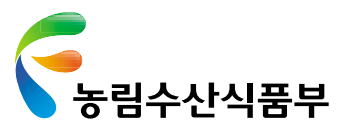


2008

가

.



농림수산식품부



농촌진흥청



농협중앙회



목 차

# Contents

I. 작물별 가축분뇨 액비 시용효과 · 농진청 이상복	5
II. 퇴 · 액비 시범포 관리 운영 요령 · 농진청 김홍욱	35
III. 퇴액비 시범포 운영 우수 사례	
경기도 연천군 시범포 추진 현황	
연천군청 농축산과	58
강원도 철원군 시범포 추진 현황	
철원군청 축산산림과	71
강원도 철원군 시범포 추진 현황	
철원군청 축산산림과	81
전남 보성군 시범포 추진 현황	
보성군청 농산과, 들찬영농조합	89
전남 영광군 시범포 추진 현황	
영광군 농업기술센터	96
경북 구미시 시범포 추진 현황	
구미시청 유통축산과	105
경북 안동시 시범포 추진 현황	
안동시청 농축산유통과	118
경남 창원군 시범포 추진 현황	
창녕군 농업기술센터, 대한양돈협회 창녕지부	128
경남 함안군 시범포 추진 현황	
함안군 농업기술센터, 대한양돈협회 함안지부	138
제주도 제주시 시범포 추진 현황	
제주농업기술센터	153



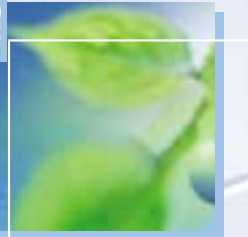
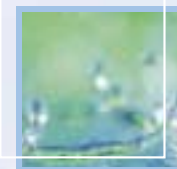
## 행사 일정

시간	내용	비고
10:00~10:30	등록	
10:30~10:40	개회	자원순환팀장
10:40~11:10	작물별 가축분뇨 액비 시용 효과	이상복 연구관 (농진청 작물과학원)
11:10~12:00	시범포별 프리젠테이션 실시(1)	5개 시범포 (10분간씩 발표)
12:00~13:00	점심식사	
13:00~13:50	시범포별 프리젠테이션 실시(2)	5개 시범포 (10분간씩 발표)
13:50~14:00	휴식	
14:00~14:30	시범포 관리·운영요령 지도	김홍욱 지도관 (농진청 소득기술과)
14:30~14:50	특강(자연순환농업 정책 방향)	축산정책단장
14:50~15:10	우수시범포 선정 및 시상	축산정책단장



# I

## 작물별 가축분뇨 액비 시용효과



농촌진흥청 작물과학원  
호남농업연구소  
농업연구관 이상복



## 작물별 가축분뇨 액비 시용 효과



### 가축분뇨 퇴·액비 농경지 순환이용 체계



## 순서

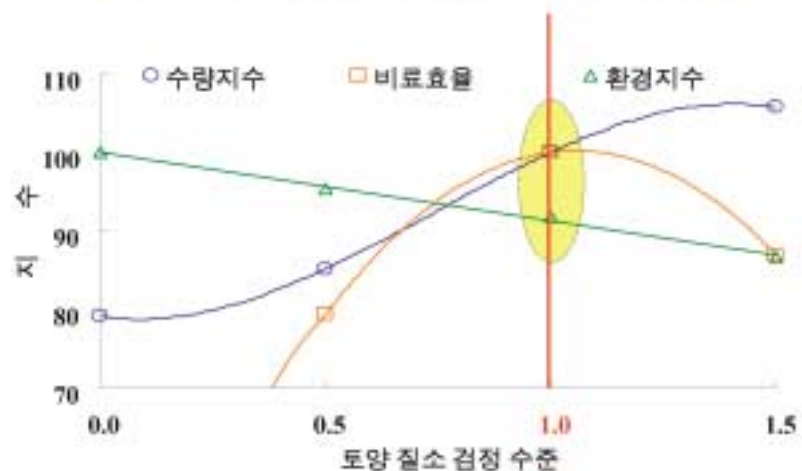
1. 액비 구비조건과 시비처방
2. 벼, 보리에 대한 시용 효과
3. 사료, 녹비작물에 대한 시용효과
4. 채소, 원예작물에 대한 시용효과
5. 벼에 대한 저농도 액비 시용효과
6. 맺음말

### 가축분뇨 액비의 구비조건

- 액비 성분은 균일
- 살포하는데 편리하도록 액체상태
- 액비가 서로 엉겨 붙지 않도록 점착력이 낮아야 함
- 주변에 냄새를 유발하지 않아야 함.
- 작물에 피해가 없도록 충분히 발효
- 중금속, 염분함량 등 유해성분 함량이 기준이내



## 토양, 퇴·액비 분석에 의한 시비처방



※ 비료효율 지수 = 시험구 질소 효율 / 토양검정구 질소 효율 · 100  
 ※ 환경지수 = 100 - (N 시비율 - N 흡수율) (전 등, 2004)

### 토양검정 시비처방서에 의한 방법

$$\text{퇴액비 사용량(톤/10a)} = \frac{\text{토양검정질소 총량(kg/10a)}}{\text{액비중 질소(T-N) 함량(\%)}} \times 100 \div 1,000$$

$$\text{퇴액비 사용량(톤/10a)} = \frac{\text{토양검정질소 기비량(kg/10a)}}{\text{액비중 질소(T-N) 함량(\%)}} \times 100 \div 1,000$$

※ 토양검정 질소량(비) =  $9.14 - 0.109 \times \text{유기물함량(g/kg)} + 0.02 \times \text{규산함량(mg/kg)}$   
 [보리] =  $23.927 - 5.208 \times \text{유기물함량(\%)}$   
 [고추] =  $33.060 - 5.480 \times \text{토양EC}$

### 작물별 표준시비량 (kg/10a)

비	질소 인산 칼리			보리	질소 인산 칼리		
	질소	인산	칼리		질소	인산	칼리
보통답	9.0	4.5	5.7	겉보리	9.0	7.4	3.9
사질답	9.0	5.1	7.1	쌀보리	8.0	6.8	3.0
습 답	8.5	5.1	7.1	맥주보리	8	7.4	3.9
미숙답	10.0	5.4	6.8	사료보리	15.0	10.0	10.0
중산간지	9.0	6.4	7.8	남부(도백종간)	7.8	6.8	3.3

고추	질소 인산 칼리			수박	질소 인산 칼리		
	질소	인산	칼리		질소	인산	칼리
노지재배	19.0	11.2	14.9	노지재배	20.0	5.9	12.8
시설재배	22.5	6.4	10.1	시설재배	13.8	4.9	8.7
밀식재배	19.0	12.3	15.5				

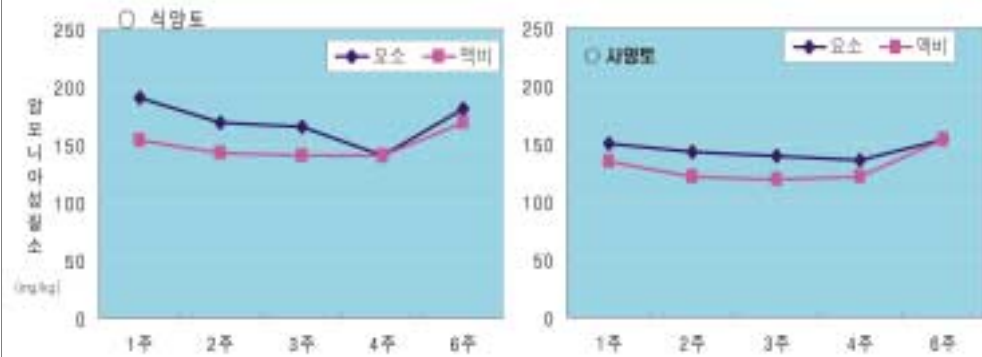
### 논 토양 검정에 따른 가축분뇨 액비 사용량

토양검정치	질소시비량		가축분뇨 액비중 질소함량(%)					
	OM (g/kg)	SiO <sub>2</sub> (mg/kg)	총량 (kg/10a)	기비량 (kg/10a)	0.05	0.1	0.3	0.5
30	90	90	7.7	3.9	7.8	3.9	1.3	0.8
	120	120	8.3	4.2	8.4	4.2	1.4	0.8
	150	150	8.9	4.5	9.0	4.5	1.5	0.9
	180	180	9.5	4.8	9.6	4.8	1.6	1.0
20	90	90	8.8	4.4	8.8	4.4	1.5	0.9
	120	120	9.4	4.8	9.4	4.7	1.6	0.9
	150	150	10.0	5.0	10.0	5.0	1.7	1.0
	180	180	10.6	5.3	10.6	5.3	1.8	1.1
10	90	90	9.9	5.0	10.0	5.0	1.7	1.0
	120	120	10.5	5.3	10.6	5.3	1.8	1.1
	150	150	11.1	5.6	11.2	5.6	1.9	1.1
	180	180	11.7	5.9	11.8	5.9	2.0	1.2



### ● 벼에 대한 가축분뇨 액비시용 효과

#### ⊕ 화학비료와 가축분뇨 액비 시용시 NH<sub>4</sub>-N 발생양상비교



※ 초기 질소 시용량 : 11 kg/10a, 양온 온도 25℃

### ● 액비시용량과 경운에 따른 쌀 수량



※ 150% 이상시용시 하천 및 지하수 오염 주의

### ● 토성별 액비 추비에 따른 쌀 수량



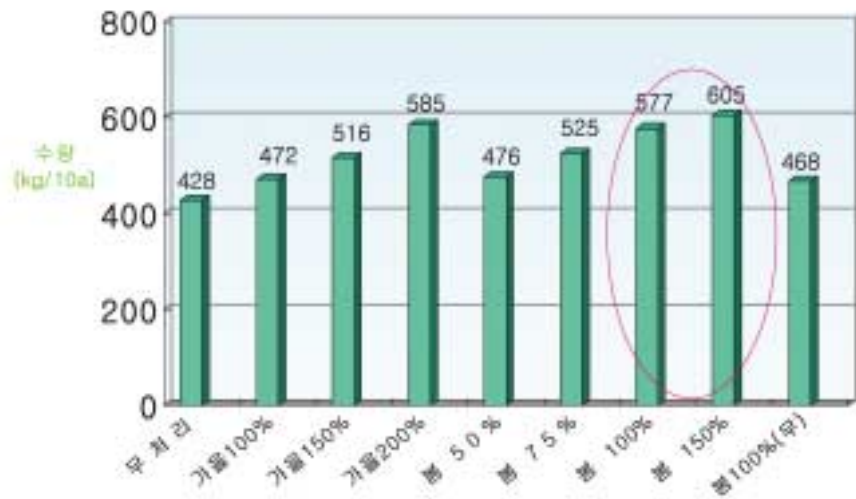
### ● 무경운로타리에 따른 퇴비중 질소 휘산에 의한 손실량



총질소량의 3.9% -----3.3% -----1.2% 손실



### ● 액비 시용량과 시용 시기에 따른 쌀 수량



### ● 벼에 대한 액비 처리량별 화학비료 절감액

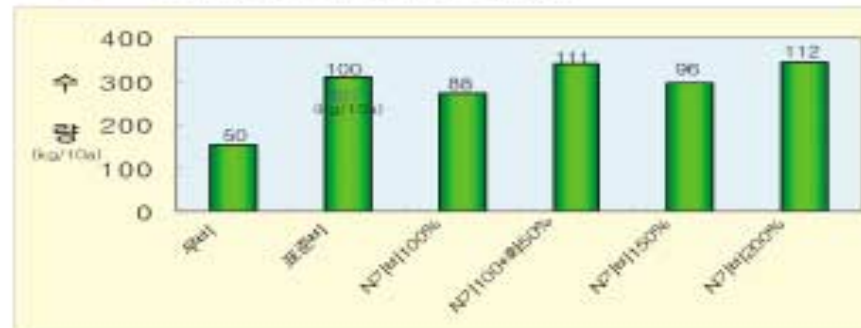
액비처리량	성분별 절감액(천원/ha)			합 계(천원/ha)
	질소	인산	칼리	
N 100%	248	202	132	582
N 150%	372	303	198	873
N 200%	495	404	264	1,164

\* 산출근거

- 화학비료 표준비 : 질소-인산-칼리=110-70-80 kg/ha 해당량으로 환산
- 화학비료 가격 : 요소-용과린-염화칼리= 20,700-11,550-19,800원/20kg

### 보리

### ● 액비시용량에 따른 보리 수량



### 사료용 보리

### ● 가축분뇨 이용 담리작 청보리 재배과정





● 돈분액비 사용 후 파종시기별 청보리 출현율 [단위: %]

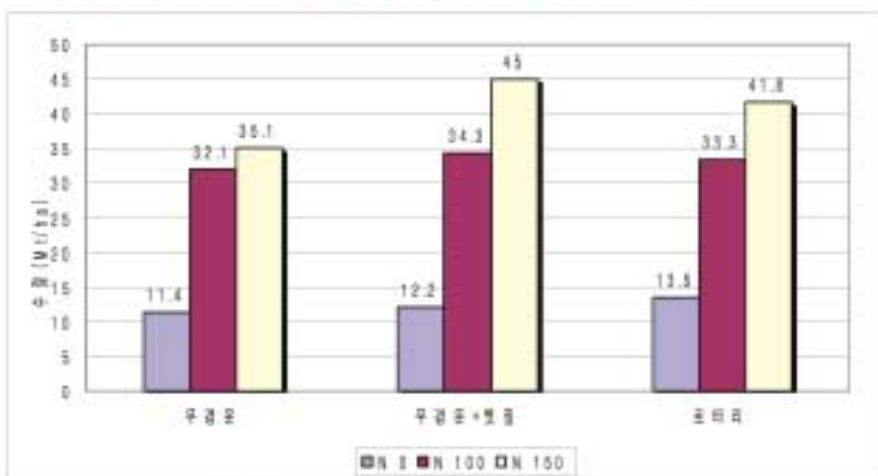
액비사용후 파종일(일)	액비사용량(N %)			
	0	100	150	200
2	95	94	92	86
7	-	93	94	92
15	-	95	95	93

● 볏짚사용 및 액비추비에 따른 청보리 수량



※ 공시토양 : 양토(지산동), 공시품종 : 총채보리(영양보리)  
 돈분액비 질소함량 : 0.50%, 액비 50% 추비 : 해동기(3, 5)  
 액비사용량 : 표준시비량 19.0kg/10a를 N 100% 기준

● 경운방법 및 액비사용량에 따른 청보리 수량



※ 공시토양 : 양토(지산동), 공시품종 : 총채보리(영양보리)  
 돈분액비 질소함량 : 0.54%  
 액비사용량 : 표준시비량 19.0kg/10a를 N 100% 기준

● 경운방법 및 액비 사용량에 따른 유기수 중 양분함량

구분	[단위: mg L <sup>-1</sup> ]								
	무경운			무경운+벼짚			로타리		
	N0%	100	150	0	100	150	0	100	150
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.63	0.79	0.81	0.64	0.76	0.70	0.71	0.97	0.86
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	3.28	14.55	34.26	4.62	6.93	9.97	3.02	5.72	13.76
PO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.05	0.07	0.11	0.04	0.06	0.07	0.06	0.08	0.07







### ● 경운조건별 우분퇴비 시용량별 청보리 수량



※ 논토양 : 양토 (지산토), 품종 : 영양보리  
 우분퇴비시용량 : 2.1 (톤/10a), 질소함량 : 0.91%, C / N율 : 45.3  
 표준시비량 : N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O : 19.0-10.0-10.0(kg / 10a), 휴림광선파

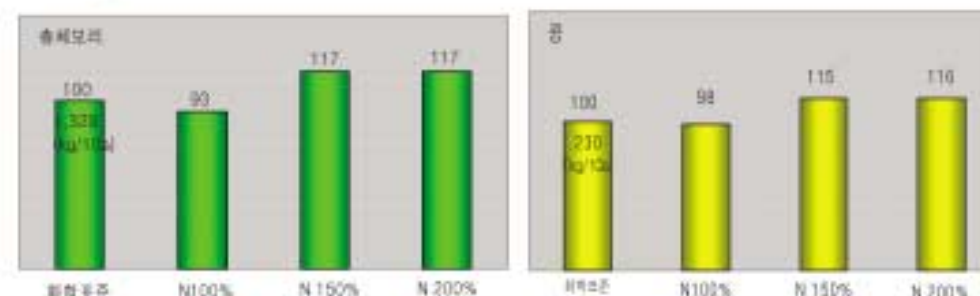


가축분뇨 액비 시용량별 청보리 생육비교

### ● 청보리 재배시 경운조건별 경제성 분석

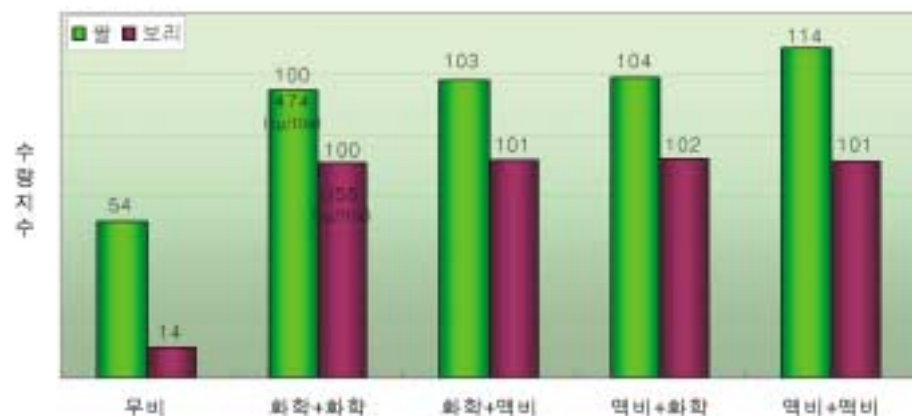
처리량 (N%)	수량 (kg/10a)	조수익 (천원/10a)	경영비 (천원/10a)	경제효과 (천원/10a)
무경운+화학비료	3,257	326	125	201(100)
무경운+100%	3,143	314	117	197(98)
경운+100%	3,291	329	120	209(104)

### ● 청보리-콩 작부체계시 돈분액비 시용 효과





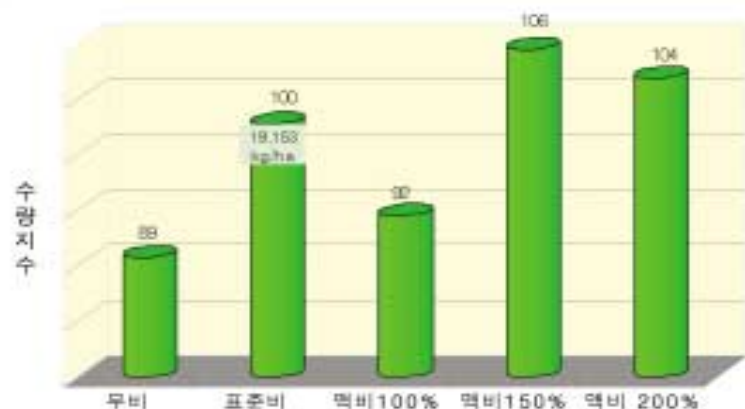
### ● 벼-보리 작부체계시 돈분액비 시용 효과



※ 화학비료 질소 사용량 : 벼 11-보리 12(kg/10a)---1년차  
2-3년차 벼 액비 사용량 : 기비의 70%(7.7kg/10a)

※ 벼-보리 액비사용시 화학비료 절감 : 582천+646천=1,228천원/ha

### ● 사료용 옥수수에 대한 돈분액비 시용량별 수량



※ 화학비료 표준사용량 질소-인산-칼리= 200-150-150kg/ha

※ 액비150%사용에 대한 화학비료 대체효과 : 1,696천원/ha

### ● 수수류 및 호밀에 대한 액비사용량별 수량

처리 내용	수수×수단그라스		호밀	
	건물수량 [kg/ha]	지수 [%]	건물수량 [kg/ha]	지수 [%]
무비	16,742	76	9,846	82
표준시비	22,008	100	11,965	100
액비 100%	18,703	85	12,211	102
액비 150%	20,642	94	12,083	101
액비 200%	22,304	101	12,383	104
액100+추50%	21,797	99	13,824	116

### ● 예취 횟수별 돈분액비 살포시 건조수량

예취 횟수	건물 수량(톤/ha)				
	무비	화학비료	액비 100%	액비150%	액비200%
1	3.15	4.38	3.08	3.32	4.59
2	1.47	2.61	1.72	2.12	2.35
3	2.82	3.88	2.98	2.87	3.34
4	1.77	1.81	2.01	1.90	2.10
<b>총계</b>	<b>9.21</b>	<b>12.67</b>	<b>9.78</b>	<b>10.28</b>	<b>12.38</b>
지수	73	100	77	81	98

※ 표준시비량 : 질소-인산-칼리 = 210-150-180 kg/ha

※ 초종 : 오차드그라스+톨페스큐+라이그라스+화이트글로버



### ● 액비시용 시기별 자운영과 헤어리벳치 수량 (미숙논)



※ 질소시용량 : 화학비료 5kg/10a 해당량  
가을+봄시용은 총량의 절반량

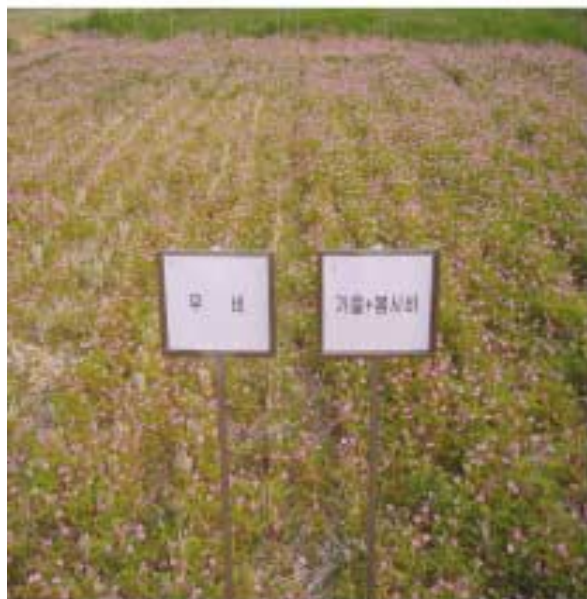
### ● 돈분액비와 화학비료 시용에 따른 감자수량

처리내용 액비+화학비료	수량(kg/10a)			
	총서무게	총서지수	상서무게	상서지수
0%+100%	3,237	100	2,618	100
30%+70%	3,652	113	2,959	113
50%+50%	3,670	113	2,958	113
<b>70%+30%</b>	<b>3,353</b>	<b>104</b>	<b>2,699</b>	<b>103</b>
100%+0%	3,212	99	2,426	93
무시비	1,834	57	1382	53

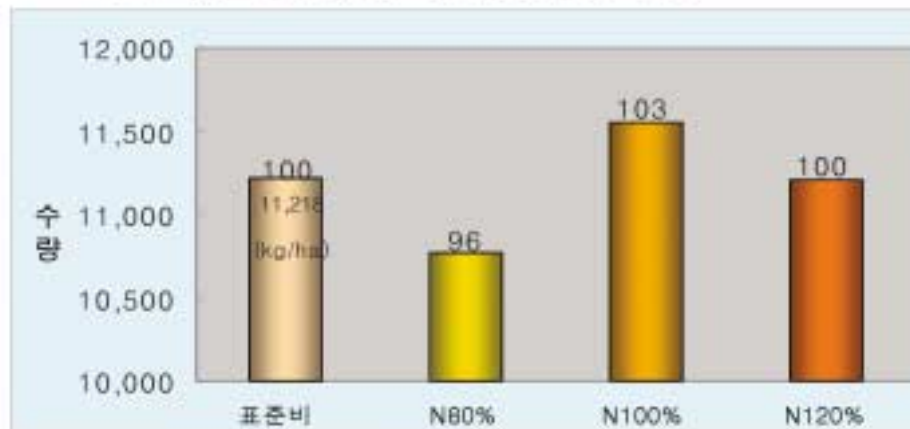
※ 화학비료 표준시비 : 질소-인산-칼리=13.7-3.3-11.4kg/10a

※ 액비 100% 살포시 화학비료 절감 : 592천원/ha

### ● 자운영에 대한 돈분뇨 액비 시용 효과



### ● 노지고추에 대한 액비시용량별 수량





### ● 노지배추에 대한 액비시용량별 수량



### ● 생강에 대한 액비시용량별 수량

시범구	수량 (kg/10a)	근경중 (g/주)	상품율 (%)	등급[%]			
				상품	중품	하품	
관행	1,381	203	85	42	32	26	
N100%	1,097	167	82	36	33	31	
관	N 60%	1,181	178	85	38	32	30
	N 40%	1,312	195	84	39	31	30
	N 20%	1,371	202	85	40	32	28
관행	1,622	232	85	41	33	26	
밭	N 60%	1,472	210	84	36	33	31
	N 40%	1,577	225	85	39	34	27
	N 20%	1,593	228	84	40	33	27



