

어젠다코드	1 - 3 - 8		구 분	과제완결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	P02	작목구분코드	IN-04-42WC
과제종류	공동연구		세세부사업	돌발병해충 예찰 및 예측기술 개발	
연구과제 및 세부과제			수행기간	과제책임자 및 세부책임자	
돌발 및 주요해충 국가예찰망 구축 연구			'11~'12	국립농업과학원	박홍현
8) 강원지역 돌발 및 주요해충 광역단위 예찰망 구축 연구			'11~'12	환경농업연구과	최준근
색인용어	돌발해충, 주요 해충, 국가예찰망				

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the seasonal occurrence and outbreak of 7 species of pests in Gangwon province, 2011 to 2012. Western flower thrips(*Frankliniella occidentalis*) and tobacco whitefly(*Bemisia tabaci*) on pepper, bean bug(*Riptortus clavatus*) and *Asphondylia* sp. on soybean, Aphid(*Myzus persicae*) and potato tuberworm(*Phthorimaea operculella*) on potato, and lantern fly(*Lycorma delicatula*) on grape were surveyed each time and place.

1. 연구목표

환경변화에 따른 동식물, 미생물 등의 서식환경이 다양화되어 곤충에서도 잠재해충이나 외래해충이 대발생 하고 있는 실정이다. 최근 우리나라에서 꽃매미(KFRI, 2007; Han et al., 2008; Park et al., 2009), 갈색여치(Moon et al., 2009; Noh et al., 2008), 미국선녀벌레(Kim et al., 2009) 등이 국지적으로 발생하여 확산되면서 농작물에 많은 피해를 주고 있어 이에 대한 대책이 시급하다.

따라서 본 연구는 돌발해충의 국가적 정밀 예찰망 구축을 목표로 하여, 돌발해충 감시를 위한 예찰요원 교육, 지역네트워크 마련 및 주요 작물별 돌발해충의 조사기준을 마련함으로써 국가차원의 돌발 병해충·잡초 감시체계구축 및 관리 대책을 제시하고자 수행하였다.

이와 같은 목표 하에 강원도에서는 시설고추, 콩, 감자, 포도 등 4개 작물에 대한 주요 해충의 광역단위 예찰망 구축을 위하여 2011년부터 2012년까지 지역 및 시기별로 발생상황을 조사하여 그 결과를 보고하고자 한다.

2. 재료 및 방법

2011년부터 2012년까지 2년 동안 강원지역에서는 시설고추, 두류, 감자 등 4작목을 대상으로 꽃노랑총채벌레 등 7종의 해충에 대하여 작물별 주산단지를 중심으로 조사지역을 선정하고 표1과 같은 방법으로 시험을 수행하였다.

표 1. 작물별 대상 해충 및 조사 내용

작목	병해충	조사내용		
		조사지역	시기	조사방법
시설 고추	꽃노랑총채벌레	춘천, 철원, 강릉 (3시군×2포장)	정식~수확기(순별)	끈끈이트랩
	담배가루이	춘천, 철원, 강릉 (3시군×2포장)	정식~수확기(순별)	
두류	툽다리개미허리노린재	춘천, 홍천, 영월 (3시군×3개소)	4상~6하(순별)	통발트랩
			개화~수확기(순별)	통발트랩 및 불출법
	콩꼬투리혹파리	춘천, 홍천, 영월 (3시군×3개소)	개화~성숙기(순별) 착협~성숙기(순별)	타락법 피해협율
감자	복숭아혹진딧물	춘천, 홍천 (2시군×2개소)	4월~수확기 (매일, 순별)	황색수반, 육안
	감자빨나방	춘천, 홍천 (2시군×2개소)	출현기×수확기(순별)	페로몬트랩, 육안
포도	꽃매미	춘천, 원주(동해) (2시군)	2월~10월(월별)	난괴수, 해충밀도

3. 결과 및 고찰

가. 시설고추 돌발해충 발생 조사

끈끈이트랩을 이용하여 시설고추에 발생하는 꽃노랑총채벌레와 담배가루이의 밀도를 조사하였다. 꽃노랑총채벌레는 고추를 정식한 직후부터 수확 후기까지 지속적으로 발생하였으며, 특히 고온기인 7~8월에 발생이 급증하였다(표 2).

