

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제명		연구분야	수행기간	연구실	책임자
GIS 및 IT 기반 병해충 발생 정밀 예찰 기술 개발		작물보호	'10~'13	농업기술원 환경농업연구과	홍순성
경기지역 돌발 및 주요병해 광역단위 예찰망 구축		작물보호	'10~'12	농업기술원 환경농업연구과	김정한
색인용어	고추, 탄저병, 담배나방, 콩, 불마름병, 점무늬병				

ABSTRACT

This study was conducted to develop a scouting manual and construct a forecasting network for unforeseen disease of red pepper and soybean during 2010 and 2012 in Gyeonggi area. Recent three-year average temperatures were slightly higher than the 30 year average, especially the highest temperature from late July to early August in 2012 is about 3~4°C higher than that of the 30 year average. The major disease, Anthracnose and tobacco moth, were investigated in Hwaseong during 2010 and 2012. The disease occurrence of Anthracnose on red-pepper in 2011~2012 was higher than those in 2010 and tobacco moth was more severe in 2010 than in 2011~2012.

Bacterial pustule and blight are major diseases of soybean and damages to reduce the yield and quality of commodities. The Bacterial pustule begun to occur from 15 August and gradually increased till late September. Soybean blight appeared in late August, the occurrence in 2012 was slightly increased than that of 2011.

Key words : Red-pepper, Anthracnose, tobacco moth, Soybean, Bacterial pustule, soybean blight

1. 연구목표

농작물에서 식물병해충의 발생은 작물 생산의 주요 수량 감소원인 중의 하나로서, 최근 세계적인 기후 온난화에 따른 돌발적인 병 발생이 작물 수량에 미치는 영향이 보고되고 있다. 고추와 콩은 우리나라 전 지역에서 편중없이 재배되는 주요 작물로

병해충에 의해 작물 수량이 큰 영향을 받게 되므로, 지속적인 병해충 관리기술의 개발이 필요하다. 국립농업과학원은 우리나라 주요 작물의 돌발 병해충을 모니터링하고 지역별로 병해충발생상황과 예측정보를 제공하는 국가작물병해충 관리시스템(NPCMS)을 구축하여 운영하고 있다.

고추는 조미채소로서 2011년 경기도 재배면적은 3,129ha로, 연간 16,897톤이 생산되고 있으며(농림수산식품부, 2012), 현재까지 국내에 보고된 고추의 발생 병해충 가운데 탄저병과 담배나방은 재배과정에서 가장 큰 수량감소를 가져오는 것으로 알려져 있다(한국식물병리학회, 2009).

콩은 2011년 경기도 재배면적은 6,447ha, 생산량은 8,015톤으로(농림수산식품부, 2012), 콩 재배 중의 주요 식물병으로는 세균병인 *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*에 의한 불마름병, *P. syringae* pv. *tabaci*에 의한 들불병 등이 있으며, 진균에 의한 병으로는 *Septoria glycines*에 의한 갈색무늬병, 바이러스 병으로는 콩 모자이크 바이러스병 등이 알려져 있다. 세계적으로 콩 병해로 인한 수량 감소를 초래하는 대부분의 다양한 종류의 병원균들이 국내에서도 보고되어 있다.

온실가스 발생과 이에 따른 지구온난화는 식물과 곤충 등 생태계 전반적 구조에 직간접적 영향을 미칠 것으로 예상되며, 특히 작물 및 농업해충에 대한 영향은 단기 간 내 급격히 진행될 것으로 예상됨에 따라 이에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다. 따라서, 본 연구는 고추, 콩의 돌발병해충의 발생조사를 통하여 기상변화에 따른 돌발 병해충을 예측하고 방제대책을 마련하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

