

경쟁력을 높이는 우수사례를 벤치마킹하자!

특 집

농장실정에 맞는 분뇨처리 적용해야

1. 분뇨처리의 어려움

양 돈농가들이 직면해 있는 문제들 중에서 해결하는데 가장 많이 비중을 두어야 한다고 생각하고 있는 것은 무엇일까?

이에 대한 대답은 대한양돈협회가 지난 7월 2일부터 8월 6일까지 1개월간 협회 홈페이지를 통해 양돈농가를 대상으로 한 설문조사에서 알 수 있다.

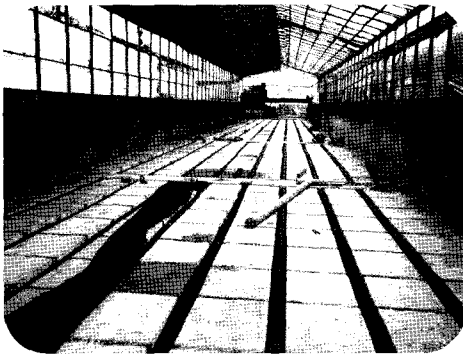
이 설문은 향후 10년간 농업과 농촌에 투자되는 119조원 중 양돈분야와 관련하여 세부적으로 어느 분야에 가장 큰 비중을 두고 투자해야 하는가 하는 내용이었으며, 설문조사 결과를 살펴보면 762명이 참여하여 분뇨처리 등 시설·환경분야를 선택한 농가가 466명에 61.2%로 압도적으로 많았다. 그 다음으로 사료원료 수급 등 가격안정분야가 139명에 18.2%, 돼지고기 유통, 육가공 수급분야가 56명에 7.3%, 방역, 위생분야가 43명에 5.6%, 양돈장 경영 지원분야가 38명에 5%, 종돈개량, AI 보급 등 육종분야가 14명에 1.8%, 기타가 6명에 0.8% 순이다.

이번 뿐만 아니라 협회에서 홈페이지를 통해 설문조사한 내용 중 분뇨처리와 관련된 내용이 있을 때마다 50% 이상의 응답자들이 분뇨처리의 어려움을 호소했다. 이는 양돈을 지속적으로 영위하기 위해서는 분뇨처리 뿐만 아니라 환경관련 문제가 가장 심각하게 대두될 것임을 직감하고 있기 때문이다.

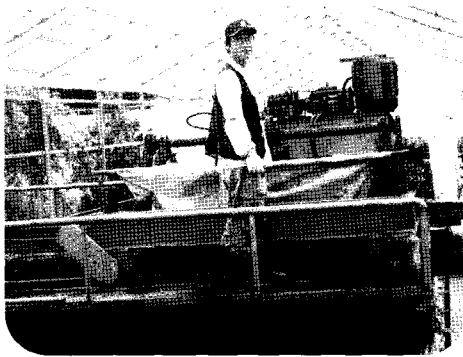
이같이 대부분의 양돈농가들이 고민하고 있는 분뇨처리의 해결책은 없는 것일까? 많은 전문가들이 분뇨처리와 관련하여 정도로 처리한다



강원구 대표
이코어테크



▲ 기존의 바닥을 절단한 후 흙을 만들어 유공관을 설치했다.



▲ 천용기씨가 가동되는 교반기를 점검하고 있다.

면 쉽지는 않겠지만 처리가 가능하다는 것이다. 분뇨처리와 관련하여 정도란 농장이 처해 있는 여건과 처리방법에 따라 차이가 나기 때문에 단적으로 설명하기는 어려울 것이다.

2. 분뇨처리 사례

지난 25년간 돼지를 키워 오면서 분뇨처리와 관련하여 다양한 방법을 도입해 보았지만 뚜렷한 방법을 찾지 못하다가 기존의 시설을 일부 개 보수하여 처리물량을 크게 늘

리면서 처리 비용도 많이 줄인 농가가 있어 하나의 모델로 제시해 보고자 한다.

이 농장은 충남 연기군에서 돼지 4,500두를 사육하고 있는 기신농장(대표 천광상)으로 지난해 중순까지만 하더라도 돼지 3,500두를 사육하면서 분뇨처리 문제로 어려움이 많았다.

이 농장의 돈사형태를 살펴보면 비육돈사의 경우 1,300두 규모가 톱밥돈사며, 1,200두 규모는 스크레파 돈사이나 분뇨를 혼합 수거하

고 있다. 자돈사와 모돈사, 분만사는 슬러리 돈사이며, 콘티이너 돈사도 4개동이 있다. 분뇨 발생량은 톱밥돈사를 제외하여 하루 15톤 정도 된다.

