

블루베리의 병해 관리

1) 미이라병(Mummy berry)

블루베리 미이라병은 외국의 발생생태 보고에 의하면 휴면이 끝나고 있
눈이 틀 때 감염되는 것으로 알려져 있다. 과실이 익어갈 때 청색이 아닌 분
홍빛을 띤 크림색으로 색깔이 변하는 증상을 보이고, 과실은 위축되면서 말
라 떨어진다. 떨어진 과실은 곰팡이의 월동 서식지가 되고 봄철에 비가 내리
면 곰팡이가 퍼지게 된다. 싹트는 눈과 새로 자라는 잎이나 가지를 가해하여
흑변을 일으키거나 시들게 한다. 곰팡이의 포자가 퍼지면서 꽃이나 과실까지
도 감염시키고 다음해에 또 병을 유발하는 전염원이 된다. 이 병으로 인하여
수확량의 30~40%를 잃을 수 있으며 아직까지 이병에 저항성이 있는 품종은
없는 것으로 보고되어 있다.



<미이라병 잎과 과실의 증상>

▶ 방제법

현재 국내에 등록된 약제는 없으나 외국의 경우 꽃눈이 부풀어 오르기
시작할 때 여러번 살균제를 살포한다. 경종적인 방법으로는 토양 표면을 멀
칭하고 떨어진 과실은 제거하여 재배포장을 청결하게 관리한다.

2) 줄기궤양병(*Fusicoccum canker*)

현재 국내에서는 발생되지 않은 병으로 *Godronia cassandrad* (*Fusicoccum
putrefaciens*)군에 의해 발병된다. 외국의 발생생태 보고에 의하면 1, 2년생
줄기에 타원형(갈색과 자주색)의 반점이 생기는데 주로 줄기 밑 부분에 발생
된다. 잎눈이 트기 시작하는 봄에 감염이 되며, 비가 자주 오면 감염이 빨라
지고 가을까지 병이 번질 수 있다. 이 병에 감염되면 도관부의 장애로 줄기
가 말라죽게 된다.



<줄기궤양병 증상>

▶ 방제법

아직까지 이병에 저항성이 있는 품종은 없으므로 감염된 줄기는 잘라서 태워 버린다.

3) 갈색무늬병(Brownly spot)

갈색무늬병 병원균은 불완전균으로 포자퇴를 형성하여 *Pestalotiopsis* 속 특유의 분생포자를 만든다. 병원균은 감염가지에서 월동하고, 봄부터 여름철 비가 오는 시기에 분생포자가 형성되어 전파된다. 분생포자는 잎을 침입하고 상처난 줄기로도 감염이 된다. 가을에도 고온다습 조건이 지속되면 병반 형성이 잘 되는데, 특히 수세가 약해지면 병 발생이 심해진다. 감염 증상은 주로 잎에서 나타나고 감염된 잎에는 초기에 적갈색 점무늬가 발생한다. 병이 진전 되면 병반이 갈색내지는 암갈색의 부정형 병반으로 확대가 되고, 심하게 병든 잎은 변색되어 말라죽게 된다.



<갈색무늬병 잎의 증상과 분생포자>

▶ 방제법

방제방법으로는 생육기에 균형시비를 하여 수세가 약해지지 않도록 관리한다. 현재 국내에 등록된 약제는 없으므로 감염된 식물체를 즉시 제거한다.

4) 가지마름병(Phomopsis canker)

가지마름병은 줄기가 말라서 들어간 것 같은 증상을 나타내어 Fusicoccum canker 증상과 구별된다. 겨울 추위나 봄 서리 피해를 받는 지역에서 많이 발생하는데, 이병에 감염되면 1, 2, 3년생 줄기에 작은 암갈색의 자실체가 형성된다. 감염된 줄기는 여름이 되면 시들게 되고 잎눈이 트기 시작할 때부터 8월 까지 감염된다.



<가지마름병 증상>

▶ 방제법

동해를 받은 부위에서 발생되므로 감염된 줄기는 가능한 줄기 밑 부분까지 잘라서 제거하고 태운다. 균형시비를 하여 수세를 강화한다.

