

과제구분	경상기본 Code : LS0603	수행시기	전반기	연구기간	2001~2002
연구과제명	원예작물 병해충 발생예찰 및 방제연구			과제책임자	김진영
세부과제명	담배거세미나방 발생생태 및 방제적기 구명				
색인용어	배추, 담배거세미나방, 파밤나방, 성페로몬, 예찰				
연구원별 임무					
구분	소속	성명	전화번호	담당임무	
세부과제책임자	경기도원 환경농업연구과	김진영	031)229-5832	시험 및 조사, 분석 총괄	
공동연구자	"	홍순성	031)229-5831	방제 효과 분석	
	"	김윤정	031)229-5833	페로몬트랩 조사	
	"	박경열	031)229-5820	통계분석 및 연구지도	
	서울대학교	이준호	031)290-2465	연구지도 및 방향설정	

### ABSTRACT

This experiment was conducted to determine the optimum timing for the control of tobacco cutworm, *Spodoptera lituta* and beet armyworm, *Spodoptera exigua* based on monitoring data with sex pheromones. In sex pheromone trap, male moths of *S. lituta* and *S. exigua* captured were increased from the late of August and the number of larva in Chinese cabbage increased from the mid of September to the late of September. These results suggest that optimum time and methods for the control of tobacco cutworm and beet armyworm was the early of August in the treatment of insecticides at two-week intervals.

**Key words** : Control, *Spodoptera lituta*, *Spodoptera exigua*, Sex pheromones

### 1. 연구목표

곤충 페로몬은 개체간의 의사전달 신호 물질로서 곤충 체내에서 소량으로 만들어져 대기중에 냄새로 방출되는 화학물질이다. 그 중 성페로몬트랩은 보통 암컷이 수컷 개체를 유인하기 위하여 몸 외부로 분

비하는 화학 물질이며 각각의 종에 따라 구성성분의 비율이 다르므로 그 특이성이 나타난다.

성페로몬트랩은 특정 해충을 특이적으로 유인하기 때문에 초기 발생 파악과 발생 유무조사, 미발생 주요 해충의 식물검역 등에 활용될 뿐 아니라 연중 발생량을 조

사함으로서 해충의 방제여부 결정과 개체군의 밀도 변동, 방제 적기를 결정할 수 있다(이 등, 2000). 박 등(1995) 및 유 등(1995)에 의해 서페르모 트랩은 저저체 배치하여 암컷의 교미를 저해 함으로써 수정율을 떨어뜨려서 목표하는 해충의 번식률을 감소시키는 교미교란 효과를 이용한 해충 방제 가능성도 연구되고 있다. 나방류 해충의 작물에 대한 피해시키는 유충기에 피해를 줌으로 피해를 주는 유충 발생초기에 방제가 이루어져야 한다. 그러나 지금까지 관행적인 살충제 살포방법은 정기적인 주기로 살포함으로서 생태계를 파괴하고 약제 저항성인 해충의 증가로 방제횟수가 늘어나며 방제효과가 높지 않은 문제점이 나타났다. 특히 파밤나방, 담배거세미나방 등 밤나방과 해충은 적정 방제 시기를 놓칠 경우 약제 저항성 해충의 증가로 인해 난방제 해충으로 알려져 있다(김 등, 1997).

따라서 본 시험은 성페로몬트랩 예찰방법을 근거로 하여 가을배추에서 가장 많은 피해를 주는 담배거세미나방 및 파밤나방의 발생생태와 방제적기를 구명하여 방제 횟수 절감을 위한 예찰 방제체계를 확립하고자 수행하였다.

## 2. 재료 및 방법

가을배추에 주로 발생하여 문제시 되는 담배거세미나방과 파밤나방을 대상으로 페로몬트랩을 이용하여 해충 발생소장을 조사 하였다. 나방별 성페로몬은 담배거세미

나방의 경우 일본 武田藥品工業 제품을 사용하였으며 트랩종류는 박스식을 이용하였다. 파밤나방의 경우 サンケイ化學에서 제조한 페로몬을 사용하였으며 트랩 종류는 점착식을 사용하였다. 트랩 설치 높이는 1.5m, 트랩별 간격은 상호 간섭을 방지하기 위하여 10m 이상 간격으로 10a당 농로에 각각 3지점씩 설치하였다. 트랩별 나방 유인 밀도는 매일 오전 중 트랩별로 수거하여 유인된 성충수를 조사하였다. 트랩별 페로몬 및 끈끈이판 교체는 1개월 간격으로 교체하였으며 수거한 페로몬은 유인교란 방지를 위해 소각하였다.