가. 노지고추 예찰포 운영 및 발병 평가

노지고추 예찰포장은 2010년에서 2012년까지 농업기술원 환경농업연구과 시험포장에 설치하였으며 기상조사를 위하여 온습도, 강수량 등의 센서가 있는 기상관측기를 설치하였다. 예찰 포장은 무방제구와 표준방제구로 나누어 총 25포기를 조사하였다. 각 시험구에서 보이는 병징을 관찰하고, 주요 병인 역병, 탄저병에 대하여 조사하였다. 역병과 바이러스병은 전체 재식 포기수에 대한 발병 포기수를 조사하여 병든 포기율을 산정하고, 탄저병은 포장내에서 4개 고랑을 선정하여 전체 포기수에 대한 발병 포기수를 달관으로 조사하여 병든 포기율을 산정 하였다.

나. 두류의 돌발 병해충 조사

두류 병해조사는 2011년에서 2012년까지 주산단지인 파주, 연천 2개 시군에서 7월 하순부터 9월 하순까지 10일간 10포장씩 조사하였다. 조사방법은 조사대상 필지에서 지점당 300엽을 대상으로 조사기간 동안 동일지점에서 동일포기를 조사하였다. 조사

항목은 불마름병, 점무늬병, 바이러스병, 탄저병, 검은뿌리썩음병을 대상으로 발병업율을 조사하여 발병도를 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

경기도 화성지역의 지난 3년간(2010년~2012년) 기상상황은 그림 1에서 보는바와 같이, 기온은 평년에 비해 최근 3년간 평균기온, 최고기온, 최저기온이 약간 높아진 경향으로 나타났다. 특히 2012년 7월 하순부터 8월 상순의 기온이 평년대비 약 3~4℃ 높은 것으로 나타났다. 강수량은 2010년의 강우패턴은 평년(1981년~2010년)과 비슷한 경향을 보이다가 8월 중순이후 부터 강우가 증가하였다. 2011년과 2012년의 경우 6월 하순~7월 중순, 8월 중순경에 강우가 집중된 것으로 나타났다.

