

경종농가에서의 액비이용 실태조사

최동윤 ·곽정훈 ·박치호 ·정광화 ·전병수 ·최희철 ·강희설 ·양창범 ·최홍림*

농촌진흥청 축산연구소

Field Survey on Liquid Manure Utilization in the Agricultural Farms

Choi, D. Y., Kwag, J. H., Park, C. H., Jeong, K. H., Jeon, B. S.,
Choi, H. C., Kang, H. S., Yang, C. B. and Choi, H. L.*

National Livestock Research Institute, R.D.A, Suwon, 441-350, Korea

Summary

The livestock liquid manure is one of important source for production of friendly environmental crops and have been used wispreadly in recent years. This survey is to eventually investigate the actual conditions of liquid manure utilization for cultivation of crops in the agricultural farm, based on the survey for 61 selected farms in 8 provinces(except Jeju province) included 22 counties in Korea.

The results obtained in this survey were summarized as follow; 72.1 % of liquid manure storage tank(44) was located in the farmland and 27.9%(17) was in the farm. Most of liquid manure tank volume and material were 200 M/T(67.2 %) and Polyethylene Double Frame panel(44.3 %). The proportions of liquid manure application land were 45.9 % for rice paddy, 36.1 % for dry field, 16.4 % for orchard and 1.6 % for other, respectively. The controversial points of liquid manure utilization were malodor(60.7 %), equipment possession(22.9 %), no problem(13.1 %) and farmland possession (2.3 %), respectively.

(Key words : Liquid manure, Utilization, Agricultural farm, Survey)

서 론

가축분뇨는 화학비료 사용이 일반화되기 이전, 부업규모의 축산이 주를 이루었던 시기에 농촌에서 작물의 영양원 또는 토양개량제로 주요한 자원이었다. 그러나 국민 소득증대

와 식생활의 변화로 육류 소비량이 증가하여 가축 사육두수가 늘어나고, 농업의 구조변화에 따라 급격히 규모화 됨으로서, 가축분뇨는 지역에 따라서는 농경지 면적 대비 이용량의 한계를 초과하게 되었다. 현재 우리나라에서 발생하는 가축분뇨는 연간 3,312만 톤 정도이며,

* 서울대학교 (Dept. of Animal Science and Technology, CALS, Seoul National University)

Corresponding author : Choi, D. Y. Livestock Environment Division, National Livestock Research Institute, R.D.A. 564 Omokchundong, Suwon, Gyeonggido, Korea. Tel : 031-290-1715, E-mail : cdy5760@rda.go.kr

축종별 발생비율은 한우 23.8%, 젖소 20.4%, 돼지 42.7%, 닭 13.1%로 돼지분뇨가 가장 많은 발생량을 보이고 있다.

가축분뇨는 오염 부하량이 높은 고농도 오염물질이기 때문에 유출시 수질 및 토양오염의 영향이 큰 반면에, 비료성분이 높아 적절하게 처리하면 자원으로서 가치가 높다. 가축분뇨를 자원화하기 위한 대표적인 방법으로 퇴비화와 액비화가 있으며, 분뇨에 의한 메탄가스의 에너지화 방법도 있으나 이 방법은 현실적으로 어려운 실정이다. 퇴비화방법은 퇴비 제조 시 기계비용이 과다하게 투입될 뿐 아니라, 톱밥, 왕겨 등의 수분 조절재 구입에 필요한 재료비가 많이 소요된다. 또한 퇴비화를 위해서는 분뇨분리가 우선적으로 선행되어야 하나, 슬러리 돈사와 같은 형태에서는 분뇨분리가 어려울 뿐만 아니라, 설령 분뇨분리를 한다 하더라도 많은 노력과 비용이 수반된다. 이와같이 분뇨분리가 어렵고 다량의 수분조절재가 투입이 되는 문제점을 최소화할 목적으로 가축분뇨 액비화 방법이 최근에 널리 보급되고 있다. 가축분뇨 액비는 퇴비와는 달리 속효성인 비료효과를 얻을 수 있을 뿐 아니라 노력시간, 처리비용적인 측면에서 퇴비보다 훨씬 유리하다. 액비화의 궁극적인 목적은 가축분뇨로 인한 환경오염을 최소화하면서, 축산농가와 경종농가의 문제점을 상호보완하여 축산농가는 가축분뇨의 원활한 처리를, 경종농가는 친환경 농산물을 생산하는데 필요한 유기자원을 확보하는데 있다. 따라서 현실적인 가축분뇨 처리의 합리적 해결 방안은 축산과 경종작물과의 자원순환체계를 어떻게 유지할 수 있을 것이냐 하는 것이며, 이에 맞추어 좋은 가축분뇨 액비를 생산하는 것이 가장 중요하다고 할 수 있다. 본 조사는 경종농가의 액비이용 실태를 현장 조사하여 현황 및 문제점을 분석, 평가함으로써 궁극적으로 우리나라 실정에 맞는 액비이용 모델을 정립하고 금후 액

