

어젠다코드	1 - 3 - 8		구분	완결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	P02	작목구분코드	CP-01-CP33
과제종류	공동연구		세세부사업	돌발병해충 예찰 및 예측기술개발	
연구과제 및 세부과제			수행기간	소속	과제책임자
오이, 국화 등 15작물의 돌발 해충 예찰방법 표준화 기술 개발			'13~'15	국립농업과학원	최병렬
6) 강원지역 배추, 무의 돌발 및 주요 해충 예찰방법 표준화기술 개발			'13~'15	환경농업연구과	정태성
색인용어	배추, 무, 돌발해충, 예찰방법, 표준화				

ABSTRACT

This study was conducted from 2013 to 2015 to look into the occurrence of sporadic and major insect pests on chinese cabbage and radish, to develop investigation method of *Plutella xylostella* and *Mamestra brassicae* on chinese cabbage, and to establish an early warning system of *Mythimna separata*, *Lycorma delicatula*, *Metcalfa pruinosa*, *Pochazia shantungensis* in Gangwon area

For forecasting of *Plutella xylostella* and *Mamestra brassicae* on chinese cabbage, three pheromone traps per 10a were established and investigated for adult insects and total 20 heads from four or five plots were investigated for larva at 10 days interval after transplanting.

The occurrence of *Plutella xylostella* and *Mamestra brassicae* was investigated on chinese cabbage and radish fields in Pyeongchang and Hongcheon. The occurrence density of larva was low at farmer's field. The occurrence of *Plutella xylostella* was higher at spring than fall season and *Mamestra brassicae* was highly occurred from late June to late July and early September. *Phyllotreta striolata* was occurred from June to October and mainly occurred at August, but the larva of *Athalia rosae ruficornis* was rarely occurred.

The occurrence of *Mythimna separata* was investigated in Chuncheon and Hongcheon. The amount of adult insect collection was low as 23 at 2013, 5 at 2014, and 18 insects at 2015. The larva density and the ratio of damaged leaf were also low.

The first occurrence of *Lycorma delicatula* in Gangwondo was 2008, then the occurrence was increased as 8.7ha at 2013, 22.1ha at 2014, and 47.2ha at 2015. *Limosina emelianovi* Oshanin was investigated at the half of grape farms in Chuncheon and Wonju at 2015. And the occurrence was 2.6 egg mass, 4.5 larva, and 5.6 adult insects per plant

The first occurrence of *Pochazia shantungensis* in Gangwondo was 2013 at Moonmak, Wonju, and the occurrence was increased to 1.6ha at 2015. The occurrence density was

10.4 egg mass, 0.8 larva, and 1.2 adult insects per plant in apple farm.

The first occurrence of *Metcalfa pruinosa* in Gangwondo was 2012, then the occurrence was 0.7ha at 2013, 1.1ha at 2014, and 0.5ha at 2015. This insect was mainly occurred at ginseng field, mountain hill, and high rest area.

1. 연구목표

강원지역의 배추, 무의 돌발 및 주요해충 예찰방법 표준화 기술개발을 목표로 배추의 배추좀나방과 도둑나방의 예찰방법을 개발하여 현장에서의 예찰시스템을 개선하고 배추의 배추좀나방과 도둑나방 그리고 무의 벼룩잎벌레와 무잎벌에 정기모니터링을 수행하여 돌발해충이 발생상황을 지속적으로 예찰하며 돌발해충 조기경보시스템 구축으로 비래해충인 멸강나방의 돌발에 대응한 조기경보시스템 구축, 최근에 급격히 증가하는 해충인 꽃매미·미국선녀벌레·갈색날개매미충의 돌발에 대응한 조기경보시스템을 구축하기 위하여 수행되었다.

2. 재료 및 방법

<제6세부과제 : 강원지역 배추, 무의 돌발 및 주요 해충 예찰방법 표준화 기술개발>

(시험 1) 돌발해충 표본조사법 개발

배추에 발생하여 피해를 주는 배추좀나방과 도둑나방에 대한 표본조사법 개발을 위해 2013년부터 2015년까지 3년간 평창과 홍천지역에서 조사지점을 선정하여 정점조사와 순회조사를 실시하였으며 2015년에는 춘천지역에 자체포장을 조성하여 이들 해충에 대한 조사를 추가적으로 실시하였으며 조사방법은 육안 및 페로몬트랩 조사를 병행하였다.

(시험 2) 돌발해충 정기 모니터링

배추에 발생하는 배추좀나방과 도둑나방 그리고 무에 발생하는 벼룩잎벌레와 무잎벌의 정기 모니터링은 평창과 홍천지역에서 2013년부터 2015년까지 3년간 발생양상을 조사하였으며 조사방법은 육안조사와 페로몬트랩조사를 병행하였으며 각 해충별로 포장조사는 20주를 기준으로 발생밀도를 조사하였다.

(시험 3) 돌발해충 조기경보시스템 구축

돌발해충의 조기경보시스템 구축을 위해 멸강나방, 꽃매미, 미국선녀벌레, 갈색날개매미충의 발생양상을 조사하였으며 멸강나방은 춘천과 홍천지역에서 옥수수포장과 초지를 중심으로 성충과 유충의 발생상황과 피해를 조사하였고 꽃매미는 춘천과 원주지역에서 포도과원을 중심으로 월동알, 유충과 성충의 발생상황을 조사하였으며 미국선녀벌레는 배과원을 중심으로 춘천과 원주지역에서 유충과 성충의 발생상황을 조사하였다. 또한 갈색날개매미충의 발생양상은

춘천과 원주지역에서 사과과원을 중심으로 월동알과 약충의 발생상황을 조사하였으며 끈끈이 트랩을 이용한 성충의 발생양상도 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

