

과제구분	기본연구	Code : LS0208	수행구분	전반기	연구기간	'01 ~ '02(완결)
연구과제명	축산분뇨 액비자원화 연구				연구책임자	방순배
세부과제명	돈분발효 액비이용 관비재배기술 개발					
연구원별임무						
구분	소속	성명	담당업무			
세부과제책임자	원예연구과	방순배	시험연구 총괄			
공동연구자	"	전신재	시료 분석			
	"	함봉주	연구협의			
색인용어	유기성 액비, 관비재배					

## ABSTRACT

This project was conducted to use of liquid nutrients from swine manure by treating with the method of thermophilic aerobic axidation(TAO) by applying to vegetable crops in the plastic house.

The obtained results were summarized as follows.

1. In 30× Nutrient solution from TAO, The soil EC and pH is small changes during the culture season. But Pi concentration is higher than traditional culture.
2. According to the irrigation frequency is effect to the growth and yield of cucumber. Optimal irrigation point is examined 10kPa ~ 20kPa.
3. The yield in cucumber and Paprika increased 102 and 179% respectively, in 30× solution + potasium 300ppm.
4. In conculsion, the useful irrigation frequency is 2 ~ 3days(from planting to 30days : early stage) and 5days( from 30days ~ finish)

### 1. 연구배경

도내 시설재배 면적은 1,754ha로 매년 면적이 증가하고 있는 실정이다. 시설재배 작물은 주로 오이, 토마토등의 과채류가 대부분을 점하고 있으며, 최근 일본 수출용 착색단고추의 재배면적도 증가되고 있다. 이러한 시설재배 농가의 비료관리는 관수시에 비료를 물에 타서 주는 관비재배의 형태를 주로 취하고 있다.

가축분뇨의 처리방식은 토양에 재활용하거나 폐기처리 방식등으로 나눌수 있다. 이때 토양에 재활용 즉 비료로서 사용하기 위해서는 몇가지 시스템을 필요로 하고, 넓은 설치공간과 분뇨의 발효에 긴시간이 소요된다. 따라서 이를 보완하고자 TAO(고온 호기성 발효처리 방법) 시스템등 몇가지 방법이 소개 되고 있으며, 축산농가에서 배출되는 분뇨를 자원화 하는 연구가 진행되어 그의 부산물인 액비가 생산되고 있다. 따라서 본 시험에서는 축산분뇨를 자원화한 액비를 이용, 과채류 재배에 적합한 급액농도와 적정 급액시기등을 결정하여 액비의 관비용 비료로의 활용성을 증대시키고자 실시하였다.

## 2. 재료 및 방법

본 시험은 2001년부터 2002년까지 2년간 강원도농업기술원 비닐 온실에서 수행되었다. 2001년도에는 오이(은성백다다기)와 착색단고추(피에스타)를 대상으로 돈분발효액비 30배액에 화학비료로 칼리의 농도를 200ppm, 300ppm등으로 달리한 시험을 수행하였다. 관비개시점은 30kPa로 고정하였으며, 2001년 5월3일 정식하였다.

2002년도에는 관비개시점을 10, 20, 30 kPa의 세 단계로 나누고, 생육단계를 생육초기(G1 : 정식직후 ~ 30일), 생육중후기(G2:정식후 30일 ~ 수확종료)의 두 시기로 나누어 급액하였으며, 대략적인 관비 개시점에 따른 급액간격은 표 1과 같다. 시험작목은 오이(은성백다다기)를 사용하였고, 시험액비는 2001년도 결과에 의하여 돈분발효액비 30배액에 칼리를 보정하여 사용하였으며, 시험토성은 미사질양토 이었다. 파종은 4월8일, 정식은 5월3일, 수확은 5월16일부터 7월22일까지 하였으며, 관행재배의 시비는 농진청 표준 시비법에 준하였고, 기타 조사 및 분석은 진흥청 농사시험연구 조사기준에 의하여 실시하였다.

