

양돈장 악취 저감 방법별 고려사항

I. 양돈장 악취발생 과정

돼지가 섭취한 사료의 단백질이 아미노산으로 분해되어 분뇨로 배설되면 이들이 악취 원인 물질로 작용한다. 보통 섭취한 질소의 30% 정도가 몸에 축적되고 70% 정도가 분뇨로 배설되는데, 배설된 질소 중에서 60%가 농경지에 축적되고 40% 정도가 대기중으로 퍼져서 악취를 일으킨다고 한다. 본고에서는 지금까지 개발된 주요 악취저감 기술을 농장에서 적용할 때 고려사항을 살펴보고자 한다.

II. 악취 저감 방법별 장단점

1. 돈사내 악취저감

가. 다단계 사양

다단계 사양이란 돼지가 필요로 하는 영양소 요구량에 맞추어 사료를 급여하는 것으로 사양 기간을 여러 단계로 세분화하여 여러 종류의 사료를 급여하는 것을 말한다. 이러한 다단계 사양의 개념은 그림1에 잘 나타나 있다. 그림1은 육성·비육돈(20 ~ 110 kg)를 1단계로 사양하는 경우와 9단계로 세분해서 사양하는 경우를 비교한 것이다. 이를 통해 우리는 어떤 것이 돼지의 실제 단백질 요구량에 가깝게 단백질을 공급할 수 있는 방법인지를 알 수 있다.

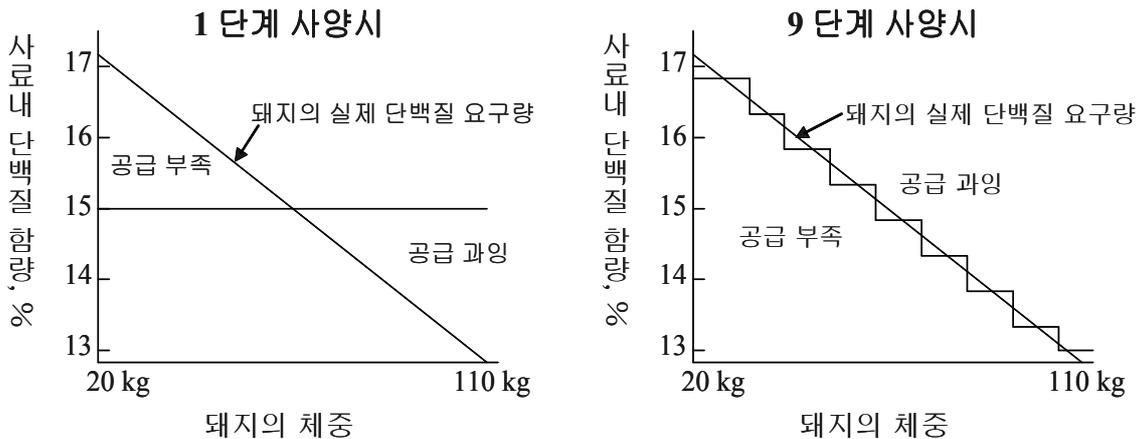


그림 1. 육성·비육돈에 대한 단계별 사양방법의 비교 (Kornegay와 Harper, 1997)

우리나라 양돈농가 중에는 아직도 육성돈 사료를 비육돈에 급여하여 성장을 최대화 하기위한 사양방식을 추구하는 경우가 많다. 돼지가 필요로 하는 요구량보다 많은 영양소를 섭취하면 결국 돈사 및 분뇨에서 더 많은 냄새를 유발하는 결과가 되기 때문에 농가에서는 돼지의 사양단계에 맞는 사료를 선택하는 것이 냄새를 줄이는 지름길이라고 할 수 있다. 사료선택은 농가에서 관심만 가지면 어렵지 않게 해결할 수 있는 문제이다.