가. 정화처리

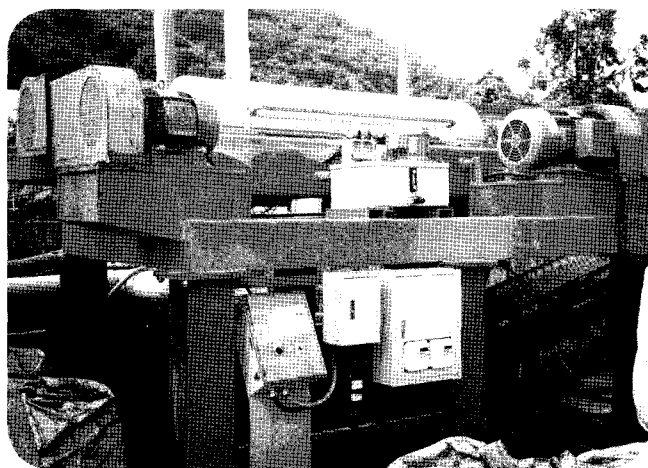
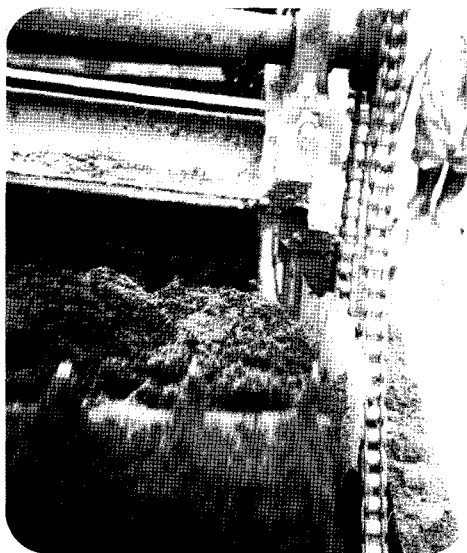
기신농장이 현재의 부지에서 돼지를 키우기 시작하면서 분뇨처리 방법을 도입한 것은 정화 방류하는 것이었다. 정화처리를 위해 설치한 시설은 900㎡(높이 2m, 폭 10m, 길이 9m, 5칸) 체적의 폭기조에 루프부로어와 저속 침전교반장

치가 설치되어 있다. 이외에도 돈사 옆에 560㎡(높이 4m, 폭 5.5m, 길이 6.3m, 4칸) 체적의 폭기조에 링부로어가 설치된 시설도 있다.

양돈을 시작할 당시만 하더라도 방류수 수질기준이 높지 않았기 때문에 정화처리를 하여 방류하는데 큰 문제가 없었다. 그러나 점차 분뇨처리 물량이 늘어나면서 방류수 수질기준이 강화되고, 색도에 의한 민원도 발생하여 정화처리한 물을 1,000평의 미나리깡에 투입하여 방류수의 색도와 오염 농도를 낮추는 공정도 도입해 보았다. 미나리가 자라는 시기에는 효과가 높았으나, 겨울철 이용이 어렵고 미나리깡이 분뇨처리 시설에 포함되지 않기 때문에 방류수의 수질기준을 미나리깡에 유입되기 전의 처리수로 분석하고 있어 결국 이용을 포기했다.

나. 발효시설 도입

정화처리와 관련하여 안정적으로 처리하기에는 한계가 있다고 판단하여 97년 퇴비화하기 위한 발효시설을 도입했다. 발효시설은 700㎡(길이 73m, 폭 6.4m, 높이 1.5m) 체적의 발효장에 에스컬레이터식 교반장치를 설치했다. 발효



▲ 주위 연구기관에서 실험하기 위해 설치해 둔 고액분리기

◀ 체인 옆의 철판을 오랫동안 사용하여 부식되어 형체만 남아 있다.

시설은 슬러리상태의 분뇨를 전량 처리할 수 없었으며 고액분리기로 분리한 고형물을 톱밥돈사에서 1차 사용한 톱밥과 혼합하여 퇴비화시켰다.

고액 분리한 액상물은 정화처리시설이 있음에도 불구하고 방류수 수질기준을 맞출 수 없어 지속적으로 부로아를 가동, 폭기하여 악취와 오염물질 농도를 낮춰 외부에 위탁 처리하여 왔다. 실질적으로 고액분리한 액상물을 자체적으로 처리하는데 한계가 있었던 것이다.

