

돼지의 질병 예방을 위한 환경관리 논 인 논

한 병 우
코리아 화암 생산과장
수의사

돼지고기의 효율적 생산에는 여러가지 인자들이 관여되며 이 과정에 대한 질병의 영향은 대단히 중요하다. 일례로 이전에 돼지 적리가 없던 돈군에 이 병이 유입되게 되면 돼지두당 약12,500원 이상의 처치 비용이 소요된다. 마찬가지로 한돈군에서 만성 호흡기 질환 문제는 사료효율을 0.4만큼이나 악화시킬 수 있다. 그러나 동일한 질병이라도 그 영향이 농장간에 차이가 심한 부분에 대하여 “왜 농장간에 그 같은 차이가 있는가?”하는 질문을 던지게 하며 그 답은 특정 농장의 관리방법에서 찾을 수 있을 것 같다. 즉 농장의 관리방법은 질병에 대처하는데 있어 중요한 요소이다.

일반적으로 농장에서 질병에 대처하는데 있어 네가지 기본적인 사항을

- 가) 전염성 질병이 없는 상태로 돈군의 유지
- 나) 전염성 질병의 근절
- 다) 약품을 이용한 대책
- 라) 질병의 관리적 대책 등으로 구분할 수 있다.

그러나 관리방법이 결정된 대책의 실행방법을 통하여 위 모든 사항을 함축하고 있다.

집약적 생산농장에서 질병의 문제점

현재 돼지를 사육함에 있어 그 효율성 향상에 대한 요구는 돼지 사육환경의 뚜렷한 변화요인이 되었으며 따라서 돼지와 환경과의 관계가 변화되게 되었다. 이러한 변화들은 돼지의 건강

에 영향을 주고 행동의 변화 요인으로 작용하기도 한다. 특히 최근 양돈의 집약화 과정속에서 양돈 산업이 직면하게 되는 증가 일로의 질병 문제들은 각 질병의 병원체 이외 관리 및 기타 여러가지 인자들이 깊게 관여하는 것으로 질병의 발병 개념이 전환되게 되었다.

이러한 질병으로 인한 피해를 항목별로 살펴보면

1. 생산성에 대한 영향

- 폐사로 인한 손실
- 준 임상형 감염으로 인한 손실
- 간접비용의 증가
- 도축장에서 폐기에 따른 손실

2. 질병치료 등에 따른 비용

- 질병예방 치료에 따른 비용
- 질병 진단 의뢰비용
- 도축검사 비용

3. 사람에게 대한 영향

- 사람으로 질병의 직접적 전파

개체의 적응과 질병

의심할바도 없이 번식 성적들이 스트레스 반응들에 의해 영향을 받을 수 있는 반면 고려해야하는 중요한 2가지 개념이 있다. 첫째 모든 스트레스 요인들이 생산에 해로운 것은 아니라는 것이다. 예로 부신 피질 호르몬(Corticosteroid) 농도의 일시적 상승은 교배, 분만 및

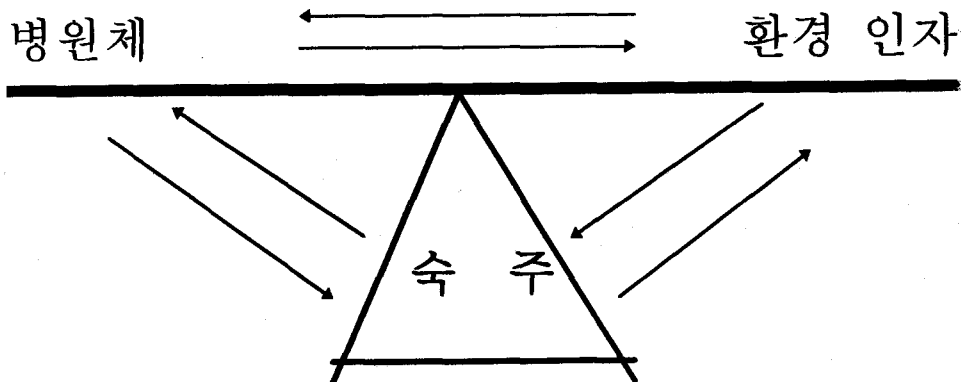
포유중의 정상적 양상이며 급성 스트레스 또한 후보돈에서 춘기 발동기 시작을 앞당기는 것으로 나타났다. 두번째 개념은 편의상 뚜렷한 현상으로서 서술되는 경향이 있다할지라도 급성과 만성 스트레스 반응의 연속성이다. 예로 포유우는 행위에 있어 유즙분비와 그 시작을 위해 부신피질 호르몬의 상승(즉, 번식에 유익)을 필요로 하나 만성스트레스 반응(Corticosteroids의 지속적 상승)은 유즙분비를 감소시킬 수 있다.

