

과제구분	기본연구	수행시기		전반기/후반기	
중장기 Code	C04/VC041215	RIMS Code			
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행 기간	연구실	책임자
고랭지 밭고추냉이 재배기술 연구		C04 VC041215	'06 ~'10	특화작물 시험장	채영길
1) 고랭지 밭고추냉이 고품질 생산기술 개발		C04 VC041215	'06 ~'10	특화작물 시험장	채영길
2) 고추냉이 채종 및 우량종묘 생산기술 개발		C04 VC041215	'08 ~'10	특화작물 시험장	이재홍
3) 고추냉이 친환경적 해충 방제효과 구명		P02 VC041215	'06 ~'10	특화작물 시험장	이재홍
색인용어	밭고추냉이, 재배, 채종, 우량종묘, 해충 방제				

1. 연구목표

고추냉이는 일본이 원산지인 숙근성 반음지 다년생 식물로 회 국수, 초밥 등에 사용되는 향신료이다. 강원도에서는 '96년부터 근경을 생산하기 위한 물고추냉이에 대한 연구를 시작하여 '11년 현재 철원 농가에서 1ha 정도 재배하고 있다. 물고추냉이 재배는 초기의 시설투자 비용이 많이 들어가고, 용수의 경우 매초 18ℓ의 수량이 요구되는 등 재배 제한요인으로 작용하고 수확하는데 2년이 소요된다. 이에 반해 밭고추냉이 재배는 일반 비가림하우스 내에서도 재배가 가능하여 초기 시설투자 비용이 적게 들고 3개월 정도 재배후 수확할 수 있다.

최근 식생활의 고급화 및 건강기능성 채소에 대한 일반인의 관심이 높아지고 있으며 고추냉이 잎은 다른 채소류에 비해 비타민C 함량이 높고(100mg/100g), 특유의 신미성분인 아릴겨자유를 가지고 있어 잎을 이용한 쌈채소로 개발할 경우 새로운 소득 작목으로 가능성이 높다.

최근 우리도 예서는 고추냉이의 소득성(1,800만원/10a)을 감안 재배농가의 관심이 높아지고 있으며 이와 더불어 고품질 안전 생산기술의 개발 및 묘 보급 희망농가의 증가에 따른 안정적 우량 묘 대량생산 기술이 요구되고 있다. 현재 종자는 전량 수입에 의존하고 있으며 일반종자와 달리 저장성이 극히 떨어지는 등 채종 후 육묘방법이 다소 까다로운 작물로서 지금까지 채종시기에 따라 동계육묘 후 춘식용 묘를 보급하였으나 앞으로는 추식묘까지 보급 할 수 있는 묘생산 체계의 확립이 필요하다.

우리나라에서 고추냉이(*W. japonica*)에 발생하는 해충 종류는 배추흰나비, 복숭아혹진딧물, 벼룩잎벌레, 배추좀나방, 달팽이류 등이 알려져 있으나 자세한 연구자료는 거의 없는 실정이다(문 등 2003). 특히 고추냉이에서 발생하는 배추좀나방은 봄이나 가을에 주로 발생하며 고추냉이의 잎을 갇아먹어 발생 해충중 가장 큰 피해를 준다. 그리고 벼룩잎벌레 등도 드

물기는 하지만 대발생할 경우 수확을 할 수 없을 정도의 큰 피해를 주기도 한다. 고추냉이 잎의 싹채 생산 목적일 경우 약제방제가 곤란하기 때문에 친환경적인 방제법 개발이 시급하다.

따라서 본 시험의 1세부과제는 고랭지 밭고추냉이 고품질 생산기술 개발로서 수확관련 가장 적합한 수확개시기, 수확간격 및 수확종료기 등의 구멍과 차광재료 선발에 관한 시험을 수행하였다. 2세부과제는 고추냉이 종자 채종 및 우량종묘 생산기술 개발로서 종자 채종 방법 구멍 및 발아율 향상에 관한 시험을 수행하였고, 3세부과제는 고추냉이 친환경적 해충방제법 구멍으로서 주요 해충의 발생시기 조사 및 해충 방제를 위한 친환경 자재 선발에 관한 시험을 수행하였다.

2. 주요 결과

<제1세부과제> 고랭지 밭고추냉이 고품질 재배기술 개발

<시험 1> 년차별 적정 수확시기 및 수량성 검정

수확개시기에 따른 고추냉이 잎의 생육특성을 살펴보면 수확개시기가 늦어질 수록 옆장, 옆폭, 옆병장은 크고 엽수에 있어서는 오히려 줄어드는 경향이였다. 상품수량은 정식 90일 후 수확에서 3,961kg/10a로 가장 높게 나타났다(표 1). 수확종료기에 따른 고추냉이 생육 및 수량은 가장 늦은 10월 하순까지의 수확이 옆장, 옆폭, 옆병장, 엽수 등 모든 면에서 크고 수량 또한 3,321kg/10a로 가장 높았다(표 2).

표 1. 수확개시기에 따른 고추냉이 생육 및 수량('06~'07)

수확개시기	년도별	수확 횟수	옆 장 (cm)	옆 폭 (cm)	옆병장 (cm)	엽 수 (매/주)	상품수량 (kg/10a)
정식후 30일	'06	5	12.60	16.34	15.76	33.3	2,873
	'07	5	12.26	14.47	16.13	39.6	3,892
	평균		12.43	15.40	15.95	36.5	3,382
정식후 60일	'06	4	13.28	17.40	16.90	32.8	3,233
	'07	5	11.73	14.24	15.57	40.3	3,727
	평균		12.51	15.82	16.23	36.6	3,480
정식후 90일	'06	3	13.17	17.20	19.57	32.5	3,789
	'07	5	12.07	14.19	16.57	10.1	4,133
	평균		12.62	15.70	18.07	21.3	3,961

* 정식일자 : 4월 20일

표 2. 수확종료기에 따른 고추냉이 생육 및 수량(06)

수확 종료기	수확 횟수	엽 장 (cm)	엽 폭 (cm)	엽병장 (cm)	엽 수 (매/주)	엽중 (g/주)	상품수량 (kg/10a)
9월 중순	3	13.50	17.90	16.80	23.2	168.7	2,362
10월 상순	4	13.10	17.07	17.13	29.5	207.9	2,909
10월 하순	4	13.70	17.90	16.70	31.2	237.3	3,321

표 3. 정식시기별 생육 및 수량(07)

정식시기	초 장 (cm)	엽 장 (cm)	엽 폭 (cm)	엽병장 (cm)	엽 수 (매/주)	수 량 (kg/10a)	결주율 (%)
3월 하순	25.8	11.7	13.7	15.1	32.9	2,814	17.3
4월 중순	28.3	12.3	14.9	17.0	47.1	3,021	9.2

정식시기별 생육특성은 3월 하순에 정식하였을 경우 생육초기의 저온으로 인해 생육이 저조하였고 결주율 또한 17.3%로 높게 나타났으며 4월 중순 정식이 생육이나 수량 모든 면에서 우수하였다(표 3). 수확개시기 및 수확간격에 따른 생육 및 수량특성은 수확개시기는 늦추고 수확간격은 크게 하였을 경우 잎의 크기는 크고 수량 또한 많아지는 경향이었다(표 4, 표 5). 년차별 수량비교에서는 2년생이 가장 높았고 3년생까지는 4,000kg/10a 이상으로 재배에 문제가 없었으나 4년생에서는 결주율이 33.1%로 매우 높고 수량에서는 2,454kg/10a로 급격히 감소하였다(표 6, 표 7).