표 1. 오이 관비재배시 관수개시점에 따른 관수 간격

관비개시점(kPa)	10	20	30
생 육 초 기	2.5일	4일	6일
생 육 후 기	2.2일	3일	5일

- 1회관수량 : 10mm고정

## 3. 결과 및 고찰

재배기간중 토양산도는 6.6~6.9로 대차 없었으며 EC는 생육중기에는 관행재배에 비해 돈분발효액비 급액에서 높았으나 생육후기에는 낮아지는 경향을 보였다. 인산은 관행재배에 비해 돈분발효액비 급액구에서 생육중후기 모두 높은 경향을 보였으며, Ca, Mg등은 전처리 모두 대차 없는 경향이었다(표2).

표 2. 오이 재배기간중 토양 화학성의 변화(2001)

처리	pH(1:5)		EC(1:5)		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)		치환성 양이온(cmol/kg)					
							K		Ca		Mg	
	생육 중기	생육 후기	생육 중기	생육 후기	생육 중기	생육 후기	생육 중기	생육 후기	생육 중기	생육 후기	생육 중기	생육 후기
관행재배	6.9	6.7	1.0	0.9	538	710	1.7	1.9	11.5	12.8	4.2	1.5
T30배액	6.6	6.9	1.8	0.9	733	774	2.4	2.7	12.0	11.8	3.8	2.0
T30-K200	6.8	6.5	3.8	2.3	655	902	2.4	2.7	14.2	10.4	4.9	1.9
T30-K300	6.7	6.6	2.9	2.7	577	977	2.5	2.8	11.6	13.3	3.4	2.3

돈분발효액비의 적정 칼리 보정량 구명을 위한 2001년 시험에서는 돈분발효 액비의 경우 칼륨의 성분이 매우 부족하기 때문에 염화가리를 이용하여 칼륨 성분을 보충하였다. 시험결과 만장과 절간장은 관행재배시 TAO액비 시용에 비해 약간 길었으나 큰차이를 보이지 않았으며, 수량은 돈분발효액비 30배액에 칼리 300ppm을 처리한 구에서 관행재배에 비해 상품수량이 매우 높게 나타났다(표3, 4). 이것은 재배 방법에 따른 차이로, 관행재배의 경우 초기 생육이 늦어져 수확기간이 짧아 수확과수가 적었던 것으로 사료된다.

표 3. 처리별 오이의 생육특성(2001)

처 리	만장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	절간장 (cm)	경경 (cm)
관행재배	170	21	30	9	0.6
T30배액	160	21	30	7	0.7
T30-K200	155	18	28	7	0.7
T30-K300	162	20	28	7	0.6

표 4. 돈분발효(TAO)액비 이용 관비재배시 처리별 오이의 수량성(2001)

처리별	과(cm)		수확과수 (개/주)	과중 (g/개)	수량(kg/10a)		
	장	경			총	상품	상품지수
관행재배	22	3.1	7	189	3,329	3,329 c*	100
T-30배액	24	3.4	9	213	4,976	4,976 ab	149
T-30-K200	24	3.3	8	210	4,218	4,218 b	127
T-30-K300	23	3.3	15	205	5,970	5,970 a	179

\* : Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at P=0.05

착색단고추는 칼륨보정에 의한 처리구의 생육이 액비단용보다 오히려 낮아지는 것을 볼수가 있었는데, 이에 대해서는 추후에 보완시험등을 통한 재검토가 있어야 할것으로 사료된다(표5).

표 5. 착색단고추의 생육 및 수량 특성

처 리	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경경 (cm)	수확과수 (개/주)	수량 (kg/10a)	수량 지수
관행재배	40	15	8.1	0.7	19	3,013	100
T30배액	39	14	7.6	0.6	26	4,350	144
T30-K200	43	16	8.9	0.7	21	3,450	115
T30-K300	42	16	8.7	0.7	19	3,062	102

오이의 관비 개시점에 따른 생육특성은 만장, 엽장, 엽폭등은 생육초기(정식후 30일간) 관비개시점 30kPa에 비해 10kPa ~ 20kPa에서 양호한 경향이었고, G1-20, G2-30 처리구에서 만장 518cm으로 가장 컸다. 엽록소 함량은 관수량이 적은 처리구에서 높게 나타나는 경향이였다(표6).

