가 올 것만 같은 잔뜩 찌푸린 하늘... 그래도 필자는 신나는 마음으로 한 양돈장을 향한다. 필자가 개발한 이론으로 양돈장을 진단하러 가는 길이기 때문이다. 필자는 영남지역의 양돈인들이 만든 (주)해드림이라는 양돈전문 사료공장에 근무하는 수의사이다. 이번에 게재하는 내용은 필자가 1년 전 Pig & Pork지의 후의로 처음 글을 올리면서 막연한 개념으로 글을 썼던 습도에 대해 1년여의 실험과 전문인의 도움으로 수치화하여 비교할 수 있는 방법을 정립하여 양돈장의 실제 상황에 적용하게 된 것을 설명하는 것이다. 이 수치화할 수 있는 함수식과 개념(이하 '보정습도' 라고 칭한다)이 양돈장의 환기문제에 대한 전적인 해결책은 될 수는 없으나 현재 발생하고 있는 농장의 문제점을 찾기 위한 여러 가지의 측정도구와 병행해서 사용하는 하나의 측정도구로 활용하였으면 한다. 1년 전 개발한 보정습도로 개선된 농장의 사례를 먼저 살펴보고 그 후 보정습도의 개발에 대해 설명하겠다. 필자가 소개하는 사례의 농장은 경남에 소재한 전업규모로서 자돈을 구매하여 2개 돈사에서 사육하는 약 1,000두 규모의 농장이다.

■ 농장 개요

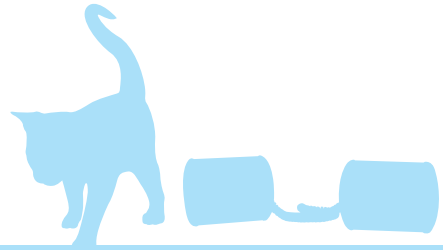
- 소재지 : 경남
- 사육방식 : 전업농장
- 사육규모 : 1,000두
- 돈사형태 : 개방 원치돈사
- 돈사바닥 : 부분 슬러리돈사

■ 사례 농장의 환기관련 진행 일지

	외부인의 환기관련 진행 사항	요청사항	농장의 실행
①	2월초 돈사의 내·외부 온도 및 습도를 5일간 측정	환기량 증가요청	실행은 없었다.
②	2월 중순 외부의 자문으로 디지털 온·습도계를 농장 내부에만 설치하여 과환기로 진단	환기량 감소요청	환기량을 줄였다.



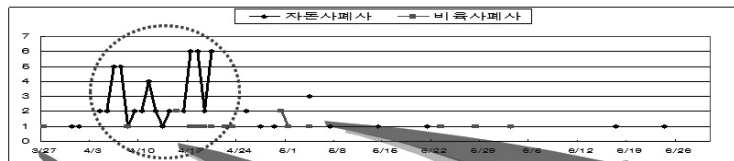
전 형 배
한국양돈수의사회 경남지역 임상위원
삼성동물병원장
junhb10@hanmail.net



	외부인의 환기관련 진행 사항	요청사항	농장의 실행
③	4월초 농장 내내·외부 온도 및 습도를 5일간 측정	환기량 증가요청	실행하지 않음.
④	4월 중순 폐사돈의 증가로 돈사의 내내·외부 온도-습도를 3일간 측정	환기량 증가요청	환기량을 증가했다.
⑤	5월 초 돈사의 내내·외부 온도 및 습도를 4일간 측정	폐사돈 두수체크	폐사돈 발생 감소
⑥	이후 폐사돈 발생 거의 없음(위축돈의 폐사는 4월 중순 문제된 것임)		

■ 3개월간의 자돈 및 육성·비육돈의 폐사 기록과 돈사 내·외부의 온도-습도의 측정 결과

위 농장의 경우 디지털 온-습도계의 수치와 이에 근거하여 환기량을 줄인 것이 농장의 호흡기 피해를 증가시키게 된 것으로 판단된다. 보정습도의 적용으로 피해를 조속히 해결한 사례이며 다만 아쉬운 점은 보정습도의 개발과 이에 대한 이해도가 높았다면 그 피해를 예방할 수 있지 않았을까?