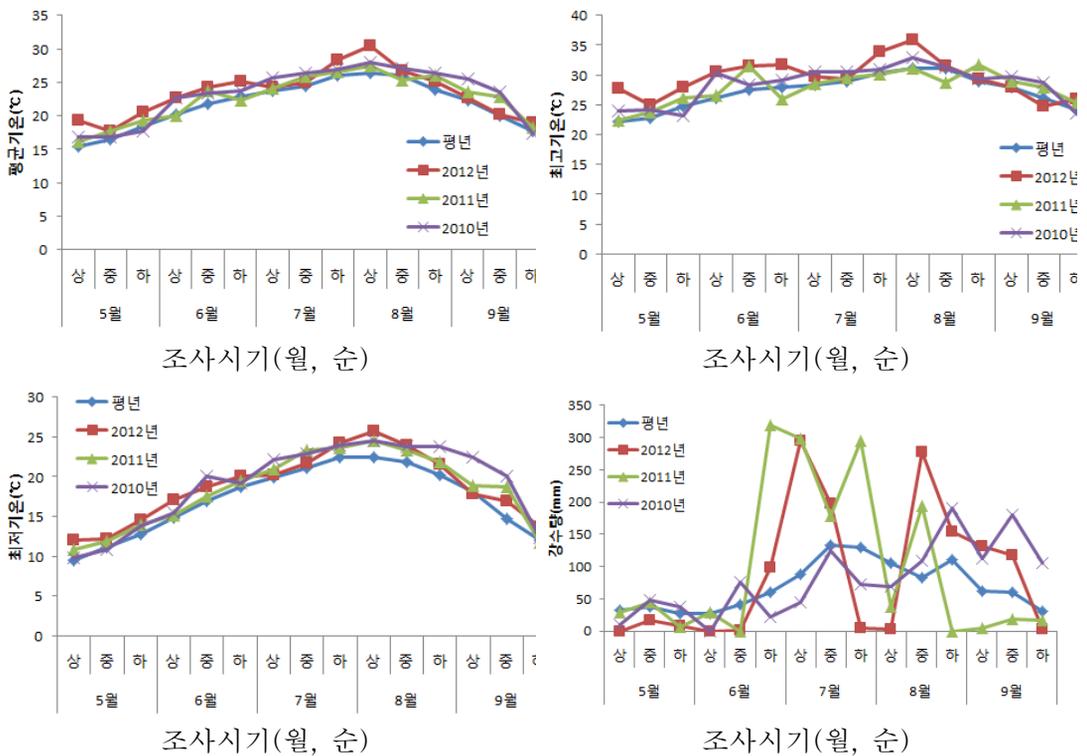


그림 1. 경기도 화성지역의 최근 3년간(2010~2012) 기상

고추 예찰포 주요 병해충 조사결과는 그림 2와 같다. 고추 탄저병 발병시기는 평균 7월 20일경에 발생되어 7월 30일 이후에 급격히 증가하는 경향이었고, 2010년에는 탄저병 확산이 서서히 증가되었으나, 2011년과 2012년에는 7월 하순과 8월 상순 사이에 급격히 증가하였다. 이는 7월 상·중순에 강수량이 많아 탄저병 발생의 좋은

환경조건이 형성되었기 때문으로 생각된다. 반면에 표준방제구의 병발생율은 무방제구 보다 약 1개월 늦은 8월 20일부터 발생하기 시작하였으며 2010년보다 2011년과 2012년에 발병율이 더 높게 나타났다.

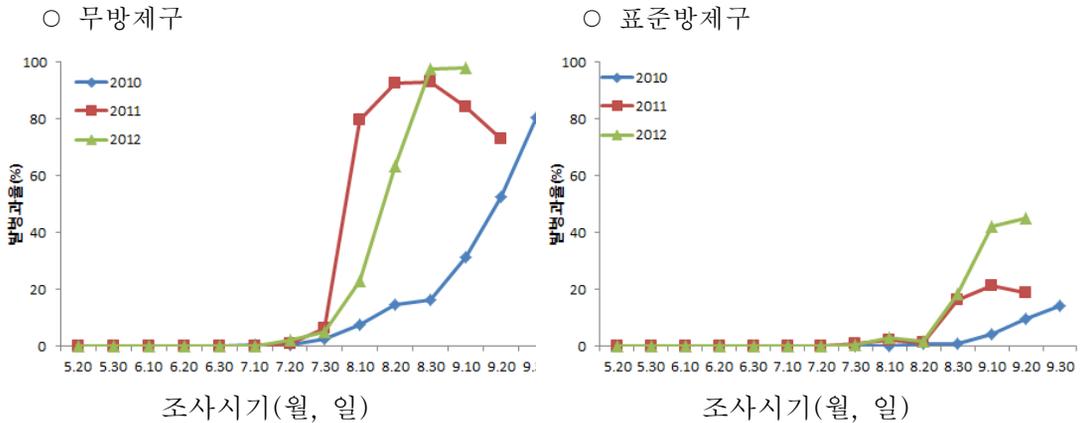


그림 2. 탄저병 발병율

고추 담배나방의 피해는 그림 3과 같다. 탄저병과 마찬가지로 7월 20일부터 발견되기 시작하였고, 2010년의 경우 담배나방의 피해가 심해 9월 하순에는 약 20%까지 높아졌다. 2011년에는 7월 상순에서 8월 중순까지 약 5%의 피해를 주다가 감소하는 경향이였으며, 2012년에는 피해율이 낮았다. 그러나 표준방제구에서는 8월 20일부터 담배나방 피해가 발견되기 시작하였고, 피해율은 5% 이내로 낮게 관리되었다. 또한 무방제구와 마찬가지로 2011년과 2012년보다 2010년의 피해율이 다소 높은 것으로 나타났다. 이는 해충의 생리적 변이와 성충의 이동성이 높아 발생시기 및 장소가 불규칙하기 때문에(양 등, 2004) 년도별 피해율 차이에 대한 원인분석이 어려웠다.