모든 동물은 생체상태를 균일하게 유지하고자 하는 복잡한 생리학적 반응들이 끊임없이 진행되고 있다. 이같은 자체 조절기능에 장애가 발생하여 어떠한 자극에 대한 적절한 보상성 반응에 이성이 생기는 경우 질병 상태에 빠지게 된다. 따라서 어떠한 생명체든 동적인 과정으로 유지되고 있는 것과 같이 질병 그 자체도 여러가지 환경요인에 의해 끊임없이 영향을 받으며 체내에서는 이에 대하여 적절히 반응하게 되는 동적인 상황으로 판단함이 필요하다. 임상적으로 정상인 돼지들은 주위환경 등 외부적 영향과 내부적 반응들이 조화를 이룬 상태로 판단된다. 즉 살아있는 상태에서는 정적인 것이 없으며 임상적으로 정상이라는 것은 여러가지 반응들이 평형 상태를 이루고 있는 것으로 이해하면 된다.

질병을 유발하는 원인체는 환경이나 숙주(돼지)에 영향을 주거나 또는 그 역으로 영향을 받을 수도 있다. 이 세가지 인자들이 서로 영향을 주고 받으며 이러한 작용들이 균형을 유지했을 때 임상적으로 정상이라 하며 숙주(돼

지)가 적응할 수 없는 상태로 변하면 증상이 나타나게 즉 병에 걸린 상태가 된다. 이 같이 미묘한 균형이 집약적으로 운영되고 있는 현재

의 집약적 사육환경 속에서 쉽게 무너질 수 있음이 놀라운 현상은 아니다.<그림 1>.



<그림 1> 질병의 역학적 삼각관계

질병형태의 변화

수의사 업무를 주로 특정 전염성 질병과 질병의 원인체 중심으로 국한하였으나 여러가지 질병이 원인체 이외 다양한 인자들에 의해 심도와 빈도가 변화될 뿐 아니라 원인체를 염두해둔 치료효과 또한 감소되는가 하면 심지어 질병의 만성화를 초래하게 되었다. 물론 일부 전염성 질병 즉 구제역(FMD), 돼지콜레라, 오제스키병, 또는 전염성 위장염등과 같은 전염성 질병은 독립적으로 생각할 수 있으나 최근 증가 일로에 있는 생산 질병들은 많은 비전염성 인자들 즉 영양, 축사환경 및 관리인자들에 의해 영향을 받고 있음을 인지하게 되었으며 이같은 중후군을 기술하기 위해서 매혹적이지 못한 “다인

자성(multifactorial)”이란 용어를 도입하게 되었다.

일반적으로 많은 양돈인들은 연간 모든 두당 이유자돈수와 수익성간의 관계에 그들 자신을 지나치게 집착시키고 있다. 물론 이는 대단히 중요한 항목이다. 이유자돈의 증가는 곧 판매 두수 증가와 직결되어 수익성 향상과 많은 관계가 있으나 오직 모돈에 대한 두수 개념이고 그 시점이 이유시까지로 제한되어 농장의 수익성을 직접적으로 말하고 있지는 않다. 즉 이유 이후 사육시설에 따라 적정 수준의 이유자돈이 제공된다면 수익성에 영향을 주는 많은 인자들로 사료의 이용성과 돈사 이용의 효율성을 들 수 있으며 이때 돼지의 건강상태가 핵심적인 부분이 되게 된다.

환경관리

호흡기 질병은 가장 큰 경제적 손실원중 하나이다. 호흡기 질병의 급성형 발병은 처음 돈군에 병원체가 유입되었을 때 일어날 수 있다. 호흡기 질병이 만성적으로 경과되었을 때는 관련 인자를 확인하여 조치를 취해야 한다. 이같이 질병의 만성적 진행에 대해 조치를 취함에 있어 지나치게 “병원체”에 연연해서는 안된다. 많은 경우 관리적 보완이 문제점 해결에 큰 도움이 되곤 한다. 여기에서는 이러한 관리 부분중 주요 환경 관리부분을 살펴보기로 한다.

