



해충 발생현황과 대책

외래해충 유입 차단, 검역전문가 양성 · 보강해야



송 유 한
경상대학교 농생물학과 교수

이 나라의 시설농업은 1950년대 중반부터 plastic film이 생산되면서 그 면적이 늘어나기 시작하여, 1950년대 말까지는 지리적 또는 기상적 여건이 좋은 경남 김해지역에서 주로 이루어지다 점차 확산되어 최근에는 전국적으로 면적이 급격히 증대되고 있다. 또한 재배되는 작물의 종류와 그에 따른 재배방법도 다양해지고 농가의 주요 소득원이 되고 있다.

그러나 제한된 시설 내에서 계속적으로 동일 또는 유연 작물이 재배됨으로써 병해충이 많이 발생되고 연작장해가 일어나는 등 문제점이 대두되고 있음에도 이

같은 병해충 및 생리장해 문제를 진단하고 처방해 줄 마땅한 기관이 없어 농민들은 큰 어려움을 겪고 있다. 결국 자신의 경험과 주변(농약시판상 등)의 권유에 따라 주로 농약을 과·남용하게 되어 스스로의 건강을 해치고, 생산비가 높아지는 등의 부작용이 나타나고 있다.

시설재배는 노지와는 달리 내부가 외부와 차단되어 있어 해충이 천적에 노출 될 가능성이 적고, 고온다습하여 해충의 증식에 유리하다. 뿐만 아니라 세대기간이 단축되어 나방류, 풍뎅이류 등 크기가 큰 해충 보다는 총채벌레류, 응애류, 가루이류, 굴과리류 등 세대수가 많고 작은 해



충에 의한 피해가 특히 많이 나타난다. 또한 종자, 종묘, 상토 등의 수입과정에서 우리나라에는 없었던 병해충(선충)이 유입되어 큰 피해를 주고 있다.

시설농업은 지역, 시설의 종류, 재배작물, 재배시기 및 작부체계, 경종 및 재배방법 등 그 유형이 매우 다양하여 그 전부를 언급하기는 어려우나 남부(경남) 지역을 중심으로 여러 작물에 피해를 심하게 주고 있는 꽃노랑총채벌레, 아메리카잎굴파리 등 7종에 대하여 그 발생과 피해, 방제방법과 금후 시설농업의 해충 문제에 대한 방안을 알아보고자 한다.

주요해충 발생 현황 및 방제

꽃노랑총채벌레 (*Frankliniella occidentalis* Pergande)

암컷 어른벌레 1.4~1.7mm 내외, 수컷 어른벌레 1.0~1.2mm 내외의 황색~갈색 해충이다. 온실에서는 1년에 12~15세대를 경과한다. 암컷은 식물조직내에 20~40개의 알을 낳고 27℃에서 4일만에 부화된다. 어린벌레는 식물표면이나 토양에서 번데기가 되고 어른벌레는 활발하게 움직인다.

이른봄부터 밀도가 증가하기 시작하여 연중 가해하고 노지에서 월동이 가능하다.

기주식물은 오이, 수박, 호박, 박, 참외, 가지, 딸기, 목화, 순무, 수세미, 국화, 거베라, 시클라멘, 코스모스, 뽕나무, 참깨, 감자, 담배, 자두, 배, 복숭아, 강낭콩, 피망, 환타지아, 카네이션, 장미, 백합 등 많다. 그중에서도 국화, 거베라, 고추에서 그 서식 밀도가 높다.

방제는 한냉사처리, 은색비닐 멀칭, 천적(*Orius* sp.)이용 등이 연구되고 있으나 주로 농약에 의존하고 있다.

오이총채벌레 (*Thrips palmi* Karny)

어른벌레는 황색으로 암컷 1.2~1.3mm내외, 수컷은 1.0mm 내외의 작은 곤충이다. 어린벌레는 백색~담황색, 알은 백색으로 투명하다. 육안으로는 꽃노랑총채벌레와 구분이 어려우나 자세히 보면 꽃노랑총채벌레는 오이총채벌레보다 더 짙은 색으로 보인다. 어린벌레는 잎표면, 줄기, 과일, 꽃 등을 가해하며 토양 속

에서 번데기가 된다. 작물의 엽육, 엽맥, 과실의 조직속에 주로 알을 낳는다. 실내 사육결과에 의하면 25℃에서 알기간 3~6일, 유충기간 6~14일, 알부터 어른벌레까지의 기간은 9~18일로 나타나 있다.

