

여름철의 돈사 환경관리 대책

유재일

(축산종합연수원 시범사육과장)

1. 머리글

곧 또 한번의 여름을 맞이하여야 할 때가 되었다. 우리가 여기에 사는 한, 좋든 싫든 자기의 나이와 같은 햇수의 여름을 체험하지 않을 수는 없을 것이다. 여름은 식물들이 가장 왕성한 생산활동(성장, 번식)을 하는 기간이지만, 우리가 기르는 가축들에게는 많은 시달림을 주는 시련기이기도 하다.

그런데 이상하게도 지난 여름에 시달렸던 일들을 까마득히 망각하고 다시 오는 여름을 맞이하는 것이 너무나 습관처럼 되어 버렸다.

여름이 왔다가는 것이 순리(順理)이기에 지나간 것을 잊는 것도 순리로 받아들이기 때문이라고나 하여야 할는지!...

여름은 더운 것이 순리이고, 덥지 않기를 기다리는 것은 모순일 수 밖에 없으며, 덥지 않았을 때는 이변(異變)이라고 표현한다.

여름은 더위라는 환경요소 이외에도 다른 계절과 매우 상이한 환경적 특성을 가진다.

그리고 이들 독특한 특성을 가지는 환경요소는 단독으로 또는 복합적인 작용으로 가축에게 영향을 주어 가축들을 괴롭히고 생산성을 크게 위축시킨다.

그러나 여름의 환경적 특성을 잘 이해하고 가축의 사육환경을 관리하면 오가는 여름을 막지는 못하지만, 가축들의 시달림(괴로움)과 생산 감소를 크게 줄일 수는 있다.

2. 양돈과의 관계로 본 우리나라의 여름철 기후의 특성

여름철은 돼지들이 원하는(좋아하는) 환경과는 반대적인 많은 특성을 갖고 있으며, 환경요소별 특성을 간추려 보면 다음과 같다.

○ 환경에너지: 우리가 날씨가 덥다거나 기온이 높다고 표시하는 때는 주위 환경이 지니고 있는 열에너지가 필요 이상으로 많아졌을때 나타나는 현상이나 다.

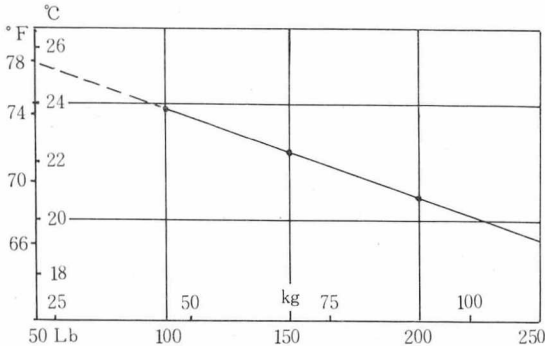
동물은 주위에너지(생활공간의 에너지)가 생리적 적정범위 이상이 되면 이상(異常) 생리현상이 나타나고, 생리활동은 체온 상승 방지를 위한 생리작용을 최우선으로 하게 된다.

따라서, 상대적으로 생산활동, 성장, 번식 등은 감축되며 그 결과로 가축과 생산재의 생산성은 떨어진다.

돼지의 최적 또는 경제적 적정 환경온도는 성장하

특집 / 여름철의 양돈장 성적 향상하는 길

는데 따라 <그림1>과 같이 낮아지며, 6월 중순부터는 20kg 이하의 어린 돼지를 제외한 전 사육단계의 돼지에 과다 에너지환경 현상이 나타나기 시작하여 9월 상순까지 계속된다.



<그림 1> 돼지의 체중변화별 최대성장 주위 환경온도

- ※ 1. 유지온도임 2. 상대습도 50%때
3. Heitman, Kelly and Bond, 1958

<그림1>은 상대습도 50%때의 최대성장 온도로 습도가 높아지면 최대성장온도는 더욱 낮아진다.

최대성장온도보다 주위온도가 높아지기 시작하면 돼지들은 서로 접촉되는 것을 피하며(홀어져 자기 시작), 더욱 높아지면 습한 곳을 찾고 호흡수가 증가하며 채식횟수와 채식량이 준다.

