사스다운-에코(SAS DOWN-ECO)를 이용한 양돈장 악취감소에 관한 연구

FIELD STUDY OF NOXIOUS GAS EMISSION CHANGE WITH SAS DOWN-ECO™ IN SWINE FARM

김기일 박사, 이윤교 수의사
(PB DIVISION, KBNP TECH INSTITUTE)

1. 서론

우리나라는 물론 세계적으로 축산업 환경의 변화는 매우 거세다. 사회적으로도 축산악취, 하수 및 폐수처리장, 쓰레기 매립장 및 음식물 쓰레기 처리 문제 등 각종 환경문제의 중요성이 대두되고 있으며, 특히 양돈농가의 분뇨 악취 문제에 대한 심각도가 높아지고 있다. 오늘날 축산업은 악취 및 혐오시설로 인식되어 지역 주민의 반대가 심해지고 있는데, 쾌적한 환경 만들기를 중시하는 악취방지법이 강화되면서 축산 농가 등은 악취 민원 문제로 상당한 애로를 겪고 있는 것이 현실이다. 환경문제가 완벽하게 해결되면 도심 속에서 이루어지는 도시형 축산도 가능하고 축산업과 일반 국민이 함께 더불어 사는 공생이 가능해 질것이다. 축산업 뿐만 아니라 공공처리장 분야에서는 하수 및 오폐수처리장, 쓰레기 매립장, 음식물 슬러지의 악취를 제거하여 깨끗한 생활환경도 기대할 수 있다.

축산분야에서 이러한 악취 문제를 해결하기 위해서 다양한 시도들이 있었다. EM균, 바실러스, 유산균, 클로스트리디움 또는 광합성균등의 다양한 미생물 발효를 통한 악취제거가 꾸준히 사용되고 있으나 만족할 만한 성과를 보이는 사례들은 많은 편이 아니다. 또한, 민원 발생 등으로 인하여 악취물질의 제거 없이 방향제나 탈취제를 이용하여 단순히 냄새를 중화 은폐 시키는 소위, 마스킹 제제도 많이 사용하였으나, 근본적인 원인이 축산분뇨에 있는 만큼 그 효과가 미미한 수준이다. 최근에는 악취저감시설을 직접 양돈장에 설치하는 방법으로 악취저감을 시도하고 있다. 일부 선진국에서 양돈장에 필터장치 시스템과 나무조각을 이용하여 악취 배출을 최소화하는 기술을 활용하고 있는데, 이는 설치비용이 증가하는 등의 사유로 인하여 국내에서는 적용되지 않고 있는 실정이다.

사스다운 에코는 천연 과일과 식물에서 유용성분을 추출 발효하여 제조한 효소 복합액에 감귤오일을 첨가한 천연 제제이다. 다종의 효소가 혼합되어 있으며, 조효소 · 아미노산 · 비타민 · 미네랄 등 다량의 보조분자들이 혼합되어 있다. 이러한 성분들이 분뇨 속에서 자생하는 미생물의 증식과 소화활동을 촉진하고 유기물의 가수분해 속도를 증가시키는 두 가지의 특징적인 효능을 가지고 있다. 이를 통하여 자생 미생물에 의한 유기물의 가수분해가 가속되어, 분뇨처리 효율과 악취제거가 개선될 수 있다. 또한 이로 인해 분뇨 처리 과정에서 발생하는 암모니아 가스와 황화수소 등의 악취가 감소되어 축산환경이 개선될 수 있는 특징이 있다. 즉, 사스다운 에코에는 일반적으로 분뇨에 자생하는 미생물이 만드는 효소가 이용되고 있어 유기물 분해속도가 더 빨라지며 효소의 반응속도는 기질농도가 일정하면 효소의 농도에 비례하는데, 이를 근거하여 사스다운 에코를 살포하면 효소농도를 증가시킴으로써 유기물의 가수분해를 촉진시키고 그 결과 생물학적 처리를 더욱 높고 빠르게 하도록 한다.

“ 악취가 심한 양돈장에 사스다운 에코를 20배 희석하여 매 주 분무한 결과, 암모니아, 황화수소 및 이산화탄소 농도의 감소를 확인하고 관능검사에서도 개선된 사항을 확인하였다. ”

본 연구는 천연 과일 및 식물 발효효소오일를 함유하고 있는 사스다운 에코를 이용하여 국내 양돈장에 실제 적용시험을 통해 악취감소 효과를 직접적으로 측정하여 그 효과를 규명하는데 목적이 있다.

2. 재료 및 방법

2019년 3월 초부터 6월초까지 약 90일간 경기도 이천 소재 A농장의 육성 비육사(가로 40m, 세로 40m(120평), 피트 깊이 0.9m, 반슬러리(2.2m 콘슬랏) 돈사, 이중 윈치 커튼 사용, 분뇨 저장량 160톤 추정(40m x 2.2m x 2m x 0.9m))를 이용하였으며, 이 때 돼지들의 사육기간은 100일(25kg~110kg)이었다.

