

사업구분 : 기본연구	Code 구분 : LS0703	작물보호(전반기)
연구과제 및 세부과제명	연구기간	연구책임자 및 참여연구원(☎)
토마토 병해충 친환경 방제법 개발 연구	'05~'08	경기도원 환경농업연구과 이진구(229-5833)
페로몬유인 해충포획기이용 해충방제 실증시험	'06~'07	경기도원 환경농업연구과 이진구(229-5833) (참여연구원) 홍순성, 김진영, 임재욱
색인용어	페로몬, 해충포획기, 배추줄나방, 톱다리개미허리노린재, 목화바둑명나방, 담배 거세미나방	

ABSTRACT

This study was conducted to apply the insect collector using pheromone for the control of harmful insects. In the experiment for the control of *Plutella xylostella* at cabbage, the larva of the moth in the insect collector treatment was decreased 35.0% compared of non-control. In the experiment for the control of *Riptortus clavatus* at soybean, the rate of damaged pod by bug was no difference in the insect collector treatment and general control respectively 11.7% and 11.3%. In the experiment for the control of *Palpita indica* at cucumber, the larva of the moth occurred less than one larva per plant in the insect collector treatment. In the experiment for the control of *Spodoptera litura* at tomato, the rate of damaged plant by moth in the insect collector treatment was decreased 76.4% compared of non-control. These results indicate that the insect collector using pheromone can be used for the control of harmful insects.

Key words : Pheromone, Insect collector, *Plutella xylostella*, *Riptortus clavatus*, *Palpita indica*, *Spodoptera litura*

1. 연구목표

페로몬은 같은 종내 개체간의 통신물질을 말하는 것으로 성숙페로몬, 성페로몬, 집합페로몬, 경보페로몬 등 여러 종류가 있고, 포유동물에서 시작하여 여러동물에서 이용되고 있지만 곤충에서 가장 흔하게 발견된다(부 2005). 페로몬을 농업에 이용하는 방법으로는 해충 최초발생시기와 다발생시기를 알려주어 방제시기를 결정할 수 있게 하는 발생예찰용, 다량으로 페로몬을 분비하여 수컷이 암컷을 찾아가는 것을 방해하는 교미교란용, 해충을 대량으로 유인하여 포획, 방제하는 대량포획용 등이 있다. 지금까지 페로몬은 대부분 예찰

용으로 이용되고 있으며, 교미교란용은 과수원에서 사과굴나방, 복숭아심식나방등의 해충 방제에서 좋은 효과를 나타내고 있으며, 파에서 파밤나방 방제(유 등, 1995), 외대파, 고추, 감자에서 파밤나방 방제(박 등, 1995), 콩에서 담배거세미나방 방제(조 등, 2004)등을 위하여 연구되고 있다. 대량포획용은 벼에서 이화명나방 방제(고 등, 1983), 감자와 고추에서 파밤나방 방제(김 등, 1995)등 연구는 되고 있지만 아직 실용화되고 있지는 않다. 최근들어 친환경농업이 주목을 끌면서 농약을 사용하지 않고 해충을 방제하는 수단으로 야간에 전등의 빛으로 곤충을 유인하여 팬으로 포획하는 전등식 해충포획기가 많이 이용되고 있다. 전등식 해충포획기는 빛에 유인되는 곤충을 야간에만 포획할 수 있고, 해충뿐만 아니라 천적과 같은 이로운 곤충과, 인간과 작물에 피해가 없는 일반곤충까지 유인되어 포획, 살충되기 때문에 전등대신 페로몬을 설치하고 잡힌 해충이 빠져나갈 수 없도록 해충포획기의 구조를 개선하여 만든 것이 페로몬유인 해충포획기로 낮에도 이용할 수 있고 방제하고자 하는 해충만 선택적으로 유인하여 포획할 수 있다.

본 연구는 페로몬유인 해충포획기로 배추 배추좀나방, 콩 톱다리개미허리노린재, 오이 목화바둑명나방, 토마토 담배거세미나방의 유인·포획 효과를 조사하여 방제효과를 검토하고자 수행하였다.