기주식물은 오이, 수박, 호박, 박, 참외, 가지, 딸기, 목화, 순무, 수세미, 국화, 거베라, 시클라멘, 코스모스, 뽕나무, 참깨, 감자, 담배, 자두, 배, 복숭아, 강낭콩, 피망, 환타지아, 카네이션, 장미, 백합 등으로써 특히 오이, 수박, 고추, 국화에 많았다.

피해증상은 채소류에서는 어린잎이 위축되고 잎에 흰반점이 생기며 개화가 불가능하게 된다. 과채류는 과실이 기형이 되고 백색~갈색의 반점이 생긴다. 화훼



정미 총채벌레



류는 어린잎이 위축되고, 잎에 먹은 자국이 생기며, 피해받은 꽃은 기형이 되거나 꽃잎에 반점이 생긴다. 과수류에서는 과실에 갈색 반점이 생기고 일찍 떨어진다.

일본의 경우 오이에서는 한 잎당 4.4마리, 가지에서 0.08마리, 피판에서 0.11마리 정도의 밀도를 보이면 농약을 살포해야 하는 것으로 알려져 있다. 특히 가지와 피판의 경우 낮은밀도에서도 방제를 해야 하는 이유는 주로 과실을 가해하기 때문이다.

아메리카잎굴파리 (*Liriomyza trifolii* Hubner)

어른벌레는 2mm, 어린벌레는 3mm 정도의 작은 파리류이다.



거베라 아메리카잎굴파리

시설하우스 내에서 먹이만 있다면 일년내내 발생하여 15세대정도 경과한다. 노지에서는 4~11월에 발생하며 번데기로 월동한다.

기주식물은 콩과, 국화과, 미나리과, 박과, 십자화과 등 21과 120여종이다. 특히 국화, 거베라, 과꽃, 토마토, 감자, 완두, 당근, 양파, 부추, 상추, 셀러리, 시금치, 고추, 멜론, 오이, 호박, 수박 등에서 피해를 주는데 남부지방에서는 미니토마토가 가장 심한 피해를 입고 있다. 어른벌레는 산란관 또는 입으로 잎표면에 상처를 내고 즙액을 빨아 먹기 때문에 피해부위는 직경 1mm내외의 작은 흰반점을 만든다.

알에서 부화한 어린벌레는 잎조직속에서 터널을 만들어 피해를 준다. 피해를 받은 부위에 흰색 줄모양이 생기고 점차 갈색으로 변색되어 심하면 잎 전체가 말라 죽는다.

방제는 시설재배 초기에 유입되는 일이 없도록 종묘구입에 유의해야 하며, 방충망을 설치하여 어른벌레 유입을 차단하거나 황색 끈끈이로 어른벌레를 유살(誘殺)시키는 방법이 있다.



거베라 온실가루이

온실가루이

(*Trialeurodes vaporariorum* Westwood)

알은 장타원형으로 크기는 0.2~0.5mm이며 담황색이다. 어린벌레는 계란모양으로 평평하고 반투명한 청황색이다. 번데기는 타원형으로서 초기에는 평평하나 우화시기가 가까워지면 두꺼워진다. 길이는 0.75mm로 표면에는 짧은 실모양의 돌기를 가지고 있다. 어른벌레는 체장이 1.5mm 내외로 몸은 담황색이고 날개는 백색가루로 덮혀 있다. 가온시설이 있는 온실에서는 1년에 10회 이상 발생한다. 세대기간은 22℃와 30℃에서 각각 23.8일과 18.9일로 온도가 올라갈수록 짧아진다.

기주식물은 북미에서는 47과



213종이며 우리나라에서도 27과 39종이 조사되었다. 그러나 남부 지역에서는 국화, 거베라, 안개꽃, 배추 등에서 특히 피해가 심했다. 피해증상은 식물의 즙액을 직접 빨아먹음으로써 잎이 퇴색되고 시들며 낙엽이 지는 등 전반적으로 식물의 세력이 약화되어 고사하기도 한다.

