

광합성 미생물을 이용한 고온발효액비 시스템

백제양돈단지

- 취재: 조진현 -



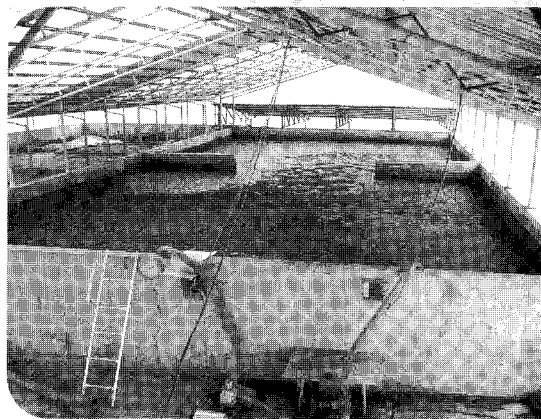
전남 부여군 상암면 상항리 소재 백제양돈조합(대표 정의택, 이하 백제단지)은 모든 1,350두, 상시 차돈 6,000~7,000두의 대규모 자돈 전문생산농장이다.

백제단지는 지난 97년부터 분뇨처리 문제 해소를 위해 광합성 미생물제제와 고온발효기기를 이용한 액비 생산시스템을 운영하고 있으며, 5년여 동안 분뇨처리에 큰 어려움을 느끼지 않고 양돈장을 운영해 오고 있다.

돈사 안과 음수에 미생물제제를 투입하고 고온발효기기를 이용하는 이 고온발효 액비 시스템은 현재 전국에 100여기가 보급되었으며, 복잡하지 않은 공정과 관리, 낮은 운영비가 강점이다.

또 기존 분뇨저장조를 활용하고 기기를 규모별로 설치할 수 있어 시설의 재활용 측면에서도 고려해 볼 만 하다.

세척수를 포함한 일일 분뇨 발생량(슬러리)이 36톤 가량인 백제단지는 고온발효 과정에서 약 30-50%가 증발되고 결과적으로 매일 20여톤의 액비를 생산한다. 매일 분뇨처리 운영비는 약품 사용료가 약 200만원, 전기료가 70-80만원, 분뇨차량 운전과 기기운영을 하는 기사 1명 인건비까지 모두 400-450만원이 소요된다.





▲백제양돈단지 정의택 대표

● 일 35톤 슬러리 발생 처리비용
월 400~450만원 소요

1997년 설립된 백제양돈조합법인인 현재 임신사 1동, 교배사 1동, 분만사 1동, 초기자돈사 1동, 자돈육성사 1동, 후보돈사 1동, 자체 AI센타 1동으로 이루어져 있다.

자산 40억 규모의 백제단지에는 정의택 대표를 포함해 총 17명이 근무하고 있으며, 실질 농장 사육 인원은 11명이다.

정의택 대표는 이전에 논산 소재 광석양돈단지에서 양돈업을 하면서 분뇨처리로 많은 어려움을 겪은 바가 있어, 97년 설립 때부터 상지대학교 이명규 교수가 개발한 현 분뇨처

리 시스템을 도입, 운영해 오고 있다. 사육규모가 커지면서 2000년에 다시 장비를 1기 더 추가하여 현재 2기가 가동되고 있다.

시설비는 처음 97년도에 1억1천7백만원(보조 50% 포함), 2000년에 1억2천5백만원(보조 30%)의 장비구입비가 소요되었으며, 분뇨 저장탱크 설치비 2억원까지 도합 4억5천여만원의 시설비가 들

어갔다.(국가 보조 포함) 분뇨탱크는 4개로 나뉘어져 있으며 총 4,000톤 규모이다.

매월 분뇨처리 운영비는 약 400-450만원 정도, 약품 사용료가 약 200만원, 전기료가 70-80만원, 분뇨 차량운전과 기기운동을 하는 기사 1명 인건비까지를 포함하면 400-450만원이다.