비화정책의 기초 자료로 활용하고자 수행하였다.

재료 및 방법

1. 조사대상 농가

본 실태조사는 경종농가에서의 액비이용 실태를 조사하기 위하여 가축분뇨 액비 저장조를 설치하여 액비를 이용하고 있는 농가를 대상으로 조사를 실시하였다.

2. 조사지역 및 방법

조사지역은 제주도를 제외한 전국 8도 22시군 61농가를 표본으로 선정하였고, 실태조사 양식에 의거 선정된 농가를 대상으로 직접 현지방문하여 조사하였다(Table 1).

Table 1. Regions of field survey and numbers of farmhouses.

Province	County	No. of farmhouses
Gyeonggi	Anseong, Yeosu, Pyongtaek, Yangpyeong	12
Gangwon	Wonju, Yeongwol, Pyeongchang	9
Chungbuk	Umsong, Jincheon, Cheongwon, Goesan	9
Chungnam	Yeongi, Hongseong, Seosan	7
Jeonbuk	Jeonju, Jeongeup, Jangsu, Muju	11
Jeonnam	Suncheon	2
Gyeongbuk	Gumi	7
Gyeongnam	Geochang, Hadong	4
Total	22	61

3. 조사내용

조사내용은 설치장소, 저장조 용량, 액비 저장조 형태, 저장조 재질, 액비살포대상지, 대상작물, 살포방법, 살포량, 액비이용 문제점 등을 조사하였다.

결과 및 고찰

1. 가축분뇨 액비화 사업 추진체계

가축분뇨 액비화 사업은 농림부 친환경부서, 농산부서, 축산부서에서 추진하고 있으며, 일부 지방자치단체에서도 자체적으로 추진하고 있다. 현재의 가축분뇨 액비화 사업 추진체계를 보면, 축산농가에서 발생한 분뇨는 축산농가 자체로 보유한 운반차량 또는 분뇨처리 위탁업체를 통하여 경종농가에 설치되어 있는 액비저장조로 투입되고, 경종농가는 저장조에 투입된 액비에 폭기나 교반장치 또는 발효촉진제를 투입하여 액비를 충분히 부숙시킨 후 경작지에 살포하는 형태를 취하고 있다. 또한 지역 행정부서(시군청)에서는 액비 저장조 설치 농가를 선정하여 필요한 자금지원 및 사후 관리를 하고 농업기술센터는 토양 및 액비성분을 분석하여 작목별로 살포량을 결정하여 액비의 적절한 살포가 이루어지도록 농가지도 및 교육을 하는 추진체계였다.

2. 액비이용 실태조사 결과

가. 액비저장조 설치장소 및 저장용량 규모

액비이용 실태조사 결과, 액비 저장조 설치장소는 농경지에 설치한 농가가 44농가(72.1%), 농장 내에 설치한 농가가 17농가(27.9%)였으며(Fig. 1) 저장되는 액비는 전부 양돈농장에서 나오는 돈 슬러리였다.

농가에 설치된 액비저장조의 용량은 50톤에서부터 1,000톤 규모로 다양하였으며, 200톤 규모의 저장조가 41농가(67.2%)로 가장 많았다(Fig. 2).

