

건전모주 선택, 철저한 묘관리가 포인트

적용약제 개발도 서둘러야



안 성 복
농업기술연구소 곤충과

우리나라에 알려져 있는 딸기해충은 50여종에 이른다. 그중 딸기만을 숙주로 하고 있는 해충은 소수에 불과하고, 장미과식물이나 활엽수에도 발생하는 비교적 기주범위가 넓은 해충이 대부분이다. 또한 이 해충들은 노지딸기에서 이파금 발견되는 해충이 많이 포함되어 있고 경제적으로 피해를 주고 있는 주요 해충은 수종에 불과하다.

식물체 각 부위별로 피해를 줄 수 있는 해충을 보면 ①뿌리를 가해하는 뿌리썩이선충류와 풍뎅이류 ②잎과 순을 가해하는 딸기잎선충, 응애류, 진딧물류, 가루이류, 나방류 유충과 잎벌레류 ③꽃이나 열매를 가해하는 딸기꽃바구미, 총채벌레류와 개미류 등이

있다. 특히 하우스재배에서 피해를 주는 해충은 딸기잎선충, 뿌리썩이선충, 점박이응애, 차응애, 복숭아혹진딧물, 딸기뿌리진딧물, 애못털진딧물, 가루이, 대만총채벌레, 들민달팽이, 곰개미 등이다.

우리나라에서의 시설딸기는 담양, 밀양을 중심으로 한 남부지역에서부터 재배가 되기 시작했으나 중부지방인 논산, 유성, 청원에서도 재배면적이 꾸준히 늘어 왔으며 최근에는 강원도 지역까지 재배가 되고 있다. 지역에 따라 해충의 발생량에 차이는 있을지라도 발생하는 종류는 거의 유사한 경향이라고 생각된다.

시설딸기 하우스에서의 해충발생은 ▲하우스에 유입되는 묘에 해충이 부착, 유입되었었는지 여부와 ▲딸기재배전의 작물의 종류는 무엇이었는지 ▲해충이 잠복하고 있는 잡초 및 수확잔존물이 남아 있었는지 ▲하우스 환기시설의 개방시기 이후의 주변식생▲재배지역이 남부지역인지 중부지역인지 ▲작형이 촉성재배인지 반촉성재배인지 억제재배인지 ▲품종이 무엇인지▲하우스내의 온도 및 습도관리를 어떻게 하였는지 ▲해충방제를 어떤 약제로 어떻게 해왔는지에 따라 문제되는 종류와 그 발생량이 달라질

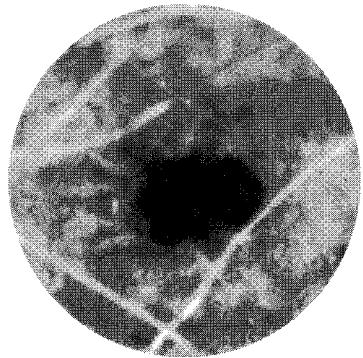
수 있다.

최근 남부지방에서 문제가 되고 있는 해충은 딸기잎선충, 딸기뿌리썩이선충, 점박이응애, 차응애, 대만총채벌레, 민달팽이가 문제시되고 있다. 여기에서는 이들 주요 해충의 피해양상, 최근의 발생상황, 종 구별을 위한 진단, 생태 및 관리방법을 살펴보자 한다.

1. 응애류

피해: 시설딸기에서 주로 발생하는 응애류는 점박이응애와 차응애이다. 응애류는 입으로 식물의 조직을 빨아먹으므로 심하게 발생하면 잎색이 연해지고 심지어 잎이 마르거나 포기자체가 고사한다. 주로 잎뒷면에 발생하므로 초기에는 발견이 어렵고 어느 정도 피해가 진전된 이후에 발견된다. 점박이응애는 이동력이 적고 좁은 부위에 밀집하여 발생하므로 하우스 군데군데에 집중적으로 피해를 준다. 상대적으로 차응애는 잎의 가장자리부터 가해하며 이동, 분산력이 뛰어나 잎당밀도가 점박이응애처럼 높지 않다. 발생밀도가 높아지면 잎뒷면이 지저분해지고 미세한 거미줄이 형성되고 잎의 앞면도 가해하여 흰 반점이 잎 표면에 산재하

차웅애 성충



점박이응애에 의한 피해



게 되므로 중·하위엽을 따서 응애의 발생유무를 확인할 수 있다.