시험작물은 조생추석배추를 재식거리 90×40cm로 하여 본엽 3~4매인 8월 30일에 정식하였다. 기타는 배추 표준재배법에 준하였으며 병해충 방제는 시험약제를 제외하고는 무방제하여 관리하였다. 배추 재배기간동안 자동기상관측기(CR10X, Campbell Scientific Inc.)를 이용하여 기상을 관측하였으며 평균기온, 최고기온, 최저기온, 풍향, 풍속 등을 매일 기록하여 조사하였다.

방제적기 구명을 위한 시험약제의 종류와 방제시기는 표 1에서 나타난 바와 같이 계통이 서로 다른 클로르훼나피르·비펜스린 수화제 등 3종의 약제를 교호살포하면서 방제효과를 조사하였으며, 시험구배치는 난괴법 3반복으로 실시하였다. 예찰방제구는 페로몬트랩에 잡히는 성충 수를 기준으로 하여 발생초기에 집중으로 방제하는 처리구(예찰방제 I)를 두었으며, 발생초기에 2주간격으로 2회 방제 처리하는 처

표 1. 처리별 시험약제의 희석배수 및 계통

시 험 약 제	주성분 함량(%)	희석배수	계 통 명
Chlorfenapyr · bifenthrin WP	2+1	1,000 배	피롤계+합성피레스로이드계
Emamectin benzoate EC	2.15	2,000 배	천연성분 유도체
Ethofenprox EC	20	1,000 배	합성피레스로이드계

표 2. 각 처리별 약제 살포시기 및 방제횟수

처 리 명	약 제 처 리 시 기(월/일)							방제횟수
	9/2	9/9	9/14	9/17	9/23	9/27	10/1	
예찰방제 I	Etho.	Ema.	-	-	-	Chlo.	-	3회
예찰방제 II	Etho.	-	Ema.	-	-	-	-	2회
관행방제	Etho.	Ema.	-	Chlo.	Etho.	-	Em.	5회
무 방 제	-	-	-	-	-	-	-	-

♪ Etho.: Ethofenprox EC, Ema.: Emamectin benzoate EC, Chlo.: Chlorfenapyr · bifenthrin WP,

♪ 배추정식시기 : 8월 30일

리구(예찰방제 II), 관행 방제구는 1~2주의 일정한 간격으로 살충제를 교호 살포(5회방제)하는 처리를 하였으며 무방제구는 살충제를 처리하지 않았다(표 2).

각 처리별 방제효과는 해충의 포기당 나방류 유충 발생 마리수와 배추잎에 나타난 피해잎과 건전잎의 비율인 피해엽율을 조사하여 방제효과를 분석하였다.

### 3. 시험성적

#### 가. 배추재배시기의 기상

2001년부터 2002년까지 2년에 걸쳐 배추 재배 시기의 평균기온 변화를 조사한결과는 그림 1에서 나타난 바와 같이 정식초기인 8월은 2001년이 2002년에 비해 다소 높

았으며 9월은 비슷한 경향이였으며 생육 후기인 10월은 2001년에 비해 2002년의 평균기온이 낮았다.

#### 나. 담배거세미나방

성페로몬트랩에 유인되는 담배거세미나방 성충 발생량은 그림 2에서 나타난 바와 같이 배추 정식 직후인 8월 6반순에서 9월 2반순이 발생 최성기로 50.3~63.3마리 수준으로 증가하였고 발생 최성기 이후 9월 3반순부터는 유인량이 급격히 감소하였다. 또한 시기별 배추에 발생한 유충 밀도는 9월 2반순부터 발생이 증가하기 시작하여 페로몬에 유인되는 성충 발생 최성기를 기점으로 약 15일후인 9월 6반순이 30주당 밀도가 18.5마리로써 가장 높았다.