표 4. 수확개시기 및 수확간격에 따른 생육 및 수량(08, 2년생)

수확개시기 (월.일)	수확 간격	수확 횟수	엽폭 (cm)	엽장 (cm)	엽병장 (cm)	수확엽수 (매/주)	수량 (kg/10a)
5. 5	45일	5	15.1	11.9	19.5	79	3,638
	60일	4	16.4	12.3	22.9	78	5,634
5. 20	45일	4	14.4	11.2	19.0	66	4,601
	60일	4	15.3	12.2	20.9	71	4,984
6. 5	45일	4	15.2	11.6	23.3	91	5,397
	60일	3	15.7	11.9	23.4	81	4,592

표 5. 수확개시기 및 수확간격에 따른 생육 및 수량(09, 3년생)

수확개시기 (월.일)	수확 간격	수확 횟수	엽 폭 (cm)	엽 장 (cm)	엽병장 (cm)	수확엽수 (매/주)	수 량 (kg/10a)
5. 6	45일	5	12.5	11.3	21.6	116	3,950
	60일	4	13.3	12.0	23.9	134	4,312
5. 20	45일	4	12.5	11.5	20.5	110	4,195
	60일	4	13.9	11.8	22.8	108	4,530
6. 5	45일	4	13.3	11.6	22.0	102	4,355
	60일	4	13.6	12.9	22.2	91	4,867

표 6. 고추냉이 년차별 수량비교('07~'09)

수확 간격	수확개시기 (월.일)	수확 횟수	년차별 수량(kg/10a)		
			당년	2년째	3년째
45일	5. 6	5	2,180	3,638	3,950
	5. 20	4	2,925	4,601	4,195
	6. 5	4	3,312	5,397	4,355

* 최종수확일자: 10월 20일

표 7. 고추냉이 수확시기별 생육 및 수량(10, 4년생)

수확일자 (월.일)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽병장 (cm)	엽수 (매/주)	수량 (kg/10a)	비고
5. 5	39.1	10.7	13.1	28.2	34.5	731	CGR(g/m ² /d) 봄 11.4
6. 20	33.1	11.3	12.3	22.2	26.4	845	
8. 5	27.2	10.5	13.5	16.8	13.2	274	여름 3.5
9. 20	22.4	7.9	10.4	14.6	13.8	302	결주율 33.1%
11. 5	24.9	8.3	11.7	16.8	17.1	302	
평균 또는 계	29.3	9.7	12.2	19.7	105	2,454	

<시험 2> 밭고추냉이 관비재배기술 개발('08)

관비시험에서는 EC농도가 1.0mS/cm 이상에서는 처리별 큰 차이가 없었고 1.5mS/cm 처리가 생육이 가장 양호하였으며 0.5mS/cm 처리가 모든 면에서 좋지 않았다(표 8). 관수량에 있어서는 처리별 큰 차이가 없었으며 0.6L/일/주 처리가 생육이 양호한 것으로 나타났다(표 9).

표 8. EC 농도별 생육 및 수량

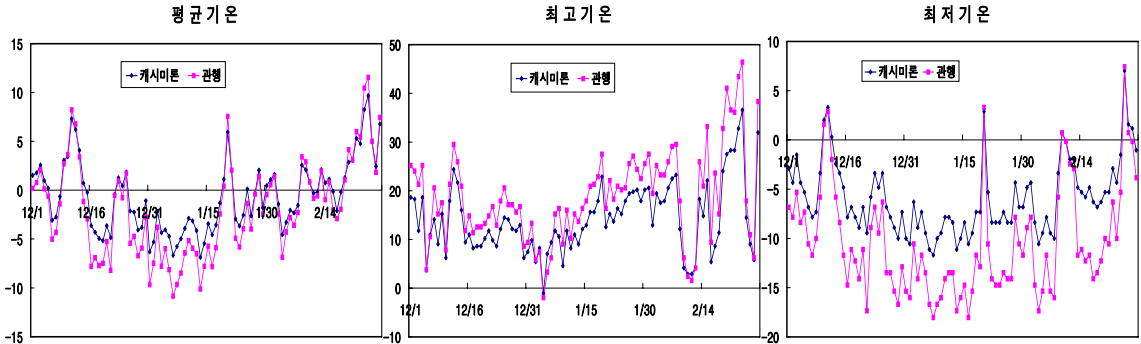
EC농도 (mS/cm)	초 장 (cm)	엽 폭 (cm)	엽 장 (cm)	엽병장 (cm)	수확엽수 (매/주)	엽 중 (g/주)
0.5	24.3	14.1	11.3	13.2	25.4	32.4
1	28.0	18.7	13.0	15.2	26.6	50.6
1.5	27.5	14.7	11.9	15.8	29.2	53.5
2	27.8	15.3	12.8	15.0	28.9	53.2

표 9. 관수량에 따른 생육 및 수량

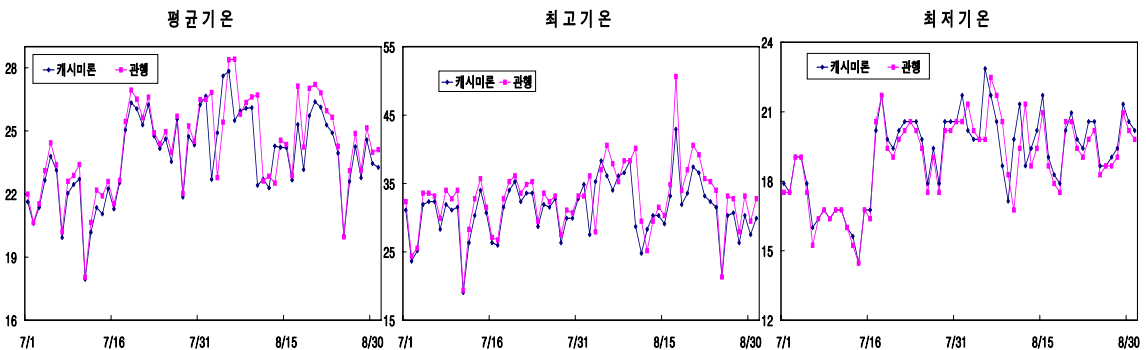
관수량 (L/주/일)	초 장 (cm)	엽 폭 (cm)	엽 장 (cm)	엽병장 (cm)	수확엽수 (매/주)	엽 중 (g/주)
0.6	29.0	15.6	12.1	17.0	33.9	55.8
0.9	28.4	17.0	13.0	15.3	30.3	55.3
1.2	25.5	16.1	14.5	13.5	24.3	40.2
1.5	26.7	16.1	12.9	14.3	24.3	41.7