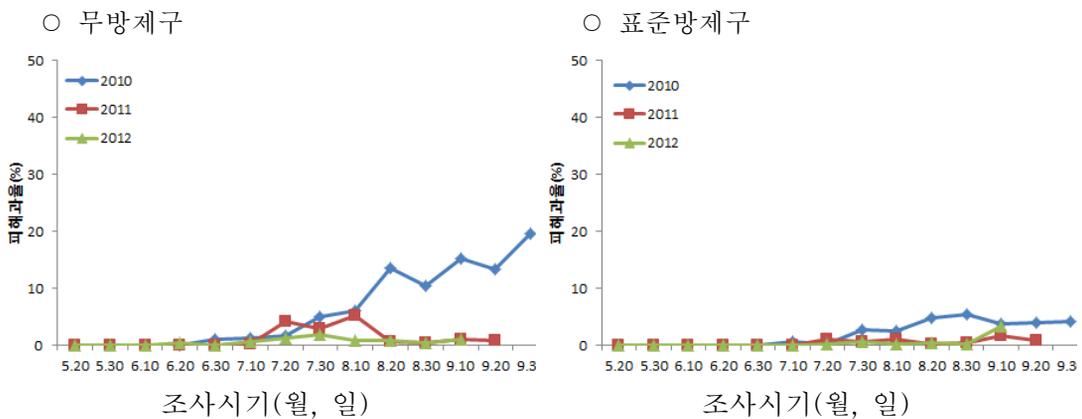


그림 3. 담배나방 피해율

경기지역 두류의 돌발 병해는 주산단지인 파주, 연천의 10개소에서 2011년과 2012년의 2년에 걸쳐 조사하였다. 그림 4에서와 같이 불마름병 경우 파주에서는 2011년 8월 5일에 발병되어 서서히 증가한 반면 2012년에는 이보다 약 20일가량 늦게 나타난 것으로 나타났다. 연천에서는 2011년 8월 15일에, 2012년에는 8월 25일에 본격적으로 발병이 시작되었는데, 이러한 차이는 2012년의 경우 7월 말부터 8월 상순까지 고온 건조한 기상으로, 8월 중순이후에 병이 집중적으로 나타난 것에 기인한 것으로 생각된다.

