

과제구분	아젠다과제	수행시기	전반기		
중장기 Code	LS0602	RIMS Code	PJ0068752009		
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행기간	연구실	책임자
주요 병해충·잡초 경제적 방제수준 설정 및 피해해석에 관한 연구		작물보호 LS0602	2010	국립원예특작과학원	심홍식
1) 고추냉이 배추좁나방 요방제수준 설정연구		작물보호 LS0602	2010	특화작물시험장	이재홍
색인용어	고추냉이, 배추좁나방, 피해해석, 요방제 수준				

## ABSTRACT

This study was carried out to survey occurrence of diamondback moth in wasabi and estimate economic injury levels (EILs) and economic threshold (ET) for diamondback moth.

Occurrence survey of diamondback moth was carried out at intervals of 10 days for 7 months from April to October. Diamondback moth occurred in large quantity from the letter 10 days of April to the letter 10 days of May, since then decreased, and occurred somewhat in September.

Estimation of economic threshold was conducted twice spring and autumn, inoculation density of larva was 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1, 2 per plant. Injury levels of wasabi leaves was increased with increasing larva density of *P. xylostella*, and on the contrary, yields of wasabi were decreased. The relationship between larva densities of *P. xylostella* and injury levels of wasabi can be described by a linear regression,  $y=9.0755x+10.368$  ( $R^2=0.728$ ) in spring,  $y=11.667x+ 8.0744$  ( $R^2 = 0.8376$ ) in autumn. Based on this relationship, economic injury levels (EILs) was determined to 15% injury levels of wasabi, and it was 0.51 per plant in spring, 0.59 per plant in autumn. Economic threshold (ET) was 0.41 per plant in spring, 0.47 per plant in autumn.

### 1. 연구목표

고추냉이는 일본이 원산지인 속근성 반음지 다년생 식물로 회 국수, 초밥 등에 사용되는 향신료이다. 강원도에서는 '96년부터 근경을 생산하기 위한 물고추냉이에 대한 연구를 시작하여 '08 현재 철원과 태백 2농가에서 1ha정도 재배하고 있다. 물고추냉이 재배는 초기의 시설투자 비용이 많이 들어가고, 용수의 경우 매초 18ℓ의 수량이 요구되는 등 재배 제한요인으로 작용하고 있다. 이에 반해 밭고추냉이 재배는 초기 시설투자 비용이 적고 3개월 정도 재배후 수확이 가능하기 때문에 일반 비가림하우스 내에서도 재배가 가능하다

최근 식생활의 고급화 및 건강·기능성 채소에 대한 일반인의 관심이 높아지고 있으며, 고추냉이 잎은 다른 채소류에 비해 비타민C 함량이 100mg/100g로 높고, 특유의 신미성분인 아릴겨자유를 가지고 있어 잎을 이용한 쌈채소로 개발할 경우 새로운 소득 작목으로 가능성이 높다(문 등 2004). 그러나 병해충의 발생에 의한 품질저하와 수량감소는 고추냉이 잎 생산에 있어 큰 걸림돌이 되고 있으며 쌈채소의 특성상 농약살포가 어렵기 때문에 가급적 농약을 살포하지 않고 재배하는 친환경 재배기술의 개발이 시급한 실정이다.

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 갉아먹어 피해를 준다. 고추냉이 외에도 배추, 양배추, 무, 유채 등 주로 십자화과 작물을 가해하며 알에서 갓 깨어난 애벌레가 초기에는 잎속으로 굴을 파고 들어가 표피만 남기고 식해하다가 자라면서 잎 뒷면에서 엽육을 식해하여 군데군데 하얗게 된 표피를 남기거나 심하면 구멍을 뚫고 점차 엽맥만 남기고 잎 전체를 식해하기도 한다. 특히 쌈채로 재배할 경우 약제방제가 곤란하기 때문에 밭고추냉이 재배시 가장 큰 문제가 되고 있다(박 등,1993).

최근에는 이러한 문제점들에 대한 대책으로 엘로트랩 등 친환경자재를 이용한 방제연구, 그리고 배추좀나방에 대한 효과적인 천적으로 배추나비고치벌의 활용에 대한 연구도 이루어지고 있다(김 등 2006, 유 등 1998, 이 등 1995, 이 등 2007). 그러나 배추좀나방의 대부분의 연구는 재배면적이 많은 무, 배추, 양배추 등에 집중적으로 이루어지고 있으며 고추냉이에 대해서는 거의 없는 실정이다.