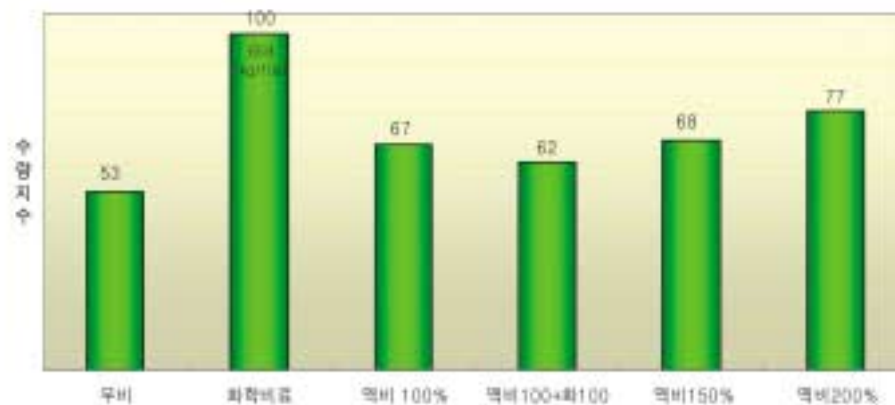
### ● 벼 후작 양파재배시 돈분액비 시용량별 수량



구중(g/주)	187	190	118
상품율(%)	91	93	92

※ 양파표준시비량(질소-인산-칼리, kg/10a) : 24.0-7.7-15.4  
 ※ 액비시용량 : 기비(1,731 kg/10a), 전량(5,291 kg/10a)

### ● 참깨에 대한 액비시용량별 수량



※ 표준시비량 : 기경지 → 질소-인산-칼리=2.9-3.1-3.2 kg/10a  
 개간지 → 질소-인산-칼리=8.0-20.0-9.0



### 수박-마늘 작부체계시 돈분액비 시용량별 수량

처리내용	수박		마늘	
	수량 (kg/10a)	지수	수량 (kg/10a)	지수
수박(관행)+마늘(관행)	4,628	100	1,025	100
수박(액50%)+마늘(액50%)	4,959	107	1,078	105
수박(액100%)+마늘(관행)	4,628	100	1,037	101
수박(관행)+마늘(액100%)	4,628	100	1,030	101

※ 수박 화학비료 [관행] : 질소-인산-칼리=20-75.9-12.8 kg/10a  
 마늘 화학비료 [관행] : 질소-인산-칼리=25-7.7-12.8 kg/10a

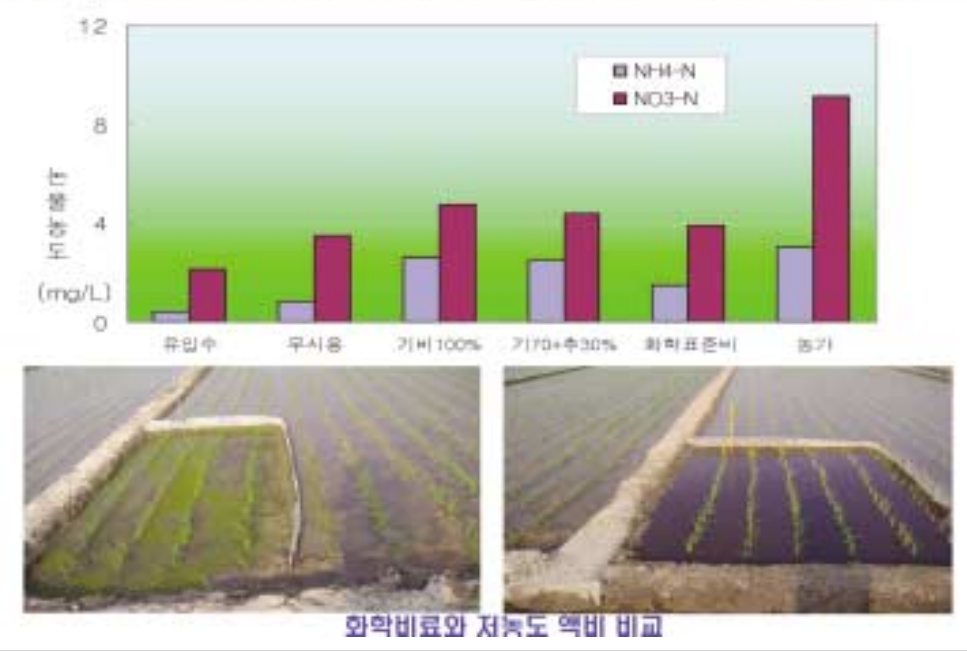




● 저농도 액비의 화학성분 비교

액비	pH	질소	인산	칼리	칼슘	마그네슘
		%				
일반액비	7.5~8.5	0.3~0.5	0.1~0.3	0.2~0.4	0.10~0.3	0.05~0.15
저농도액비	9.2	0.13	0.05	0.18	0.06	0.02 (*06)
	8.4	0.15	0.05	0.07	0.08	0.03 (*07)

● 로타리 직후 처리별 논물의 암모니아성 질소와 질산성질소 농도

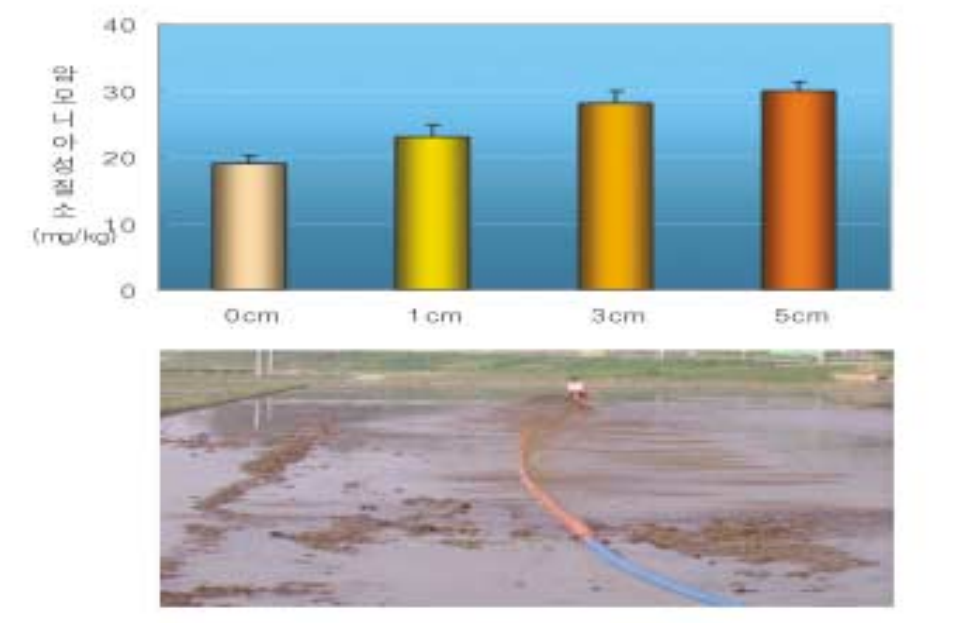


● 벼에 대한 저농도 액비(SCB) 활용 기술

● 논에서 저농도 액비 살포 과정



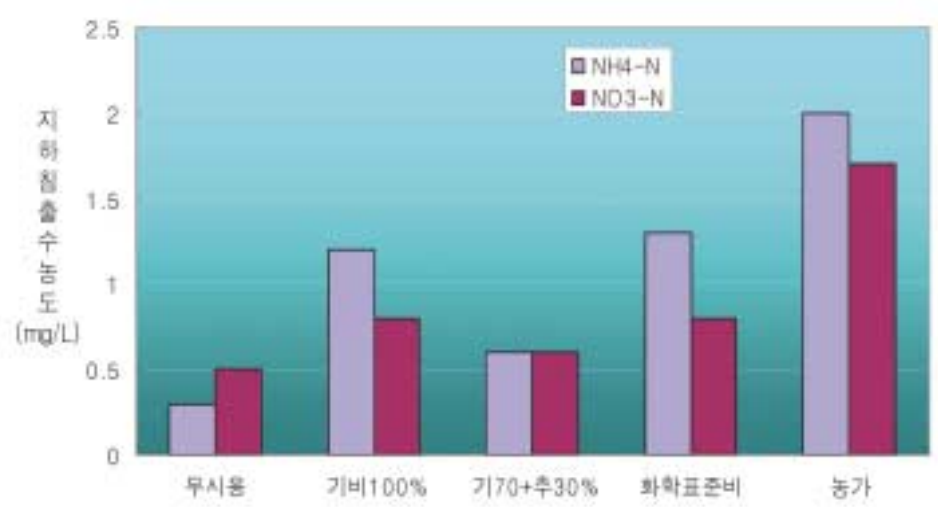
● 논물 깊이에 따른 논 토양 중 암모니아성 질소 농도





● 지하 침출수의 암모니아성 질소와 질산성질소 농도

[액비 처리후 30일째]



● 논에서 저농도 액비 추비(이삭거름) 살포 요령



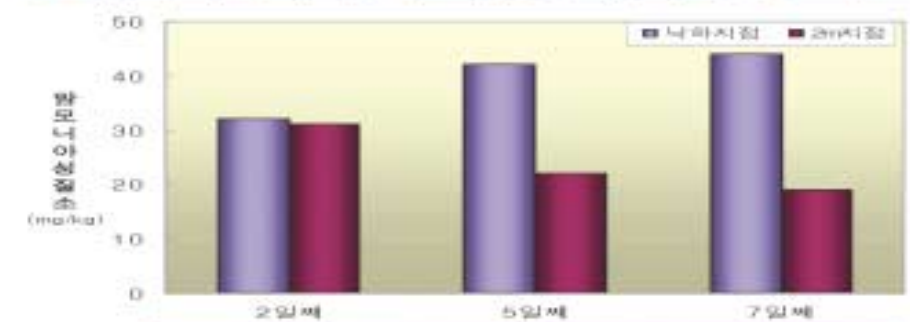
수비 관개수 혼입 시용



점적 살수 수비시용

분무 수비시용

● 액비살포후 경과일수별 로타리균평작업시 토양중 NH<sub>4</sub>-N농도



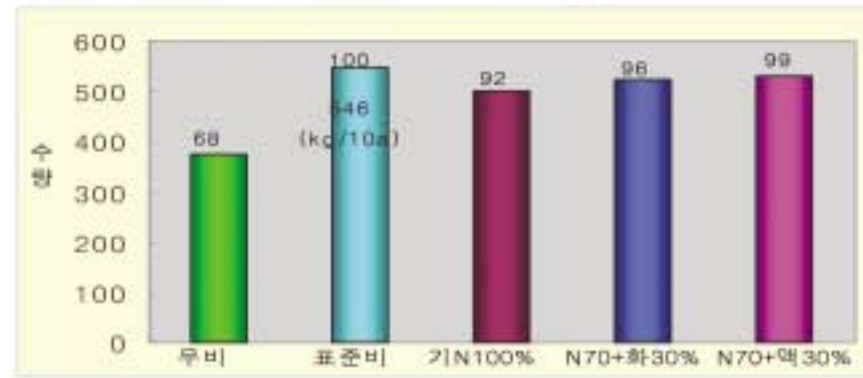
액비살포후 균평작업시면에 의한 비 불균일 성력

● SCB액비처리별 벼 생육 비교 (최고분얼기)

구 분	기비100%	기70+추30%	기70+화추30%	표준비	무시비
초장(cm)	70.3	67.3	68.4	70.0	65.1
경수(개/주)	17.2	16.5	15.5	16.1	13.3
엽색(Sped)	37.4	36.4	36.2	37.8	35.6



### ● 저농도 액비 추비시 쌀 수량



※ 액비 기비 N 100%살포시 화학비료 9 kg/10a 해당량

### ● 퇴 액비처리에 의한 쌀 수량

처리내용	수수 개/m <sup>2</sup>	립수 천개/m <sup>2</sup>	등숙 비율 %	현미 천립중 g	쌀 수량 kg/10a	수량 지수
무시용	313	27.9	92.7	20.9	438	78
표준시비	368	41.3	84.8	20.7	560	100
퇴N70+액30%	358	34.6	83.6	20.5	518	92
퇴N50+액50%	343	36.8	83.2	20.4	534	95
퇴N30+액70%	373	41.1	85.9	20.7	550	98
퇴N30+화학70%	362	35.4	87.7	20.5	539	96

### ● 저농도 액비처리에 의한 쌀(현미) 품질

처리내용	완전립	불완전립	단백질	아미로스	지방산
	----- (%) -----				
무시용	81.4	18.6	7.5	19.1	17.8
표준시비	76.6	23.4	8.0	19.2	18.1
기비N 100%	79.3	20.7	7.6	19.1	17.9
기70+ 화30%	76.4	23.6	8.0	19.1	19.2
기70+ 액30%	76.1	23.9	8.1	19.2	19.1







## 가축분뇨 액비활용 기술지원

SCB 액비 확대 보급을 위한 농가현장 기술 지원

- 대상지 : 고창 봉산 들녘 20개 농가
- 대상면적 : 가을시용 20ha, 봄 33ha, 이앙전 7ha 계 60ha
- 액비 소요량 : 6천톤(N 15kg/10a, 0.15%)
- ▶ 기대효과 : 비료 절감량 질소 9,000Kg, 인산 5,400kg, 칼리 9,000kg  
경종 농가 비료 대체 소득 : 49,580천원/60ha  
축산농가 해양투기비용 : 6,000 × 15,000원=90,000천원

## 맺음말

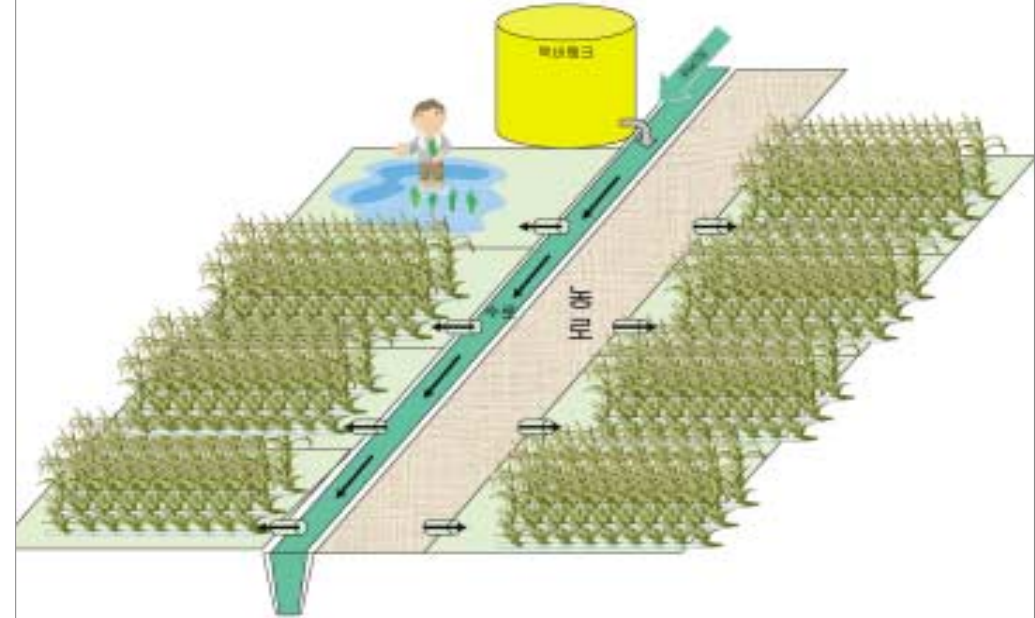
화학비료 절감과 가축분뇨 해양배출 금지에 대응을 위한

- 작물별 가축분뇨 살포량, 살포시기, 살포방법 준수
- 경운, 정지작업, 균일살포, 물관리, 유출오염 주의
- 추비는 화학비료로, 시용량이 많을 경우 분할 살포
- 저농도 액비 활용 다양화 요망

### 경제적 효과

년간 50만톤 자원화시 축산농가 100억, 화학비료(성분량) 3,850톤 감축

## 가축분뇨 액비 자동화 시스템에 의한 살포 방법 개발(안)





# II

## 퇴·액비 시범포 관리 운영 요령



농촌진흥청 소득기술과 김홍욱 농촌지도관



## I. 기본방향

- 축산·경종농가, 생산자 단체, 시·군 행정기관 및 농업기술센터 등과의 유기적인 상호 연계 추진
- 지역 특성에 맞는 작물 위주의 시범포 운영으로 파급 효과 극대화
- 시범농가 사전교육 및 시범사업 결과에 대한 평가회 실시로 퇴·액비에 대한 경종농가 인식 전환 유도

## II. 시범포 운영 및 퇴·액비 사용 요령

### 1. 시범포 운영 요령

#### □ 시범포 선정

- 사업대상자가 액비저장조 인근 또는 접근성이 좋은 평야지대에 위치한 농지를 시범포로 확보
  - 면적은 작황실적 평가 등을 감안하여 최소 0.3ha 이상 확보해야함
  - \* 작물별 면적 : 벼(1ha 이상), 콩, 고추, 배추, 무, 마늘(0.5ha 이상), 기타(0.3ha 이상)
  - \* 하우스 작물일 경우 최소 확보면적 예외 적용
- 시범포 인접농지에 시범포와 동일 면적의 대조구를 별도 확보
  - 시범포와 동일 품종의 작물을 관행농법으로 재배
  - \* 시범포 사업 홍보를 위해 시범구와 대조구에 각각 사업명과 사업목적, 작물명, 면적, 사업 대상자, 시·군, 농업기술센터명 등을 기입한 입간판을 반드시 설치

#### □ 작물 선정

- 지역특성에 맞으며 재배면적이 전국적으로 6천ha 이상인 작물을 대상으로 선정

- 식량작물, 두류, 잡곡, 서류, 엽채류, 과채류, 근채류, 조미채소, 야채류, 과수, 사료작물 등

#### □ 해당 시범 농가 교육

- 효과적인 사업추진을 위해 사업대상자는 시·군과 농업기술센터에 농가 교육을 의뢰하고 농업기술센터의 품목별 전문지도사는 농민에게 사전교육 실시
- \* 사업대상자는 교육 및 현지지도 실적(일시 및 사진자료 등)을 기록하여 결과보고서에 기재

#### □ 토양 및 퇴·액비 성분분석 및 시비처방서 발급

- 사업대상자는 시범포의 토양과 시용할 액비의 성분 분석을 해당 시·군 농업기술센터에 의뢰하여 시비처방서를 발급

#### □ 시범포 종합 관리

- 사업대상자
  - 자체 세부추진계획에 따라 시범포 및 작물 생육관리 일체를 담당
  - 양질의 퇴·액비를 확보하고, 시비처방서를 근거로 시범포에 적정량의 액비를 살포
  - 원활한 작물 생장 및 도복·병충해 방지를 위해 농업기술센터에 기술지도 의뢰
  - 퇴·액비의 우수성 등을 경종농가에 다양한 방법(신문, 방송, 유인물 등)으로 홍보
  - \* 도복, 병충해 발생, 작황상황 등을 주기적으로 체크하고 사진으로 찍어 결과보고서에 기재
- 지자체(시·도, 시·군)
  - 사업대상자가 원활히 시범포 사업에 전념할 수 있도록 행정적·재정적 지원 추진
- 농업기술센터
  - 시범포 시비처방서 발급 및 농작물 비배관리, 병충해 방제 지도에 적극 협조

#### □ 결과물 수확 및 작황실적 종합평가

- 사업대상자는 시범포의 수확물을 적기에 수확하고 생산성, 경제성 등 시범포별 결과보고서 양식을 참고하여 작황실적 종합평가를 농업기술센터에 의뢰



- 시범포의 작황실적뿐만 아니라 대조구의 실적도 시범포와 같이 종합평가해야 함
- \* 각 시범포별 결과보고서 양식 중 '07년 동기 시범포 양식은 기재포하였으며, '08년 하  
기 시범포 양식은 시범포 선정이 완료된 직후 사업대상자에게 배포할 예정임
- 농업기술센터의 종합평가를 토대로 사업대상자는 최종 결과보고서를 작성

#### □ 시범포 연찬회(결과 보고회) 개최

- 사업대상자는 경종농가에겐 퇴·액비의 우수성을, 축산농가에겐 양질 퇴·액비의 생산 필요성 등을 교육
- 경종·축산농가, 해당 시·군, 농업기술센터, 농·축협, 생산자단체 관계자가 본 행사에 참석하도록 조치
- \* 사업효과가 극대화 될 수 있도록 참석대상자에 지역 작목 반장, 농협 간부 등 경종생산 단체장 등을 반드시 포함시켜 목적에 충실한 연찬회가 될 수 있도록 조치
- 행사 주요내용 : 시범포 결과보고(작물생육상황, 경제성분석 등), 퇴·액비 우수성 설명, 양질의 퇴·액비 생산과정 설명, 작물 비교전시(시범포 작물, 대조구 작물), 시식회, 자연순환농산물 무료제공 및 향후 지역 자연순환농업 추진계획 보고 등

#### □ 기타사항

- 사업대상자는 시범포 운영 상황 및 연찬회 등 전반적인 내용을 사진자료로 반드시 남겨 결과보고서에 활용
- 사업결과 보고 : 연찬회 직후 2주일 이내

## 2. 가축분뇨 퇴·액비의 특성

#### □ 퇴·액비 활용시 이점

- 가축분뇨에는 질소, 인산, 칼리, 칼슘, 마그네슘 등의 다량원소와 철, 아연, 동, 망간 등의 미량요소도 포함되어 있어 잘 부숙시켜 작물에 사용하면 화학비료 절감에 효과

- 가축분뇨 퇴·액비에 함유된 유기물과 유용미생물이 토양유기물 함량을 높여 주고 토양 물리성을 개선하는 효과를 가져와 작물을 건강하게 자라게 하고, 토양내 다양한 생물상을 유지시킴
- 가축분뇨 처리과정의 불편함과 약간의 환경부담을 고려하더라도 자연순환농법은 농업과 국토환경 전반에 긍정적인 효과를 가져옴

퇴·액비 비료함량

구분	유기물(%)	비료성분(%)			미생물 방선균(×10 <sup>6</sup> )
		질소	인산	칼리	
*퇴비	57.4	2.5	3.9		
액비(돈분뇨)	2.6	0.6	0.4	0.4	6

\* ( )내의 숫자는 적정 수준임

#### □ 토양개량 효과

- 우리나라 토양의 유기물 함량은 다른 농업선진국에 비해 낮은 편이며, 지력은 유기물 투입으로 토양내 부식질 함량이 높아질 때 효과적으로 개선될 수 있음
  - 퇴·액비에 포함된 유기물은 토양 중 미생물에 의해 분해되고 그중 미생물에 의해 분해되지 않는 유기물이 토양 중에 남아 부식됨
- 부식질은 토양의 입자와 입자를 연결하여 토양의 단립을 만들며, 단립화가 진행되면 단립과 단립사이에 빈틈이 생겨 흙이 부드러워지고, 배수성과 통기성이 좋아져 작물의 양분 흡수율이 높아지는 등 생육을 촉진시킴
- 부식질이 많아지면 토양 중 지렁이 등 중소형 생물과 미생물수가 증가되어 토양 완충 기능이 증진됨
- 퇴·액비의 토양개량 효과는 사질토양, 특히 바람이나 물에 의한 토양유실이 문제가 되는 척박한 토양이나 개간지에서 높음

국내 토양유기물 함량

구분	논	밭	과수원	시설재배지
유기물(%)	2.3(2.5~3.0)	2.0(2.0~3.0)		

\* ( )내의 숫자는 적정 수준임



## □ 양분 공급 효과

### ○ 질소

- 토양 중 질소의 대부분은 부식질 등의 유기태이고 작물이 흡수하기 쉬운 무기태는 극히 적음
- 퇴·액비는 속효성인 무기태 질소와 유기태 질소를 함께 보유하고 있으며, 유기태 질소는 토양 내 미생물에 의해 서서히 분해되어 암모니아태 질소와 질산태 질소로 변화되어 작물에 흡수
- 유기태 질소의 무기화율은 보통 작물 생육기간 중에는 30~70%이며 나머지는 토양에 축적

\* 토양 수분함량과 온도 등에 따라 무기화율이 달라지므로 다년간 퇴·액비 사용시에는 시비량 조절에 유의

### ○ 인산·칼리 및 기타 성분

- 퇴·액비에는 화학비료 보다는 함량이 낮지만 식물이 이용할 수 있는 인산과 칼리 성분이 많음
- 가축분 퇴비 중 인산, 칼리 함량은 계분이 가장 높고 다음으로 돈분, 우분 순
- 척박한 땅이나 장기간 화학비료에 의존하여 경작한 토양에서는 작물생육에 필요한 원소 등이 결핍되기 쉬우며, 퇴·액비에 의해 인산, 칼리뿐만 아니라 작물에 필요한 황과 마그네슘 등 다량 및 기타 필수미량 원소를 공급할 수 있음

