

사업구분	기관프로젝트	수행구분	전반기	연구기간	'97~'01(5년차)
연구과제명	고령지농업 안정생산 기술개발			연구책임자	김승경
연구항목명	무사마귀병 발생생태 구명 및 방제법 개발				
세부과제책임자	환경농업연구과 지방농업연구사 이 재 홍 (033-258-5742)				
색인용어	배추, 무사마귀병, 발생생태, 방제				

1. 재료 및 방법

<시험 1> 무사마귀병 발생지 토양환경 조사

- 고령지무, 배추 주산단지 발생지 및 무발생지 토양시료 채취후 토양 이화학성 조사

<시험 2> 무사마귀병 저항성 유전자 및 발아촉진물질 탐색

가. 시험품종 : CR그린(저항성), 고냉지여름(감수성)

나. 병원균 접종 조건 및 육묘상 조건

- 접종조건 : 파종후 12일된 묘당 균 약 5×10^8 개 접종
- 온도 : 주간 23℃, 야간 18℃, 일장 : 14hr/day

다. 시료 채취 및 보관

- 접종후 10일, 20일후 접종 유, 무 및 저항성, 감수성 품종별 시료채취
- 채취후 액체질소로 급속냉동후 보관

<시험 3> 배추무사마귀병 약제방제 시험

가. 공시품종 : 고냉지여름(전반기), 여름황(후반기)

나. 공시약제 : 후루셀파마이드분제 토양혼화 등 8처리

라. 조사내용 : 발병도, 주당 생체중

<시험 4> 균 밀도별 최적방제기술 개발

가. 품종 : 고냉지여름(전반기), 올림픽(후반기)

나. 처리방법 : 균밀도 - 전반기 8×10^4 , 후반기 10^4 , 10^5
 약제처리 - 전반기 13처리, 후반기 10처리

다. 조사내용 : 발병도

<시험 5> 경종적 방제법 개발

가. 품종 : 고냉지여름

나. 처리방법

- 육묘트레이 : 일반포트 162공, 지피포트 72공, 128공
- 약제처리 : 무처리, 아족시스트로빈수화제 관주처리

다. 조사내용 : 발병도, 생체중

<시험 6> 종합방제기술 개발

가. 공시품종 : 고냉지여름(전반기), 여름황(후반기)

나. 처리방법 : 지피포트육묘×석회시용×약제처리 조합

다. 조사내용 : 발병도, 생체중, 토양산도

3. 시험성적

<시험 1> 무사마귀병 발생지 및 무발생지 토양환경 조사

<표> 무사마귀병 발생지 및 무발생지 토양성분 분석

구 분	조사점수	pH	EC	O.M(%)	P ₂ O ₅	Ca	K	Mg
발 생 지	24	6.0	1.67	37	974	8.7	1.38	1.7
무발생지	16	6.6	1.88	26	900	9.3	0.93	2.5

<시험 2> 무사마귀병 저항성 유전자 및 발아촉진물질 탐색

가. 배추무사마귀병균 접종원 16g 순수 분리

나. 배추무사마귀병 균일 발병조건 확립 및 발병 시료 채취

→ 접종후 10일후, 20일후 저항성 및 감수성 품종 뿌리시료 채취

다. 처리별 mRNA 분리 → 2001. 11. 21 ~ 2001. 12. 30

라. DDRT-PCR 이용 저항성 및 감수성 관련 유전자 band 확인

→ 내년 상반기 예정

<시험 3> 배추무사마귀병 억제방제

<표> 억제처리방법

번호	공 시 약 제	처리농도	처리방법
1	후루설파마이드분제	20kg/10a	정식전 토양혼화처리
2	후루설파마이드분제 토양혼화(20kg/10a)+후루아지남수화제 2,000배액+정식시 침지		
3	아족시스트로빈수화제	750배액	정식시 150ml/주 관주
4	후루설파마이드분제 토양혼화(20kg/10a)+아족시스트로빈수화제 750배액+정식시 침지		
5	DBF2000 (ai 50%)	500배액	정식시 150ml/주 관주
6	트리플록시스트로빈입상수화제	3000배액	정식시 150ml/주 관주
7	바이오닥터	500배액	정식시 150ml/주 관주
8	무처리		