다. 규모 확대에 따른 발효장 리모델링

기신농장이 분뇨처리 문제로 더욱 고민을 하게 된 것은 지난해 중순 1천두 규모의 돈

사를 신축하면서 부터이다. 돈사를 신축하지 않은 상태에서 전량을 처리할 수 없었는데 처리 물량이 늘어난다면 추가시설이 불가피했기 때문이다.

우선 규모가 커진 만큼 정화처리시설을 보완하여 정상가동하는 방법을 고려해 보았다. 그러나 방류수 수질기준을 맞출 수 있을지에 대한 걱정과 과거 정화처리를 하면서 겪었던 고충을 생각해 본 결과 쉽게 도입하기 어려웠을 것이다. 또한 발효장을 신축하는 것도 고민해 보았지만 시설 투자비와 수분조절재 부담이 걱정되었다.

이런 가운데 지난해 6월 양돈 분뇨처리 컨설턴트로부터 기존의 발효장을 보수한다면 처리물량이 늘어나고 톤당 처

리비용도 줄일 수 있다는 의견을 듣고 발효장 보수에 들어갔다.

발효장 보완의 가장 핵심기술은 발효장을 분뇨와 톱밥을 혼합, 발효시켜 퇴비를 만드는 것이 아니라 발효장 내에서 수분을 최대한 빨리 증발시키면서 퇴비화 하는데 가장 부담이 되는 수분조절재의 소요량을 최소화 하기 위한 수분 증발개념을 도입한 것이다. 이를 위해 발효장이 지속적인 호기조건이 유지되도록 과잉 투입된 액상물을 자연배출시켜 주도록 하였으며, 또한 수분증발을 유도하기 위해 정화처리시설에서 이용하고 있던 압이 높은 2단 링부로아를 6대 설치하여 고압의 공기가 공급되도록 하였다.

발효장 지붕은 한쪽 면은

많은 전문가들이 분뇨처리와 관련해 정도로 처리한다면 쉽지는 않겠지만 처리가 가능하다는 것이다. 분뇨처리와 관련하여 정도란 농장이 처해 있는 여건과 처리방법에 따라 차이가 나기 때문에 단적으로 설명하기는 어려울 것이다.

또한 분뇨처리와 관련하여 한 가지의 시설로 완벽하게 처리할 수 있는 방법은 없다고 본다.

따라서 농가에 설치되어 있는 기존 시설들을 이용할 수 있는 방안들을 마련하고 운영자가 시설들을 충분히 이해하여 보다 효율적으로 처리하려는 노력이 무엇보다 중요하다.

PET로, 다른 쪽 면은 슬레이트로 설치되어 있었는데, 지난 겨울 폭설로 지붕이 모두 내려앉아 버렸다. 지난해 발효장을 이용해 본 결과 투과율에 따른 수분증발량 차이가 큰 것을 느껴 지붕을 전체를 PC로 설치했다.

기신농장에서는 고액분리된 분만을 처리하던 발효장을 지난해 리모델링하여 슬러리상태의 분뇨를 하루 15톤 투입하여 0.5톤 정도의 침출수만 배출되고 나머지 물량은 전량 증발 처리하고 있다. 물론 금년 여름은 10년만에 찾아온

고온이라 이에 대한 영향도 적지 않을 것이다.

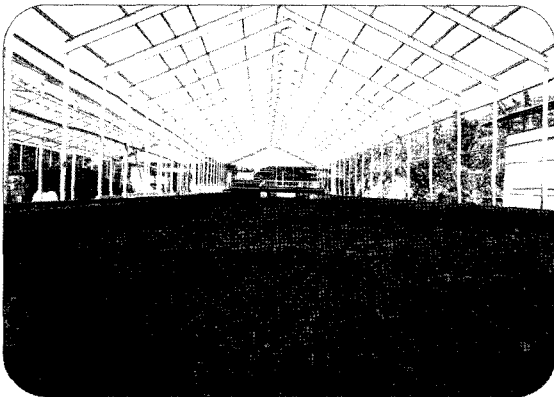
천 사장의 아들이며 이 시설을 관리하고 있는 천용기씨는 “농장 내에 설치된 분뇨처리 관련 시설을 효율적으로 이용하기 위해서는 그 시설들을 충분히 이해하는 것이 무엇보다 중요하다.”고 지적했다. 천용기씨는 교반기 설치업체가 사업을 중단했기 때문에 A/S를 받을 수 없는 상태에 있지만, 사소한 기계 고장은 직접 수리하고 있기 때문에 8년 동안 교반기를 잘 활용해 오고 있다. 그는 또 “발

효장을 보수하면서 개념적으로 처리물량을 늘리면서 처리비용을 줄일 수 있다는 것을 이해했기 때문에 그 원리에 맞게 시설을 가동하고 있어 효과를 충분히 볼 수 있다.”고 강조했다.