표 2. 시기별 꽃노랑총채벌레 발생현황 (마리/트랩)

연도	지역	5월		6월			7월			8월			9월			10월	
		중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중
2011	춘천	0.7	3.9	6.1	8.0	9.1	51.0	31.4	43.2	92.6	170.1	115.2	102.0	159.2	73.1	71.7	59.2
	강릉	3.7	3.6	8.8	45.1	54.0	32.2	13.5	13.8	8.4	25.2	74.7	55.4	87.7	89.1	82.0	88.3
	철원	0.1	0.6	3.1	1.3	6.7	12.2	51.0	58.6	81.6	58.3	75.5	72.2	50.7	59.2	80.6	68.3
2012	춘천	0	13.3	47.9	91.0	84.5	144.7	130.3	3586.5	485.0	287.5	181.4	163.7	56.6	109.0	122.2	54.7
	강릉	0.7	2.4	6.0	17.1	19.9	15.2	17.8	19.3	62.4	55.3	55.6	30.4	28.4	37.3	-	-
	철원	18.6	34.5	46.2	31.6	58.2	258.8	468.2	105.0	168.5	106.0	14.5	1.8	0.4	0.5	-	-

담배가루이는 6월 하순부터 밀도가 증가하여 수확기까지 지속되었으나 지역 및 조사 포장에 따라 밀도의 차이가 크게 나타났는데, 이는 조사 포장의 약제방제 여부에 기인한 것으로 추정된다. 또한 강릉과 철원 지역은 작목이 파프리카로서 재배관리를 철저히 수행하여 밀도

가 낮았으며, 반면에 춘천 지역에서는 일반 풋고추를 재배하여 상대적으로 관리가 부실하여 밀도가 높은 것으로 추정되었다(표 3).

표 3. 시기별 담배가루이 발생현황 (마리/트랩)

연도	지역	5월			6월			7월			8월			9월			10월	
		중	하		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중
2011	춘천	0.1	0		0.1	0	4.9	108.3	44.8	3.6	17.5	21.4	6.7	18.4	70.1	89.8	99.2	88.3
	강릉	0	0		0.3	0	0	0.7	1.1	0.1	1.2	2	12.7	6.8	2.1	6.8	11.5	24.3
	철원	0	0		0	0.2	0.1	0.3	0	0.3	0.1	0.2	0	0	0.6	1.4	0	0.7
2012	춘천	0	0.5		0.5	2.8	9.4	30.7	24.9	5.2	3.3	12.9	15.2	22.4	14	6.1	21.2	35.5
	강릉	0.7	2.4		6	17.1	19.9	15.2	17.8	19.3	62.4	55.3	55.6	30.4	28.4	37.3	0	0
	철원	0.2	0		0	0.2	0.4	0.4	1.5	2.2	1.6	1.8	1.1	0.2	0	0.1	0	0

나. 두류 돌발해충 발생 조사

페로몬트랩을 이용하여 월동한 톱다리개미허리노린재의 밀도를 조사한 결과(표 4), 2011년에는 4월 상순부터, 2012년에는 4월 중순부터 비래가 시작되어 20여일 후에 비래 최성기를 나타냈다. 연도별 비래밀도는 2012년이 2011년 보다 밀도가 높았는데 이는 동계 저온의 차이에 의한 것으로 추정되었다.

표 4. 월동 톱다리개미허리노린재 비래현황 (마리/트랩)

연도	지역	4월			5월		
		상	중	하	상	중	하
2011	춘천	0	0.6	0.5	7.3	0.7	6.3
	홍천	0	0.1	0.4	32.2	10.2	14.4
	영월	0	0	0.1	41.2	16.3	21.2
2012	춘천	0	0.5	21	5	3.9	2.2
	홍천	0.5	37.5	60	9.4	25	10.1
	영월	2.9	54.2	104.1	25	45.7	17.2

콩 포장의 유인트랩에 채집된 톱다리개미허리노린재의 밀도를 조사한 결과(표 5), 콩 수확기인 10월 중순까지 발생이 지속되었고, 고온기인 8월에 밀도가 높게 나타났다.