자돈/육성사	건구온도	습구온도	습도	보정습도	습도차	자돈사	자돈사	습구온도	습도	보정습도	습도차	자돈사	비육사	습구온도	습도	보정습도	습도차									
3/31	아침	24	22	83%	42%	41%	4/14	아침	24	21	74%	34%	40%	아침	22	20	82%	52%	30%							
	점심	25	22	75%	43%	32%		점심	25	19	50%	14%	36%	점심	30	21	29%	7%	22%							
	저녁	26	23	76%	55%	21%		저녁	25	19	50%	28%	22%	저녁	29	23	54%	43%	11%							
4/1	아침	24	20	66%	31%	35%	4/15	아침	23	20	74%	39%	35%	5/9	아침	22	20	82%	52%	30%	아침	22	19	29%	8%	21%
	점심	24	22	83%	31%	52%		점심	26	19	43%	26%	17%		점심	25	19	50%	31%	19%						
	저녁	24	22	83%	31%	52%		저녁	25	21	67%	35%	32%		아침	21	18	73%	59%	14%						
4/2	아침	24	20	66%	31%	35%	4/16	아침	21	19	82%	43%	39%	5/10	점심	25	19	50%	33%	17%	점심	25	19	50%	33%	17%
	점심	24	18	49%	12%	37%		아침	21	19	82%	43%	39%		저녁	26	20	51%	30%	21%						
	저녁	26	20	51%	6%	45%		점심	21	19	82%	43%	39%		아침	22	20	82%	56%	26%						
4/3	아침	24	19	58%	5%	53%	4/16	저녁	25	21	67%	35%	32%	5/11	점심	27	19	36%	23%	13%	아침	22	19	36%	23%	13%
	점심	25	20	58%	6%	52%		아침	21	19	82%	43%	39%		저녁	25	19	50%	32%	18%						
	저녁	24	19	74%	27%	47%		점심	21	19	82%	43%	39%		저녁	25	19	50%	32%	18%						
4/4	아침	22	19	74%	7%	42%																				
	점심	24	18	49%	7%	42%																				
	저녁	23	17	48%	6%	42%																				

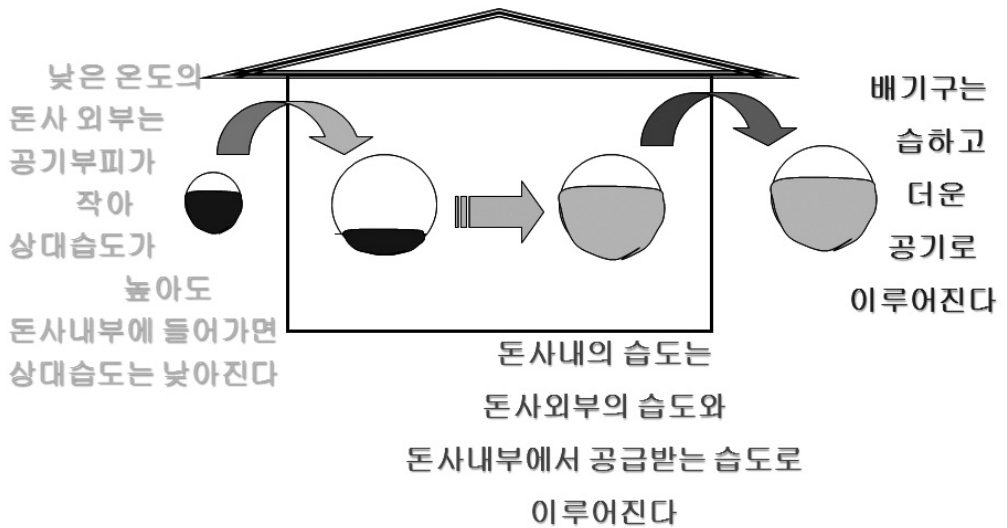
■ 보정습도의 개발배경

인큐베이터의 과도한 습기로 인해 발생한 우무양 물질의 제거를 위해 습도를 낮추었으며, 효과가 있어 본지에 기고하게 된 것이 결정적인 계기가 되었다. 양돈장에서 수급할 수 있는 이론과 개념을 정립하는 것이 필요하였으며, 객관적인 수치로 나타낼 수 있는 방법에 대해 고민하게 되었다. 그 고민을 간략하게 적어보면 다음과 같다. 양돈장 경영에 중요한 인자는 영양, 질병, 환경 및 사양을 포함하는 관리일 것이며, 돈 버는 농장이 되기 위해서는 피해를 사전에 예방하는 방향으로 농장이 관리되어야 할 것이다. 질병에 대한 예방을 위해 정기적인 혈청검사를 통한 취약구간의 검색과 문제되는 질병에 대한 사전 대처를 할 수 있으나 근본적인 문제가 있는 경우, 즉 환경관리 중에서 공기에 대한 대처에 어려움을 겪고 있는 양돈장이 많은 것이 현실이다. 사계절이 뚜렷하여 겪는 양돈장의 고통은 말하지 않아도 누구나 아는 사실이다. 엄연히 존재하는 고통을 획기적으로 대응할 수 있는 방법은 없는 것일까? 고민을 거듭하여 몇 가지의 실마리를 찾을 수 있었다.

- ① 양돈장에는 돼지가 필요로 하는 신선한 공기가 공급되어야 한다.
- ② 공기는 눈으로 볼 수 없다.
- ③ 다만 간접적으로 공기의 상태를 측정하는 방법들이 개발되어 있다.
 - 흐름을 확인한다.(포그머신)
 - 유해가스를 측정한다.(암모니아, 이산화탄소, 황화수소 등)
 - 온도(계절에 따른 변화가 심하다. 밤과 낮의 변화가 있다.)
 - 습도(온도와 같이 일교차와 연교차가 있다.)

