

8. 작 물 환 경

- 친환경농자재 및 유기합성농약 혼용 259
- 성토지 무 재배시 년차별 적정시비기준 설정 265
- 성토지 무 재배시 토양개량제 시용효과 271
- 저항성품종, 약제 및 석회시용 등을 이용한 무사마귀병 종합방제 기술 275
- 금잔화 발효퇴비 선충 방제효과 279
- 고추 재배지 돈분뇨 액비 시용기준 283

친환경농자재 및 유기합성농약 혼용

1. 현황 및 문제점

- 농작물 병해충 방제를 위해 유기합성농약 사용시 유기농업에서 병해충 방제를 목적으로 사용되고 있는 친환경 농자재를 혼용 살포함으로써 병해충을 효과적으로 방제하고자 하나 이에 대한 기초자료가 없음.

2. 연구결과('05 ~ '06)

- 약제 혼용시 주요작물에 대한 약해('05 ~ '06)

농작물	친환경 농자재	유기합성농약	약해유무
배추, 고추, 오이, 토마토, 상추	목초액, 현미식초, 키토산	Acetamiprid, Indoxacarb, Ethofenprox, Pyriproxyfen, Fenpropathrin, Dimethomorph, Cypermethrin, Cyhalothrin, Chloropyrifos (살충제) Zoxamide, Difenconazole, Azoxystrobin, Fludioxonil, Bitertanol, Imidacloprid, metalaxyl-M, Cyazofamid, Chlorothalonil (살균제)	친환경자재와 유기합성 농약을 혼용하여 대상 농작물에 살포후 약해 조사등급을 0~5등급으로 나누어 조사한 결과 대상농작물에 대한 혼용 약제의 약해발생 정도는 “0”으로 약해 없었음

3. 기대효과

- 유기합성농약과 친환경 농자재를 혼용 사용함으로 약효에 대한 상승작용과 적정사용에 의한 농약사용 절감기대

4. 적 요

- 유기합성농약과 시판 친환경자재를 각각 기준사용량으로 혼용하여 영농현장에서 병해충 방제목적으로 사용가능

5. 유사 영농활용기술과의 차이점

- 없음

<세부연구결과성적>

가. 친환경농자재 및 유기합성농약 혼용시 pH 변화(20℃)

농 약	구 분		2시간	24시간
	친환경자재			
Acetamiprid	Wood Vinegal	500배	3.63	3.62
		250배	3.48	3.48
	Kitosan	800배	4.79	4.79
		400배	4.73	4.70
	Rice Vinegal	300배	3.61	3.59
		150배	3.51	3.50
	Control		5.91	5.89
Indoxacarb	Wood Vinegal	500배	3.62	3.55
		250배	3.47	3.45
	Kitosan	800배	4.63	4.66
		400배	4.59	4.59
	Rice Vinegal	300배	3.54	3.55
		150배	3.51	3.45
	Control		5.50	5.48
Pyriproxyfen	Wood Vinegal	500배	3.46	3.46
		250배	3.37	3.36
	Kitosan	800배	4.54	4.58
		400배	4.50	4.51
	Rice Vinegal	300배	3.47	3.45
		150배	3.41	3.40
	Control		5.17	5.04
Zoxamide	Wood Vinegal	500배	3.63	3.61
		250배	3.50	3.51
	Kitosan	800배	4.80	4.78
		400배	4.68	4.67
	Rice Vinegal	300배	3.60	3.60
		150배	3.51	3.50
	Control		5.99	5.92
Difenconazol	Wood Vinegal	500배	3.54	3.55
		250배	3.46	3.49
	Kitosan	800배	4.60	4.66
		400배	4.58	4.60
	Rice Vinegal	300배	3.56	3.56
		150배	3.46	3.46
	Control		5.37	5.46

구 분			2시간	24시간
농 약	친환경자재			
Fludioxonil	Wood Vinegal	500배	3.56	3.55
		250배	3.43	3.44
	Kitosan	800배	4.69	4.67
		400배	4.60	4.60
	Rice Vinegal	300배	3.54	3.53
		150배	3.45	3.46
	Control		5.62	5.67
농약	친환경자재		3시간	24시간
Cypermethrin	Wood Vinegal	500배	3.71	3.52
	Kitosan	800배	4.72	4.71
	Rice Vinegal	300배	3.69	3.61
Cyhalothrin	Wood Vinegal	500배	3.70	3.61
	Kitosan	800배	4.62	4.60
	Rice Vinegal	300배	3.65	3.60
Chloropyrifos	Wood Vinegal	500배	3.64	3.60
	Kitosan	800배	4.84	4.68
	Rice Vinegal	300배	3.67	3.60

다. 친환경농자재 및 유기합성농약 혼용시 작물별 약해발생 정도

구 분			배추	고추	오이	토마토	상추
Acetamiprid	Wood Vinegal	500배	0	0	0	0	-
		250	0	0	0	0	-
	Kitosan	800	0	0	0	0	-
		400	0	0	0	0	-
	Rice Vinegal	300	0	0	0	0	-
		150	0	0	0	0	-
Indoxacarb	Wood Vinegal	500	0	0	0	-	-
		250	0	0	0	-	-
	Kitosan	800	0	0	0	-	-
		400	0	0	0	-	-
	Rice Vinegal	300	0	0	0	-	-
		150	0	0	0	-	-
Ethofenprox	Wood Vinegal	500	0	-	0	-	-
		250	0	-	0	-	-
	Kitosan	800	0	-	0	-	-
		400	0	-	0	-	-
	Rice Vinegal	300	0	-	0	-	-
		150	0	-	0	-	-