### ○ 퇴·액비의 특정 광물질 함량

- 가축분뇨에는 비소, 카드뮴, 납과 같은 중독 광물질이 거의 함유되어 있지 않지만, 가축의 성장촉진 및 질병예방을 위해 첨가하는 구리, 아연 함량의 과다 부분이 일부 문제가 되고 있음

\* 구리, 아연은 작물에게 필요한 영양소인 반면 과다할 경우 토양에 축적될 우려가 있어 비료관리법을 통해 적정 함량을 규제

- 농경지의 상당한 면적이 적정치 이상의 인을 함유하고 있으며, 인 함량을 인위적으로 조절하기가 쉽지 않은 퇴·액비를 오랜 기간 사용했던 농경지의 경우에는 토양 중 인 함량을 우선 측정하여 퇴·액비의 시용량을 결정

\* 가축분뇨 퇴·액비에 의한 환경오염 등을 방지하기 위해 사료공정서를 개정('07년 4월)하여 배합사료내 인 함량의 등록기준을 기준최소량에서 최대량으로 변경함

## 3. 퇴·액비 사용요령

### □ 좋은 가축분뇨 퇴·액비의 조건

#### ○ 악취가 없는 것

- 미숙한 퇴·액비는 악취가 매우 강하기 때문에 사용 편이성을 위해서 악취를 제거해야 함
- 악취성분(암모니아, 휘발성지방산, 황화수소 등)은 충분한 발효 또는 부숙에 의해 분해 제거됨

#### ○ 취급성이 좋은 것

- 퇴비제품의 취급성은 가능한 제품 함유율이 낮은 것이 좋음. 운반 및 살포 등의 작업이 어렵기 때문에 가급적 함유율을 최소화
- \* 함유율이 높으면 부패하기 쉽고 무거워지기 때문에 가급적 함유율을 최소화

#### ○ 기생충 알, 잡초종자가 사멸된 것

- 돈분의 경우 유해한 세균 기생충, 우분의 경우 잡초종자가 함유될 가능성이 있으므로 경종농가 사용 확대를 위해서는 퇴비 생산시 고온(68~70℃) 처리를 해야 함

#### ○ 염류농도가 높지 않은 것

- 가축분뇨에는 칼리, 나트륨 등의 염류가 많지만 퇴비화 과정에 사용되는 톱밥 등 수분조절제에 의해 희석되어 염류농도가 낮아짐
- 재활용 퇴비를 이용하여 수분조절을 하거나 노를 많이 투입할 경우 염류가 높아질 수 있다는 점에 유의



### □ 좋은 가축분뇨 퇴·액비 판별법

#### ○ 가축분 퇴비 부숙도 판별법

색깔	황-황갈색(2), 갈색(5), 흑갈색-흑색(10)
형상	원료의 형태유지(2), 상당히 붕괴(5), 형태를 알 수 없음(10)
냄새	원료냄새 강(2), 원료냄새 약(5), 퇴비냄새(10)
수분	70%이상(2), 60%전후(5), 50%전후(10)
부숙 중 최고온도	50°C이하(2), 50~60°C(10), 60~70°C(15), 70°C이상(15)
부숙 기간	가축분자체 : 20일 이내(2), 20일~2개월(10), *2개월 이상(20)
	축분+농산부산물 : 20일 이내(2), 20일~3개월(10), *3개월 이상(20)
	축분+톱밥 등 : 20일 이내(2), 20일~6개월(10), *6개월 이상(20)
뒤집기횟수	2회 이상(2), 3~6회(5), 7회 이상(10)
공기주입	공기주입 안함, 공기주입 함(10)
점수합계	미숙 : 30점 이하, 중숙 : 31~80점, 완숙 : 81점이상

\* 공기주입 안함, ( )안의 숫자는 점수

#### ○ 액비 부숙도 판별법

냄새	원료냄새 강(2), 원료냄새 약(5), 원료냄새 없음(10)
색깔	올리브그린(2), 옐로우그린(3), 다갈색(5), 흑갈색(7), 갈색(10)
점성	끈끈함(2), 끈끈하지 않음(10)
부숙 중 최고온도	50°C이하(2), 50~60°C(10), 60~70°C(15), 70°C이상(15)
공기주입	공기주입 안함(2), 공기주입 함(10)
점수합계	미숙 : 10점 이하, 중숙 : 10~45점, 완숙 : 46점 이상

\* ( )안의 숫자는 점수

### □ 가축분뇨 퇴·액비의 살포

#### ○ 퇴·액비 사용을 위한 처방

- 농경지 및 작물에 적정한 퇴·액비의 사용을 위해서는 시비처방서를 발급 받아야함
- 퇴·액비 살포가 시기적으로 한정되어 있어 농업기술센터에 일시에 처방서 발급을 요청할 경우 적기에 발급 받지 못하는 경우가 있으므로 토양검정은 미리 실시

#### ○ 퇴·액비 사용량

- 우리나라 농토는 유효인산 함량이 적정 수준보다 높아 농가에서 가축분 퇴비를 다량 사용할 경우 인산함량이 더 높아질 우려가 있으므로 토양과 수질을 보호하는 차원에서 토양의 인산비옥도와 작물이 인산을 요구하는 정도를 함께 고려하여 적절하게 퇴·액비를 사용해야 함
- 액비의 경우 처방서에 근거하여 살포해야 하는데 벼의 경우 수확직후(10~11월) 액비를 살포할 경우에는 질소 권장량의 150%, 이앙 전(4~5월)에 살포할 경우에는 100%정도를 권장

\* 액비는 질소 조성이 속효성과 완효성이 조합된 형태이기 때문에 화학비료와 달리 전량 기비로 사용할 수도 있음

토양의 인산함량에 따른 작물별 가축분 퇴비 사용량

(단위 : 톤/ha)

작물		인산요구도	척박지	보통지	비옥지
논	벼	-	2.8~4.4		
	과채류	소비형	5.4~6.3	2.9~3.8	1.5이하
	과채류	다비형	8.0~10.5	5.5~8.1	
밭	근채류,서류	-	5.4~7.2	2.9~4.7	
	엽채류	-	4.6~7.7	2.1~5.3	
	기타작물	소비형	4.0	1.5	
		다비형	5.8~7.6	3.4~5.1	
토양 유효인산함량범위(mg/kg)		논	80이하	80~120	121이상
		밭	300이하	300~500	501이상

#### ○ 퇴·액비 사용시 유의사항

- 퇴·액비를 뿌리거나 뿌렸던 농경지에서 불쾌한 냄새를 맡게 되면 인근 주민들로부터 민원발생의 우려가 있으니, 저녁이나 주말에 살포하는 것을 피해야 하고, 바람 부는 방향에 대해서도 주의해야 함
- 퇴·액비를 살포하고 신속하게 토양과 혼합시키는 것도 악취와 암모니아의 손실을 줄이는 효과적인 방법



- 토양이 경운되지 않은 상태에서는 액비가 흘러내릴 수 있으니 살포량이 많을 경우 미리 경운하여 액비가 토양에 잘 스며들도록 하고 살포 후에도 경운 또는 로타리를 해주어 악취발생을 최소화해야함
- 액비의 질소 농도가 낮을 경우에는 많이 투입해야 하므로 한 번에 살포하는 것보다 시차를 두고 나누어 살포하는 것이 효과적
- 가축분뇨 퇴·액비를 연용한 토양은 가급적 3년마다 토양검정을 실시하여 토양의 상태를 파악한 후 사용량을 조절

### III. 작물별 액비 시용의 실제

#### 1. 벼

##### □ 액비 시용량

- 액비 살포량은 액비 중의 질소량을 기준으로 설정
- 질소 기비 해당량(질소 전량의 50%)을 액비로 사용하고 추비는 화학비료를 이용하여 보충
- 액비 살포량은 액비 사용 전에 액비의 비료성분을 분석한 다음 농업기술센터에서 살포량을 추천받아 사용
- 액비 분석이 불가능할 경우에는 액비 지침서의 조건표에 표시되어 있는 양을 살포
- 액비를 단독으로 사용할 경우에는 작물 재배의 기준 시비량 보다 약간 적게 사용

##### □ 액비 살포 및 유의사항

- 살포 전 기후, 지형, 토양조건 등 포장상태를 철저히 점검
- 농경지에 액비가 불균일하게 살포되면 작물생육이 고르지 못하여 수량에 영향을 미칠 수 있기 때문에 살포기를 이용하여 논 전면에 균일하게 살포

- 살포기를 이용하여 근접 살포할 경우 포장 상태에 따라 균일한 살포가 매우 어려우므로 살포량을 여러 번 나누어 살포하며 살포 전에 포장 상태 점검

##### □ 액비 시용 시기

- 액비 살포는 벼 재배 15일 전에 시용
- 그러나 부득이 날짜를 맞추지 못한 경우에는 적어도 1주일 전에 시용하여야 하며 이 때에는 인근 농업기술센터의 자문을 구하여 살포량 조절

##### □ 액비 시용 후 경운

- 액비는 살포 후 바로 경운하는 것이 좋으며 약 2회 이상 경운하는 것이 효과적
- 부득이 경운하지 못할 경우에는 2~3일 안에 반드시 1회 정도 경운하여 양분 유실 방지 가능

##### □ 이앙 후 관리

- 액비 시용 포장에서 벼·보리 생육이 부진한 경우에는 화학비료로 추비 보충

##### □ 작물특성 및 유의사항

- 액비 과다시용은 벼 생육초기 헛가지(무효분얼) 증가 및 웃자라기만 하므로 적정 사용량 내에서 살포
- 액비 과다 시용은 토양, 지하수오염 초래 및 질소과다에 의한 병해충발생과 도복이 심하여 수량에도 영향을 미치므로 질소시비량 내에서 사용
- 액비는 벼에 대한 질소시비량 총량 내에서 사용하고 3년 1주기로 토양검정을 실시하여 염류집적 예방
- 포장 특성상 수질 오염 발생률이 높은 지역이나 인근 농가에서 민원발생 소지가 높은 지역은 되도록 살포 지양
- 곡간지는 지형상 특성이 농사철이 아닐지라도 수로 등에 물이 있는 경우가 많으므로 주위의 수질이 오염되지 않도록 살포시 특별한 주의 필요



- 곡간지의 특성을 고려하여 마을이 있는 곡간지는 악취로 인한 민원발생이 우려되므로 마을이 없는 곡간지를 선택하여 살포
- 액비시용은 질산태 질소 등 용탈이 우려되는 사질답 또는 토심이 낮은 토양은 가급적 살포지양

## 2. 보 리

### □ 액비 시용량

- 액비 살포량은 액비 중의 질소량을 기준으로 설정
- 조건표에서 시비처방서상의 질소 전체량에 해당하는 액비량을 찾아 보리 재배시 기비 해당량을 액비 살포량으로 결정

### □ 파종 후 관리

- 토성에 따라 액비시용 포장에서 보리의 생육이 부진한 경우가 있으며 이때는 화학비료로 추비 보충

### □ 시용시기 및 방법

- 액비시용은 파종 15일 전까지 하며 시용 후 경운과 로타리 실시
- 액비는 항상 액비살포기를 이용하여 농경지 전면에 균일하게 살포

### □ 작물특성 및 유의사항

- 월동작물인 보리는 질소시비량 총량 내에서 액비를 기비로 시용하고 월동 후 영양생장기에 화학비료를 추비하는 것이 정상적인 생육 유지
- 액비는 사용시 마다 비료성분을 분석하여 질소를 기준으로 시용량 산출
- 액비 과다 시용은 토양, 지하수오염 초래 및 질소과다에 의한 병해충 발생과 심한 도복으로 수량에도 영향을 미치므로 질소시비량 내에서 사용
- 3년 1기로 토양을 분석하여 염류집적 예방

## 3. 감 자

### □ 살포방법

- 경운 및 정지작업을 한 후 감자밭 전면에 골고루 살포하여야 하며, 살포 후에 바로 정지작업(로타리)을 실시하여 흙과 잘 혼합해 줌으로서 악취가 발생하지 않도록 함
- 이랑을 만든 후 인위적으로 소형 살포기를 이용하여 골에 살포할 때는 액비가 토양에 스며드는 즉시 복토를 실시하여야 하며 복토 후 적어도 5~7일이 지난 후에 감자를 파종하여야 초기 싹이 출현하는데 장애가 없음

### □ 파종 후 관리

- 파종된 씨감자는 액비의 과다 시용 피해 및 강우시 과습에 의한 부패가 되지 않도록 다소 높은 위치에 파종 함
- 액비를 시용하고 씨감자를 파종한 후 토양수분의 부족으로 매우 건조하면 감자 싹이 말라 죽을 수 있으므로 수분의 적정관리가 필요

### □ 유의사항

- 가축분 액비는 충분히 발효된 것을 사용하여야 하며, 비료성분을 분석하여 질소 기준으로 시용량을 산출함
- 이랑을 만들기 전이나 후에 액비를 살포할 경우에 한쪽으로 몰리지 않고 골고루 토양에 스며들어야 함으로 균일하게 살포하는 것이 매우 중요함
- 경사지 밭은 시용한 액비나 토양양분이 표면에서 유거수와 함께 양분유실이 많으므로 밭이랑을 등고선 식으로 하여 빗물의 흐름속도를 낮추도록 하고, 감자 파종 후에는 배수로 정비를 철저히 하여야 함
- 강우시 양분의 유실이 심한 경사지 밭은 토양보전을 위한 기반조성이 되어 있지 않으면 토양 및 수질오염 등의 우려가 크므로 가급적 액비사용을 지양함
- 액비의 과다 사용은 고랭지 기상환경 특성상 여름철 잦은 안개, 장마기 일조부족





과 함께 작물체를 연약하고 웃자라게 만들어 생육후기에 역병 등 병해충과 중심 공동(Hollow heart) 등 생리장애를 증가시키므로 액비의 사용방법과 사용량의 기준을 준수하여야 함

## 4. 고추

### □ 액비 살포 전 준비작업

- 액비에서 악취가 심하여 부속이 덜 된 것으로 판단될 경우 충분히 부속시킨 후 액비를 사용
- 충분히 부속 된 액비는 살포 전에 시·군 농업기술센터 및 농업기술원에 의뢰하여 비료성분 함량을 분석하여야 함
- 분석된 액비의 비료성분 함량을 액비탱크의 잘 보이는 위치에 부착
- 액비살포 농가는 고추재배 전에 퇴비나 비료를 사용하지 않은 상태의 토양을 채취하여 정밀분석 한 후 토양관리처방서를 농업기술센터에서 발급받아 시비량 확인
- 액비를 살포하기 전에 반드시 살포기 등 장비를 점검하여 작업에 차질이 없도록 해야 함

### □ 살포 방법

- 액비는 일단 뿌리고 나면 옆으로 이동이 잘 안되므로 액비 살포기를 이용하여 농경지 전면적에 고루 살포하여야 함
- 액비 살포 후 바로 경운이나 로타리를 하여 악취가 나지 않도록 주의해야 함(악취 발생은 민원의 대상이 될 수 있음)

### □ 정식 후 관리

- 기상, 토성 및 비옥도에 따라 액비사용 후 고추 발의 생육이 부진할 경우가 있으며 이때는 화학비료로 추비 보충

### □ 액비 과다사용의 피해

- 액비 과다사용시 영양생장만 하여 과실이 적게 달림
- 액비 사용량이 많을수록 질소투입량이 많아 과번무하여 수량감소 및 병해충 발생이 심하고, 토양침투수 중 질산염( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) 함량도 액비 사용량이 많을수록 높아 환경오염 초래
- 미부속 된 액비를 과다 사용 할 경우 정식 후 가스 피해를 받을 수 있으므로 주의

### □ 유의사항

- 액비는 고추에 대한 질소 기비량 내에서 사용하고 3년 1주기로 토양검정을 실시하여 양분집적 예방
- 액비는 고추 정식 최소한 15일 전에 액비 살포기를 이용하여 농경지 전 면적에 고루 살포
- 액비 살포 후 1~2일 후에 퇴비 등을 전면에서 사용하고 경운이나 로타리를 하여 악취가 나지 않도록 주의
- 정식 5일 전에 비닐 피복을 하고 될 수 있으면 가스 피해를 대비하여 정식 전에 구멍을 뚫어 두었다가 정식
- 경사가 15° 이상 지역이나 사질토양 및 환경규제(상수원보호, 특별대책, 가연공원) 지역에서는 수질오염원이 될 수 있기 때문에 환경보전 차원에서 사용 자제

## 5. 배추

### □ 살포방법

- 경운 및 정지작업을 한 후 배추밭 전면에서 골고루 살포하여야 하며, 살포 후에는 바로 정지작업(로타리)을 실시하여 흙과 잘 혼합해 줌으로서 악취가 발생하지 않도록 함
- 이랑을 만든 후 인위적으로 소형 살포기를 이용하여 골에다 살포할 때는 액비가



토양에 스며드는 즉시 복토를 실시하여야 하며 복토 후 적어도 일주일 이상 지난 후에 배추를 정식하여야 초기생육에 장애가 없음

#### □ 정식 후 관리

- 정식한 배추 모는 다량의 액비사용으로 인한 피해와 강우시 과습에 의한 피해가 나지 않도록 관리함
- 배추의 뿌리는 넓고 깊게 자라는 편이지만 액비를 사용하고 배추모를 정식한 후 토양수분이 부족하면 건조에 약해 활착되기가 어려우므로 수분의 적정관리가 필요함
- 생육초기 및 결구기에는 추비 기준량의 질소와 칼리질 비료(화학비료)를 사용하되 작황에 따라 추비를 가감 조절하여 사용해 주므로 안전재배가 가능함

#### □ 유의사항

- 가축분뇨 액비는 충분히 발효된 것을 사용하여야 하며, 비료성분을 분석하여 질소 기비량 기준으로 사용량을 산출함
- 이랑을 만들기 전이나 후에 액비를 살포할 경우에 한쪽으로 몰리지 않고 골고루 토양에 스며들어야 함으로 반드시 균일하게 살포하는 것이 매우 중요함
- 경사지 밭은 사용한 액비나 토양양분이 표면에서 유거수와 함께 유실이 많으므로 밭이랑을 등고선 식으로 하여 빗물의 흐름속도를 낮추도록 하고, 배추 정식 후에는 배수로 정비를 철저히 하여야 함
- 강우시 양분의 유실이 심한 경사지 밭은 토양보전을 위한 기반조성이 되어 있지 않으면 토양 및 수질오염 등의 우려가 크므로 가급적 액비사용을 지양함
- 적정량 이상의 액비살포는 초여름 재배시 생육초기 저온과 그 이후 고온에 의해 장다리발생, 생육후기 고온에 의한 각종 생리장애와 병해충 발생 그리고 한여름 재배의 경우 고온과 폭우에 의한 재해와 빈번한 병해충 발생의 위험을 조장하므로 반드시 액비량은 적정량수준을 초과하여서는 안 됨
- 특히 액비의 과다 사용은 고랭지 기상환경 특성상 여름철 잦은 안개, 장마기 일

조부족과 함께 작물체를 연약하고 웃자라게 만들어 생육후기에 각종 병해충과 생리장애를 증가시키므로 액비의 안전 사용에 유의해야 함

## 6. 양과

#### □ 벼·양파 2모작 재배

- 벼와 양파 2모작 재배지의 경우 10월 중·하순에 벼를 수확하고 11월 상·중순에 양파를 정식하여 이듬해 6월 상·중순에 양파를 수확하고 6월 중·하순에 벼를 이앙함
- 양파는 월동작물로 재배기간이 7~8개월로 다른 작물에 비해 긴 생육기간을 요구하며, 평년지 기준의 양파 표준시비량은 질소-인산-칼리가 10a당 24.0-7.7-15.4kg이며, 이 중 질소는 33%씩 기비와 2회 추비로 분시하며, 칼리는 40%의 기비와 30%씩의 2회 추비로 분시 함. 추비는 월동 후 2월과 3월에 2회 실시함

#### □ 액비의 적정 사용시기와 사용량

- 벼 수확 후와 양파 정식간의 시간적인 차이가 1~2주 정도이므로 6개월 이상 충분히 부숙 된 액비의 사용이 요구되며 액비살포 후 즉시 경운이나 로타리를 하여 부숙촉진 및 악취를 저감시킴

#### □ 액비 살포시 유의 사항

- 액비만으로 전량 기비로 사용하고 추비를 사용하지 않을 경우 월동 후 생육이 상당히 불량해지고 수량도 20%이상 감소하므로 반드시 화학비료의 추비가 필요함

#### □ 액비 사용효과

- 평년지의 양파 정식 시기는 11월로 대기온도가 낮기 때문에 사용 후 악취는 문제가 되지 않음



- 5월 22일 조사한 처리별 생육조사 결과, 액비를 기비로 사용하고 화학비료를 추비한 구에서 초장 47cm, 구경 5.8cm로 화학비료 시비구보다 다소 좋았음
- 액비를 기비로 사용한 구에서 양파 수량이 화학비료 시용구 보다 9% 증가하였음

## 7. 당근

### □ 유의사항

- 미부숙 액비 사용은 인축 및 작물에 병해충을 유발시킬 수 있으므로 액비는 충분히 부숙시켜 세균성 미생물을 사멸시킨 후 사용
- 가축분 연용지는 토양검정을 실시하여 질소시비량을 산출한 후 액비 사용량을 구하여 액비를 사용하고 연용에 의한 토양 중 양분집적 방지
- 악취에 의한 민원이 발생하지 않도록 액비살포 후 경운과 로타리 실시

## 8. 마늘

### □ 액비 살포전 주의사항

- 가축분노 액비를 작물에 이용할 경우 환경에 미치는 영향이 크기 때문에 세심한 주의가 필요한데 다음과 같은 사항을 유의하여 사용
- 작물에 사용할 액비는 6개월 이상 완전 부숙 된 액비를 사용하고, 악취가 심하게 나는 액비는 사용을 자제함
- 액비는 사용시마다 비료성분을 분석하여 질소를 기준으로 사용량을 산출함
- 작물재배지 토양의 성분을 정밀 분석한 결과를 토대로 시비처방
- 액비 사용 후 정기적으로 토양을 검정하여 비료성분 과다집적을 예방
- 액비 살포는 최소한 정식 15일 전에 농경지 전 면적에 고루 살포함
- 악취로 인한 민원 발생 우려지역 및 환경규제(상수원보호, 특별대책, 자연공원) 지역에는 사용을 자제함

### □ 액비 살포 전 준비작업

- 충분히 부숙 된 액비는 살포 전에 액비를 시·군 농업기술센터에 의뢰하여 비료 성분 함량을 분석하여 살포해야 함
- 액비를 사용하여 마늘을 재배할 경우 비료 및 퇴비를 살포하기 전의 토양을 채취하여 시·군 농업기술센터에 정밀분석을 의뢰하여 토양관리처방서를 발급받아 시비

### □ 액비 과다 사용의 피해

- 마늘은 비닐을 피복하여 재배하는 작물이기 때문에 부숙이 안된 액비를 과다 사용할 경우 암모니아가스 등의 피해를 받을 수 있으므로 주의하여야 함
- 부숙이 안된 액비의 과다사용은 마늘 생육기간 중 고자리파리나 잎마름병 등 병해충의 발생을 증가시켜 토양 및 작물에 해가 됨
- 액비 사용량이 많을수록 2차 성장(별마늘) 마늘이 증가하고, 질산염( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) 등의 함량이 증가하여 지하수 오염을 초래하므로 주의

## 9. 사과

### □ 액비 사용량

- 액비 사용량은 액비 중의 질소함량을 기준으로 한다.
- 사과원의 액비 사용량은 토양 검정을 통한 시비량을 기준으로 하여 질소 시비량의 60%를 액비 시비량으로 결정하고 나머지 시비량은 화학비료로 추비
- 토양 유기물로 유기질 및 가축부산물 비료를 사용할 경우 이들의 질소함량을 고려하여 액비 시비량을 결정
- 액비는 사용 전에 반드시 농업기술센터 또는 농업기술원에서 질소 성분을 분석하여 사용량을 결정



### □ 사용 시기 및 방법

- 액비 사용 시기는 밑거름 사용 시기와 동일한 늦가을과 해빙 직후(2월 상·중순경)에 사용
- 사용할 때 나무의 가지에 맞지 않도록 하며 토양에 고루 살포
- 사용 방법은 전면 살포를 원칙으로 하고 살포 후 악취와 양분 유실 방지를 위하여 경운이나 로타리 작업을 실시함
- 경사지 과수원에서는 양분이 아래쪽으로 흘러내리기 때문에 사용 지양