나. 사료와 환경개선제의 조합

우리나라 양돈농가의 상당수는 가축의 사육환경 개선이나 면역력 증진을 통한 동물복지 증진보다 생산성 증대를 위한 성장 중심의 사육체계를 유지하여 왔다. 이런 영향으로 돼지 분뇨에서 질소 유래의 악취물질이 많이 발생되어 양돈농가는 악취 민원으로 어려움을 겪고 있다. 돼지의 분뇨에는 다양한 종의 미생물이 존재하지만 악취를 일으키는 미생물의 비중은 높지 않은 것으로 알려져 있다. 이런 악취유발 미생물의 성장을 억제하기 위하여 미생물의 성장을 억제하는 고추냉이를 사료에는 0.03% 첨가하고 팽이버섯폐배지를 돈사 바닥에 분뇨량의 1% 살포한 결과, 페놀류 10%, 인돌류 50% 정도 감소되었다(그림2).

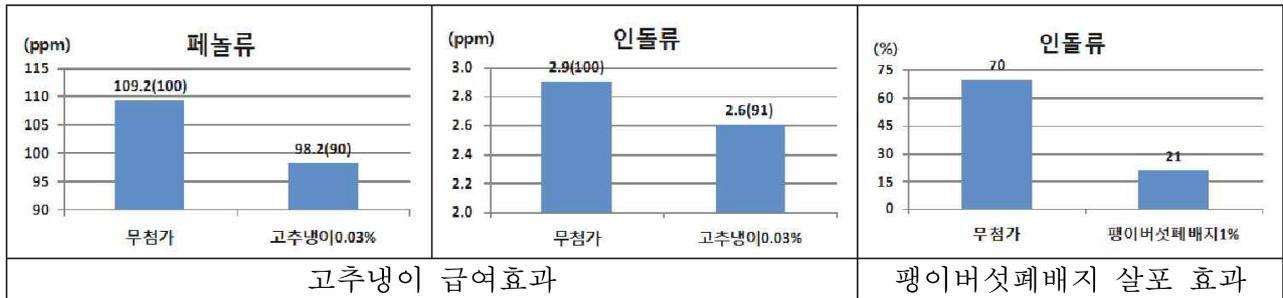


그림 2 육성·비육돈에 고추냉이 급여 및 팽이버섯폐배지 살포(국립축산과학원, 2012)

양돈 산업의 특성상 농가가 배합사료를 직접 배합하기가 쉽지 않으나 사료 첨가제를 사료에 혼합하거나 환경개선제를 돈사에 살포하는 것은 크게 어렵지 않다. 다만 팽이버섯폐배지를 작게 분쇄하여야 하는 어려움이 있기 때문에 미리 분쇄된 것을 구매하는 것이 좋다.

다. 사료의 허실방지

사료 허실은 사료 급이기의 설계가 잘못되었거나 사료급여 방법에 문제가 있을 경우에 많이 발생하게 된다. 많은 연구결과를 종합하면 양돈사료 허실량은 2~20% 정도로 추정된다. 사료 허실은 사료 형태의 영향을 많이 받는데, 가루사료는 사료섭취과정 중 돼지의 턱이나 코에 붙어서 궁극적으로 허실을 유발할 수 있다. 이러한 의미에서 가루사료를 펠릿사료로 전환시키는 것은 매우 효과적인 사료허실 감소 방안이 될 수 있다. 그러나 우리나라에서는 펠릿사료에 대한 잘못된 인식으로 인하여 농가에서 가루사료를 선호하고 있다. 사료회사와 양돈농가는 펠릿사료를 이용할 수 있도록 함께 노력하여야 할 것이다.

2. 돈사밖으로 배출되는 악취저감

가. 원치커튼 돈사 개조 → 측벽 개조 리모델링 무창돈사

돈사냄새를 제어하려면 우선 냄새배출시설의 밀폐화가 우선이므로 축사의 무창화를 유도하고, 부분적인 저감시설 보다는 축사 한동 전체를 하나의 포집장치로 유도하여 돈사 내부환경을 개선하고 냄새가 외부로 배출되는 것을 억제하여야 한다. 유창돈사를 무창돈사로 개조하는 것은 낮은 비용으로 환기시설을 리모델링하는 가장 일반적인 방법이다(그림3).