표 5. 톱다리개미허리노린재 포장내 비래현황 (마리/트랩)

연도	지역	6월			7월			8월			9월			10월	
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중
2011	춘천	7.1	4.8	2.7	4.4	5.8	12.3	55.1	65	26.7	4.8	4.2	6	9.9	7.3
	홍천	35.3	48.1	31.2	43.8	35	26.7	61	56.4	57.3	35.1	16.6	22.8	23.8	32.6
	영월	26.4	18.5	31.9	43.7	24.1	22.9	63.8	84.7	72.1	26.3	21.7	14.1	27.5	35.8
2012	춘천	4.8	2.7	3.4	6.3	5.1	41	57.2	38	28.5	24.5	9.1	3.5	2.8	1
	홍천	26.3	28.7	17	22.1	23	27.7	23.3	59	57.2	35.7	14.4	10.1	17.5	11
	영월	26.3	39.7	12.3	12.9	9.1	42.7	71.7	60.3	46.3	16.3	6.6	10.8	22	23.7

불출법으로 조사한 콩 포장에서의 노린재 서식밀도를 조사한 결과(표 6), 2011년에 홍천지역에서 높은 밀도를 나타냈으나, 2012년은 3개 지역에서 유사한 서식밀도를 보였으며, 포장내 서식은 수확 직전인 10월 상순까지 지속되었다.

한편, 조사 대상 해충인 콩꼬투리혹파리는 관찰되지 않았다.

표 6. 불출법에 의한 포장내 톱다리개미허리노린재 밀도 (마리/회)

연도	지역	8월			9월			10월	
		상	중	하	상	중	하	상	중
2011	춘천	0	1.5	0.4	0.1	0	0.7	1.2	0
	홍천	5.5	9.3	8.5	7.9	9.5	4.1	0.2	0
	영월	2.4	3.5	2.7	2.2	2.4	2.2	0.3	0
2012	춘천	0.6	0.7	1.8	1.3	0.9	0.7	0.1	0
	홍천	0.8	0.8	4.1	1.3	0.8	1	0	0
	영월	0.7	0.7	2.9	1.3	0.8	0.9	0.1	0

다. 감자 돌발해충 발생 조사

황색수반을 이용하여 감자 포장에 비래하는 진딧물의 밀도를 조사한 결과(표 7), 4월 중순부터 진딧물이 비래하여 5월 하순에 비래 최성기를 나타냈으며, 감자 수확기가 지난 7월 중순까지 비래가 지속되었다.

표 7. 황색수반에 유인된 진딧물 비래현황 (마리/수반)

4월			5월			6월			7월	
상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중
0	2	4	46	34	123	71	25	35	19	9

춘천, 홍천 지역의 감자 포장 내 진딧물 서식 밀도를 조사한 결과(표 8), 춘천 1개 지역에서 6월 중~하순에 소수 관찰되어 그 피해는 없었다. 이와 같은 결과를 보면 봄감자 재배에서의 진딧물 피해는 문제가 되지 않는 것으로 판단되었다.

표 8. 감자 포장내 진딧물 서식밀도 (마리/주)

시기	5월 중순	5월 하순	6월 상순	6월 중순	6월 하순	7월 상순
지역						
춘천	0	0	0	0.4	0.2	0
홍천	0	0	0	0	0	0

한편 기후변화와 더불어 서식지가 점차 북상하고 있는 감자빨나방에 대하여 페로몬트랩을 이용하여 비래 밀도를 조사하였다(표 9). 춘천지역 3개소와 홍천지역 2개소 중 춘천 1개소에서 6~7월에 비래가 확인되었으나 밀도가 낮았다. 따라서 전체 조사지에서

감자에 대한 피해는 확인할 수가 없었다.