2. 연구방법

가. 해충포획기를 이용한 배추 배추좀나방 방제

배추좀나방(*Plutella xylostella*)의 유인·포획효과를 위해 포획기처리구, 관행방제구, 무처리구를 두고 노랑봄배추를 2005년 4월18일에 100×30cm 재식거리로 2열 정식하였다. 5월 4일에 배추좀나방 페로몬이 들어있는 해충포획기를 포획기처리구 포장(23×9m) 내부에 1.2m의 높이로 4개 설치하고 매일 유인·포획되는 배추좀나방 수를 조사하였다. 페로몬은 (주)그린아그로텍에서 판매되는 제품을 사용하였으며 한달에 한번씩 교체하였다.

나. 해충포획기를 이용한 콩 톱다리개미허리노린재 방제

톱다리개미허리노린재(*Riptortus clavatus*)의 유인·포획효과를 위해 포획기처리구, 관행방제구, 무처리구를 두고 대원콩을 2005년 5월1일에 60×30cm재식거리로 파종하였다. 7월 1일에 톱다리개미허리노린재 페로몬이 들어있는 해충포획기를 포획기처리구 포장(30×30m)의 주변으로 1.2m의 높이로 12개 설치하고 매일 유인·포획되는 톱다리개미허리노린재 수를 조사하였다. 페로몬은 (주)그린아그로텍에서 판매되는 제품을 사용하였으며 한달에 한번씩 교체하였다.

다. 해충포획기를 이용한 오이 목화바둑명나방 방제

목화바둑명나방(*Palpita indica*)의 유인·포획효과를 위해 포획기처리구, 관행방제구, 무처리구를 두고 싱싱백다다기 오이를 2005년 8월14일에 이랑너비 80cm× 포기사이 40cm, 2열 재배로 정식하였다. 8월 17일에 목화바둑명나방 페로몬이 들어있는 해충포획기를 포획기처리구 하우스(7×25m)의 중앙에 1.2m의 높이로 1개 설치하고 매일 유인·포획되는 목화바둑명나방 수를 조사하였다. 페로몬은(주)그린아그로텍에서 판매되는 제품을 사용하였으며 한달에 한번씩 교체하였다.

라. 해충포획기를 이용한 토마토 담배거세미나방 방제

담배거세미나방(*Spodoptera litura*)의 유인·포획효과를 위해 포획기처리구, 관행방제구, 무처리구를 두고 슈퍼도태랑 토마토를 봄재배는 2006년 4월12일, 가을재배는 8월 12일에 이랑너비 80cm× 포기사이 50cm, 2열 재배로 정식하였다. 5월1일에 담배거세미나방 페로몬이 들어있는 해충포획기를 포획기처리구 하우스(7×25m)의 중앙에 1.2m의 높이로 1개 설치하고 매일 유인·포획되는 담배거세미나방 수를 조사하였다. 페로몬은(주)그린아그로텍에서 판매되는 제품을 사용하였으며 한달에 한번씩 교체하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 해충포획기를 이용한 배추 배추좀나방 방제

배추좀나방 성충은 5월 4반순에 포획기당 56마리로 가장 많이 발생하였고, 5월 5반순에 발생량이 적었으나 5월 6반순에 다시 증가하여 6월 2반순까지 포획량이 많았다(그림 1). 1987년-1989년 조사에서 남부지역 발생최성기가 5월중하순과 6월중순-7월중순이라고 한 보고(김 등, 1991)와 다소 차이는 있었으나 이는 지역별, 연도별로 발생소장에 차이가 있는 것으로 생각되며 또한 배추좀나방의 연세대수가 10-11세대로 경과하기 때문에 각 세대별로 중복발생하기 때문인 것으로 생각된다. 배추좀나방 유충발생은 5월에는 0.2-0.4마리/포기로 적었으나, 6월4일 조사에서 급증하여 모든 처리구에서 피해가 심하였으며 포획기에 의한 유충발생은 무방제구에 비해 35% 감소하였다(표 1). 배추좀나방은 많은 발생 세대와 살충제의 사용으로 농약에 대한 약제저항성이 발생하고(Tabashnik, 1994), 배추 포기가 형성됨에 따라 포기내부에 약제 침투가 용이하지 않아 관행처리구에서도 방제가 쉽지 않았다. 포획기처리구에서 피해가 35% 감소하기는 하였으나, 효율적인 방제를 위해서는 천적인 곤충병원성 선충의 투입(김 등, 2006) 등이 동반되어야 하겠다.

