

사업구분 : 경상기본		Code 구분 :	농업환경(전반기)
연구과제 및 세부과제명		연구기간	연구책임자
친환경 농자재 개발 및 이용기술 연구		'00 ~ '04	강원도원 환경농업연구과 김승경
1) 목초액을 이용한 병해방제 효과 시험		'00 ~ '04	강원도원 환경농업연구과 김세원
색인용어	목초액, 친환경농자재, 병해방제, 생물검정, 토마토, 오이, 고추, 배추		

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the antifungal effect of wood vinegar in vitro and field experiment. The results are summarized as follows.

The antifungal effects of wood vinegar from wood raw materials was tested in vitro. 50 folds diluted such wood vinegars had some restricting effects on the mycelial growth promotion such as *Botrytis sp.* et cetera. As for tomato gray mold pathogen, 500 folds dilution solution of two kinds of wood vinegar made from pinenut tree and quercus tree was less effective than non-treatment. Mixed treatment with 2000 fold diluted agrochemical appeared slightly antifungal effect. Chemical properties of various commercial products were pH 1~4, EC 1.29~56.7(ds/m). There was no distinct correlation between pH and EC against antifungal effect.

As a results of field experiment, mixed treatment of wood vinegar and agrochemical was less effective than conventional method against downy mildew and clubroot of chinense cabbage. At the greenhouse cultivation of cucumber, there was no synergic effect when mixed with agrochemicals.

1. 연구배경

최근 친환경농업 관련 유기자연농업 자재의 객관적 평가 및 실용화 기술개발의 필요성이 급격히 부상하고 있는데 그중 목초액의 경우 농가에서 현재 많이 사용되고 있으나 그 효과에 대한 논의가 계속되고 있다. 최근 목초액 성분 연구로 함유된 천연물질이 계속 구명중인데('01. 인삼연), 목초액은 경엽처리보다는 토양관주 이용이 바람직하다고 하였고('03. 유기농학회), 무, 배추 무사마귀병에 효과를 나타낸다고도 하였다('03. 강원대). 불량 목초액 유통으로 인한 농업인 피해도 많아 최근 국립산림과학원에서 목초액의 품질기준규격이 2004년 7월 고시된 바 있다. 본 시험에서는 시중 유통되는 수종의 목초액을 수집하여 성분과 성상의 차이를 검정하고 목초액과 농약혼용에 의한 병 방제 상승효과를 검증함으로써 농약사용량을 저감시킬 수 있는 기술개발을 목표로 수행하였다.

2. 재료 및 방법

2000년부터 5개년간 목초액의 병해방제 효과를 검정하기 위한 실내검정 및 시험포장에서 의 재배검정을 수행한 바, 공시재료 및 방법은 다음과 같다.

가. 목초액의 살균효과 실내검정

1) 몇가지 원목재료별 목초액의 살균력 검정

본 시험은 2000년도 강원도 산림과학연구원에서 보유하고 있는 탄화장치를 이용하여 참나무, 잎갈나무, 잣나무, 자작나무를 재료로 목초액을 조제하였고 *Botrytis*, *Collectrichum*, *Fusarium*, *R. solani*, *Phoma* 등 5종의 균에 대하여 살균력을 실내검정하였다. 균주는 PDA 배지를 조제 접종하였다. paper disc에 목초액 종류별 50배액과 안트라콜 기준량 500배액을 0.07ml씩 dropping하고 25℃ 항온조건에서 대치배양한 후 10일후 균사생장 저지원을 측정하여 공시 균의 생장억제효과를 조사하였다.

2001년에는 공시병해로써 잣빛곰팡이병에 대하여 농약과의 혼용시 방제효과를 기내검정하였다. 목초액은 참나무와 잣나무 목초액 2종을 이용하였다. 농약은 이프로디온 수화제를 1000, 2000, 3000배로 희석하여 사용하였다. 목초액의 희석배수에 따른 pH변화는 표와 같다. 목초액 및 농약혼용 처리시 수준별 pH는 3.12~3.51로 강산성이었으며 참나무보다 잣나무 목초액이 pH가 낮은 경향이었다.

<표 1> 목초액 농도 및 종류별 pH 비교

목초액종류	처리내용 무처리 (증류수)	목초액500	이프로디온 수화제 기준량 혼합		
			1000	2000	3000
참나무목초액	5.63	3.49	3.50	3.51	3.49
잣나무목초액		3.12	3.34	3.36	3.30

2) 목초액 제품별 병 억제 적정 농도 구명

시판 목초액 제품을 2002년 14종, 2003년 16종을 수집하여 화학적 특성을 검정하고 농약과의 혼용 방제효과를 기내검정하였다. 2002년 토마토 잣빛곰팡이병, 2003년 토마토 잣빛곰팡이병, 고추 탄저병에 대한 생물검정을 실시하였다. 목초액 농도는 2002년에 원액, 250, 500배액으로 조절하였고 2003년에는 원액, 100, 250, 500, 1000배액으로 조절하였으며 농약은 이프로디온 수화제를 공시하여 농도별로 조제된 목초액을 기준량과 1/2량과 혼합하여 처리하고 paper disc 대치배양법에 따라 균의 생장억제효과를 조사하였다. 25℃ 항온조건에서 대치배양한 후 10일후 균사생장 저지원을 측정하여 공시 균의 생장억제효과를 조사하였다.

