

## 겨울철의 효율적인 돈사 보온대책



신성균 농장장  
(주)송원축산



### 1. 서언

**양**돈의 기본요소는 종자, 위생, 영양, 관리, 환경에 의해 좌우가 된다. 성공적인 양돈경영을 위해서는 기본이 되는 5가지 요소가 충족되어야만 한다. 그중에서 겨울철에 문제가 되는 환경에 대해 알아보고 어떻게 하면 효율적인 환경관리가 되는가를 알아 보고자 한다.

겨울철에는 돈사를 최대한 밀폐하기 때문에 발생하는 여러가지 문제 즉 호흡기질병, 겨울철 유행되는 PED, TGE 등의 발생이 우려되므로 적절한 온도 유지 및 환기관리 등은 매우 중요하다 할 수 있다. 이 모든

것을 조절하기 위해서는 돼지 체온조절의 생리, 온도 및 환기관리 돈사보온 대책 등에 대해 잘 숙지하고 있어야 한다.

### 2. 돼지의 체열과 체온 조절의 구조

돼지가 생존해 나가기 위해서는 발열 반응이 나타나게 되는데 몸에서 비축되고 있는 열은 쉴 새 없이 체표면으로 빠져 가고 있으나 잃어버린 열은 재빨리 보충되어 항상 일정한 체온을 유지한다. 그것은 몸속에서 여러가지 기관이 균형있게 조절되므로 이 기능에 조금만 이상이 생겨도 건강을 유지

못하게 된다. 겨울철에 추위를 느끼게 되면 부신에서 아드레날린, 갑상선에서 사이록신, 신경 말단에서 놀아드레날린 등의 호르몬 분비가 촉진되어 체열이 발생하게 되며 탄수화물, 지방, 단백질이 사용되어 근육 및 간장에서 열이 발생하게 된다. 체내에서 만들어진 열은 혈액 속으로 들어가 혈액을 데워 주고 체내를 순환하여 체내 구석구석까지 균일하게 보내져서 체온을 유지한다.

열을 빼앗기는 원인은 체표면이 차가운 외기나 벽면 등에 닿아서 복사, 전도, 대류, 분뇨의 배설, 또한 혈액이 폐로 들어가 폐기포에 닿아 식혀져 호흡에 의한 방열, 피부로부터의 수분 증산 등으로, 체열방산은 기온의 저하에 따라서 가속도로 증가된다. 이렇게 방열된 체열은 다시 생산으로 균형을 지탱하면서 체온을 일정하게 유지하고 있다.

### 3. 온도관리

초생자돈은 출생할 때 평균 70ml의 양수를 몸에 묻혀 나오며 이 수분을 모두 기화시켜 몸을 말리기 위해서는 약 3,800 kcal가 필요하며 이 에너지를 모두 젖으로 보충을 한다면 2.5

kg정도가 필요하다. 그러나 신생자돈은 많은 모유를 먹는 것은 아니고 가지고 나온 에너지를 소비해서 말리게 된다. 외기온이 10℃일 때 출생자돈이 보유하고 있는 전에너지를 소비하게 되면 몸은 건조될 수 있지만 그것만으로 에너지는 모두 소모되어 체온이 하강되며 죽음에 이르게 된다. 또한 신생자

돈은 체열방산을 막을 수 있는 피모가 적고 피하지방도 적으며 체온조절 기능의 미발달로 태내에서 축적된 에너지도 적은 것 등 추위에 대한 저항력이 매우 부족하므로 태어난 자돈은 초유섭취를 단시간 내에 해주며 30℃ 정도의 보온을 해주어야 한다.