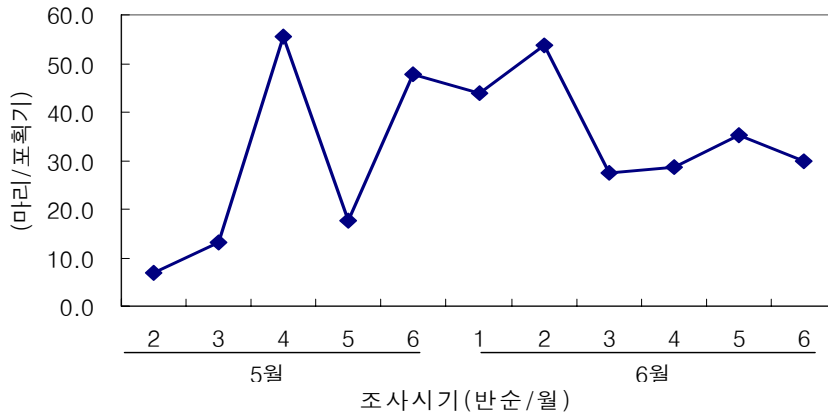


그림 1. 배추좀나방 성충 발생소장

표 1. 배추좀나방 유충 발생수(마리/포기)

조사시기	해충포획기	관행방제	무방제
5월 2일	0	0	0
5월 12일	0.07	0	0.07
5월 23일	0.2	0.3	0.4
6월 4일	31.5	9.5	44.0
6월 18일	30.0	14.3	53.0
6월 27일	5.7	5.0	6.3
계	67.5	29.1	103.8

나. 해충포획기를 이용한 콩 톱다리개미허리노린재 방제

톱다리개미허리노린재는 8월 2반순에 포획기당 96마리로 최고 발생하였고 이후발생량이 급감하여(그림 2), 2004년 경남지역 콩포장에서 8월하순과 11월상순 두 번의 뚜렷한 발생(허 등, 2005)을 보인것과는 다소 차이가 있었지만 8월상중순 최고발생이후 급감한 2005년 전북지역의 발생(백 등, 2006)과는 비슷하였다. 노린재 피해립율은 포획기 11.7%, 관행방제 11.3%로 비슷한 경향이었고, 무방제에서는 13.0%이었다(표 2). 2004년-2005년 전북지역 조사에서 무방제구의 피해립율이 39.3%, 관행방제구 13.7%, 페로몬트랩 처리구에서 14.7%이었던 것에(백 등, 2006) 비해 무방제구의 피해가 현격히 적었다. 노린재피해립율의 분포를 보면 콩의 줄기 상부에서 피해가 심하여(표 3) 노린재가 날아다니면서 줄기 상부에서 주로 가해하고 다른 콩으로 이동하여 피해를 끼치는 것으로 생각된다.