비교적 작은 용량인 50톤 규모의 액비 저장조는 과수농가에서 선호하였는데 이는 설치면적을 적게 차지할 뿐만 아니라, 과수원간의 이동이 제한적인 과수원의 특성상 액비를 공동으로 이용하기 위해 저장용량이 큰 저장조를 설치하기 보다는 각 농가가 소유한 과수원의 규모에 맞는 소규모 저장조를 설치하여 액비를 이용하기 때문인 것으로 사료된다. 또한 과수원의 액비살포에 적합한 소형살포기(1톤 용량)로 액비를 운반, 이동, 살포할 때 기계제작 등의 작업이 더 편리하기 때문인 것으로 판단된다.

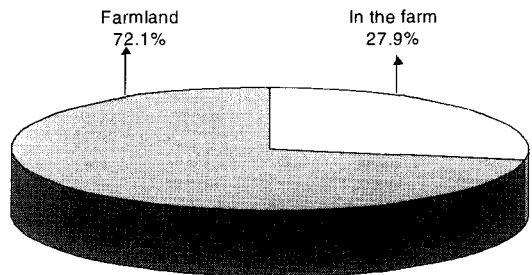


Fig. 1. Constructed location of liquid manure tanks.

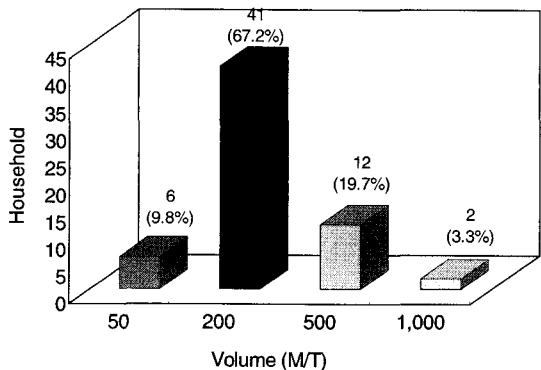


Fig. 2. Volume of liquid manure tanks.

나. 저장조 재질 및 형태

액비 저장조는 내부압력에 견디는 힘이 강

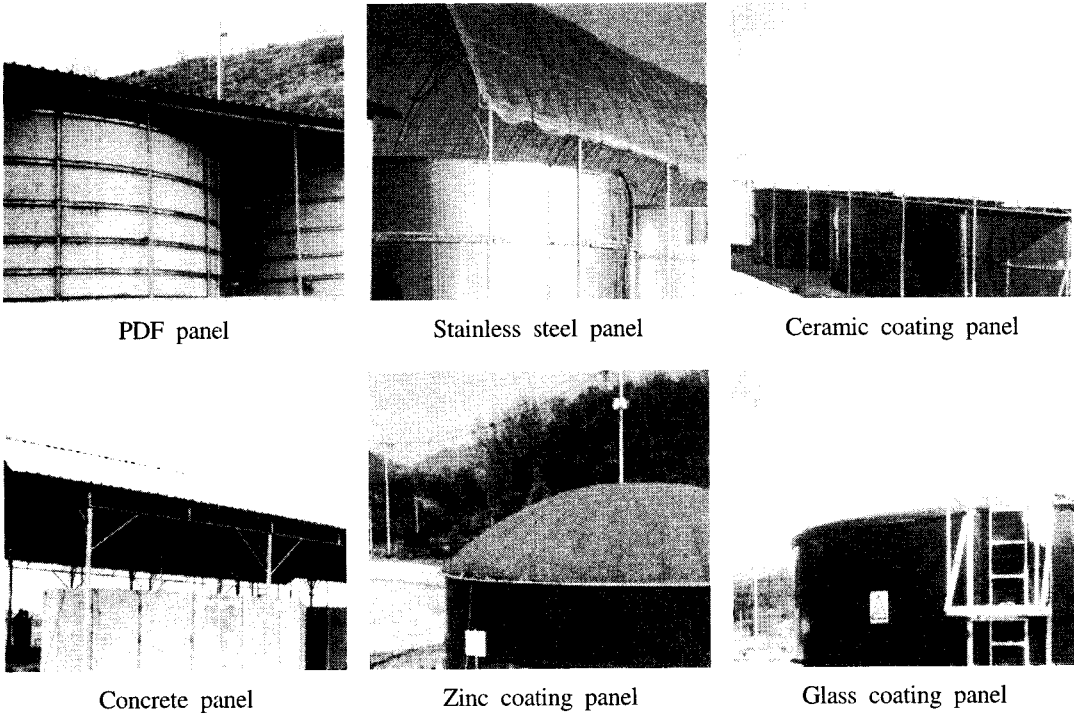


Fig. 3. Various types of Liquid manure tanks.