구 분			배추	고추	오이	토마토	상추
Pyriproxyfen	Wood Vinegal	500배	-	-	0	0	-
		250	-	-	0	0	-
	Kitosan	800	-	-	0	0	-
		400	-	-	0	0	-
	Rice Vinegal	300	-	-	0	0	-
		150	-	-	0	0	-
Fenpropathrin	Wood Vinegal	500	-	-	-	0	-
		250	-	-	-	0	-
	Kitosan	800	-	-	-	0	-
		400	-	-	-	0	-
	Rice Vinegal	300	-	-	-	0	-
		150	-	-	-	0	-
Imidacloprid	Wood Vinegal	500	-	-	-	-	0
		250	-	-	-	-	0
	Kitosan	800	-	-	-	-	0
		400	-	-	-	-	0
	Rice Vinegal	300	-	-	-	-	0
		150	-	-	-	-	0
Zoxamide	Wood Vinegal	500	0	0	0	0	-
		250	0	0	0	0	-
	Kitosan	800	0	0	0	0	-
		400	0	0	0	0	-
	Rice Vinegal	300	0	0	0	0	-
		150	0	0	0	0	-
Difenconazol Azoxystrobin	Wood Vinegal	500	-	-	0	-	-
		250	-	-	0	-	-
	Kitosan	800	-	-	0	-	-
		400	-	-	0	-	-
	Rice Vinegal	300	-	-	0	-	-
		150	-	-	0	-	-
Fludioxonil	Wood Vinegal	500	-	0	0	0	-
		250	-	0	0	0	-
	Kitosan	800	-	0	0	0	-
		400	-	0	0	0	-
	Rice Vinegal	300	-	0	0	0	-
		150	-	0	0	0	-

※ 농약 기준량, 약해조사등급 0~5

구 분			배추	고추	오이	토마토	상추
Bitertanol	Wood Vinegal	500	-	0	0	-	-
		250	-	0	0	-	-
	Kitosan	800	-	0	0	-	-
		400	-	0	0	-	-
	Rice Vinegal	300	-	0	0	-	-
		150	-	0	0	-	-
Dimethomorph	Wood Vinegal	500배	-	-	-	-	0
		250	-	-	-	-	0
	Kitosan	800	-	-	-	-	0
		400	-	-	-	-	0
	Rice Vinegal	300	-	-	-	-	0
		150	-	-	-	-	0
Cypermethrin Methalaxyl-M	Wood Vinegal	500	0	-	-	-	-
		250	0	-	-	-	-
	Kitosan	800	0	-	-	-	-
		400	0	-	-	-	-
	Rice Vinegal	300	0	-	-	-	-
		150	0	-	-	-	-
Cyhalothrin	Wood Vinegal	500	0	0	-	-	-
		250	0	0	-	-	-
	Kitosan	800	0	0	-	-	-
		400	0	0	-	-	-
	Rice Vinegal	300	0	0	-	-	-
		150	0	0	-	-	-
Chlorpyrifos	Wood Vinegal	500	-	0	-	-	-
		250	-	0	-	-	-
	Kitosan	800	-	0	-	-	-
		400	-	0	-	-	-
	Rice Vinegal	300	-	0	-	-	-
		150	-	0	-	-	-
Cyazofamid	Wood Vinegal	500	0	-	0	0	-
		250	0	-	0	0	-
	Kitosan	800	0	-	0	0	-
		400	0	-	0	0	-
	Rice Vinegal	300	0	-	0	0	-
		150	0	-	0	0	-
Chlorothalonil	Wood Vinegal	500	-	0	0	0	-
		250	-	0	0	0	-
	Kitosan	800	-	0	0	0	-
		400	-	0	0	0	-
	Rice Vinegal	300	-	0	0	0	-
		150	-	0	0	0	-