따라서, 본 연구는 시기별 고추냉이 배추좀나방의 발생상황을 조사하고 배추좀나방 발생 밀도에 따른 고추냉이 잎의 수량과 품질에 미치는 영향을 조사 분석 경제적방제수준 및 요 방제수준을 설정함으로써 고추냉이 재배농가의 배추좀나방 방제판단여부 자료로 활용하고자 수행하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 가. 배추좀나방 발생조사

고추냉이 배추좀나방 발생조사는 조사대상 품종으로 달마종을 이용하였고 조사시기는 2010년 4월부터 10월까지 10일 간격으로 배추좀나방 유충을 대상으로 조사하였다. 4개의 장소에서 임의로 30주를 선정하였으며 육안으로 보이는 배추좀나방 유충의 마리수를 조사하였다.

### 나. 배추좀나방 유충밀도별 피해조사

배추좀나방의 사육은 고농연에서 알의 상태로 분양받아 배추에서 증식하였으며 접종은 2령의 유충을 이용하였다. 포트와 포장시험이 동시에 이루어졌으며 구당 24주를 선정하여 2령 상태의 유충을 접종하였다. 접종밀도는 주당 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1, 2마리로 하였고 봄과

가을 2회에 걸쳐 수행되어졌다. 조사는 1주일 간격으로 4주 동안 4회에 걸쳐 집중밀도별 피해율을 조사하였으며 추계조사에서는 상품수량도 조사하였다

$$\text{피해율}(\%) = \frac{\sum(\text{피해엽수} \times \text{피해계수})}{4N} \times 100$$

피해계수 : 0 피해 없음, 1 피해면적 1% 이하, 2 피해면적 1-5%, 3 피해면적 5-30%,  
4 피해면적 30% 이상, N 전체엽수

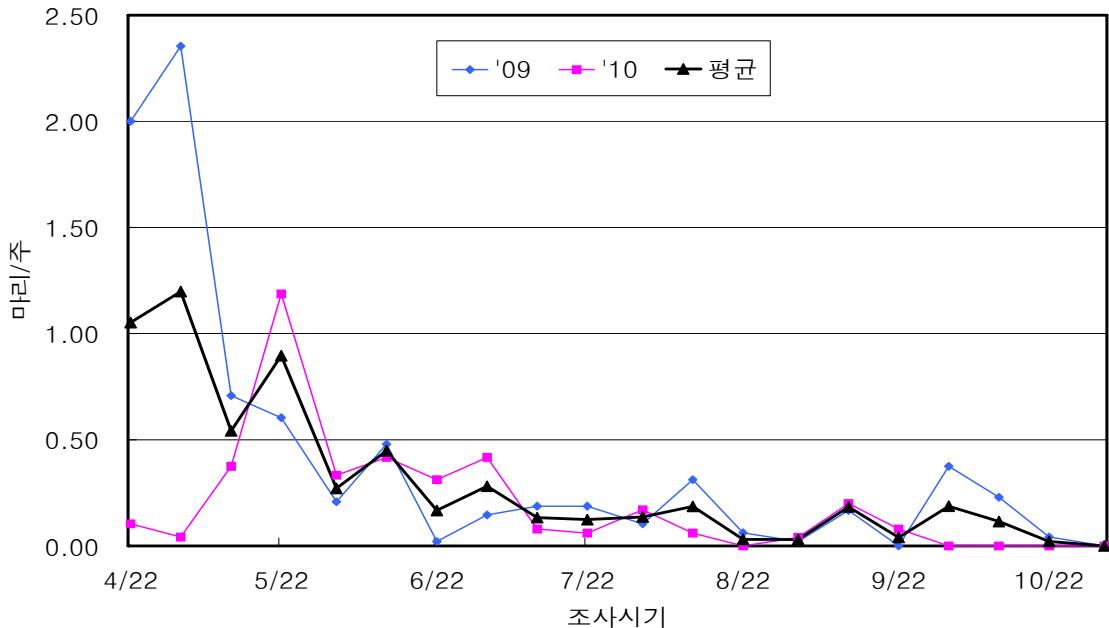
#### 다. 피해해석 및 요방제수준 결정

고추냉이 배추좀나방 집중밀도와 고추냉이 피해율과의 회귀식에 의하여 경제적 피해수준을 구하였다. 요방제수준은 경제적 피해수준의 80%로 설정하였으며, 방제적기의 발생밀도와 집중밀도간의 회귀식을 구하여 방제적기 발생밀도를 적정방제수준으로 설정하였다