<시험 3> 밭고추냉이 재배 적정 차광재료 선발('09 ~ '10)

고추냉이 재배하우스 차광재료별 온도조사 결과 흑한기의 경우 평균온도는 거의 비슷하였고 최고기온은 관행 흑색차광이 캐시미론 차광보다 더 높게 나타났으나 최저기온에 있어서는 캐시미론 차광이 관행 흑색차광 보다 5~6°C 더 높게 나타났다(그림 1). 흑서기 조사에서는 평균기온, 최고기온 및 최저기온 모두 관행 흑색차광이 캐시미론 차광보다 높았고 최고기온의 경우 캐시미론 차광이 1.6°C 정도 낮게 나타났다(그림 2).



<그림 1> 차광재료별 흑한기 온도조사 결과('09. 11 ~ '10. 2)



<그림 2> 차광재료별 흑서기 온도조사 결과('10. 7 ~ '10. 8)

차광재료별 광도조사 결과 9시와 13시 조사에서는 캐시미론 차광이 흑색차광에 비해 다소 높게 나타났으나 17시 조사에서는 반대로 흑색차광이 캐시미론 차광보다 다소 높게 나타났다(표 10). 차광재료별 생육특성 조사에서는 캐시미론 차광이 관행 흑색차광에 비해 생육이나 수량면에서 다소 양호하게 나타났다(표 11).

표 10. 차광재료별 광도조사 결과

구분	시간대별 광도(Lux)			비고
	9:00	13:00	17:00	
캐시미론차광	8,918.6	12,795.5	1,643.6	조사기간
흑색차광	7,348.2	11,636.4	1,819.5	10.13~11.17

표 11. 차광재료별 생육 및 수량

차광재료	초 장 (cm)	엽 장 (cm)	엽 폭 (cm)	엽병장 (cm)	엽 수 (매/주)	수 량 (kg/10a)	비 고
캐시미론 차광	27.0	14.5	15.8	18.9	18.5	324	정식 8/18
흑색차광 (관행)	25.4	13.8	14.6	18.1	16.3	298	수확 11/2

<제2세부과제> 고추냉이 채종 및 우량종묘 생산기술 개발

<시험 1> 고추냉이 종자 채종기술 개발

2008년도 화경 유인자재 선발시험 결과 종자수량은 지주대가 7.72kg/10a로 가장 높았고 다음이 유인줄 5.72kg/10a, 넷트 2.79kg/10a 순으로 나타났다(표 12). 2009년도 시험결과 지주대와 넷트 사이에서는 결실특성 및 수량에 있어 차이가 미미하였고 무처리에 비해서는 결실특성이나 종자 수량에 있어 양호하게 나타났다(표 13).

표 12. 화경 유인자재별 고추냉이 종자수량('08, kg/10a)

무처리	멀칭	지주대	유인줄	넷트
0.27	1.58	7.72	5.72	2.79

* 화경수 6.3개, 화경장 83.2cm, 꼬투리수 24.8개/주

표 13. 화경 유인자재별 고추냉이 개화 및 결실특성('09)

구분	화경수 (개)	화경장 (cm)	꼬투리수 (개)	종자수(립)	
				꼬투리당	주 당
무처리	13.2	54	102.4	4.2	435.4
지주대	14.2	57	146.0	4.0	589.2
넷 트	18.2	64	143.4	3.7	537.4

2009년도 재배형태별 고추냉이의 개화 및 결실특성 시험결과 개화기나 채종시기의 경우 가온유리온실이 2월 23일, 5월 11일로 가장 빨랐고 다음이 가온비닐하우스 3월 5일, 5월 28일이었으며 무가온비닐하우스가 3월 23일, 6월 10일로 가장 늦었다(표 14). 주당 종자수에 있어서도 가온유리온실이 976립으로 가장 많았고 가온비닐하우스, 무가온비닐하우스 순으로 나타났다(표 14). 2010년 시험결과도 비슷하게 나타났으며 주당 종자수의 경우 가온유리온실과 가온비닐하우스의 경우 모두 4,500립 이상으로 매우 많았고 무가온비닐하우스의 경우 126립으로 매우 낮게 나타났다(표 15).

표 14. 재배형태별 고추냉이 개화 및 결실특성('09)

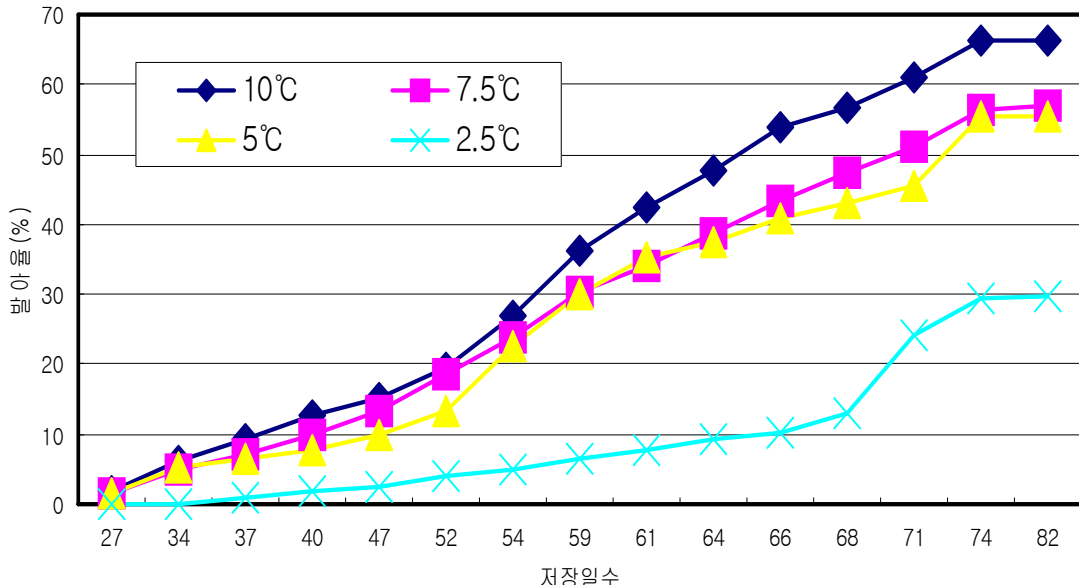
재배형태별	개화기 (월.일)	채종시기 (월.일)	화경수 (개)	화경장 (cm)	꼬투리 (개)	종자수(립)	
						꼬투리당	주 당
가온유리온실	2. 23	5. 11	17.8	109	240.0	4.1	976.5
가온비닐하우스	3. 5	5. 28	13.8	118	249.4	3.7	928.4
무가온비닐하우스	3. 23	6. 10	13.2	55	102.4	4.2	435.4