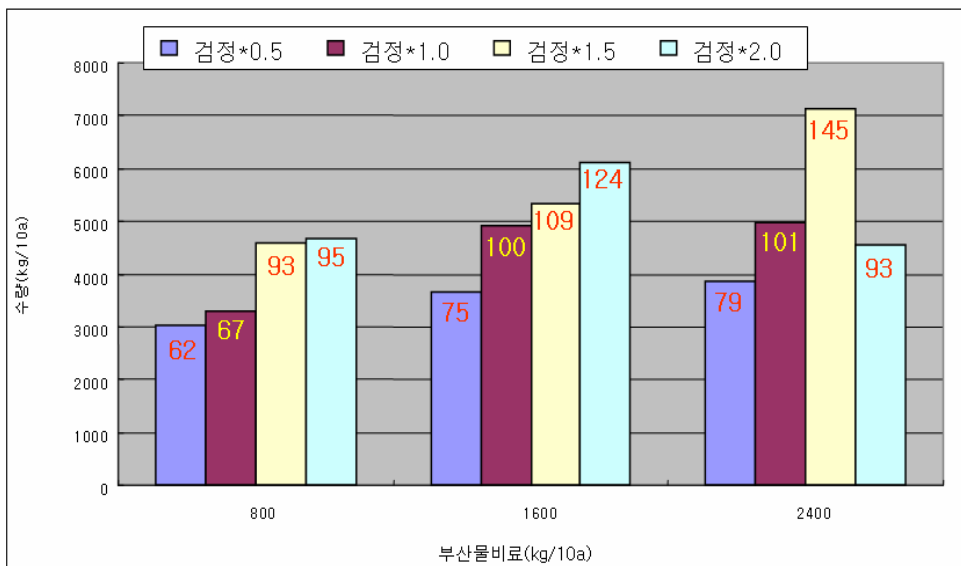
성토지 무 재배시 년차별 적정시비기준 설정

1. 현황 및 문제점

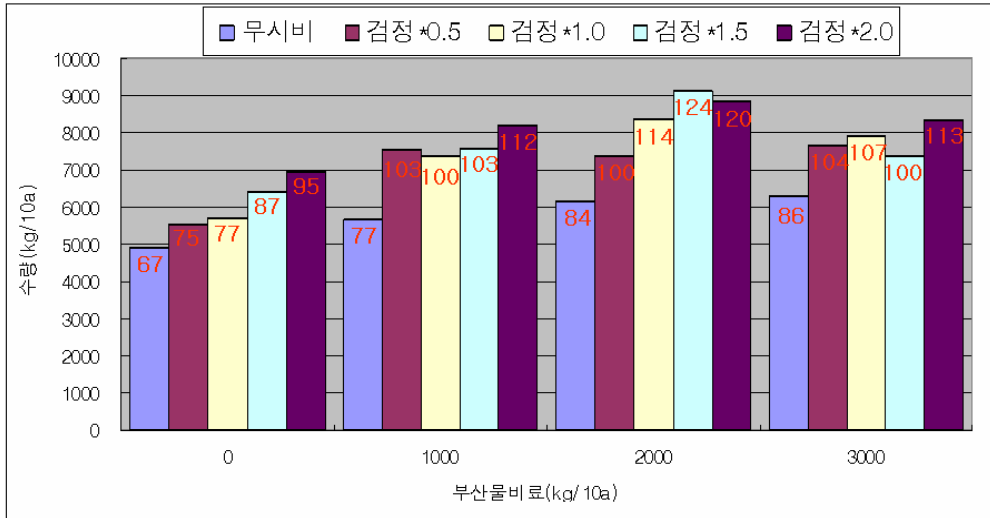
- 고랭지 성토지의 부산물비료, 화학비료 과다시비로 토사유실 및 양분 용탈에 의한 수질오염 초래
- 일반 밭토양과 동일한 시비처방 기준이 아닌 토양비옥도가 매우 낮은 성토지 특성에 맞는 시비량 설정 요구

2. 연구결과 ('05 ~ '06)

- 부산물비료와 화학비료 조합별 무 수량
 - 성토후 1년차(2005)



- 성토후 2년차(2006)



◦ 성토지 무 재배시 적정시비 기준량

재배년수	구분	회귀식	최대수량시비량	적정시비량
성토후 1년차	부산물비료	$y = -0.0005x^2 + 2.2908x + 2482.1$	2400kg/10a	2000kg/10a(표준량 1.3배)
	화학비료	$y = -1432.3x^2 + 4789.4x + 1375.4$	검정시비 1.7배	검정시비 1.3배
성토후 2년차	부산물비료	$y = -0.0005x^2 + 1.9264x + 5884.2$	2000kg/10a	1500kg/10a(표준량 동일)
	화학비료	$y = -463.86x^2 + 1977.9x + 5890$	검정시비 2.0배	검정시비 1.5배

※ 적정시비량 : 최대수량-5% 수량

◦ 공시된 부산물비료(퇴비) 화학적 특성 (%)

수분	유기물	T-N	C/N비	CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	NaCl
47.3	33	1.1	33.6	2.4	0.3	0.7	1.0	0.3

※ 시험재료 : 돈분30, 계분30, 톱밥30, 우분8, 기타2% 배합 시중 유통제품

3. 기대효과

- 고랭지 성토지 조성에 따른 퇴비와 화학비료 과다시비 관행에 대응한 합리적 시비기준 설정
- 성토지 적정시비량 사용으로 토사유출, 양분용탈에 의한 수질오염 최소화

4. 적 요

- 고랭지 성토후 무 재배시 년차별 적정 시용량
 - 성토 1년차 재배시 부산물비료 2,000kg/10a, 검정시비 1.3배 적정
 - 성토 2년차 연작시 부산물비료 1,500kg/10a, 검정시비 1.5배 적정

5. 유사 영농활용기술과의 차이점

- 현재 검정시비 기준은 전국 평균으로 일괄적으로 동일
- 성토지 감자, 배추 재배시 인산, 칼리 증시효과 구명('01. 고시)
- 성토지는 매년 퇴비연용 및 석회시용과 병행하여 2~3년까지 인산(흡수계수 5%기준) 및 칼리(포화도 5%기준) 증시 필요('01. 고시)

<세부연구결과성적>

가. 무 생육 및 수량

◦ 성토후 1년차(2005, 평창 봉평)