나. 목초액 살균효과의 포장검정

노균병, 흰가루병, 무사마귀병 등은 균주가 실내에서 배양되지 않아 작물재배에 따른 포장검정을 수행하였다.

1) 배추 노균병에 대한 농약 혼용효과 검정

본 시험은 2000년 목초액과 농약 혼용효과를 검정하고자 평야지(춘천)와 고랭지(평창 진부)에서 배추를 공시하여 무처리, 농약 기준량(안트라콜 500배), 목초액 500배 및 농약과의 혼용(목초액 500배액+안트라콜 500, 1000, 2000, 3000, 4000배액)액을 조제하여 정식후 2회 일정간격 살포하였다. 공시병해는 노균병에 대하여 약효를 조사하였고 약해도 동시에 검정하였다. 재배방법은 농진청 표준경종법에 준하여 수행하였고 수확기에 생육 및 수량상황을 조사하였다.

2) 목초액 토양관주에 의한 뿌리병해 방제효과 검정

본 시험은 2004년 배추무사마귀병을 대상으로 방제효과를 검정하고자 평창 방림에서 수행되었다. 고랭지 여름배추를 공시하여 5월 27일 정식하였고 목초액의 단용 및 농약과의 혼용처리를 하였다. 목초액 농도는 200, 500, 1000배액으로 조절하였고 공시농약은 cyazofamid 수화제를 기준량, 반량으로 조제하여 사용하였으며 처리약제는 배추 정식시 토양에 관주하였다.

3) 오이 시설재배시 농약 혼용효과 검정

본 시험은 춘천 우두동 환경생태연구 비닐하우스에서 수행되었는데 백침계다다기 오이를 공시하여 2002년에는 억제재배작형으로 8월 13일 정식하였고 2004년에는 조숙재배작형으로 4월 15일 정식하였다. 대상병해는 흰가루병과 노균병에 대해 발병도, 약효를 조사하였다. 시험에 사용된 목초액은 기내검정시 상대적으로 방제효과가 우수하고 임산탄화물협회에서 품질인증한 제품을 선발하였다. 2002년에는 무처리, 농약 1000배액, 목초액500배액, 목초액500배액+농약1000, 2000, 3000배액을 병 발병후 3회 처리하였고 공시된 농약은 흰가루병에 대해 샤프롤유제, 노균병에 대해 커지엠수화제를 사용하였다.

2004년에는 단용구로 살균제 기준량, 1/2량, 목초액 200배액, 혼용구로 살균제 1/2량 + 목초액 200, 500배 수준으로 처리하였으며 공시된 농약은 5종(ethaboxam + penconazole, azoxystrobin + cyazofamid, kresoxim-methyl)을 재배기간 총 120일 동안 병 발생 정도에 따라 4~10일 간격으로 총 12회에 걸쳐 교호살포하였다. 병해조사는 5회, 수량조사는 재배기간 중 20회 실시하였다. 오이 재배는 농진청 표준재배법에 준하여 수행하였고 생육 및 수량은 농진청 농사시험연구조사기준에 의하여 조사되었다.

<표 2> 공시 목초액의 특성

제 품 명	종 류	원료	보메비중 (°Be)	산량	용해타르 (%)	굴절률 (%)	색택
참솔목초액 (거여목초산업)	기계식연속 탄화로	참나무	2.5~5.3	2.3~2.5	3.5이하	7~12	적갈색 투명

* 국립산림과학원 고시 목초액 품질규격 기준에 적합

<표 3> 희석배수에 따른 목초액의 pH와 EC

구 분	희석용수	원액	200배	500배	1,000배
pH	6.38	2.43	3.49	3.94	4.47
EC(dS/m)	0.100	1.806	0.170	0.119	0.103