해야 하고, 분뇨에서 발생하는 각종 가스 및 화학 성분 등에 견딜 수 있는 재질을 선택하여야 한다. 조사결과 농가에서 가장 많이 설치한 재질의 저장조는 PDF(Polyethylene Double Frame)를 소재로 한 저장조로 대상농가의 44.3%(27농가) 이었으며, 그 외 스테인레스강판이 18.0%(11농가), 범랑 강판 16.4%(10농가), 콘크리트 판넬 14.8%(9농가), 아연도금 강판 4.9%(3농가) 및 유리스코팅 강판 1.6%(1농가)로 다양한 재질의 저장조를 선택하여 설치하고 있었다(Fig. 3).

다. 액비살포 대상지 및 대상작물

액비살포 대상지는 45.9%가 논이었으며, 밭 36.1%, 과수원 16.4%, 기타 1.6% 순이었으며, 대상작물은 벼 > 채소 > 과수 > 사료작물 > 기타 순 이었다(Fig. 4, Fig. 5). 채소를 재배하는 농가 중 고추재배농가가 액비를 가장 선호하

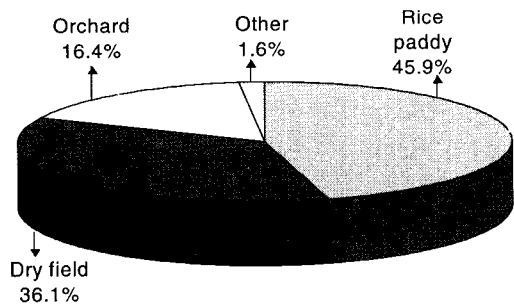


Fig. 4. Land application.

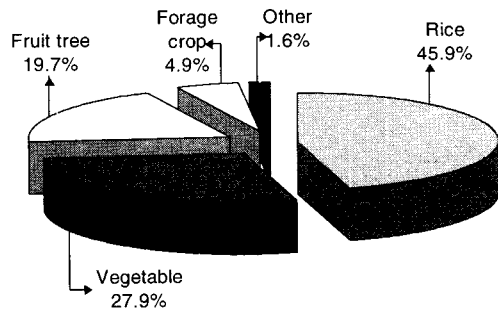


Fig. 5. Cultivation crops.

는 것으로 나타났으며, 과수 농가 중에서는 배를 재배하는 농가가 액비를 가장 선호하는 것으로 조사되었다.

라. 액비 살포량 및 살포횟수

액비이용 농가의 300평당 액비 살포량은 전체 농가 중 23농가(37.7%)가 농가 임의로 살포한다고 답하였으며, 18농가(29.5%)가 2.6 ~ 5.0 톤, 10농가(16.4%)가 2.5 톤 미만, 8농가(13.1%)가 5.1 ~ 10.0 톤, 2농가(3.3%)가 10.0 톤 이상을 살포한다고 답하였고(Fig. 6), 수도작 보다는 밭작물 재배 시에 액비 살포량이 더 많은 것으로 나타났다. 연간 액비살포횟수는 2회 살포한다는 농가가 37농가로 가장 많았고, 1회 살포 20농가, 3회 살포 3농가 순이었으며 4회 이상 살포하는 농가(1농가)도 있었다(Fig. 7). 이 같은 결과는 액비 살포량이 2,231 kg이라는 보고(농진청, 2002)와는 차이를 나타내었는데, 이는 액비를 비교적 적게 쓰는 수도작 농가만을 대상으로 조사한 결과 때문인 것으로 판단된다. 또한, 대부분의 농가들이 액비를 사용하기 전 액비의 비료성분을 분석하여 재배작물에 맞는 살포량을 결정하기 보다는, 지금까지 해왔던 농가 관행대로 액비를 살포하고 있었으며, 결과적으로는 토양에 액비를 과잉 살포하게 되어 토양오염 및 작물피해를 유발할 수 있는 것으로 나타