처리	부산물비료 (kg/10a)	화학비료	엽색도 (spad)	엽장 (cm)	근 경(cm)			근장 (cm)	수량 (kg/10a)
					정식후 45일	정식후 70일	증가		
0	검정×1.0		40.0	27.5	4.9	6.6	1.7	16.6	2,517 g
	검정×0.5		34.4	28.5	5.8	7.9	2.1	18.3	3,039 f
	검정×1.0		35.5	33.2	6.4	8.4	2.0	21.6	3,302 ef
	검정×1.5		40.6	35.5	6.6	7.6	1.0	20.8	4,581 ecd
	검정×2.0		44.4	37.2	7.0	7.3	0.3	21.7	5,862 ecd
800	검정×0.5		42.5	30.2	6.2	7.2	1.0	20.9	3,670 def
	검정×1.0		43.2	33.1	6.4	7.8	1.4	19.0	4,902 bcd
	검정×1.5		47.3	37.4	7.0	8.9	1.9	22.3	5,333 bc
	검정×2.0		51.3	38.0	7.7	9.0	1.3	23.1	6,100 ab
1600	검정×0.5		40.3	38.1	6.4	7.8	1.4	21.6	3,872 cdef
	검정×1.0		45.7	40.9	8.0	8.6	0.6	22.0	4,959 bcd
	검정×1.5		46.0	43.5	8.4	10.3	1.7	25.3	7,131 a
	검정×2.0		44.5	33.9	7.8	8.6	0.8	20.1	4,562 ecd
2400	검정×0.5		40.3	38.1	6.4	7.8	1.4	21.6	3,872 cdef
	검정×1.0		45.7	40.9	8.0	8.6	0.6	22.0	4,959 bcd
	검정×1.5		46.0	43.5	8.4	10.3	1.7	25.3	7,131 a
	검정×2.0		44.5	33.9	7.8	8.6	0.8	20.1	4,562 ecd

◦ 성토후 2년차(2006, 흥천 내면)

처리	리	엽색도 (spad)	엽장 (cm)	엽중 (g/주)	근경 (cm)	근장 (cm)	수량 (kg/10a)
부산물비료 (kg/10a)	무시비	47.6	26.7	178	7.6	24.8	4,913 g
	검정×0.5	54.5	28.7	204	7.7	26.2	5,524 fg
	검정×1.0	56.0	29.3	232	8.0	26.8	5,708 fg
	검정×1.5	57.4	30.3	254	8.5	27.0	6,421 def
	검정×2.0	57.4	33.0	273	8.9	28.4	6,971 cdef
0	무시비	52.3	28.4	270	8.3	28.5	5,677 fg
	검정×0.5	55.2	29.3	295	8.5	28.9	7,562 bcde
	검정×1.0	59.7	32.5	296	8.3	29.0	7,369 cdef
	검정×1.5	60.4	33.3	341	8.7	30.2	7,583 bcde
	검정×2.0	59.6	39.1	373	9.3	29.5	8,225 abc
1000	무시비	47.9	29.1	254	8.7	28.4	6,176 efg
	검정×0.5	55.1	35.2	330	9.1	28.2	7,379 cdef
	검정×1.0	55.8	33.9	373	9.3	29.6	8,368 abc
	검정×1.5	57.6	36.9	380	10.1	28.5	9,132 a
	검정×2.0	56.5	37.2	450	9.8	28.3	8,826 ab
2000	무시비	43.6	28.7	226	8.5	27.6	6,299 efg
	검정×0.5	49.0	30.6	303	8.7	29.2	7,664 abcde
	검정×1.0	51.5	35.0	310	8.8	29.4	7,909 abcd
	검정×1.5	55.0	34.7	274	8.8	29.4	7,389 cdef
	검정×2.0	57.3	39.9	389	9.2	30.1	8,347 abc
3000	무시비	43.6	28.7	226	8.5	27.6	6,299 efg
	검정×0.5	49.0	30.6	303	8.7	29.2	7,664 abcde
	검정×1.0	51.5	35.0	310	8.8	29.4	7,909 abcd
	검정×1.5	55.0	34.7	274	8.8	29.4	7,389 cdef
	검정×2.0	57.3	39.9	389	9.2	30.1	8,347 abc

나. 시비량별 질소이용율(2006)

(%)

부산물비료	검정시비	×0.5	1.0	1.5	2.0	평균
무시용		26.1	18.1	15.7	15.3	18.8
1000		37.5	23.0	23.6	25.6	27.4
2000		29.5	25.2	24.8	19.1	24.7
3000		19.5	19.1	11.5	16.6	16.7
평균		28.2	21.4	18.9	19.2	22.0

다. 시험전후의 토양화학성 변화

◦ 성토후 1년차 재배시

시비처리	pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (g/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ca	Mg	K	CEC	
					(cmol(+)/kg)				
1년차 재배전(성토모재)	5.9	0.06	4.8	35	0.9	0.3	0.1	4.2	
검정시비×1.0 처리시									
부산물비료	0	7.2	0.95	2.8	203	3.4	2.8	0.3	6.9
	800	6.6	1.00	5.3	408	2.1	1.3	0.3	5.6
	1600	7.0	1.53	10.5	669	2.5	1.2	0.8	5.6
	2400	6.8	0.86	10.6	517	2.6	1.9	0.7	7.0
부산물비료 1600kg/10a									
화학비료	검정*0.5	6.8	1.28	6.8	659	3.4	1.8	0.5	6.4
	검정*1.0	7.0	1.53	10.5	669	2.5	1.2	0.8	5.6
	검정*1.5	7.0	1.68	9.6	649	3.9	2.2	0.7	7.2
	검정*2.0	6.8	1.75	8.0	440	1.9	0.8	0.2	5.2

