

BIO - TOMI군에 의한 축산폐수 정화방법 연재II

김재인/ 서울 서초구 방배동 227-4
금동APT 나동 202호

IV. 타산업에 파급 효과

1. 산림부존자원 이용의 극대화

(1) 발효상재가 되는 목분은 제재소 부산물인 톱밥으로 현재까지 수요량을 충당하고 있으나 수요량이 증가될때 수급에 차질이 우려된다.

(2) 우리나라 산림은 치산녹화 1, 2차 10개년 계획의 사업성공으로 세계에서 가장 빠른 경제성장과 더불어 최단기간내 국토를 녹화한 기록을 보유한 나라로서 산림축적이 증가일로에 있다. 이제 부터는 녹화한 산림을 경제림으로 가꾸어 산림자원화를 위한 간벌작업 등 육림작업이 시급한 단계에 이르렀다.

또한 극심한 솔잎혹파리 등 산림해충의 만연으로 죽어가는 피해목을 제거해야 하나 간벌목 피해목 벌채로 생산되는 산물은 주수요처인 탄광 광목, 펄프용재 제지용재로 부적합한 소경재나 불량재의 생산비율이 높는데 화목이외 타수요처가 없는 현실로서 작업비 투자비용의 회수가 어려워 육림작업의 활성화가 지난한 것은 주지의 사실이다.

따라서 간벌작업과 피해목 간벌작업에서 생산되는 임산물의 효율적인 이용처의 창출로 전국토 면적의 66%나 되는 방대한 산림부존자원을 경제적으로 이용하는 방안은 산림정책에도 중요한 과

제이다.

(3) 전국 양돈 사육두수의 50% 정도인 200만 마리를 발효돈사로 목분갈래질을 사용할때 1년간 목분 수요량은 150만 m^3 로서 간벌목, 피해목 등 산림부존자원 75만 m^3 이상을 목분으로 가공해야 하며 충분한 물량을 충당할 수 있는 資源이 있다 (목재를 목분으로 가공할 때 체중이 2배 정도로 증가함).

(4) 효과

(가) 간벌작업이 촉진되어 임산자원을 배양하고 산림생산성을 증대시켜 우량한 목림생산에 기여하게 된다.

(나) 산림부존자원의 효율적인 이용으로 산림소득 증대 등 농산림경제 발전에 기여하게 된다.

(다) 국내 목림수요량의 80%이상을 외재 수입에 의존하는데 우량한 형질의 국내목재 증산으로 외화절감에 기여한다.

2. 폐기물은 유기질비료로 재이용

(1) 국내 경작지의 각종 농작물, 과수, 원예, 조경수목, 잔디, 묘포 등에 유기질비료의 수요가 증대되고 있으나 양질의 유기질비료의 수급이 원활하지 못하다.

(2) 전국토 면적의 66%인 산림에서 생산되는 부존자원을 목분화하여 축산폐수 정화를 위한 발효상재로 이용한 후 폐기물은 우량의 퇴비로 경작지 토양에 환원하게 되며 가격이 저렴하여 얼마든지 수요처가 있어 수급이 원활하다.

(3) 전국 양돈사육수의 50%정도인 200만 마리를 발효돈사로 목분갈개질을 사용할때 1년간 목분발효 퇴비 약 100만톤 정도를 생산할 수 있다.

(4) 효과

(가) 천연 유기질비료중에서 유기물이 가장 많고 지속성이 제일 길어 경제적이다 (일단퇴비는 토양중에서 1년 이내 소실되나 목분퇴비는 4~5년간 지속된다).

(나) 완전발효물질이므로 농작물에 부작용이 없고 냄새가 없는 목재로서 취급과 사용이 간편하다.

(다) 토양의 보습성, 통기성, 보비력이 증대되어 과습, 조, 등해 피해를 감소시킨다.

(라) 목분발효 퇴비에 산도는 PH 7.6으로 토양산도의 안정과 중화제로 토양개량 효과가 크다.

(마) 미량원소의 충분한 공급으로 연작장애해결, 병충해 방지, 물질향상, 증산 효과가 크다.

(바) 6~10개월간 완전 발효제품이므로 무공해이며 토양개량에 유익한 미생물이 다량 함유되어 있다.