3. 결과 및 고찰

가. 목초액의 살균효과 실내검정

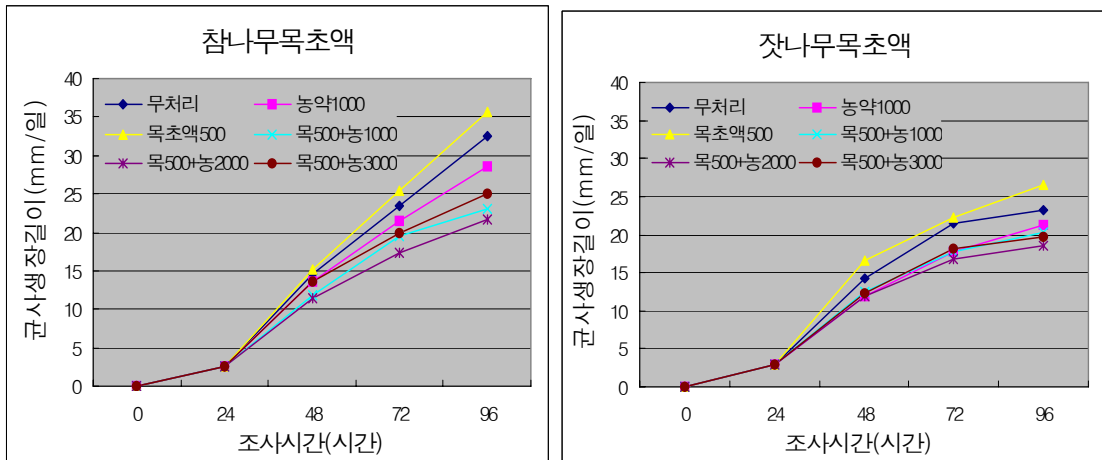
1) 몇가지 원목재료별 목초액의 살균력 검정

참나무, 앞갈나무, 잣나무, 자작나무 목초액 50배액 처리시 *Botrytis*, *Collectrichum*, *Fusarium*, *R. solani*, *Phoma* 균은 균사생장억제 효과가 약간 있었으며 원목종류별로는 앞갈나무에서 상대적으로 효과가 좋았다<표 4>. 기존 대부분의 목초액 제품이 참나무가 소재인 것을 감안하면 앞갈나무에 별도의 항균 천연물질이 존재할 수도 있다고 판단되었다.

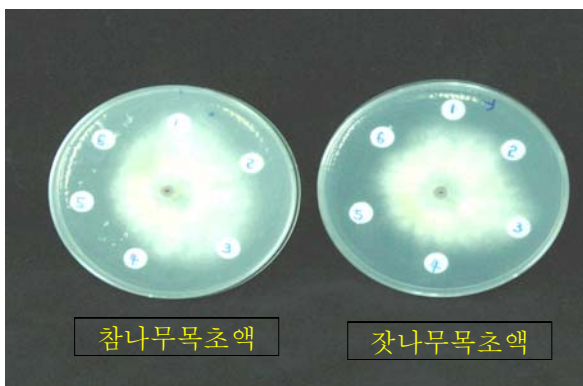
<표 4> 원목재료별 제조된 목초액의 살균 효과

(균사생장 억제 직경 cm)

처 리	<i>Botrytis</i>	<i>Collectrichum</i>	<i>Fusarium</i>	<i>R. solani</i>	<i>Phoma</i>
참나무	0.0	2.8	1.9	0.0	2.8
앞갈나무	1.6	3.7	2.2	1.8	3.9
자작나무	1.1	2.3	1.4	0.0	3.5
잣나무	0.2	2.7	2.0	0.0	3.5
안트라콜(대조)	3.5	4.8	3.1	3.3	3.9



[그림 1] 참나무와 잣나무목초액의 농약 혼용처리에 의한 잣빛곰팡이병균 성장 억제 효과

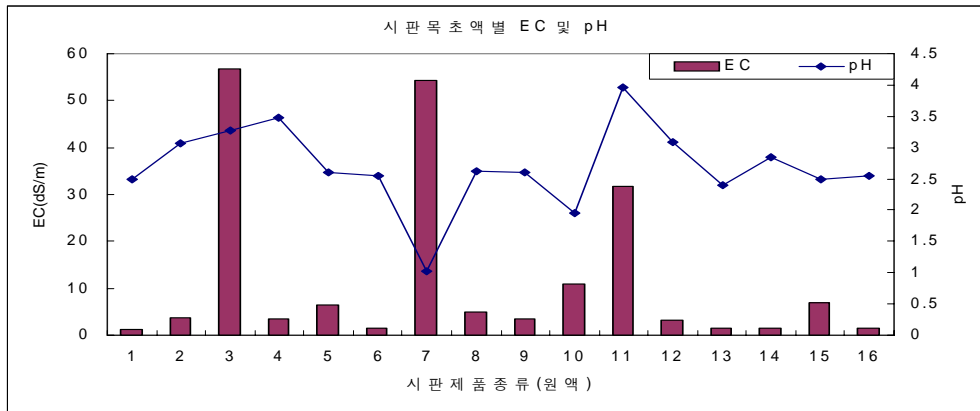


- 1 : 무처리,
- 2 : 이프로디온wp 1000배액
- 3 : 목초액 500배액
- 4 : 목초액 500 + 이프로디온1000,
- 5 : 목초액 500 + 이프로디온2000
- 6 : 목초액 500 + 이프로디온3000

[그림 2] 목초액과 농약 혼용처리에 의한 잣빛곰팡이병 균사 성장억제 효과

2) 목초액 제품별 병 억제 적정 농도 구명

2003년 수집된 시판제품 목초액 16종의 제품별 EC, pH 등 화학적 특성은 그림 3과 같다. 제품별 원액의 pH는 1~4로 강산성이며, EC는 1.29~56.7(dS/m)로 다양하였다. EC 및 pH에 따른 병방제 효과의 상관관계는 뚜렷하지 않았다.