◦ 성토후 2년차 재배시

시비처리	pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (g/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ca	Mg	K	CEC	
					(cmol(+)/kg)				
2년차 재배전	6.1	0.06	3.1	518	2.4	0.6	0.2	5.1	
검정시비×1.0 처리시									
부산물비료	0	6.0	0.19	6.7	589	3.7	0.7	0.1	6.6
	1000	6.3	0.13	7.5	939	2.9	0.8	0.3	6.6
	2000	7.1	0.15	8.6	834	4.2	0.8	0.3	5.7
	3000	7.1	0.23	9.9	923	4.4	0.9	0.3	5.5
부산물비료 1000kg/10a									
화학비료	무시비	6.6	0.16	6.2	594	2.5	0.7	0.3	5.3
	검정*0.5	6.8	0.20	8.0	926	3.4	0.9	0.3	6.6
	검정*1.0	6.3	0.13	7.5	939	2.9	0.8	0.3	6.6
	검정*1.5	6.3	0.16	7.9	945	2.9	0.8	0.3	6.4
	검정*2.0	6.2	0.15	7.6	784	3.1	0.6	0.3	5.5

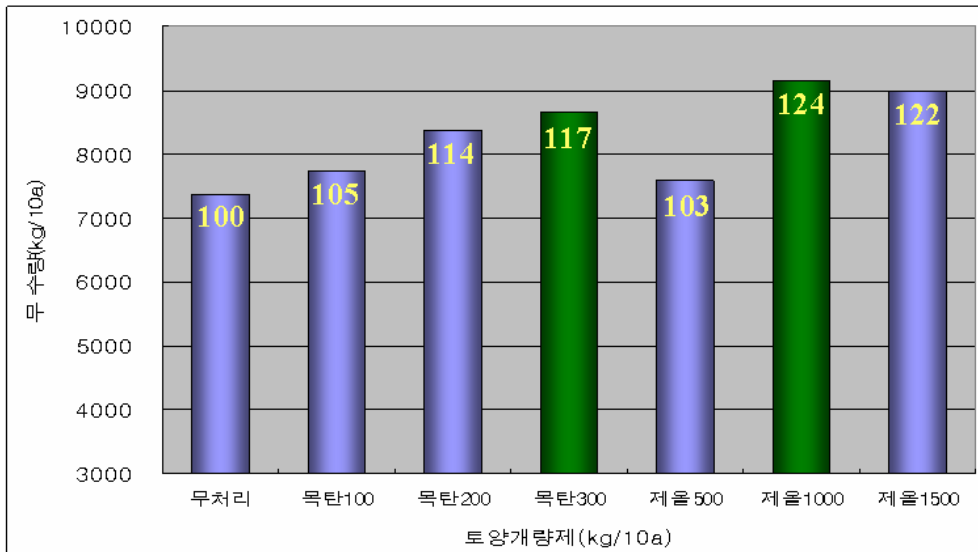
성토지 무 재배시 토양개량제 시용효과

1. 현황 및 문제점

- 고랭지 연작회피 및 물리성 개선을 위해 대규모로 조성되는 성토지는 비옥도와 점토함량이 매우 낮아 유기질비료, 퇴비, 화학비료의 과다시용 및 양분용탈 등의 문제 발생
 - ※ 평창군('02) : 1,675ha(1 ~ 3천톤/ha), 727농가
- 물리화학성 향상과 척박한 성토지의 조기 숙전화 기술 필요

2. 연구결과 ('05 ~ '06)

- 성토지 토양개량제 처리효과



- 공시품종 : 여름관동무(홍천 내면)
- 목탄처리는 '06년 1년, 제올라이트 처리는 '05 ~ '06년 2년차 누년성적임

- 토양개량제 적정시용량 설정
 - 목탄 : 300kg/10a ⇒ 무 수량 17% 증가
 - 제올라이트 : 1,000kg/10a ⇒ 무 수량 24% 증가(2개년 평균)

3. 기대효과

- 성토지에 대한 토양개량제 사용으로 양분이용율 및 비옥도 향상
- 고랭지 무 생산 수량성 증대로 농가소득 증대

처리내용	수량 (kg/10a)	조수익 (천원)	경영비 (천원)	소득 (천원)	소득지수
무처리	7,369	3,139	608	2,531	100
목탄(300kg/10a)	8,653	3,686	848	2,838	112
제올라이트(1,000kg/10a)	9,138	3,893	978	2,915	115

※ 단가(원/kg) : 목탄 800, 제올라이트 370(원가 110, 운임 260)

4. 적 요

- 고랭지 성토지에 무 재배시 토양개량제인 목탄과 제올라이트 시용으로 토양 유기물과 인산함량, 양이온치환용량이 증가되어 비옥도 향상
- 성토지에 목탄 300kg/10a, 제올라이트 1,000kg/10a 시용시 무 수량이 각 17, 24% 증수됨

5. 유사 영농활용기술과의 차이점

- 고랭지 성토지에서 제올라이트 2톤/10a 처리후 감자수량이 3.7% 증수되고 토양유기물과 인산함량 증가('00. 고농연)

<세부연구결과성적>

가. 공시된 토양개량제 특성

공시재료	pH	EC (dS/m)	수분 (%)	CEC (cmol(+)/kg)	보수력 (0.1bar/24hr)	비 고
목탄	8.8 (1:10)	1.84	28.5	162	43.2%	강원도내 생산제품
제올라이트	6.8 (1:5)	2.38	8.3	65	25.3%	경남지역 벌크형재료

나. 무 생육 및 수량

◦ 성토후 1년차(2005)

처리내용		엽색도	엽 장	근 경	근 장	수 량
토양개량제	시용량 (kg/10a)	(spad)	(cm)	(cm)	(cm)	(kg/10a)
	500	40.0	34.3	7.9	20.6	4,234c
Zeolite	1000	43.4	36.7	8.3	22.1	5,424ab
	1500	47.1	40.5	8.5	21.9	6,072a
무처리		43.5	33.8	8.8	19.6	4,709bc

◦ 성토후 2년차(2006)