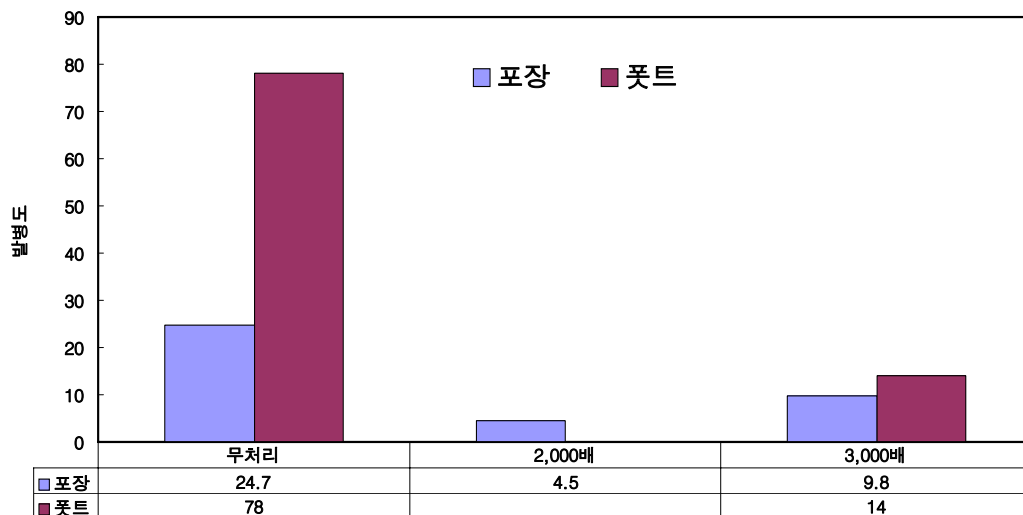
<표> 약제처리별 발병도 및 주당 생체중

처리 번호	발 병 도				방제가 (%)	주당 생체중(g)			
	I	II	III	평균		I	II	III	평균
1	19	21	30	23.3	67.0	1150	1110	1015	1092
2	9	15	22	15.3	78.4	1208	1300	1242	1250
3	20	19	34	24.3	65.6	1325	1105	1078	1169
4	15	18	22	18.3	74.1	1055	973	985	1004
5	31	15	16	20.7	70.7	830	1150	797	926
6	15	9	15	13	81.6	1190	1355	1160	1235
7	87	42	90	73	-	760	1315	560	878
8	81	44	87	70.7		970	1110	980	1020

* 5번처리구 생육초기 약해 발생

<표> 트리플록시스트로빈 관주에 의한 무사마귀병 방제효과

구분	트리플록시스트로빈 처리					
	무처리		2,000배액		3,000배액	
	발병도	생체중(g)	발병도	생체중(g)	발병도	생체중(g)
포장시험	24.7	868	4.5	974	9.8	934
풋트시험	78				14	



