

사업구분	기본연구	Code : LS0103	수행구분	전반기	연구기간	2003(완결)
연구과제명	축산분뇨 액비활용 연구				연구책임자	임 상 현
세부과제명	강원지역 주요작물의 발효액비 사용기준 설정					
연구원별 임무						
구분	소속	성명	담당임무			
세부과제책임자	환경농업연구과	임상현	연구과제 총괄수행			
공동연구자	"	모영문	연구협조			
	상지대학교	구자윤	TAO분야 협조			
	축산기술연구소	박치호	SCB분야 협조			
	도드람연구소	윤태한	"			
색인용어	액상비료, 감자, 배추, 시비량, TAO, SCB					

1. 연구배경

최근 축산업에 대한 환경·위생측면의 국제적 규제가 강화되고 있는 바, 전국 축산분뇨 발생량을 전량 농지환원시 화학비료를 61.3%정도 대체가 가능하다고 보고되었다.(농정 연구포럼, 2001). 기존에 보급된 저장액비방식은 미부숙, 악취 등의 문제점이 있어 이를 보완한 여러종류의 액비화 설비가 보급되고 있는데 강원도 철원지역에 보급된 저장액비 방식의 사용기준은 작물별 질소기준으로 제시되어 있으나 발효처리된 고급액비의 사용기준은 없다. 따라서 본 연구에서는 TAO, SCB 등 2종의 발효액비에 대한 사용기준을 설정하고 수행하였다.

2. 재료 및 방법

- 시험장소 : 춘천시 신북읍 산천리 시험포장
- 공시작물 : 감자(봄재배), 배추(가을재배)
- 처리내용 : 고온호기성발효액비(TAO), 생물여과수(SCB), 관행
 - 액비 대체기준 : 제한요소기준
 - 액비시용량 : 90, 100, 120, 150 %

3. 결과 및 고찰

가. 공시된 발효액비 2종에 대한 이화학적 특성

표1. TAO 및 SCB로 처리한 돈분뇨 발효액비의 양분조성

(unit : mg·kg⁻¹) .

양분요소	N	P	K	Ca	Mg	Na
SCB**	434	157	1131	21	4	454
TAO*	4751	375	2755	470	59	601

* TAO : Thermophilic Aerobic Oxidation

** SCB : Slurry Composting and Biofiltering

표2. TAO 및 SCB의 중금속함량 비교

(unit : mg·kg⁻¹) .

구분	Zn	Cu	Cr	Pb	Ni	As	Cd
비료공정규격*	90	30	30	15	5	5	0.5
SCB	9.7	1.3	0.03	0.26	-	0.04	N.D
TAO	62.6	23.0	0.40	0.62	0.72	1.27	0.02

* : 2002. 12. 31 신설

나. 감자에 대한 발효액비 사용효과

표3. 액비종류 및 시용량에 따른 감자의 수량조사.

액비의 종류	시용량 (% of control)	전분가 (%)	상서울 (%)	총수량 (kg·10a ⁻¹)
Control	-	12.2	75	962.8± 85.4
SCB	90	12.9	64	915.7± 69.3
	100	13.2	62	940.6±118.7
	120	12.9	65	972.5±126.3
	150	13.1	76	998.1± 71.4
TAO	90	13.2	80	962.7± 85.4
	100	13.4	77	955.2±132.9
	120	13.4	76	1097.7±109.8
	150	11.7	73	947.1± 62.0

표4. 감자재배 전후의 토양분석

구 분	시용량 (% of control)	T-N %	K Ca Mg			P2O5	Cu	Zn
			cmol(+)-kg ⁻¹					
시험전	-	0.20	0.78	2.91	0.47	135	1.24	9.57
Control	100	0.14	1.39	3.68	0.80	206	1.15	12.33
SCB	90	0.13	1.16	3.66	0.90	190	0.89	11.85
	100	0.14	1.01	3.38	0.78	177	1.00	11.85
	120	0.14	1.33	3.81	0.91	190	1.00	11.82
	150	0.17	1.32	3.95	0.90	216	1.66	15.19
TAO	90	0.12	1.00	2.94	0.77	214	1.11	10.14
	100	0.10	0.60	3.03	0.70	205	0.74	9.02
	120	0.07	1.20	2.88	0.68	212	1.08	9.85
	150	0.12	1.43	3.52	1.09	240	1.52	12.52

다. 배추에 대한 발효액비 사용효과

표5. 액비의 종류 및 시용량에 따른 배추생육 비교

액비의 종류	시용량 (% of control)	주중 (g)	구중 (g)	엽수 (매)	결구율 (%)	상품수량 (kg·10a ⁻¹)
Control	-	2783	2378	60.6	78	5564±47
SCB	90	2594	2192	59.2	58	3814±369
	100	2695	2194	59.3	82	5398±280
	120	2926	2491	61.3	94	7024±182
	150	2977	2507	60.4	94	7070±452
TAO	90	2553	2118	59.7	72	4575±513
	100	2858	2408	59.3	85	6141±463
	120	2824	2314	60.8	88	6111±261
	150	2961	2456	60.2	94	6927±264