5) 잿빛곰팡이병(Botrytis blight)

잿빛곰팡이병은 주로 봄철에 발생하는 병으로 저온 다습한 조건을 좋아하기 때문에 공기 유통이 잘 되지 않은 곳에서 많이 발생된다. 봄에 새로 난 잎이 물에 데친 것처럼 되고 변색된 후 점차 회백색의 곰팡이로 뒤덮이게 된다. 이러한 곰팡이 병원균은 꽃이나 과충, 새가지를 감염시키기도 하는데 감염된 새가지는 끝이 말라 죽는다. 이 곰팡이 병원균은 땅에 떨어진 잎이나 부스러기에 감염되어 월동한다.



<갯빛곰팡이병 잎과 과실의 증상>

▶ 방제법

개화시에 종합 살균제를 살포하면 방제가 가능하나 아직까지 블루베리에 등록된 약제는 없으므로 재배포장을 청결히 하고 이병된 식물체는 바로 제거한다.

6) 역병(Blight rot)

병원균은 난균류로 균체에서는 유주자낭, 유주자 및 난포자를 형성하며, 유주자낭에서 형성된 유주자가 지체부 근권에 부착한 다음 뿌리와 줄기 내부로 침입하여 감염이 된다. 감염 후 24시간 이내에 뿌리의 표피를 관통하여 도관조직에 침입을 한다. 침입균사는 표피와 수피, 체관부와 목질부 도관의 세포내로 침입 한다. 난포자는 이 균의 주된 월동기구로 감염된 뿌리 내에서 형성되어 뿌리 조직이 파괴될 때 토양내로 퍼진다. 역병균은 20~32℃의 온도 범위에서 발생하며 토양에 습기가 많고 배수가 불량한 상태에서 많이 발생된다. 역병균에 감염된 블루베리는 생장이 멈추고 잎이 황색으로 변하면서 지하부의 관부와 주근(몸통뿌리)이 변색되고, 지근(받침뿌리)은 검게 변하여 썩는다. 병이 진전되면 잎 전체가 적색으로 변하는데, 심하게 병든 나무는 탈색이 되고 말라서 죽게 된다.



〈병든 가지와 포자낭〉

▶ 방제법

방제방법으로는 재배포장에 물이 오랫동안 고여 있지 않도록 하고 장마철에는 포장에 배수로를 설치하여 물 빠짐이 좋게 한다. 병든 나무는 일찍 뽑아서 불에 태워버리고 뽑아낸 자리에 과수의 역병 방제 약제인 아족시스트로빈 수화제, 후루아지남 수화제, 사이아조파미드 수화제 등을 관주 처리하되 약해에 유의한다. 현재 국내에는 블루베리 역병 방제 약제로 등록되어 있지 않다. 저항성 품종으로는 바운티(Bounty), 저지(Jersey) 등이 보고되어 있다.

7) 줄기썩음병(Botryosphaeria stem blight)

병원균은 월동 후 5~6월에 자낭포자와 분생포자를 바람에 날리어 블루베리 줄기에 부착하여 침입을 한다. 병원균 포자는 가지의 상처부위(전지전정, 동해나 한발 피해, 수확 등)로 침입하여 병을 일으키는데, 특히 6~7월 비가 많이 오는 시기(장마)에 주로 감염이 된다. 줄기썩음병균의 생육 최적온도는 28℃이며, 최저온도는 10℃, 최고온도는 32~35℃이다. 줄기썩음병 증상은 발생 초기에는 잎이 황색 혹은 적색으로 변하며, 병이 진전 되면 잎은 암갈색으로 변하여 말라 죽게 된다. 병에 감염된 줄기의 조직은 갈색 혹은 황갈색으로 변하여 썩고, 표피의 내부는 암갈색으로 변한다. 줄기썩음병의 특징 중 하나로 변색증상이 감염부위로부터 한쪽만 형성이 된다는 것이다. 병 진전이 심하게 되면 전체적으로 변색되어 썩는다. 큰나무의 잔가지에 병이 발생되면 병든 줄기만 말라죽으나, 어린나무의 줄기 밑동에 발생하면 나무 전체가 말라죽게 된다.