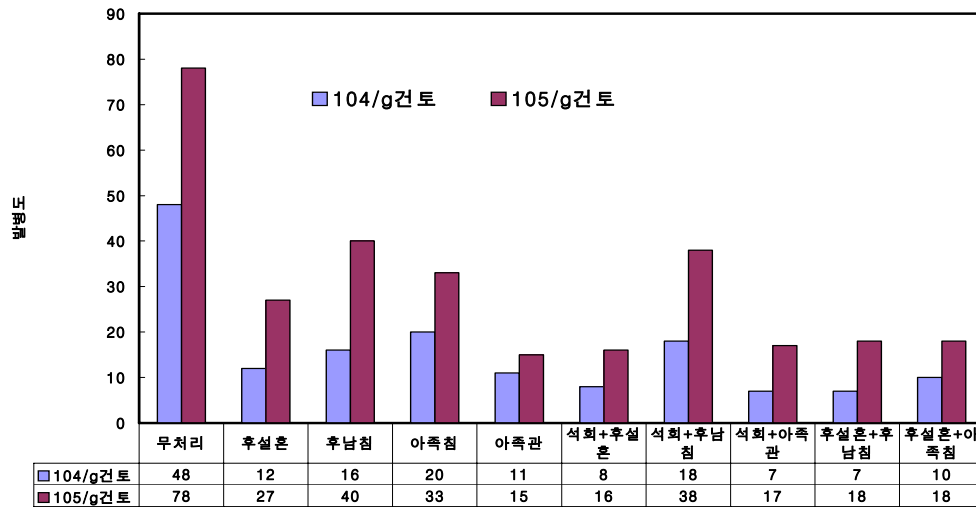
<그림> 트리플록시스트로빈임상수화제 관주에 의한 무사마귀병 방제효과
<시험 4> 균 밀도별 최적방제기술 개발

- 전반기 결과

처리 번호	처 리 내 용	발병도
1	후루셀파마이드분제 전면토양훈화(20kg/10a)	18
2	후루아지남분제 전면토양훈화(40kg/10a)	48
3	후루아지남수화제 2,000배액 관주(150ml/구)	26
4	아족시스트로빈수화제 750배액 관주(150ml/구)	18
5	아족시스트로빈액상수화제 1500배액 관주(150ml/구)	2
6	석회시용(300kg/10a)+ 후루셀파마이드분제 전면토양훈화(20kg/10a)	14
7	석회시용(300kg/10a)+ 후루아지남분제 전면토양훈화(40kg/10a)	30
8	석회시용(300kg/10a)+ 후루아지남수화제 2,000배액 관주(150ml/구)	2.5
9	석회시용(300kg/10a)+ 아족시스트로빈수화제 750배액 관주(150ml/구)	18
10	석회시용(300kg/10a)+ 아족시스트로빈액상수화제 1,500배액 관주(150ml/구)	4
11	후루셀파마이드분제 전면토양훈화(20kg/10a)+ 아족시스트로빈액상수화제 1,500배액 관주(150ml/구)	14
12	후루아지남분제 전면토양훈화(40kg/10a)+ 아족시스트로빈수화제 750배액 관주(150ml/구)	5
13	무처리	50

- 후반기 결과

처리 번호	처 리 내 용	균밀도별 발병도	
		10 ⁴ /g건토	10 ⁵ /g건토
1	후루셀파마이드분제 전면토양훈화(20kg/10a)	12	27
2	후루아지남수화제 2,000배액 침지	16	40
3	아족시스트로빈수화제 500배액 침지	20	33
4	아족시스트로빈수화제 750배액 관주(150ml/구)	11	15
5	석회시용(400kg/10a)+ 후루셀파마이드분제 전면토양훈화(20kg/10a)	8	16
6	석회시용(400kg/10a)+ 후루아지남수화제 2,000배액 침지	18	38
7	석회시용(400kg/10a)+ 아족시스트로빈수화제 750배액 관주(150ml/구)	7	17
8	후루셀파마이드분제 전면토양훈화(20kg/10a)+ 후루아지남수화제 2,000배액 침지	7	18
9	후루셀파마이드분제 전면토양훈화(20kg/10a)+ 아족시스트로빈수화제 500배액 침지(150ml/구)	10	18
10	무처리	48	78



<그림> 무사마귀병균 밀도별 최적 방제기술 개발

<시험 5> 경종적 방제법 개발

<표> 지피룻트 이용 무사마귀병 방제효과

구 분	발병도		주당생체중(g)	
	무처리	아미스타관주	무처리	아미스타관주
무처리	90	8.0	672	1066
지피룻트 72공	70	6.0	1009	1311
지피룻트 128공	71	11.7	954	1413

<시험 6> 종합방제기술 개발

<표> 약제처리 농도 및 방법(전반기)