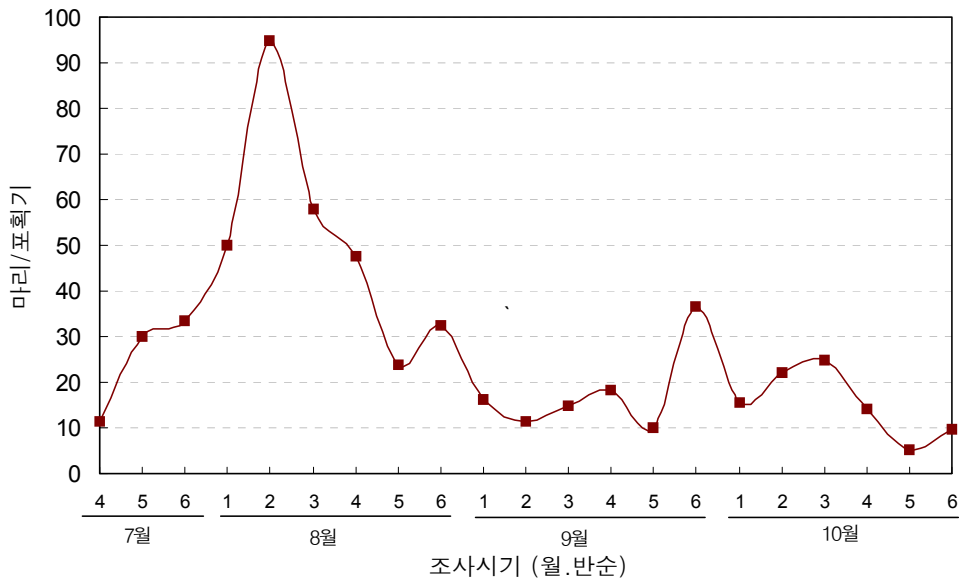


그림 2. 틱다리개미허리노린재 성충 발생소장(마리/포획기)

표 2. 처리별 노린재 피해립울

	해충포획기	관행방제	무방제
정상립(개/주)	163.3	189.5	169.3
피해립(개/주)	21.6	24.1	25.4
피해립울(%)	11.7	11.3	13.0

표 3. 콩깍지의 줄기위치별 노린재 피해립울(%)

	상부	중부	하부
정상립(개)	2,675	4,262	2,795
피해립(개)	1,971	749	315
피해립울(%)	42.4	14.9	10.1

다. 해충포획기를 이용한 오이 목화바둑명나방 방제

목화바둑명나방 유충은 8월하순과 10월상순에 무방제 포장에서 주당 약 2마리로 최고 발생하였으며 포획기처리구의 유충발생량은 주당 0.5마리 이하로 유지되었고 9월하순에는 주당 1마리 이하였다(그림 3). 목화바둑명나방 발생은 7월중하순에 최초로 유인되었고 8월상순과 8월하순에 발생을 하였으며 9월중하순에 최고의 발생을 하였다는 보고(최 등,

2004)와 같이 봄재배시는 발생이 거의 없어 큰 문제가 되지 않는다. 가을재배시는 정식 초기부터 목화바독명나방이 발생하기 때문에 관리가 필요하며 정식 이전에 해충포획기를 설치하는 것이 바람직하다고 생각된다.