<병든 가지와 포자>

▶ 방제법

현재 국내에는 등록된 약제가 없으므로 사과 부패병에 사용하는 약제를 약해시험을 한 후 살포하도록 한다. 감염주는 뽑아서 태워버린다.

8) 열매썩음병(Fruit rot)

이 병은 주로 과일 수확기에 나타나는데 현재까지 피해를 많이 주지는 않는다. 외국에서는 감염된 과일은 물기가 있고 과일이 터져서 수분이 새어나오는 것과 같은 증상을 보인다. 감염된 증상은 초기에 검고 푸른곰팡이가 과일 꼭지(Blossom end)에 나타나며, 수확 1~2주 전에 발생한다. 즉 과일이 익기 시작하면서 나타나는 병이다.



<열매썩음병 증상과 포자>

▶ 방제법

현재 블루베리에 등록된 약제는 없으나, 다른 과수에 등록된 약제를 약해 시험을 한 후 살포한다면 방제는 가능하다.

9) 탄저병(Anthracnose)

이 병은 잎, 줄기, 열매에 발생한다. 발생이 심한 경우 수확량의 10~

20%를 잃을 수 있는데 국내 일부지역에서 잎과 열매에 발생하여 피해를 주고 있다. 이 병은 주로 고온 다습한 환경에서 피해가 심하다.



<잎과 과실의 탄저병 증상>

▶ 방제법

현재 블루베리에 등록된 약제는 없으나 다른 과수에 적용되는 탄저병 약제에 대한 약해 여부를 확인하고 살포하면 방제는 가능하다.

블루베리의 해충 관리

블루베리는 재배면적이 늘어나고 있는 작물로 다른 과수에 비해 병해충 발생이 적어 비교적 친환경 재배가 쉽다고 알려져 있었다. 그러나 기존 관행 방제에서는 문제가 되지 않았던 많은 종류의 해충들이 블루베리 포장에서 발생되고 있는데, 현재 국내에서는 블루베리혹파리, 총채벌레류, 응애류, 나방류, 노린재류, 딱정벌레류, 진딧물류, 깍지벌레류 등이 발생되고 있다. 특히, 2010년 처음으로 국내 발생이 확인된 블루베리혹파리는 외국에서 유입된 해충으로 블록총채벌레와 함께 비가림 시설재배 단지를 중심으로 피해가 확산되고 있고, 갈색날개매미충 또한 블루베리를 포함한 주요 노지 작물에 피해를 유발하고 있어 정확한 발생 예찰을 통한 초기 관리가 매우 중요한 상황이다.

1) 블루베리혹파리(*Dasineura oxycoccana*)

가) 피해증상

- 블루베리혹파리는 파리목 혹파리과에 속하는 해충으로 주 분포 국가가 미국, 캐나다, 유럽 등이며, 국내에서는 2010년 국내 발생이 공식 확인된 유입해충으로 최근 시설재배 블루베리를 중심으로 피해가 확산되고 있다.
- 어린 가지와 꽃눈에 피해를 입히는데, 피해를 받으면 잎이 변형되거나 흑색으로 변하고 생장부의 눈을 고사시키므로 결국에는 정상적인 생육이 불가능해져서 수확량 감소의 원인이 될 수 있다.
- 발생이 심하면 대부분의 신초에서 피해가 나타나는데, 신초 끝부분의 시드는 부위에서 1~2mm 전후의 유충들을 관찰할 수 있으며, 시설재배지에서 특히 피해가 심하고 발생한 신초의 80% 이상이 피해 받은 사례도 있다.
- 많은 농가에서는 블루베리에서 신초와 꽃순에 발생하는 이런 시들음 증상의 원인이 블루베리혹파리에 의한 피해라는 사실을 잘 모르고 있다. 발생 초기에 적절한 조치 및 방제가 이루어지지 않으면 피해가 확산될 수 있다.