<제6세부과제 : 강원지역 배추, 무의 들발 및 주요 해충 예찰방법 표준화 기술개발>

(시험 1) 들발해충 표본조사법 개발

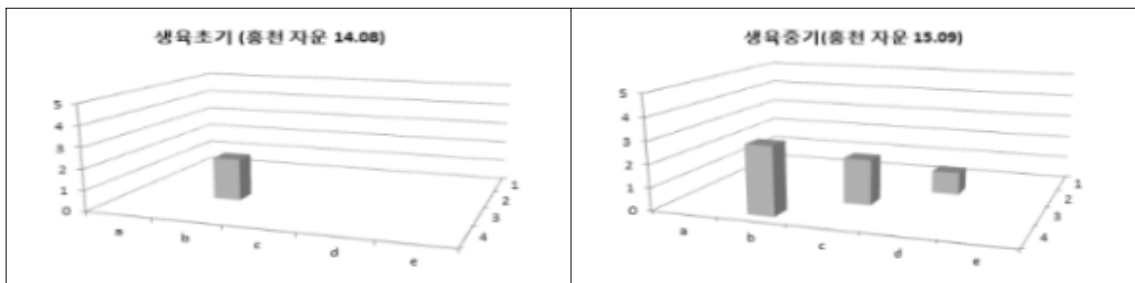
가. 배추에서 배추좀나방 표본 조사법 개발

배추에서의 배추좀나방의 표본조사법 개발을 위해 2013년부터 2015년까지 홍천과 평창지역에서 각각 3개의 농가포장을 선정하여 시기별로 유충의 발생상황을 조사한 결과 2013년과 2014년에는 배추좀나방 유충을 확인할 수 없었으며 2015년에는 평창지역에서 5월 하순에서 6월에 그리고 8월 하순에서 9월 상순에 포기당 0.01~0.1마리로 발생되었고 홍천지역에서는 6월에만 0.03~0.04의 발생을 보였다. 농가포장에서의 배추좀나방의 유충발생이 전반적으로 낮은 것은 농가에서 정기적인 약제살포로 인한 것으로 추측된다(표 1). 또한 농가의 순회조사에서도 전체적으로 발생밀도는 적었으며 조사포장을 20구획으로 나누어 조사한 결과 특별하게 발생하는 패턴은 보이지 않았다(그림 1). 그러나 2015년 춘천에 자체포장을 조성하여 무농약으로 배추를 재배하며 조사한 결과 배추 생육초기부터 후기까지 전체적으로 고른 발생을 보였으며 배추생육 중기에 가장 많은 발생밀도를 보였다(그림 2).

표 1. 배추좀나방 유충 발생상황

(마리/주)

구 분		5월		6월		7월		8월		9월		10월	
		상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하
2013	평창	-	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0
	홍천	-	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0
2014	평창	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0
	홍천	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0
2015	평창	0	0.01	0.03	0.03	0	-	-	0.1	0.1	0	0	-
	홍천	0	0	0.03	0.04	0	-	-	0	0	0	0	-



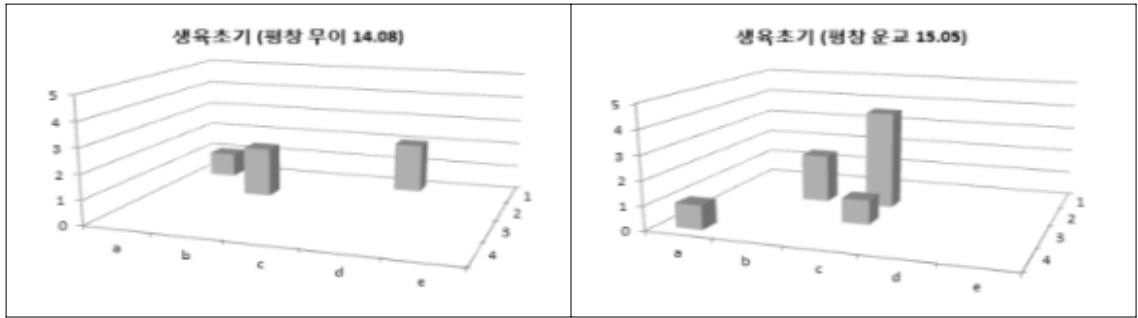


그림 1. 배추좀나방 농가 순회조사

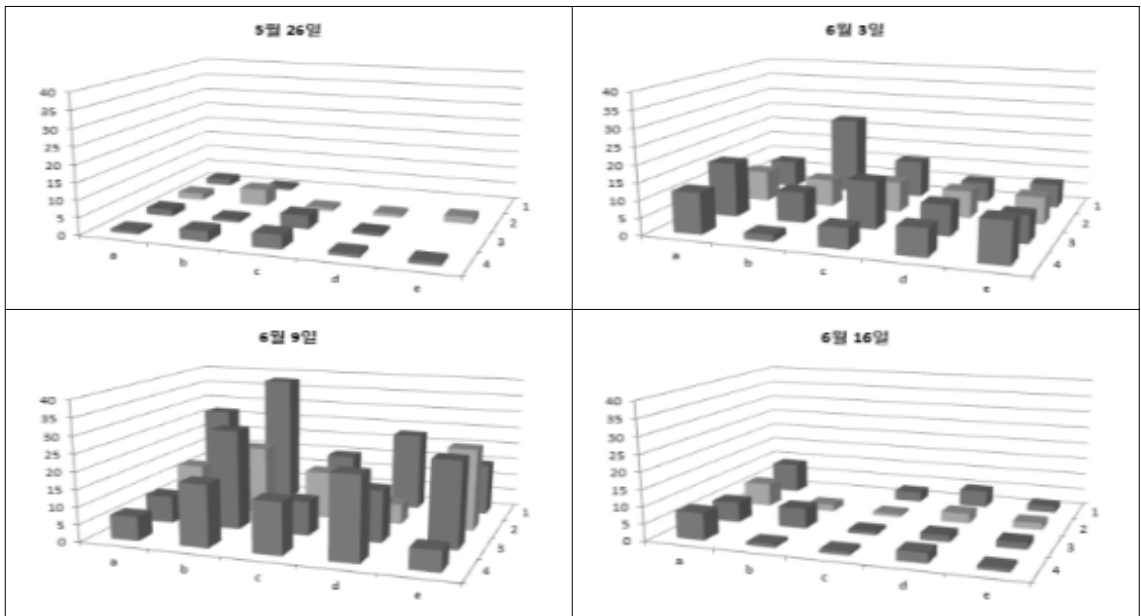


그림 2. 포장 구역별 배추좀나방 유충 발생조사

배추에서의 배추좀나방의 발생예찰에 대한 기존의 방법은 조사지점 당 10포기씩 총 20포기를 선정한다고만 명시되어 있고 선정 기준이 없으며 피해포기율의 조사는 다수의 해충 종이 발생하는 포장에서는 정확한 피해해충을 가리기 어려움이 있다.