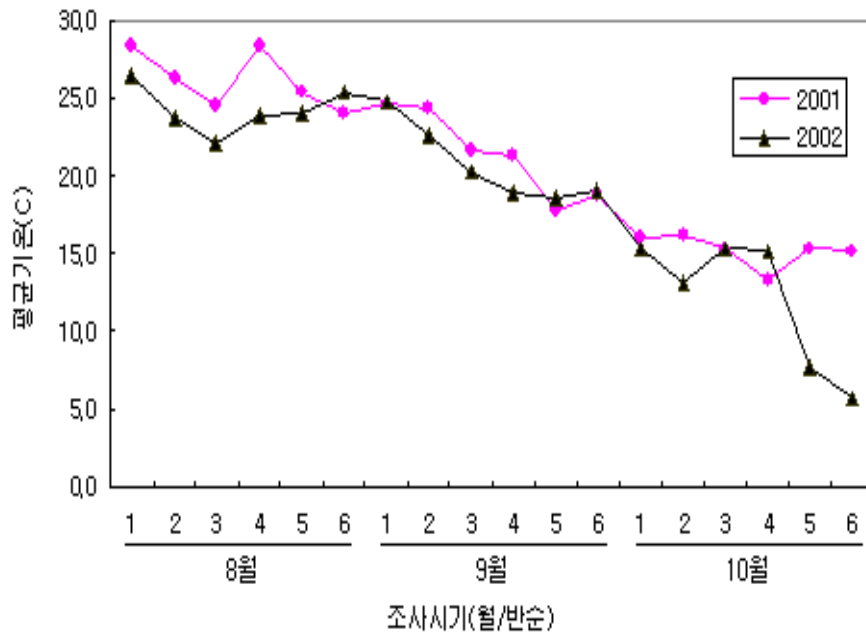


그림 1. 배추 재배시기의 평균기온의 변화(2001~2002년)

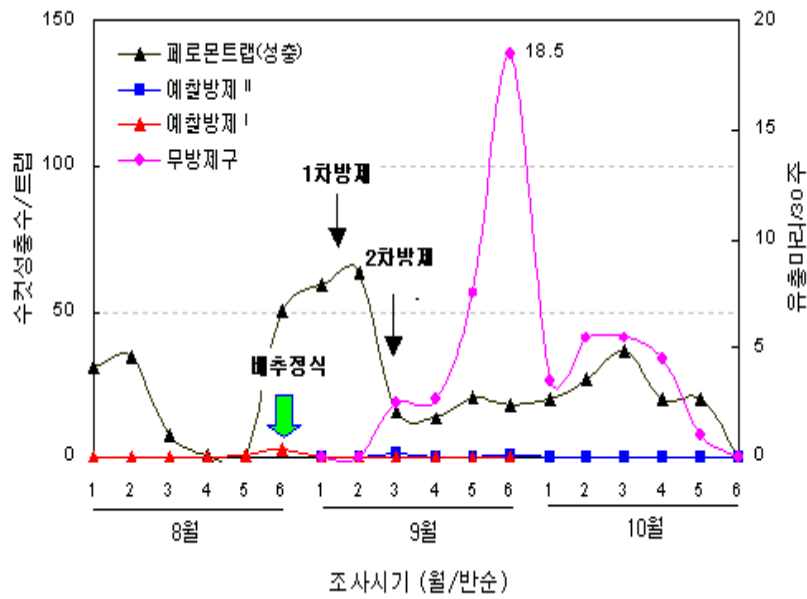


그림 2. 담배거세미나방 발생소장 및 유충 발생량  
 예찰방제 II 방제시기 : 9월 2일(1차), 9월14일(2차)

예찰방제 I 처리는 유충발생 초기인 9월 2일에 1차 방제를 하고 7일 후인 9월 9일 2차 약제 방제를 실시한 결과 유충발생 최성기인 9월 6반순의 담배거세미나방 밀도가 30주당 2.5마리 수준이었고, 나방류에 의한 피해있을도 2.7%로 다소 높아 9월 하순 3회 약제 방제가 필요하였다.