처리내용		엽색도	엽 장	엽 중	근 경	근 장	수 량
토양개량제	시용량 (kg/10a)	(spad)	(cm)	(g/주)	(cm)	(cm)	(kg/10a)
목탄	100	55.6	33.0	315	8.9	29.4	7,746 bc
	200	53.3	33.8	334	9.4	30.3	8,368 bc
	300	49.7	30.9	368	9.2	31.4	8,653 ab
제올라이트	500	53.8	37.0	345	9.0	30.3	8,490 bc
	1000	51.8	31.8	345	10.1	31.3	9,713 a
	1500	53.8	35.2	358	9.3	31.0	8,470 bc
무 처 리		59.7	32.5	296	8.3	29.5	7,369 c

다. 토양물리화학적 개량효과

◦ 토양 물리성

구 분	무 처 리	목 탄	제올라이트
가비중(g/ml)	1.34	1.33	1.27
공극율(%)	45.9	46.7	49.3

※ 토양개량제 처리수준별 평균

◦ 성토후 1년차 시험전후 토양화학성

시비처리	pH	EC	OM	P ₂ O ₅	Ca	Mg	K	CEC	
	(1:5)	(dS/m)	(g/kg)	(mg/kg)	(cmol(+)/kg)				
시험전(성토모재)	5.9	0.06	4.8	35	0.9	0.3	0.1	4.2	
시험후('05. 9)									
- 무처리	7.2	0.95	2.8	203	3.4	2.8	0.3	6.9	
-제올라이트	500	6.9	1.16	11.0	286	3.6	3.1	0.9	8.0
	1000	6.9	0.48	9.1	273	2.7	2.4	0.6	6.6
	1500	6.8	0.42	11.8	426	2.9	2.0	1.3	8.8

◦ 성토후 2년차 시험전후 토양화학성

시비처리	pH	EC	OM	P ₂ O ₅	Ca	Mg	K	CEC	
	(1:5)	(dS/m)	(g/kg)	(mg/kg)	(cmol(+)/kg)				
시험전(1년 재배지)	6.1	0.06	3.1	518	2.4	0.6	0.2	5.1	
시험후('06. 9)									
- 무처리	6.3	0.13	7.5	939	2.9	0.8	0.3	6.6	
- 목탄	100	7.2	0.18	8.2	1114	4.0	0.8	0.2	4.9
	200	7.0	0.16	12.7	816	2.8	0.6	0.4	4.7
	300	6.8	0.17	13.3	860	2.3	0.5	0.4	6.8
-제올라이트	500	6.8	0.19	8.6	1002	3.0	0.7	0.4	5.1
	1000	6.5	0.13	8.3	1020	2.5	0.7	0.5	5.6
	1500	6.5	0.11	7.0	844	3.0	0.7	0.4	5.4

라. 토양개량제 처리후 무의 질소함량 및 질소이용율 (%)

구 분	무처리	목 탄				제올라이트			
		100	200	300	평균	500	1000	1500	평균
지상부(엽)	4.45	4.29	4.09	3.92	4.10	4.11	3.80	4.26	4.06
지하부(근)	3.55	3.75	3.59	3.73	3.69	3.73	3.09	3.56	3.46
질소이용율	17.1	21.7	23.4	27.4	24.2	26.3	25.3	25.1	25.6

저항성품종, 약제 및 석회시용 등을 이용한 무사마귀병 종합방제 기술

1. 현황 및 문제점

- 고랭지 배추 주산단지 뿐만 아니라 배추를 재배하는 어느 곳이나 무사마귀병 피해로 전국적인 문제가 되고 있음
- 저항성 품종의 이병화 현상이 두드러지고 있음

2. 연구결과 ('06)

- 약제별 처리효과

여름재배			가을재배		
약제처리 내용	방제가 (%) [*]	생체중 (g) [*]	약제처리 내용	방제가 (%)	생체중 (g/주)
후루설파마이드분제 토양훈화	85.7	2,034	시아조파미드액상수화 제 침지	55.7	1,009
시아조파미드액상수화제 침지	74.5	1,979	시아조파미드액상수화 제 관주	94.0	2,004
시아조파미드액상수화제 관주	94.4	2,485	시아조파미드액상수화 제 관주+전착제 ^{**}	96.0	1,518
후루설파마이드분제 토양훈화+시아조파미드 액상수화제 침지	93.4	1,873	시아조파미드액상수화 제 침지+관주	98.9	1,602
후루설파마이드분제 토양훈화+시아조파미드 액상수화제 관주	96.9	1,893	시아조파미드액상수화 제 침지+관주+전착제	99.5	1,620
무처리	-	1,523	무처리	-	199

* 저항성품종과 감수성품종, 석회시용 유무를 모두 합하여 평균한 수치

** 강력전 2,000배액

- 저항성 품종, 석회시용에 따른 재배작기별 발병주율 및 생체중

구 분		감수성 품종		저항성 품종	
		석회시용	무시용	석회시용	무시용
발병주율(%)*	여름재배	19.20	28.99	0.61	4.85
	가을재배	27.40	31.19	16.92	23.61
생체중(g/주)*	여름재배	1,854	1,462	2,641	2,529
	가을재배	1,365	1,310	1,883	1,533

* 약제처리 6조합의 평균수치

3. 기대효과

- 배추에서 가장 피해가 큰 병해중 하나인 무사마귀병의 효과적인 방제를 통한 고품질 배추의 안정적 생산

4. 적 요

- 저항성 품종의 이용, 시아조파미드액상수화제 1,000배액 관주 및 석회시용 (200kg/10a) 등을 동시에 처리하면 병원균의 오염이 심한 곳에서도 90% 이상의 방제효과를 나타냄