(사) 축산폐수 정화이후 발생하는 폐기물이므로 비료 효과가 높은 반면 타목분비료보다 가격이 저렴하다.

(아) 잡초종자가 전무하며 제초인건비를 조절한다.

(자) 1988 입산연구원 분석성적서

酸 度 PH H ₂ O 1:5	有機物 O.M %	全窒素 T.N %	有効酸素 Avail. P ₂ O ₅ %	加里 K ₂ O %	石 灰 CaO %	苦 土 MgO %
7.6	40.69	0.74	1.15	1.54	0.84	0.06

(차) 1986 대한농업과학연구소 분석결과 보고서

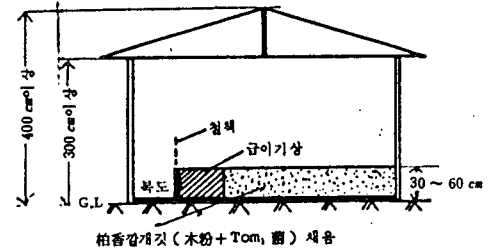
PH	有機物 %	全窒素 %	有効酸素 %	加里 %	銅 %	亞 鉛 %	石灰 %	苦土 %	水分 %
7.6	45.5	1.92	2.20	1.96	0.02	0.03	4.9	0.90	20
8.6	46.1	1.34	1.40	1.76	0.018	0.044		0.60	

일본 추산 경작물 연구소 분석결과 보고서

V. Bio-TOMI 발효돈사의 설치 및 유지관리

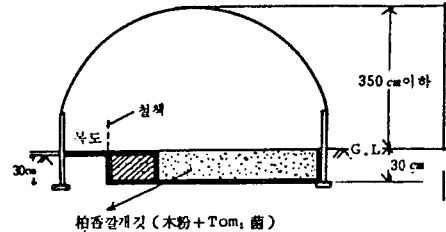
1. 계절돈사의 개선

(1) 천정이 높은 돈사



천정이 400cm 이상 높은 돈사는 지표면 (GL) 상에 발효상을 시설한다. 발효상 깊이는 30~60cm로 한다.

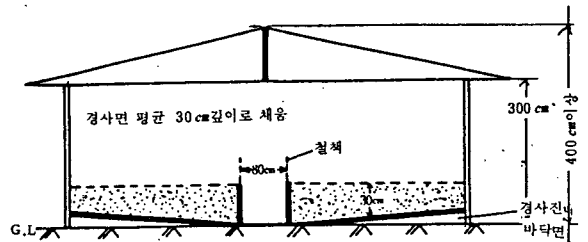
(2) 천정이 낮은 돈사



천정이 350cm 이하로 낮은 돈사는 지표면하에 발효상을 굴착하여 시설한다. 발효상의 깊이는 30cm 정도로 설치한다.

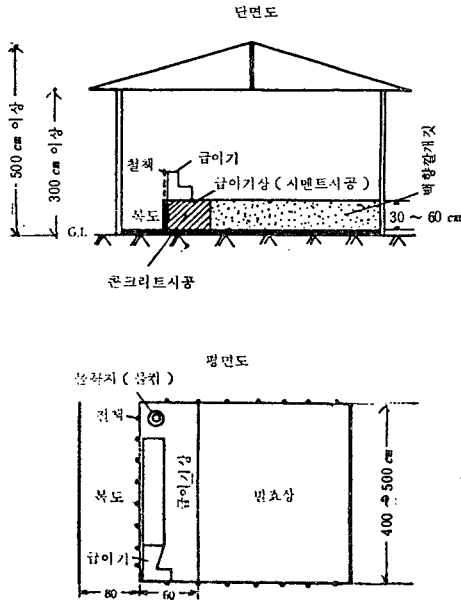
(3) 바닥면이 경사진 돈사.

바닥면이 경사진 돈사



발효상의 평균 깊이를 30cm 정도로 설치한다.

2. TOMI발효돈사의 신설 표준설계



(1) 천정의 높이는 500cm 이상으로 한다.

(2) 물컵의 유수가 돈방내로 유입되지 않게 시설한다.