[그림 3] 2003년 수집된 시판제품 목초액 16종의 제품별 EC, pH 등 화학적 특성

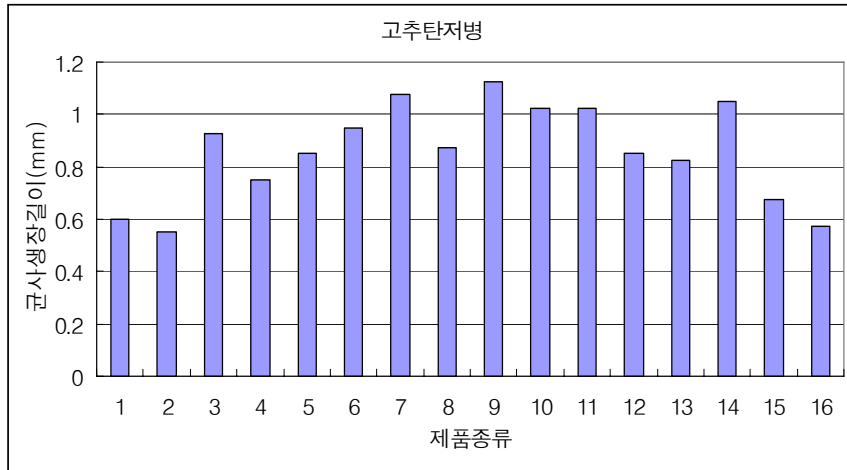
2002년 수집된 제품별 농도에 따른 잣빛곰팡이병 균사생장 억제효과는 표와 같다. 토마토 잣빛곰팡이병에 대한 시판제품별 기내검정 결과 목초액의 균사생장 억제효과는 전 품목 공히 무처리 대비 원액 처리시 양호하였으며 제품별로 다소 차이가 있었다. 무처리 대비 원액처리시 2종의 제품이 잣빛곰팡이병 균사생장 억제효과가 있었으나 계속 검토가 필요하였다.

<표 5> 2002년 수집된 제품별 농도에 따른 잣빛곰팡이병 균사생장 억제효과

제품	농도	균사생장길이(mm/시간)					제품	농도	균사생장길이(mm/시간)				
		0	24	48	72	96			0	24	48	72	96
1	무처리	0	10.1	12.1	22	28.3	8	무처리	0	6.2	8.3	17.7	24.3
	500배	0	9.1	11	20.8	28		500배	0	8.6	8.6	16.6	22.9
	250배	0	7.9	11.5	21.7	27.4		250배	0	8.7	8.4	16.3	22.5
	원액	0	8.2	10.1	18.4	23		원액	0	5.9	7.3	13.7	19
2	무처리	0	9.6	7.6	16.1	23.4	9	무처리	0	9.6	10.3	21.9	26.5
	500배	0	8.4	6.2	15.4	22.2		500배	0	10.7	10.1	20.4	26.7
	250배	0	7.5	6.8	16.3	23.5		250배	0	10.8	10.8	21.9	27.3
	원액	0	6.3	7	14.2	19.4		원액	0	8.7	9.2	17.8	24.5
3	무처리	0	10	9.9	21	29.3	10	무처리	0	11	10.4	21.8	28
	500배	0	9.7	11.9	22.2	28.6		500배	0	11.5	11.6	21.5	27.9
	250배	0	11.3	10.2	19.9	25.4		250배	0	10.5	10.9	22.6	28.9
	원액	0	9.4	9.5	17.8	24		원액	0	7.8	8.9	17.3	22.6
4	무처리	0	11	9.7	19.7	25.4	11	무처리	0	9.2	9.7	19.4	25.2
	500배	0	11.3	8.6	19.9	27.1		500배	0	10	8.1	18.7	25.2
	250배	0	10.2	10.6	20.2	25.8		250배	0	9.9	9.5	18.9	25.4
	원액	0	5.5	7.3	15.9	21.7		원액	0	8.2	8.7	16.2	21.3
5	무처리	0	10.2	8	18.5	24.9	12	무처리	0	5.7	8.1	17.4	23.5
	500배	0	11.5	7.8	17.5	23.2		500배	0	8	7.8	16.1	22.9
	250배	0	8.9	8.1	18.7	24.6		250배	0	7.2	7.8	16.6	22.1
	원액	0	7.3	7.2	14.8	19.4		원액	0	5.3	6.1	13.8	19
6	무처리	0	11.5	8.6	19.4	26	13	무처리	0	12	11.3	22	27.3
	500배	0	12.5	10.1	20.5	26.9		500배	0	10.7	9.9	21.8	27
	250배	0	11.5	9.4	19.8	25.2		250배	0	9.9	11.4	21.5	24.4
	원액	0	10.5	8.1	17.5	22.2		원액	0	11.3	11.5	21.5	26.3
7	무처리	0	12.4	11.5	23	29							
	500배	0	12.2	11.4	22.4	26.6							
	250배	0	13.4	11.9	23.6	28.8							
	원액	0	11.9	11.4	18.8	19.9							