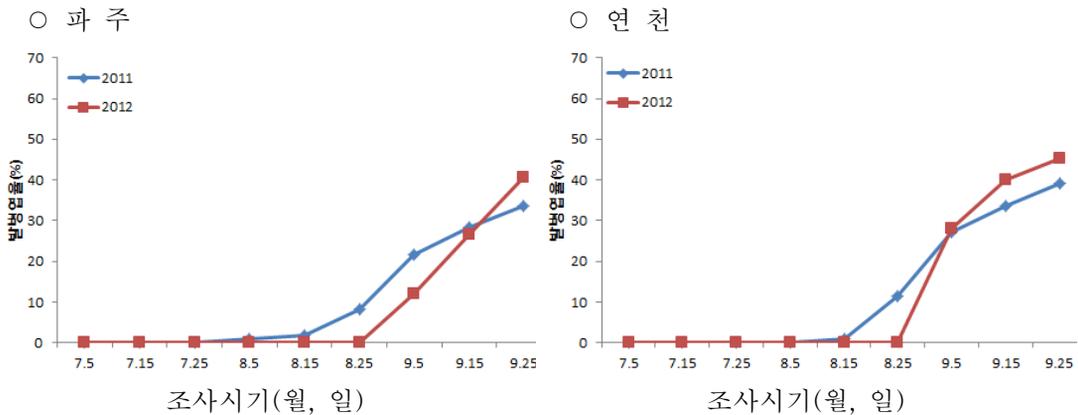


그림 4. 콩 불마름병 발병율

파주와 연천지역의 콩 점무늬병 발병율은 그림 5와 같다. 파주지역에서는 8월 하순에 발생되어 9월에 본격적으로 발병되었으나 발생율은 2012년이 2011년보다 높았다. 그러나 연천지역은 2011년에는 8월 중순, 2012년에는 8월 하순부터 발생하여 그 이후에 급격하게 증가하여 9월 하순에는 발병엽율이 15%까지 도달하였고, 전체적인 발생율도 파주지역보다 3배 정도 높았다. 김 등(2010)은 콩의 병 발생율은 품종, 파종시기, 지역에 따라 달라진다고 보고하였는데, 일반적으로 콩 품종 중 ‘대원’과 ‘태광’은 점무늬병에 약하고, ‘연풍’은 상대적으로 강하다고 알려져 있다. 그리고 조사지점 가운데 파주는 ‘연풍’의 재배 비중이 높고, 연천은 ‘대원’의 재배 비중이 높아 이러한 병 발생율의 차이를 보이는 것으로 생각된다. 그러나 조사기간 동안 탄저병과 검은뿌리썩음병은 발생되지 않았으며, 다만 2011년에 파주지역에서 바이러스병이 일부 나타나기는 하였으나, 발병율은 2% 미만이었다.

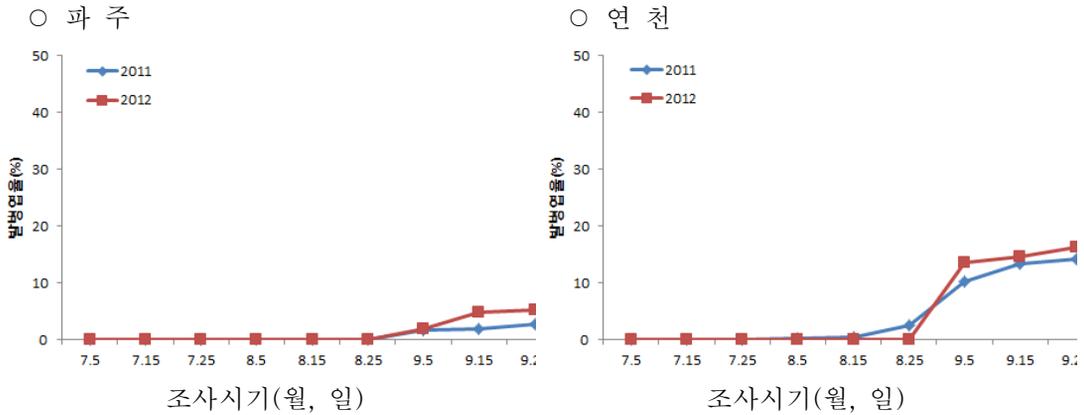


그림 5. 콩 점무늬병 발생률

두류 주요 병해의 최초 발생시기는 2011년에는 7월 25일에 역병과 바이러스병이 최초 발생되었고 점무늬병은 8월 5일에 발견된 반면 2012년에는 점무늬병과 불마름병이 8월 15일에 발견되었다(표 1). 이러한 결과는 기상상황과 관계가 있는 것으로 2012년에는 7월 말부터 8월 상순까지 연천, 파주 지역에 강우도 없이 고온건조한 기후가 계속되었기 때문에 병 발생이 늦어진 것으로 판단되었다.

표 1. 두류 주요 병해 최초발생 시기

발생년도	역 병	바이러스병	점무늬병	불마름병
2011	7/25(연천)	7/25(파주)	7/25(연천)	8/5(연천)
2012	-	-	8/15(연천)	8/15(연천)

4. 결과요약

경기지역 고추, 콩의 돌발병해충 발생조사를 통하여 기상변화에 따른 돌발병해충을 예측하고 방제대책을 마련하고자 조사한 결과는 다음과 같다.