채식횟수와 채식량의 감소는 곧 성장량 감소로 이어진다.

◦ **환경습도** : 우리나라의 여름철은 고온, 다습, 다우(多雨)로 표현된다.

7, 8월의 강우기때는 최고습도가 90% 이상을 상회하기도 하며, 평상시 습도도 돼지 사육시설의 상한습도인 80%를 늘 상회한다.

다습(多濕)한 공기는 건조한 공기보다 더 많은 에너지를 보유하며, 더위의 느낌을 가중시켜 후덥지근하게 느끼는 현상이 일어난다. 체포를 통한 체열발산을 방해하여 호흡을 통한 체열발산 행동(헐떡임)이 증가

하게 한다.

여름철(고온기)의 과습은 환경에너지보다도 더 큰 생리장애 요인이 되기도 한다.

◦ **바람(氣動)** : 우리나라의 여름철 풍향은 대개 동남에서 서남간이며 상시풍속은 4계절중 가장 미약하고 태풍의 영향이 있을 때만 강한 바람이 분다.

바람은 주변온도와 습도를 낮춰 주는 환경요소이므로 잘 이용하면 생산성을 크게 향상시킨다.

◦ **위생관련환경** : 여름은 고온다습성 박테리아의 활동이 매우 왕성한 시기로 고온다습환경이 지속되면 이로 인한 많은 질병이 발생한다.

특히, 소화기 질병을 유발하는 세균의 활동이 매우 왕성하여져서 불량환경(과습환경)에서는 설사 등 소화기계 질환이 만연되기도 한다.

지하 돈분제거 피트(pit: 도랑)식 돈사에서는 악취를 발생시키는 미생물이 만연하여 호흡환경을 심하게 악화시키기도 한다.

고온다습한 환경은 사료의 변질을 빠르게 하여 소화장애 요인이 되기도 하며 파리, 모기 등 해충의 발생도 많게 한다. 따라서 이런 현상들에 대한 종합적이고 적극적인 대책이 미리미리 강구되어야 한다.

여름은 고에너지환경이 지속되는데 따른 피해도 크지만, 위생환경의 악화에 따른 피해도 매우 크므로, 이 두 부류의 환경변화를 동시에 대처할 수 있는 과학적인 방안이 적용되어야 한다.

◦ **강우(降雨)** : 한 줄기 소나기는 열기를 뺏는 대지를 식혀 생명체들(동식물)의 활력을 한껏 돕지만, 장마는 지하수위를 지표까지 밀어 올리고 공기중의 습도를 포화상태(이슬이 맺히는 수순)까지 높혀 식물체는 시들고 동물은 짜증나고 병들게 한다.

우리나라의 여름은 매년 두세차례 이런 현상이 일어나 양돈업에 결정적인 피해를 주기도 한다.

또한 다량의 강우는 분뇨관리를 어렵게 하여 자연환경을 오염시키는 원인이 되기도 하므로 이 점에도 미리미리 대처하여야 한다.

3. 여름대책

여름대책을 부류별로 분류하면 과다환경에너지에 대한 대책, 위생환경 악화에 대한 대책, 자연환경 오염 방지에 대한 대책으로 크게 구분된다.

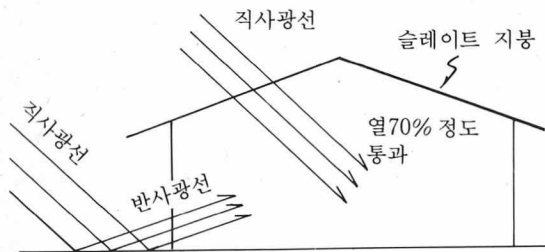
◦ 과다 환경에너지에 대한 대책 : 여름철 양돈환경에 영향을 미치는 열원(熱源)은 자연환경열과 돼지의 생산열이 주열원으로 이 양자에 대한 대책이 과학적으로 이루어져야 열스트레스를 최소화 할 수 있다.