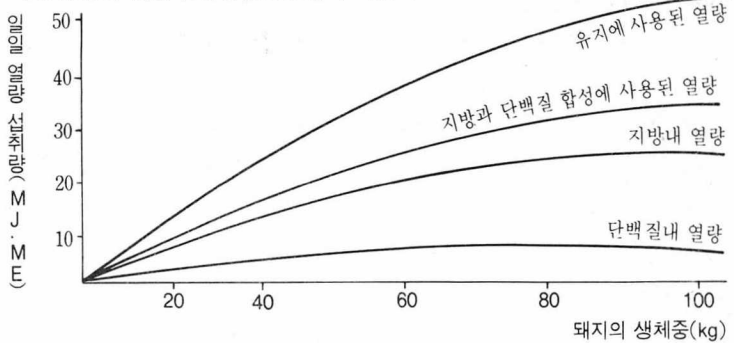
돼지가 성장함에 따라 생활

<표 1>환경온도가 하한 임계온도에서 1℃하락할 때 증량하여야 할 사료량

구별	체중(kg)	사료의 양 <sup>(1)</sup> (g/日/℃)	구별	체중(kg)	사료의 양 <sup>(1)</sup> (g/日/℃)
단사	20	14	군사	20	13
	60	26		60	25
	100	36		100	35
	140	34			
	140	59			

(1) 열량 12MJ ME kg의 사료

<표 2>일일 열량 섭취량(MJ.ME)과 사용처



<표 3>온도와 일일증체량·사료효율

온도(℃)	증체량		사료요구율	
	체중 54kg일 때	체중 90kg일 때	체중 32~65kg	체중 75~120kg
5	0.360	0.560	5.0	9.0
10	0.590	0.770	3.6	4.7
15	0.770	0.910	3.0	3.5
21	0.910	1.040	2.6	4.4
26	0.820	0.680	3.7	5.8
32	0.640	0.320	5.5	8.8
38	0.320	0.230	8.0	-

<표 4>사육단계별 최적온도

사육단계	최적온도(°C)	최고온도(°C)	최저온도(°C)
중용돈	13	30	4
임신모돈	15	30	4
포유모돈	21	27	15
포유자돈	33	35	27
조기이유자돈	27	30	24
이유후 자돈	21	27	15
육성돈(15~50kg)	21	30	10
비육돈(50~90kg)	18	30	7

<표 5>바람과 감각온도(상대습도 80%일 때)

기온(°C)	바람 없을 때(°C)	초속 3m의 바람(°C)	감각온도의 차이(°C)
34	31.8	28.5	3.3
32	29.8	26.1	3.7
30	26.8	22.2	4.1
28	25.0	20.0	5.0

의 적온 영역은 차츰 낮아진다. 포유중의 자돈에게는 27~30°C가 필요하지만 이유기의 자돈에게는 21~24°C, 비육돈은 18~21°C면 충분하게 된다. 저온 스트레스가 계속되었을 경우에는 체력을 소모하고 호흡기계 질환이나 소화기계 질환 유발의 원인이 된다. 번식돈의 경우 추위의 스트레스를 받았을 경우에는 태아의 발육불량 때문에 허약 자돈의 출생이나 임신초기의 유산, 말기의 절탈, 자궁탈 및 탈항 등의 피해가 생기게 된다. 번식돈의 적정온도는 15°C로 사육하고 있는데 10°C에서는 약 10%, 5°C에서는 약 20%, 0°C에서는 약 35%의 사료 섭취량이 증가한다.

또한 돈사가 셋바람에 노출

되게 되면 기온이 급강하하게 되어 세포면역이 억압되어 각종 질병에 무방비 상태가 되므로 주의해야 한다.

#### 4. 환기관리

돈사내 분뇨가 쌓이게 되면 암모니아 가스가 발생하게 되는데 공기중 암모니아 가스의 농도가 높아지면 돼지의 폐를 자극하게 되고 호흡기 질환에 대한 저항력을 약화시키게 된다.

<표 6>환경온도와 사료 섭취량

체중(kg)	환경온도(°C)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
30~65	+35 (+23)	+20 (+12)	+10 (+6)	+5 (+2)	±0 (±0)	±0 (±0)	-20 (-8)	-40 (-25)
75~120	+35 (+23)	+20 (+12)	+10 (+6)	+5 (+2)	±0 (±0)	-10 (-4)	(-35) (-19)	-70 (-44)

(주) : 적온(20°C)을 기준한 사료의 증감량으로 표시(%)

“  
우리나라는 기온 변화의 폭이 크기 때문에 돼지가 연중 높은 수준의 생산성을 발현토록 하기 위해서는 그 지역기후에 적합한 수준의 단열시공이 필요하다.  
”