표 15. 재배형태별 고추냉이 개화 및 결실특성('10)

구 분	채종시기 (월.일)	화경수 (개)	화경장 (cm)	꼬투리수(개/주)		결삭율 (%)	종자수 (립/주)
				전체	결실		
가온유리온실	5. 19	28.0	135.7	1828.0	1068.5	58.5	4814
가온비닐하우스	5. 24	22.0	147.1	1219.6	739.6	60.6	4575
무가온비닐하우스	6. 9	2.6	82.5	93.8	36.0	38.4	126

<시험 2> 채종종자 발아율 향상방법 구명

고추냉이 종자의 저장일수 및 저장온도에 따른 발아율 조사 결과 저장후27일이 경과함에 따라 발아하기 시작하였고 82일 저장에서 저장온도 10℃ 저장이 발아율 66%로 가장 높았고 다음으로 7.5℃, 5℃, 2.5℃순으로 각각 57%, 55%, 30%를 나타냈다(그림 3).



<그림 3> 고추냉이 종자 저장일수 및 저장온도에 따른 발아율('09)

GA 처리농도별 발아율 조사결과 유리온실채종 종자가 비닐하우스 채종종자에 비해 발아율이 높았으며 GA 처리농도가 150ppm 까지는 농도가 높아질 수록 발아율도 높아지는 경향이었으나 150ppm 이상에서는 더 이상 발아율이 높아지지 않고 정체되는 경향이였다(표 16).

표 16. GA 처리농도별 발아율(10)

구분	GA 처리농도별 발아율(ppm, %)						
	0	50	100	150	200	250	300
유리온실채종	19.14	40.74	33.33	51.85	52.47	46.91	46.91
비닐하우스채종	6.79	32.72	31.48	37.65	22.84	45.06	38.89
평균	12.97	36.73	32.41	44.75	37.66	45.98	42.90

저장온도, 저장기간, GA농도 등 세가지 요인을 복합적으로 처리시 유리온실채종 종자의 경우 저장온도는 60일 저장에서 5℃가 평균 61.6%의 발아율로 가장 높았고 10℃가 40.7%로 가장 낮았으며 GA 농도는 150ppm이 37.8%로 가장 높게 나타났다(표 17). 5℃, 60일 저장 후 GA 150ppm을 처리에서 69.6%의 높은 발아율을 나타냈다(표 17). 비닐하우스 채종종자도 비슷한 경향을 나타냈으나 5℃, 60일 저장후 GA 200ppm이 발아율 73%로 가장 높게 나타났다(표 18).

표 17. 저장온도, 저장기간 및 GA농도별 발아율(유리온실, '10)

저장온도 (℃)	저장기간	GA농도별 발아율(ppm, %)				평균
		100	150	200	250	
5	30일	21.6	32.6	17.2	32.8	26.1
	45일	23.4	36.6	37.0	43.4	35.1
	60일	47.0	69.6	65.4	64.2	61.6
7.5	30일	11.6	31.0	25.8	32.2	25.2
	45일	31.6	33.4	12.6	34.0	27.9
	60일	51.4	33.0	54.4	40.6	44.9
10	30일	19.2	24.2	8.8	14.2	16.6
	45일	25.6	33.6	21.6	16.4	24.3
	60일	32.2	46.4	41.4	42.6	40.7
평균		29.3	37.8	31.6	35.6	33.6

표 18. 저장온도, 저장기간 및 GA농도별 발아율(비닐하우스, '10)

저장온도 (°C)	저장기간	GA농도별 발아율(ppm, %)				평균
		100	150	200	250	
5	30일	19.8	34.4	12.2	22.8	22.3
	45일	24.6	22.2	15.8	18.4	20.3
	60일	71.0	62.0	73.0	50.0	64.0
7.5	30일	22.0	30.0	21.4	13.2	21.7
	45일	11.4	14.4	22.4	13.6	15.5
	60일	54.8	23.0	25.8	47.2	37.7
10	30일	9.4	27.0	21.6	9.0	16.8
	45일	33.0	33.8	18.4	13.6	24.7
	60일	26.6	36.4	32.4	32.8	32.1
평균		30.3	31.5	27.0	24.5	28.3

<시험 3> 육묘 중 입고병 방제약제 선발('10)

묘 입고병 방제약제 선발시험 결과 모든 처리에서 5% 미만의 낮은 발병율을 나타냈으며 처리약제중 하이멕사졸메타락실액제가 방제가 85.7%로 가장 우수하였고, 다음으로 프로파모 카브하이드로 클로라이드액제가 71.4%로 우수하였다(표 19).

표 19. 약제처리에 의한 고추냉이 묘 입고병 방제효과

시험약제	희석배수	처리시기 및 방법(처리일)	발병주율(%)	방제가(%)
메타락실수화제	1,000배	발병 초부터 7일 간격 3회 (10/11, 10/18, 10/25)	1.33	57.1
하이멕사졸·메타락실액제	1,000배	"	0.44	85.7
프로파모카브하이드로 클로라이드액제	500배	"	0.89	71.4
하이멕사졸액제	1,000배	"	1.78	42.8
무처리	-	-	3.11	-

* 발병주율 조사: 11월 9일

<시험 4> 육묘조건에 따른 묘소질 구멍('10)

고추냉이 육묘시 지대별 조건에 따른 묘소질은 고랭지에 비해 동해안지가 다소 양호하게 나타났으나 생육특성 조사에서는 반대로 고랭지에서 육묘한 것이 동해안지에서 육묘한 것보다 활착률도 좋고 생육도 좋게 나타났다(표 20, 표 22).