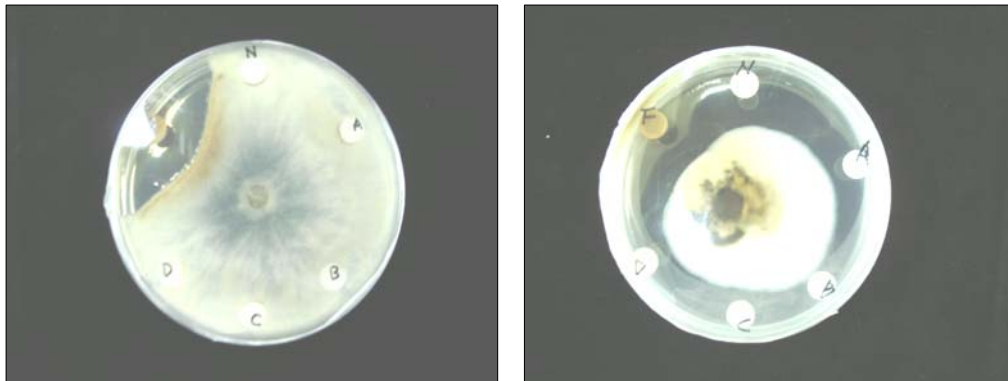
2003년 수집된 16종의 제품에 대한 균사생장지연효과를 대치배양법에 따라 검정한 결과 원액과 100배액에서 균사생장이 4~6일 지연되었고, 500배 이상에서는 오히려 영양원 생장 촉진효과가 나타났다. 토마토잰빛곰팡이병보다 고추탄저병에 효과가 있는 경향이였다.

시판제품별 원액처리시(48시간) 고추 탄저병 균사생장을 비교한 결과는 그림 4와 같다.



[그림 4] 시판제품별 원액처리시(48시간) 고추 탄저병 균사생장 비교

대치배양법에 의한 목초액의 농도별 2가지 병원 균주의 균사생장억제 효과를 기내실험한 결과는 그림 5와 같다.



잰빛곰팡이병-

탄저병

(N : 무처리, A: 1000, B : 500, C : 250, D : 100배, F : 원액)

[그림 5] 목초액의 농도별 2가지 병원 균주의 균사생장억제 효과

농약과의 혼용효과를 검토하기 위한 균사생육저지원 생물검정 결과 포자접종 후 목초액처리시 원액수준에서 48시간(2일)후 균사생육저지원 1~6mm 형성되었고 제품별로 농약과 혼용시

다소의 상승효과를 보이는 제품들이 있었다. 저지원내(1~6mm) 발아가 억제된 고추탄저병의 포자는 사멸되었는데 목초액 농도별 단독 및 농약혼용 처리시 고추탄저병 균사 생육억제 효과가 일부 확인되었다. 시판제품별 토마토 잿빛곰팡이병과 고추탄저병에 대해 다소 차이는 있으나 기내검정시 목초액 원액을 작물체에 직접 처리시 약해 발생될 수 있으므로 실제로 작물에 대하여 희석사용의 효과는 없는 것으로 사료된다.

<표 6> 목초액 원액 및 농약 1000배액 혼용 처리시 고추탄저병 균사 생육억제효과

제품	단독처리시 저지원(mm)	농약 혼용시 저지원(mm)	제품	단독처리시 저지원(mm)	농약 혼용시 저지원(mm)
1	3.1	0	9	0	0.7
2	2.3	2	10	2.3	3.3
3	0	3.3	11	0	4.7
4	0	0	12	2.5	5
5	3.3	4.3	13	0	5.3
6	0	2.7	14	1	3
7	0	1	15	2.7	5.3
8	0.8	1.7	16	2.8	3.7
농약	-	4.3			

<표 7> 목초액 농도별 단독 및 농약혼용 처리시 고추탄저병 균사 생육억제효과

제품종류	농도별	단용시 저지원(mm)	농약혼용시 저지원(mm)
1	원액	3.1	0
	1000배	0	0
	500배	0	0
	250배	0	0
	100배	0	0
16	원액	2.8	3.7
	1000배	0	1
	500배	0	0
	250배	0	2.3
	100배	0	3.6
농약1000배	-	-	4.3

나. 목초액 살균효과의 포장검정

1) 배추 노균병에 대한 농약 혼용효과 검정

평창(진부)에서의 배추에 대한 포장시험 결과 안트라콜 관행방제(발병도 1, 2)에 비해 목초액과 농약혼용시 발병도가 3이상으로 방제효과가 없었으며 춘천에서는 병 발생이 전혀 없어 노균병에 대한 목초액의 방제효과를 확인할 수 없었다. 목초액 처리에 의한 배추의 수량증가는 유의성이 없었다.