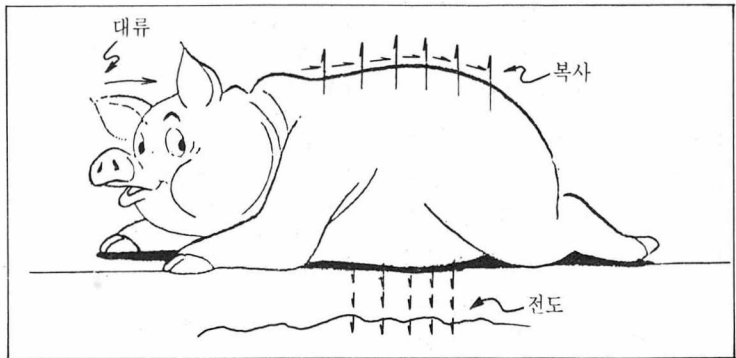
다.

특히 어린 돼지에 있어서 설사 다음으로 발생하기 쉬운 문제점이므로 분뇨를 효율적으로 처리하고 신선한 공기를 공급해 주는 것이 중요하다. 돈사내 암모니아 가스를 제거하고 신선한 공기를 공급하기 위해 환기를 실시하는데 셋바람이나 찬공기가 돼지에 직접 닿는 것을 피해야 하고 실내온도의 잦

은 변화는 스트레스를 주므로 될 수 있는 한 실내 온도를 일정하게 유지하면서 환기를 해 주는 것이 바람직하다. 실내공기의 이동속도가 10cm에서 56cm로 증가하면 체중 3kg 짜리 돼지에게 있어서 기온이 4°C 하강하는 것과 같은 영향이 있으므로 강제 환풍할 때는 실내온도를 보충해 주도록 한다. 돼지는 나이와 체중이 증가하게 되면 섯바람이나 기류의 이동에 대한 저항성이 증가하게 되나 실온이 임계온도 이하로 떨어지면 역시 증체량이나 사료효율에 영향을 받게 된다.

<표 7>기온변화에 따른 돼지의 열손실 경로별 비율

공기온도		열손실 경로(형태)별 비율(%)			
		복사	대류	전도	증발
40(°C)	4.4(°C)	34.9	37.8	12.8	14.5
50	10	33.0	38.7	12.8	15.5
60	15.6	32.9	38.7	11.8	16.6
70	21.1	27.0	34.3	10.7	28.4
80	26.7	23.0	32.0	7.7	37.3
90	32.2	17.2	20.7	7.4	54.7
100	37.8	2.6	5.0	2.8	89.6



<그림 1>체열 발산(손실) 형태

### 5. 돈사의 보온대책

가축이 발산하는 열의 형태별 양은 기온, 습도, 성장단계 등 주위환경인자별 수준 및 가축의 생리활동(생산활동 포함) 정도에 따라 변하고 기온변화에 따른 돼지의 열 손실(발산 또는 빼앗기는 열) 비율은 다음과 같다.

열은 복사, 전도, 대류의 3가지 경로로 한 곳에서 다른 곳 또는 한 물체에서 다른 물체 및 동일 물체 내로 흐른다. 흐름의 방향은 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐르며 저온시 돼지에서 생산된 열은 <그림 1>과 같이 사

육환경에 빼앗긴다.

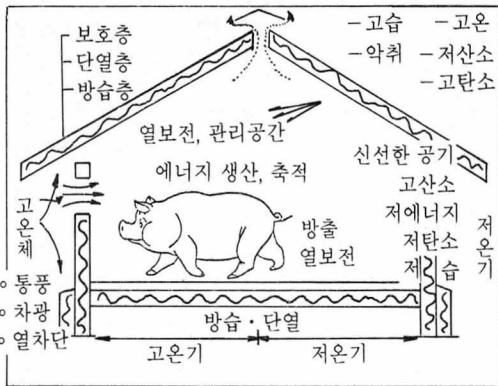
복사열은 물의 흐름과도 달라 어떤 공간이 없는 물질도 통과하며(단, 단열성 물질은 통과하지 못함) 전도열은 어떤 물질의 한 쪽에서 다른 쪽(높은 쪽에서 낮은 쪽)으로 흐른다. 대류열은 실내 같은 공간에서 흐르는 열이라 할 수 있다(수증기가 이동하는 것 같은 현상). 사육환경에서 열을 관리하는 것은 이 세가지 형태로 흐르는 열전부를 대상으로 하며 양돈 환경에서는 보전(저온기)과 방출(고온기)의 두 가지 목표로 관리된다.