표 20. 고추냉이 육묘시 지대별 조건에 따른 묘소질

구 분	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)	엽중 (g)	근경 (mm)	근장 (cm)	근중 (g)
고랭지(태백)	23.3	8.6	9.6	7.3	23.0	10.0	16.7	4.4
동해안지(강릉)	36.7	10.1	12.0	16.4	69.4	13.0	21.6	9.0

표 21. 지대별 육묘조건에 따른 묘 이용시 생육특성

구 분	초장(cm)	엽장(cm)	엽폭(cm)	엽병장(cm)	엽수(매/주)
고랭지(태백)	32.4	12.6	15.3	20.8	19.3
동해안지(강릉)	19.7	8.9	9.5	10.5	12.4

* 조사일자 : 7월 2일

고추냉이 육묘방법에 따른 묘소질은 가온의 경우 무가온 보다 다소 양호하게 나타났으며 생육 특성은 반대로 가온 보다 무가온 육묘가 활착이나 생육이 다소 양호하게 나타났다(표 22, 표 23).

표 22. 고추냉이 육묘방법 조건에 따른 묘소질

구 분	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)	엽중 (g)	근경 (mm)	근장 (cm)	근중 (g)
가온포트	34.3	9.6	12.4	8.7	24.7	5.8	18.4	3.1
무가온포트	38.8	10.5	13.3	3.4	17.7	6.6	18.1	2.6
무가온토경	23.2	8.6	9.7	7.5	22.9	9.9	16.7	4.3
노지토경	15.8	4.6	5.6	16.5	10.4	9.9	15.2	4.5

표 23. 육묘방법을 달리한 묘 이용시 생육특성

구 분	초장(cm)	엽장(cm)	엽폭(cm)	엽병장(cm)	엽수(매/주)
가온포트	30.1	12.8	15.6	16.9	14.2
무가온포트	31.6	13.0	15.4	18.4	12.3
무가온토경	32.4	12.6	15.3	20.8	19.3
노지토경	29.2	11.5	13.4	17.5	17.4

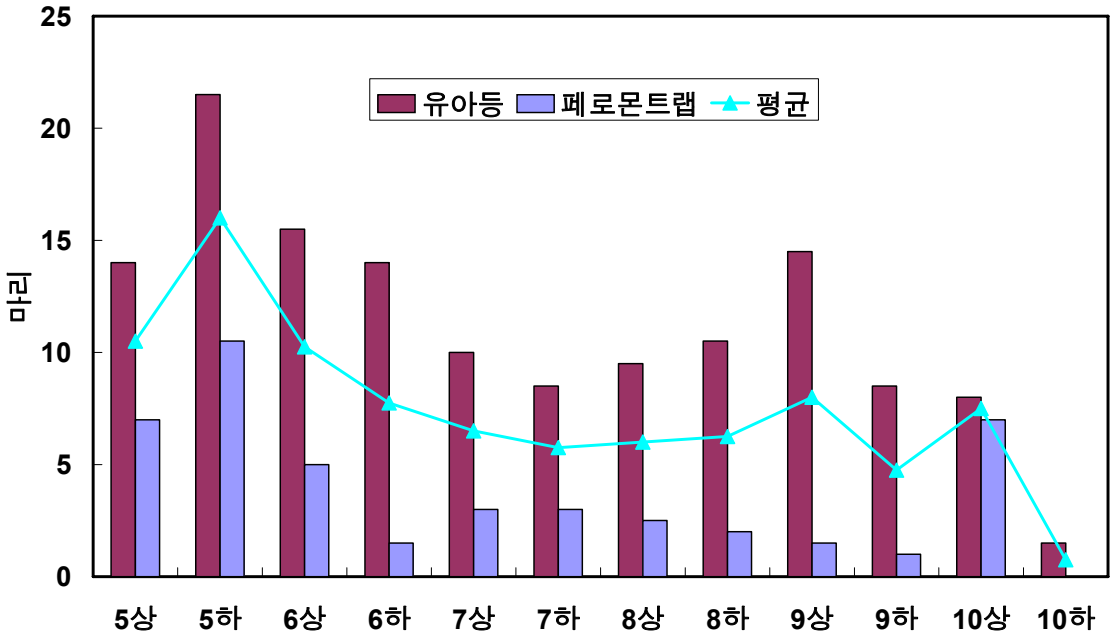
* 조사일자 : 7월 2일

<제3세부과제> 고추냉이 친환경적 해충 방제효과 구명

<시험 1> 고추냉이 시기별 주요 해충 발생조사

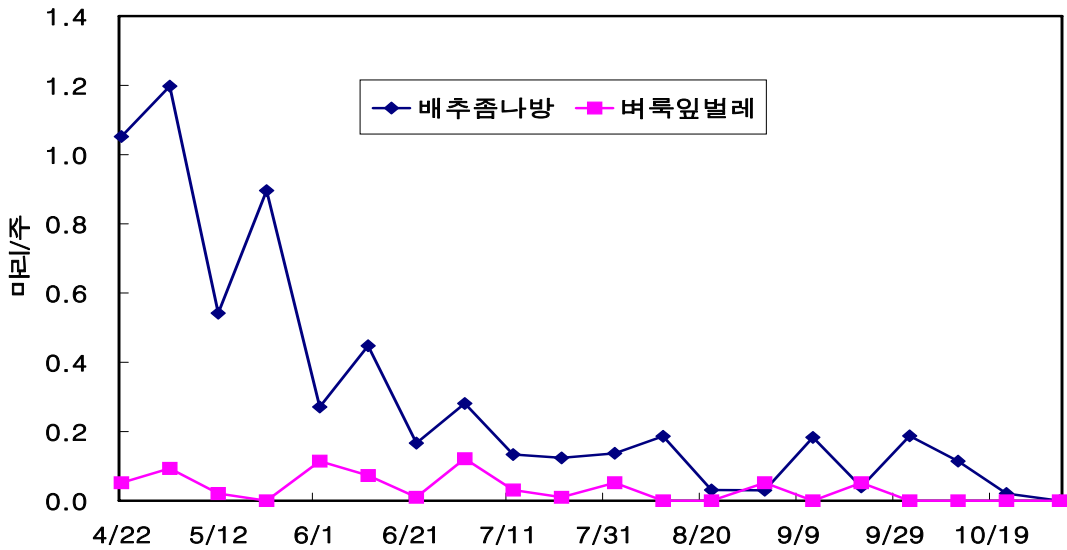
유아등 및 페로몬트랩에 의한 시기별 배추좀나방 포획조사 결과 포획수가 5월 하순까지 점차 증가하면서 가장 큰 피크를 보였고 이후 점점 줄어들어 낮은 상태를 유지하다가 다시 9월

경에 포획이 다소 증가되는 피크를 보였다(그림 4). 포획자재별 포획효과를 살펴보면 유아등이 페로몬트랩에 비해 2~3배 더 높은 포획수를 나타냈다(그림 4).