<개조 전>

<개조 후>

그림 3. 측벽 개조 리모델링 무창돈사

나. 돈사 측벽부착 바이오필터 및 바이오커튼

우리나라 돈사의 환기형태는 아직까지 유창 비율이 높아 돈사에서 배출되는 악취를 효과적으로 제어할 수 없다. 이런 문제점을 개선하기 위하여 유창을 무창으로 리모델링 후 측벽에 바이오필터를 설치하여 악취가 돈사 외부로 배출되는 것을 제어하고 있다(그림4). 바이오필터를 설치하는 것은 가로 1 m, 세로 1 m의 정육면체 형태 P. P. 판넬을 제작하여 먼지포집 장치와 물 분사장치를 설치하며 겨울철에는 보온시설을 하여야 한다. 이 때 암모니아가 99% 감소하였으며(23 → 1 ppm), 황화수소는 90% 감소하였다(60 → 6 ppb).



<먼지포집형>

그림4. 돈사 측벽부착 바이오필터



<개방형>



<외부>

그림5. 돈사 측벽부착 바이오커튼

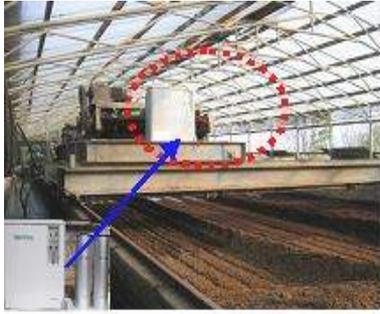


<내부>

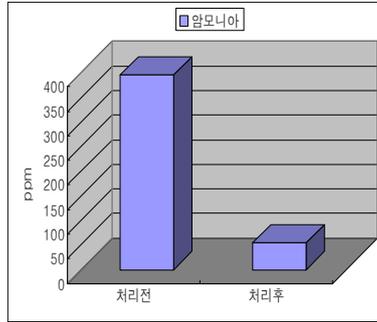
무창돈사의 측벽에 부착된 배기팬에서 발생하는 악취의 확산을 방지하기 위하여 폭 1.5~2m, 높이 2m의 바이오 커튼을 돈사길에 따라 설치한 후 스프링클러 방식의 수세식 분무시스템 활용하여 악취를 줄일 수 있다(그림5). 먼지 제거로 인하여 돈사 주변이 쾌적화 되며, 설치전 10ppb의 황화수소가 설치 후 감지되지 않았다.

3. 퇴비화시설의 악취 저감

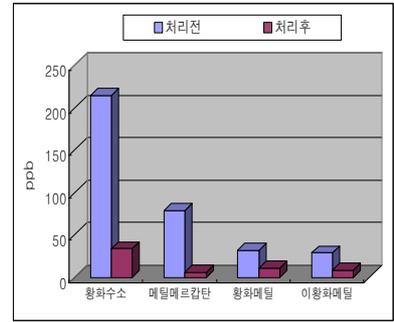
퇴비화시설에서 발생하는 악취를 줄이기 위하여 가로 2m, 세로 2m, 폭 70cm P. P 판넬로 제작한 이산화염소 분부 시스템을 설치하여 이산화염소를 분무하면 산화력이 강하고 무색무취의 이산화염소가 악취와 결합하여 악취를 줄인다(그림6). 암모니아는 83% 감소하였고(420 → 35 ppm), 황화수소는 85% 감소하였다(210 → 32 ppb).



<이산화염소 분사장치>



<암모니아 저감>



<황화물계 저감>

그림6. 이산화염소 분무효과

III. 결론

양돈장에서 냄새발생을 억제하기 위해서는 돈사 안에서 생성되는 악취억제 기술, 돈사내부에서 돈사밖으로 배출되는 악취억제 기술 그리고, 퇴비화시설에서 발생하는 악취를 제어하는 기술 등을 종합적으로 검토하여 농가 상황에 맞는 냄새저감 대책을 세워야 할 것이다.