<표 8> 목초액 및 살균제 혼용시 희석배수별 노균병 발병도(평창 진부)
(발병도 : 0~9 달관조사)

무처리	약제 단용		약제 혼용				
	농500배	목500	목500 농500	목500 농1,000	목500 농2,000	목500 농3,000	목500 농4,000
2.3bcd	1.2ab	1.8abcd	1.0a	1.8abcd	1.6abc	2.5cd	2.8d

DMRT 0.05

* 농 : 농약(살균제), 목 : 목초액

<표 9> 목초액 및 살균제 혼용시 희석배수별 배추 생육상황(춘천)

처 리	외엽수	내엽수	엽 폭	엽 장	구 폭	구 고	구 중
무처리	17	42	17.0	32.1	13.8	23.1	1197
농500배 단용	15	38	19.9	32.8	13.3	23.8	1238
목500배 단용	13	43	19.0	33.8	13.9	22.5	1340
목500+농500	16	47	20.1	35.3	13.4	23.2	1137
목500+농1,000	16	42	20.8	34.1	13.6	23.3	1105
목500+농2,000	14	41	19.6	32.5	12.2	22.8	1238
목500+농3,000	16	47	20.5	33.8	13.3	23.7	1307
목500+농4,000	16	43	20.2	32.3	12.9	23.4	1237

2) 목초액 토양관주에 의한 뿌리병해 방제효과 포장검정

목초액의 배추 무사마귀병 방제효과를 확인하고자 토양관주한 결과 살균효과가 전혀 없었고 혼용효과도 나타나지 않았다.

<표 10> 무사마귀병 발병율

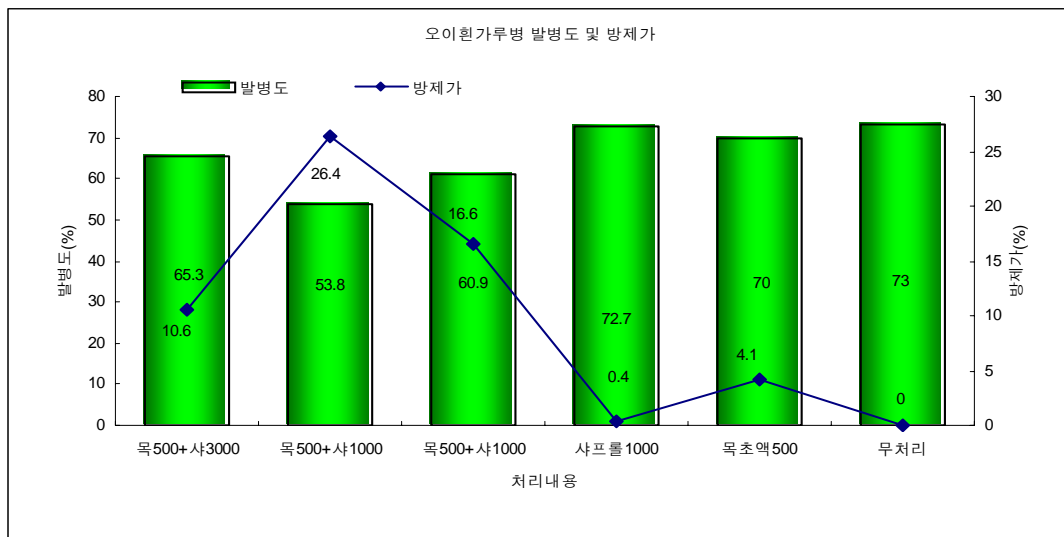
(단위 : %)

처리내용	6월 9일 (정식후 30일)	6월 30일 (정식후 50일)	상품주율 (정식후 65일)
무처리	100.0	100.0	0.0
살균제 기준량(대조)	3.0	10.3	60.6
살균제 1/2량	6.1	18.2	52.7
목초액 200배	100.0	100.0	0.0
목초액 500배	100.0	100.0	0.0
살균제 1/2량+목초액 200배	3.6	18.2	52.1
살균제 1/2량+목초액 500배	8.5	29.1	40.0
살균제 1/2량+목초액1000배	10.3	23.6	52.1