매주 수요일 주간 발생분뇨 톤 당 1리터의 사스다운 에코를 20배로 물로 희석하여 소독 방법과 동일하게 분무처치 하였다. 가스측정은 휴대용 가스 측정기 멀티레이(Multi-Rae)를 사용하여 황화수소(H2S), 암모니아(NH3), 산소(O2), 이산화탄소(CO2)를 돈사 칸막이(복도 측)에서 측정하여 평균치를 기록하였다. 가스 측정은 시험 시작 전과 매주 수요일 오전에 측정하였다. (3~4월 오전 9시, 5~6월 오전 6시)
관능검사는 2015년 축산환경관리원 관능검사표로 아래와 같이 점수를 측정하였다.

점수	측정관능상태
0점	견디기 어려울 정도로 강한 악취가 나는 정도
2점	아주 강한 악취를 느낄 정도
4점	악취가 쉽게 느껴질 정도
5점	악취를 알 수 있는 정도
6점	무슨 냄샌지 알 순 없으나 냄새 느껴지는 정도
7점	아무 냄새도 감지할 수 없음

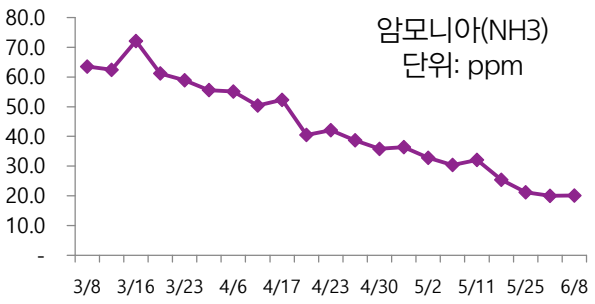
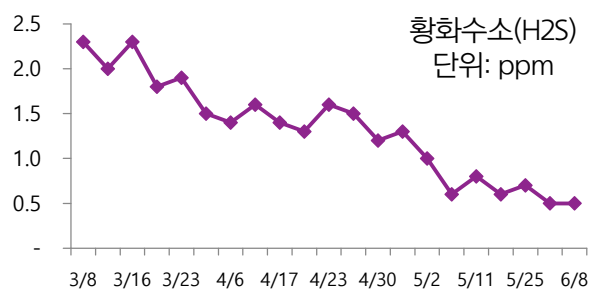
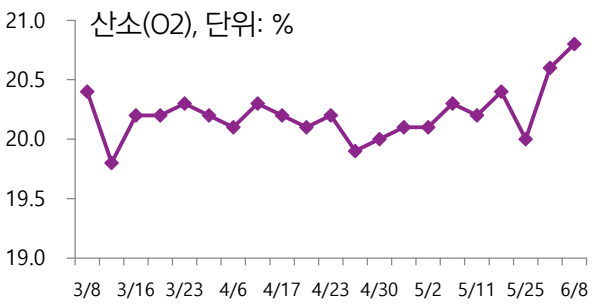
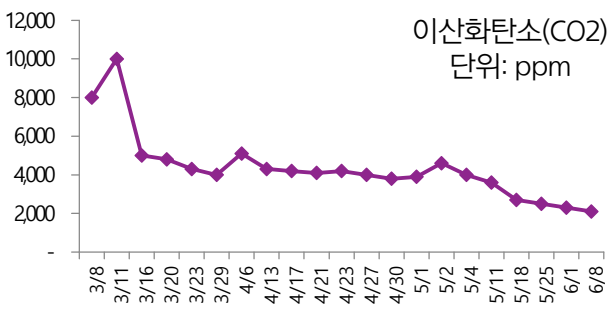
암모니아(NH3) 가스 농도의 변화는 최초 63.5ppm에서 한 달 정도 경과 후 50ppm대로 낮아져서 시험 종료까지 20.1ppm까지 수치가 낮아졌다. 황화수소(H2S)의 경우에도 암모니아와 비슷한 패턴을 보여 최초 2.3ppm에서 한 달 정도 경과 후 1.8~1.9ppm으로 수치가 적어졌으며 시험 종료까지 0.5ppm으로 매우 낮은 수치를 보였다. 이산화탄소도 최초에는 8,000~10,000ppm까지 올라갔으나, 매주 처치한 결과 시험 종료 시에 2,100ppm을 기록하였다. 산소농도는 그 반대로 증가되는 양상을 보였으나, 최초 20.4%에서 큰 변화 없이 종료 시 20.8%로 소폭 상승하였다.

나. 관능평가

축산환경관리원 관능검사지표(2015)에 근거하여 시험 **시작 전에는 2점(아주 강한 악취를 느낄 정도)을 보였으나, 시험 종료 시에 5점(악취를 알 수 있는 정도)**까지 평가 되었다.

다. 종합평가 의견

악취가 심하게 발생하는 양돈장을 대상으로 사스다운 에코를 20배 농도로 희석하여 매 주간 분무한 결과, 악취가스 중 암모니아와 황화수소의 농도가 낮아짐을 확인할 수 있었다. 그 결과, 관능평가에서도 최초 2점에서 5점으로 그 지표가 상승함을 확인하였다. 다만, 농장 내 재고분뇨가 슬러리에 가득 차 있는 상황에서 악취를 근본적으로 없앨 수는 없었으나, **친환경적으로 작용하는 사스다운 에코를 분무하여 수치상으로 암모니아와 황화수소 수치의 감소를 본 연구를 통하여 확인할 수 있었다.**

3. 결과

가. 암모니아·황화수소·산소·이산화탄소 가스 변화