### □ 작물특성 및 유의사항

- 사과원에서 액비 사용은 일반대목 성목원에서 밑거름으로 적합함
- 사과나무는 질소가 많으면 영양생장과 도장이 심하고 화아분화가 불량하므로 질소가 과비하지 않도록 함
- 시비량이 많을 경우 착색이 불량하고 당도가 떨어져 숙기가 늦어지는 경우도 있음
- 저수고 밀식 사과원은 수세 조절과 과실 품질을 위하여 액비 사용을 지양
- 수령이 10년 이하인 나무는 시비량이 적으므로 액비 사용을 지양
- 미부숙 된 액비 사용은 인축과 작물에 병해충을 유발할 수 있으며 악취로 인한 민원도 발생할 수 있으므로 부숙 된 액비만을 사용함
- 액비 사용 후 곧바로 비가 오면 침투수로 흘러 들어가는 양이 많으므로 비가 내릴 우려가 있을 때는 살포금지
- 과원을 개원 또는 개식할 때 사용 방법은 전면 토양개량을 위하여 토양 비옥도를 조절하고 토양 안정화를 위하여 전면 살포 후 1~2작기 동안 목초나 화분과 작물 재배
- 경사가 15%이상 지역이나 사질토양 및 환경규제(상수도보호, 특별대책, 자연공원)지역 내에서는 환경오염원이 될 수 있기 때문에 환경보전 차원에서 사용금지

## 10. 답리작 사료작물

### □ 액비 사용량

- 답리작으로 재배되는 동계 사료작물인 호밀, 보리, 이탈리아라이그라스는 돈분 액비 사용량이 많을수록(200%) 수량이 증대
- 질소대비 200% 수준으로 돈분 액비를 사용할 경우 토양 침출수에서 질산태 질소가 검출되어 토양오염이 우려되므로
- 조사료 생산성과 환경오염을 고려한 답리작 사료작물의 돈분 액비 적정 사용량은 질소대비 150% 수준임

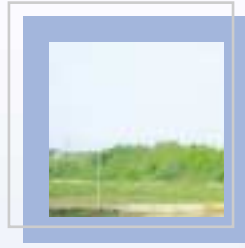
### □ 사용시기 및 방법

- 질소대비 150%의 돈분 액비는 일시에 기비로 사용하기에는 많은 양이므로 1회에 전량을 사용하지 말고 2회로 나누어 사용
- 사용 전 로타리 작업을 하여 흡수가 용이하도록 한 후 돈분 액비를 사용하고 건조 후 다시 로타리 작업을 하여 골고루 섞이도록 조치
- 돈분 액비와 화학비료를 혼용할 경우, 돈분 액비는 기비로 이용하고, 화학비료는 이듬해 이른 봄에 추비로 이용

### □ 작물특성 및 유의사항

- 답리작 사료작물 재배는 주곡생산 기반인 논을 조사료생산 기반으로 활용하므로, 토양오염에 더욱 신중하여야 함
- 겨울철 동안 논에 돈분뇨 이용 사료작물 재배는 조사료 공급과 자연경관 유지로 국토의 공익적 기능 증대
- 이탈리아라이그라스는 이른 봄 추비에 의해 왕성한 생육을 보이므로 화학비료를 추비로 이용하는 것이 바람직함
- ※ 기타 작목은 농업기술센터 전문가와 상의





## 퇴·액비 시범포 운영 우수 사례





# 경기도 연천군 시범포 추진 현황

(연천군청 농축산과)

## 1. 퇴·액비 시범포 운영 현황

### 1) 연천군의 지리적 현황

- 연천군은 남한의 최북단이자 한반도의 허리인 북위 38° 선에 위치하고 있으며 전체면적이 695.61km<sup>2</sup>로 서울의 1.14배 경기도의 6.8%를 차지하고 있음
- 마식령산맥과 광주산맥에서 뻗어 내린 지맥에 의해 형성된 해발 200m사이의 연속된 산지에 북에서 남으로 임진강과 한탄강이 관류하여 북서부와 동쪽의 고도는 높게 나타나는 반면 남쪽의 군 경계에 해당하는 임진강 연안은 해발 100m이하의 완만한 평지로 구성되어 있기에 전체면적 중 농경지 면적이 136.6km<sup>2</sup>로 군 전체의 19.64%차지해 곡물생산으로는 최적지임

### 2) 연천군의 농업현황

- 연천군의 좋은 지리적 여건으로 연천의 울무는 전국 생산량의 83%를 차지하고 있고 연천 콩 또한 경기도의 최다 생산량을 보이고 있으며 ‘남토복수’라는 브랜드를 토대로 미곡생산량 또한 상당함
- 특히 연천군에서는 2007년부터 ‘한반도 중심 로하스 연천’이라는 슬로건 아래 농업과 3차(유통·서비스 등)산업을 연계하는 로하스 사업을 추진 중이기에 앞으로의 농업발전력이 매우 높으며 또한 기존 추진 중인 로하스 사업과 친환경농업을 접목하여 지역 농특산물을 특화 할 수 있고 그로 인한 관광자원효과가 상당하기에 우리군의 자연순환농업은 선택이 아닌 필수라고 할 수 있음

연천군 농가수와 농경지면적 현황

(단위 : 호, ha)

연 도	농가 수	계	논	밭	과수원	초지
2007	4,828	13,660	7,743	5,842		

### 3) 연천군 축산 및 분뇨발생 현황

- 연천군은 위치적으로 북한과 인접한 지역으로 약 97%정도가 군사작전지역이며 전국리 선사유적지 등 유물이 다량 발굴되고 있어 아직은 도시화되지 않은 농업지역이다.
- 그러므로 축산업이 아직은 성장세에 있다할 수 있지만 그에 따른 분뇨를 적절히 소화할 수 있는 여건이 마련되지 않아 해양투기와 농장에서 발생하는 분뇨로 인한 지속적 민원이 발생되고 있기도 하다.
- 연천군 작물재배 면적의 5,807ha중 '06년 액비 살포 실적은 243ha에 지나지 않고 해양배출물량은 2,000톤에 이르고 있는 상황에서 이러한 농업과 축산의 부조화적인 양상을 해결할 수 있는 대안은 자연순환형농업일 것이다.
- 경종과 축산이 어우러져 발전할 수 있도록 하기 위해서는 경종농가가 가축분뇨 퇴·액비를 선호할 수 있게 하고 축산농가가 양질의 퇴·액비를 생산을 할 수 있도록 계기를 마련하기 위하여 '07년 액비 시범포 운영을 하게 되었다.

연천군 연간 가축분뇨발생량

(단위 : 두, 수, 톤)

구 분	한육우	젓소	돼지	닭	계
사육 두수	5,794	10,954	127,540		
분뇨발생량	30,748	180,412	280,076	178,668	669,904

주) 두당 일 발생량 기준 : 한육우 14.5kg/두, 젓소 45kg/두, 돼지 6kg/두, 닭 0.2kg/두

### 4) 액비시범포 현황

구 분	시 범 포	대 조 구
재배방법	친환경우렁이농법(무농약 재배)	일반재배
소재지	연천군 전곡읍 은대리 1688외2필지	연천군 군남면 남계리
재배작물	벼(추청)	벼(추청)
재배면적	1ha(9,900m <sup>2</sup> )	1ha(9,900m <sup>2</sup> )
경작자	해동쌀작목반(대표 황영노)	이 광 재
재배방법	액비 이용(태능 액비시스템)	화학비료 및 농약사용



### 5) 시범포 운영추진경과

일 자	추진경과	비고
4월 1일	볍씨 침종	냉·온탕침법
4월 7일	볍씨 파종	
4월 25일	액비살포	2톤/10a
4월 26일	논갈이	
5월 1일	못자리	목초액 60ℓ
5월 5일	규산질 액비	큰손 60ℓ
5월 11일	모내기	
5월 22일	우렁이 방사	70kg
6월 20일	제초작업	
7월 5일	제초작업	
7월 28일	이삭거름	8kg
8월 20일	목초액 살포	800ℓ
9월 7일	목초액 살포	800ℓ
9월 20일	응삼이 살포(친환경 미생물체)	600ℓ
10월 20일	벼 베기	

### 《관련 사진》



시범포 전경



이앙작업(5월11일)

## 2. 퇴·액비 사용 현황

### 1) 액비 살포 전 논토양 관리처방서 및 시비처방서 발급

○ 액비 사용량(톤/10a)

$$\text{토양검정질소전량(kg/10a)} \div \text{액비중질소량(T-N)함량(\%)} \times 1,000 \times \text{기비분시비율(\%)}$$

사용할 돈분 액비 중 분석결과

질소(%)	인산(%)	칼리(%)	시비량(기비70%), 톤
0.40	0.37	0.32	2.0

시범재배와 일반재배의 시비 비교

구분	시범재배	일반재배
투입비료	돈분 액비	복합비료(21-8-9)
살포방법	차량 및 인력살포	비료살포기
시비량	20ton	550kg
사용시기	2007. 04. 27	2007. 05. 08
기타		

액비살포방법



액비차량살포 (4월25일)



액비인력살포





< 액비시비처방서 >

## 가축분뇨 액비 시용 처방서

□ 경작지 및 농가현황

처방서 번호	경작지 : 연천군 일원			농업인 : 전곡읍 전곡2리 12반 336-84		
	지 번	면적(평)	재배작물	성 명	전 화	비 고
			벼	황영노	011-238-5606	

□ 사용할 가축분뇨 액비 중 분석결과

질 소(%)	인 산(%)	칼 리(%)	유기물(%)	기 타
0.40	0.37	0.32		

□ 300평당 시용량

○ 액비 시용량(톤/10a) =

표준 질소전량(kg/10a) ÷ 액비중질소량(T-N)함량(%) × 100 ÷ 1,000 × 기비분시비율(%)

작물명	가축분뇨액비(톤)		웃거름(성분량, kg)			토양개량제(kg)	
	밑거름	웃거름	질소	인산	칼리	규산질비료	석회질비료
벼(기비70%)	2.0						
콩(기비100%)							
배추(기비30%)							

2007년 4월 26일

연 천 군 농 업 기 술 센 터 소 장

※ 자세한 문의사항은 839 - 2573으로 문의하시기 바랍니다.  
 ※ 이 결과는 농가시비지도용으로서, 상업용으로 절대 사용 불가합니다.

## 액비 분석 결과 통지서

의 뢰 인	성 명(대 표)	황 영 노	전화번호	011-238-5606
	주 소(대표소재지)	전곡읍 전곡2리 12반 336-84	접수년월일	2007. 04. 24
	내 용	액 비		

□ 분석결과

○ 공정 규격 성분(현물중)

구 분	수분(%)	유기물(%)	총질소(%)	유기물/질소비	염분(%)
돈분액비			0.40		

○ 기타 성분

구분성분	pH(1:5)	EC(dS/m)	P2O5(%)	K2O(%)	CaO(%)	MgO(%)	Na2O(%)
돈분액비	8.2	17.56	0.37	0.32			

2007년 4월 26일

연 천 군 농 업 기 술 센 터 소 장

※ 자세한 문의사항은 839 - 2573으로 문의하시기 바랍니다.  
 ※ 이 결과는 농가시비지도용으로서, 상업용으로 절대 사용 불가합니다.



〈 토양분석 자료 〉

농촌진흥청 토양관리정보자료(본) 담당자 : 윤성근  
 국립농업과학원 작물영양과

1. 조사번호 : 2007경기16-2-11 2. 지도제출일 : 2007년 1월 11일  
 3. 지점명 : 연천면(유) 은대리(농) 2484외2면지 (연적: 2700 평)  
 4. 경작자 : 장영호 5. 토양유형 : 비옥담 (과수농)

6. 토양의 물리적 특성 및 개발

토질	유효모질 (cm)	배수	각도	침투과속	배수계전	산력계지	침식취위
식적	>300	약간양호	-	-	-	-	-

7. 토양의 화학적 특성

구분	산도 (1:5)	유기물 (%)	유효인산 (mg/kg)	지환성 양이온 (cmole+/kg)	양분보존능	유효구리 (mg/kg)
				K Ca Mg	cmole+/kg	
전정치	5.3	2.0	85	0.32 4.3 1.0	11.2	90
토양곡표	6.5	3.0	300	0.50 6.0 2.0	16.0	130

8. 시비 추천량 및 토양개량 요인별 추천량 (kg/10a)

깊이 (cm)	배수 개선	각도	시비추천량 (식분량)	토양개량제 추천량
			N P K	회비 규산질비료 유산아연 석고
10	-	-	16.1/6.1/ 1.5/ 04.2/1.8	1500 150

9. 식비환산량 (kg/10a)

요소	유안	용성인비	용과린	황산가리	염과가리
13/13	29/29	8/0	8/0	5/4	7/3

• 밭거름 / 순거름

10. 참고사항  
 • 토양 개량제: 논밭이전여 고추 뿌리 갈이종과 황산이도복 해야 합니다.  
 • 분 퇴장거는 퇴장시도 세척 당사의 토양결과를 기준하여 작성하였으므로 작물의 연동(태분, 질분, 성분)이 있을때는 맞지 않으므로 다시 처방을 받아야 합니다.

2006년 08월 11일  
 연천군농업기술센터소장

Tel: 02-28 00-00-11 H03H03A 1621658 : 02 28 00 00 11

3. 생육특성 비교

1) 벼생육 특성

○ 초기생육은 일반재배에 비하여 초기 발육진행상황이 느리나 이후 분얼 및 생육이 왕성해지고 생육후기(출수 후) 도복발생이 적음

구분	생육특성						
	초장	이삭 수	일수립 수	등숙비율	현미천립중(g)	병해발생 정도	총해발생 정도
시범재배	112.4	19.6	20.7	76.5	90.1	21	1
일반재배	107.2	21.7	21.2	75.2	90.7	21	1

2) 벼생육특성 비교



시범포



대조구



## 4. 수량 및 품질 특성 비교

1) 친환경 우렁이농법 및 무농약 재배임에도 수량감소 및 병해충으로 인한 품질 저하현상은 나타나지 않았음

구분	품종명	미질 및 수량특성		
		입형(장폭비율)	완전미율(%)	수량(kg/10a)
시범재배	추 청	1.7	87.5	448
일반재배	추 청	1.7	89.7	462

## 5. 경제성 분석

1) 친환경농법재배로 소득증대

○ 일반재배와 비교해서 친환경 무농약 우렁이농법재배로 판매 가격이 일반재배보다 31% 높았고, 화학비료 및 농약사용비용 절감으로 경영 분석상 소득률을 8% 높일 수 있었다.

구분		시범재배	일반재배
생산량 (kg/단위면적)		4,480/ha	4,620/ha
판매가(원) (농가수취가격)		2,650/kg	1,950/kg
소득	조수입	12,039,110	917,611
	단위	경영비	2,909,230
수량	소득	9,129,880	6,243,210



친환경농법 재배 오리쌀 포장판매

## 6. 시범포 운영 지도 및 홍보 실적

1) 액비시범포운영결과 연찬회 실시

- 연천군관내 경종농가 작목 반장 및 연천군 액비유통센터 등이 참여한 가운데 시범포 운영결과 연찬회를 개최하였음
  - 이 결과 연천군 농특산물 재배 작목반인 울무·콩 작목반과 연천군 액비유통센터와 자연순환농업 추진 협약식을 가지게 되어 약 400ha 액비살포면적을 확보하는 등 2007년 액비 시범포 사업을 통해 연천군 자연순환농업의 기틀을 다지는 계기를 마련하게 되었다.



시범포 운영결과 연찬회('07.12.20)



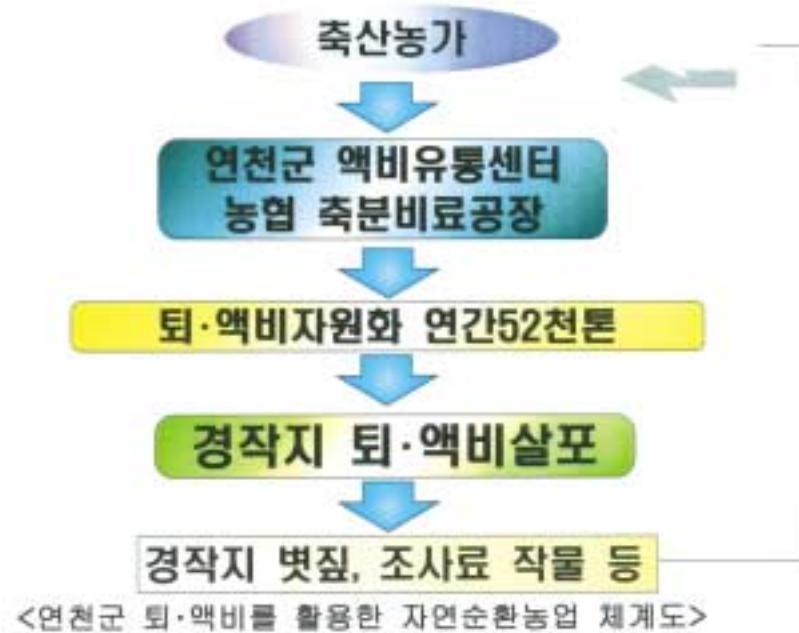
자연순환농업 추진 협약



〈 자연순환농업 홍보 리플릿 〉

### 가축분뇨를 활용한 자연순환농업이란?

- 토양에 농약 및 화학비료를 사용하지 않고 가축분뇨의 적절한 처리 및 자원화하여 농업과 환경을 조화시켜 환경을 보전하고 안전한 농산물을 생산하는 농업을 말함
- 우리군에서는 2003년부터 현재까지 연천군 액비유통센터에서 축산농가의 가축분뇨를 수거하여 양질의 퇴·액비를 제조한 뒤 농업기술센터에서 토양 및 퇴·액비의 성분분석 후 시비처방서를 발급하여 경종농가에 액비를 살포하는 실정임
- 또한 양질의 퇴·액비 생산 및 안전한 살포와 그로인한 경종농가의 농산물을 특화하여 고부가 가치를 창출하기 위해 퇴·액비 유통협의체를 구성하여 운영하고 있음



〈 시범재배와 일반재배의 경영 비교 분석 〉

○ 시범포(친환경농법)

시범포 재배 경영분석(친환경농법재배) (기준 : 년1기작/10a)							
비 목 별		수량	단가(원)	금액(원)	비율	비 고	
조수입	주산물가액	448kg		1,187,200		2,650원/kg	
	부산물가액			16,711			
	계			1,203,911			
경비용	중간재비	종 묘 비	5kg	6,625	2.28		
		무기질 비료비	8kg	3,640	1.25	이삭거름	
		유기질 비료비	2000kg		0.00		
		농약비(목초액,응삼이)		14,000	4.81		
		광열·동력비		5,220	1.79		
		수리(水利)비		860	0.30		
		제재료비		70,460	24.22	우렁이살포포함	
		소농구비		865	0.30		
		대농구비		46,107	15.85		
		영농시설비		1,657	0.57		
	위탁영농비			0.00			
	계			149,434	51.37		
	토지임차료				128,069	44.02	
	고용 노력비		2.3시간		13,420	4.61	
축 력 비				0.00	0.00		
계				290,923	48.63		
자가 노력비		14.5시간		83,485			
소 득				912,988			
부가가치				1,054,477			
소득률(%)				76			



# 강원도 철원군 시범포 추진 현황

(철원군청 축산산림과)

○ 대조구(일반재배)

일반재배 경영분석 (기준 : 년1기작/10a)							
비 목 별		수량	단가(원)	금액(원)	비율	비 고	
조수입	주산물가액	462kg		900,900		1,950/kg	
	부산물가액			16,700			
	계			917,611			
경정비	중간재비	종 묘 비	6.3kg	8,347	2.85		
		무기질 비료비	55kg	38,235	13.04		
		유기질 비료비				0.00	
		농 약 비		36,030	12.28		
		광열·동력비		5,220	1.78		
		수리(水利)비		860	0.29		
		제재료비		14,480	4.94		
		소농구비		865	0.29		
		대농구비		46,107	15.72		
		영농시설비		1,657	0.56		
		위탁영농비				0.00	
		계			151,801	51.76	
		토지임차료			128,069	43.67	
	고용 노력비	2.3시간		13,420	4.58		
축 력 비				0.00			
계			293,290	48.24			
자가 노력비	14.5시간		83,485				
소 득			624,321				
부가가치			765,810				
소득률(%)			68				

## 1. 퇴·액비 시범포장 운영 현황

□ 시범포 개요

- 운영기간 : 2006년 12월 ~ 2007년 12월
- 작물명 : 벼(오대)
- 면 적 : 0.9ha(시험포 0.8ha, 대조구 0.1ha)
- 소재지 : 강원도 철원군 철원읍 산명리 1855
- 시범포 운영 : 철원군, 상지대학교 산학협력단
- 시범포장 현황

구분	농가명	농가명	영농규모		포장 소재지
			품종	면적(ha)	
시험재배	이근용	철원읍 대마1 (011-365-7647)	오대	0.8	산명리1855
일반재배	"	"	"	0.1	"

○ 토양 이화학적 성분

구 분	pH	EC (ds/m)	OM (g/kg)	P (mg/kg)	Ca	K	Mg	SiO2 (mg/kg)
					(c mol/kg)			
이근용	6.26	0.21	15.8	38.1	3.64	1.01	2.48	1.449
적정범위	6.0~6.5	2.0이하	25~30	80~120	5.0~60	0.25~0.30	1.5~2.0	130~180



□ 시범포장 운영 추진경과

일 자	작업 및 지도내용	비 고
'06년 12월 3일	추기 시범포 액비살포	
'07년 5월 13일	시범포장 애벌 썬레질	
5월 17일	액비살포	
5월 18일	2차 썬레질	
5월 25일	물 바구미 방제	
5월 29일	초기 제초제 살포	
6월 15일	중기 제초제 살포	
6월 30일	1차 생육조사	
7월 20일	도열병 방제	
8월 3일	2차 생육조사	
8월 25일	도열병, 멸구 방제	
10월 5일	시료채취 및 미질검사	

□ 시범포 운영 전경



액비시범포 입간판



액비살포(추기)



액비살포(춘기)

☞ 추기 살포 시범포

구분	초기(7월 14일)	중기(8월 14일)	수확기(9월 17일)
1-1추기 80%			
2-1추기 100%			
3-1추기 120%			
4-1추기 140%			





☞ **초기 살포 시범포**

구분	초기(7월 14일)	중기(8월 14일)	수확기(9월 17일)
1-2춘기 80%			
2-2춘기 100%			
3-2춘기 120%			
4-2춘기 140%			
대조구			

## 2. 퇴·액비 사용 현황

□ **분뇨의 이화적 성상**

구분	pH	T-N (mg/l)	T-P (mg/l)	k (mg/l)	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	SS (mg/l)
이근용	7.90	2,377	679	2,450	10,250	15,200	4,100

□ **퇴·액비 사용량**

구분	재배면적 (ha)	시범포 내용						
		살포시기	퇴·액비구 분	살포방법	비료 사용량(kg/10a)			
					액비	화학비료	기타	
시범 재배	가 을 시 용	80%	'06. 12. 3	액비	기비	9,24		
		100%				11,22		
		120%				13,20		
		140%				15,84		
	봄 시 용	80%	'07. 5. 17	"	"	9,00		
		100%				11,00		
		120%				13,20		
		140%				15,40		
일반재배	0,1					11,00		

- 우리 군의 경우 액비시용 시기가 봄·가을로 진행됨에 따라 시험구를 각각 봄·가을 80%, 100%, 120%, 140%와 대조구로 9개 시범포를 운영 하였다
- 액비는 시범포 운영농가(대마1리 이근용)에서 보유하고 있는 액비숙성탱크에서 발효된 액비를 봄·가을 시용하였으며, 액비는 질소성분이 속효성과 완효성이 조합된 형태로 화학비료와 같이 분시하지 않고 전량 기비시용 가능하기 때문에 시범재배에는 전량 기비로 시용하였다.



### 3. 생육특성 비교

□ 벼의 생육특성(분얼기)

시용시기	시용수준	초장(cm)	분얼수	엽색(SPAD 502)
가을	80%	50	20.3	41.5
	100%	52.6	22	41.5
	120%	55.5	20.6	42.3
	140%	56.4	21.3	41.6
봄	80%	51.3	23.3	44.6
	100%	55.4	23.5	43.3
	120%	58.5	23.6	46.1
	140%	59.7	30.6	48.2
대조구(화학비료)		58.5	23.9	46.5

□ 벼의 생육특성(수확 전)

시용시기	시용수준	초장(cm)	분얼수	엽색(SPAD 502)
가을	80%	79.0	17.6	37.4
	100%	79.6	20.3	38.7
	120%	88.1	22.3	38.7
	140%	91.7	22.0	38.9
봄	80%	80.1	23.3	35.9
	100%	79.6	24.0	36.0
	120%	83.5	23.9	36.3
	140%	89.7	24.6	37.1
대조구(화학비료)		91.2	25.4	38.8

- 액비시용 시기가 동일한 계절에 액비량의 많고 적음에 따른 초장 등 생육상태는 큰 차이는 없었으나
- 가을시용 시용구의 경우 봄 시용구에 비하여 초장이 작고 분얼수가 적은 것으로 분석되어 가을시용시에는 시용량을 늘리거나, 봄에 추가적인 액비 및 화학비료 추비시용이 요구되는 것으로 분석되었다.