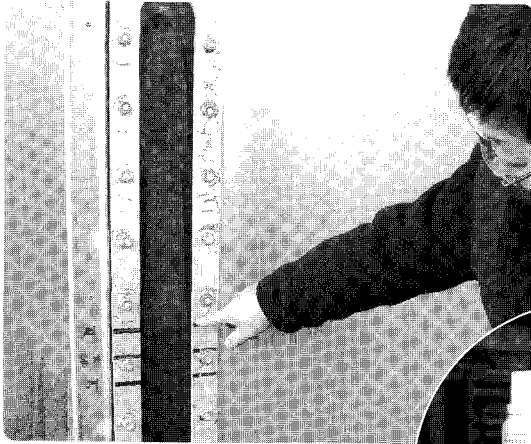
같은 규모의 양돈장에 비해 절반도 안되는 비용이다. 만약 이 농장이 톤당 1만5천원씩 해양투기를 한다고 가정할 경우, 월 1천6백만원의 비용(일일 분뇨발생량 35톤×30일×1만5천원)이 들어가므로 1/3에 불과하다.

정 사장은 “분뇨처리 시설에 많은 비용이 들어갔지만, 벌써 본전은 다 뽑은 셈”이라 이야기 한다. 한편, 기존 분뇨처리 저장조를 가

지고 있는 양돈농가가 이 시스템을 도입하고자 할 경우에는 규모에 맞게 6천만원, 9천만원, 1억2천5백만원짜리 기기만을 별도 구입하면 된다. 기존시설 활용도도 높고 또한 고온발효기를 이용함으로써

<표 1> 고온발효액비 성분

	수분 함량 (%)	산도 pH	총 고형물 (%)	휘발성 고형물 (%)	총질소 (mg/L)	총인 (mg/L)	칼리 (mg/L)
분뇨저장조	95	6.86	5.1	3.7	4,893	1,773	2,846
고온발효액비 (스크린)	96	8.5	3.6	1.3	4,751	375	2,755



◀ (위)여름, 겨울, 봄·가을을 구분하여 분뇨량에 약간 차이를 두어 24시간 운용한다.

▲ (아래)자체적으로 보유하고 있는 5톤 트럭에 액비를 옮겨담고 있다.

▼ (원)발효액비 시스템의 키포인트인 광합성 미생물제제(돈사용, 음수용 2종)



뇨(슬러리)는 모든 돈사에서 나와 임시 저장조로 모이게 되며, 모인 분뇨는 하루 2차례씩 고온 발효기에서 약 40~70℃ 온도로 24시간 처리된다. 이때 분뇨의 상태에 따라서 30~50% 감량되며 완전한 액비로 만들어진다.

만들어진 액비는 액비 저장탱크에 저장되어 차량을 통해 경종농가에 보급된다. 백제단지는 생산된 액비를 최장 1개월 이내에 모두 처리하고 있다.



계절에 상관없이 겨울철에도 같은 시간 내 처리가 가능하다.

식분돈 없어지고 돈사환경 크게 개선

미생물 제제 처리후 24시간 기기 운용

그렇다면 이런 간편하고 빠른 처리가 가능한 이유는 무엇일까?