배추좀나방의 유충발생은 배추포장 전체에 고루 발생하는 경향을 나타내며 포장의 가장자리 배추보다는 2~3m정도 포장안쪽 배추의 외엽에서 3~4장의 배추 뒷면을 조사하며 조사포장에서의 발생밀도가 초기일 때 2~3회 집중적으로 실시하는 것이 좋을 것으로 판단되었다.

따라서 배추좀나방의 예찰을 위하여 성충발생은 조사포장 가장자리에 삼각의 형태로 3개의 성페로몬트랩 설치하여 10일 간격으로 조사하며 유충발생은 조사포장을 20구획으로 나눈 후 대각선 방향의 4개의 구획에서 5포기를 조사하여 총 20포기의 유충 발생밀도를 10일 간격으로 조사를 실시하여 좀 더 신속하고 정확한 예찰이 될 수 있도록 조사방법의 개선을 제안하였다(그림 3).

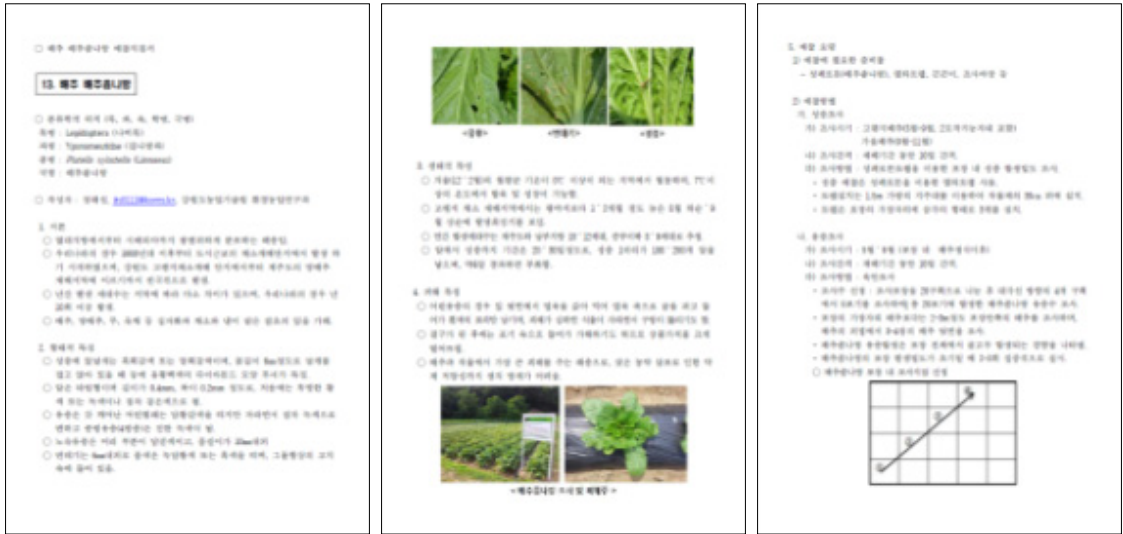


그림 3. 배추좀나방 예찰방법 지침서

나. 배추에서 도둑나방 표본 조사법 개발

배추에 발생하는 도둑나방의 표본조사법 개발을 위해 배추좀나방 조사와 동일하게 2013년부터 2015년까지 홍천과 평창지역에서 각각 3개의 농가를 선정하여 시기별로 배추 포장에서의 유충 발생을 조사하였다. 그 결과 2013년과 2014년에는 도둑나방 유충을 확인할 수 없었으며 2015년에는 홍천지역에서만 6월 하순에 포기당 0.01마리가 발생되었으며 8월 하순에서 9월 하순까지는 포기당 0.1~0.7마리가 발생되었다(표 2). 또한 농가의 순회조사에서도 전체적으로 발생밀도는 낮았으며 조사포장을 20구획으로 나누어 조사한 결과 도둑나방에 피해가 심한 포기나 분변이 발견된 포기에서는 근처의 여러 배추포기에서도 유충이 발견되는 현상을 보였다(그림 4). 2015년 춘천에 자체포장을 조성하여 무농약으로 배추를 재배하며 조사한 결과 낮은 밀도에서는 조사포장의 일부 지점에 한정되어 유충이 발생하는 경향을 보였고 높은 밀도에서는 산란 지점에서 주변으로 확산되어 발생하는 경향을 보였다(그림 5).

표 2. 도둑나방 유충 발생상황

(마리/주)

구분		5월		6월		7월		8월		9월		10월	
		상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하
2013	평창	-	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0
	홍천	-	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0
2014	평창	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0
	홍천	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0
2015	평창	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	-
	홍천	0	0	0	0.01	0	-	-	0.2	0.7	0.1	0	-