가. 수용밀도

과밀이 돼지의 수용 밀도를 의미한다면 과밀과 가장 연관된 인자는 돈방의 크기, 돈방의 구조 및 수용된 돼지의 체중을 들 수 있다. 표1은 바닥의 상태가 완전 네트(슬랫 포함)이거나 부분 네트인 경우의 최소 허용 수준이다. 따라서 단순히 면적의 개념에서 이보다 더 많은 두수를 수용하지 않는다면 이는 곧 작은 의미에서의 과밀 상태는 아닌 것으로 판단할 수 있다. 다만 바닥이 전면 콘크리트 돈사인 경우 개체당 면적이 더 증가하게 된다. 이 같이 면적을 중심으로 수용두수가 결정되면 이와 관련된 부수적인 급수 및 급이시설을 그에 맞게 설치하여야 한다.

나. 급이기

최근 여러가지 급이기가 소개되어 사양가는

급이기 선정에 있어 폭 넓은 선택의 여지를 갖게 되었다. 집약화 양돈산업에서 급이기와 연관된 부분은 급이기의 시설적 측면과 그 관리부분으로 나누어 생각할 수 있다.

급이 관리부분은 급이기 바다에 사료가 너무 많이 쌓이지 않게 하여 사료 허실량을 감소시키고 함께 모든 돼지들이 신선한 사료를 접할 수 있도록 함이 필요하다.

시설적 측면을 허용 폭을 들 수 있다. 표2는 개체당 필요한 급이기 공간을 나타내고 있다. 특기할 만한 사항은 무제한 급여 관리시 갖 이 유 시킨 자돈들의 급이기 허용 공간이 비교적 넓다는 점이다. 아직 고품사료에 제대로 적응하지 못한 어린 이유 자돈들은 포유기간동안 모돈으로부터 젖먹는 습관을 그대로 가지고 있으며 따라서 모든 개체들이 동시에 사료 급이기에 달라 붙게 된다. 그러므로 고품 사료와 급이기에 적응할 때까지 풍부한 공간을 확보해주어야 한다. 만일 사료를 제한 급여할 경우 돼지 두당 급이기 허용 공간을 무제한 급여할 때보다 더 넓게 제공해 주어야 한다.

다. 급 수 기

가장 손쉬우면서 가장 소홀히 하기 쉽고 여러 가지 문제들과 가장 많이 관련되는 부분이기도 하다. 이같은 급수시설은 아무리 점검을 많이 하여도 지나치지 않은 필수적 관리사항이다. 특히 오래된 돈사의 경우 급수 파이프 내에 녹이 생겨 이들이 파이프 내부에서 이동하면서 급수기의 물 흐름을 방해할 수도 있다. 따라서 수시로 니뿔을 빼내어 그 내부상태를 확인하는 것

도 잊지 말아야 한다.

급수시설과 연관 생각할 수 있는 부분은 크게 3가지로 나눌 수 있다.

첫째는 급수기를 통하여 얼마만큼의 물이 흘러나오는가? 너무 많아도 너무 적어도 문제가 되는 부분이다. 다만 그 량은 돼지의 크기에 따라 차이가 크며 그 권장 수준은 표3-1과 같다. 단순히 급수기에서 물이 흘러 나온다는 것만 가지고는 돼지가 가지고 있는 잠재력을 다 발휘하게 할 수 없어 결국에는 손해를 보게 된다.

둘째는 급수기의 높이를 들 수 있다. 돈방내 모든 시설은 돼지에 적합하여야 하며 사람의 경우로 응용해서는 안된다. 급수기가 너무 높이 설치되어 있으면 바닥에 흘린 물을 찾던가 아니면 동료의 오줌을 마실 수도 있다. 니뿔형 급수기의 경우에 있어 돼지의 크기와 설치 각도에 따른 권장 높이는 표3-2에 요약하였다

셋째 그러면 돈방에 얼마만큼의 급수기를 달아 주어야 하는가? 물론 급수기의 형태에 따라 약간의 차이는 있겠지만 니뿔형의 경우에는 표3-3 수준을 권장하고 있으며 최소한 한 돈방에 2개의 급수기가 필수적이다. 물 섭취와 연관 있는 것으로 제시되고 있는 여러가지 증상들을 보면 사료 섭취량 저하, 분만전 모돈의 유방 부종 및 백색 과립뇨등이 대표적이다.