발생상황: 차웅애는 점박이응애보다 살비제에 약한 경향이어서 점박이응애가 일반적인 우점종이다. 남부지역에서 점박이응애는 수확이 시작되면서 방제를 하지 않기 때문에 온도의 상승과 함께 밀도가 급격히 늘어나 겉잡을 수 없이 피해가 나타나며, 차웅애도 하우스에 따라서는 우점이 되어 피해를 주기도 한다. 중부지역에서는 남부지역에 비해 응애류의 피해가 적은 편이며 차웅애는 발견하기 힘들다.

진단: 점박이응애와 차웅애의 성충 크기는 0.4~0.5mm 정도로, 서 아주 작으므로 자세히 보아야만 확인할 수 있는데 체색에 의해서 구별이 가능하다. 점박이응애는 황백색인 몸의 등 양쪽에 흑록색의 검은 무늬가 있으며 다리가 거의 흰색이다. 반면에 차웅애는 붉은 초콜릿색이고 앞다

리 끝쪽이 연한 황적색을 띤다.

휴면중인 암컷 성충의 경우 점박이응애는 황적색이고 차웅애는 붉은색이다.

생활사: 점박이응애는 차웅애와 그 생태가 유사하다. 대체로 발육개시온도는 9°C 전후이고 발육 적온은 20~28°C, 최적습도는 50~80%이다. 25°C에서는 알에서 성충까지 10일이 소요되는데 생육하기 좋은 조건이 되면 개체수는 급속히 증가한다. 점박이응애와 차웅애는 먹이부족으로 성충의 영양상태가 악화되거나 단일저온의 조건이 되면 휴면한다. 그러나 이러한 조건하에서도 휴면없이 활동을 계속하는 계통도 있다. 점박이응애는 월동휴면군의 $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ 이 휴면하지 않으며 휴면개체군도 비교적 휴면의 깊이가 얕은 것으로 알려져 있다.

관리: 약제저항성이 높아짐에 따라 방제가 더욱 어려워지고 있다. 또한 약제방제후 발생밀도가

급격히 증가하는 경우도 있으므로 약제선정에 주의를 기울여야 한다. 응애는 발생초기에 살비제로 방제를 철저히 하거나 묘대기에 완전방제하여 시설내 유입을 막는 것이 중요하다. 보온개시전에는 본연 3~4매를 남기고 아래부위의 잎을 따서 하우스밖에 멀리 버리는 것은 응애의 밀도 억제를 위해 대단히 중요하다. 잡초와 잔존물 등을 수확 후 새로운 발생원이 될 수 있으므로 철저히 제거한다. 또한 재배중 또는 수확기에도 잎을 잘 관찰하여 발생여부를 점검하여 방제필요 유무를 판단한다. 최근에는 진딧물과의 동시방제를 위해 밀폐된 하우스내에 살충가스를 채워 방제하는 디디브이피훈증제, 타스타파립훈연제가 사용되기도 한다. 그러나 민감한 생육시기에는 약해에 유의해야 할 것이다.

2. 선충류

피해: 연작지, 집단재배지를 중심으로 피해가 나타나고 있는 선충종류는 뿌리썩이선충과 딸기잎선충이다. 이들 선충은 1mm 전후로 미세하여 육안으로 발견하기 어려우므로 피해증상이 종종 생리장애, 약해, 바이러스병 등으로 오인되기도 한다. 딸기뿌리썩이선충은 주로 뿌리표충에 기생하는데 밀도가 높으면 뿌리가 검게 변색되고, 지상부도 변색이 되고 노화잎의 조기 고엽화현상이 나