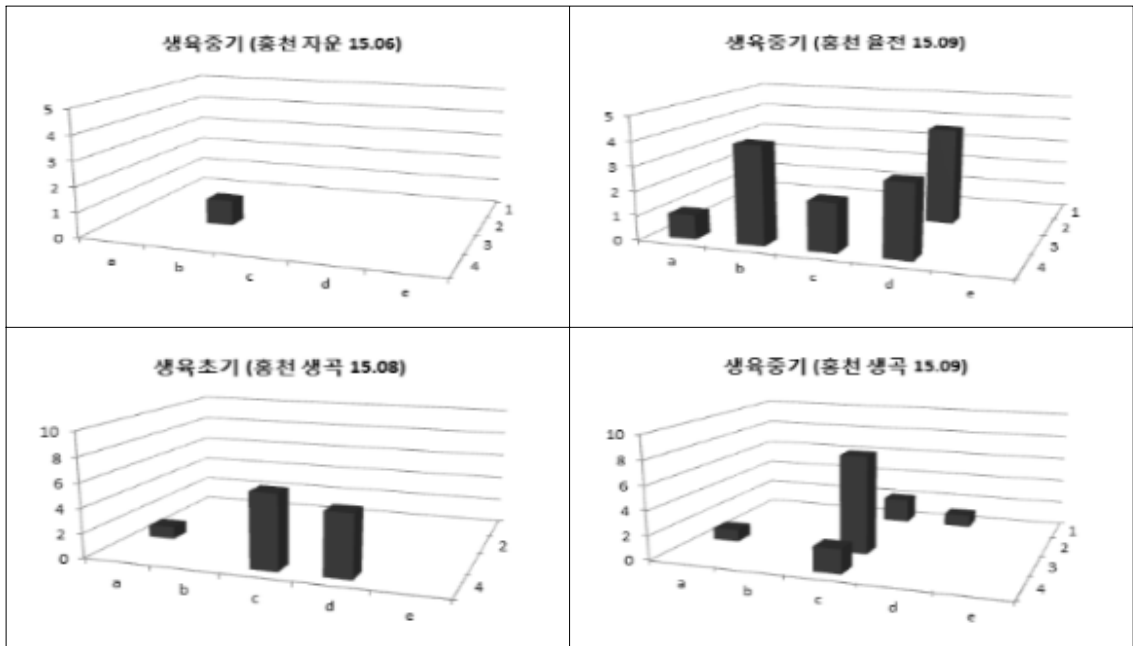


그림 4. 도둑나방 농가 순회조사

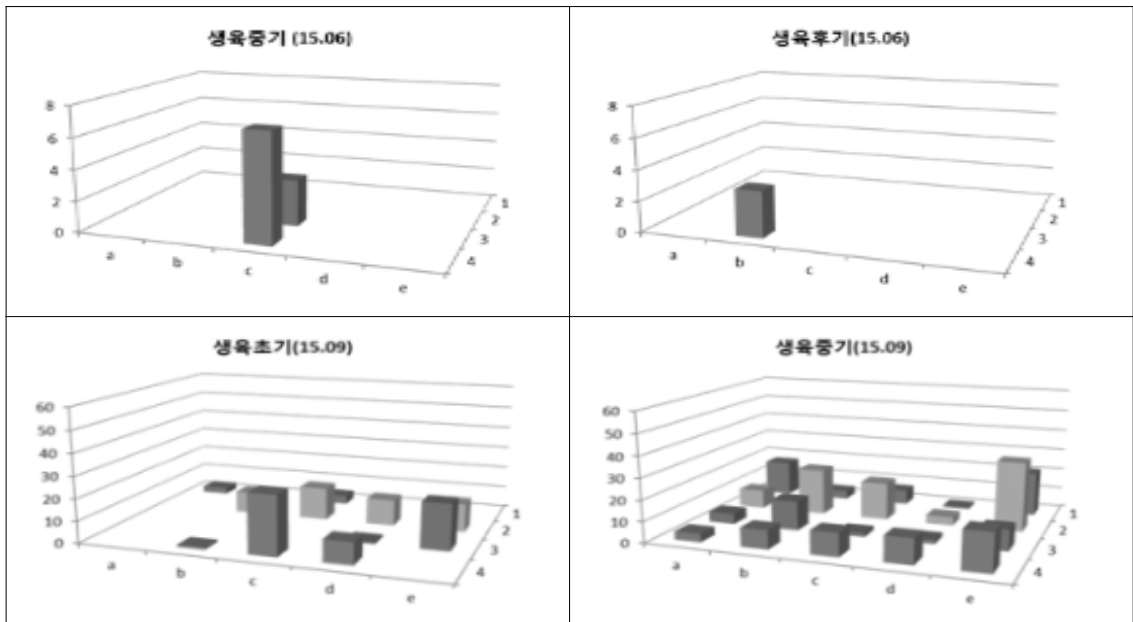


그림 5. 포장 구역별 도둑나방 유충 발생조사

도둑나방은 특성상 난괴형태로 산란을 하며 1~3령까지는 무리지어 생활하다가 4령 이후 분산 생활하기 때문에 발생초기 조사포장에 불규칙적인 발생 형태를 보이며 배추의 겹잎보다

는 배추 속을 파고 들어가며 피해를 주기 때문에 배설물의 흔적이 보이는 포기기의 속잎을 조사하며 조사포장에서의 발생밀도가 초기일 때 2~3회 집중적으로 실시해야 할 것으로 보인다. 따라서 도둑나방의 예찰을 위하여 성충발생은 조사포장 가장자리에 삼각의 형태로 3개의 페로몬트랩 설치하여 10일 간격으로 조사하며 유충조사는 조사포장을 대각선으로 나누고 긴 발뚝을 3등분하여 대각선의 표식지점과 만나는 5지점에서 주변의 식흔 발생포기를 중심으로 4포기를 조사하여 총 20포기의 유충밀도를 10일 간격으로 좀 더 신속하고 정확한 예찰이 될 수 있도록 조사방법의 개선을 제안하였다(그림 6).



그림 6. 도둑나방 예찰방법 지침서

(시험 2) 들밭해충 정기 모니터링

가. 배추좀나방 정기모니터링

배추좀나방에 대한 정기모니터링은 평창과 홍천지역에서 페로몬트랩에 의한 성충의 발생조사와 배추포장에서의 유충 발생조사를 함께 하였다. 페로몬트랩에 의한 성충 발생조사에서는 평창과 홍천지역 모두 유사한 발생 경향을 보였으며 시기적으로는 가을 보다는 봄에 발생이 많았고 6월 상순에서 7월 상순에 발생이 높게 나타났다(그림 7).