열을 보전하는 방법 중에는 비단열성 자재로 폐쇄율을 높이는 소극적인 방법과 단열성이 높은 자재로 열의 흐름을 방지 또는 지연시키는 적극적인 방법 등 두 가지가 있다. 단열재에는 부피단열재와 반사단열재가 있으며 부피단열재는 밀도와 두께에 따라 단열수준이 달라지며 복사열과 전도열을 차단하는 기능을 함께 가진다. 반사단열재는 고온기때 태양열을 차단하는데는 매우 효과적이거나 저온기 사내열의 외부로의 흐름을 방지하는데는 부적합하다. 단열수준은 기온만을 기준으로

하는 것은 아니라 기후 변화폭이 큰 곳일수록 환경에너지 변화의 완충대 역할을 하는 단열벽의 필요성이 높아진다.

-2℃의 범위는 1월 평균 우리나라의 경남, 전남지방이 해당되며 "RT"12를 추천하고 있다. 온대지역의 기후 상황 하에서는 돈사는 매우 넓은 기온 변화폭에 대처할 수 있도록 설치하여야 하는 특성이 있다. 우리나라는 기온 변화의 폭이 크기 때문에 돼지가 연중 높은 수준의 생산성을 발현토록 하기 위해서는 그 지역기후에 적합한 수준의 단열시공이 필요하다. 돈사는 에너지 환경의 변화에 따라 서로 상반된 기능이 요구되며 고온기와 저온기의 기능은 <그림 2>와 같다.

이 상반된 목표기능을(고온기와 저온기의 기능) 단일건물로 유지하기 위한 최고, 최선의 수단이 열 투과를 최소화하려



<그림 2>고온기와 저온기의 돈사의 보온기능

<표 8>1월 평균 기온 기준 추천단열수준("RT")

1월평균기온	벽	천장	기후구분
0℃이상	9	12	MILD ZONE(온대지역)
0℃~-10℃	9~14	16	MODELATE ZONE(중온대지역)
-10℃ 이하	14	23	COLD ZONE(한대지역)

<표 9>건축자재별 "R"값

건축자재	"R"값	
	두께 1' (2.54cm) : R	두께(건축자재란) : RT
유리섬유	3.50	
석면	3.30	
폴리에틸렌	2.27	
우레탄	3.57~5.6	
화이어보드	2.5	
콘크리트	0.08	
시멘트블럭(두께 10cm)		0.71
"    (두께 20cm)		0.11
합판(두께 9.5mm)	1.25	0.47
"    (두께 12mm)		0.62
경질목재(참나무)	0.91	
연질목재(소나무)	1.25	
시멘트성형판(두께 3mm)		0.03
외접유리		0.04
접유리		0.87
Air Film(비닐류)		0.68
카펫트+덧매천		2.08
차단 공기층(2~10cm)		0.90

R : 두께 1인치를 기준한 열투과 저항치  
RT : 두께가 서로 다른 것의 열투과 저항도

는 단열시공이다. 단열건물은 저온기에는 내부열이 밖으로

나가는 것을 줄이며 (손실 방지) 고온기에는 외부열의 사내·사외 간의 온도차를 적게 함으로써 결로를 방지하고 결로에 의한 환경오염을 막아 위생환경을 양호하게 유지하

는 데도 기여한다.

우리나라와 같이 저온기와 고온기가 교차하는 곳에서는 복사열과 전도열의 투과를 다 막을 수 있는 부피 단열재를 사용하여야 한다. 단열재의 선택은 단열성, 시공의 난이성, 보존성 등을 종합하여 경제적인 가치를 평가하여 선택하여야 한다. 특히 쥐의 피해의 우려가 있을 때에는 쥐가 기피하는 단열재를 선택하여야 한다. **참고**