### 4. 수량 및 품질특성 비교

□ 수량특성

시용시기	시용수준	주당수수(개)	수당립수(개)	등숙율(%)	천립중(g)	병해발생정도	충해발생정도
가을시용	80%	17.6	88.3	89.3	28.1	1	1
	100%	17.2	88.0	94.0	29.5	1	1
	120%	17.0	89.2	93.7	28.0	1	1
	140%	17.5	89.7	90.0	28.0	1	1
봄시용	80%	18.3	92.7	89.6	27.9	1	1
	100%	19.2	81.3	87.9	28.6	1	1
	120%	19.0	103.8	86.8	28.1	1	1
	140%	21.0	88.8	80.8	25.3	1	1
일반재배			18.7	91.7	88.6	28.0	1

시용시기	시용수준	입형(장폭비율)	심복백미비율	완전미율	수량(kg/10a)
가을시용	80%	2.0	1-1	62.1	709(95)
	100%	2.1	1-1	63.0	703(94)
	120%	2.1	1-1	61.9	727(97)
	140%	2.0	1-1	61.2	701(94)
봄시용	80%	1.9	1-1	61.7	748(100)
	100%	2.0	1-1	61.9	748(100)
	120%	2.0	1-1	60.2	698(93)
	140%	1.9	1-1	60.0	650(87)
일반재배		2.0	1-1	61.5	747(100)

※ 비 고

- 수량조사는 20개체를 기준으로 한다.
- 수량은 1평(3.3m<sup>2</sup>)을 3반복으로 하여 평균 후 10a로 환산한다.
- 병충해 발생정도는 등급으로 표시  
(0⇒무발생, 1⇒1%미만, 3⇒1~10%, 5⇒11~25%, 7⇒26~40%, 9⇒41%이상)





- 벼의 수량구성 요소에서 주당수수 및 주당 립수는 시험구간 큰 차이를 보이지 않았다.
- 등숙율은 가을 시용구에서는 차이가 없었으나, 봄시용의 140% 시용구에서는 80.8%로 대조구 등숙율 88.6%보다 낮아졌다.
- 정조의 천립중은 봄시용 100%시용구가 29.5g으로 가장 높게 분석되었으며, 또한 봄시용 100%에서 정조수량이 가장 높은 것으로 분석되었다.
- 따라서 액비의 과다 시용구에서는 영양생장이 100%시용구 보다 왕성하여 생육중기 무효분얼의 증가와 생육후기에 도복발생이 원인이 되는 것으로 분석되었다.
- 가을 기비로 시용할 경우 140%까지 액비 사용이 가능한 것으로 분석되지만, 봄시용시 100%이상 시용시에는 무효분얼, 도복피해, 수량감소 등이 우려되어 적정량 시비가 요구 된다.



시범포 시료채취



미 질 분석

## 6. 경제성 분석

구 분	생 산 량 (정조kg/10a)	판매가(원/kg)	소득단위 수량(단위 수량당 가격)		
			조수입	경영비	소 득
시범재배	748	1,500	1,122천원	370천원	752천원
일반재배	747	1,500	1,120천원	395천원	725천원
(A-B)			2천원	25천원	25천원

- 시험구인 액비 봄 100%시용구와 대조구를 비교하여 보면 정조 10a당 수확량이 748kg으로 대조구 747kg보다 1kg의 생산량이 증가하여 10a당 25,000원의 소득이 향상된 것으로 분석되었다.

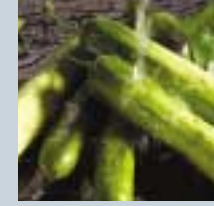
## 7. 시범포장 운영지도 및 홍보실적

### □ 연찬회 및 농가교육 실적

교육일시	장소	참석인원	내 용
계	4회		
2007년 2월 2일	철원군청 대회의실	102명	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2007년 철원군 자연순환농업 정책 방향</li> <li>• 자연순환농업 연구용역결과보고</li> </ul>
2007년 3월 14일	철원읍 울리리	45명	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 논에서의 액비살포 방법 시연</li> <li>• 저장액비와 숙성액비의 약취 및 성분 비교</li> </ul>
2007년 7월 26일	철원군 농업기술센터	95명	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2007년 자연순환농업 연구사업 추진 상황</li> <li>• 액비살포 사례발표</li> <li>• 철원 액비유통센터 활성화 방안</li> </ul>
2007년 10월 18일	철원읍대마리	37명	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연순환농업 경진대회 우수농가 시상</li> <li>• 액비 시범포 운영결과 보고 및 시범포 연찬</li> <li>• 액비사용 확대를 위한 토론회</li> </ul>

### ☞ 전경

2007년 자연순환농업 추진계획 및 연구용역 2차 사업 보고회 (2007. 2. 2)	액비살포 시연회 (2007. 3. 14)	연구용역사업 중간발표회 및 사례발표 (2007. 7. 26)	자연순환경진대회 및 시범포운영 결과보고회 (2007. 10. 18)



# 강원도 철원군 시범포 추진 현황

(철원군청 축산산림과)

## □ 홍보 및 언론보도

구분	일시	주요내용	
합계	8건		
책자제작	2007년 새해연농설계교육	2007년 1월	• 가축분뇨를 활용한 자연순환농업
	연구용역 보고서(2차)	2007년 1월	• 자연순환농업 체계화 및 재배기술 용역보고(2년차)
	연구용역 보고서(최종)	2007년 12월	• 자연순환농업 체계화 및 재배기술 용역보고
인터넷	연구용역 보고서(최종)	2007년 12월	• 자연순환형 농업을 위한 가축분뇨 발효액비 이용기술 매뉴얼
	철원군 홈페이지 게재 (지역발전포럼)	2007년 1월	• 2007년 철원군 자연순환농업 추진계획 • 축산분뇨 발효액비의 질소질 대체 효과
언론	강원일보	2007년 9월14일	• 철원지역 농가 액비사용 급증
	강원도민일보	2007년 9월14일	• 2008년도 액비살포지 접수
	철원신문	2007년 9월21일	• 관내 농가 액비사용 급증

## ☞ 책자제작

영농교육교재(07.1)	연구용역보고서(07.1)	연구용역보고서(07.12) -재배기술연구	연구용역보고서(07.12) -이용기술 매뉴얼

## ☞ 철원군 홈페이지 및 지역신문

지역발전포럼(07. 1)	강원일보(07 .9)	강원도민일보(07. 9)	철원신문(07. 9)

## 1. 퇴·액비 시범포장 운영 현황

### □ 시범포 개요

- 운영기간 : 2007년 3월 ~ 2007년 12월
- 작물명 : 오이 (장백침)
- 면 적 : 0.4ha(시험포 0.3ha, 대조구 0.1ha)
- 소재지 : 강원도 철원군 근남면 마현 1리
- 시범포 운영 : 철원군, 상지대학교 산학협력단
- 시범포장 현황

구분	농가명	농가명	영농규모		포장 소재지
			품종	면적(ha)	
시범재배	기운성	근남면 마현 1리(017-383-8022)	장백침	0.3	마현리 2155번지
일반재배	"	"	"	0.1	"

### ○ 토양 이화학적 성분

구분	pH	EC (ds/m)	OM (g/kg)	P202 (mg/kg)	Ca, K, Mg (c mol/kg)			기타
					Ca	K	Mg	
시험1	6.14	0.62	59.6	1048.8	4.99	2.38	1.68	
시험2	5.05	0.46	48.6	647.2	2.48	1.65	0.94	
시험3	6.89	0.57	63.3	916.3	5.25	2.05	2.25	
적정범위	6~7	2이하	25~30	350~500	5.1~7	0.7~0.8	1.5~2.5	

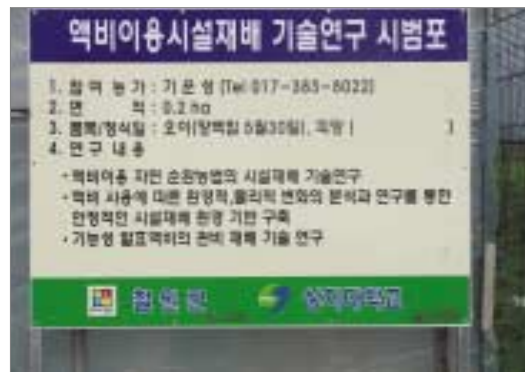
- 시험포장이 다년간 오이, 고추, 피망 등 원예작물을 재배한 토양으로 성분분석 결과 연작으로 인해 토양상태가 양호하지 못하였다. 특히 시험2구의 경우 산도가 5.05로 적정기준에 미달 되었으며, 시험구 전체가 인산집적이 심한 상태였다.



□ 시범포장 운영 추진경과

일 자	작업 및 지도내용	비 고
3월 2일	시범포장 운영 협의	기운성, 상지대학교
3월 15일	토양시료 채취 및 액비살포	
4월 25일	오이파종(품종 : 장백침)	
5월 6일	도장방지제 살포	
5월 30일	축산분뇨 액비 추비 개시	
6월 18일	오이 수확 개시	
8월 20일	생육조사(엽장, 엽폭, 엽색 등)	
8월 24일	시범포 수확 종료	

□ 시범포 운영 전경



액비시범포 입간판



액비살포(기비)



액비살포(엽면)

☞ 시범포 전경

구분	생육 전기	생육 후기
대조구		
시험구1		
시험구2		
시험구3		



## 2. 퇴·액비 사용 현황

### □ 퇴·액비 사용량

구분	재배면적 (ha)	시범포 내용					
		퇴·액비 구분	살포방법	비료 사용량(kg)			
				퇴·액비	화학비료	기타	
시범재배	시험1구	가을액비 봄 액비	기비	10 4.5	-		
	시험2구	봄 액비 정제액비	기비 추비	4.5 10	-		
	시험3구	퇴비 화학비료	기비	10	4.5		
일반재배	0.1	관행	기비	-	14.5		

- 시험1구는 가을액비 2.5톤(10kg), 봄 액비 3톤(4.5kg)을 기비로 살포하였고, 시험 2구는 봄 액비 3톤(4.5kg)을 기비로 살포하고 정제액비 추비(관주)로 살포하였으며, 시험3구는 퇴비, 화학비료를 시비하였다.
- 시험2구의 정제액비는 우리 군내 생산시설이 전무하여 횡성군내 신청봉 농장으로 부터 운반차량을 이용하여 추비로 살포 하였다.

## 3. 생육특성 비교

### □ 오이의 생육특성

처리	초장(cm)	엽장(cm)	엽폭(cm)	엽색(SPAD 502)
액비 시험구1	180	19.1	52	50
액비 시험구2	178	20.2	28.2	51.1
퇴비+화학비료 시험구 C	185	22.4	32.3	53.1
화학비료 시용구(대조구)	190	23.2	33.1	54.2

- 시험재배 경우 토양의 잠재능력 및 양분불균형으로 인하여 초장, 엽장, 엽폭 등 생육상태가 일반재배보다 다소 떨어지는 것으로 분석되었으며, 특히 추비로 정제 액비를 살포한 시험2구 의 성적이 저조한 것으로 분석 되었다. 이는 토양분석 결과에서 나타났듯이 PH가 낮고 인산집적으로 인한 병·충해 발생이 원인인 것으로 분석 된다.

☞ 결핍 및 소량성분을 첨가제조하여 개선이 가능하다.

## 4. 수량 및 품질특성 비교

### □ 수량특성

구분(평균)	품종	과장(cm)	과폭(cm)	광택정도	당도	상품과율 (%)	상품수량 (kg/10a)	병해충 발생정도
시범재배	장백침	21.9	3.3	상	4.8	93	7,150	1
일반재배	장백침	22.0	3.3	상	4.3	92	7,100	2

### ☞ 비 고

- 생육조사는 20개체를 기준으로 한다.
- 수량은 1평(3.3m<sup>2</sup>)을 3반복으로 하여 평균 후 10a로 환산한다.
- 병해충 발생 정도는 등급 표시
- 0 : 무발생, 1 : 1%미만, 3 : 1~10%, 5 : 11~25%, 7 : 26~40%, 9 : 41%이상



- 생육상태는 시험재배가 일반재배에 비하여 다소 떨어진 것으로 분석 되었으나, 품질에 있어서는 당도, 상품과율, 수량 등에서 액비를 활용한 시험재배가 우수한



것으로 분석 되었다. 또한, 우리 군 용역결과 보고서에 의하면 발효액비를 사용하여 재배한 오이의 수분감소율이 일반 재배방법의 오이보다 낮아 저장성이 우수하고, 비타민 C의 함량이 높은 것으로 보고되었다.

☞ 수분감소율 감소는 유통기간 연장에 따른 수익 증가를 나타낸다.

## 5. 경제성 분석

구 분	생 산 량 (18kg/1BOX)	판매가(원/kg)	소득단위 수량(단위 수량당 가격)		
			조수입	경영비	소 득
시범재배(평균)	280	25,000	7,000,000	3,900,000	3,100,000
일반재배	300	25,000	7,500,000	4,625,000	2,875,000
(A-B)			500천원	725천원	225천원

- 시범재배 및 대조구의 병·충해 발생 및 양분불균형으로 인한 생육저조 등 문제가 발생되어 정확한 분석에는 다소 무리가 있으나 액비사용에 따른 비료 값 절감으로 인하여 시범재배가 10a에 225천원 정도가 증가한 것으로 분석 되었다
- 그러나 우리 군의 경우 수도작 위주의 농업경영에서 쌀 수입개 방에 따른 대체작 물로 최근 오이, 토마토, 고추 등 하우스 재배 농가가 급증하고 있는 추세로 액비 사용시 주요 하우스작물 공급량(오이 23ha, 토마토 30ha, 고추 16ha)을 고려한 비료절감 효과는 505백만원/년으로 추정하고 있다.

## 6. 시범포장 운영지도 및 홍보실적



### □ 연찬회 및 농가교육 실적

교육일시	장소	참석인원	내 용
계	3회		
2007년 2월 2일	철원군청 대회의실	102명	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2007년 철원군 자연순환농업 정책방향</li> <li>• 자연순환농법 연구용역결과보고</li> </ul>
2007년 7월 26일	철원군 농업기술센터	95명	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2007년 자연순환농업 연구사업 추진상황</li> <li>• 액비살포 사례발표</li> <li>• 철원 액비유통센터 활성화 방안</li> </ul>
2007년 12월 6일	서 면와수3리	13명	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 액비 시범포 운영 결과보고회</li> <li>• 액비사용 확대를 위한 토론</li> </ul>

### ☞ 전경

2007년 자원순환농업추진계획 및 2차 연구용역사업 보고회 ('07. 2. 2)	연구용역사업 중간발표회 및 사례발표 ('07. 7. 26)	액비 시범포 운영 결과보고회 ('07. 12. 3)



# 전남 보성군 시범포 추진 현황

(보성군청 농산과, 들찬영농조합)

□ 홍보 및 언론보도

구 분	일 시	주 요 내 용	
합 계	5건		
책자 제작	2007년 새해 연농설계 교육	2007년 1월	• 가축분뇨를 활용한 자연순환 농업
	연구용역 보고서(2차)	2007년 1월	• 자연순환농업 체계화 및 재배 기술 용역보고(2년차)
	연구용역 보고서(최종)	2007년 12월	• 자연순환농업 체계화 및 재배기술 용역보고
인터넷	연구용역 보고서(최종)	2007년 12월	• 자연순환형 농업을 위한 가축분뇨 발효액비 이용 기술 매뉴얼
	철원군 홈페이지 게재 (지역발전포럼)	2007년 1월	• 2007년 철원군 자연순환농업 추진계획 • 축산분뇨 발효액비의 질소질 대체 효과

□ 책자제작

영농교육교재('07. 1)	연구용역보고서('07. 1)	연구용역보고서('07. 12) -재배기술연구	연구용역보고서('07. 12) -이용기술 매뉴얼

## 1. 퇴·액비 시범포 운영 현황

□ 시범포 현황

- 동진1호 품목 선정 이유
  - 재배가 편하고 도복에 강하며 고품질 다수성이 강한 동진1호는 우리군 2008년 공공비축미곡 매입품종으로 선정되어 많은 농가가 재배하기에 이를 퇴·액비 시범포 재배 품종으로 선정함

구분	작물명(품목)	소재지	면적(ha)	비고
시범재배	벼(동진1호)	전남 보성군 득량면정흥리 1424-1 외	1.3	
일반재배	벼(동진1호)	전남 보성군 득량면정흥리 1421-1 외	1.0	



시범포 전경



대조구 전경

□ 시범포 운영 추진경과

- 2007년 5월 9일 : 계획수립(단지지정)
- 2007년 5월 29일 : 액비시비처방서 발급



- 2007년 5월 30일 : 농가 액비 살포(표층 시비)
- 2007년 6월 4일 : 경운 작업
- 2007년 6월 18일 : 모내기 작업
- 2007년 8월 1일 : 잎집무늬마름병, 잎도열병 방제 활동
- 2007년 8월 6일 : 생육조사(초장, 경수)
- 2007년 8월 18일 : 잎집무늬마름병, 벼멸구, 목도열병, 흑명·이화명충 방제
- 2007년 8월 26일 : 잎집무늬마름병, 벼멸구, 이삭도열병, 흑명·이화명충 방제
- 2007년 10월 22일 : 연찬회 개최
- 2007년 10월 25일 : 수확
- 2007년 11월 6일 : 미질검사(도정시설)



시범포 경운 작업



시범포 모내기 전경

## 2. 퇴·액비 사용 현황

### □ 액비사용

- 가축분뇨 액비시비처방서에 의거 액비는 밑거름용으로 적정량 살포하였으며, 화학비료는 웃거름으로 사용함

구 분	시범재배	일반재배
투입비료	액비, 화학비료	화학비료
살포방법	액비 : 원판살포화학비료 : 흩어뿌림	흩어뿌림
사용량(ton)	액비 : 43 화학비료 : 요소 0.1, 염화가리 0.04	복합 : 0.4요소 : 0.2 엔케이 : 0.1
사용시기	액비 : 5, 30, 화학비료 : 7월중	3회(5월, 6월, 7월)
기 타	-	-



액비 살포 전경



액비 살포 전경

## 3. 생육특성 비교

- 벼 멸구와 이화명충 등 병충해 발생 및 태풍으로 인한 일부 반도복이 있었으나 액비의 특징인 중지속성으로 수확시기까지 벼가 녹색을 보이면서 생육상태가 양호하여 일반 속효성 화학비료를 사용하여 재배한 대비구보다 초장, 이삭수 등 전체적으로 성적이 우수함



구 분	시범재배	일반재배
초장(cm)	79	78
이삭수(개)	18.9	18.5
일수립수(개)	81.7	81.0
등숙비율(%)	87.5	87.5
현미천립중(g)	21.5	21.4
병해 발생정도	5(11~25%)	5(11~25%)
충해 발생정도	5(11~25%)	5(11~25%)



시범포 생육상태



대조구 생육상태

## 4. 수량 및 품질 특성 비교

### □ 시범구와 일반 재배지 비교

- 시범구가 일반 재배지보다 완전미율이 다소 높아 전체적으로 다소 높은 수확량을 나타냄

구 분	시범재배	일반재배
입형(장폭비율)	1.72	1.72
심/복 백미비율(0-9등급)	0/1	0/1
완전미율(%)	93.0	92.6
수량(kg/10a)	665(정곡 478)	610(정곡 439)



시범포 수확작업 전경



시범포 수확 후 적재

## 5. 경제성 분석

### □ 경제성 평가

- 액비 시용으로 대비구보다 경영비는 약 9%를 절감하였고 생산량(조곡)도 약 9% 증수되어 농가 소득 증대

구 분	시범재배	일반재배	
생산량(kg/단위면적)	665kg/10a	610kg/10a	
판매가(원/단위포장)	48,450원/40kg	48,450/40kg	
소득 단위 수량	조수입	805	739
	경영비	246	270
	소득	559	469

## 6. 시범포 운영 지도 및 홍보 실적

### □ 운영지도 실적

- 연찬회 개최
  - 경종농가와 축산농가, 기관 단체장 50여명과 시범포 운영추진상황 및 양돈분뇨 액비이용 교육 실시





연찬회 전경



연찬회 전경



교육 광경



교육 교제

□ 홍보 실적

○ 보성군 홈페이지 게시

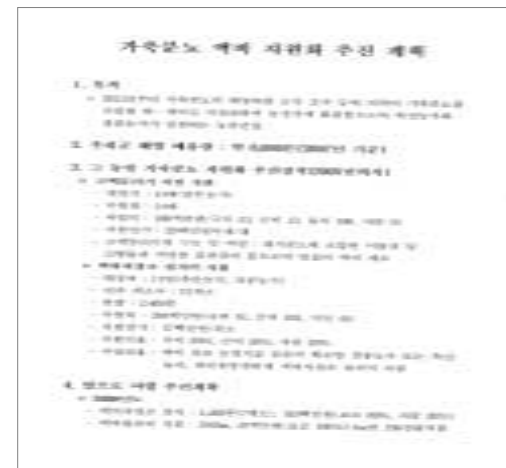
- 시범포 운영 결과 시범포와 대비구의 소득차이와 성과를 보성군 홈페이지에 게시



게시 사진

○ 농가 교육(2008. 2.)

- 2007. 하반기 100ha의 조사료(이탈리안 라이그라스) 단지에 액비를 살포하기 앞서 해당 축산농가와 경종농가를 대상으로 「가축분뇨 액비 자원화 추진 계획」 교육 실시



교육 교제



교육 교제



조사료포 단지 액비 살포 광경



조사료포 단지 액비 살포 광경



# 전남 영광군 시범포 추진 현황

(영광군 농업기술센터)

## 1. 퇴·액비 시범포 운영 현황

□ 작 목 : 호박고구마

□ 시범농가 현황

- 성명 : 김병국 ☎ 018-631-0207
- 주소 : 전남 영광군 군서면 만곡리 138

	경지면적(ha)		주 작 목(ha)			소유구분	
	논	밭	고구마	수박	단호박	자경	임차
10.5	1.5	9	2	5	2	4	6.5

※ 임차면적 : 논 0.5ha, 밭 14ha

- 여주농업대학을 졸업하고 현재 영광군4H연합회 회장을 맡고 있으며 친환경농업 실천을 위한 4H회 교육을 통해 축분 퇴·액비를 이용 자연순환농업 실천 다짐 및 퇴·액비 우수성 홍보

□ 퇴·액비 시범포 현황

구 분	농가 명	영농 규모		포장 소재지
		작목	면적	
시범재배	김병국	고구마	0.5ha	영광군 군서면 만곡리
일반재배	김병국	고구마	0.5ha	영광군 군서면 만곡리

- 토양 : 사양토(일부식양토)로 배수가 잘되고 병해충이 적어 품질 좋은 고구마 생산이 가능하며 경사지(5°)로 강우 등에 의한 비료유실을 고려한 증량시용 필요.