### 3. 결과 및 고찰

#### 가. 배추좀나방 발생조사

고추냉이 배추좀나방 시기별 방생조사 결과 4월 하순부터 5월 하순에 걸쳐 발생이 많았고 6월 이후 점차 감소하여 발생이 미미하다가 다시 9월 하순부터 10월 중순까지 다소 발생하였다(그림 1).



<그림 1> 시기별 고추냉이 배추좀나방 유충 발생상황

#### 나. 배추좀나방 유충밀도별 피해조사

배추좀나방 유충밀도별 피해조사는 춘계와 추계로 2회 반복하여 포장과 포트시험을 병행하여 수행하였다. 춘계 포트시험에서는 배추좀나방 2령유충을 5월 7일 집중하였고 한달 후

인 6월 10일 조사결과 접종밀도가 높아질 수록 고추냉이 잎의 피해율은 증가하였고 주당2마리 접종에서 26.4% 정도의 피해율을 나타냈으며 접종하지 않은 구에서도 4.4%의 피해율을 나타냈다(표 1). 포장시험에서도 마찬가지로 접종밀도가 높을수록 피해율이 높았으며 주당 2마리 접종에서 27.8%의 피해율을 나타냈고 접종하지 않은 구에서도 11.1%의 피해율을 나타냈다(표 2).

표 1. 춘계 풋트시험시 배추좀나방 유충밀도별 피해율

접종밀도 (마리/주)	피해율(%)				
	5/13	5/20	5/27	6/4	6/10
0	0	0	1.70	2.65	4.44
0.25	1.29	2.52	5.67	9.29	11.06
0.5	1.48	1.99	4.32	9.58	11.94
0.75	2.89	3.99	8.90	11.24	13.89
1	3.67	5.46	12.91	14.98	17.18
2	4.75	10.23	17.20	23.29	26.36

\* 5/7 접종, 평균엽수 10엽/주 내외

표 2. 춘계 포장시험시 배추좀나방 유충밀도별 피해율

접종밀도 (마리/주)	피해율(%)			
	5/13	5/20	5/27	6/4
0	1.26	3.23	4.97	11.61
0.25	2.88	3.67	5.95	15.23
0.5	2.13	3.33	5.72	19.69
0.75	6.77	8.39	14.21	21.12
1	6.63	8.02	13.17	25.74
2	8.74	12.56	16.67	27.83

\* 5/6 접종, 평균엽수 20엽/주 내외

추계시험에서는 10월 12일 접종하였고 풋트시험 결과 11월 2일 조사에서도 마찬가지로 접종밀도가 높아질 수록 피해율이 높았고 주당 2마리 접종에서는 27.5%의 높은 피해율을 나타냈으며 무처리 접종구에서는 3.7%의 피해율을 나타냈다. 상수수량은 반대로 접종밀도가 높을 수록 줄어들었으며 접종하지 않은 구에서는 주당 132g의 상품수량이 있었으나 주당 2마리 접종에서는 86g으로 가장 낮았다(표 3). 포장시험에서는 풋트시험과 비슷한 결과를 나타냈고 마찬가지로 주당 2마리 접종에서 피해율 32.3%로 가장 높았으며 접종하지 않은 구에서도 89%의 피해율을 나타냈다. 상품수량에 있어서는 접종밀도가 높아질수록 점점 떨어지는 경향이 있었으나 주당 0.5에서 1마리 접종에서는 차이가 없는 것으로 나타났고 주당 2마리에서는 무접정구 414kg/10a에 비해 228kg/10a로 매우 낮았다(표 4).