(3) 발효상에서 밖으로 증수가 유출되지 않도록 방수해준다.

3. 발효상의 시설작업 순서

(1) 발효상 콘크리트바닥에 1평당 TOMI1/2 포 (5ℓ)를 골고루 산포한다.

(2) 그위에 목분(톱밥) 1~2m를 잘 다져서 30~60cm높이로 채운다.

(3) 발효상 표면에 TOMI1/2포를 골고루 산포한다.

(4) 박향깔개(목분+TOMI)을 이용할 때는 1평당 10~20번(1번은 100ℓ)를 30~60cm높이로 채운다.

4. 입 식

TOM I 발효상을 설치한 후 즉시 폐지의 입식이 가능하며 다음 사육기준 마리수를 지켜야 한다.

(1) 중량 15kg 정도의 자돈은 1평당 6~7마리 이내

(2) 중량 30kg 정도의 성돈은 1평당 3~5마리 이내

(3) 체중 50kg 이상부터는 1평당 3마리 이내로 제한하여 분산시킨다.

5. 발효상의 유지 및 관리

(1) TOMI 발효상은 배설물이 목분과 혼합에 의하여 발효가 개시된다 (이상적인 함수율은 50~60%)

(2) 배설물이 집중될시는 타 건조부분과 혼합분산시켜 전반적으로 균일하게 발효되도록 2~3일에 한번씩 배설물을 골고루 분산하여준다.

(3) 배설물의 퇴적장소가 질퍽할때는 TOMI와 목분을 1:9로 혼합하여 산포하면 수분을 조절할 수 있다.

(4) 체중 50~60kg 이후 배설물의 퇴적장소가 과습할 때는 이부분을 퍼내고 박향깔개것으로 교환해준다.

(5) 동절기에 환기가 불완전하여 악취가 발생되고 과습하기 쉬우니 서간에 창을 열어 환기해주고 7~10일 간격으로 TOM I를 발효상에 산포해준다.

(6) 1개월에 2~3회 발효상에 두께가 줄어든만큼 박향깔개것을 보충하여준다.

(7) 상기와 같이 발효상을 유지관리할때 4~10개월간 분뇨수거 및 폐수처리가 불필요하며 뒤집기를 해주면 12~15개월간 지속할 수 있다. 발효상의 높이가 높을수록 지속기간이 길어진다.

(8) 발효가 정지되어 질어진 폐기물은 마대에 포장하여 또는 돈사밖 콘크리트 바닥에 수거하여 비에 젖지 않도록 보관한다.

6. 주의사항

(1) 발효상 설치시 주의사항

(가) 물꼭지 (물컵)의 유수가 발효상 돈방내로 유입되지 않도록 물받이를 설치하여 밖으로 배수해준다.

(나) 발효상에서 밖으로 돈분뇨가 유출되지 않도록 기존 콘크리트 바닥을 방지해준다.

(다) 급이기 놓을 자리는 복도옆 돈방넓이에 60cm전으로 높이는 30~60cm로 시멘트 급이기를 시공한 후 그위에 급이기와 물꼭지 (물컵)을 놓는다.

(2) 발효상의 유지관리상 주의사항

(가) 돈사의 천정이 낮거나 환기가 불량한

구조는 별도의 환기를 해준다.

(나) 입식 기준 체중, 마리 수를 반드시 지킨다.

(다) 배설물의 분산, 풍자리 제거작업을 반드시 해준다.

(라) 하절기에 발효상이 건조할 때 돈사내 온도가 높을때는 발효상이 축축할 정도로 물을 산포해준다.

(마) 발효상에는 돈편층, 회층란이 발육에 알맞은 조건이므로 월1회 정기적으로 교체해주는 것이 좋다. 구중약 투여량은 그 약의 사용방법에 따른다.

(바) 돼지의 비육말기 과비로 인한 지방축적이 예상될 경우 저열량 사료로 바꾸어 먹인다 (체중 50kg 이후부터 후기돈사료로 사육함).

(사) 라왕톱밥은 사용하지 않으며 심히 젖은 톱밥은 반건조하여 이용한다.