□ 경증개요

- 액비살포 : 5월 10일



살포차량(양돈협회)



살포즉시 로타리 작업

- 화학비료 사용 : 5월 15일

- 일반구 : 고구마 전용복합비료(6:7:19)사용 ▶ 140kg/10a
- 시험구 : 염화가리 사용 ▶ 7kg/10a

- 삽 식 : 5월 23일

- 재식거리 : 75cm x 25cm
- 삽식 수 : 3.3㎡당 17개



시험구



일반구



○ 생육 조사 : 10월 26일



시험구



일반구

○ 수확 : 11월 1일



시험구



일반구

○ 저장



## 2. 퇴 · 액비 사용 현황

□ 액비 및 토양검정 결과

○ 액비분석 결과

질 소	인 산	칼 리
0.27%	-	-

○ 대상지 토양검정 결과

구 분	산도 (pH)	유기물 (g/kg)	유효인산 (mg/kg)	치환성양이온(cmol/kg)			전기전도도 (dS/m)
				칼 리	석 회	고 토	
분석치	6.4	22	523	1.33	3.4	1.3	1.09
적정범위	6.0~6.5	20~30	150~250	0.60~0.70	5.0~6.0	1.5~2.0	2.0이하

□ 액비 성분량검사에 의한 시비추천

○ 살포 액비는 오세영 축산농가의 액비를 살포하기 위해 성분량 검사한 결과 N 0.27% 검사되어 고구마 표준시비량을 기준하여 시비추천

- 표준시비량(kg/10a) : N9, P9, K24, 석회200
- 축분액비 시용량 추천(밀거름 100%) : 3.5톤/10a
- 일반 재배구는 표준시비량 기준 재배(밀거름 100%)

구 분	시범재배	일반재배
투입비료	축분액비	고구마전용복합(6-7-19)
살포방법	차량 고압살포	트랙터 부착 살포
사용량	3.5ton/10a	140kg/10a
사용시기	5월 15일	5월 15일
기 타	염화加里 7kg/10a	



### 3. 생육특성 비교

#### □ 생육 조사

○ 일 시 : 10월 26일



시험구



일반구

- 봄 가뭄으로 초기생육이 저조
- 친환경재배를 위하여 제초제 미사용으로 고랑에 잡초 발생
- 액비 시용구에서 해충(굼벥이)피해 5% 발생
  - ※ 굼벥이는 토양 중에서 월동을 하고 일부는 식물 생육기 중에 미숙퇴비 및 기타 유인 물질에 의하여 유인되어 알을 낳고 미숙퇴비는 수분함량이 많아 알 발육 및 부화율을 조장시키며 생존 및 성장을 촉진시킴.
- 경사지이므로 유실을 고려하여 증량 시용
- 지상부 생육은 액비 시용구에서 효과적이어서 덩굴 중량이 10% 높게 나타남
- 생육 조사결과 상저중은 액비 시용구에서 높게 나타남

### 4. 수량 및 품질 특성 비교

#### □ 수량성 조사

구 분	주당상저수(개)	상저중(g)	총저중(kg/10a)	상저중(kg/10a)	상저율(%)
시 범	2.8	95	1,595	1,356	85
대 조	2.7	89	1,512	1,225	81

#### □ 식미 조사

구 분	건물물(%)	전분개(%)	당 도(Brix)	전분수량
시 범	32	-	13.5	-
대 조	29	-	11.7	-

- 고구마 당도 향상을 위하여 유기물 시용 차원의 액비 시용 필요성 인식
  - 토양의 이화학적 특성 및 물리성을 감안한 시용
  - 토양검정 및 액비분석을 통한 시용량 기준 준수

### 5. 경제성 분석

구 분		시범재배	일반재배
생 산 량(10a)		1,590kg	1,510kg
상품화율(95%)		1,510kg	1,430
판 매 개(원/10kg)		10,000원/10kg	10,000원/10kg
소 득 단 위 수 량	조수입	1,510천원	1,430천원
	경영비	512천원	612천원
	소 득	998천원	818천원

- 일반구경영비(10a) : 재배비용 164,000원, 수확 작업비 200,000원  
비료 구입비 : 248,000원



- 액비구경영비(10a) : 재배비용 164,000원, 수확 작업비 200,000원  
비료 구입비 : 148,000원
  - ※ 재배비용 : 종묘비, 인건비 등
  - 수확 작업비 : 인건비, 동력비 등
  - 비료 구입비 : 유기질비료, 복합비료, 친환경자재 등
- 판 매 : 10kg박스 포장 농협 공판장 출하
- 액비 시용구는 화학비료 절감을 위한 시험재배 필요
- 질소를 액비로 시용시 인산, 칼리 보충 방안 강구
- 소득향상 효과는 일반재배에 비해 10a당 180천원이 증가함



표찰 수립



정상생육(시험구)

## 6. 시범포 운영 지도 및 홍보 실적

- 가축분뇨 액비 시범포 평가 및 연찬회
  - 일 시 : 2007년 10월 31일 52명
  - 축분액비 시범포 재배개요
  - 액비재배 작황 및 수량성
  - 액비재배와 화학비료 재배의 수익성

### □ 액비 시범포 표찰수립

- 가축분뇨 자연순환농업 교육 실시 : 2회, 200여명
  - 강사 : 농업기술센터 이동호
  - 가축분뇨 자원화 현황 및 문제점
  - 주요작물 액비시용 기술 및 효과



평가회



자연순환농업 교육

### □ 언론 홍보





# 경북 구미시 시범포 추진 현황

(구미시청 유통축산과)

2007년 5월10일 목요일 영남

## 자연순환농업 벼농사경진대회 참가자 교육

농업기술센터, 경진대회 추진 및 액비살포 요령

영남농업기술센터(소장 김용래)가 지난 9일 자연순환농업 벼농사 경진대회 참가자 50명을 대상으로 교육용 실시했다.  
이날 교육은 농장과 장천수 축산단장이 '자연순환농 벼농사 경진대회 추진요령', 농업기술센터 임경삼 환경농업담당이 '가축분뇨 액비 사용 요령'에 대해 강의했다.  
올해부터 처음 시행되는 자연순환농업 벼농사경진대회는 영남권을 포함해 여천, 여주, 예산, 광주 등 전국 5개 시군에서 실시된다.  
영광군이 4월26일까지 신청을 받은 결과 7개소 35농가가 46.2ha를 대상으로 접수했다.  
경진대회를 담당할 영남농협은 1,000만원의 차포금을 총액의 7월과 9월 2차례에 걸쳐 현지실사한 뒤의 11월중에 대상 1곳 300만원, 우수상 2곳 각 200만원, 장려상 3곳 각 50만원의 시상할 계획이다.

### □ 친환경농산물 인증

**친환경농산물확인**

농산물명	양파(고구마)		
종 소	친환경농산물(농산물)		
인증번호	2011-01-01		
인증유형	농산물(양파)		
최초인증일자	2011-01-01	인증기간	2011-01-01~2012-12-31
인증종류	고구마	매세화	농
해제일자	2011-01-01	인증계획일	2011-01-01
인증지역	경북	구분번호	4
생산자구분	농민(직접)	관리번호	2011-01-01
관리번호	2011-01-01	관리번호	2011-01-01
농민구분	농민(직접)		
인증기관	농림수산식품부(농산물)		

**인증필요정보**

농가명	소재지	소재지주소	지목	면적(㎡)	적용농(㎡)	구분
김도원	고구마	경북구미시서천면서천리129-1	농	18529.00	2.30	
김영희	고구마	경북구미시서천면서천리129-1	농	18529.00	2.30	
김영희	고구마	경북구미시서천면서천리129-1	농	18529.00	2.30	
김영희	고구마	경북구미시서천면서천리129-1	농	18529.00	2.30	
김영희	고구마	경북구미시서천면서천리129-1	농	18529.00	2.30	
김영희	고구마	경북구미시서천면서천리129-1	농	18529.00	2.30	
김영희	고구마	경북구미시서천면서천리129-1	농	18529.00	2.30	
김영희	고구마	경북구미시서천면서천리129-1	농	18529.00	2.30	
김영희	고구마	경북구미시서천면서천리129-1	농	18529.00	2.30	
김영희	고구마	경북구미시서천면서천리129-1	농	18529.00	2.30	

http://amvisagro.co.kr/board/auth\_master/main\_view.jsp 2006-08-04

## 1. 퇴·액비 시범포 운영 현황

### □ 시범포 현황

○ 일반현황

구 분	농가명	소 재 지	작물(품종)	면적(ha)
시범재배	강연배	경북 구미시 해평면 해평리 104-1외 2	벼(일품)	1.1
일반재배	육중한	경북 구미시 해평면 해평리 104-3	벼(동진1호)	0.4

※ 시범포 면적이 1ha 이상으로 규정되어 1농가가 소유한 농지의 집단화가 어려워 시범구와 대비구를 2농가로 선정 품종 일치를 이루지 못함

○ 시범포 운영 전경



시범포 전경



○ 시범포 운영 추진경과

- 2006년 11월 20일 : 시비처방서 발급
- 2007년 02월 10일 : 액비살포 1.1ha에 18.7(10a당 1.8)톤 살포
- 2007년 04월 25일 : 못자리 설치(기계 중모)
- 2007년 05월 12일 : 시범포장 일부 직파 - 4,511m<sup>2</sup>
- 2007년 05월 27일 : 모내기(기계 중모) - 6,421m<sup>2</sup>
- 2007년 06월 10일 : 새끼칠 거름 요소 40(10a당 3.6)kg
- 2007년 07월 25일 : 이삭거름 시비 N-K 165(10a당 15)kg

## 2. 퇴·액비 사용 현황

□ 재배방법에 따른 비료 사용

(단위 : 10a당/kg)

구 분	시범재배		일반재배	
투입비료	액비+화학비료		화학비료	
살포방법	액비살포기 이용		비료살포기 이용	
사 용 량	액비	1,800	21-17-17	60
	요소	3.6	요소	5
	N-K	15	N-K	20
사용시기	2월10일, 6월10일, 7월25일		5월20일, 6월10일, 7월25일	
기 타	화학비료 78% 절감			



액비 살포장면

## 3. 생육특성 비교

□ 벼 생육 상황

- 생육초기는 일반재배에 비해 초장이 짧고, 가지 수가 적었음
- 생육중기(8월 초) 초장은 일반재배에 비해 1~2cm 짧고 줄기가 튼튼하며 잎의 색이 진하고 병해충에도 강한 것으로 판단됨.
- 생육후기(등숙기) 일반재배에 비해 잎의 색이 진해 광합성 작용 조장으로 등숙율이 높아 수량이 증대되었음
- 액비 사용 후 화학비료는 사용을 금하고 반드시 지도기관의 지도를 받아서 시비를 해야 도복 등을 예방 할 수 있음
- 생육 상황 비교

구 분	시범재배	일반재배
간 장	79cm	80
이삭수	21.2개	21.9
이삭당알수	71.3개	70.8
등숙비율	92%	86
현미천립중	21.3g	21.3
병해충발생정도	문고병	6(피해잎률)
	흑명나방	8(피해도)
		9
		12

※ 문고병 및 흑명나방 조사방법

$$- \text{문고병 피해도}(\%) = \frac{(3 \times n1) + (2 \times n2) + (1 \times n3)}{3 \times \text{총조사줄기수}} \times 100$$

n1 : 끝잎 또는 끝잎의 입집까지 발병된 줄기수

n2 : 둘째잎 또는 둘째잎의 입집까지 발병된 줄기수

n3 : 3잎 또는 3잎의 입집까지 발병된 줄기수

$$- \text{흑명나방 피해잎률}(\%) = \frac{\text{피해잎수}}{60\text{잎}(20\text{포기} \times \text{상위3잎})} \times 100$$



※ 일품과 동진1호의 생육특성 비교

(자료출처 : 농촌진흥청)

품종	벼키(cm)	이삭 수	내도복성	도열병	벼멸구	현미천립중(g)	수량성(kg/10a)
일품	79	중	강	중	약	21.3	534
동진1호	82	중	강	중	약	23.0	567

- 시범포 생육중기 생육조사 장면(조사일 : 8월 1일, 10월 5일)



- 시범재배 및 일반재배 작물 비교 사진(촬영일 10월10일)



시험구



일반구

## 4. 수량 및 품질 특성 비교

### □ 수량 특성

- 시범재배 중 벼만 재배한 필지는 5% 증수되었고
- 전작물로 호맥을 재배한 필지는 호맥이 영양분을 흡수했다는 판단에 농가가 새끼 칠 거름을 사용, 일부 도복 수량이 감소
- 시비처방서에 의거 시비하여야 도복, 병해충 예방 등 효과가 있으며 적정 사용시 미질에 영향을 주는 단백질 함량이 낮아 식미치가 좋은 것으로 나타남.
- 품질평가(현미품위)

구 분	시범재배	일반재배
장곡비율(%)	1.83	1.83
심복백미 비율(%)	8.8	12.0
완전미율(%)	86	77
수량(kg /10a)	512	496

## 5. 경제성 분석

### □ 쌀 생산 소득 증대

- 경영비 절감 효과 거양
  - 액비 사용시 병해충 저항성 증대로 인한 농약사용량 감소 등으로 경영비는 5% 절감됨.
  - 액비 사용시 화학비료 사용량 78% 절감으로 화학비료 대금을 10a당 32,157원을 줄일 수 있었음.





- 화학비료 시용량에 따른 경영비 절감 비교

구 분	합 계	비종별	비고		21-17-17	요 소
				N-K		
시험재배	시비량(kg)	18.6	-	3.6	15.0	
	금 액(원)	7,530	-	1,755	5,775	△32,157
일반재배	시비량(kg)	85.0	60.0	5.0	20.0	
	금 액(원)	39,687	29,550	2,437	7,700	

- 시험재배 및 일반재배 쌀 생산 소득 분석 비교

구 분	시험재배	일반재배	
생산량(kg/10a당)	512	496	
판매가(원/kg)	1,875	1,875	
소득분석 (10a당/원)	조수입	960,000	930,000
	경영비	281,873	314,000
	소득	678,127	616,000

- 쌀 생산량 10a당 3.2% 증수 등으로 62,127원의 농가 소득 증대 효과가 있었음

## 6. 시범포 운영 지도 및 홍보 실적

### □ 시범포 운영

- 시범포 간판 설치로 인근농가 수시 비교 관찰 유도
- 시범포 운영 결과 평가회 및 시식회 개최
  - 회 수 : 1회 경중농가 200명



평가회 의식 행사



평가자료 설명

- 시식회 : 액비재배로 생산한 쌀을 이용한 밥과 떡(송편) 참석자 시식



- 포장 비교 견학



- 액비사용 교육 : 1회 76명(농림수산식품부와 대한양돈협회에서 제작한 액비사용 홍보 CD활용 구미시 선산읍 정식들 친환경우렁이단지회원)





자연순환농업 CD 및 리플렛(자체제작) 활용 교육 장면

- 액비살포 시연회 개최 : 2회 110명

1차 : 2008. 2.19(화) 10:30, 선산읍 봉곡1리 마을회관 55명



땅 속 투입형



액비 살포 시연회 후 액비사용 교육



2차 : 2008. 3.21(금)10:30, 선산읍 북산1리 마을회관 55명



땅 속 투입형



액비 운반차량



두둑형



(액비 살포 시연회 후 사용 교육장면) 좌에서 우로 지도, 행정

○ 시범포 운영 평가회 신문보도 스크랩





○ 액비살포 시연회 신문보도 스크랩

**서울일보** 2008년 03월 26일 (수) 15면 지역



구미시는 선진농 복산리(농자양동)에 액비 시범포를 선정, 지난 21일 가족분뇨 액비 살포시연회를 대대적으로 개최했다.

### 자연농법으로 깨끗하고 맛있게

#### 구미, 액비 시범포 선정 살포 시연회

김동희 기자 / 구미시(시장 남유진)는, 가족 사육에서 얻어지는 축산 부산물 퇴·액비 등 천연자원을 효율적으로 활용하여 친환경을 실현하는 자연순환농업 조기 정착을 위해 선진농 복산리(농자양동)에 액비 시범포를 선정, 지난 21일 가족분뇨 액비 살포시연회를 대대적으로 개최했다.

구미시 관계지의 땅에 따르면 그동안 화학비료를 사용함에 따라 토양 오염이 심각한 등론 계속되는 고유가와 FTA 등으로 어려운 아태 천연 자원인 가족분뇨만 이용해 농사를 지을 때 화학비료 대금 절감과 식미치(맛)를 높여 정종농가에 도움을 줄뿐만 아니라 양육능력은 분뇨 처리비 절감으로 밀착이조의 효과를 거둘 수 있어 자연순환농업의 확대에 전력을 기울여왔다고 한다.

시는 지난해 시범포를 운영한 결과 액비를 이용한 경우 화학비료를 사용한 농지보다 100당(30평)당 생산량이 10kg정도 증수되고 100당(30평) 32,000원의 화학비료를 절감 5%정도의 소득증대 효과가 있었으며, 금년에는 액비 사용농가수가 증가해 면적이 전년에 비해 23%정도 늘어났다고 한다.

특히 액비를 사용할 경우 밭짓을 좌우하는 단배질 및 아질로스 함량을 낮출 수 있어 밭짓도 더 좋은 것으로 평가되어 소비자의 시선이 주목된다.

이번 행사는 구미시 발전농회장과 농업관련 단체장 등 100여명이 참석한 가운데 액비 살포시 약취예방을 위해 축분 방축부담기를 소개했다.

축분 방축부담기의 활용은 축산 농가에서 발생되는 축분물 일정한 양의 투입과 동시에 흙을 덮게 하므로 농작물 성장 피해나 환경오염 문제를 덜어준 것으로 전망된다.

구미시는 매일 90톤의 분뇨가 배출되고 있으며 이 행사를 계기로 밭배질 고갈화 및 생산비 절감은 물론 자연순환농업을 정착시켜 논농업과 축산농가가 WIN-WIN하고 경쟁력 있는 농업·농촌으로 거듭날 수 있는 길을 모색 가족분뇨에 대한 인식개선과 퇴·액비의 사용이 확대될 분위기로 그 성과가 기대된다.

○ 자연순환농업 홍보물 제작

- 리플릿 20,000매 제작 배부 및 각종 교육 행사시 활용

**자연순환농업 정착시켜 농업생산비 절감하자!**

### 농경지 가족분뇨 퇴·액비 이용의 좋은점

- 가족분뇨는 토지에 묻은 비료성분이 질소, 인산, 칼슘, 칼륨, 마그네슘 등의 양분과 퇴·액비 등 유기물 부합성으로 부합하여 50여 일 부숙시켜 직물에 사용하면 좋은 비료가 되어 화학·비료비 사용이 10% 정도 절약할 수 있다.
- 가족분뇨는 퇴·액비 형태로 작물에 투입하면 토양 구조를 양호하게 하고 토양이 깊어져 양분을 개선하는 효과가 작물의 생육을 조장하여 작이 잘 되고, 토양이 양호함을 다량하게 증가시켜 준다.
- 자연순환농업의 장점·축산·환경친화적 문제



축산농가 → 퇴·액비 → 농경지

자연순환농업의 장점: 축산·환경친화적 문제

- 축산농가: 축산농가에서 발생하는 축분물을 일정한 양의 투입과 동시에 흙을 덮게 하므로 농작물 성장 피해나 환경오염 문제를 덜어준 것으로 전망된다.
- 농경지: 퇴·액비를 이용한 경우 화학비료를 사용한 농지보다 10% 정도 증수되고 10% 정도 절감 효과가 있다.
- 환경친화적: 퇴·액비를 이용한 경우 토양 구조를 양호하게 하고 토양이 깊어져 양분을 개선하는 효과가 작물의 생육을 조장하여 작이 잘 되고, 토양이 양호함을 다량하게 증가시켜 준다.

리플릿(전면)

**자연순환농업 정착시켜 농업생산비 절감하자!**

### 가족분뇨 퇴·액비에 의한 토양개량 효과

구미시에 보양이 효과가 높고 토양 양분성분이 매우 높고 천연 비료 성분인 퇴·액비를 사용하면 토양 구조를 양호하게 하고 토양이 깊어져 양분을 개선하는 효과가 작물의 생육을 조장하여 작이 잘 되고, 토양이 양호함을 다량하게 증가시켜 준다.

구미시 관계지의 땅에 따르면 그동안 화학비료를 사용함에 따라 토양 오염이 심각한 등론 계속되는 고유가와 FTA 등으로 어려운 아태 천연 자원인 가족분뇨만 이용해 농사를 지을 때 화학비료 대금 절감과 식미치(맛)를 높여 정종농가에 도움을 줄뿐만 아니라 양육능력은 분뇨 처리비 절감으로 밀착이조의 효과를 거둘 수 있어 자연순환농업의 확대에 전력을 기울여왔다고 한다.

시는 지난해 시범포를 운영한 결과 액비를 이용한 경우 화학비료를 사용한 농지보다 10% 정도 증수되고 10% 정도 절감 효과가 있다.

특히 액비를 사용할 경우 밭짓을 좌우하는 단배질 및 아질로스 함량을 낮출 수 있어 밭짓도 더 좋은 것으로 평가되어 소비자의 시선이 주목된다.

이번 행사는 구미시 발전농회장과 농업관련 단체장 등 100여명이 참석한 가운데 액비 살포시 약취예방을 위해 축분 방축부담기를 소개했다.

축분 방축부담기의 활용은 축산 농가에서 발생되는 축분물 일정한 양의 투입과 동시에 흙을 덮게 하므로 농작물 성장 피해나 환경오염 문제를 덜어준 것으로 전망된다.

구미시는 매일 90톤의 분뇨가 배출되고 있으며 이 행사를 계기로 밭배질 고갈화 및 생산비 절감은 물론 자연순환농업을 정착시켜 논농업과 축산농가가 WIN-WIN하고 경쟁력 있는 농업·농촌으로 거듭날 수 있는 길을 모색 가족분뇨에 대한 인식개선과 퇴·액비의 사용이 확대될 분위기로 그 성과가 기대된다.

(후면)

- 새해영농설계교육 교재 2면 삽입 2,500권 제작 및 교육 15회 2,382명

**11 가족분뇨 액비 사용 요령**

1) 가족분뇨 액비 활용용역 방법

- 가족분뇨는 퇴·액비, 인산, 칼슘, 칼륨, 마그네슘 등의 양분과 퇴·액비 등 유기물 부합성으로 부합하여 50여 일 부숙시켜 직물에 사용하면 좋은 비료가 되어 화학·비료비 사용이 10% 정도 절약할 수 있다.
- 가족분뇨는 퇴·액비 형태로 작물에 투입하면 토양 구조를 양호하게 하고 토양이 깊어져 양분을 개선하는 효과가 작물의 생육을 조장하여 작이 잘 되고, 토양이 양호함을 다량하게 증가시켜 준다.

2) 좋은 가족분뇨 액비 사용 조건

- 액비가 없는 퇴 - 혼합하여 사용(비교적 어렵)
- 액비농도는 저농도일 경우 - 양분농도를 낮추어 고농도 및 일회용 사용
- 영양농도가 높지 않은 퇴 - 용출물 처리 필요
- 기상온도, 습도, 토양 수분 등 - 액비와 균형을 맞추어야

3) 액비 사용법

- 액비를 사용할 때는 농경지 또는 밭에서 농작물 재배에 사용(비교적 어렵)
- 액비농도는 저농도일 경우 - 양분농도를 낮추어 고농도 및 일회용 사용
- 액비농도는 저농도일 경우 - 양분농도를 낮추어 고농도 및 일회용 사용

4) 액비 사용시기

- 액비는 일조가 충분하고 온도가 높을 때 사용(비교적 어렵)
- 액비농도는 저농도일 경우 - 양분농도를 낮추어 고농도 및 일회용 사용
- 액비농도는 저농도일 경우 - 양분농도를 낮추어 고농도 및 일회용 사용

5) 액비 살포시 주의사항

- 퇴·액비를 살포할 때는 바람이 강하지 않도록 주의한다.
- 퇴·액비를 살포할 때는 바람이 강하지 않도록 주의한다.

**12 가족분뇨 액비 사용 요령**

1) 가족분뇨 액비 활용용역 방법

- 가족분뇨는 퇴·액비, 인산, 칼슘, 칼륨, 마그네슘 등의 양분과 퇴·액비 등 유기물 부합성으로 부합하여 50여 일 부숙시켜 직물에 사용하면 좋은 비료가 되어 화학·비료비 사용이 10% 정도 절약할 수 있다.
- 가족분뇨는 퇴·액비 형태로 작물에 투입하면 토양 구조를 양호하게 하고 토양이 깊어져 양분을 개선하는 효과가 작물의 생육을 조장하여 작이 잘 되고, 토양이 양호함을 다량하게 증가시켜 준다.

2) 좋은 가족분뇨 액비 사용 조건

- 액비가 없는 퇴 - 혼합하여 사용(비교적 어렵)
- 액비농도는 저농도일 경우 - 양분농도를 낮추어 고농도 및 일회용 사용
- 영양농도가 높지 않은 퇴 - 용출물 처리 필요
- 기상온도, 습도, 토양 수분 등 - 액비와 균형을 맞추어야

3) 액비 사용법

- 액비를 사용할 때는 농경지 또는 밭에서 농작물 재배에 사용(비교적 어렵)
- 액비농도는 저농도일 경우 - 양분농도를 낮추어 고농도 및 일회용 사용
- 액비농도는 저농도일 경우 - 양분농도를 낮추어 고농도 및 일회용 사용

4) 액비 사용시기

- 액비는 일조가 충분하고 온도가 높을 때 사용(비교적 어렵)
- 액비농도는 저농도일 경우 - 양분농도를 낮추어 고농도 및 일회용 사용
- 액비농도는 저농도일 경우 - 양분농도를 낮추어 고농도 및 일회용 사용

5) 액비 살포시 주의사항

- 퇴·액비를 살포할 때는 바람이 강하지 않도록 주의한다.
- 퇴·액비를 살포할 때는 바람이 강하지 않도록 주의한다.