표 3. 추계 풋트시험시 배추좀나방 유충밀도별 피해율

접종밀도 (마리/주)	피해율(%)			상품수량(g/주)
	10/19	10/26	11/2	
0	0	2.08	3.66	131.9
0.25	2.81	4.50	8.13	118.9
0.5	2.65	7.58	12.50	105.7
0.75	4.17	7.91	13.29	96.2
1	4.83	6.31	23.60	88.4
2	6.40	7.55	27.47	86.4

\* 10/12 접종, 평균엽수 7엽/주 내외

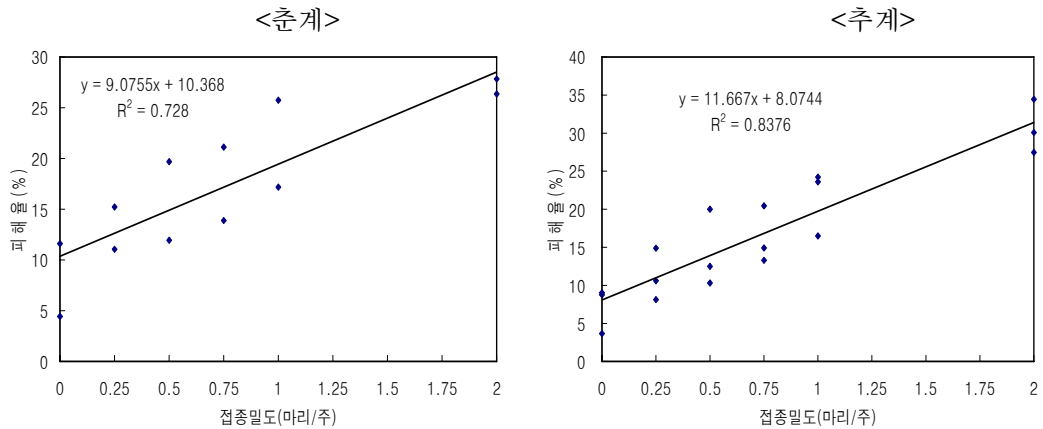
표 4. 추계 포장시험시 배추좀나방 유충밀도별 피해율

접종밀도 (마리/주)	피해율(%)			상품수량(kg/10a)
	10/19	10/26	11/2	
0	0.26	3.33	8.89	414.0
0.25	1.24	5.37	12.74	405.2
0.5	1.28	6.06	15.15	373.4
0.75	2.32	6.87	17.68	384.0
1	2.53	8.02	20.36	377.0
2	4.08	10.95	32.27	228.4

\* 10/12접종, 평균엽수 15엽/주 내외

#### 다. 피해해석 및 요방제 수준 설정

배추좀나방 접종 수준에 따른 피해율과의 관계는 춘계  $y=9.0755x+10.368(R^2=0.728)$ , 추계  $y=11.667x+8.0744(R^2=0.8376)$ 으로 나타났다. 경제적 방제수준은 접종하지 않았을 경우 10% 정도의 피해율을 나타냈기 때문에 여기에 5%를 가산한 15%로 설정하였다. 피해율 15%를 대비하였을 때 경제적 방제수준은 춘계 0.51마리/주, 추계 0.59마리/주이었으며, 요방제수준은 경제적 방제수준의 80%를 대비하였고 이 결과 춘계 0.41마리/주, 추계 0.47마리/주로 나타났다(그림 2).



<그림 2> 배추좀나방 접종수준에 따른 고추냉이 잎 피해율과의 관계

## 4. 적 요

### 가. 배추좀나방 발생조사

고추냉이 배추좀나방 시기별 방생조사 결과 4월 하순부터 5월 하순에 걸쳐 발생이 많았고 6월 이후 점차 감소하여 발생이 미미하다가 다시 9월 하순부터 10월 중순까지 다소 발생하였다.

### 나. 배추좀나방 유충밀도별 피해조사

배추좀나방 유충밀도별 피해조사는 춘계와 추계로 2회 반복하여 포장과 포트시험을 병행하여 수행하였다. 춘계 포트시험에서는 접종밀도가 높아질수록 고추냉이 잎의 피해율은 증가하였고 주당 2마리 접종에서 26.4% 정도의 피해율을 나타냈으며 접종하지 않은 구에서도 4.4%의 피해율을 나타냈다. 포장시험에서도 마찬가지로 접종밀도가 높을수록 피해율이 높았으며 주당 2마리 접종에서 27.8%의 피해율을 나타냈고 접종하지 않은 구에서도 11.1%의 피해율을 나타냈다.