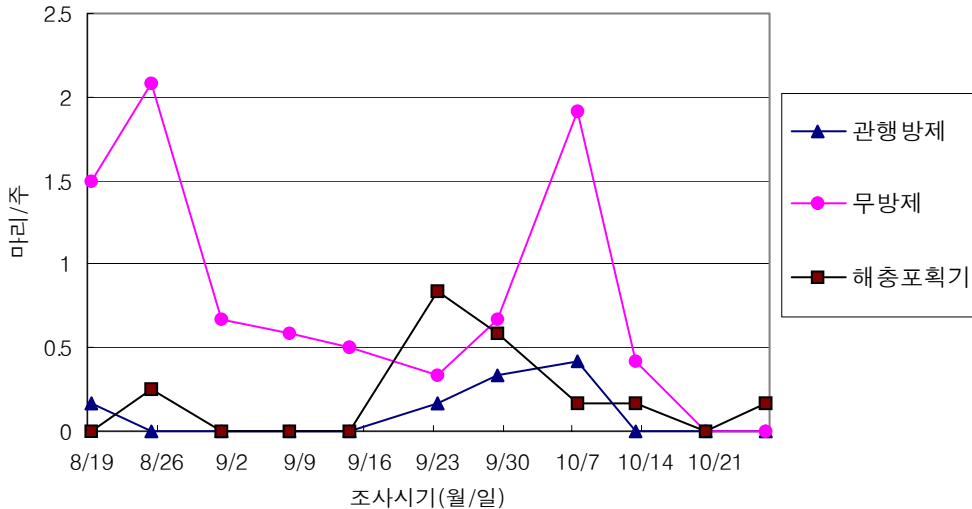
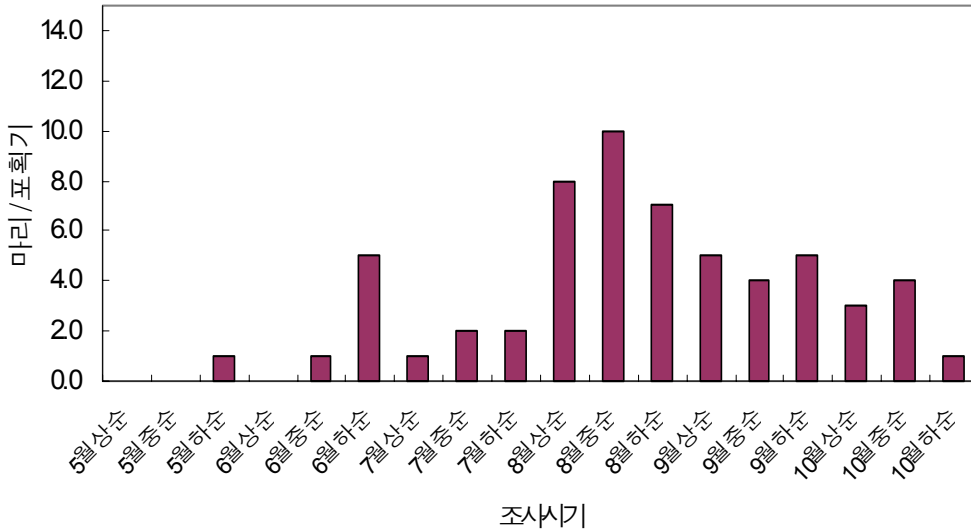


그림 3. 목화바독명나방 유충 발생수

라. 해충포획기를 이용한 토마토 담배거세미나방 방제

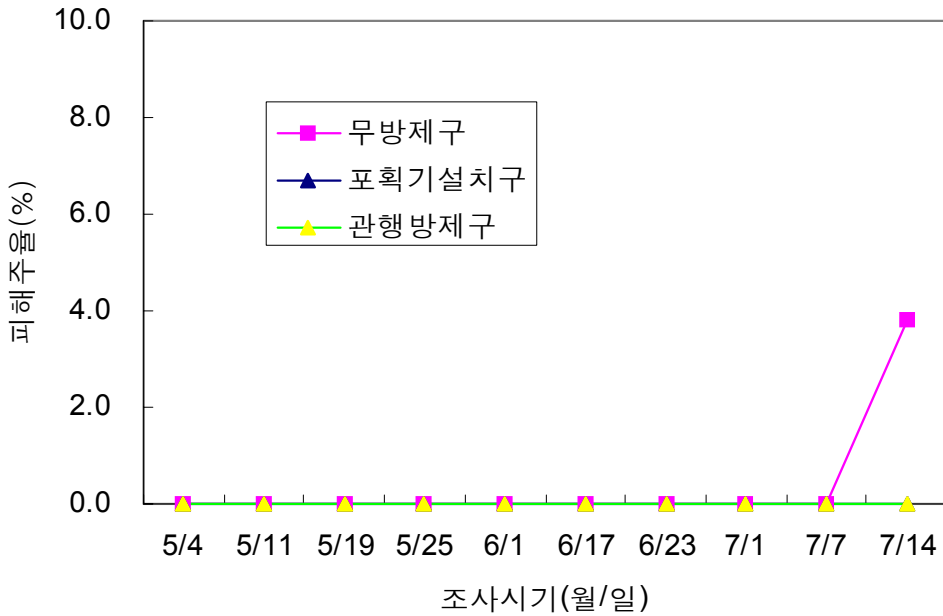
담배거세미나방은 페로몬유인 해충포획기를 5월 1일 설치하여 5월 하순부터 포획되었으며 8월 상중순에 가장 많이 포획되었다(그림 4). 남부지방에서 5월 상순부터 9월 하순까지 연간 약 5회 발생한다는 보고(신 등, 1987)와는 다른 경향이었으며 이는 지역별, 연도별, 기상환경 등에 따라 차이가 있을 것으로 여겨진다.