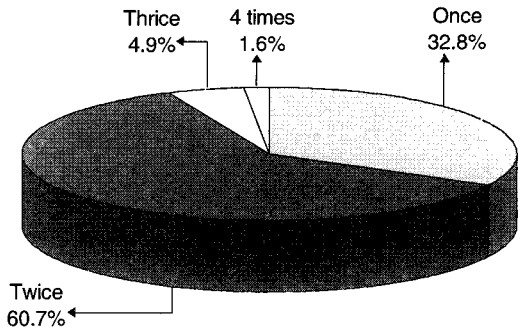


Fig. 7. Application times(per year).

났다. 따라서 관할 시군청, 농업기술센터, 지역농협에서는 액비 비료성분을 분석할 수 있는 장비를 확보하고 액비 이용농가에 대한 대응민 기술 지도를 지속적으로 추진하여야 할 것으로 사료된다.

마. 액비 살포방법 및 살포후 조치

액비 살포방법은 지표살포(노출식 관행살포)가 88.5%로 대부분을 차지하고 있었고, 공중살포(비건을 이용한 살포)가 11.5%였으나, 살포시 악취가 현저히 저감되는 지중살포(토양주입식 살포) 농가는 없었다(Fig. 8).

최근에 액비 살포 시 악취방지를 위하여 액비를 지중에 주입할 수 있는 기계가 농업기계화연구소, 대학 등에서 개발되었으나, 우리나라 토양 특성상 경작지에 자갈 및 돌 등 많은 불편이 수반되어 아직까지는 그렇게 많

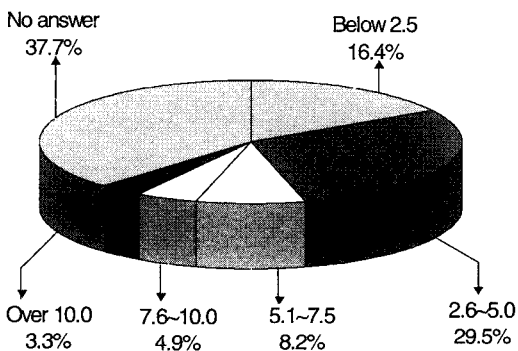


Fig. 6. Application amount(ton/10a).

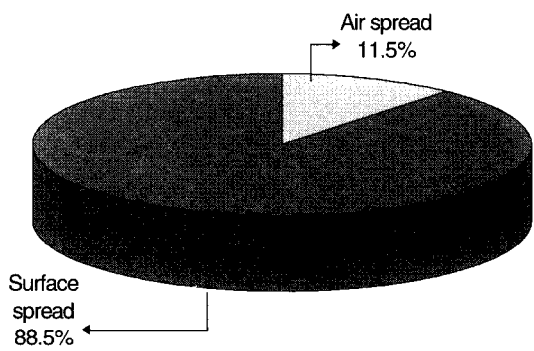


Fig. 8. Application methods.

이 산재되어 있고, 면적이 협소하여 이용 상이 이용하지 못하고 있는 실정이다. 액비를 살포한 후, 악취를 줄이기 위해 농경지를 바로 경운하는 농가는 86.9%(53농가)로 조사되었으나, 그대로 방치하는 농가도 13.1%(8농가)로 조사되었다(Fig. 9). 농경지를 경운하지 않고 그대로 방치하는 농가의 경우, 경운할 수 있는 기계를 보유하지 않았거나, 경작주가 고령인 경우가 대부분인 것으로 조사되었다.