열에너지환경은 열의 전도 경로를 차단하는 방법과 흐름을 조장하는 두 가지 방법으로 관리한다.

열은 한 장소 또는 한 물체에서 다른 장소, 다른 물체로 이전될때 복사, 전도, 대류의 세 가지 양상으로 옮겨간다.

복사열은 투과성을 가지며 어떤 물질은 통과하나 어떤 물질은 통과하지 못한다.

태양열이 지구에 도달하는 과정이 복사열의 전도현상으로 비단열성(非斷熱性) 자재로 지어진 돈사의 경우(“예” 슬레이트지붕) <그림2>와 같이 지붕표면에 도달한 열의 70% 정도가 열입자로 돈사내에까지 직접 도달된다.



<그림 2> 복사열

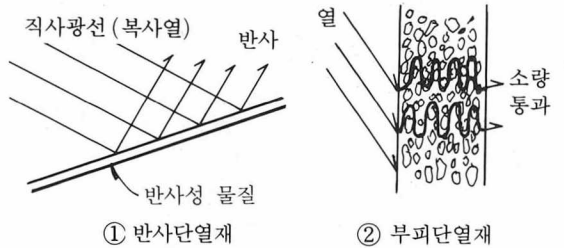
또 열입자(熱粒子)는 어떤 물체에 도달하였다가 반사되기도 한다.

만일, 돈사 외부의 표면이 열반사가 많이 되는 물질로 되었을 때는 <그림2> 반사광선과 같이 돈사내에까지 영향을 한다.

복사열의 투과를 경감시키는 방법에는 단열재를 사

용하는 방법과 색(빛깔)을 이용하는 두 가지 부류의 방법이 있다.

복사열방지 단열재에는 <그림3>과 같은 두 가지 성질의 단열재가 있다. 그중 하나는 반사단열재라고 하며 다른 하나는 부피단열재라고 부른다.



<그림 3> 단열재의 열 흐름차단 원리

요즘 많이 이용되고 있는 반사 단열재에는 알루미늄의 얇은 판을 특수제질(질긴 재질)에 입힌 것이 대표적인 상품이며, 상품의 모양은 천의 두루마리와 같은 모양으로 유통된다.

열차단 원리는 <그림3>의 ①과 같이 표면에 닿은 열입자(熱粒子)를 반사시켜 열이 전도되지 않도록 하는 것으로 전도열의 차단효과는 낮으나 복사열의 차단효과는 매우 높아 여름용 단열재로는 매우 효과적(복사열의 80~90%까지 차단)이다. 이 계통의 단열재는 시공도 매우 용이하다.

부피단열재의 대표적인 상품은 스티로폼, 석면, 유리섬유 같은 것이 있으며, 판모양으로 된 것과 솜덩이처럼 된 것이 있다.

부피단열재의 단열정도는 밀도(낮을 수록 단열효과 높음)와 부피(두께)에 비례하며 같은 재질의 것이면 두꺼울수록 열차단율이 높다.

열차단원리는 <그림3>의 ②와 같이 한쪽면에 도달한 열이 다른 면으로 통과하는데까지 시간이 오래 걸리게 하는 것으로, 이 부피단열재는 복사열과 전도열의 차단성이 매우 높은 단열재이다.

열의 반사율이 높은 색상을 이용하는 것도 복사열

특집 / 여름철의 양돈장 성적 향상하는 길

의 방지(차단)에 좋은 한 가지 방법이다.

시멘트블럭벽, 슬레이트 지붕 등사의 외부에 백색 페인트를 칠하면 칠을 하지 않았거나 다른 색을 칠하였을 때 보다 등사내가 훨씬 시원하여진다.

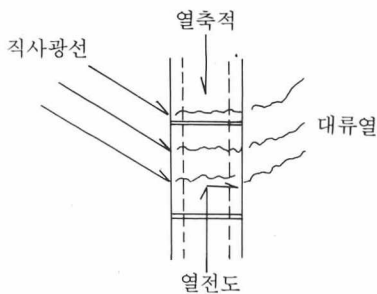
혹, 외양(겉모양)을 좋게 보이게 하기 위하여 단열재를 시공하지 않은 건물의 표면에 열의 흡수율이 높은 색의 페인트("에"진한 초록색, 파란색, 붉은색)를 칠하면 등사가 매우 더워진다.