추계 포트시험 결과 마찬가지로 접종밀도가 높아질수록 피해율이 높았고 주당 2마리 접종에서는 27.5%의 높은 피해율을 나타냈으며 무처리 접종구에서는 3.7%의 피해율을 나타냈다. 상수수량은 반대로 접종밀도가 높을수록 줄어들었으며 접종하지 않은 구에서는 주당 132g의 상품수량이 있었으나 주당 2마리 접종에서는 86g으로 가장 낮았다. 포장시험에서는 포트시험과 비슷한 결과를 나타냈고 마찬가지로 주당 2마리 접종에서 피해율 32.3%로 가장 높았으며 접종하지 않은 구에서도 89%의 피해율을 나타냈다. 상품수량에 있어서는 접종밀도가 높아질수록 점점 떨어지는 경향이 있었으나 주당 0.5에서 1마리 접종에서는 차이가 없는 것으로 나타났고 주당 2마리에서는 무접정구 414kg/10a에 비해 228kg/10a로 매우 낮았다.

### 다. 피해해석 및 요방제 수준 설정

배추좀나방 접종 수준에 따른 피해율과의 관계는 춘계  $y=9.0755x+10.368(R^2=0.728)$ , 추계  $y=11.667x+8.0744(R^2=0.8376)$ 으로 나타났다. 경제적 방제수준은 접종하지 않았을 경우 10%정

도의 피해율을 나타냈기 때문에 여기에 5%를 가산한 15%로 설정하였다. 피해율 15%를 대비하였을 때 경제적 방제수준은 춘계 0.51마리/주, 추계 0.59마리/주이었으며, 요방제수준은 경제적 방제수준의 80%를 대비하였고 이 결과 춘계 0.41마리/주, 추계 0.47마리/주로 나타났다.

## 5. 인용문헌

- 김용균, IbrahimAhmed M. A., 정성채, 권민. 2006. Differential Parasitic Capacity of *Cotesia plutellae* and *C. glomerata* on Diamondback Moth, *Plutella xylostella* and Dichotomous Taxonomic Characters. 응용곤충학회지. 9(3) : 293-300.
- 박태신, 고숙주, 임성언, 현승원, 송창훈. 1993. 제주도에서 배추좀나방의 발생생태에 관한 연구. 농업과학논문집. 35(2) : 364-370
- 이창근, 권민, Hieu, Tran Trung, 장영수. 안영준. 2007. Fumigant Toxicity of Plant Essential Oils to *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae) and *Cotesia glomerata* (Hymenoptera: Braconidae). 응용곤충학회지 10(2) : 157-163.
- 문정섭, 최동철. 2003. 고추냉이 재배기술. P176-186.
- 문정섭, 장영직, 최동철, 최정식, 김형무, 최영근. 2004. 고추냉이 발재배에서 근경의 상품성 향상을 위한 재배체계. 한국약용작물학회지 12(6) : 473-477.
- 이상규, 유재기, 이정운, 황창연. 1995. 기생천적 *Diadegma semiclausum*의 생태 및 배추좀나방 밀도억제 효과The Biological Characteristics and DBM Density Suppression Effect of *Diadegma semiclausum* Hellen. 농업과학논문집 37(1) : 329-333
- 유재기, 이상계, 이정운, 윤철식, 윤태중, 박현수. 1998. 포장에서 배추좀나방에 대한 백강균 CS-1의 방제효과. 농약과학회지 2(2) : 113-118.

## 6. 연구결과 활용

연도 (연차)	활용구분	제 목
2010년도 (1년차)	영농활용	고추냉이 배추좀나방 요방제수준 설정

## 7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도
					10
책임자	특화작물시험장	농업연구사	이재홍	세부과제 총괄	○
공동연구자	"	농업연구사	채영길	설계검토 및 조사	○
공동연구자	"	기능직	이기욱	포장조성 및 조사	○
공동연구자	"	기능직	이정운	포장조성 및 조사	○