구분	비율	비율	비율	비율	비율
퇴·액비	10%	20%	30%	40%	50%
퇴·액비	10%	20%	30%	40%	50%
퇴·액비	10%	20%	30%	40%	50%
퇴·액비	10%	20%	30%	40%	50%
퇴·액비	10%	20%	30%	40%	50%





- 자연순환농업 정착을 위한 분뇨처리시설 견학 - 1회 40명
- 논산 계룡 축협 퇴비공장, 진천 분뇨공동자원화시설



논산계룡축협 퇴비공장



진천분뇨공동자원화시설

- 시범포 운영 결과
- 구미시 농가 및 경지면적 현황

전체면적 (km <sup>2</sup> )	인구		농가인구		경지 면적(ha)		
	세대(호)	인구(명)	세대(호)	인구(명)	계	논	밭
616.03	147,127	391,897	8,936	25,739	12,177	9,263	2,914

- 구미시 가축 사육현황 및 분뇨 발생량

(2007년 말)

축종별	사육두수	분뇨 배출량(톤)		비고
		1일	년간	
계	641,230	756	276,318	
한 우	28,449	415	151,605	46,727
젖 소	1,591	56	20,673	6,388
돼 지	50,513	212	77,436	47,937
닭	560,677	73	26,604	101,052

- 구미시 분뇨 처리실태

발생량 (천 톤)	자원화 물량		정화방류	하수종말처리장	해양배출
	퇴비	액비			
276.3	220.9(80.0%)	8.4(3.0%)	11.7(4.2%)	26.4(9.6%)	8.9(3.2%)

- 액비 사용 현황 및 앞으로 추진 계획

- 액비사용 실적 : 2006년 61ha, 2007년 55ha에서 2008년 8월 현재 150ha를 살포하여 246% 가까운 면적을 확대 보급
- 연차적 액비이용 계획

연도별	'06년	'07	'08. 8월	'08년 말	'09	'10
사용량	61	55	150	180	350	500

- 최근 화학비료 대금 123%이상 인상과 액비 시범포 운영, 새해영농설계교육, 등 각종 홍보로 인해 액비사용에 대한 농업인들의 인식이 개선되어 경종농가의 경영비 절감 차원에서 사용을 희망하는 농가가 증가 추세에 있으므로,
- 양축 농가에서 경종농가가 원하는 악취가 없고 시용이 편리한 액비를 생산할 때 액비살포 면적이 증가될 것이며,
- 특히 양축 농가의 조사료 생산단지 11개소 250ha와 자연순환농업 추진 협약 등 통하여 액비 사용 희망 면적은 증가될 것이며 추후 주문 생산에 의한 액비판매의 수입성 제고가 기대되며,
- 추후 가축분뇨공동자원화 시설 도입 등을 위하여 선진 가축분뇨 처리시설이 잘 갖춰진 2곳을 관련 농가 및 기관단체 임직원 40명이 견학
- 현재 관내 액비 저장조 46(200톤)기가 보유되어 1회에 약 250ha까지 살포 할 수 있으며 년 2회 사용시 500ha까지 살포 가능한 것으로 추정되며 사용 면적확대를 위해 연차적으로 액비 저장조를 증설하여 2010년까지는 액비사용 면적을 500ha 까지 확대해 나갈 계획이며 구미시 전 지역으로 확대 살포하여 토양 개량을 통한 구미농산물의 공동 브랜드 구미별미 생산 기반을 구축함은 물론 양축농가와 경종농가가 경영비를 줄여 농가소득증대에 기여할 계획임



# 경북 안동시 시범포 추진 현황

(안동시청 농축산유통과)

## 1. 액비 시범포 운영 현황

### □ 가축분뇨 액비화사업 추진경위

#### ○ 가축분뇨 자원화 필요성 인식

- 축산규모가 점차 전업화, 대형화 됨에따라 분뇨처리에 대한 농가부담과 환경 및 수질오염 위험이 증가되어 이에따른 예방 대책 강구 필요.
- 1972년, 1996년에 채택된 국제협약(런던협약)과 우리나라 해양생태계 보전을 위한 국내 여론 등에 의한 가축분뇨 해양배출 감축 및 중단을 예상하여 가축분뇨처리 대책마련이 시급한 실정임.

※ 특히 안동은 지리적으로 경북 북부에 위치한 낙동강의 본류 지역이며 안동호와 임하호, 2개 호수가 있어 하류지역의 식수를 비롯한 생활용수의 근원이 되어 지역전체가 향후 수질보전특별지역으로 지정될 계획이므로 가축분뇨로 인한 환경오염 사전예방 대책이 절실하게 요구됨.

- 소비자들의 요구에 부응하는 농산물을 생산하기 위해서는 가축분뇨 퇴, 액비를 이용한 친환경 농업이 절대 필요하므로 경종과 축산이 상생하는 계기가 마련됨.

#### ○ 가축분뇨처리시설 설치 및 운영비용이 축산경영비중 상당부분을 차지하고 있어 이를 절감할수 있는 방안의 하나로 자원화가 유효 적절하다고 판단.

#### ○ 2001년 부터 축산분뇨액비화시범사업으로 액비저장조를 비롯한 살포장비 등 지원사업 추진.

#### ○ 효율적인 가축분뇨 액비화사업 추진을 위하여 축분 액비화사업을 조기 추진한 지역에 대한 선진지견학을 수차례 실시하여 액비생산, 이용기술과 정보 습득.

☞ 본사업의 원활한 추진을 위하여 축산·경종농가를 비롯한 관련 공무원, 시의원 등 단체 견학

### □ 가축사육 및 분뇨발생, 처리현황('07년 12월)

#### ○ 축종별 내역

구 분	사육현황		분뇨발생량(톤)		발생분뇨 비료환산량(톤/년)		
	농가수	사육두수	1일	년 간	질 소(N)	인 산(P)	가 리(K)
한육우	2,693	39,347	574	209,510	1,718	620	1,194
젖 소	9	634	29	10,585	63	11	48
돼 지	79	104,164	895	326,675	5,227	1,862	1,470
닭	514	1,400,000	75	27,375	575	203	25
계	3,295	1,544,145	1,573	574,145	7,583	2,696	2,737

\* 자료참조: 축산연구소

\* 닭은 육계 평균입식일수를 기준 분뇨발생량의 60%적용

#### ○ 유형별 분뇨처리 비율(%)

합 계	퇴비화	액비화	공공처리장 위탁	해양배출	정화방류	기타
100	82	1	6	2	8	1

#### ○ 가축분뇨 주요 자원화시설

자원화 형태	개소수	주요시설	비 고
액비화	10	액비저장조 (10호, 13기)	경종: 7개소 10기 양돈: 3개소, 3기
퇴비화	20	교반식 발효시설	양돈19개소, 양계1개소
유기질비료	1	비료생산시설 (발효 → 포장)	양돈(정착촌) 연간25만포 생산

#### ○ 향후 계획 : 가축분뇨공동자원화시설사업을 통한 자원화 확대 추진.



### □ 시범포 운영 농가 및 추진경위

#### ○ 농가 현황

구 분	농가명	시범포 소재지	작물명(품종)	면 적(ha)
시범재배	이 관 형	안동시 와룡면이하리 794	무(초비)	1.0
일반재배	이 관 형	안동시 와룡면이하리 794	무(초비)	0.5

\* 작물은 단무지용 무우임

#### ○ 세부작업별 추진경위

- 2007년 7월 30일 : 액비상태확인 및 액비살포장비 점검
- 2007년 8월 6일 : 시범포 파종용 무 종자 구입
- 2007년 8월 7일 : 농업기술센터 액비시비처방서 및 액비성분 분석 의뢰
- 2007년 8월 20일 : 시범포 액비살포 실시
- 2007년 8월 23일 : 작물(무) 파종 실시
- 2007년 8월 27일 : 시범포 안내간판 설치  
(입간판 및 시험구, 대조구 표시판)
- 2007년 9월 4일 : 작물생육상태 관찰 및 관리
- 2007년 11월 22일 : 액비시범포 운영 연찬회 개최

#### ○ 관련사진 내역



작물 파종 전경



시범포 전경 및 입간판

## 2. 액비 사용 현황

### □ 액비생산 및 살포규칙 준수

- 액비는 충분히 발효(숙성)된 것을 이용하여 작물에 대한 부작용과 악취로 인한 민원을 예방(냄새는 약할수록 좋으며 색깔은 연한 황갈색이면 양호한 액비)
- 액비시비처방서에 의하여 이용 작물, 토양의 비옥도 등을 고려하여 액비사용량 결정. (기준 살포량 참조)
- 액비살포 즉시 경운을 실시하여 냄새를 방지하고 바로 토양에 침착되어 우천시 액비가 유실되지 않도록 함.
- 액비를 균일하게 살포하여 작물이 고르게 성장토록 함.

### □ 액비분석 및 주요 시비처방서

#### ○ 액비 중 비료성분함량(%)

질 소	인 산	가 리
0.5	0.1	0.4

#### ○ 액비시비처방

질소시비량		액비사용량	인 산	가 리	
총 량	기비량			기 비	추 비
32.3	11.3	2.3톤/10a	7.8	11.0	7.0

\*가축분뇨 액비는 질소질 검정치로 처방.





### ○ 액비살포 내역

구 분	시범재배	일반재배
투입비료	액비, 화학비료	화학비료
살포방법	트렉터 부착형 액비살포기	인력
사용량(ton)	액비 : 2.3톤/10a	액비 미살포
사용시기	2007년 8월	
기 타		



액비운송준비



액비살포전경

## 3. 생육특성 비교

### □ 작물의 생육 상태 평가

- 시범재배와 일반재배의 생육상태는 시범재배 작물이 월등하게 우수함.
- 파종이 다소 늦어지더라도 초기 성장이 왕성함.
- 일반재배에 비해 병충해 발생이 현저하게 적어 다수확이 가능하였음.
- 작물(무)의 주성장기인 10월 전후 강수량 부족으로 전반적인 작황이 좋지 않았으나, 시범재배지는 일반재배지와 비교하여 상당히 양호한 작황을 보였음.
- 무의 바람들이, 열근 등 생리장해를 관찰한 결과 시범포에서는 거의 발생하지 않았음.

### □ 세부 생육상태 비교

구 분	시범재배	일반재배
작물초기(파종후10일)	성장이 왕성하고 잎수가20% 정도 많음.	시범재배지에 비해 초기 성장이 매우 느림
병충해발생 정도	작물의 1%미만 정도에서 관찰	3 ~ 5%정도의 병해충 발생
작물 생리장해(열근,바람들이)	생리장해가 거의 발생하지않음.	1 ~ 2%정도 생리장해 발생
기 타	가뭄등에 대한 면역력 우수	가뭄에 매우 약하여 수량이 현저히 감소.



시범재배 성장초기



일반재배 성장초기

## 4. 수량 및 품질 특성 비교

### □ 일반적인 분석 내용

- 수량은 일반재배와 비교하여 40%정도 증대되어 액비의 우수성을 실감함.
  - 무의 크기는 물론 내부 조직이 치밀하여 근중이 무거움.
  - 무의 굵기를 나타내는 평균 지름이 20%정도 길게 나타남.
- 시범재배시 뿌리에 심이 거의 없어 무가 연하며 단맛이 강화되어 기호성이 뛰어난.
- 일반재배보다 조직이 단단하여 수확시 부러짐으로 인한 손실 발생이 현저하게 감소.



□ 작물 비교분석 자료

구 분	시범재배	일반재배
평균주중(kg/포기)	2.2kg	1.7kg
평균근중(kg/포기)	2.0kg	1.5kg
평균지름	8.2cm	6.8cm
수 량(kg/10a)	7,000	5,000



작물 수확 전



작물 수확 후

## 5. 경제성 분석

□ 경제성 분석결과 평가

- 조수입이 10a당 1,050천원으로 300천원 많음.
- 10a당 농가 소득은 일반재배가 400천원, 시범재배가 700천원으로 상당히 높은 차이가 발생함.
- 경제성 분석현황

구 분	시범재배	일반재배	
생산량(kg/10a)	7,000	5,000	
판매가(원/kg)	150	150	
소득단위수량	조수입	1,050천원	750천원
	경영비	350천원	350천원
	소득	700천원	400천원

## 6. 시범포 운영 지도 및 홍보 실적

- 가축분뇨 퇴·액비를 이용한 자연순환농업활성화를 유도하고자 경종농가에 대한 홍보, 교육 실시 : 년 3회 120명
- 액비시범포 연찬회 개최
  - 일 자 : 2007년 11월 22일
  - 장 소 : 액비시범포 현장
  - 인 원 : 약 100명(경종 및 축산농가, 농업 작목회, 관련공무원 등)
- 연찬회관련 인터넷신문 보도
  - 2007년 11월 22일, 안동인터넷신문
- 신문 보도자료 및 연찬회 관련사진







▲ 이관형 농민  
액비 시범포를 운영한 이관형(좌측 미화)은 “액비로 농사를 지어보니 수확이 과거에 비해 크게 늘었다”며 견학 온 농민들에게 시범구와 대조구를 비교하며 “액비”에 대한 큰 신뢰를 나타냈다.



▲ 김희구 농민기술지원 차장 부동영보



연찬회 전경

## 7. 문제점 및 향후 추진방향

### □ 문제점 및 해결방안

- 가축분뇨 액비유통 활성화를 위해서는 액비생산, 이용기술 보급이 뒷받침되어야만 가능하다고 사료되는바 시범포 확대운영과 같은 홍보강화, 선진지 견학을 통한 정보습득, 축산농가의 양질의 원료공급체계 기반구축을 위한 노력 등이 지속적으로 이루어져야 함.

- 안동과 같은 산간지역은 농로가 협소하고 경지정리가 되지 않은 지역이 많아 대형 살포장비 진입이 어려우므로 농가 실정에 맞는 간이용 액비살포기 공급개발이 시급함.
- 질소, 인산, 가리 등 액비에 포함된 주요 비료성분 외에도 미량요소의 분석을 통한 작물별 기준 살포량을 체계화한 매뉴얼 개발 필요.
- 액비를 장기사용시 나타날 수 있는 부작용 및 해소방안을 연구하여 경종농가에 보급함으로써, 농가들이 액비에 대한 신뢰와 믿음을 가질 수 있도록 하는 것이 매우 중요한 부분임.

### □ 향후 추진방향

- 국제곡물가의 지속적인 인상에 따른 축산 사료가격의 급등으로 축산 농가의 어려움이 가중되고 있는 시점에서 지역실정을 고려하여 액비를 이용한 대단위 사료작물재배단지를 조성함으로써 축산과 경종이 상생할 수 있는 방안을 적극적으로 모색할 계획임.
- 가축분뇨 공동자원화 시설사업 추진으로 축분을 이용한 퇴·액비 생산 이용을 확대코자함.





# 경남 창녕군 시범포 추진 현황

(창녕군 농업기술센터, 대한양돈협회 창녕지부)

## 1. 퇴·액비 시범포 운영 현황

### □ 일반 현황

- 가축(돼지)분뇨 발생 및 처리현황
  - '08. 6 기준 자원화 67%

구분	퇴비	액비	정화	해양배출	계
월발생량(톤)	2,250	3,130	50	2,650	8,080
구성비	28%	39%	1%	33%	100%

### ○ '07~'08 월평균 액비 살포 현황

- 연차별 해양배출 감소 및 액비살포 증가 추세
- 2007년 해양배출 감축 우수 포상(농림수산식품부장관상)

구분	2006	2007	2008
농장수		15	15
액비 살포량		2,897	2,648
해양배출량	2,897	2,152	1,858

### ○ 2007년도 액비 살포면적 현황

- 창녕군 경지면적 15,123ha(논9,458 밭5,665)대비 7%

구분		면적(ha)	살포량(톤)
일반작물	벼	843	31,000
	감자, 양파, 마늘	66	
	원예채소	10	
조사료	초지	99	
	사료작물	32	
계		1,050	

### ○ 창녕군 액비유통센터 현황

- 2004년 대한양돈협회 창녕지부 사업자지정 사업전개
- 18개 양돈농가 참여하여 전문유통업체 운영
- 전문 인력 5명, 농가형 액비화시설 3,200톤, 운반차 2대(22톤 1대, 16톤 1대), 살포전용 트랙터 2대 운영

### ○ 액비유통활성화 및 자연순환농업 확대 계획

- 2008년 창녕군 14개 읍면 쌀전업 농연합회, 양돈지부, 창녕군수, 전문유통업체가 참여하여 액비유통협의체 운영협약 체결
- 액비유통센터가 중심이 되어 2008년 조사료단지 조성 및 연결체사업 추진
- 2009년 공동자원화사업 추진
- 2008년 수도작 경진대회 실시(대한양돈협회 창녕군지부 영농조합 주관, 포상금 1,600만원 자체 예산으로 추진)
- 2008년 액비살포면적 2,500ha 확보(2007년 실적대비 2.5배 증가)



액비 저장조



액비 살포용 트랙터

### □ 시범포 현황

#### ○ 시범농가 현황

구분	시범재배	일반재배
농가명	강구도	강구도
소재지	창녕군 이방면 현창리 417,418	창녕군 이방면 현창리 419,420
작목	콩	콩
면적(ha)	0.5	0.5



- 추진 경과
  - 6월 7일 : 토양 및 액비 성분 분석
  - 6월 20일 : 액비살포 및 경운
  - 7월~10월 : 생육현황조사
  - 10월 하순~ : 수확, 건조
- 콩 재배 월력

구분	생육단계	포장작업	병해발생	충해발생
5월	상			
	중			
	하	포장준비		
6월	상	토양검정		
	중	시비, 경운		고자리파리
	하	발아생육초기	파종	담배거세미
7월	상	중경배토	콩모자이크바이러스	진딧물
	중			파밤나방
	하			생육중기
8월	상	배수·제초	불마름병	노린제
	중		검은뿌리썩음병	
	하		개화기	
9월	상	토양 수분관리	미이라병	콩나방
	중		자주빛무늬병	
	하		협신장기	
10월	상	수확·건조		
	중		종실비대기	
	하		성숙기	
11월	상			
	중			
	하			

## 2. 퇴·액비 사용 현황

### □ 토양 검정 및 시비처방

- 액비분석 결과 : 질소함량 0.41%
- 토양 검정 결과
  - 산성화 정도가 심하고 지력이 약하고 인산성분은 많은 것으로 나타남.
  - 질소 시비량 5.4kg/10a로 전량 밑거름으로 시비 처방함

구분	산도(1:5)	유기물(g/kg)	유효인산(mg/kg)
분석치	6.2	13	384
적정범위	6.5~7.0	20~30	150~250

### □ 퇴·액비 살포

- 액비 살포 전 충분한 폭기와 발효로 악취를 제거하여 민원 예방
- 전체면적에 균일한 살포가 중요하므로 전용살포기(트랙터 견인용 호스릴 액비살포기)를 사용하여 표면살포 하고 경운하여 전층시비가 되도록 한다.
- 경종농가의 경운을 지원하기 위해 살포와 동시 경운이 가능한 전용 트랙터 확보



살포와 경운이 동시 가능한 트랙터

### □ 퇴·액비 사용내역

- 시범포에는 액비만 투입하고 복합비료는 사용 안함.



- 대조구에는 복합비료 사용
- 나머지 재배조건은 동일하게 운영

구분	시범재배	일반재배
투입비료	액비	복합비료
살포방법	트랙터살포	
사용량(ton)	7톤	N:30, P:25, K:30(kg)
시용시기	파종 9일전	
기타		



액비 살포



액비 살포



경운



파종

### □ 생육특성

- 생육관리지도 및 특성비교

구분	시범재배	일반재배
잡초방제	쇠비름, 바랭이 등 발생하여 파종 후 20일 경에 1회, 40일경 2회 걸쳐 중경 배토하여 복주기로 방제	
순자르기(적심)	미실시	실시
영양생장	생육왕성	다소 웃자람 발생
줄기 굵기	밀줄기 지름 1.2~1.5cm	0.5~0.8cm
경장	70cm	60cm
습해방지	배수로 정비	
개화	3~5일 먼저 개화	
뿌리혹박테리아	착생이 활발하여 질소고정능력이 왕성	
병충해방제	2차 예방으로 무발생	
조류피해방제	초기 일부 피해 발생하였으나 고성능 확성기를 이용한 조류퇴치	
생식성장	왕성하고 늦게까지 지속	
수확	황색이 짙고 윤기가 나며 알이 굵다	

- 시범포는 대조구에 비해 전반적으로 생육이 왕성 하였는데, 줄기 굵기가 1.2~1.5cm나 되었고, 순치기를 하지 않았음에도 대조구에 비해 콩이 아주 굵으면서도 조밀하고 촘촘히 형성되었다.
- 액비시비에 의한 각종 영양 상태와 미네랄이 충분하여 시범포에서는 콩의 질소 고정 및 생장에 중요한 뿌리혹박테리아의 착생이 활발하게 일어났으며, 일부 수확 직전까지 영양생장을 지속하는 모습도 볼 수 있었다.
- 시범포와 대조구 모두 제초제를 사용하지 않고 3회에 걸쳐 중경 및 복주기를 하였다.



시범포



대조구



시범포



대조구



뿌리혹박테리아

## 4. 수량 및 품질 특성 비교

□ 수량 특성 비교

구분	시범재배	일반재배
100립중(g)	30	25
수량(kg/10a)	380	313



시범포 운영지도 - 생육 특성 비교



## 5. 경제성 분석

### □ 액비시비 콩 재배 경제성 분석

- 화학비료 값 절약 등으로 경영비를 17% 절감하였으며 생산성도 약20% 증가하여 일반재배에 비해 약 88% 정도의 추가소득 발생

구분		시범재배	일반재배
생산량(kg/단위면적)		1,25/3.3m <sup>2</sup>	1,04/3.3m <sup>2</sup>
판매가(원/단위포장)		20,000/20kg	20,000/20kg
소득	조수입(천원)	1,875	1,560
	경영비(천원)	844	1,014
단위	수량	1,031	546

## 6. 시범포 운영 지도 및 홍보 실적

### □ 시범포 운영지도

- 생육조사 실시(3회) 및 병충해 방제 지도(4회)

### □ 시범포 홍보 실적

- 연찬회 개최 : '07. 10. 25, 120명
  - 재배사례 발표 및 작황 비교평가
  - 양질의 액비생산 및 유통사례 발표
  - 퇴·액비 인식개선



- 조사료 단지 조성사업
- 우포늪 가시연꽃쌀 생산단지 조성사업

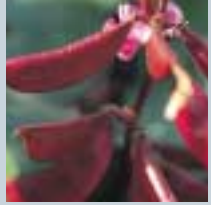


- 창녕 대표작물인 양파 시범포 운영



- 창녕군 액비유통협의체 운영 협약체결 ('08. 7. 11)





# 경남 함안군 시범포 추진 현황

(함안군 농업기술센터, 대한양돈협회 함안지부)

## 1. 퇴·액비 시범포 운영 현황

### □ 퇴·액비 시범포 운영사업 추진 배경 및 실태

- 농림수산식품부의 가축분뇨 퇴·액비사용 시범포 운영 계획에 의거 시범포 운영으로 그 결과를 홍보함으로써 경종농가의 인식개선에 의한 자원화 촉진 및 경영비 절감으로 축산과 경종농가를 동시 보호하고 자연순환농업의 조기정착을 유도하고
- 2012년 축산분뇨의 해양배출 중단 발표 이후 축산분뇨처리의 심각성이 대두됨으로 축산분뇨의 퇴·액비 이용 방안의 필요성의 제기와,
- 농림수산식품부의 퇴·액비 사용 시범포 운영계획에 의거 '06년부터 현재까지 벼 재배 시범포를 운영 해온 결과 경종농가의 인식개선으로 액비이용 농가가 늘어나 현재 액비 및 살포능력이 부족한 실태임.

### □ 퇴·액비 사업의 필요성과 효과

- 최근 고유가로 인한 비료 값 및 사료 값 인상으로 경종 및 축산농가의 경영비 압박과 화학비료와 농약의존형태의 경종농업으로 토양염류집적과 수질오염 등으로 자연생태계 보전이 우려되며,
- 축산분뇨의 퇴·액비 이용에 의한 자원화로 화학비료를 대체하고, 분뇨처리비용 절감으로 경영비 절감과 퇴·액비에 의한 친환경 농산물을 생산함으로써 자연과 환경을 보전하는 가축분뇨의 퇴·액비 이용 자연순환농업의 필요성이 크게 대두되고 있으며,
- 가축분뇨 퇴·액비에 의한 청보리 생산 등은 조사료 생산으로 고유가시대의 수입 곡물사료를 대체 할 수 있는 좋은 방안이며,
- 최근 비료 및 사료 값 인상으로 경종 및 축산농가가 스스로 가축분뇨의 퇴·액비

이용에 앞장서고 있어 상당히 고무적인 현상이라고 사료되며

- 이 밖에도 토양 유기물 함량이 낮은 우리나라에 유기물 함량이 많은 축산분뇨를 퇴·액비화 함으로서 토양 유기물 함량을 증가시키고, 미생물수 증가에 의한 토양 완충기능의 증진과 미생물에 의한 토양 부식으로 토양의 단립화로 배수성과 통기성을 좋게 하며 양분흡수율을 높게 함으로 작물의 생육을 촉진 시키고 토양유실을 방지 시킬 수 있다.