작물의 재배가 끝난 후 잔여물이나 잡초를 완전하게 제거시키거나, 1~2주 정도 시설을 밀폐한 후 50℃이상의 고온처리를 하면 효과적이다. 현재 온실가루좀벌 등의 천적이 개발되고 있어 기대된다.

담배거세미나방 (*Spodoptera litura* Fabricius)

매우 잡식성이며 전국에 분포되어 있다. 어른벌레는 잎 뒷면에 15개 정도의 알덩어리로 산란



담배거세미나방 피해

수박 점박이응애



하고 총 산란수는 1,800개 정도이다. 어린벌레는 담록색~암갈색으로 작은 부정형의 등근 무늬가 많으며 주로 새벽 2시경에 활동하는 야행성이다. 번데기는 16mm내외의 열은 갈색이며 식물 주변 흙속에서 번데기가 된다. 어른벌레는 6월 중순, 8월 중순~10월 상순에 2~3회 발생한다.

가해작물이 112종으로서 거의 모든 채소류와 전 작물을 가해한다. 2령까지 잎 뒷면에서 엽육을 갉아먹고 3령 이후 분산하여 잎 뒷면 또는 흙덩이 사이에 숨어 있다가 가해한다. 남부의 시설농업지대에서는 장미, 오이, 고추, 카네이션 등에 주로 피해를 주고 있다. 특히 김해지역의 장미재배농가에서는 시설의 가장자리 부근에 외부로부터 침입한 거세미나방의 피해가 심했다.

점박이응애 (*Tetranychus urticae* Koch)

어른벌레는 알, 유충, 제1정지기, 제1약충, 제2정지기, 제2약충기, 제3정지기 등 복잡한 생활사를 거친다. 수컷은 제2약충이 되지 않고 바로 어른벌레가 된다. 어른벌레 암컷은 계란형으로 몸길이 0.4~0.6mm, 몸넓이 0.2~0.4mm이다. 수컷은 몸길이 0.3~0.4mm, 몸넓이 0.2mm인데 아주 작아서 눈으로 생김새를 파악하기가 어렵다. 몸색은 담황록색으로 몸의 양쪽에 뚜렷한 검은무늬가 있다.

알에서 어른벌레로 되는 기간이 매우 짧다. 25℃에서 알 기간은 4일, 유충과 약충기간은 5일, 성체기간은 10일 정도이며, 1세대기간은 평균 19일이다. 발육기간은 온도가 낮을수록 길어지고



식식성 응애류의 발육 온도와 알의 부화최적온도

종 류	발육영점온도	유요적산온도	부화최적온도(°C)	부화최적습도(%)
굴응애	8.0 °C	116.3 °C/일	25~26	60~70
사과응애	9.0	87.7	22~23	80~90
점박이응애	9.4	64.5	18~28	46~81
간자외응애	8.7	100.3	23~26	65~75

온도가 높을수록 짧아진다. 정상 활동 온도범위는 15~28°C이며 온도가 10°C이하로 내려가거나 35~40°C정도로 높아지면 거의 발육할 수 없다. 산란수는 온도 습도 먹이조건에 따라 다르지만 25°C 조건에서 콩에 사육할 때 한 마리당 평균 100개 내외의 알을 낳는다.

남부지역에서는 오이, 장미, 수박, 거베라, 카네이션, 메론, 딸기, 국화 등에서 많이 발견되었으나 특히 수박, 장미 등에서 피해가 심하였다. 이전에는 오이 고추 등에서도 피해가 심하였으나, 총채벌레 방제를 위한 약제살포로 밀도가 줄어들었다.

응애류는 발육기간이 짧고 발생횟수가 많기 때문에 약제살포에 의해서 강한 개체가 살아 남을 수 있는 확률이 다른 해충에 비해 훨씬 높다. 응애약에 저항성

유전자를 가지고 있는 개체의 비율이 높아지고 자연히 집단 전체가 저항성을 보이게 된다.

저항성 발달을 지연시키기 위해서는 농약의 규정농도를 준수하고 한 약제를 계속 살포하지 않는 것이 좋다. 응애의 밀도에 관계없이 예방적으로 또는 관행적으로 약제를 살포하는 일은 삼가야 한다. 수시로 포장에 나가 응애의 발생량을 면밀히 관찰하여 방제를 해야 할 경우는 가능한 한 과거에 사용하지 않은 약제를 선택하여야 한다. 약제는 발생상황에 따라 필요할 때만 사용하여야 하고 잎의 뒷면에 약액이 충분히 묻도록 살포해야 한다.