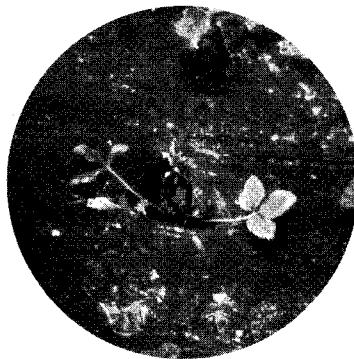
타나며 심하면 포기가 고사해버린다. 감자는 이 선충이 토양 100g당 20마리가 있으면 위축증상이 생기고, 60마리 정도가 있으면 35% 감수하며, 상치, 양배추, 양파도 60마리 정도면 20%가 감수된다고 한다. 딸기잎선충은 생장점의 중심부에 많은데, 피해 증상을 보면 생장점이 피해를 받으므로 싹이 고사하거나 부정아가 형성되고 잎이 위축, 기형이 되며, 잎의 형태가 정상이라도 밀도가 높으면, 잎과 잎자루의 털이 없어지고 광택이 나며 붉은 빛이 감돈다. 화이분화기에 피해를 받으면 꽃눈이 퇴화하거나 꽂대가 자라지 못하고 꽃과 과일이 기형이 된다. 결국 피해 포기로부터는 수확할수 없거나 수확량이 현저히 떨어지는 심각한 해충이다.

발생상황: 과거에는 뿌리썩이선충의 피해가 종종 목격된 바 있으며 최근에는 담양, 논산 등 딸기 주산지를 중심으로 딸기잎선충의 피해가 확산되고 있다.

진단: 피해증상에 의해 구별이 가능하며 형태에 의한 구별은 전문가가 아니면 어렵다. 뿌리썩이선충은 실모양이고 0.3~0.9mm이며 딸기잎선충은 1mm전후이다.

생활사: 뿌리썩이선충은 사질토양에서 증식이 잘 되며 암컷은 뿌리속이나 토양중에 산란하며 유충은 4회탈피하여 성충이 된다. 1세대기간은 선충의 종류, 기온, 온도에 따라 다르지만 짧은

딸기잎선충에 의한 피해



딸기 뿌리진딧물에 의한 흙 무더기



것은 35~40일, 긴 것은 45~65일이다. 딸기잎선충은 7~8월에 1세대 경과에 14~15일밖에 소요되지 않는다.

관리: 뿌리썩이선충의 피해를 막으려면 토양내 선충을 토양살충제를 이용하여 방제하고 딸기묘는 건전한 것을 사용한다. 또한 작부전후에 토양위에 비닐을 씌우고 밀폐시켜 토양온도를 40℃ 이상 올려 선충을 방제하는 태양열 소독법이 이용되기도 한다. 딸기잎선충의 방제방법으로는 피해주로부터의 런너를 사용하지 않아야 하며 정식때 묘를 잘 선별하여야 한다. 선충류는 묘판에서의 집중적인 방제가 중요하며 정식전 묘의 소독을 위해서는 48℃의 온탕에 10분정도 딸기묘를 침지처리하거나 약해가 유발되지 않는 침투성 살충제에 묘를 침지하는 방법도 생각할 수 있을 것이다.

3. 진딧물류

피해: 딸기하우스에서 발생하는 진딧물은 딸기뿌리진딧물, 애못털진딧물, 싸리수염진딧물, 목화진딧물, 복숭아혹진딧물 등이다. 이들은 순, 잎, 꽃, 유과를 흡즙하여 생육을 저해할 뿐만 아니라 배설물로 인해 잎과 열매에 그을음증상을 일으키거나 과실에 부착하여 소비자의 불쾌감을 유발하는 간접적인 피해도 준다. 국내에서는 아직 이들 진딧물에 의한 딸기바이러스의 매개에 대한 보고가 거의 없는 실정이지만 외국의 보고로는 ▲애못털진딧물, 목화진딧물, 양딸기수염진딧물이 Mottle 바이러스를 ▲복숭아혹진딧물, 싸리수염진딧물이 Veinbanding 바이러스를 매개한다고 하여 주의가 요망되고 있다.

발생상황: 하우스마다 이들 진딧물의 발생은 관리상황에 따라 밀도의 많고 적음은 있지만 어디에서나 발견이 되고 있다. 이중

진딧물은 목화수염진딧물, 복숭아혹진딧물, 딸기뿌리진딧물이다.