우리나라에서 축사의 도색은 외부는 필히 흰색에 가까운 색을 칠하여야 한다. 진한 색상을 잘못 이용하면(비단열등사에 칠하면) 한여름에 등사내부 온도가 치사온도에까지도 도달한다.

개방된 건물에서 내부의 페인트 색상은 검은 색이어야 한다. 내부에 검은 색을 칠하면 <그림2>의 땅에서 반사되는 반사열을 빨리 흡수하여 열이 공간중에 다시 반사하는 것을 방지, 등사내부 온도의 상승을 막는다.

그늘막의 지붕 도색은 하늘 쪽은 백색으로, 땅 쪽은 검은색으로 칠하면 매우 시원한 그늘막이 된다.

전도열은 <그림4>와 같이 열이 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 어떤 물체를 통하여 흐른다.



<그림 4> 전도열

시멘트블럭벽 등사에서 직사광선이 닿는 곳은 열이 축적되어 온도가 매우 높아진다. 이렇게 축적된 열은 서서히 등사내부로 발산되어 장시간동안 등사 내부를 덥게 한다. 이런 곳에 요즈음 값싸게 유통되는 보온덮

개천을 가려주면 열의 흡수와 전도를 효과적으로 막을 수 있다.

서향(西向)벽에 보온덮개천을 가려주면 매우 시원한 등사가 된다(꼭 하여야 한다).

대류열은 <그림5>와 같이 흐른다.

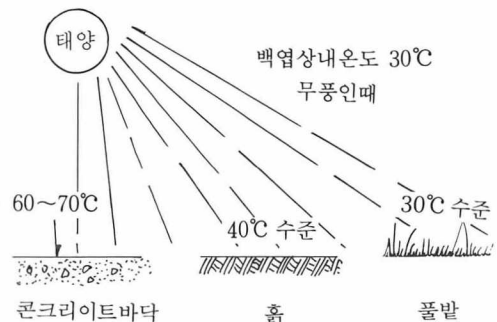


<그림 5> 대류열

돼지의 몸에서 발생하는 열의 양도 매우 많으며, 외부로 흐름이 차단되면 등사내부의 온도를 크게 높인다. 대류열에 의한 등사내부 온도의 상승을 방지하려면 빠른 시간내에 등사내에 들어왔거나 발생한 열이 밖으로 나가도록 하여야 한다.

앞에 기술한 열의 영향과 돼지가 요구(좋아)하는 환경에너지로 볼때 우리나라의 등사는 분만등사와 육성초기 등사를 제외하고는 여름철 6, 7, 8, 9월(상순)까지는 벽이 없는 형태가 가장 이상적이다.

벽을 고정벽으로 설치할때는 단열시공을 하는 것이 경제적으로 유리하다. 등사주변도 등사내부 에너지회전경과 불가분의 관계를 가지므로 유의하여 다루어야 한다.



<그림 6> 지표 표면 물질별 온도차

특집 / 여름철의 양돈장 성적 향상하는 길

지표면의 온도는 표면 물질의 종류에 따라 직사광선이 빛일 때는 <그림6>과 같이 표면온도가 달라진다.

만일 돈사주변을 콘크리트로 포장한다면 돈사내부에 영향하는 열의 양은 매우 많아진다.

돈사주변에 잡초를 캐어내는 “예”를 많이 보나 이것도 매우 잘못된 행위이다. 초상온도(풀위온도)는 백엽상내 온도와 비슷하지만 흙바닥의 온도는 풀위의 온도보다 상당히 높아진다.