예찰방제 II 처리는 1차 방제시기는 9월 2일로 예찰방제 I 과 동일하나 2차 방제시기를 약 2주 후 유충 증가시기인 9월 14일에 처리한 결과 배추에서 유충의 피해가 가장 심한 9월 6반순에도 30주당 밀도가 0.5마리 수준으로 낮아 관행 방제와 유사한 방제효과를 나타내 가장 효과적인 방제법이라 생각되었다.

### 다. 파밤나방

페로몬트랩에 포획되는 파밤나방 성충 밀도는 8월 2반순에 트랩당 63.3마리로 가장 많이 발생하였고 8월 4반순에서 다시 증가하기 시작하여 8월 6반순에 49.7마리로 높은 밀도를 나타내었으며 그후의 유인량은 급격히 감소하는 경향이였다. 또한 배추에서의 유충 밀도 변화를 무방제구에서 조사한 결과 9월 1반순부터 증가하기 시작하나 성충 발생 최성기를 기점으로 약 2주후인 9월 3반순에 30주당 28.5마리로 가장 높은 밀도를 보였다. 9월 1반순과 2반순에 1주간격으로 약제를 살포한 예찰방제 I 처리는 담배거세미나방의 경우와 비슷하게 9월 하반순 파밤나방의 밀도가 0.

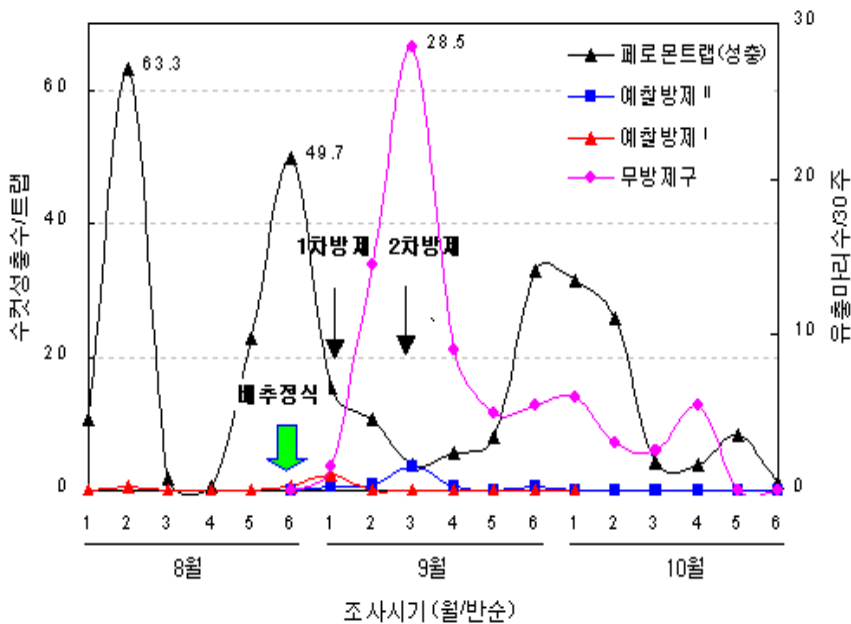


그림 3. 파밤나방 발생소장 및 유충 발생량  
 J 약제방제시기 : 9월 2일(1차), 9월14일(2차)

5~2.5마리로 다소 증가하였으나, 9월 1순 1차 방제후 약 2주가 지난 후 2차 방제를 실시한 예찰방제 II 처리는 9월 하순에도 유충 밀도가 0~0.5마리로 낮게 유지되어 방제 효과가 더 우수하였다(그림 3).

**라. 시기별 배추순나방 및 배추흰나비 방제효과**

밤나방과 이외 나방류 해충 발생상황은 생육초기에 배추순나방, 생육 중기 이후에 배추 흰나비의 발생이 무방제구에서 다소 관찰되었다. 예찰방제구에서는 약제방제

효과에 의해 거의 발생하지 않아 밤나방과 해충 2회 방제로 배추에서 발생하는 기타 해충 방제도 문제가 없는 것으로 나타났다(표3, 표4).