5. 유사 영농활용기술과의 차이점

- 약제처리, 종이פות트 및 석회시용의 조합을 이용한 방제기술은 되어있으나 저항성 품종이용, 약제처리 및 석회시용 등의 조합을 이용한 방제기술은 되어있지 않음

<세부연구결과성적>

- 약제처리, 저항성 품종 및 석회시용에 따른 발병주율 및 생체중
 - 여름재배 시험결과
 - 처리별 발병주율(%)

구 분	고냉지여름		CR노랭이	
	석회시용	무시용	석회시용	무시용
후루설파마이드분제 토양훈화	11.52	15.76	0	1.82
시아조파미드액상수화제 침지	12.73	38.79	0.61	0
시아조파미드액상수화제 관주	4.85	6.67	0	0
후루설파마이드분제 토양훈화 + 시아조파미드액상수화제 침지	6.67	9.09	0	1.21
후루설파마이드분제 토양훈화 + 시아조파미드액상수화제 관주	1.82	5.45	0	0.61
무처리	77.58	98.18	3.03	25.45

- 처리별 지상부 생체중(g/주)

구 분	고냉지여름		CR노랭이	
	석회시용	무시용	석회시용	무시용
후루설파마이드분제 토양훈화	1810	1535	2456	2335
시아조파미드액상수화제 침지	1612	1161	2637	2506
시아조파미드액상수화제 관주	2260	2103	2977	2598
후루설파마이드분제 토양훈화 + 시아조파미드액상수화제 침지	2126	1615	2871	2751
후루설파마이드분제 토양훈화 + 시아조파미드액상수화제 관주	2273	1983	2667	2543
무처리	1041	372	2236	2443

- 가을재배 시험결과
· 처리별 발병주율(%)

구 분	고냉지여름		CR농심	
	석회시용	무시용	석회시용	무시용
시아조파미드액상수화제 침지	53.03	61.36	22.73	30.30
시아조파미드액상수화제 관주	3.03	15.91	0	3.79
시아조파미드액상수화제 관주 + 전착제	6.06	6.06	0.76	6.06
시아조파미드액상수화제 침지 + 관주	1.52	3.03	0	0.76
시아조파미드액상수화제 침지 + 관주 + 전착제	0.76	0.76	0	0.76
무처리	100	100	78.03	100

· 처리별 지상부 생체중(g/주)

구 분	고냉지여름		CR농심	
	석회시용	무시용	석회시용	무시용
시아조파미드액상수화제 침지	776	632	1432	1194
시아조파미드액상수화제 관주	1860	1769	2212	2175
시아조파미드액상수화제 관주 + 전착제	1657	1893	2229	1811
시아조파미드액상수화제 침지 + 관주	1842	1630	2508	2030
시아조파미드액상수화제 침지 + 관주 + 전착제	2053	1935	2323	1788
무처리	0	0	595	199

금잔화 발효퇴비 선충 방제효과

1. 현황 및 문제점

- 오이의 생육을 억제하고 품질을 저하시키는 선충(*Meloidogyne* spp.)은 시설 재배지에서 피해를 주고있으나 방제가 어려운 토양전염병성 병입
- 외국의 경우 훈증소독으로 1,3-D, 클로로피크린, 메틸티오시안에이트를 수용성으로 제형화하여 사용하거나 Dazomet등을 사용하여 방제
- 국내의 경우 Fosthiazate 등 7종의 방제제가 시판되고 있으나 오이 선충에 대한 적용약제는 시판되고 있지 않음
- 생물적방제를 위해 선충에 기생하는 곰팡이, 방선균에 대한 연구결과가 국내 외에서 다수 보고되고 있으며, 이러한 미생물들은 Sunn hemp 등과 같은 녹비 작물을 토양에 처리하였을 때 밀도가 증가함은 물론 선충피해를 크게 감소시킴

2. 연구결과('05 ~ '06)

- 녹비작물시료 처리효과 (20kg/100평)

녹비작물	처리방법	발병지수 ¹⁾			평 균
		1반복	2반복	3반복	
금잔화	분 말	4.3	2.7	3.8	3.6
	발 효	2.3	1.8	1.7	1.9
sun-hemp	분 말	4.2	3.8	3.7	3.9
	발 효	3.8	3.7	3.6	3.7
Neem	입 제	2.4	2.1	3.6	2.7

¹⁾발병지수: 0, 1-1mm이하, 2-1~2혹, 3-20%이하, 4-20~60%, 5-60%이상

3. 기대효과

- 금잔화 발효퇴비 살포에 의한 오이선충피해 효과적방제

4. 적 요

- 선충피해 농가의 선충밀도는 토양 100g당 100마리 이상(6월말, 정식)으로 정식 10일 후 부터 뿌리혹이 발생하여 생육장애 현상이 관찰되었다.
- 금잔화를 분쇄하여 건전농가의 토양과 50:10(무게비)로 섞어 20일(3회, 뒤집기) 발효시켜 살포한 결과 초기 뿌리혹 발생이 억제되고 정상생육하였다.
- 금잔화, Sun-hemp, Neem는 뿌리혹발생 억제효과가 인정되었으며, 특히 건전 토양을 첨가하여 제조한 퇴비는 발병지수가 1.9로 방제효과가 높았다.