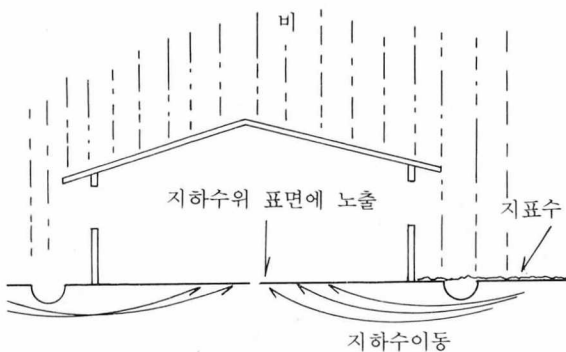
돈사주변을 키가 작은 초종(“예” 잔디)으로 덮거나 잡초라도 통풍에 장애가 되지 않도록 얇게 깎아 관리하면 돈사를 시원하게 하는데 크게 도움이 된다.

따라서 돈사 주변은 불가피한 경우(“예” 차도)를 제외하고는 콘크리트로 포장을 해서는 안된다.

○ 위생환경 악화에 대한 대책 : 여름철은 고온성 세균의 활동(번식, 활동)이 왕성하게 일어나고, 악취를 발생하는 미생물의 활동도 왕성하여지며 해충이 번식 활동하는 데에 좋은 조건이 되기 때문에 돼지 사육장의 위생환경이 매우 악화된다.

이런 것들의 영향을 극소화 하기 위하여서는 세균, 미생물, 해충 등이 발생하는데 필요한 조건을 제거하여 주어야 한다.

고온성 세균이나 미생물의 번식에 필요한 요건은 고온, 과습, 음침(그늘), 충분한 영양 등으로 이들 요건중의 하나, 또는 그 이상을 제거하여 주변 발생과



<그림 7> 터를 돌우지 않은 돈사

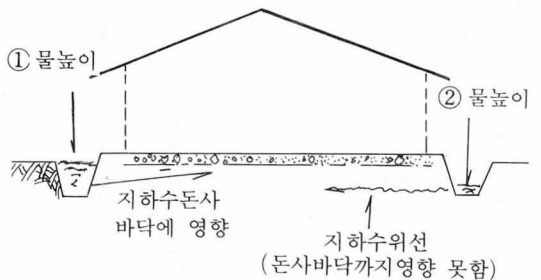
활성을 약화시킬 수 있다.

돈사바닥을 건조하게 유지하는 것은 유해세균이나 미생물의 번식을 막기 위하여 최우선으로 하여야 하는 일이다.

<그림7>과 같이 돈사바닥의 표면 높이(Level)가 돈사밖의 지표면의 높이와 같거나 낮은 돈사는 여름철 질병 발생율이 매우 높다(특히 설사병).

그 까닭은 강우시 지하수위가 돈사 표면까지 높아지기 때문이다.

이런 돈사는 <그림8>배수로 파기 및 관리 요령과 같이 배수로를 깊이 파고 폭우시에도 배수로의 수면 높이가 돈사 바닥보다 20cm이상 낮게 유지되도록(<그림8>의 ②참조) 유지관리 하여야 한다.



<그림 8> 배수로 파기 및 관리 요령

만일, 배수로를 깊이 파더라도 배수로의 수면 높이가 <그림8>의 ①과 같이 높으면 돈사바닥의 과습(지하수 영향에 의한)을 막을 수 없다. <그림8>의 ①과 같이 배수로를 유지관리하면 설사 등 하절기 질병 발생율을 현저히 줄일 수 있다.

다음에는 돈사바닥의 배수를 잘 하여야한다. 돈사내부 배수가 잘 안되면 이때도 세균발생을 조장하는 것이 되며 사내습도를 높이는 원인이 된다. 돈사내부 배수가 잘 되게 하려면 허용한계 경사도 (1/40~50)를 최대한 이용하여 노, 오수 등이 돈사표면에 멈추지 않고 배수가 되게 하여야 한다.