처리 번호	처 리 방 법
1	무처리
2	후루셀파마이드분제 20kg/10a 정식전 토양 전면 혼화
3	후루아지남분제 40kg/10a 정식전 토양 전면 혼화
4	아족시스트로빈수화제 750배액 정식시 150ml/주 관주
5	후루아지남분제 40kg/10a 정식전 토양전면혼화 및 후루아지남수화제 2000배액 풋트 침지
6	후루아지남분제 40kg/10a 정식전 토양전면혼화 및아족시스트로빈수화제 750배액 풋트 침지
7	후루셀파마이드분제 20kg/10a 정식전 토양전면혼화 및 아족시스트로빈액상수화제 1500배액 풋트 침지
8	지피룻트 128공트레이 육묘후 후루셀파마이드분제 20kg/10a 정식전 토양전면혼화

<표> 처리별 발병도 및 주당생체중

처리 번호	석회처리량(kg/10a)									
	0		200		400		600		평균	
	발병도	주당 생체중	발병도	주당 생체중	발병도	주당 생체중	발병도	주당 생체중	발병도	주당 생체중
1	90	0	90	860	57.0	1241	74.0	708	77.8	920
2	39.7	869	26.0	1017	17.3	1351	17.3	1086	25.1	1137
3	35.7	1093	30.7	1020	25.0	1261	27.7	1023	29.8	1082
4	44.3	1024	20.3	1154	16.7	1159	15.3	1018	24.2	1063
5	17.3	919	23.0	1206	17.0	1529	21.3	1197	19.7	1319
6	21.3	1344	26.7	1180	8.3	1388	17.0	1236	18.3	1236
7	42.7	1138	18.0	1217	14.0	1264	10.0	1248	21.2	1194
8	71.0	1047	21.7	1313	7.3	1463	9.7	1379	27.4	1280
평균	45.3	963	32.1	1121	20.3	1332	24.0	1112		

<표> 약제처리 농도 및 방법(후반기)

처리 번호	처 리 방 법
1	무처리
2	후루설파마이드분제 20kg/10a 정식전 토양 전면 혼화
3	후루아지남분제 40kg/10a 정식전 토양 전면 혼화
4	아족시스트로빈수화제 750배액 정식시 150ml/주 관주
5	후루아지남수화제 2000배액 정식시 150ml/주 관주
6	후루아지남수화제 2000배액 정식시 포트 침지
7	후루설파마이드분제 20kg/10a 정식전 토양전면혼화 및 아족시스트로빈수화제 750배액 포트 침지
8	지피포트 128공트레이 육묘후 후루설파마이드분제 20kg/10a 정식전 토양전면혼화

<표> 처리별 발병도 및 주당생체중

처리 번호	석회처리량(kg/10a)									
	0		200		400		600		평균	
	발병도	주당 생체중	발병도	주당 생체중	발병도	주당 생체중	발병도	주당 생체중	발병도	주당 생체중
1	76.3	741	90	481	38.0	870	48.0	651	63.1	686
2	19.3	917	32.3	879	1.7	823	4.3	1018	14.4	909
3	56.0	831	34.7	807	19.0	856	19.0	852	32.2	837
4	54.0	532	19.0	891	4.7	937	12.3	891	22.5	813
5	20.3	691	35.0	981	11.7	1194	11.3	726	19.6	898
6	66.0	710	52.7	938	3.3	990	2.3	942	31.1	895
7	16.0	923	6.7	685	2.3	899	0	1102	6.3	902
8	31.3	956	4.3	671	0	1078	0	972	8.9	919
평균	42.4	788	34.3	792	10.1	956	12.2	894		

3. 결과요약

<시험 1> 무사마귀병 발생지 및 무발생지 토양환경 조사

- 가. 태백 등 5개 시군에서 무사마귀병 발생지 24점, 무발생지 16점에 대한 토양분석을 실시
- 나. 분석결과 무사마귀병 발생지의 pH가 6.0으로 무발생지보다 0.6정도 낮게 나타났고 인산함량이 974ppm으로 74ppm 높게 나타났으며 다른 성분들 간에는 큰 차이가 없었다.