라. 보 온

양돈관련 모든 사람들(관리자, 수의사, 연구소 연구관) 모두 온도와 폐염 사이에 밀접한 관계가 있다는데 의견이 일치하고 있다. 특히 돈사내의 갑작스러운 온도 변화 즉 돈사내 온도

의 일교차가 큰 것이 높거나 낮은 상태로 일정하게 유지할 경우보다 더 영향이 큰 것으로 평가되고 있다.

돼지는 온도 조절기능이 뛰어나지 못하며 유전적 선발등의 육종에 따라 등지방을 얇게 개량하여 미약한 온도 조절 기능을 더욱 약화시키게 되었다.

열은 복사(Radiation), 대류(Convection), 전도(Conduction) 및 발산을 통해 손실되며 등 지방을 얇게 개량한 적육형 돼지에서 환경의 영향은 대단히 뚜렷하다.

돈사내 권장 온도 수준을 유지함이 중요하다고 해도 환기량을 줄임으로서 온도를 일정하게 유지하지 않도록 함이 더욱 중요하다. 만일 필요한다면 가온해 주어야 한다.

온도를 점검함에 있어 적절한 위치에 설치된 온도계가 대단히 유익하다 해도 관리자는 돼지의 행동으로 판단할 수 있어야 한다. 즉 돼지들이 구석에 쌓여있음은 적정 온도 이하의 온도를 의미하며 돼지들이 진창에 뒹굴고 숨을 헐떡거린다면 온도가 권장 수준보다 높음을 제시한다. 집약적 돈사 상황에서 온도 상승에 따른 진창에 돼지가 뒹굴고 하는 현상은 잠자리에 배뇨와 배변을 보이기 전에 나타난다.

축사내 권장 적정온도는 표4에서 보여주고 있다. 이중 가장 주목해야 할 부분은 이유자돈에 대한 보온이다. 최근 조기 이유등이 널리 소개되면서 여러가지 문제가 유발되고 있으며 이중 가장 뚜렷하게 증가되고 있는 부분이 이유후 설사증이다. 어린 자돈이 모돈 젖을 떠나면서 여러가지 스트레스가 예상되며 그에 따른 변화

중 하나가 장 용모의 위축을 들 수 있다. 정상적인 성장을 유도하기 위해 손상된 장용모가 조속히 재생되어야 하는데 돈사내 온도내 온도가 낮은 경우에 돼지의 에너지 균형이 파괴되고 장용모 재생이 지연되게 되어 이유후 발육 정체가 장기간 지속되고 악화되면 5~30%까지의 사고율을 보이는 이유후 설사증에 시달려야 한다.

마. 습 도

거의 모든 형태의 돈사에서 상대습도 60~80%가 적절하며 상대습도가 낮은 경우 호흡기 보호에 중요한 역할을 하는 점막을 건조시켜 질병 요인이 될 수 있다.

대체적으로 온도가 일정하게 유지된다면 호흡기 질병의 정도는 상대습도에 큰 영향을 받지 않음이 보통이다.

바. 환기율

환기는 온도, 습도 이외 여러가지 가스 농도의 조절 및 돈사내 먼지와 전염성 입자들의 농도를 조절하게 된다. 호흡기로부터 비말형태로 분비된 전염성 인자들을 제거하는데 적절한 환기가 가장 중요한 역할을 하게 된다.

돈사내 허용 유해 가스 농도는 표5에서 보여주고 있으며 돼지의 경우 권장 환기량은 0.2~2m³/시간/체중kg이며 보통 1.5m³/시간/체중kg으로 환기량을 산출하기도 한다.

환기에 따라 발생할 수 있는 문제점은 돈사내 공기 흐름 속도의 변화이다. 일반적인 권장속도는 0.15m/초이며 이보다 빨라져 0.5m/초

의 풍속이라면 돼지의 체열 손실이 증가되어 한 임계온도를 4°C만큼 상승시키게 된다. 만일 이보다 돈사내 풍속이 더 빨라져 1m/초가 되면 하한 임계온도는 또 3°C만큼 더 높아짐에 유의하여야 한다. 따라서 정상환기를 시킬 때 그 풍속이 빨라짐을 막기 위해서는 돈사내 돼지 두당 허용공간을 조절해야 한다. 비육돈의 경우 두당 3m³의 공간을 권장하고 있다.