토마토 봄재배시에는 나방의 피해가 없다가 7월 중순 조사에서 처음으로 발생하였다. 토마토 가을재배시 9월부터 나방류 피해가 발생하기 시작하여 포획기 설치구와 관행방제구에서는 각각 14.4%와 4.4%의 피해주율을 나타내었고 9월중순이후 추가적인 발생이 없었으며, 무방제구에서는 계속 발생하여 피해주율이 61.1%까지 되었다(그림 5). 토마토에서 나방류 피해는 주로 과실과 줄기에서 발생하였고 잎에서 발생은 적었다(표 4). 나방피해가 줄기에 발생하면 줄기가 부러지거나 약해져 줄기 윗부분의 과실은 생육이 부진하게 되며, 과실에 피해가 발생하면 상품성이 전혀 없기 때문에 토마토에서 담배거세미나방의 관리가 매우 중요하며 정식 이전에 해충포획기를 설치하는 것이 바람직하다고 생각된다.

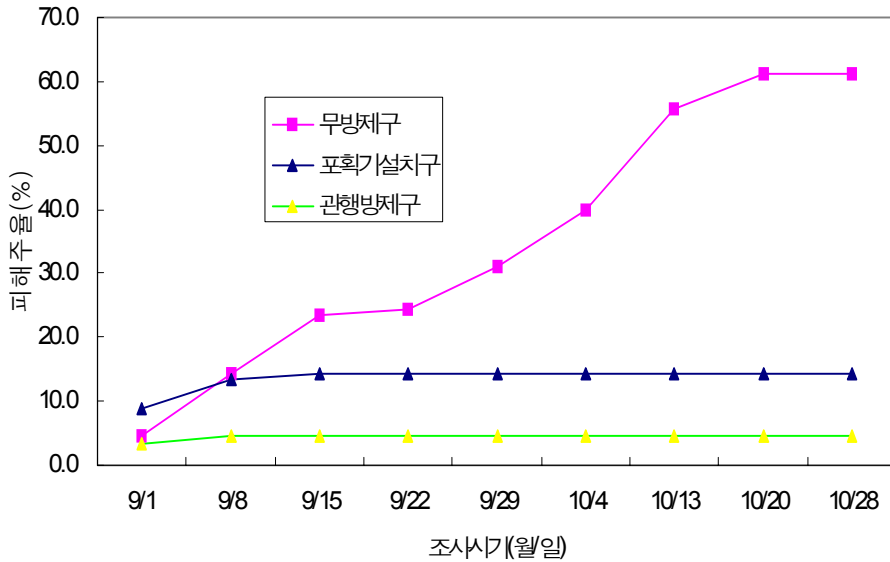


↓ 페로몬유인 해충포획기 설치(5월1일)

그림 4. 토마토 재배지내 페로몬유인 해충포획기의 담배거세미나방 포획 효과



※ 봄재배 : 정식시기 4월 12일



※ 가을재배 : 정식시기 8월 12일

그림 5. 토마토 재배시 나방류 피해

표 4. 토마토 가을재배시 나방류에 의한 피해 부위

(10월28일 조사)

	줄기	과실	잎	계
피해수(/90주)	41	100	7	148
피해율(%)	27.7	67.6	4.7	100

4. 적 요

페로몬유인 해충포획기는 기존의 전등식 해충포획기의 전등대신 페로몬을 설치할 수 있도록 하고 구조를 개선하여 실용신안 특허등록(제0393447호)하였다. 콩 톱다리개미허리노린재, 배추 배추좀나방, 오이 목화바둑명나방, 토마토 담배거세미나방의 유인·포획량을 조사하여 방제효과를 검토하고자 수행한 결과는 다음과 같다.