VI. Bio-TOM1 발효상의 경제성

1. 발효돈사 설치비용

次序	費目區分	品分	單位	數量	金額	備	考
1次	施設費	總辦床	보로크, 벽돌등	坪當	平均	12,000원	總辦床, 글이기床, 施設費는
	設備費	總辦床材	木粉	"	1㎡	10,000	1次 設備時에만 設備함
		"	Bio-TOM1	"	10L/頭	10,000	
	補充費	"	TOM1 + 木粉	"	20%	4,000	
		計				36,000	
2次	設備費	總辦床材	木粉	坪當	1㎡	10,000	2次期 以後에는 廢棄物(總辦
以後	補充費	"	"	20%	4,000	木粉) 販賣代金 回收되어 設備費가 節減됨	
		計				14,000	

※1. 마리당 돈분뇨 폐수처리경비 1차기 6,000원 소요됨
돈분뇨수거, 폐수처리, 2차기 2,000원 소요됨

2. TOM 1 발효상 설치후 체중 90kg 비육돈 년평균 2회전 출하
평당 3두 사육기준

2. 돈사 사양관리비 절감

(1) 분뇨수거를 매일 하지 않아 기존돈사 분뇨수거 인건비의 1/3로 절감된다.

(2) 기존돈사 폐수처리비용 1평당 5,000~8,000원이 1/5로 절감된다.

(3) 계절간 돈방내 습도의 변화가 적어 광열비가 1/5로 절감된다.

(4) Bio-TOM 1균을 돼지가 잘 먹음으로 종래 투여약품과 사료첨가제비용이 1/10로 절감된다.

(5) 발효돈사내 돈방소득은 Bio-TOM 1균의

정균작용으로 전혀 불필요하므로 소득비가 절감된다 (발효상재 교환시에 한하여 바닥을 화학소독한다.)

3. 사료비 절감

(1) 체중 90kg 출하시 사료요구율은 기존돈사 3.5에서 Bio-TOM 1 발효돈사 2.9로 사료비 17% 절감된다.

(2) 체중 50kg 이후 비육말기 과비로 인한 지방축적을 예방하기 위하여 기존돈사보다 저급사료를 공급하므로 사료비가 절감된다.

4. 성장촉진

체중 90kg 출하목령을 기준으로 발육율을 비교하여 볼 때 기존돈사는 165일이나 TOM 1 발효돈사는 년평균 130일로 35일 정도로 단축한다.

5. 관리상 손실사고율의 대폭저하

기존돈사의 사고율은 3%에 이르나 발효돈사는 0.5% 정도로서 1/6로 격감한다.

6. 폐기물의 자원화

발효완료후 수거한 폐기물은 양질의 유기질비료로서 부수입원이 되며 같은물량의 목분과 교환이 가능하므로 발효돈사의 설치비와 유지관리비가 절감된다.

VII. TOM1 발효돈사의 종합평가

項 目	綜 合		A 農 場		B 農 場		C 農 場	
	TOM1 豚舍	既存 豚舍	TOM1 豚舍	既存 豚舍	TOM1 豚舍	既存 豚舍	TOM1 豚舍	既存 豚舍
廢水處理	1~2	8~9	1	8	2	9	1	9
惡臭防止	2~3	7~8	1	7	3	8	2	8
發育促進	10	8	12	8.6	12.8	10.9	5.35	4.96
健康衛生	9~10	7~8	10	9	9	7	10	7
飼育節減	8.9	10.8	22.8	28	1.89	2.19	1.9	2.2
總生產費	758,316	1,048,575	665,580	1,076,772	851,052	1,020,372		
評價基準: 9~10(甚, 秀), 7~8(多, 優), 5~6(中, 美), 3~4(小, 良), 1~2(無, 可)								

1. TOM 1 돈사에서는 악취가 발생하지 않으나 기존돈사는 암모니아, 유화수소, 가스 등의 악취가 심하다.

2. 같은 기간내의 TOM 1 발효돈사의 증체량은 기존돈사보다 최고 20%이상의 현저한 체중증가가 있었다.

3. 발효돈사에서는 돈체, 생육이 매우 건강했으나 기존돈사에서는 보통이었다.

4. 발효돈사에서는 사료요구율이 평균 2.9이었으나 기존돈사에서는 평균 3.5로서 평균 사료비 17%를 절감하였다.