차면지응애

(Polyphago tarsonemus latus Banks)

육안으로는 보기 어려운 아주 작은 응애이다. 어린벌레는

0.13mm, 어른벌레는 0.1~0.2mm이며 발육기간은 온도가 높아짐에 따라 짧아진다. 알에서 어른벌레가 될때까지는 15°C에서 15~16일 정도 소요되지만 25°C에서는 4.5일 정도로 온실이나 비닐하우스 내에서는 한달에 6세대 이상 경과할 수 있다. 15~20°C가 발육하기에 알맞고 25°C~30°C로 온도가 높아짐에 따라 사망률이 높고 산란율이 떨어지므로 25°C 이상의 고온은 실제 생육에 적합치 않다. 현재 국내에서 차면지응애의 발생이 심한 시기는 2~5월 사이이며 주로 하우스내의 다습한 조건에서 잘 발생한다. 5월 이후 시설내의 온도가 올라가고 환기를 시켜 고온 건조한 상태가 되면 밀도는 자연적으로 떨어진다.

원래 차의 해충으로 알려졌으나 시설내의 고추에서 가장 큰



고추 차면지움에 피해

피해를 주는 것으로 확인되었다. 또한 점박이응애, 총채벌레류 등을 방제하기 위해 집중적으로 약제살포를 한 농가에서 피해가 더 심하게 나타났다.

한 세대 기간이 짧아 일단 발생하면 그 피해가 급속도로 진전되므로 시설내로 유입을 막는 것이 최선책이다. 식물의 순(筍) 부위를 집중적으로 가해하므로 순 부위의 어린잎에 피해가 나타나는 초기에 약제 살포를 해야한다. 비교적 농약에 의한 방제가 쉽기 때문에 약제의 선택보다는 살포량과 살포간격을 잘 조절하는 것이 중요하다.

전망과 대책

시설내에서 문제되는 해충의 대부분은 우리나라의 토착해충

이 아니라 외국으로부터 유입된 소위 침입해충이다. 더욱 문제가 되는 것은 이들 해충들이 최초 유입지에 오래 국한되어 분포하지 않고 곧 전국적으로 확산되고 있다는 점이다. 우리나라의 농업을 보호하기 위해서는 천적, 살충제 등 해충의 효과적인 방제법을 개발하고 보급하는 것도 중요하지만 일차적으로는 농산물 국제교류시대를 맞이하여 우려되는 외래해충의 유입을 철저히 막아야 한다.

이미 도입된 해충은 그렇다고 치더라도 금후 유입이 예상되는 해충(콜로라도잎벌레, 지중해광대파리 등등)을 막는데는 현재의 식물검역체계와 인력 및 장비로는 턱없이 부족하다. 따라서 지금부터라도 검역전문가를 양성, 보강하고 검역체계를 수립하여야

할 것이다.

우리나라는 면적이 좁아 국내 검역이 필요하지 않다고 주장하는 이들도 있다. 그러나 이미 도입된 해충의 경우 국내 확산을 저지하기 위해서는 국내검역이 절대적으로 필요하다. 일례로, 꽃노랑총채벌레의 경우 자력에 의한 확산범위가 매우 제한되어 있으므로 그 분포범위를 어느 정도는 한정시킬 수 있음에도 불구하고 지금 전국으로 급속히 번지고 있는 것은 전적으로 종묘의 수송과 관계가 있다.

또한 서부 경남까지만 분포하던 솔껍질작지벌레가 갑자기 경주에 나타난 이유는 가로수의 묘목에 기인한 것이다. 우리는 국제화 사회에서 국제검역 뿐만 아니라 국내검역의 체계화도 시급히 갖추어야 할 것이다.

또한, 시설원예지에 발생하는 병해충 문제를 파악하고 그 대책을 수립하기 위해서는 금후 보다 조직적이고도 지속적인 조사가 이루어져야 하며 우리 시설원예 농업인들을 위해 식물병원 등 서비스 기구를 구성하여 필요한 정보와 진단법 등을 보급할 수 있는 체계가 마련되어야 할 것으로 생각된다. **농약정보**