진단: 대부분의 진딧물은 성충이 15mm내외이나 복숭아혹진딧물, 감자수염진딧물은 25mm정도나 된다. 종류를 구별하는 것은 전문가에게도 어려운 일이라고

생각되지만 무시충의 외형 체색으로 보아 구별점을 찾아 본다면, 진한 녹색-암록색의 진딧물은 목화진딧물 또는 딸기뿌리진딧물이며, 녹색의 진딧물은 복숭아혹진딧물 또는 싸리수염진딧물로서 싸리수염진딧물을 더듬이와 다리

표1. 딸기의 주요해충 발생동향

가해부위	해충명	해충구분	최근 발생정도	
			아우스	노지
순, 잎	옹애류	점박이옹애	●	+++
		차옹애	●	++
	진딧물류	딸기잎선충	●	+++
		목화진딧물	○	++
		복숭아혹진딧물	○	+
	가루이류	애못털진딧물	○	+
		온실가루이	○	+
		딸기가루이	○	-
	달팽이류	들민달팽이	○	+
		명주달팽이	○	-
지하부, 뿌리	딱정벌레류	딸기잎벌레	○	+
		애검은거위벌레	○	-
		퐁뎅이류	○	-
	나방류	잎말이나방류	○	-
		파밤나방	○	-
		도둑나방	○	-
	뿌리	뿌리혹선충류	○	+
		뿌리썩이선충류	●	++
	진딧물류	딸기뿌리진딧물	○	+
꽃	딱정벌레류	딱정벌레류유충	○	-
		딸기꽃바구미	○	-
		대만총채벌레	●	++
	진딧물류	목화진딧물	○	++
열매	개미류	곰개미	○	+
	총채벌레류	대만총채벌레	●	++
	달팽이류	들민달팽이	●	+
	기타	톡톡이류	○	+
	---	---	---	---

+++전국적 다발생 ++국지적 다발생 +소발생 -발생 극히 적음 ○일반 해충

●최근의 문제해충

가 길기 때문에 구별이 가능하다. 또한 분홍색의 진딧물이 발견되면 복숭아혹진딧물의 적색 계통일 것이며 납작하고 황색인 진딧물은 애못털진딧물로 볼 수 있다. 딸기뿌리진딧물과 목화진딧물의 형태에 의한 구분은 더욱 어렵지만 딸기뿌리진딧물은 땅가부위의 잎줄기와 뿌리상부에 기생하는데 개미와 공생하므로 개미에 의해 운반된 흙이나 모래로 부착부위가 감추어져 있고 밀도가 높을 경우 포기밑부 주위가 흙무더기로 덮여 있으므로 서식처를 잘 관찰하면 대체로 구분이 가능하다.

생활사: 목화진딧물은 다식성으로서 100종 이상의 식물에 기생하고 참갈매나무, 무궁화나무에서 알로 월동하는 것과 냉이, 광대나물, 큰개불알풀 등 잡초에서 태생자충으로 월동하는 것이다. 시설내에서는 잡초에서 겨울철에도 발생한다. 발생이 많은 시기는 4~5월 본포말기와 6~8월 모주 및 가식묘초기이다. 딸기뿌리진딧물은 연중 딸기에서 생활하며 야외에서는 알로 월동한다. 3월에 부화한 간모가 날개없는 태생암컷을 낳고 포기의 밑부분에서 살다가 6월에 날개가 출현하여 이동하기도 한다. 발생이 많은 시기는 4~5월의 본포말기이고 여름철 모주에서는 거의 보여지지 않는다. 9~10월경 묘판에서 뿌리를 가해하는 것을 흔히 볼 수 있으며 추워지기 직전에

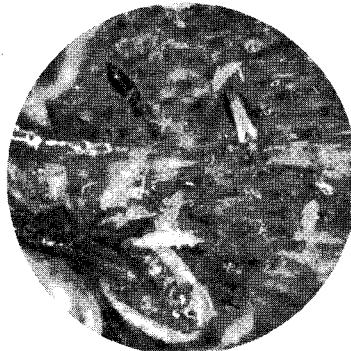
암수가 모두 출현하여 산란한다. 시설재배시 겨울에도 태생암컷이 보이며 촉성재배에서는 1~2월에 많이 발생하기도 한다. 애못 털진 딸기는 기주식물이 떨기뿐이며 월동은 알로 한다고 알려져 있지만 발생량도 적고 생활사도 불명확하다.