5. 유사 영농활용기술과의 차이점

- 유사 영농활용 자료 없음

<세부연구결과성적>

가. 살선충제 처리효과(오이)

작 형	처리내용	발 병 지 수 ¹⁾			평 균
		1반복	2반복	3반복	
봄 재 배	도양훈증	4.2	3.7	3.9	3.9
	무 처 리	5.0	5.0	5.0	5.0
여름재배	관 주	2.7	3.4	3.6	3.2
	무 처 리	5.0	5.0	5.0	5.0

¹⁾발병지수: 0, 1-1mm이하, 2-1~2혹, 3-20%이하, 4-20~60%, 5-60%이상



[좌:발병지수-2, 우:발병지수-5]

나. 녹비작물시료 처리효과조사

(20kg/100평)

녹비작물	처리방법	발 병 지 수			평 균
		1반복	2반복	3반복	
메리골드	분 말	4.3	2.7	3.8	3.6
	발 효	2.3	1.8	1.7	1.9
sun-hemp	분 말	4.2	3.8	3.7	3.9
	발 효	3.8	3.7	3.6	3.7
Neem	입 제	2.4	2.1	3.6	2.7

다. 여름철 태양열 처리효과

시험구	지온 ^ㄷ	선충밀도 (마리/50g.토양)	발병지수
태양열 + 1/2약제	45℃	3.2	0.7
무 처 리	27.4℃	104.3	5.0

^ㄷ오후 2시, 10cm, 10일

라. 천연물제재 관주약제 방제효과

공시약제	처리약량	(토양100g당 선충수)				
		사전밀도	1차처리	2차처리	3차처리	4차처리
처 리	500ml/200평	87.0	94.0	89.0	81.0	84.0
무처리	-	81.0	86.0	106.0	189.0	278.0



[좌:관주약제처리, 우:무처리]



[좌:관주약제처리, 우:무처리]

고추 재배지 돈분뇨 액비 시용기준

1. 현황 및 문제점

- 국내에서 사육되는 돼지수는 9,230천 마리로서 1일 배설량으로 환산할 경우 연간 돈분뇨 발생량은 약 14,218천톤으로 추정됨('03, 농림부)
- 축산폐수를 고려할 때 친환경적이나 재배면에서 액비활용에 대한 검토가 필요함
- 농림부 지원사업으로 보급된 축산분뇨 발효조의 활성화를 위하여 작물별 돈분뇨 발효액비의 시용기준 설정이 필요함

2. 연구결과 ('05 ~ '06)

- 돈분뇨 액비 시용량¹에 따른 고추 생육상황

재배유형	액비시용량	생육상황(cm)		
		초장	주경장	경태
노지	75%	102.5	31.5	1.3
	100%	103.3	31.4	1.4
	125%	102.1	32.1	1.3
	150%	106.5	32.5	1.4
	관행시비	107.8	32.8	1.5
시설	75%	152.6	32.1	1.4
	100%	148.5	33.2	1.5
	125%	153.3	32.8	1.4
	150%	150.3	33.1	1.4
	관행시비	151.7	33.4	1.5

¹ 질소 기준시비량 대비 75, 100, 125, 150% 기비 시용, 추비는 화학비료 동일량 시용

◦ 처리별 고추 수량성

구 분	처 리 별				
	75%	100%	125%	150%	관행시비
노 지	1,840	1,576	1,800	1,384	1,368
시 설	2,620	2,360	2,744	2,784	3,044

3. 기대효과

- 축산분뇨 액비의 효율적 이용에 따른 자원순환 농법으로 환경오염 저감

4. 적 요

- 고추 재배시 화학비료 대체용으로 돈분뇨 액비를 질소 기준시비량 대비 75~150% 범위에서 기비로 시용시, 관행시비에 비해 생육 및 수량에 큰 차이를 나타내지 않았음

5. 유사 영농활용기술과의 차이점

- 노지고추 재배시 돈분뇨 액비의 살포는 질소기준 100~120% 수준의 밑거름 시용이 적정('04, 충북도원)

<세부연구결과성적>

가. 시험에 사용된 돈분뇨 액비의 이화학적 조성 (단위 : %)

T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	NaCl
0.22	0.07	0.37	0.02	ND	0.07

나. 시험에 사용된 돈분뇨액비의 중금속 함량 (단위 : mg/kg)

	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	As
사용액비	0.15	0.51	5.13	0.85	0.03	16.34	ND	0.01
공정규격	0.5	30	50	5	15	130	0.2	5

다. 시험 전후 재배지 토양의 이화학적 성분 변화

시기별	처리별	이화학적 성분						
		pH	EC (dS/m)	OM (g/kg)	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
시험전	노지	6.4	0.91	17.7	594	0.88	3.96	1.46
	시설	6.0	0.47	19.5	591	0.53	3.88	0.98
시험 후	75%	6.7	0.11	17.0	461	0.46	4.01	1.32
	100%	6.9	0.12	17.2	447	0.50	4.35	1.39
	노지 125%	6.9	0.10	17.3	530	0.46	4.13	1.46
	150%	6.7	0.11	17.0	494	0.49	4.72	1.68
	관행시비	6.9	0.12	16.2	474	0.55	3.98	1.29
	75%	6.6	0.44	18.4	539	0.42	4.84	1.82
	100%	6.4	1.19	18.8	482	0.58	3.92	1.26
	시설 125%	6.3	1.73	20.7	453	0.44	5.86	2.58
	150%	6.4	0.95	17.8	420	0.37	5.69	2.31
	관행시비	6.5	1.28	21.6	389	0.43	5.54	2.15