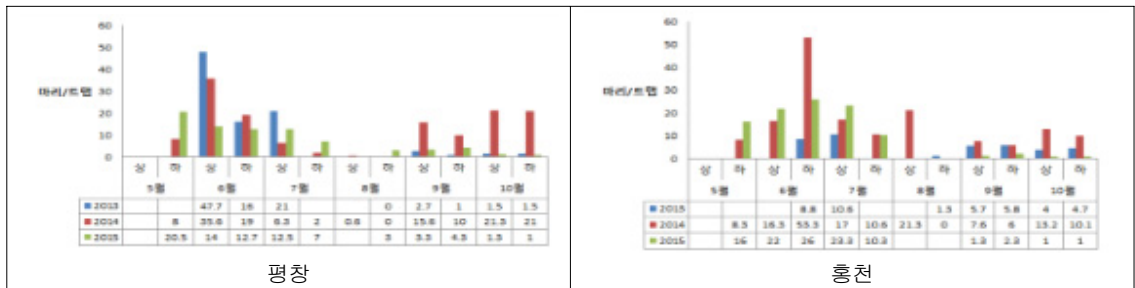


그림 7. 배추좀나방 성충 페로몬트랩 조사

배추포장에서의 배추좀나방 유충 발생을 시기별로 조사한 결과 2013년에는 조사포장에서 유충의 발생을 볼 수 없었으며 2014년에는 8월 상순에만 평창과 홍천지역에서 포기당 0.01~0.25마리가 발생되었으며 2015년에는 평창지역에서는 5월 하순에서 6월 하순까지 0.02~0.03마리가 발생되었고 8월, 9월, 10월 하순에 0.01마리의 발생을 보였으며 홍천지역에서는 8월에 0.02~0.3마리, 10월 하순에 0.2마리의 발생양상을 보였다(표 3).

표 3. 배추좀나방 유충 발생상황

(마리/주)

구 분		5월		6월		7월		8월		9월		10월	
		상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하
2013	평창	-	-	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0
	홍천	-	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0
2014	평창	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0
	홍천	-	-	0	0	-	-	0.25	0	0	0	0	0
2015	평창	0	0.02	0.02	0.03	0	-	0	0.01	0	0.01	0	0.01
	홍천	0	0	0	0	0	-	0.3	0.02	0	0	0	0.2

나. 도둑나방 정기모니터링

도둑나방에 대한 정기모니터링은 배추좀나방과 같이 페로몬트랩과 육안조사를 병행하여 실시하였다. 페로몬트랩 조사에서는 전체적으로 채집량이 적었으며 해마다 채집량의 차이는 있었지만 평창과 홍천지역 모두 6월 하순에서 7월 하순과 9월 상순에 주로 채집되는 경향을 보였다(그림 8).

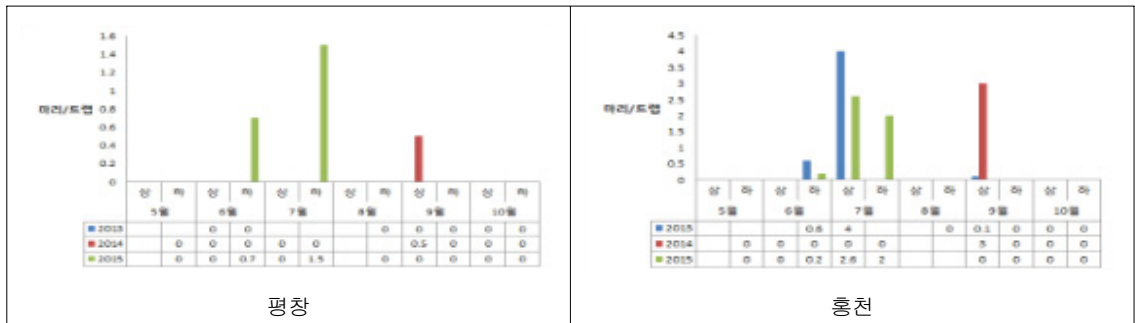


그림 8. 도둑나방 페로몬트랩 조사

도둑나방 조사농가의 배추포장에서도 유충의 발생은 거의 없었으며, 평창지역의 경우 2013~2015년 배추포장에서 유충의 발생을 확인 할 수 없었고 홍천지역은 2013년과 2015년에만 8월과 9월에 유충의 발생을 확인하였다(표 4).

표 4. 도둑나방 유충 발생상황

(마리/주)

구 분		5월		6월		7월		8월		9월		10월	
		상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하
2013	평창	-	-	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0
	홍천	-	-	0	0	0	0	-	0	0	0.1	0	0
2014	평창	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	홍천	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0
2015	평창	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0
	홍천	0	0	0	0	0	-	0	0.02	0	0.9	0	0

다. 벼룩잎벌레 정기모니터링

무 포장에서의 벼룩잎벌레에 대한 정기모니터링은 성충에 대한 육안조사를 실시하였으며 평창과 홍천지역 모두 전반적으로 6월~10월까지 0.01~0.3마리의 발생양상을 보였으며 주로 8월에 발생하는 것으로 조사되었고 농가 무포장에서의 벼룩잎벌레 성충발생이 적은 것은 무의 파종전에 토양살충제와 재배기간 중 무의 상품성을 위해 주기적인 살충제의 처리가 요인인 것으로 추측되었다(표 5).

표 5. 벼룩잎벌레 발생상황

(마리/주)

구 분		5월		6월		7월		8월		9월		10월	
		상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하
2013	평창	-	-	-	0.3	-	0.3	0.2	0.2	0.1	0	0	0.1
	홍천	-	-	-	-	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0	0	0
2014	평창	-	-	0	0.2	0.2	0.3	0.2	0.03	0	0	0.01	0.01
	홍천	-	-	-	-	0	0	0.01	0.02	0	0	0	0
2015	평창	-	-	-	0.03	-	0.03	0	0	0.13	0.1	0	0.2
	홍천	-	-	-	-	-	0.04	0	0.1	0.1	0.11	0	0

라. 무잎벌 정기모니터링

무잎벌에 대한 정기모니터링도 벼룩잎벌레와 같은 평창과 홍천지역의 포장에서 무에 발생하는 유충을 조사하였으며 무 포장에서 관찰되는 무잎벌의 성충밀도에 비해서는 유충의 발생이 거의 없었으며 이 또한 무 재배기간 중 농가에서의 주기적인 약제살포가 그 요인이 아니라고 추측된다(표 6).