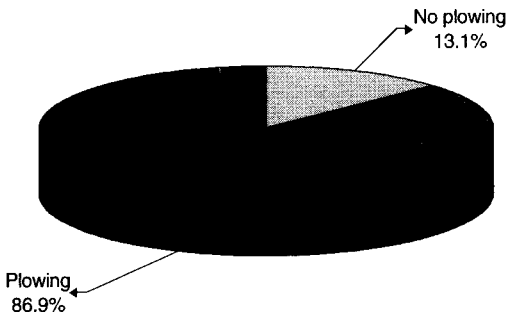


Fig. 9. Plowing or not the soil after application.

바. 액비 살포지와 인근농가와의 거리 및 액비 살포시 문제점

액비를 살포하는 농경지와 인근농가와의 거리는 0.5 km 이내가 27농가(44.3%), 0.5 ~ 1.0 km가 26농가(42.6%), 1.0 km 이상이 8농가(13.1%)로 나타나, 1.0 km 이내가 전체의 86.9%를 차지하고 있어, 액비 살포시 인근 농가와의 악취 민원이 발생할 가능성이 높은 것으로 나타났다(Fig. 10). 따라서 거주지와 가까운 농경지에 액비를 살포할 경우, 살포 전에 충분한 폭기와 교반에 의한 악취저감 액비의 생산이 필요할 것으로 판단된다. 농가에서 가축분뇨를 액비화하여 살포할 경우, 당면하는 문제점은 악취에 의한 민원발생이 60.7%로 가장 많았고, 적기에 액비를 뿌릴 수 있는 장비의 확보가 22.9%로 그 뒤를 이었으며, 농경지 확보 곤란이 2.3%, 문제점이

없었다는 농가가 13.1%로 조사되었다(Fig. 11).

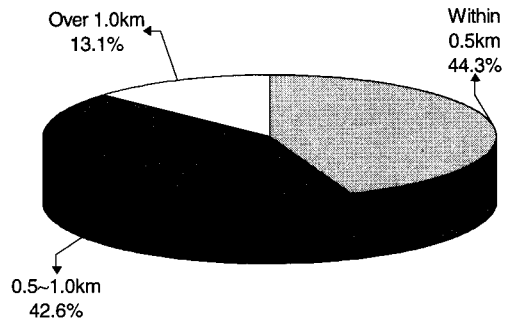


Fig. 10. Distance between application land and nearby farmhouse.

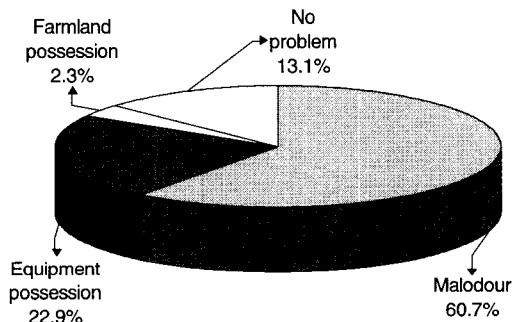


Fig. 11. The controversial point of liquid manure utilization.

사. 액비살포기술 문의기관 및 농업기술센터 액비분석장비 보유여부

농가들이 액비화 관련기술을 문의하는 기관으로 소재지 시군농업기술센터를 가장 많이 꼽았고(50.8%), 도 농업기술원, 기타의 순이었으며, 기술을 문의할 기관이 없다는 농가도 32.8%에 달하였다(Fig. 12). 조사대상 22개 시군농업기술센터의 액비 분석 장비 보유현황을 조사해 본 결과 77.3%인 17개소가 분석 장비를 보유하고 있지 않은 것으로 나타나, 농가들이 액비 살포량을 결정하는데 많은 어려움을 겪고 있는 것으로 조사되었다(Fig. 13).

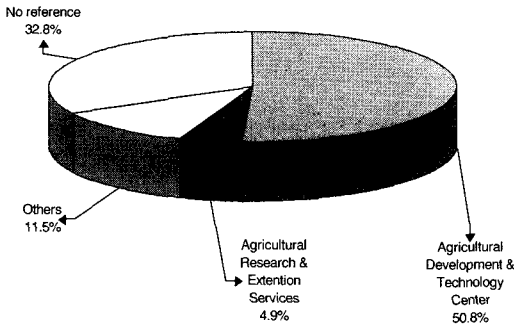


Fig. 12. A reference of application technology .