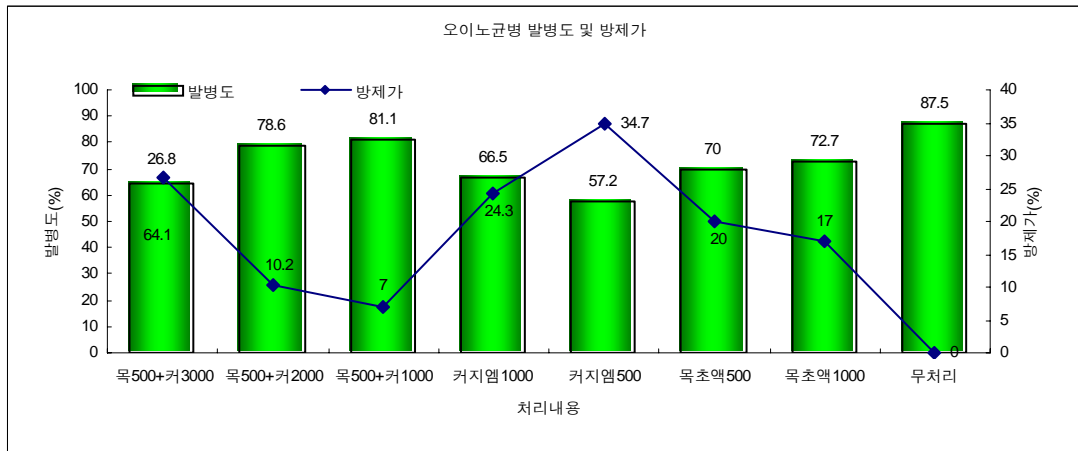
* 7월 15일 뿌리 조사결과 뿌리혹 발생은 전처리구에서 100%

3) 오이 시설재배시 목초액과 농약 혼용에 따른 병 방제효과 포장검정

2002년도에 오이 흰가루병 및 노균병에 대한 목초액과 농약 혼용처리 시험결과는 그림 6, 7과 같다.



[그림 6] 2002년 오이 흰가루병에 대한 목초액과 농약 혼용처리 결과



[그림 7] 2002년 노균병에 대한 목초액과 농약 혼용처리 결과

2004년도에 시설 오이재배시 목초액과 살균제의 혼용효과를 검정한 결과 평균 발병도는 표 11과 같다. 조사시기별 노균병과 흰가루병의 평균발병도는 각각 대조구 13.0, 6.0, 살균제1/2량 14.7, 8.4, 목초액200배+살균제1/2량 혼용구 16.2, 9.3, 목초액500배+살균제1/2량 혼용구 17.8, 8.9, 목초액 200배 단용구 36.0, 9.9, 무처리구에서 44.0, 18.4%이었다. 목초액은 흰가루병에서 방제가가 18~56% 정도로 노균병보다 약간 효과가 좋았으나 전반적으로 목초액과 농약을 혼용한 결과 뚜렷한 방제 상승효과는 보이지 않았다<표 12>.

<표 11> 재배기간중 발병도

병 해	조사시기	기준량	1/2량	목200	혼200	혼500	무처리
노균병	1회(5/29)	49.4	48.4	72.5	46.9	57.3	63.9
	2회(6/4)	3.9	6.4	54.3	5.7	5.6	70.4
	3회(6/20)	3.9	3.1	6.3	2.3	2.0	5.7
	4회(6/28)	2.6	7.5	19.4	6.8	8.6	45.4
	5회(7/12)	5.1	7.9	27.3	19.2	15.6	34.6
	평균	13.0	14.7	36.0	16.2	17.8	44.0
흰가루병	1회(5/29)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2회(6/4)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3회(6/20)	2.3	4.0	2.4	5.6	4.9	5.6
	4회(6/28)	7.7	9.5	13.4	10.7	13.5	45.3
	5회(7/12)	20.1	28.3	33.7	30.1	26.0	41.0
	평균	6.0	8.4	9.9	9.3	8.9	18.4

조사시기별 노균병과 흰가루병의 평균방제가는 각각 대조구 65.7, 64.5, 살균제1/2량 64.3, 46.4, 목초액200배+살균제1/2량 혼용구 61.4, 34.4, 목초액500배+살균제1/2량 혼용구 60.4, 39.9, 목초액 200배 단용구에서 15.4, 48.4%이었다.

<표 12> 재배기간중 평균 방제가

병 해	노균병	기준량	1/2량	목200	혼200	혼500	무처리
노균병	1회(5/29)	22.7	24.2	-13.5	26.5	10.2	0.0
	2회(6/4)	94.4	90.9	22.8	91.9	92.0	0.0
	3회(6/20)	31.7	45.8	-10.8	59.0	64.0	0.0
	4회(6/28)	94.4	83.5	57.2	85.0	81.0	0.0
	5회(7/12)	85.3	77.3	21.2	44.4	55.0	0.0
	평균	65.7	64.3	15.4	61.4	60.4	0.0
흰가루병	3회(6/20)	59.6	29.2	56.4	0.2	13.0	0.0
	4회(6/28)	83.0	79.1	70.4	76.5	70.2	0.0
	5회(7/12)	50.9	30.9	17.7	26.4	36.6	0.0
	평균	64.5	46.4	48.1	34.4	39.9	0.0