사. 먼 지

먼지 없는 돈사는 없으나 먼지 농도는 사료를 펠렛화함으로써 감소시켜 왔다. 이같은 먼지의 경우 그 입자의 크기에 따라 이들이 돼지 체내에서 축적되는 위치가 변하게 된다. 예로 직경 10 μ m이상의 입자들은 주로 비강에서 걸러지며 5~10 μ m의 입자들은 코, 후두 및 심지어 기관지까지 흡입될 수 있으나 그 중요성은 크지 않으며 3 μ m이하의 입자들은 폐포까지 흡입되어 폐염을 유발할 수 있다.

이같은 축사내 먼지의 유해 작용은 온도와 습도의 영향을 받게 된다. 저온 다습한 경우 먼지들이 서로 뭉쳐 커지기 때문에 빨리 가라앉게 되며 고온 저습한 경우에는 작은 입자들끼리 전기적인 화학결합을 촉진시켜 큰 입자를 형성, 가라앉게 된다. 그러나 습도가 높지 않은 상황에서 온도마저 낮은 조건일 때 돈사내 공기중 작은 먼지들이 증가하며 이같은 먼지에 부착된 미생물의 생존 시간도 길어지면서 호흡기 질병의 발생이 우려된다.

축사내 먼지 수준을 낮추기 위해서는 우선 돈사내 먼지 발생요인을 찾아 제거해야 한다. 가

장 혼한 먼지 발생인자로 사료를 들 수 있다. 특히 무제한 급여하는 경우 급이기 뚜껑을 받드시 닫아 줌이 필요하다. 그 다음으로 돈방내에 건조된 돈분을 들 수 있으며 이 이외 톱밥등의

갈집과 돼지 자체에서 발생하는 먼지등 있다. 특히 관리상 필요한 부분은 돈사를 비우고 천정까지 수세하여 먼지를 제거한 다음 돼지를 입식시키도록 관리하는 것이다.

〈표 1〉 축사바닥상태에 따른 권장 허용 면적
㎡/두

돼 지	완전슬랫	부분슬랫	완전 고형바닥
후보돈과 돈사			
150kg		1.5	1.7
200		1.8	2.0
250		2.1	2.3
>250		2.3	2.6
분만사	3.0		
이유자돈사			
10	0.16	0.18	0.21
20	0.26	0.28	0.33
육성비육돈 지속적 운영			
25-60	0.43	0.46	0.55
60-100	0.65	0.71	0.84
25-100	0.55	0.60	0.71
올인/올아웃			
25	0.30	0.33	0.39
40	0.41	0.44	0.53
60	0.54	0.58	0.69
80	0.65	0.71	0.84
100	0.76	0.82	0.97

ASAE HANDBOOK, 1991 Code of Practice for Pigs, Agriculture Canada, 1993

〈표 2〉 사료급이기 허용공간(급이기의 길이
(mm)/pig)

체중(kg)	제한급여	무제한 급여
5	100	75
10	130	33
15	150	38
35	200	50
60	240	60
90	280	70
120	300	75

30cm 단일구 급이기 : 15두/급이기(무제한
급여)

〈표 3-1〉 물흐름 속도

구 분	리터/분
포유자돈	0.3
이유자돈	0.7
육성돈(-30kg)	1.0
비육돈(-70kg)	1.5
성 돈	1.5~2.0
포유모돈	
니 빨 형	1.5~2.0
워터컵형	2.5

〈표 3-2〉 급수기 높이

구 분	각도 90 °	각도 45 °
포유자돈	10cm	15cm
이유자돈 (5kg)	25	30
이유자돈 (7kg)	30	35
육성돈 (15kg)	35	45
육성돈 (20kg)	40	50
육성돈 (25kg)	45	55
비육돈 (50kg)	55	65
모 돈	75	90

〈표 3-3〉 급수기 수

니빨형/바이트형 (Nipple/Bite) : 10두/니빨

굽이기형 급수기 (Trough drinker) :

20두/피트

워터컵 : 16두/컵

〈표 5〉 돈사내 유해가스 최대 허용농도

구 분	최대허용농도
암모니아	25ppm
이산화탄소	5,000ppm
황화가스	10ppm
일산화탄소	150~200ppm

〈표 4〉 체중별 돼지의 적정 권장온도

구 분	체 중	전입시 온도	전출시 온도	온도 권장 일교차
이유자돈 1	7~15kg	30℃	24℃	1℃
이유자돈 2	15~25	24	21	1.5
육 성 돈	25~50	21	20	2
비 육 돈	50~110	20	18	2.5
포 유 모 돈		18	18	1
성 돈				
스 톨 수 용		18	18	2.5
군 사		16	18	2.5