### □ 함안군 가축사육 및 분뇨발생량 현황

- 우리군 가축사육현황은 한육우10,746두(경남의 3.9%), 젓소3,122두 (경남의 8.5%), 돼지95,827두(경남의 7.2%) 닭 709천수(경남의 5.7%)로 경남의 6위권의 축산 규모이며,
- 연간 세정수를 제외한 가축분뇨 발생량은 한육우 57천 톤, 젓소 41천 톤, 돼지147톤, 닭36천 톤이 발생되어 일일 평균 770톤으로 연간 281천 톤의 가축분뇨가 발생되고 있다.
- 함안군가축사육현황 및 분뇨 발생량

축종	사육현황		두당일일배출량(kg)	분뇨발생량(톤)		비고
	호수	두수		일일	연간	
한육우	1,473	10,748	14.6	157	57,305	
젓소	63	3,122	35.6	111	40,515	
돼지	74	95,827	4.2	403	147,095	
닭	320	708,646	0.14	99	36,135	
계				770	281,050	

※ 두당 일일 배출량은 세정수를 제외한 분뇨발생량임

- 우리군은 창원, 마산시와 인접하여 도시화와 공업화로 농축산업의 입지가 점차 위축되고 있으나, 논 7,900ha, 밭 3,347ha 총 11,247ha의 농경지가 있으며 이 중 수박 등 원예작물 재배를 위한 비닐하우스 면적이 약 2,813ha로 퇴비이용은 활성화되었으나 액비이용은 하절기 벼 재배 위주에 의한 액비살포 시기의 한계성으로



축산분뇨의 액비 이용은 사료작물재배, 과수원 등 액비살포 농경지 확보와 일시에 많은 면적을 살포 할 수 있는 액비 저장조 및 장비의 확보가 시급한 실정임.

○ 함안군 농지 및 작물별 현황

총면적(km <sup>2</sup> )	경지면적(ha)			경지 중 채소류 재배면적	비고
	계	논	밭		
417	11,247	7,900	3,347	2,813	

□ 시범포 현황

○ 작물명(품종) : 벼(추청)

- 중만생종으로 줄기의 절간이 약간 짧고 굵어 도복지수가 낮아 포장도복에 강하여 액비 시용시 문제시 되는 도복의 미연방지를 위하여 강내도복성이며, 직립형으로 잎도열병이 강한 추청벼를 선택하였으며, 미질의 특성도 백미 완전미율이 양호하고 심복백이 거의 없어 맑고 투명하며, 아밀로스 함량이 낮은 편으로 밥모양, 찰기, 질감 및 맛이 좋은 편으로 일반 소비자가 선호하는 편으로 2006년부터 본 품종으로 시범재배하고 있으며 시범포 면적과 소재지는 시범포 운영계획에 의하여 1ha 전후의 시범포와 연결한 대조구를 선정하여 시범운영하였으며, 앞으로 악취만 최소화 한다면 액비를 이용한 벼 재배 농가는 계속 늘어날 것으로 추정된다.

○ 시범농가 현황

- 성명 : 조행제
- 주소 : 함안군 군북면 영운리 219
- 영농규모 : 수도작 7.0ha

○ 사업시행자 : 대한양돈협회 함안군지부(대표자 함연수)

○ 시범포 현황

구분	소재지	작물명(품종)	면적(ha)
시범재배	군북면 영운리 83 외	벼(추청)	1.04
일반재배	군북면 영운리 48-3외	벼(주남)	1.05

○ 일반재배(대조구) : 벼 품종(주남)을 시범포와 동일한 추청벼를 선택하지 못한 사유는 인근농지에 동일 품종을 재배하는 대조구가 없어 인접농지의 주남벼를 선택하였으나, 주남벼는 10a당 평균576kg이 수확되는 다수확 품종으로 산물 수매용으로는 적합하나 질소비료 과용시 도복과 병해충 다발생으로 액비살포 농지의 벼 품종으로 부적합 할 것으로 사료된다.

○ 시범포 운영 추진경과

- 고품질 양돈 분뇨 액비생산 : 2007년 5월 까지
- 가축분뇨 액비 시비 처방서 발급 : 2007년 4월 7일
- 액비살포 및 경운 시연회개최 : 2007년 4월 9일
- 액비살포 후 벼 이앙 : 2007년 4월 27일
- 벼 생육상황 조사 : 3회
- 벼 수확 및 수량조사 : 2007년 10월 16일



액비살포 경운 후 벼 이앙 전 광경



시범포 전경





## 2. 퇴·액비 사용 현황

### □ 액비 살포 전 시비처방서 발급

#### ○ 시범포 토양분석결과

구분	산도	유기물(g/kg)	유효인산(㎎ /kg)	유효규산(㎎ /kg)
적정범위	6.0~6.5	25~30	80~120	130~150
분석치	5.4	42	132	108

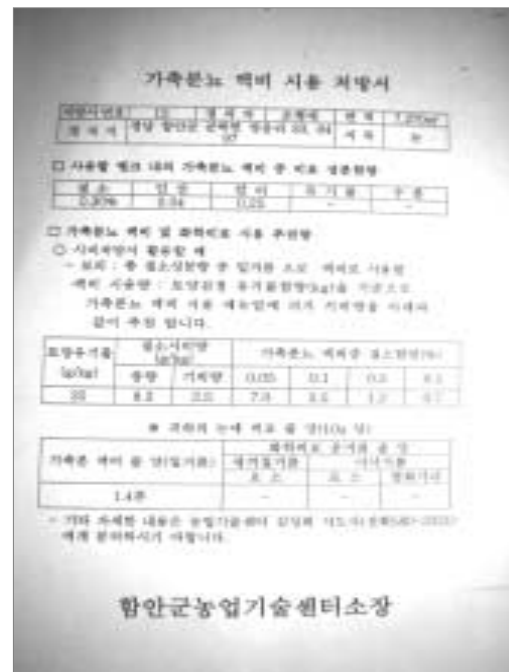
#### ○ 시비할 가축분뇨 액비 중 비료성분

질 소	인 산	카 리	유 기 물	수 분
0.03%	0.04	0.25	-	-

#### ○ 10a당 가축분뇨액비 살포량 : 2.6톤



토양관리 분석 처방서



가축분뇨 액비 사용 처방서

### □ 양돈분뇨 액비살포

#### ○ 액비 살포 전 사전 조치사항

- 우리군 환경보호과에 액비 저장조 설치신고 및 액비 살포농지 확보신고
- 액비살포농지 토양채취 및 액비성분 분석이후 액비살포 시비처방서 발급
- 인근농지 및 주민 사전 홍보
- 액비 살포 전 약취 탈취제(죽초액) 투여 혼합

#### ○ 액비살포 방법 및 시기

- 액비운반차량 이용 액비 운반
- 트랙터 부착형 액비 가압펌프와 액비 운반차량과 연결
- 트랙터 견인형 호스릴 이용 액비살포
- 액비살포 후 18일경 벼 이앙

### □ 액비살포 후 작물관리

#### ○ 액비살포 도복방지를 위하여 우수형성기 이전 배수관리

- 액비는 완효성으로 작물(벼)의 녹색도가 늦게 나타나므로 작황을 보아 가급적 새끼칠 비료는 생략하되 작황에 따라 부분적으로 살포하며, 이삭비료 역시 작황을 보아 일반재배의 50%이내 살포

### □ 퇴·액비 사용 현황

구 분	시범재배(1.04ha)	일반재배(1.05ha)
투입비료	양돈분뇨액비	복합(화학)비료
비살포 방법	트랙터 견인용 액비살포기	인력살포
사용량(ton)	2.6톤/10a	0.64
사용시기	2007. 4. 9	2007. 5. 25 2007. 6. 13 2007. 7. 25
기 타	2007. 7. 15 도열병 방제	도열병 및 멸구 방제 3회



액비살포 시연 및 연찬회 광경



액비살포 및 경운작업광경

- 농업기술센터소장, 군의원, 읍면장, 축협장, 양돈협회장, 양돈 및 경종농가가 참석한 가운데 가축분뇨 액비살포 시연회 및 연찬회를 통한 가축분뇨액비이용의 우수성을 비교 홍보하고, 액비 살포시 발생하는 악취 최소화 방안 등을 토론했다

### 3. 생육특성 비교

#### □ 시험구 대 대조구의 생육 특성 관찰 결과

- 액비 살포시 완료성으로 벼 생육 과정의 녹색도가 늦게 나타나므로 가급적 새끼칠 비료는 하지 말고, 같은 시험구의 벼 작황을 관찰하여 연한 녹색 등 필요시 부분적으로 추비를 하는 것이 바람직하며, 과비 우려 판단시 배수를 실시하여 실금이 가도록 논말리기를 하여 도복을 미연에 방지한다. 이삭비료는 가급적 사용하지 말고 작황이 불량할 경우 일반 재배시보다 50%이하로 한다.
- 시험구의 등숙 시기는 일반 대조구보다 다소 늦어나 등숙율은 오히려 높았고, 이삭수와 일수립수는 비슷한 편이나 현미 천립중은 다소 가벼웠음
- 병충해 발생정도는 시험구의 초기에는 도열병 등의 우려가 있었으나 논말리기 및 일차 도열병 방제로 크게 치유 되었으나, 전체적으로 병해충은 일반대조구와 비슷한 편임

#### □ 생육특성

구 분	시험재배(추정벼)	일반재배(주남벼)
초장	92	74
이삭 수	13	13
일수립 수	102	103
등숙비율	78	77
현미천립중(g)	20.1	23.0
병해 발생정도	1	3
충해 발생정도	3	3



시험구 벼 수확 광경



대조구 벼 수확 전 광경

### 4. 수량 및 품질 특성 비교

#### □ 미질의 수량의 특성 비교 결과

- 시험구의 벼 품종은 추청벼이며 대조구는 주남벼로 10a기준 수확량은 6kg정도 감소되었으나, 심복백비율은 대조구보다 적었고, 완전비율은 약간 높은 편으로 대조구와 큰 차이는 없는 것으로 판단됨
- 미질은 대조구와 관능검사를 통하여 실시하였으나 벼 품종에 따라 차이가 있을 것으로 사료되나 오히려 시험 재배한 추청벼가 식미점수 더 좋은 것으로 판단됨



### □ 미질 및 수량특성

구 분	시범재배(추청벼)	일반재배(주남벼)
입형(장폭비율)	1.71	1.68
심복백미비율	0/0	0/1
완전미율(%)	81	78
수량(kg/10a)	563	569



벼 수확 작업 광경



수량 및 품질측정사진

## 5. 경제성 분석

### □ 수확량에 의한 소득 분석결과

- 시범재배 결과 수확량이 10a 기준 563kg로 일반재배 대조구보다 약 6kg이 적게 수확되어 벼 수매가 조수의 기준 7천원 정도 감소되었으나 완전미 비율이 약3%정도 높아 백미 도정시 일반재배 대조구보다 13kg정도 백미량은 증수 될 것으로 판단됨

### □ 경영비에 의한 소득 분석결과

- 축산분뇨 액비의 무상 살포로 화학비료 미사용, 병해충 방제 비용절감 등으로 일

반재배 대조구보다 10a 기준 23천원 정도 경영비가 적게 들어 상대적으로 소득은 약 16천원 정도 증가하였음

### □ 경영성 분석결과

단위 : kg/10a, 원/40kg

구 분	시범재배	일반재배	
생산량	563	569	
판매가	47,000	47,000	
소득 단위 수량	조수입	661,520	668,570
	경영비	271,220	294,170
	소득	390,300	374,400



시험구 수확 광경



수량 및 품질 측정 광경

## 6. 시범포 운영 지도 및 홍보 실적

### □ 순회 지도실적

- 새해 및 여름철 영농교육

새해 영농교육	여름철 영농교육	시연 및 연찬회
11회 1,226명	34회 970명	4회 200명



새해영농 교육광경



여름철 영농 교육광경

○ 새해영농교육을 통하여 친환경농업 새 기술 실용화 일환으로 축산분뇨자원화 대책, 액비살포이용 및 시범포 운영결과 등 교육 : 11회 1,226명(교재사본 참조)



새해 영농 교육 교재

○ 여름철 친환경 영농 현장 교육을 통하여 축산분뇨 퇴·액비이용 자연순환농업 추진요령 및 축산분뇨 퇴·액비 이용 상황 홍보 : 34회 970명(교재사본 참조)



목 차	
1. 새 농작물	3
2. 친환경농업 교육	3
3. 친환경농업 교육 예산안	4
4. 친환경농업	5
5. 친환경농업 교육 예산안	6
6. 친환경농업 교육 예산안	7
7. 친환경농업 교육 예산안	8
8. 친환경농업 교육 예산안	9
9. 친환경농업 교육 예산안	10
10. 친환경농업 교육 예산안	11
11. 친환경농업 교육 예산안	12
12. 친환경농업 교육 예산안	13
13. 친환경농업 교육 예산안	14
14. 친환경농업 교육 예산안	15
15. 친환경농업 교육 예산안	16
16. 친환경농업 교육 예산안	17
17. 친환경농업 교육 예산안	18
18. 친환경농업 교육 예산안	19
19. 친환경농업 교육 예산안	20
20. 친환경농업 교육 예산안	21
21. 친환경농업 교육 예산안	22
22. 친환경농업 교육 예산안	23
23. 친환경농업 교육 예산안	24
24. 친환경농업 교육 예산안	25
25. 친환경농업 교육 예산안	26
26. 친환경농업 교육 예산안	27
27. 친환경농업 교육 예산안	28
28. 친환경농업 교육 예산안	29
29. 친환경농업 교육 예산안	30
30. 친환경농업 교육 예산안	31
31. 친환경농업 교육 예산안	32
32. 친환경농업 교육 예산안	33
33. 친환경농업 교육 예산안	34
34. 친환경농업 교육 예산안	35
35. 친환경농업 교육 예산안	36

여름철 친환경 영농교육교재

○ 축산분뇨 액비살포 시연회를 읍면 지역별로 개최하여 리동장, 농촌지도자 경종농가를 참여 시켜 가축분뇨액비이용 자연순환농업 홍보 : 4회 200명



액비살포시연회

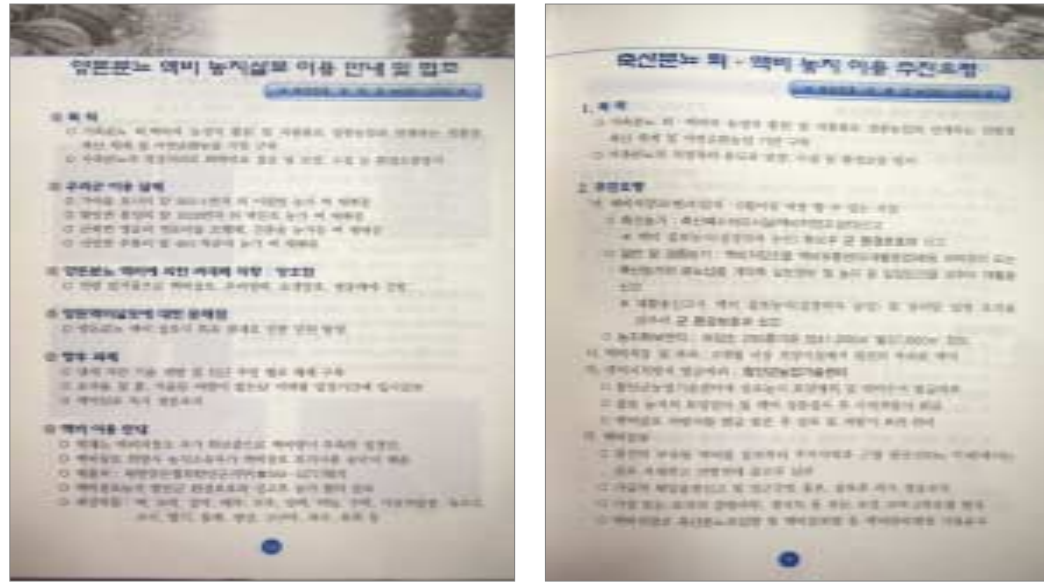


액비살포시연회

□ 농업정보지 및 일간신문 등 홍보

농업 정보지	일 간 신 문	입간판 설치	자체홍보지 등
3회 1,500매	4회	4개소	2종 500매

○ 우리군 자체 발행 농업정보지에 축산분뇨 퇴·액비 농지이용 홍보 : 3회 1,500매



농업정보지 홍보자료

○ 읍면 지역별 4개소에 액비살포 시범포 및 농지에 입간판을 설치하여 농가가 자율적으로 액비살포 벼 재배 작황을 관찰하여 축산분뇨 액비이용 자연순환농업에 자율적으로 참여 하도록 홍보



입간판 설치광경

○ 액비살포시연 및 수확평가 연찬회 상황을 경상신문, 경남매일, 경남신문 등 지역 신문에 홍보하여 가축분뇨 퇴·액비 이용 자연순환농업 참여 분위기 조성

○ 축산분뇨 액비이용 자연순환농업 추진요령 등 홍보지를 제작하여 각종 연사회 및 교육 등을 통하여 홍보 : 2종 500매



일간신문 홍보



지체 홍보자료



# 제주도 제주시 시범포 추진 현황

(제주농업기술센터)

## □ 평가회 및 설명회 개최

- 액비살포 시범포의 벼 수확량, 품질 평가 및 연찬회 개최 장면
  - 일 시 : 2007년 10월
  - 참석대상 : 관내양돈농가 및 경종농가



자체 평가 및 연찬회

- 2007년도 축산산업 종합평가회시 축산분뇨 액비살포 벼 시험재배 운영성과 및 자  
연순환농업 추진요령 등 설명
  - 일 시 : 2007년 12월
  - 참석대상 : 관내 축산단체 대표 및 축산농가



2007년 축산종합평가회시 퇴·액비이용 시범포 운영결과 설명

## 1. 퇴·액비 시범포 운영 현황

### □ 시범농가 현황

- 농가명 : 정공삼
- 주 소 : 제주특별자치도 제주시 구좌읍 상도리 551-4
- 작물명 : 감자(대지)
- 면 적 : 0.9ha(시범구 0.6ha, 대비구 0.3ha)
- 소재지 : 제주특별자치도 제주시 구좌읍 종달리 4255번지



시범구 전경



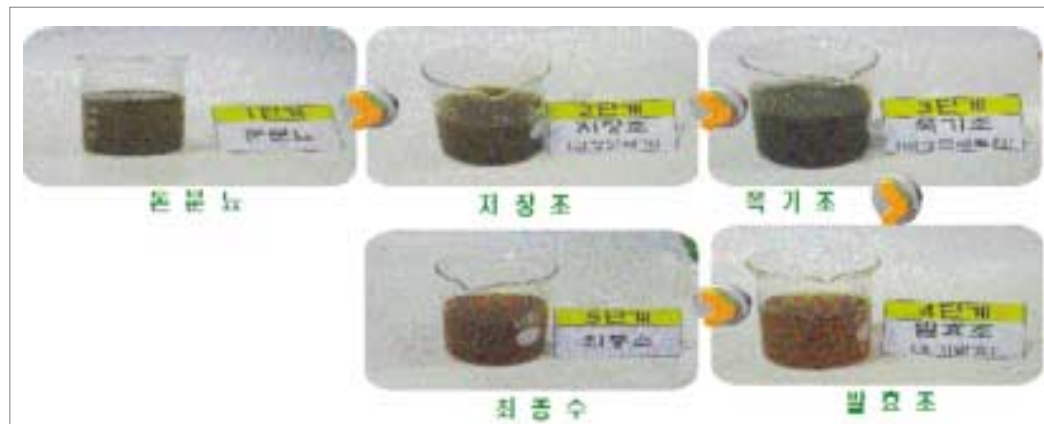
대조구 전경

## 2. 퇴·액비 사용 현황

- 사용퇴·액비 : 제주 동부 양돈(제주특별자치도 제주시 구좌읍 세화리)



액비 저장조



퇴·액비 부숙화 단계별 과정

□ 액비사용 현황

구 분	시범재배	일반재배
투입비료	돈분 퇴·액비	21-17-17복비
살포방법	탱크로리이용 살포	
사용량(ton)	12	0.3
사용시기	8월 5일	8월 5일
기 타	21복비 30kg/10a당	21복비 100kg/10a당

○ 밑거름 추가 사용 : 3.3㎡당 21-17-17복비 0.09kg



탱크로리 이용 운반 및 살포



액비 살포

### 3. 생육특성 비교

- 품 종 : 감자 (대지)
- 파종량 : 250kg/10a당
- 파종일 : 8월 28일
- 재식거리 : 65×20cm
- 생육특성

구 분	시범재배	일반재배
입모율(%)	82	78
경 장	76.5	72.3
분지수(개/주)	3.5	3.2
부패서(%)	5	5
참가병 발생	3	3

- 생육조사 요령
  - 생육조사주수 : 20주를 기준



- 분지수 : 주당 분지 발생 수
- 수 량 : 3.3㎡당 3반복 수량 조사하여 후 10a로 환산
- 병해충 발생정도 : 0(무발생 1(1%미만), 3(1~10%), 5(11~25%), 7(26~40%), 9(41%이상)



포장 확인



토양시료 채취 모습



감자 파종



태풍 후 포장 관리



중경하는 모습



중간 생육 모습

## 4. 수량 및 품질 특성 비교

○ 시범포 및 대비구 생산량 비교

구 분	시범재배	일반재배
수량(kg/10a)	1,380	1,312

○ 평년 단수는 1,800~2,000kg/10a당 임

○ 시범구 수량은 1,380kg/10a당 평년에 비해 23% 감소하였으나 대비구 1,312kg/10a당 비해 105% 증수



감자 수확 모습



감자 품질 비교





## 5. 경제성 분석

- 수량은 평년인 경우 18,000~2,000kg/10a당 정도임
- 시범구 수량은 1,380kg로 평년에 비해 23%~30%정도 감소
- 대비구 수량은 1,312kg로 평년에 비해 28%~34%정도 감소
- 시범구는 대비구에 비해 수량은 105%증수
- 가격은 평년 20,000원~25,000원/20kg 박스에 비해 본년은 최저 28,000원 최고 55,000원으로 전년에 비해 112%~220% 높은 가격이 형성
- 제주지역 전체적으로 수량이 감소한 것은 9월 15~16일 제 14호 태풍 '나리' 영향으로 구좌읍 지역 집중 강우(1일 강수량 510mm)로 토양 유실과 침수, 과습에 의한 부패로 앞모을 확보가 어려워 수량이 감소하였음

구 분		시범재배	일반재배
생산량(kg/단위면적)		1,380	1,312
판매가(원/단위포장)		28,000	28,000
소득단위수량	조수입	1,932	1,837
	경영비	862	855
	소득	1,070	982

※ 관행재배(일반재배) 대비 5% 증수

## 6. 시범포 운영 지도 및 홍보 실적

### □ 생육조사 및 병해충방제 지도

- 생육 및 병해충방제 관리지도 주 1회 실시
  - 생육조사 : 매월 1, 10, 20일. 10일 간격으로 생육조사
  - 병해충예찰 : 역병방제 실시 2회
- 퇴·액비 시범포 운영 연찬회 개최

- 일 시 : 2007년 12월 14일
- 장 소 : 제주양돈농협 회의실
- 인 원 : 50명
- 대 상 : 경종 및 축산농가, 행정지도농협관계자
- 내 용 : 퇴·액비 활용방법 및 시범포시용 효과



연찬회 시 수확한 감자 전시



연찬회 개최

### ○ 액비살포 시연회

- 일 시 : 2008년 8월 5일
- 장 소 : 시범농가 포장(제주시 구좌읍 종달리 4255번지)
- 참석인원 : 45명
- 내 용 : 탱크로리를 이용한 액비살포시연, 액비살포에 따른 준비사항 및 주의사항



액비살포에 따른 주의사항 설명



액비 살포 시연

□ 경종농가의 호응도

- '06년 퇴·액비 당근시범사업 평가회를 통해 퇴·액비 대한 농가 인식이 긍정적임
- 일반 원예작물에 퇴·액비 활용과 밑거름으로 대처 할 수 있다는 반응임

□ 자연순환 농업에 대한 전반적 인식

- 기존에는 액비 냄새에 따른 거부감이 팽배하였으나 충분히 부숙된 퇴·액비 사용으로 냄새가 없어지면서 농가들의 액비에 대한 부정적인 인식이 변화되고 있음

□ 홍보활동

- 신문 및 방송보도 : 2회 (-제주타임스1회, 제주의 소리 1회)

□ 리플릿 제작 배포 : 100부

- 리플릿 등 홍보자료 제작여부 : 제작(100부)



리플릿



보도자료 및 홍보