<그림 4> 유아등 및 페로몬트랩에 의한 시기별 배추좀나방 포획수('07~'09)

주요 해충의 시기별 발생조사에서는 배추좀나방의 경우 4월 하순에 가장 높은 발생을 보이다가 이후 점차 줄어들었으며 9월경에 다시 다소 발생하는 경향이었으며 벼룩잎벌레는 4, 5월경인 봄과 6, 7월인 여름에 다소 발생하는 경향이었다(그림 5).



<그림 5> 고추냉이 주요 해충의 시기별 발생조사

<시험 2> 주요 해충 친환경 방제제 선발('06 ~ '10)

식충식물 종류별 배추좀나방 포획효과 조사결과 끈끈이주걱 계통인 DR 5, DR 7, DR 14가 각각 포획수 2.2, 2.0, 5.0마리로 효과가 있었다(표 24).

표 24. 식충식물 종류별 배추좀나방 및 기타 곤충 포획 정도 비교(15m²)

식충식물 \ 날짜	6/8	6/16	6/22	6/26	6/28	7/6	7/11	계
DR 2								0
DR 3								0
DR 4								0
DR 5		2	0.2					2.2
DR 6								0
DR 7		0.2	0.2		0.2	1.4		2.0
DR 8	0.2	0.2						0.4
DR 9	0.4				0.2			0.6
DR 10	0.4	0.2						0.6
DR 14	2.4	0.4	0.4	0.8	0.2		0.8	5.0
P 6			0.8					0.8
S 14			0.2					0.2
S 16			0.2					0.2
S 17			0.2					0.2
DM 9				0.2				0.2
DM 16	(0.4)	(0.2)						(0.6)
DM 20						(1.2)		1.2

()는 기타곤충 : 파리, 초파리 등

친환경자재 처리별 배추좀나방 포획조사결과 옐로트랩이 520마리로 가장 양호하였고 다음이 페로몬트랩 117마리, 식충식물은 8마리로 가장 낮았으며, 복합처리인 옐로트랩과 페로몬트랩 및 옐로트랩과 BT제 처리 등이 단일자재 처리보다 효과가 양호하였다(표 25). 벼룩잎벌레의 경우 9월 7일 조사에서 옐로트랩 처리가 가장 낮은 발생을 나타냈으나 무처리와 큰 차이가 없었다(표 26).

표 25. 친환경자재 처리별 배추좀나방 포획수('07)

처리내용	전체 포획수	포획 내용
식충식물	8	식충식물 21주중 5주에서 8마리 포획
옐로트랩	520	옐로트랩 520마리(5회 수거조사)
페로몬	117	페로몬트랩 117마리(페로몬 1개월 주기로 교체)
옐로트랩+페로몬	828	옐로트랩 780마리, 페로몬트랩 48마리
옐로트랩+BT제	427	옐로트랩 427마리, BT제 2회 처리

* 처리구 : 처리별 30m² ** 처리당 옐로트랩 18장, 페로몬 2개, 식충식물 21주, BT제 2회 처리

표 26. 친환경 자재 처리별 벼룩잎벌레 발생현황

(단위 : 마리/주)

처리내용	벼룩잎벌레 성충수		처리내용	벼룩잎벌레 성충수	
	7/18	9/7		7/18	9/7
식충식물	5.2	0.8	엘로트랩+페로몬	3.2	1.2
엘로트랩	2.6	0.5	엘로트랩+BT제	5.5	1.2
페로몬	3.1	0.6	무처리	2.0	1.0

엘로트랩 밀도별 수량 및 주요 해충 포획효과 조사에서 2008년도 시험결과 배추좀나방의 발생이 적어 경향치를 파악하기 어려웠고 12매/30m²가 29마리로 가장 많았으며 벼룩잎벌레는 트랩밀도가 높아질 수록 포획수도 증가하였다(표 27). 2009년도에는 6매/30m²에서 배추좀나방과 벼룩잎벌레 포획수가 가장 많았고 트랩밀도가 증가하여도 더 이상 포획수는 늘어나지 않았다(표 28).

표 27. 엘로트랩 밀도별 수량 및 주요 해충 포획수('08)

처리내용(매/30m ²)	수량(kg/10a)	배추좀나방(마리)	벼룩잎벌레(마리)	비고
6	2320.4	12	481	
9	2430.9	22	694	배추좀나방 소발생
12	2747.3	29	1,208	
15	2363.5	28	1,408	

표 28. 엘로트랩 밀도별 수량 및 주요 해충 포획수('09)

엘로트랩밀도 (매/30m ²)	포획수(마리)		수량(kg/10a)		
	배추좀나방	벼룩잎벌레	상품	하품	계
3	142	88	1,501	1,300	2,801
6	245	216	1,550	1,461	3,011
9	185	189	1,441	1,576	3,017
12	90	166	1,249	1,215	2,464

3. 고찰

<제1세부과제> 고랭지 밭고추냉이 고품질 재배기술 개발

수확개시기에 따른 고추냉이 잎의 생육특성을 살펴보면 수확개시기가 늦어질수록 엽장, 엽폭, 엽병장은 크고 엽수에 있어서는 오히려 줄어드는 경향이었고, 상품수량은 정식 90일 후 수확에서 3,961kg/10a로 가장 높게 나타났으며, 수확종료기에 따른 고추냉이 생육 및 수량은 가장 늦은 10월 하순까지의 수확이 엽장, 엽폭, 엽병장, 엽수 등 모든 면에서 크고 수량 또한 3,321kg/10a로 가장 높았다. 수확개시 및 수확종료기가 늦어질수록 잎이 커지고 수량 또한 증가하는데 이것은 수확이 늦어지면 엽면적지수가 높아져 광합성을 많이 할 수 있

기 때문이고 수확종료기가 늦어지면 수확할 수 있는 기간이 늘어나기 때문으로 판단된다

정식시기별 생육특성은 3월 하순에 정식하였을 경우 생육초기의 저온으로 인해 생육이 저조하였고 결주율 또한 17.3%로 높게 나타났으며 4월 중순 정식이 생육이나 수량 모든 면에서 우수하였다. 이것은 3월 하순에 정식하였을 경우 꽃샘추위 등 저온에 의해 활착률이 떨어지고 초기생육이 불량하기 때문이다. 수확개시기 및 수확간격에 따른 생육 및 수량특성은 수확개시기는 늦추고 수확간격은 크게 하였을 경우 잎의 크기는 크고 수량 또한 많아지는데 이것 또한 엽면적 확보에 의한 엽면적지수가 높아져 그만큼 광합성을 많이 하기 때문이다 따라서 이용목적별 수확시기를 조절할 필요가 있다 싹용을 목적으로 하면 잎이 작은 것이 유리하기 때문에 자주 수확할 필요가 있고 절임 등은 잎이 큰 것이 유리하기 때문에 수확기간을 늘릴 필요가 있다. 년차별 수량비교에서는 2년생이 가장 높았고 3년생에서 조금 줄어들었다가 4년생에서는 수량이 2,454kg/10a로 급격히 줄어들었는데 이것은 결주율이 33.1%로 매우 높고 상품성 또한 떨어지기 때문이다. 따라서 한번 고추냉이를 정식하면 3년주기로 묘를 갱신해줄 필요가 있다.