관리: 진딧물의 관리를 위해서는 유효시기와 정식-보온개시까지의 철저한 방제와 발생초기에 집중적인 방제가 중요하다. 또한 포장내의 진딧물을 잡복처가 될 수 있는 잡초를 철저히 제거한다. 하우스의 개방후에 성충이 유입되어 진딧물이 발생할수도 있겠지만 이 시기의 유입에 의한 발생은 많지 않을 것이므로 그리 중요하게 생각되지 않는다. 약제 방제시에는 발생진딧물의 대부분이 약제저항성이 형성되었을 가능성이 높으므로 기존의 살포약 제가 어느 계통의 약제인지 참고하여 계통이 다른 약제를 사용하도록 하여야 한다. 일반 농가에서 디디브이피훈증제와 타스타파 립훈연제를 사용하는 경우도 있으나 생육단계를 고려하여 약제에 유의하여야 한다.

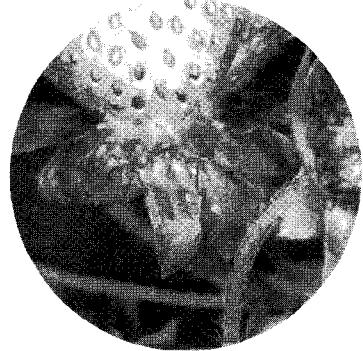
4. 총채벌레류

피해: 딸기의 꽃과 어린열매에는 대만총채벌레와 중국관총채벌레 등 몇가지 종류의 총채벌레류의 성충과 유충이 발생할 수 있는데 현재 하우스에서 피해가 확

대만총채벌레 성충과 유충



대만총채벌레에 의한 딸기 피해 과실 및 꽃



인된것은 대만총채벌레 뿐이다. 총채벌레는 많은 유충, 성충이 꽃에 기생하여 꽃을 고사시키거나 암, 수술을 흡즙하여 불임이 되게 하고 유과때 집중적으로 가해를 받으면 기형 또는 과일이 갈색으로 변하며, 정상적으로 비대하여도 과피가 갈색으로 변하여 상품 가치가 없다.

발생상황: 하우스의 기온이 상승되는 3월 중하순이후 꽃에 발생이 증가되기 시작하며 시설이 개방되므로 외부의 잡초로부터도 유입된다. 논산등 중부지방에서는 4월중순, 밀양·담양 등 남부 지역에서는 4월 초순부터 꽃과 어린열매에서 피해가 목격되기 시작하는데 이 시기는 대부분의 하우스에서 딸기를 생산하고 있으므로 살충제가 사용되지 않는다. 따라서 촉성재배 보다는 반촉성, 억제재배 하우스에서 4월 중하순에는 그 피해가 급격히 늘어나 늦딸기의 생산에 큰 영향을

주고 있다. 또한 이 해충은 미국 등에서 침입을 경계하고 있는 해충이어서 3월하순 이후에 생산된 딸기는 수출이 불가능할 것으로 보여진다.

진단: 유충과 성충은 꽃에 모이므로 꽃을 털어보거나 따서 자세히 관찰하면 갈색의 성충 및 황색의 유충이 기어다니는 것을 발견할 수 있다. 암성충은 몸길이가 1.5mm이고 수컷과 유충은 더 작다. 미소한 곤충이므로 프레파라아트를 제작하여 현미경에 의해서만 종감별이 가능하므로 일반인이 종을 구별하기는 어렵다.

생활사: 이 종은 틀립, 글라디올러스, 장미, 백합 등 화훼류에도 많이 발생하는 종으로서 딸기꽃 하나에 많으면 유충, 성충이 20~30마리도 기생한다. 주로 따뜻한 지역에 발생이 많고 월동과 연간 발생횟수등 자세한 생태는 밝혀져 있지 않다.