**마. 시기별 배추 피해엽율**

무방제구에서의 배추 피해엽율은 나방류 유충 밀도가 가장 높은 시기인 9월 하순이 48.3%로 가장 높았으며(표 5), 이 시기에 예찰방제 II 처리에서 피해엽율이 관행방제인 유사치에 가장 근접하여 바게바버오로 생각되었다.

표 3. 가을 배추 재배시 배추순나방 유충밀도 변화

처 리	시기별 배추순나방 밀도(마리/30주)											
	9/7	9/11	9/14	9/17	9/23	9/27	9/30	10/4	10/7	10/11	10/14	10/22
예찰방제 I	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
예찰방제 II	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
관행방제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
무 방 제	0.0	0.0	4.5	7.5	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

표 4. 가을 배추 재배시 배추흰나비 유충밀도 변화

처 리	시기별 배추흰나비 밀도(마리/30주)											
	9/7	9/11	9/14	9/17	9/23	9/27	9/30	10/4	10/7	10/11	10/14	10/22
예찰방제 I	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
예찰방제 II	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
관행방제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
무 방 제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0

표 5. 주요 나방류에 의한 시기별 배추 피해업율

처 리	시기별 피해업율(%)											
	9/7	9/11	9/14	9/17	9/23	9/27	9/30	10/4	10/7	10/11	10/14	10/22
예찰방제 I	0.0	0.1	0.1	0.2	0.9	2.7	1.4	1.3	1.7	0.3	0.0	0.0
예찰방제 II	0.0	1.8	4.1	2.8	2.4	0.5	0.4	0.6	0.3	0.6	0.3	0.0
관행방제	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
무 방 제	5.9	24.8	25.4	46.3	36.0	48.3	42.2	46.9	43.4	43.4	43.4	38.9

#### 4. 적 요

- 가. 담배거세미나방의 페로몬트랩 발생량은 8월 하순이후 성충 비래량이 급증하였으며, 가을 배추에서의 유충 발생량은 9월 중순부터 발생하여 9월하순까지 많았다.
- 나. 파밤나방의 페로몬트랩 발생량은 8월 상하순, 9월 하순에 성충 비래량이 급증하였으며 가을 배추에서의 유충 발생량은 9월 중순에 가장 발생이 많았다.
- 다. 가을배추의 주요 해충은 담배거세미나방, 파밤나방, 배추순나방, 배추흰나비였으며, 배추순나방은 생육초기에 주로 발생하였다.
- 라. 담배거세미나방의 가장 효과적인 방제 방법은 성충 발생최성기(8월 하순)이후 유충발생이 많은 9월 상중순에 2주간격으로 2회 방제약제를 살포시 담배거세미나방과 파밤나방 등 주요 해충에 대하여 관행방제(정식후 1주간격 5

회 살포)와 유사하게 비교적 낮은 해충밀도를 유지하였고, 피해업율도 낮았다.

#### 5. 인용문헌

- 배순도, 박경배, 오윤진. 1997. 온도 및 기주조건이 담배거세미나방(*Spodoptera litura*)의 난 및 유충 발육에 미치는 영향. 한국응용곤충학회지 36(1) : 48-54.
- 박종대, 김규진. 1995. 합성 성페로몬에 의한 파밤나방의 방제 II. 교미교란에 의한 방제. 한국응용곤충학회지 34(3) : 169-173.
- 김용균, 이준익, 강성영, 한상찬. 1997. 파밤나방(*Spodoptera exigua* (Hubner))의 살충제 감수성 변이에스테라제와 아세틸 콜린에스테라제 활력. 한국응용곤충학회지 36(2) : 172-178.
- 이순원, 최경희, 이동혁, 김동아, 김동순, 양창열, 전홍용, 김호열, 임명순, 이정운. 2000. 과수원 나방류 성페로몬 사용 길잡

이. 농촌진흥청 대구사과연구소 pp.8~9.  
유재기, 최인후, 이정운. 1995. 파 재배지에서  
합성 성페로몬제 처리에 의한 과밤나  
방의 방제 가능성 조사. 농업논문집  
37(1) : 334~339.

## 6. 연구결과 활용제목

- 성페로몬을 이용한 가을 배추의 밤나방  
과 해충 예찰 방제(2002, 영농활용)