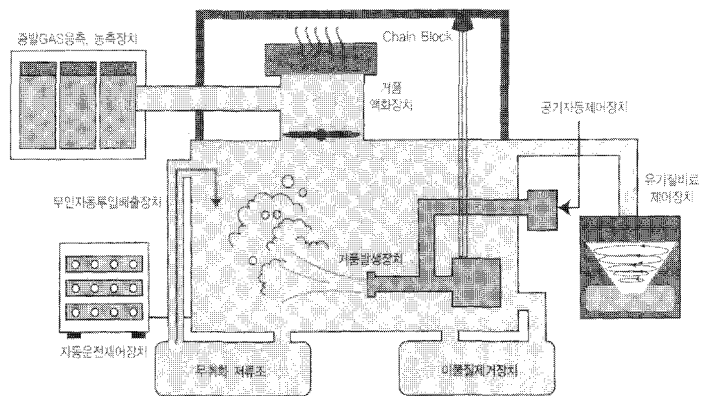
이 분뇨처리 시스템의 주요 포인트는 고온

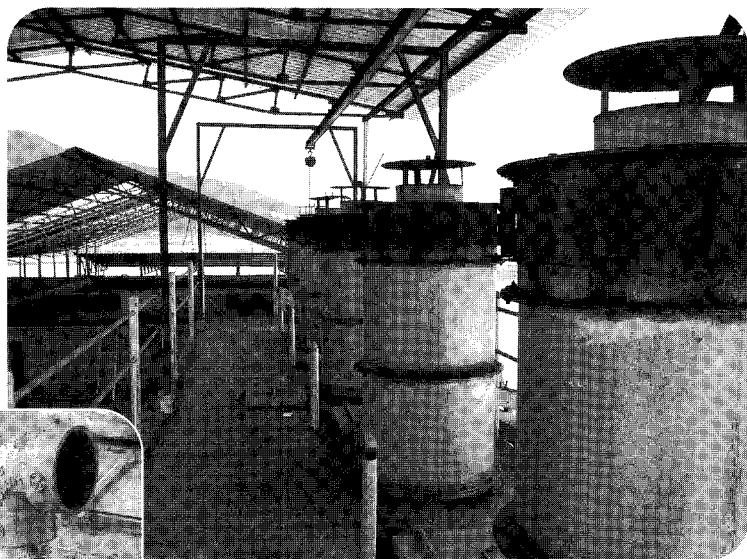
시설의 운용은 매월 1일, 10일, 20일 세 차례에 걸쳐 광합성 미생물제제 TAO PTB(환경개선용)를 10배의 물에 희석해서 돈사에 뿌리고, TAO Cool(축산음수용)을 물탱크에 타 음수용으로 먹인다.

백제단지의 경우 한달에 TAO PTB 100통, TAO Cool 100통씩 200통 정도가 소요된다.

이렇게 미생물제제가 투입된 분

<그림 1> 처리모식도





양에 공급되는 장점을 가지고 있다고 한다.

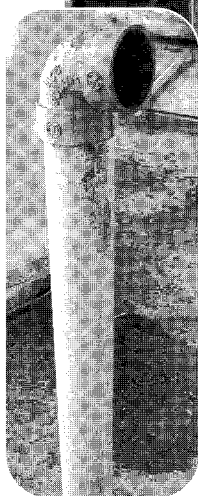
또 백제단지 정의택 사장은 추가적인 효과로 모돈에서 식물 돈(사료를 먹지않는 돼지)이 없어지고, 분뇨냄새와 파리가 없어지는 등 돈사환경이 크게 개선되었다고 전한다.

이에 따라 민원 발생도 없어졌으며, 자돈 성장속도도 매우 좋아 일주일부터 10일까지 조기 출하의 효과를 보고 있다. 현재 백제단지 70일령 출하 자돈 평

균 체중은 30~32kg에 달한다.

백제단지는 97년부터 인근 하우스 농가 등에 액비를 공급해 오고 있으며, 5년 동안 큰 문제가 발생하지 않아 기존 사용하는 경종농가들이 다시 액비를 찾고 있다.

현재 수박, 딸기, 벼, 무, 배추 등 약 40여 곳에 액비를 공급한 바 있으며, 사용한 농가에서는 화학비료를 절반이상 크게 절감(화학비료 10포를 사용하던 농가에서 3포만 사용하고 있음)하고 있다고 정 대표는 전했다.



▲미생물이 첨가된 분뇨(슬러리)는 폭기발효 기
기에서 40~70℃ 상태로 24시간만에 액비로 만
들어진다. 이때 분뇨량이 30~50% 감량 된다.

◀ 증발되면서 증기가 나오는 파이프

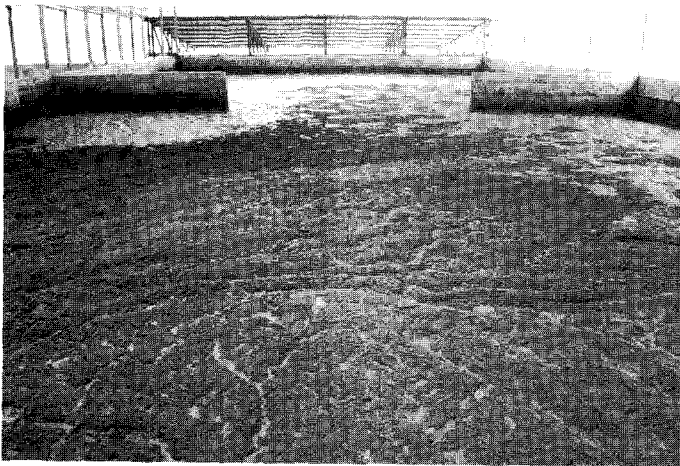
발효기기 보다는 미생물제제에
달려있다.