<시험 2> 무사마귀병 저항성 유전자 및 발아촉진물질 탐색

- 가. 무사마귀병균 접종원으로 16g을 순수 분리하였고, 저항성 및 감수성 품종에 균접종후 10일, 20일 2회에 걸쳐 뿌리시료를 채취하였다.
- 나. 처리별 mRNA 분리, DDRT-PCR 이용 저항성 및 감수성 관련 유전자의 확인 및 유전자부분 클로닝, 염기서열 분석은 금후에 실시할 예정이다.

<시험 3> 배추무사마귀병 약제방제 시험

- 가. 미등록 약제인 DBF2001(트리플록시스트로빈입상수화제)가 방제가 81.6%로 가장 높았고 다음으로 후루설파마이드분제 토양혼화후 후루아지남수화제 정식시 침지처리가 78.4%의 방제가를 나타냈다.
- 나. 주당 생체중은 후루설파마이드분제 토양혼화후 후루아지남수화제 정식시 침지처리가 1250g으로 가장 높았고 다음이 DBF2001로 1235g이었다.
- 다. 후반기 트리플록시스트로빈입상수화제 관주처리 포장시험에서 2,000배액처리가 방제가 81.8%로 효과가 좋았고, 풋트시험에서는 3,000배액 처리시 방제가 82.1%를 나타냈다.

<시험 4> 균 밀도별 최적방제기술 개발

- 가. 전반기 시험에서는 균밀도 g건토당 8×10^4 으로 처리되었고 아족시스트로빈액상수화제 관주처리, 석회시용후 후루아지남수화제 관주처리, 석회시용후 아족시스트로빈액상수화제 관주처리 및 후루아지남분제 전면 토양혼화후 아족시스트로빈수화제 관주처리가 발병도 5%이하로 방제효과가 좋게 나타났다.
- 나. 후반기 시험에서는 균밀도 g건토당 10^4 , 10^5 으로 처리되었고 10^4 처리에서는 대부분의 처리에서 발병도 20% 이내로 단일처리에서도 방제효과가 좋게 나타났으나 10^5 처리에서는 아족시스트로빈수화제 관주처리를 제외하고 두가지 이상의 복합처리에서 방제효과가 좋았다.

<시험 5> 경종적 방제법 개발

- 가. 지피풋트를 이용 육묘시 72공나 128공 모두 방제가 20%정도로 낮았고 약제와 병용처리했을 때는 72공풋트가 128공 풋트보다 더 높은 방제가를 나타냈다.
- 나. 주당 생체중에 있어서도 지피풋트 이용시 128공 풋트보다 72공 풋트에서 높게 나타났다.

<시험 6> 종합방제기술 개발

- 가. 전반기 시험에서는 10a당 석회를 400kg 처리해도 pH가 7이상이었으나 후반기 시험에서는 600kg 이상의 처리에서 7이상을 나타냈다.
- 나. 전반기 시험에서는 전반적으로 10a당 400kg 석회시용에서 발병도 및 생체중 모두 좋게 나타났으며 처리별로는 후루아지남분제 토양전면혼화후 후루아지남수화제 침지처리,

후루아지남분제 토양전면혼화후 아족시스트로빈액상수화제 침지처리 및 지피פות트 육묘후 후루설파마이드분제 토양혼화 처리가 방제효과가 좋게 나타났다.

다. 후반기 시험에서도 마찬가지로 석회 10a당 400kg처리에서 방제가 및 주당 생체중이 좋게 나타났고 처리별로는 후루설파마이드분제 토양혼화후 정식시 아족시스토리빈 수화제 정식시 침지처리 및 지피פות트 육묘후 후루설파마이드분제 토양혼화처리가 방제 효과가 좋게 나타났다.

4. 결과활용계획

영농활용지도