5. 발효돈사 설치비용+사료비가 기존돈사 사료비만의 대비에서 약 30%절감되었다.

6. A농장에서는 허약돈 1두 동시 입식시켰으나 건강회복 정상돈과 동일에 출하되었으며 B농장에서는 피부병환돈 1두를 동시 사육한바 출하전에 완치되었다.

VIII. 결론

1. 기존돈사의 폐수처리방법

(1) 양돈경영에 있어 가장 심각한 문제점의 하나는 돈사에서 발생하는 분뇨와 악취, 파리, 모기 등 인간의 생활환경위생면에 불편을 주는 환경오염방지를 위한 대책수립일 것이다.

(2) 분뇨중 폐수처리하는 막대한 비용을 들여 폐수배출시설을 설치하고 환경법상의 허용수질로 부화하기 위하여 전문인력과 인건비, 전기료, 약품비 등 많은 유지관리비를 들여 처리하여 왔으나 최종 방류수질은 농업용수로서 부적합하여 분쟁의 요인이 되고 있다.

(3) 돈분뇨의 분리처리를 위하여 별도의 돈분뇨 처리경비가 소요되며 양돈장의 악취와 파리, 모기 등을 방지할 수 없어 지역주민들의 반발과 민원은 심각한 문제이다.

(4) 폐기물관리법의 시행으로 돈사 500㎡이상의 소규모 양돈농가에도 1989년도부터는 폐수처리시설을 의식화하고 있다.

2. Bio-TOM균에 의한 폐수처리방법

(1) 기존 폐수처리시설의 설치비와 유지관리비보다 1/5로 절감된다.

(2) 기존 폐수처리시설의 유지 및 관리방법보다 간편하여 누구나 처리가능하다.

(3) 폐수의 무방류, 악취의 완전해소, 파리, 구더기, 모기 등 발생을 방지하여 완전무결한 환경정화가 가능하다.

(4) 발효상재의 대체사료화로 사료요구율이 낮아 사료비를 17% 절감한다.

(5) 돈사환경이 개선되어 기존돈사보다 증체량이 20%이상 증가되어 체중 90kg 출하일령에 년

평균 35일 단축되었다.

(6) 기존돈사보다 돈체생육이 건강하였고 Bio-TOM I균의 정균작용으로 소독이 필요없고 질병이 예방되어 무공해 지속생산이 가능하다.

(7) 양돈경영관리상 손실사고율이 기존돈사의 1/6로 대폭저하되어 생산성을 높인다.

(8) 환경오염원인 분뇨를 양질의 유기질비료화 하여 토양에 환원하므로 지력을 증진 시키고 농산물 증산에 기여한다.

(9) 전국토 면적의 66%인 산림에서 생산되는 산림부존자원을 경제적으로 이용하여 간벌축진 등 임업증산에 기여한다.*

X. 부 표

바이오 - 토미 발효돈사 설치능장

№	농장명	대표장명	설치면적	주 소	신 화
1	별업농장	이송학	2,500	경기용인군보곡면유운리	0335-32-5630
2	선광농장	단운기	2,200	충북증원군수덕면창전리	0441-42-6221
3	삼미축산	조병찬	250	충남예산군삽교읍신리	0458-37-4287
4	카리야	이윤병	150	충남아산군신성면남성리	0418-43-0355
5	인용농장	이성인	320	경기양주군광적면우고리	0351-41-4037
6	동두천축산	김희환	180	경기양주군은원면하서리	0351-62-5345
7		김명규	220	경기파주군파주읍백석리	0348-52-7040
8		신승복	200	"	52-5849
9		임재갑	210	"	52-5608
10		이덕용	150	경기파주군법동면영내2리	941-3125
11	활빈두레농장	김기수	180	경기화성군남양면이화3리	0339-4-2659
12	영새농장	김이환	60	경기용인군기룡읍영남3리	0331-36-9318
13	진천축산	허의영	150	충북진천군반송면죽현리	0434-32-2633
14		노구환	50	충남연기군천희면달전리	0415-63-2880
15	제일축산	이인형	1,100	경기이천군파발면신원리	0336-32-5555