이미 고온 발효기기는 많은
종류가 나와있으며, 그 기능과 원
리도 비슷비슷하다는 것이 정 대표의 설명이
다.

첨가되는 미생물제제는 광합성 미생물
로써 1980년 일본에서 발표된 '광합성미
생물을 이용한 가축분뇨 발효 메커니즘'
연구결과를 상지대 이명규 교수가 현실
에 맞게 연구, 개발한 것이다. 이 광합성
미생물이 만들어 낸 액비는 ▲기존의 화
학비료 대체가 가능하며, 비료효과가 우
수하고 ▲비료의 3요소인 N-P-K 및 유
기질 성분의 균형이 좋으며 ▲반응온도
가 50-60℃로서 병원성 바이러스 등이 소
멸되고 악취가 없으며 ▲유용미생물(광
합성미생물, 고온호기성미생물 등)이 토

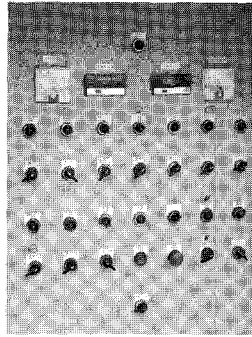
▼ 백제양돈단지 돈사 내부





◀ 액비저장조에 담겨 있는 처리된 액비

▼ 고온발효기기 컨트롤러



기기만을 운영하고 당장 현금이 들어가는 약품비를 아껴서라고 정 대표는 말한다. "시스템의 주요 포인트는 광합성 미생물제제인데 귀찮아서,

당장 돈이 들어서 등한시하는 것이 실패의 원인"이라는 것이 그의 생각이다.

경종농가와의 연계가 가장 큰 관건

그러나 이 시스템의 가장 큰 문제점은 경종농가와의 연계다. 모든 액비 시스템이 그러하듯이 아무리 좋은 액비를 만들어도 뿌릴 데가 없으면 무슨 소용인가? 정 대표는 축산기술연구소, 농촌지도소, 농협 등 여러 곳을 문의했지만, 양돈농가와 경종농가를 묶어주지는 못했다고 전한다.

양돈농가 스스로 지역 경종농가와 협의하여 한군데, 두군데 사용처를 늘려야 한다.

정 대표가 가장 아쉬워하고 바라는 것도 이것이다. 현실에 맞지 않는 환경법(축산폐수및 오수에관한법률)이 하루빨리 개정되고, 정부나 협회, 기관에서 경종농가와 축산농가를 연결해 주어 경종농가에서는 화학비료의 사용량을 줄이고, 축산농가는 분뇨처리 문제를 해소하는 방안을 마련해야 한다고 강조한다.

또 다른 문제는 제대로 된 활용부분이다. 이 시스템은 전국에 100여곳에 시설이 보급되었으나, 특히 브랜드화로 잘되고 있는 제주 21세기 영농조합 유기농 감귤단지 등도 있지만 대부분 농가에서 활용이 안되고 있다. 이것은

최근 들어 기존 미생물제제보다 아주 분해력이 강하고 환경친화적인 미생물제제가 많이 나오고 있다. TAO 시스템의 광합성미생물제제도 좋은 예이며 실제 필자가 여러 곳은 취재해 본 결과, 짧은 부숙기간을 거친 액비임에도 불구하고 경종농가에서 좋은 반응을 얻고 있는 사례가 많다. 기존 환경법 상의 6개월 부숙기준은 이제 현실에 맞지 않는 것이다.

어떻게 보면 농가에서 거대한 액비탱크를 갖출 수 없는 우리 실정이 만들어 낸 나름대로의 수확이다. 향후 액비에 대한 규제와 여름과 겨울의 계절적인 차이, 첨가제의 사용여부, 시설의 차이 등 여러 가지를 고려해서 현실에 맞게 개선되는 것이 바람직하다.

물론 현 TAO시스템으로 만들어진 액비도 위 사진에서 보듯이 저장조 상태에서 상층에 어느 정도 막을 이루고 있어 완전히 부숙된 깨끗한 액비상태를 보여주는 것은 아니다. 그러나 첨가된 미생물제제가 어떤 작용을 하는지 간에 실제 경종농가에서 좋은 효과를 나타내고 이를 원하고 있음을 간과하지 말아야 한다. **양돈**