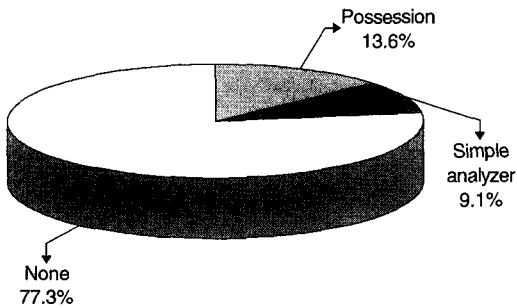


Fig. 13. Possession or none of nitrogen analysis equipment in the A.D.T.C.

적 요

농가에서의 액비이용 실태조사를 위하여 액비저장조가 설치된 22시군 61농가를 표본으로 선정하여 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 액비 저장조 설치농가의 유형은 경종농가가 전체의 68.8%인 42농가였으며, 양돈농가는 31.2%인 19농가였고, 액비 저장조 설치 장소는 농경지에 설치한 농가가 44농가(72.1%), 농장 내에 설치한 농가가 17농가(27.9%)였다. 농가에 설치된 액비저장조의 용량은 50톤에서부터 1,000톤 규모로 다양하였으나, 200톤 규모의 저장조가 41농가(67.2%)로 가장 많았다.

2. 액비살포 대상지는 45.9%가 논이었으며, 밭 36.1%, 과수원 16.4%, 기타 1.6% 순이었으며, 대상작물은 벼 > 채소 > 과수 > 사료작물 >

기타 순이었다. 300평당 액비 살포량은 전체 농가 중 23농가(37.7%)가 농가 임의로 살포한다고 답하였고, 연간 액비살포횟수는 2회가 37농가로 가장 많았다.

3. 액비 살포방법은 지표살포가 88.5%로 대부분을 차지하고 있었고, 액비를 살포한 후 조치는 농경지를 바로 경운하는 농가가 86.9%, 그대로 방치하는 농가가 13.1%로 조사되었다. 액비 살포농경지와 인근농가와와의 거리는 1.0km 이내가 전체의 86.9%를 차지하고 있어, 액비 살포시 인근 농가와와의 악취 민원이 발생할 가능성이 높았다. 액비 살포시 당면하는 문제점은 악취에 의한 민원발생이 60.7%로 가장 많았고, 적기에 액비를 뿌릴 수 있는 장비의 확보가 22.9%로 그 뒤를 이었으며, 문제점이 없었다는 농가도 13.1%를 차지했다.

4. 농가들이 액비화 관련기술을 문의하는 기관으로 소재지 시군농업기술센터를 가장 많이 꼽았고(50.8%), 도 농업기술원, 기타의 순이었으며, 기술을 문의할 기관이 없다는 농가도 32.8%에 달하였다. 조사대상 22개 시군농업기술센터의 액비 분석 장비 보유현황을 조사해 본 결과 77.3%인 17개소가 분석 장비를 보유하고 있지 않은 것으로 나타나, 농가들이 액비 살포량을 결정하는데 많은 어려움을 겪고 있는 것으로 조사되었다.

인 용 문 헌

1. 농림부. 2001. 가축분뇨 처리시설 설치현황 자료.
2. 농림부. 2003. 가축통계 연보.
3. 농촌진흥청. 2002. 가축분뇨 액비 사용기술.
4. 농촌진흥청. 2002. 액비사용농가의 경제성 분석을 위한 조사결과.
5. 류종원. 1995. 가축분뇨의 액비화처리기술과 이용방안. 가축분뇨의 자원화에 관한 국제심포지움.

6. 오인환. 1998. 가축분뇨의 액비화 기술. 가축분뇨 처리기술 개발동향. 제 4회 학술심포지움. 한국축산시설환경학회.
7. 천동원, 박민수. 2003. 축산분뇨 액비의 선택도 분석. 한국축산경영학회 2002년도 동계학술발표대회 심포지엄자료.
8. 한정대, 강희설, 최동윤, 박정훈, 최희철, 김형호, 이덕수. 2000. 가축분뇨발생량 및 주요성분 파악. 농림기획과제 최종보고서.