표6. 배추재배 전후의 토양분석

구 분	시용량 (% of control)	T-N %	cmol(+)·kg ⁻¹			mg·kg ⁻¹	
			K	Ca	Mg	Cu	Zn
시험전	-	0.12	1.19	3.54	0.76	0.96	10.52
Control	100	0.10	0.45	4.22	1.03	1.81	8.93
SCB	90	0.10	0.49	4.46	1.03	1.61	6.68
	100	0.11	0.55	3.98	0.79	1.77	7.13
	120	0.11	0.72	4.38	1.02	1.70	9.31
	150	0.10	0.70	4.40	0.89	1.88	9.46
TAO	90	0.11	0.47	4.33	1.13	1.52	7.78
	100	0.10	0.33	4.51	1.13	1.72	7.92
	120	0.10	0.51	3.12	1.13	1.38	8.46
	150	0.10	0.67	4.46	1.15	1.88	9.46

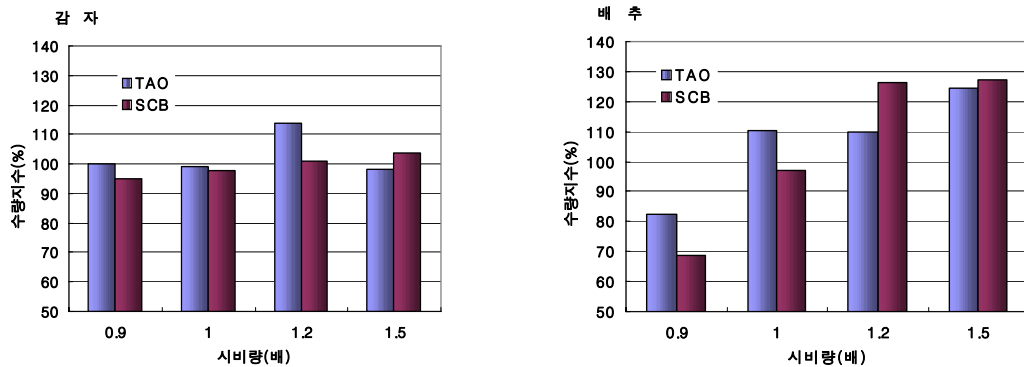


그림1. 고온호기성발효액비 및 생물여과액비 시용량별 감자 및 배추의 수량비교
라. 축산분뇨처리 액비의 종류별 경제성 비교

표7. 축산분뇨처리 시설의 경제성 비교

액비의 종류	시설비용 (천원/두)	내구연한 (년)	처리비용 (원/두/6개월)	소요비용 (원/두/6개월)	지수(%)
관행저장액비	90	10	8,050	12,550	100
생물여과액비 (SCB)	80	15	7,400	10,067	80
고온호기성 발효액비(TAO)	133	15	6,348	10,781	86

* 3000

6 | 월 물량을 대상으로 산출

* SCB

4. 적 요

- TAO 및 SCB 공히 100%로 대체하는 경우 화학비료만 사용한 대조구에 비해 유사하거나 조금 낮은 경향이었으며, TAO처리구는 제한요소를 기준으로 보정한 액비로 화학비료시비량의 1.2배를 사용하였을 경우 수량이 가장 좋았고, 1.5배를 사용한 처리에서는 오히려 수량이 낮아졌다. 그러나 SCB는 1.5배를 사용한 경우에 가장 높은 수량을 보였다.
- 감자재배 전후의 토양분석 결과 TAO 및 SCB에서 제한요소를 기준으로 보정한 액비로 화학비료시비량의 1.5배를 사용한 경우 토양에 Cu 및 Zn의 집적되었다.
- 배추의 생육조사 결과 시비량이 많은 경우에 수량이 높은 결과를 보였고, 토양잔류량은 1.2배 이상에서는 Cu 및 Zn함량이 상대적으로 높지만 1.2배 이하에서는 대조구에 비해 낮은 것으로 미루어 1.2배 이내에서의 사용은 토양내에 집적되지는 않는 것으로 판단된다.
- 축산분뇨 발효액비도 화학비료를 대체하기 위해서는 과부족되는 비료성분을 보정하여 사용할 필요가 있으므로 농가살포시 보정된 액비가 보급되어야 할 것이다.

5. 인용문헌

- 김창길 외. 2003. 친환경농업 시스템구축을 위한 지역단위 물질 균형분석. 양분수지를 이용한 친환경농업 실천방안 심포지움
- 서성 외. 2002. 가축분뇨 액비 사용기술. 농촌진흥청
- 이명규. 2003. 환경보전형 가축분뇨처리 시스템 구축방안. 한국축산시설환경학회 심포지움
- 이연 외. 2003. 한국농경지의 양분수지와 문제점. 양분수지를 이용한 친환경농업 실천방안 심포지움
- 임상현. 2002. 시설재배시 돈분뇨액비의 연속사용이 토양환경에 미치는 영향. 강원도 농업기술원 시험연구보고서
- 임상현. 1999. 유기성액비활용 과채류 관비재배 연구. 강원도 농업기술원 시험연구보고서