<표 13> 오이 수량성 조사(2004년)

처리내용	상품과율 (%)	기형과율(%)		수량 (kg/10a)	지수
		곡과	곤봉과		
살균제 기준량(대조구)	44.8	41.5	9.1	4,356	100
살균제 1/2량	45.8	40.4	7.2	4,271	98
목초액 200배	46.8	37.9	5.3	3,604	83
살균제 1/2량+목초액 200배	45.8	38.4	6.8	4,021	92
살균제 1/2량+목초액 500배	46.3	41.5	6.7	4,703	108
무처리	44.1	35.2	9.5	3,105	71

목초액 사용시 곡과 및 곤봉과의 비율이 약간 적었는데 이는 목초액에 함유된 미량요소 엽면시비 효과로 판단된다.

4. 적 요

가. 목초액의 살균효과 기내검정

- 1) 원목재료별 목초액의 살균력 검정결과 50배액 처리시 *Botrytis sp.* 등 4종의 균주에 대해 균사생장억제 효과가 약간 있었으며 잎갈나무에서 상대적으로 효과가 좋았다.
- 2) 토마토 잿빛곰팡이병균에 대한 잿나무목초액 및 참나무목초액 2종을 기내검정시 목초액 500배 단용처리가 오히려 무처리보다 균사생장이 빠른 경향이었으며, 목초액 500배+농약2000배액 혼용처리시에는 균사생장이 약간 억제되는 경향이었고 참나무보다 잿나무목초액에서 균사생장이 억제되는 경향이였다.
- 3) 수집 시판제품 16종의 제품별 특성을 조사한 결과(2003년), 제품별 원액의 pH는 1~4로 강산성이며 EC는 1.29~56.7(dS/m)로 다양하였으며 EC 및 pH에 따른 병방제 효과의 상관관계는 뚜렷하지 않았다.
- 4) 시판제품별 토마토 잿빛곰팡이병, 고추탄저병에 대한 기내검정 결과 전 품목 공히 무처리 대비 원액 처리시 양호하였으며 일부제품에서 농약과 혼용시 다소의 상승효과가 나타났는데 잿빛곰팡이병보다 고추탄저병에 효과가 있는 경향이였다.

나. 목초액 살균효과의 포장 검정

1) 배추 노균병에 대한 농약 혼용효과 검정

- 안트라콜 관행방제(발병도 1, 2)에 비해 목초액과 농약혼용시 발병도가 3이상으로 방제 효과가 없었고 목초액 처리에 의한 배추의 수량증가는 유의성이 없었다.

2) 목초액 토양관주에 의한 뿌리병해 방제효과 검정

- 목초액의 배추 무사마귀병 방제효과를 확인하고자 토양관주한 결과 살균효과가 전혀 없었고 혼용효과도 나타나지 않았다.

3) 오이 시설재배시 농약 혼용효과 검정

- 시설오이 재배시 대상병해인 노균병과 흰가루병의 발생시기에 따라 처리효과의 변이가 커서 재현성에 문제가 있었고, 방제효과가 부분적으로 있을 것으로 판단되나 희석액의 pH가 3.49~3.94정도여서 산도에 의한 효과일 수도 있다고 판단되었다.
- 목초액 단용시 무처리보다 노균병은 최고 26%, 흰가루병은 최고 32%정도까지 발병 억제효과를 보이기도 했으나 시기별로 재현성이 뚜렷하게 나타나지 않았다.
- 목초액과 농약 혼용시 오이 흰가루병 및 노균병에 대한 방제 상승효과는 확인할 수 없었다.
- 수량은 대조구 대비 목초액 단용구에서 17.3% 감소되었고, 살균제1/2량+초액500배 처리구에서 8% 증수되었다.

5. 인용문헌

김영희, 김삼곤, 김근수, 이윤환. 2001. 시판목초액의 성분조성. J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol. 44(4) : 262~268

황병호. 2003. 목초액의 임업적 고도이용에 관한 연구. 농업계 특성화대학 지원연구과제 보고서

김광은, 박상범, 안경모 공저. 1999. 숯과 목초액 (3ed). 한림저널사

김진석, 김진철, 최정섭, 김태준, 김성문, 조광연. 2001. 목초액으로부터 제초활성 성분의 분리 및 동정

산림청. 2002. 목초액을 친환경농산물 생산자재로 활용하기 위한 연구 용역보고서

이상범, 류재당, 김충희, 김용기. 1999. 작물보호제(목초액)의 병해 방제 효과. 농진청 시험 연구보고서

6. 연구결과 활용제목

- 목초액의 포장내 병해방제 효과 검정후 농가지도를 위한 기초자료 활용
- 도내 유통되는 각종 친환경농자재의 수집 및 특성검정 기초자료 활용