표 9. 페로몬트랩에 유인된 감자뽕나방 비래 밀도 (마리/트랩)

지역	지점	4월			5월			6월			7월	
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중
춘천	A	0	0	0	0	0	0	3	4	3	6	1
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
홍천	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

라. 포도 돌발해충 발생 조사

과원에서 월동한 난피의 부화율을 조사하기 위하여 2011년에 춘천과 원주, 2012년에는 춘천과 동해지역의 포도원에서 월동한 난피를 2~3월에 채집하여 25℃ 사육상에서 부화를 유도하여 부화율을 조사하였다(표 10). 2011년에는 춘천과 원주 지역 모두 부화가 되지 않은 반면, 2012년에는 춘천 28.7%, 동해 74.1%의 부화율을 나타냈다.

표 10. 꽃매미 월동 난피 부화율

조사년도	조사지역	부화율(%)
2011	춘천	0
	원주	0
2012	춘천	28.7
	동해	74.1

이와 같이 조사 연도에 따른 부화율의 차이를 구명하고자 월동시의 기온을 비교 분석하였다(그림 1). 조사년도의 최저기온을 비교한 결과, 2012년 1월 중순에 -17.6℃를 나타내 2011년(-8.2℃)에 비해 매우 낮은 온도가 지속된 것으로 분석되어, 부화율의 차이는 이상한파로 인한 난피의 동사가 원인인 것으로 판단되었다.

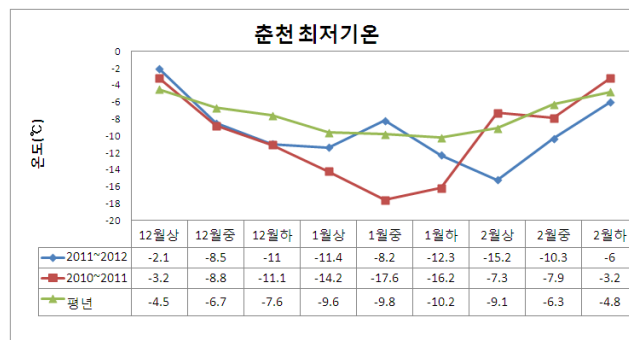


그림 1. 조사지(춘천)최저기온

이에 따라 포도원에서 꽃매미 발생이 연도별로 다른 양상을 나타냈다(표 11). 과원의 난과에서 부화가 없었던 2011년에는 춘천과 원주 지역 모두 약충의 발생이 없었으며, 10월에 춘천 지역에서 성충이 일부 유입되었다. 그러나 2012년에는 부화한 약충이 관찰되었고 이후 성충의 유입량도 증가함을 알 수 있었다.

표 11. 시기별 꽃매미 발생밀도

년도	지역	5월 (난과수/주)	6월 (약충수/주)	7월 (약충수/주)	8월 (약충수/주)	9월 (성충수/주)	10월 (성충수/주)
2011	춘천	0.7	0	0	0	0	1.3
	원주	1.5	0	0	0	0	0
2012	춘천	0.1	1.5	0	0	1.3	0.7
	동해	0.2	3.3	0	0	4.5	0.2

4. 적 요

강원지역 돌발 및 주요해충 광역단위 예찰망 구축을 위하여 시설고추, 콩, 감자, 포도 등 4개 작목에서 꽃노랑총채벌레, 담배가루이, 톱다리개미허리노린재, 콩꼬투리혹파리, 진딧물, 감자빨나방, 꽃매미를 조사하였다.

꽃노랑총채벌레는 고추를 정식한 직후부터 수확 후기까지 지속적으로 발생하였으며, 특히 고온기인 7~8월에 발생이 급증하였고, 담배가루이는 6월 하순부터 밀도가 증가하여 수확기까지 지속되었으나 지역 및 조사 포장에 따라 밀도의 차이가 크게 나타났다.

월동한 톱다리개미허리노린재는 2011년에는 4월 상순부터, 2012년에는 4월 중순부터 비래가 시작되어 20여일 후에 비래 최성기를 나타냈으며, 콩 수확기인 10월 중순까지 발생이 지속되었다. 콩꼬투리혹파리는 관찰되지 않았다.

감자 포장에 4월 중순부터 진딧물이 비래하여 5월 하순에 비래 최성기를 나타냈으며, 감자 수확기가 지난 7월 중순까지 비래가 지속되었다. 감자빨나방은 춘천 지역 1개소에서 비래가 확인되었으나 감자에 대한 피해는 없었다.