표 6. 오이 관비개시점에 따른 생육특성

관비개시점 (kPa)	만장 (cm)	엽(cm)			엽록소 (mg/100g.F·W)
		장	폭	수(매/주)	
관행재배	455	22	29	54	45.0
G1-30,G2-30	453	23	31	53	41.6
G1-30,G2-20	493	20	28	56	46.1
G1-30,G2-10	439	22	30	51	46.1
G1-20,G2-30	518	24	32	57	43.3
G1-20,G2-20	519	24	32	60	43.1
G1-20,G2-10	510	23	32	57	43.8
G1-10,G2-30	516	24	34	56	45.9
G1-10,G2-20	517	23	33	56	44.2
G1-10,G2-10	519	24	32	58	46.4

관비개시점에 따른 수량특성은 생육초기(정식후 30일간)의 관비개시점이 증수요인이 되어 오이재배시 적정관비개시점은 생육초기 20kPa, 생육후기에는 30kPa로 관리하는 것이 경제적인 것으로 판단되었다(표 7).

표 7. 오이 관비개시점에 따른 수량특성

관비개시점(kPa)	수확과수(개/주)		수량(kg/10a)		
	총	상품	총	상품	지수 (%)
관행재배	8.6	6.3	4,180	3,219	100 b*
G1-30,G2-30	9.4	6.9	4,295	3,307	102 b
G1-30,G2-20	9.8	7.1	4,428	3,342	104 b
G1-30,G2-10	9.3	6.9	3,843	3,206	99 b
G1-20,G2-30	11.2	8.5	5,402	4,245	132 a
G1-20,G2-20	11.4	8.6	5,390	4,228	131 a
G1-20,G2-10	11.0	8.7	5,309	4,247	132 a
G1-10,G2-30	10.2	7.9	4,785	3,909	121 a
G1-10,G2-20	10.5	7.6	4,535	3,792	118 a
G1-10,G2-10	10.3	7.5	4,809	3,655	114 a

\* : Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at P=0.05

#### 4. 적 요

돈분발효액비의 자원화를 위해 TAO의 급액농도와 적정 급액시기를 결정하고자 오이와 착색단고추를 이용하여 2001년부터 2002년까지 2년간 시험한 결과는 다음과 같다.

- 가. 재배기간중 토양 화학성의 변화는 pH는 처리간 대차 없었으며, EC는 생육중기에는 관행재배에 비해 돈분발효액비에서 높았으나, 생육후기에는 낮아지는 경향을 보였으며, 인산의 경우 돈분발효액비 처리구에서 높았음.
- 나. 관비개시점에 따른 오이의 생육단계별 생육특성은 만장, 엽장, 엽폭등은 생육초기(정식후 30일간) 관비개시점 30kPa에 비해 10kPa ~ 20kPa에서 양호 하였음.
- 다. 수량특성은 생육초기(정식후 30일간)의 관비개시점이 증수요인이 되어 오이재배시 적정관비개시점은 생육초기 20kPa, 생육후기에는 30kPa로 관리하는 것이 경제적인 것으로 판단되었음.
- 라. 관비간격은 생육초기(정식후30일) 2~3일, 생육후기(정식후30일 이후부터 수확종료) 5일간격으로 관리하는 것이 좋았음.

#### 5. 인용문헌

- 박백균. 1999. 가축분뇨(액비) 농가 사용 실태 및 개선대책. 농촌 지도사업 활용자료. 137-139
- 장병춘, 윤홍배, 이상민. 1999. 축분 퇴비중의 방출 및 작물 이용 흡수 특성. 농촌지도사업 활용자료 128-129
- 이명규. 1998. 환경 친화형 가축분뇨 처리 기술. 심포지움.
- 농림수산 특정연구 보고서. 1996. 축산분뇨 및 액비 처리를 위한 연속발효 시스템 개발. 농촌진흥청

#### 6. 연구결과 활용제목

- 오이시설재배시 생육단계별 적정 관비개시점.....(2002. 영농활용)