라. 분뇨처리 비용 및 문제점 해결

1) 예측비용

기신농장의 분뇨처리 비용은 정확하게 계산되지 않는다. 다만 현재 분뇨처리에 소요되는 비용은 톱밥과 전기료



▲ 바닥을 보수하고 지붕을 PC로 교체한 발효장 전경



▲ 분뇨 저장탱크로 활용하고 있는 정화처리시설

다. 톱밥은 톱밥돈사에서 이용한 것을 발효장에 재이용하고 있으며, 톱밥을 장기간 이용하여 수분조절재로서의 역할을 할 수 없을 때 퇴비로 배출되는 물량만큼 톱밥을 보충하고 있다.

따라서 과거 고액분리한 분을 처리할 때에 비해 톱밥소요량이 크게 늘어나지 않았다는 것이다. 전기료는 발효장에 얼마만큼 더 소요되었는지 계산해 보지 않았지만 50만원 정도 더 들어가는 것 같다고 한다.

생산된 퇴비도 강원도지역 인삼재배 농가에는 40kg을 2,200원에 공급하고 있으며, 이외의 물량은 연기 지역 경종농가와 유기질 비료공장에 이보다 저렴한 가격으로 공급하여 톱밥 구입비의 70% 정도를 보전받고 있다.

이런 조건을 감안한다면 분뇨 1톤을 처리하는데 운영비 4,000원이면 처리될 수 있을 것으로 예상된다.

2) 문제 발생 대처방법

문제는 겨울철이다. 겨울철에는 분뇨 발생량이 다소 줄어들기는 하지만 대기온도가 낮아지는 관계로 수분증발량이 떨어져 3톤 정도의 침출수가 발생할 것으로 예상된다.

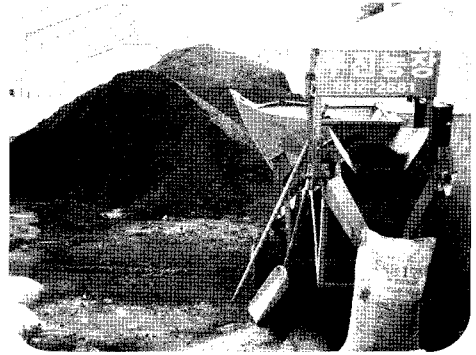
지난해까지만 하더라도 액상물은 위탁처리 했었는데, 올해부터는 위탁처리가 어렵게 되어 농장 내에서 전량 처리할 수 있는 방법을 강구해야 하는 형편이다.

현재 기신농장에서 많은 양의 분뇨를 처리할 수 있는 방법은 발효시설과 정화처리시설 밖에 없다. 정화처리시설을 가동하지 않는다면 기존의 시설을 이용하여 소량씩 처리량을 늘릴 수 있는 방법들을 도입하는 수밖에 없다.

이를 위해서는 우선 발효장의 톱밥 사용기간을 단축하여 발효장내 처리물량을 늘리는 방법이다. 톱밥 사용기간을 단축하면 처리물량은 늘어나나 수분조절재 구입비가 더 든다.

또한 교반기에 쉐를 설치하여 교반될 때 발생하는 수증기를 외부로 신속히 배출시켜 발효장내 습도를 낮춰줌으로써 증발량을 늘릴 수 있다.

정화처리시설을 이용하는 방법으로 폭기를 통하여 수분증발을 유도할 수 있으며, 발효장의 저농도 침출수를 만들어 농경지에 액비로 살포하는 방법도 가능하다.



▲ 인삼 재배농가에 공급하기 위해 포대작업을 하고 있는 퇴비

이외에 침출수를 고분자응집제와 염화제이철을 혼합, 고도 고액분리한 후 세척수로 사용하거나 대기증발 하는 방법도 가능하다.

이런 방법들은 기존의 시설들을 최대한 이용하는 것으로 많은 비용이 투자되지 않으면서 처리물량을 늘릴 수 있는 방법이라 하겠다.

3. 끝맺음

분뇨처리와 관련하여 한 가지의 시설로 완벽하게 처리할 수 있는 방법은 없다고 본다.

따라서 기존으로 농가에 설치되어 있는 시설들을 이용할 수 있는 방안들을 마련하고 운영자가 시설들을 충분히 이해하여 보다 효율적으로 처리하려는 노력이 무엇보다 중요하다 하겠다. **양동**