배수, 배노를 위한 항구적인 방법으로 <그림9>와 같은 고상식 돈방방식(高床式돈방 : 돈방바닥이 통로보

특집 / 여름철의 양돈장 성적 향상하는 길

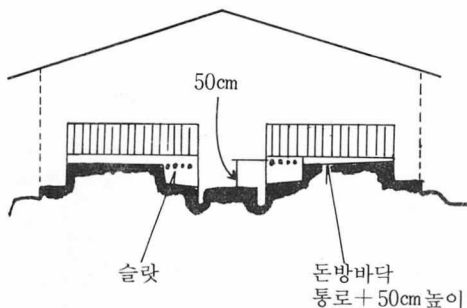
다 높은 돈방방식)이 쓰여지며 돼지의 생활환경에 여러모로 좋은 영향을 미친다.

첫째, 이 방식은 표면배수가 용이하고 지하수의 영향을 받지 않는다.

둘째, 여름철에 시원하고(공기 이동이 좋기 때문) 겨울철에 따뜻하다.

셋째, 보통돈방에 비해 유해가스의 영향을 훨씬 적게 받는다. 그 이유는 무거운 가스(예: 유화수소가스)는 돼지의 생활높이 밑으로 가라앉고, 가벼운 가스("에": 암모니아가스)는 돼지의 생활환경 위에 머무르기 때문이다.

이 이외에 <그림9>와 같이 배변장에 슬랏을 설치하면 돈분제거도 매우 용이하며 돈방내의 청소 노력도 크게 절감된다.



<그림 9> 고상식돈방

미생물이나 박테리아, 해충 등의 발생을 억제하기 위하여서는 돈사내의 어떤 곳이든 장기간 분뇨가 방치되어서는 안된다. 특히 귀가 진 곳이나 먹이통의 뒷편 같은 곳에 분뇨가 오래 머무르지 않도록 유의하여 제거하여야 한다.

과습제거를 위하여는 돈사내 기동(氣動)을 최대한 조장하여야 한다.

통풍을 좋게하는 것은 에너지환경과 위생환경관리에 필수작업으로 돈사주변과 돈사내부에 통풍에 장애가 되는 물건은 깨끗이 제거하여 주어야 한다.

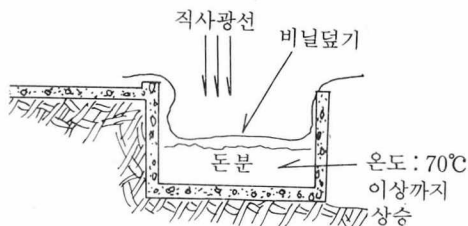
단열재가 이용되기 전에는 돈사주위에 그늘 나무를 심어 직사광을 차단하는데 이용하였으나, 그늘나무는

대개 통풍에 장애가 되므로 벽과 지붕에 단열재를 시공하였을 때는 제거하는 것이 환경관리에 오히려 유리하다.

모기의 발생 억제는 매우 어려우나 모기는 일정 활동 반경을 가지므로 장기간 계획적으로 방제하면 피해를 줄일 수 있다. 모기의 활동습성으로 볼때 모기를 잡는 방법으로는 유인등을 이용하는 방법이 가장 효과적인 것으로 보고되고 있다(특히 전기식 방법).

파리는 발생한 것을 잡는 것보다 발생하지 못하도록 하는 것이 경제적인 방법이다.

일 "에"로 <그림10>돈분장 비닐덮기 도면과 같이 구비장 전체를 비닐로 덮으면(돈분과 비닐이 밀착하게) 돈분의 온도가 고온기에는 70°C 이상까지도 상승하여 파리가 발생할 수 없다.



<그림10> 돈분장 비닐 덮기

돈분 투입은 구비장의 한쪽 끝에서 하면 되며, 이와 같이 하면 우수가 돈분에 들어가는 것을 방지할 수도 있어서 환경보전에도 매우 효과적이다.

○ 자연환경보전: <그림10>의 방법은 자연환경보전에 하나의 방법이며 돼지의 분뇨에 어떤 경우라도 객수가 유입되고 흘러나가지 않도록 하여야 한다.

4. 맺음말

여름은 으레 그런 것이다란 관념으로 대하는 것은 매우 소극적인 사고방식이다.

본문에서 기술한 것과 같이 문제의 원인을 규명하고 대처하면 각자의 여건에 활용할 수 있는 보다 경제적인 해결 방법을 도출해 낼 수 있다. **■**