표 6. 무잎벌 발생상황

(마리/주)

구 분		5월		6월		7월		8월		9월		10월	
		상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하
2013	평창	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0
	홍천	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	평창	-	-	0	0	0	0.008	0	0	0	0	0	0
	홍천	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	평창	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0
	홍천	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0

(시험 3) 돌발해충 조기경보시스템 구축

가. 멸강나방 돌발대응 조기경보시스템 구축

멸강나방에 대한 조사는 비래성충에 대한 페로몬트랩조사와 옥수수포장에서의 유충발생 및 피해엽에 대한 조사를 실시하였다. 춘천지역에서의 페로몬트랩 조사결과 비래되어 채집된 성충의 양은 많지 않았으며 델타트랩보다는 콘트랩에서 채집이 잘되었으며 옥수수 포장에서의 유충발생은 0.0~0.2마리 20주당 피해엽수는 0.0~5.0엽으로 낮은 발생을 보였다(표, 7.8).

표 7. 멸강나방 페로몬트랩 조사(춘천) (마리/트랩)

구 분		4월		5월			6월		
		중	하	상	중	하	상	중	하
2013	델타트랩	0	1.0	0	0	0	0	0	0
	콘트랩	-	-	-	-	0	6.0	1.3	0
2014	델타트랩	0.3	0	0	0	0	0.3	0	0
	콘트랩	0	0	0	0	0	1.3	0	0
2015	델타트랩	0	0	0	0	0	0	0	0
	콘트랩	0	2.0	0	0	0.5	0	1.5	2.5

* 트랩설치 : 3개소(델타 3트랩, 콘 1트랩/개소)

표 8. 멸강나방 유충발생 및 피해조사

구 분		유충조사 (6월중)	피해엽조사 (7월상)
2013	춘천	0.2마리/포장	0.6엽 / 221엽(20주)
	홍천	0	5.0 / 213(20)
2014	춘천	0	0 / 201(20)
	홍천	0	1.4 / 212(20)
2015	춘천	0.2	1.0 / 204(20)
	홍천	0.1	1.4 / 213(20)

나. 꽃매미 돌발대응 조기경보시스템 구축

꽃매미의 월동난, 약충과 성충의 발생조사를 춘천과 원주지역의 포도과원을 대상으로 조사한 결과 2013년 월동난의 발생필지는 30%이었고 부화약충은 없었으며 성충은 13%의 필지에서 발생되었다. 2014년에는 조사필지 중 월동난이 발생된 필지는 없었고 부화약충은 발생 필지율이 14%, 성충은 42.6%로 증가되었고 2015년에도 계속 증가되어 월동난은 66.6%, 부화약충과 성충은 50%의 필지에서 발생되었다(표 9).

표 9. 꽃매미 발생상황

구 분(기주)		조 사 필지수	발 생		밀도(마리)/주		발육태
			필지수	비율(%)	평균	최고	
2013	춘천, 원주 (포도)	10	3	30	0.8	9	난괴
		10	0	0	0	0	약충
		8	1	13	0.1	1	성충
2014	춘천, 원주 (포도)	7	0	0	0	0	난괴
		7	1	14	0.5	3	약충
		7	3	42.8	0.4	6	성충
2015	춘천, 원주 (포도)	6	4	66.6	2.6	7	난괴
		6	3	50	4.5	11	약충
		6	3	50	5.6	7	성충

다. 미국선녀벌레 돌발대응 조기경보시스템 구축

춘천, 원주지역의 배 과원을 대상으로 미국선녀벌레에 대한 발생조사 결과 배 과원에서의 발생은 없었다. 그러나 원주와 횡성지역의 인삼포장과 주변의 야산, 또 원주를 지나는 고속도로 휴게소 내의 정원수 등에서 발생이 나타났으며 발생하는 기주로는 연산홍, 벗나무, 단풍나무, 두릅, 산뽕나무 등 다양하여 발생지의 농작물 이외에 인근 야산에 대한 방제가 절실한 것으로 판단되었다(표 10.11).

표 10. 미국선녀벌레 발생양상

구 분(기주)		조 사 필지수	발 생		밀도(마리)/주		발육태
			필지수	비율(%)	평균	최고	
2013	춘천, 원주(배)	6	0	0	0	0	약충
			0	0	0	0	성충
2014	춘천, 원주(배)	6	0	0	0	0	약충
			0	0	0	0	성충
2015	춘천, 원주(배)	6	0	0	0	0	약충
			0	0	0	0	성충

표 11. 조사기주 외 발생조사

구 분	기주 식물	조 사 필지수	발 생		밀도(마리)/주		발육태	
			필지수	비율(%)	평균	최고		
2013	원주	연산홍	10주	2주	-	1	1	약충
		벗나무	6주	4주	-	0.8	2	약충
		단풍나무	10주	6주	-	6.6	50	성충
	횡성	인삼	07ha(20주)	1	10	0.1(0.05)	1(1)	성충(약충)
		두릅나무	3주	3주	-	68.6(6.3)	74(8)	성충(약충)
		산뽕나무	1주	1주	-	-	121(20)	성충(약충)
		망쫄대	5주	1주	-	-	5	성충
		방가지풀	5주	3주	-	2.0	7	성충
2014	원주	배	3	0	0	0	0	-
		인삼	20주	2주	-	0.10	1	성충(약충)
		웃나무	5주	5주	-	34.8	53	"
		연산홍	5주	1주	-	0.4	2	"
		환삼덩굴	5주	0	-	0	0	"
	횡성	인삼	20주	3주	-	0.15	1	"
		두릅나무	5주	5주	-	34.8	50	"
		뽕나무	5주	5주	-	38.6	58	"
단풍나무		5주	5주	-	12.8	27	"	
2015	원주	단풍나무	2주	2주	-	52	67	성충
		모과나무	1주	1주	-	6	6	"
		뽕나무	1주	1주	-	25	25	"
		두릅나무	1주	1주	-	35	35	"
	횡성	뽕나무	1주	1주	-	223	223	"
		두릅나무	1주	1주	-	113	113	"
		민가시오가피나무	1주	1주	-	129	129	"