관비시험에서는 EC농도가 1.0mS/cm 이상에서는 처리별 큰 차이가 없었고 1.5mS/cm 처리가 생육이 가장 양호하였으며 0.5mS/cm 처리가 모든 면에서 좋지 않았다. 관수량에 있어서는 처리별 큰 차이가 없었으며 0.6L/일/주 처리가 생육이 양호한 것으로 나타났다. 관비시험의 경우 1년차 시험에서 중단하였는데 이것은 토양에 과도한 영양분이 축적되어 이끼가 끼는 등의 문제발생과 여름철 무름병 등의 병해 발생이 심해 받고추냉이 재배는 관비재배가 적합하지 않다고 판단되었기 때문이다.

고추냉이 재배하우스 차광재료별 온도조사 결과 흑한기의 경우 평균온도는 거의 비슷하였고 최고기온은 관행 흑색차광이 캐시미론 차광보다 더 높게 나타났으나 최저기온에 있어서는 캐시미론 차광이 관행 흑색차광보다 5~6℃ 더 높게 나타났다. 흑서기 조사에서는 평균기온, 최고기온 및 최저기온 모두 관행 흑색차광이 캐시미론 차광보다 높았고 최고기온의 경우 캐시미론 차광이 1.6℃ 정도 낮게 나타났다. 차광재료별 광도조사 결과 캐시미론 차광이 흑색차광에 비해 다소 높게 나타났고, 생육특성 조사에서는 캐시미론 차광이 관행 흑색차광에 비해 생육이나 수량면에서 다소 양호하게 나타났다. 캐시미론 차광은 여름철 기온강하 효과와 겨울철 보온효과가 관행 흑색차광보다 뛰어나고 광 또한 산광이 많이 투과되어 고추냉이 생육에 적합하기 때문에 캐시미론 차광을 이용하는 것이 바람직하다고 판단된다. 하지만 관행 흑색차광에 비해 설치비용이 많이 들고 또한 설치가 어렵기 때문에 이것은 앞으로 해결해야 할 과제로 생각된다.

<제2세부과제> 고추냉이 채종 및 우량종묘 생산기술 개발

고추냉이의 화경은 2m 이상 자라고 내부가 비어있기 때문에 쉽게 부러진다. 화경 유인재로 지주대, 유인줄, 넷트 등을 검토한 결과 지주대가 가장 양호하게 나타났고 유인줄과 넷트는 비슷한 결과를 나타냈다. 지주대와 유인줄 설치는 매우 어렵고 바람직하지 못한 것으로 판단되는데 이것은 지주대의 경우 화경이 매우 약하기 때문에 유인과정에서 쉽게 부러질 수 있기 때문이고 유인줄은 시간이 매우 많이 소요되어 노동력이 많이 투입되기 때문이

다. 가장 바람직한 것은 넷트로서 설치하기가 용이하고 환경유인시 부러짐 발생이 적기 때문이다.

재배형태별 고추냉이의 개화 및 결실특성 조사결과를 살펴보면 개화기나 채종시기의 경우 가온유리온실이 2월 23일, 5월 11일로 가장 빨랐고 다음이 가온비닐하우스 3월 5일, 5월 28일이었으며 무가온비닐하우스가 3월 23일, 6월 10일로 가장 늦었다. 주당 종자수에 있어서도 가온유리온실이 가장 많았고 가온비닐하우스 무가온비닐하우스 순으로 나타났다. 가을에 묘를 정식하기 위해서는 종자를 빨리 채취하여 육묘할 필요가 있고 이를 위해서 채종하우스는 월동기간에 반드시 가온을 해주어야 한다.

고추냉이 종자의 저장온도에 따른 발아율 조사에서 저장후 27일이 경과함에 따라 발아하기 시작하였고 82일 저장에서 저장온도 10℃ 저장이 발아율 66%로 가장 높았고 다음으로 7.5℃, 5℃, 2.5℃ 순으로 각각 57%, 55%, 30%를 나타냈다. 10℃ 저장의 경우 발아율은 높았으나 흰 곰팡이의 발생으로 발아상태가 매우 불량하였기 때문에 10℃ 저장시에는 철저한 소독이 필요하다고 생각된다. GA 처리농도별 발아율 조사에서는 GA 농도가 150ppm 까지는 농도가 높아질수록 발아율도 높아지는 경향이었으나 150ppm 이상에서는 더 이상 발아율이 높아지지 않고 정체되는 경향을 나타내어 GA 농도는 150ppm이 적당하다고 생각된다. 고추냉이 발아에 영향을 미치는 요인으로 저장온도, 저장기간, GA농도 등 세가지 요인을 설정하여 복합적으로 검토한 결과 저장온도는 5℃, 저장기간은 60일, GA 농도는 150ppm이 발아율이 가장 양호하게 나타났다. 물론 저장기간을 늘릴수록 발아율은 높아질 것으로 생각된다. 그러나 저장기간이 60일 이상이 되면 묘 생산이 늦어져 가을에 정식할 수 없게 되기 때문에 추계정식 묘생산에는 저장기간을 60일로 하는 것이 바람직하다.

고추냉이 육묘시 가장 큰 문제점은 입고병의 발생으로 매년 10~30%의 감모율을 나타낸다. 입고병에 대해 방제효과가 우수한 약제를 선별하기 위한 시험을 실시하였고 그 결과 하이멕사졸.메타락실액제가 방제가 85.7%로 가장 높았으며 다음으로 프로파모카브하이드로 클로라이드액제가 71.4%로 높았다. 하지만 무처리를 포함한 모든 처리에서 5% 미만의 낮은 발병율을 나타냈기 때문에 약효를 검토하기에 부적절하였고 이 시험은 다시 한번 검토할 필요가 있다고 생각된다.

고추냉이 육묘시 지대별 조건에 따른 묘소질은 고랭지에 비해 동해안지가 다소 양호하게 나타났으나 생육특성 조사에서는 반대로 고랭지에서 육묘한 것이 동해안지에서 육묘한 것보다 활착률도 좋고 생육도 좋게 나타났다. 고추냉이 육묘방법에 따른 묘소질은 가온의 경우 무가온보다 다소 양호하게 나타났으며 생육특성은 반대로 가온육묘보다 무가온 육묘가 다소 활착이나 생육이 양호하게 나타났다. 이것은 육묘시 온도가 높은 조건에서 육묘할 경우 묘소질은 좋아지지만 생육특성에 있어서는 어려운 환경을 견딘 묘가 활착률이 높고 생육 또한 양호하다고 생각된다.