- 가. 화성지역의 최근 3년간(2010년~2012년) 기온은 평년에 비해 약간 높아진 경향이 있었으며, 특히 2012년 7년 하순에서 8월 상순의 기온은 평년에 비해 약 3~4℃ 높았다.
- 나. 고추 탄저병은 주로 7월 중순에 본격적으로 발생되었는데, 이는 평균 기온의 상승과 6월 하순부터 7월 상순까지의 강우로 인하여 탄저병 발병환경이 조성되었을 것으로 보인다.

- 다. 고추 담배나방은 7월 중순부터 나타나기 시작하였으며, 특히 2010년에는 발병율이 심하여 9월 하순에는 20%까지 높아졌다.
- 라. 콩 불마름병은 2011년에는 8월 15일, 2012년에는 8월 25일로 전년도에 비해 10일 가량 늦게 발생되었는데 이는 7월 하순에서 8월 상순까지 파주, 연천지역의 고온 건조한 기후 때문으로 생각된다.
- 마. 콩 점무늬병은 8월 하순부터 본격적으로 발생하기 시작하였고, 연천 지역이 파주지역보다 병 발생율이 높았다. 이는 파주 지역에서 저항성 콩 품종의 재배비중이 높았기 때문이다.

5. 인용문헌

- 농림부. 2002. 시설원예해충 최적관리를 위한 전문가 시스템 개발. 농림부 연구보고서, 농림부. 2004. 오이, 고추, 토마토의 주요 해충에 대한 경제적피해수준 설정, 간이예찰법 개발 및 발생 생태연구. 농림부 연구보고서.
- 농림부. 2010. 온도상승에 따른 병해충, 잡초 영향평가 및 적응대책 연구, 농림부 연구보고서.
- 농림수산물통계연보. 2012. 농림수산물식품부.
- 양창열, 전홍용, 조명래, 김동순, 임명순. 2004. 고추포장에서 담배나방의 성충 발생소장과 약제방제. 한국응용곤충학회지 43(1):49-54
- Bergant, K., Bogataj, L.K., Tradan S. 2006. Uncertainties in modelling of climate change impact in future: An example of onion thrip (*Thrips tabacci* Linderman) in Slovenia. *Ecological Modelling* 194:244-255
- Chakaraborty, S., Pangga, I.B., Lupton, J., Hart, L., Room, P.M. and Bates, D. 2000a. Production and dispersal of *Colletotrichum gloeosporioides* spores on *Stylasanthus scabra* under elevated CO₂. *Environmental Pollution*, 108:317-326
- Hoddle, M.S., Stosic, C.D. and Mound, L.A. 2006. Populations of North American bean thrips, *Caliothrips fasciatus*(Pergande)(*Thysanoptera: Thripidae: Panchaetothripinae*) not detected in Australia *Australian Journal of Entomology* 45:122-129
- Luo Y., Teng P.S., Fabellar N.G. TeBeest D.O. 1998. Risk analysis of yield loss caused by rice leaf blast associated with temperature changes above and below for five Asian countries. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 68(3): 197-205
- Newman, J.A. 2003. Climate change and cereal aphids: the relative effects of

increasing CO₂ and temperature on aphid population dynamics. Global change Biology 10(1):5-15

Skirvin, D.J., Perry, J.N. and Harrington, R. 1997. The effect of climate change on an aphid-coccinellid interaction, Global Change Biology, 3:1-11

6. 연구결과 활용제목

- 관엽류 새로운 병해충 발생 및 진단요령(2012, 영농활용)

7. 연구원 편성표

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도
						'10~'12
경기지역 돌발 및 주요병해 광역단위 예찰망 구축	책 임 자	농업기술원 환경농업연구과	농업연구사	김정한	세부과제총괄	'12
	공동연구자	"	농업연구사	김진영	공동연구수행	'10~'12
	공동연구자	"	농업연구사	이영수	해충조사	'10~'12
	공동연구자	"	농업연구사	김형덕	기상수집, 분석	'12
	공동연구자	"	농업연구관	홍순성	발생 동태분석	'10~'12