관리: 딸기 꽃에 발생된 것을 조

기애 발견하여 대책을 수립하여야 한다. 총채벌레는 방제를 해도 약제의 접촉이 어려운 은밀한 곳에 발생하고 성충이 알을 식물의 조직내에 놓으면 번데기는 땅 속에서 되기 때문에 근절이 어렵다. 따라서 수일간격의 연속처리가 필요하며 밀도가 너무 높으면 근절이 어려우므로 초기에 발생을 감지하여 방제하여야 한다. 일본의 경우 발생초기에 제충국유제 3%의 1000배액, 마리손유제 50%의 1000배액을 사용토록하고 있으나 고농도살포시 꽃에 대한 약해 및 기형과 유발과 수확물에의 잔류를 주의도록 권하고 있다. 그러나 우리나라에는 아직 고시된 약제가 없고 수확중에는 약제를 살포할 수 없으므로 여러 가지 어려운 점이 있다. 따라서 조속한 시일내에 천적을 이용한 방제방법 등이 모색되어야 할 것이다. 초기에 발생유무를 알기 위해서는 정기적으로 꽃을 조사하거나 이 총채벌레가 흰색이나 청색에 끌리는 성질을 이용하여 흰색 또는 청색판에 끈끈이를 빌라 식물체 일부위 높이까지 이곳 저곳에 몇개를 줄로 매달아 놓고 여기에 성충이 붙었는지 여부를 관찰하는 방법을 써볼 수 있을 것이다.

5. 민달팽이류

피해: 하우스에 주로 발생하는 껍질이 없는 민달팽이 종류는 민

달팽이와 들민달팽이인데 들민달팽이가 우점종이다. 민달팽이는 딸기의 생장점, 순, 어린잎, 과일을 가해하여 문제가 된다.

발생상황: 남부, 중부지방의 구별이 없이 어느 하우스나 상습적으로 발생하고 낮동안은 잎뒷면, 흙틈, 비닐밑에 잡복해 있다가 주로 야간에 기어나와 가해한다. 습기가 많은 하우스 출입구쪽이나 가장자리에 발생이 많다.

진단: 민달팽이는 60mm의 담갈색 중형으로 등에 갈색줄이 있는 종류이며, 들민달팽이는 20~30mm의 소형으로 흑갈색을 띤다.

생태: 민달팽이는 연 1회 발생한다. 성체로 흙밀이나 낙엽밀에서 월동하다가 이듬해 3월경 활동을 시작하여 6월까지 산란한다. 알은 작은 가지나 잡초에 30~40개의 난괴로 산란한다. 부화유체는 가을에 성체가 된다. 들민달팽이는 보통 흙속이나 낙엽밀 등 습기가 많은 곳에서 월동하다가 이른봄에 활동을 시작하지만 온실과 하우스에서는 겨울에도 활동을 한다. 야외에서는 봄, 가을 2회에 걸쳐 한번에 5~6개씩 연간 200~300개의 알을 낳지만 하우스에서는 조건이 맞으면 겨울에도 산란이 가능하리라고 생각된다. 봄에 부화한 어린 것은 가을에 다자라 성체가 되어 산란한다.

관리: 약제로서는 유인독먹이제인 메타알데하이드가 있다. 발생을 억제하기 위해서는 과습을 막

고 포장을 건조시키는 것이 중요하며, 산성화된 곳에 발생이 많으므로 토양의 산도를 조정해주는 것도 중요한데, 습기가 많은 곳에 소석회 등을 뿌려두어도 60%정도의 방제효과가 있다고 한다. 구리성분에 대해 기피습성이 있으므로 구리선으로 바리케이트를 치는 경우도 있다.

6. 해충관리의 포인트

시설딸기의 해충을 관리하는데서 가장 중요한 것은 우선 건전한 모주의 선택과 철저한 묘관리로서 정식시 해충이 하우스내로 유입되지 않도록 하는 것이다. 다음이 철저하게 잡초와 잔주, 지피물 등을 제거하고 토양소독을 잘 한 하우스에 정식을 하고 보온개시 전까지는 관리를 철저히 하여 발생의 소지를 없애는 것이다. 정식이후에는 혹시라도 발생한 해충이 있다면 조기에 파악하여 알맞는 방제를 하는 것이 중요하다. 온도가 상승되는 3월이후 하우스가 개방되면 야외에서 해충이 유입될 수 있으므로 이 시기에는 차단망을 설치하여 유입을 차단할 수 있을 것이다.

농약정보