꽃매미 난과 부화는 2012년에 춘천 28.7%, 동해 74.1%의 부화율을 나타낸 반면, 2011년에는 춘천과 원주 지역 모두 부화가 되지 않았으며, 과원의 피해도 매우 적었다.

5. 인용문헌

- Choi, K. M. and E. H. Cho. 1975. On the seasonal fluctuation of the oriental armyworm, *Mythimna separata* Walker and its artificial diet development. Exp. Res. Rept. RDA: 103-135.
- Han, J. M., H. Kim, E. J. Lim, S. Lee, Y. J. Kwon and S. Cho. (2008). *Lycorma delicatula*(Hemiptera: Auchenorrhyncha: Fulgoridae: Aphaeninae), finally, but suddenly arrived in Korea. Entomol. Res. 38:281~286.

KFRI.(2007). Annual report of monitoring for forest insect pests and diseases in Korea. 151pp. Korea Forest Research Institute, Sunghmunsa, Seoul.

Kim, Y. Y., S. R. Kim and S. H. Lee.(2009). New record of an exotic Flatid species, *Metcalfa pruinosa* (Say) (Hemiptera: Flatidae) in Korea. In Proceedings of international symposium on climate change and insect pest. pp117, (eds. Kim Y., S. Kim and S.H. Lee). Korean Journal of Applied Entomology, Jeju, Korea, 28-30 Oct. 2009.

Ko, H. R., J. W. Kim and G. H. Kim. 2002. Effect of diets on development and reproduction of rice armyworm, *Pseudaletia seprata* (Lepidoptera: Noctuidae). Korean J. Appl. Entomol. 42: 85-89.

Koyama, J. 1970. Some consideration on the chronological records of outbreaks of the armyworm (*Leucania separata* Walker). Jap. J. Appl. Ent. Zool. 14: 57-63.

Moon, S. R., D. J. Noh, J. O. Yang, C. M. Yoon, K. S. Ahn and G. H. Kim. (2009). *Paratlanticus ussuriensis* Uvarov (Orthoptera: Tettigoniidae). Korean J. Appl. Entomol. 48: 11~19.

Noh, D. J., J. O. Yang, S. R. Moon, C. M. Yoon, S. H. Kang, K. S. Ahn and G. H. Kim.(2008). Attractants and trap development for ussur brown katydid, *Paratlanticus ussuriensis* (Orthoptera:Tettigoniidae). Korean J. Pestic. Sci. 12: 256~261.

Park, C. G. and J. S. Hyun. 1990. Studies on the regional characteristics in the occurrence of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* (Walker) in Korea. Korean J. Appl. Entomol. 29: 257-268. (in Korean with an English abstract)

Park, J. D., M. Y. Kim, S. G. Lee, S. C. Shin, J. H. Kim and I. K. Park.(2009). Biological characteristics of *Lycorma delicatula* and the control effects of some insecticides. Korean J. Appl. Entomol. 48:53~57.

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제목
2011(1년)	학술발표	산채류에 발생한 돌발해충 “긴날개밀들이메뚜기”(Ognevia longipennis)
	영농활용	산채류에 발생한 돌발해충 “긴날개밀들이메뚜기”의 진단
2012(2년)	학술발표	New Faunistic Data of Tortricinae(Lepidoptera, Tortricidae) for the North Korea Fauna
	자료발간	돌발해충 예찰매뉴얼 자료집
	논문게재	Two Unrecorded Spicies of Tortricidae(Lepidoptera) from North Korea, with Notes on Collection Localities of North Korean Tortricids Deposited at the Hungarian History Museum

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도	
					'11	'12
과제책임자	국립농업과학원	농업연구사	박홍현	과제 총괄	○	○
8세부책임자	환경농업연구과	농업연구사	최준근	주관수행	○	○
공동연구자	"	"	정태성	시험연구협조	-	○
"	"	"	권순배	시험연구협조	-	○
"	"	"	이재홍	시험연구협조	○	○
"	"	"	문윤기	시험연구협조	○	○
"	"	전문위원	김충희	시험연구협조	○	○
"	"	연구원	황미란	조사업무지원	○	○
"	"	"	조순옥	조사업무지원	○	○