위의 나열된 사항들에서 필자는 습도와 관련된 부분을 수정하고자 함이며, 이제까지 알려진 습도관련 부분은 일교차와 연교차가 포함되지 않아 농가에서 고정적인 수치로 적용하고 있는 것이 현실이다. 양돈장의 권장습도는 50~70%로 관리하는 것이다. 그러나 외부 환경이 큰 폭으로 바뀌고 있다면 과연 돈사 내부를 일정한 수치로 관리할 수 있겠는가? 또 원하는 일정한 수치로 관리하고 있다면 돼지들에게 문제가 전혀 없는 것일까?

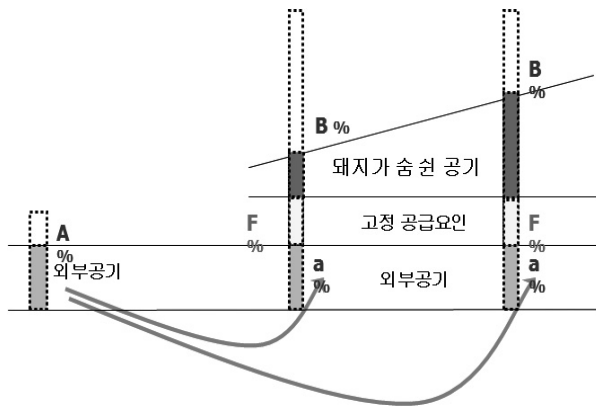
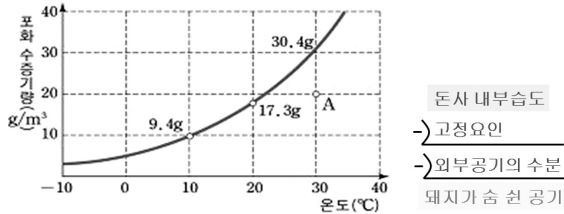
■ 보정습도의 개념



돈사 내부의 습도와 외부 공기의 습도를 비교하여 그 차이를 측정함으로써 환기량의 적정성을 판단하는 것이다. 낮은 온도의 부피가 작은 신선한 공기가 입기구를 통해 들어오면 돼지가 호흡하게 되고 그 후 온도가 상승되고 부피가 커진 오염된 공기가 배기구를 통해 빠져 나가는 것이 양돈장 환기의 기본이다. 이런 과정이 원활하게 이루어진다면 돈사 내부를 쾌적한 환경으로 유지할 수 있을 것이다.

■ 보정습도의 이론적 근거

포화수증기압 곡선을 함수식으로 변환하였으며, 이를 기초로 돈사 내·외부의 서로 다른 온도와 습도를 동일한 온도를 기준으로 습도를 정리하였으며, 이때 비로소 돈사 내부의 습도와 돈사 외부의 습도를 비교할 수 있게 된다.



■ 보정습도의 적용방법

위의 그림에서 나타난 돈사 내의 습도(B%)와 외부 공기의 습도를 내부 온도 기준으로 변환한 보정습도(a%)의 차이를 구한다. 이 차이를 월별로 변동 폭을 설정하여 변동 폭 이내로 관리하는 것이다. 필자는 영남지역의 변동 폭을 20%로 설정하여 월별로 아래와 같은 변동 폭을 설정하였다(표 참조).아침에는 습도차가 높게 나타나며, 한낮에는 습도차가 낮게 나타날 것이다. 예를 들면 돈사 내·외부 습도차가 40%라고 하자. 어떻게 해석할 것인가?측정한 시간이 2월의 아침이라면 양호한 것이라고 할 수 있겠다. 그러나 3월의 아침이나 2월의 점심때 측정한 것이라면 문제의 가능성이 높아진다. 이와 같은 방법으로 판독할 수 있으나 3일 정도의 나열된 기록이 있으면 더욱 정확할 것이다.

■ 영남지역의 월별 보정습도 변동 폭 (변동 폭 20% 설정)

월별	변동 폭	월별	변동 폭
1월	30%~49%	7월	0%~19%
2월	25%~44%	8월	-5%~14%
3월	20%~39%	9월	5%~24%
4월	15%~34%	10월	15%~34%
5월	10%~29%	11월	25%~44%
6월	5%~24%	12월	30%~49%

이 표는 2007년 2월~8월까지의 측정자료를 활용하였으며, 나머지는 임의로 설정한 것이다.

필자가 개발한 보정습도가 양돈장의 환기문제에 대한 전적인 해결책은 될 수는 없으나 현재 발생하고 있는 농장의 문제점을 찾기 위한 여러 가지의 측정도구와 병행해서 사용하는 하나의 측정도구임을 다시 한 번 상기시켜 둔다. 신규 이론의 도입과 농장에서의 실행이 어려운 점이 있음에도 불구하고 농장의 협조로 여러 번에 걸쳐 실험을 진행하여 보정습도를 세상에 알릴 수 있게 협조해 준 여러 회원농장의 농장장 및 사장님께 감사의 말씀을 드린다. 