라. 갈색날개매미충 돌발대응 조기경보시스템 구축

강원도 내에서의 갈색날개매미충은 원주지역에서만 발생된 것으로 조사되었으며 농작물 중 사과와 복숭아, 블루베리, 대추나무, 밤나무 등 다양한 작목에서 발생되었고 발생지의 인근 야산에서의 벗나무, 두릅나무 등 많은 기주에서 발생되어 미국선녀벌레와 마찬가지로 발생지의 농작물 이외에도 주변의 산림과 공동으로 방제가 필요한 것으로 판단되었다. 또한 과원 주변에 설치한 끈끈이트랩에서는 청색보다는 노란색에서의 유인이 잘되었으며 인근 산림을 낀 과원에는 주변에 트랩을 설치하여 인근 야산에서 과원으로 유입되는 갈색날개매미충의 성충의 밀도와 성충의 산란 밀도를 낮추는 효과를 볼 수 있었다(표 12.13.14).

표 12. 갈색날개매미충 발생상황

구 분(기주)		조 사 필지수	발 생		밀도(마리)/주		발육태
			필지수	비율(%)	평균	최고	
2013	춘천, 원주(사과)	6	0	0	0	0	난괴
		6	0	0	0	0	약충
		7	1	14	2.1	4	성충
2014	춘천, 원주(사과)	8	1	12.5	1.0	5	난괴
		7	0	0	0	0	약충
		8	1	12.5	2.4	4	성충
2015	춘천, 원주(사과)	7	1	14.2	10.4	73	난괴
		7	1	14.2	0.86	6	약충
		7	1	14.2	1.2	4	성충

표 13. 조사기주 외 발생조사

구 분	기주 식물	조 사 필지수	발 생		밀도(마리)/주		발육태	
			필지수	비율(%)	평균	최고		
2013	원주	복숭아	1	1	100	5.4	10	난괴 (3월하순)
		블루베리	1	1	100	3.0	5	
		사과	1	1	100	0.2	1	
		복숭아	1	0	0	0	0	약충 (7월하순)
		블루베리	1	1	100	0	0	
		벗나무	1	1	100	1.6	5	
		두릅나무	1	1	100	3.0	11	
벗나무	1	1	100	0.8	2	성충 (8월중순)		
2014	원주	복숭아	1	1	100	11.2	25	난괴 (3월하순)
		블루베리	1	1	100	2.2	3	
		벗나무	1	1	100	1.4	3	
		블루베리	1	1	100	4.6	17	약충 (6월하순)
		복숭아	1	1	100	0.6	1	
		블루베리	1	1	100	0.6	2	
		옷나무	1	1	100	3.2	5	
2015	원주	복숭아	2	2	100	39.5	60	난괴 (3월하순)
		블루베리	1	1	100	37.0	37	
		복숭아	2	0	0	0	0	약충 (6월하순)
		블루베리	1	1	100	1	1	
		복숭아	2	0	0	0	0	성충 (7월하순)
		블루베리	1	1	100	0.5	2	
		벗나무	1	1	100	1.4	6	

표 14. 트랩조사

(마리/트랩)

구 분		트랩종류	복숭아	블루베리	벗나무
2014	원주	노란색 트랩	37.0	55.0	10.3
		청색 트랩	2.6	6.3	0
2015	원주	노란색 트랩	5.0	14.3	17.3
		청색 트랩	0.3	0.6	0

4. 적 요

<제6세부과제 : 강원지역 배추, 무의 돌발 및 주요 해충 예찰방법 표준화 기술개발>

- 가. 배추에서의 배추좀나방, 도둑나방의 예찰방법은 성충은 10a 당 3개의 페로몬트랩을 설치하여 조사하고 배추좀나방 유충조사는 조사포장을 20구획으로 나누어 대각선 방향으로 4개의 구획에서 5포기를 조사하여 총 20포기의 유충수를 조사하며 도둑나방은 조사포장을 대각선으로 나누고 세로로 3등분하여 대각선과 만나는 5개 지점을 중심으로 4포기씩 총 20포기의 유충수를 정식 후 10간격으로 조사한다.
- 나. 평창과 홍천지역의 배추포장에서 배추좀나방과 도둑나방의 발생을 조사한 결과 농가포장에서의 유충의 발생밀도는 낮았으며 배추좀나방은 가을 보다는 봄에 발생이 많았고 6월 상순에서 7월 상순에 발생이 높게 나타났으며 도둑나방은 6월 하순에서 7월 하순과 9월 상순에 발생하는 경향을 보였다. 또한 무 포장에서의 벼룩잎벌레와 무잎벌의 조사결과 벼룩잎벌레는 6월~10월까지 발생하는 양상을 보였으며 주로 8월에 발생되었고 무잎벌의 유충 발생은 거의 없었다.
- 다. 멸강나방은 춘천, 홍천지역에서 조사를 실시하였으며 춘천에서의 성충 채집량은 '13년 23마리, '14년 5마리, '15년에는 18마리로 적은 수가 채집되었으며 '15년 포장에서의 유충밀도와 피해엽율도 낮았다.
- 라. 꽃매미는 강원도에서 '08년 처음 발생되었고 '13년 8.7ha, '14년 22.1ha, '15년 47.2ha로 발생이 증가되고 있으며 '15년 춘천, 원주지역의 포도과원 조사에서 50%의 포장에서 발생되었고 주당 난괴는 2.6개, 유충은 4.5마리, 성충은 5.6마리가 발생되었다.
- 마. 갈색날개매미충은 강원도 내 원주시 문막읍에서 '13년에 1.0ha로 처음 발생되었다가 '15년 인근의 귀래면과 흥업면으로 확산되어 1.6ha로 발생이 증가하고 있으며 발생된 사과과원에서의 밀도는 주당 난괴 10.4개, 유충 0.8마리, 성충 1.2마리이었다.
- 바. 미국선녀벌레는 '12년 원주지역에서 처음 발생되어 '13년 0.7ha, '14년 1.1ha, '15년 0.5ha의 발생양상을 보였으며 주로 원주, 횡성지역의 인삼포장과 주변의 야산 그리고 고속도로휴게소를 중심으로 발생되었다.