<제3세부과제> 고추냉이 친환경적 해충 방제효과 구명

고추냉이 재배시 가장 문제가 되고 있는 해충으로는 배추좀나방 벼룩잎벌레 등이 있다. 유아등 및 페로몬트랩에 의한 시기별 배추좀나방 포획조사 결과 포획수가 5월 하순까지 점차 증

가하면 가장 큰 피크를 보였고 이후 점점 줄어들어 낮은 상태를 유지하다가 다시 9월경에 포획이 다소 증가되는 피크를 보였다. 포획자재별 포획효과를 살펴보면 유아등이 페로몬트랩에 비해 2~3배 더 높은 포획수를 나타냈다. 주요 해충의 시기별 발생조사에서는 배추좀나방의 경우 4월 하순에 가장 높은 발생을 보이다가 이후 점차 줄어들었으며 9월경에 다시 다소 발생하는 경향이었으며 벼룩잎벌레는 4, 5월경인 봄과 6, 7월인 여름에 다소 발생하는 경향이였다. 배추좀나방의 경우 생육이 시작되는 4월에 집중적으로 방제할 필요가 있고 벼룩잎벌레는 여름에 대발생하여 피해가 심한 경우가 있고 방제를 위해서는 발생을 초기에 파악하는 것이 필요하고 방제에는 1회 약제살포로 우수한 효과를 얻을 수 있다.

식충식물 종류별 배추좀나방 포획효과 조사결과 끈끈이주걱 계통인 DR 5, DR 7, DR 14가 효과가 있었지만 배추좀나방을 방제하기 위한 수단으로는 부적절하다고 판단된다 식충식물의 경우 해충 주당 한 마리 이상의 포획효과를 기대하기 어렵고 고추냉이와 양분에 있어서도 경험관계에 있어 고추냉이 생육에 좋지 않은 영향을 미치기 때문이다

친환경자재 단일자재 처리별 배추좀나방 포획 조사결과 옐로트랩이 가장 양호하였고 페로몬트랩, 식충식물 순으로 효과가 있었으며, 옐로트랩과 페로몬트랩 또는 옐로트랩과 BT제복합 처리시 단일자재 처리보다 효과가 양호하였다 가장 효과가 우수한 옐로트랩을 선정하여 가장 적합한 처리밀도를 파악하기 위한 시험을 수행한 결과 6매/30m²에서 배추좀나방과 벼룩잎벌레 포획수가 가장 많았고 더 이상 트랩밀도가 증가하여도 포획수는 늘어나지 않았다. 따라서 옐로트랩 밀도는 평당 한매정도가 적당하다고 판단된다 옐로트랩 처리의 효과는 초기에 배추좀나방의 밀도가 높은 경우 효과가 저조할 수 있으므로 이 경우 약제를 통해 밀도를 낮춘 후 설치하여 이용할 필요가 있다.

4. 결과활용 요약

	계	시책건의	영농활용	지식재산권	농자등록	논문게재	저서발간	전문지게재	기초활용	기타
계	4		3						1	
고랭지 밭고추냉이 고품질 생산기술 개발	2		2							
고추냉이 채종 및 우량종묘 생산기술 개발	1		1							
고추냉이 친환경적 해충 방제 효과 구명	1								1	

5. 세부과제 Abstract

<제1세부과제> 고랭지 밭고추냉이 고품질 생산기술 개발('06~'10)

This study was carried out to develop high quality production techniques of Wasabi in alpine area. As experiment on harvest, detection of first harvest time, harvest intervals

and end harvest time was conducted. The more first harvest time was delayed, the more yields was high. Yields of first harvest time after 90 dasys of planting was most high as 3,961kg/10a. In detection test of end harvest time, it showed the same results, too. The more end harvest time was delayed, the more yields was high, and it was 3,321kg/10a when end time harvest was last ten days of October. The more harvest intervals was long, the bigger leaves, and the more yields was high. But if it is used to vegetable wraps, small leaves is better. Moderate yield years after planting turned out to be three years. In fourth year death rate was 33%, and yields was 2,454kg/10a.

In fertigation test, growth was good when EC was 1.5mS/cm and quantity of water supply was 0.6L/day/plant. Because of soil eutrophication and moss occurrence, fertigation culture wasn't adjudged a good method.

In selection test of lightproof materials, Cashmilon treatment was better than conventional treatment. In Cashmilon treatment, temperate was lower in summer and higher in winter, and growth and yields was better, too.

<제2세부과제> 고추냉이 채종 및 우량종묘 생산기술 개발('08~'10)

This study was carried out to develop techniques increasing seed yields and establish production system of good seedlings in Wasabi plants. Because of flower stalk as long as 2m and empty inside, it was broken easily and it should be induced. In detection test of inducing materials, nets was good in yields of seed and characteristics of flowering. It is easy to set it up. In characteristics of flowering and fruition by culture types, when greenhouse was heated with heating lights and boiler, flowering time was accelerated and yields of seed was much more, too.

In germination test of Wasabi seeds for production of seedlings used to autumn planting, effects of storage temperature, storage period, and GA density was examined individually and in combination. In storage temperature of 10°C germination rate was highest as 66%. But the fungi was occurred in 10°C and death rate was high, too. Germination rate by GA density got higher until 150ppm, but it didn't get higher over 150ppm. In the combination test of storage temperature, storage period and GA density for germination the best treatment was storage temperature 5°C, storage period 60days and GA 150ppm.

Occurrence of damping off in seedlings production was severe generally from 10% to 30%. In selection test of control chemicals of damping off Hymexazol · Metalaxyl liquid formulation was good. Because in all treatment disease rate was below 5%, it was difficult to determine accurately effects of the chemicals.

Characteristics of seedlings by culture conditions during winter period was good when greenhouse was heated. But survival rate was lower and growth was bad, too.

<제3세부과제> 고추냉이 친환경적 해충 방제효과 구명('06~'10)

There are aphids, Stripped cabbage flea beetle and Diamondbackmoth as principal pest of Wasabi. Diamondbackmoth was increased until the second ten days of May, since then it was decreased more and more, and it was occurred somewhat in September. Stripped cabbage flea beetle was almost occurred in summer, sometimes hypertrephied. Therefore Diamondbackmoth should be controlled concentrically in spring, and Stripped cabbage flea beetle in summer.

A kind of pitcher plant was good among insect-eating plants. But effects of pest control was very low.

In materials selection test for eco-friendly control of Wasabi's principal pest, effects of yellow trap was good. Light trap and pheromone trap were somewhat effective, too. Moderate density of yellow trap was 6-9sheets/30m². But effects of yellow trap was low when density of pest was high.