가. 배추좀나방성충은 5월4반순에 가장 많이 포획되었으며, 유충발생은 5월에는 0.2-0.4 마리/포기로 적었으나, 6월4일 조사에서 급증하였으며 포획기에 의한 유충발생은 무처리에 비해 35.0% 감소하였다.

나. 톱다리개미허리노린재는 8월상순에 최고로 발생하였으며, 노린재 피해립율은 포획기 11.7%, 관행방제 11.3%로 비슷한 경향이었고, 줄기 상부에서 피해가 심하였다.

다. 목화바둑명나방 유충은 8월하순과 10월상순에 무방제 포장에서 약 2마리/주 발생하

- 였으며 포획기처리구의 유충발생량은 주당 1마리 이하로 유지되었다.
- 라. 담배거세미나방은 페로몬유인 해충포획기를 5월 1일 설치하여 5월 하순부터 포획되었으며 8월 상중순에 가장 많이 포획되었다.
- 마. 토마토에서 나방류 피해는 주로 과실과 줄기에서 발생하여 줄기가 부러지고 과실 상품성을 저해하는 요인이 되었으며, 잎에서 발생은 적었다.
- 바. 토마토 가을재배시 9월부터 나방류 피해가 발생하기 시작하여 포획기 설치구와 관행방제구에서는 각각 14.4%와 4.4%의 피해주율을 나타내었고 9월중순이후 추가적인 발생이 없었다.

5. 인용문헌

- 고현관, 이정운, 김용현. 1983. 성페로몬에 의한 이화명나방의 대량유살. 농시보고 25 : 136-139
- 김규진, 박종대, 최덕수. 1995. 합성 성페로몬 대량유살 트랩을 이용한 파밤나방의 발생소장, 발생량 및 방제효과. 한국응용곤충학회지 34(2) : 106-111
- 김명화, 이승찬. 1991. 남부지방에서 배추좀나방의 발생생태에 관한 연구. 한국응용곤충학회지 30(3) : 169-173
- 김형환, 조성래, 이동운, 전홍용, 박정규, 추호렬. 2006. 곤충병원성 선충을 이용한 시설재배지 배추좀나방의 생물적 방제. 한국응용곤충학회지 45(2) : 201-209
- 박종대, 김규진. 1995. 합성성페로몬에 의한 파밤나방의 방제. II 교미교란에 의한 방제. 한국응용곤충학회지 34(3). 169-173.
- 백채훈, 최만영, 서홍렬, 이건휘, 박정규. 2006. 생리활성물질과 천적을 이용한 톱다리개미허리노린재 방제연구. 호남농업논총 제2권 448-462.
- 부경생. 2005. 곤충의 호르몬과 생리학. 서울대학교출판부
- 신현열, 김창효, 박정규, 이유식. 1987. 담배거세미나방의 생태에 관한 연구. I. 남부지방에서의 발생소장, 작물병 유충의 발육, 용기간, 성충의 수명 및 산란. 농시논문집. 29 : 301-307
- 유재기, 최인후, 이정운. 1995. 파 재배지에서 합성 성페로몬제 처리에 의한 파밤나방의 방제 가능성 조사. 농업논문집 37(1) : 334-339
- 조점래, 박창규, 이민호, 박홍현, 김홍선, 엄기백. 2004. 교미교란을 이용한 담배거세미나방 방제. 농업생물연구(2004). 101-116.
- 최동철, 노재중, 이기권, 김홍선. 2003. 수박에서 목화바둑명나방의 월동과 발생소장. 한국응용곤충학회지 42(2). 111-118.
- 허혜순, 허완, 배순도, 박정규. 2005. 톱다리개미허리노린재의 발생소장과 난소발육. 한국응

용곤충학회지 44(3). 199-205.

Tabashnik, B.E. 1994. Evolution of resistance to *Bacillus thuringiensis*. Ann. Rev. Entomol. 39 : 47-79

6. 연구결과 활용제목

- 친환경농업을 위한 페로몬유인 해충포획기 보급 건의(2006, 시책건의)