5. 인용문헌

- 류효석 등. 1994. 한국곤충명집. 한국곤충학회, 한국응용곤충학회.
- 최귀문, 안성복. 1999. 채소병해충. 농촌진흥청.
- 박규택 등. 2003. 한국곤충대도감.
- 양창열, 강택준, 정재아, 전홍용. 2007. 배추좀나방의 성페로몬 탐색 및 이용연구. 원예연구소 시험연구보고서 406-411.
- 김명화, 이승찬. 1991. 남부지방에서 배추좀나방의 발생생태에 관한 연구. 한국응용곤충학회지 30(3): 169-173.
- 박태선, 고숙주, 임성언, 현승원, 송창훈. 1993. 제주도에서 배추좀나방의 발생생태에 관한 연구. 농촌진흥청 농업논문집 35(2): 364-370.
- 권민, 권혜진, 이승환. 2005. 도둑나방의 온도별 발육특성과 고랭지배추 재배포장에서의 발생소장. 한국응용곤충학회지 44(3): 225-230.
- 강택준, 전홍용, 김형환, 양창열, 김동순. 2009. 양배추에서 생육초기 도둑나방의 경제적피해수준 설정. 한국응용곤충학회지 제48권 제2호 통권153호 pp.237-243.
- Choi, D.S., Kim, D.I., Ko, S.J., Kang, B.R., Park, D.J., Kim S.G., Choi, K.J., 2012. Environmentally-friendly control methods and forecasting the hatching time *Lycorma delicatula* (Hemiptera: Fulgoridae) in Jeonnam province. Korean J. Appl. Entomol. 51, 371-376
- Lee, J.S., Kim, I.K., Koh, S.H., Cho, S.J., Jang, S.J., Pyo, S.H., Choi, W.I., 2011. Impact of minimum winter temperature on *Lycorma delicatula* (Hemiptera: Fulgoridae) egg mortality. J. Asia-Pacific Entomol. 14, 123-125
- Park, J.D., Kim, M.Y., Lee, S.G., Shin, S.C., Kim, J.H., Park, I.K., 2009. Biological characteristics of *Lycorma delicatula* and the control effects of some insecticides. Korean J. Appl. Entomol. 48, 53-57.
- Lee, Y.S., Jang, M.J., Kim, J.Y., Kim, J.R., 2014. The Effect of Winter Temperature on the Survival of Lantern Fly, *Lycorma delicatula* (Hemiptera: Fulgoridae) Eggs. Korean J. Appl. Entomol. 53(3): 311-315
- Choi, D.S., Kim, D.I., Ko, S.J., Kang, B.R., Park, J.D., Kim, S.G., Choi, K.J., 2012. Environmentally-friendly Control Methods and Forecastin the Hatching Time *Lycorma delicatula* (Hemiptera: Fulgoridae) in Jeonnam Province. Korean J. Appl. Entomol. 51(4): 371-376
- Lee, K.Y., Kim, S.K., Kim, I.H., Kim, K.S., 2011. Seasonal Occurrence of Spot Clothing Wax Cicada, *Lycorma delicatula* (Hemiptera: Fulgoridae) and It's Control Efficacy Using EFAM at the Vineyards. The Korean Journal of Pesticide Science Vol. 15, No. 3, pp. 303~309
- Park, J.D., Kim, M.Y., Lee, S.G., Shin, S.C., Kim, J.H., Par, I.K., 2009. Biological

Characteristics of *Lycorma delicatula* and the Control Effects of Some Insecticides. Korean J. Appl. Entomol. 48(1): 53~57

Kim, S.K., Lee, G.Y., Shin, Y.H., Kim, G.H., 2010. Chemical control Effect Against Spot Clothing Wax Cicada, *Lycorma delicatula* (Hemiptera: Fulgoridae) Nymphs and Adults. The Korean Journal of Pesticide Science Vol. 14, No. 4, PP. 440~445

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2013(1년)	학술발표	골프장 주요해충 발생양상 및 방제적기
	학술발표	강원지역 돌발 및 주요해충 발생예찰
2014(2년)	영농활용	강원지역 꽃매미, 미국선녀벌레, 갈색날개매미충의 방제적기
	학술발표	강원지역 돌발해충 발생상황 및 적정 방제적기
2015(3년)	논문게재	강원지역의 꽃매미 발생현황 과 동계 기온변화에 따른 월동난의 부화율 및 발생양상
	학술발표	강원지역 돌발해충 침입 및 발생추이
	학술발표	배추에서의 배추좀나방, 도둑나방 표본조사법
	제도개선	배추좀나방 예찰방법 개선 및 예찰지침서
	제도개선	도둑나방 예찰방법 개선 및 예찰지침서

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
					'13	'14	'15
과제책임자	국립농업과학원	농업연구관	박홍현	과제 총괄	○	-	-
	국립농업과학원	농업연구관	최병렬	"	-	○	○
6세부책임자	환경농업연구과	농업연구사	정태성	세부주관 수행	○	○	○
공동연구자	환경농업연구과	농업연구사	이재홍	시험수행 및 평가	○	○	○
	환경농업연구과	농업연구사	이남길	시험수행 및 평가	○	○	○
	환경농업연구과	농업연구사	문윤기	시험수행 및 평가	○	○	○
	환경농업연구과	농업연구관	권순배	시험수행 및 평가	○	○	○
	환경농업연구과	농업연구관	김재록	시험수행 및 평가	○	○	-
	환경농업연구과	농업연구관	김인중	시험수행 및 평가	-	-	○
	환경농업연구과	연구원	손해숙	현장조사 지원	○	○	-
	환경농업연구과	연구원	황미란	현장조사 지원	○	○	○