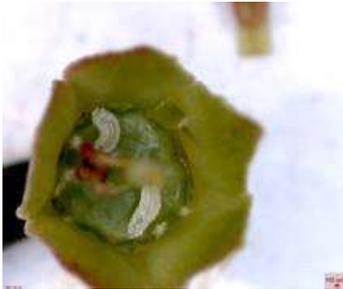
1- <블루베리혹파리에 의한 신초 피해증상>



블루베리혹파리 피해를 받은 꽃눈



블루베리혹파리 알



블루베리혹파리 어린유충 블루베리혹파리 노숙유충 블루베리혹파리 번데기



2- <블루베리혹파리에 의한 꽃눈 피해증상>

나) 형태 및 발생생태

- 블루베리혹파리는 봄에 월동번데기에서 우화된 성충(2~3mm)들이 활동하면서 며칠 내에 주로 블루베리 신초에 알을 낳으며, 알에서 부화된 유충(1~2mm)은 새순과 꽃눈을 파고들면서 가해하고 갈변시키고, 노숙 유충은 지상으로 떨어져 번데기가 된다.
- 번데기로 월동한 블루베리혹파리는 날씨가 따뜻해지는 봄에 성충(1.5~2mm)으로 우화하여 블루베리 꽃눈과 신초 등에 산란하는데 성충 한 마리당 20여개 이상의 알을 낳는다.
- 블루베리혹파리 1령 유충이 성충까지 발육기간이 2~3주 이내로, 온도에 따라 차이가 있지만 연간 3~5세대 이상 발생하는데 고온 다습한 시설에서는 더욱 짧은 기간에 급격히 증식하여 피해가 발생한다.



성충



신초에 산란중인 흑파리



어린 유충



노숙 유충

3- <블루베리흑파리 형태>



4- <블루베리흑파리 노숙 유충이 번데기가 되기 위해 신초에서 탈출>

다) 관리방법

- 기온에 따라 발생 시기에 차이가 있고, 연중 여러 세대가 발생하므로 끈끈이트랩 조사나 육안 조사를 통한 정확한 발생 유무 및 방제를 위한 밀도를 예찰하는 것이 매우 중요하다.
- 끈끈이트랩을 이용할 경우 블루베리흑파리에 의한 피해가 심한 기주 주변 재배 바닥에 설치하면 가장 효율적으로 예찰할 수 있다.



5- <끈끈이트랩을 이용하여 예찰한 블루베리혹파리 유충과 성충>

- 피해 증상이 있거나 의심이 되는 신초와 꽃눈들을 비닐 팩에 넣은 후 기다리면 내부에 기생하는 혹파리 유충들이 기주식물 밖으로 나오는 것을 관찰할 수 있다.
- 피해 증상이 있는 신초와 꽃눈은 즉시 제거하여 소각하거나 비닐봉지 등으로 완전 밀폐하여 폐기하여야 한다.
- 블루베리혹파리 유충은 생태적 특성상 건조한 환경에서 사망률이 높기 때문에 습도가 높은 시설재배 환경에서라면 환풍기 등을 이용하여 건조하게 하여야 발생 밀도를 줄일 수 있다. 또한 바닥 통로는 부직포 등을 이용하여 피복하고 블루베리 기주 아래와 근처는 왕겨, 피트모스 등 건조한 피복물질들을 이용하여 충분한 두께(5cm 이상)로 덮으면 노숙 유충이 번데기가 되기 위해 토양 속으로 침투하는 과정에 사망률이 높아질 수 있으므로 발생 밀도를 줄일 수 있다.



6- <비닐팩에 담겨진 피해 신초와 블루베리혹파리 유충>

- 또한 블루베리혹파리 번데기들이 월동에 들어가는 시기가 늦은 가을(이른 겨울)이므로, 기주식물이 심어져 있는 바닥 포장을 얇게 갈아엎어 토양 속 월동 번데기들을 노출시키면 겨울에 토양 속에서 월동하는 번데기들의 치사율을 높일 수 있다.



7- <블루베리혹파리 발생억제를 위한 왕겨와 부직포를 이용한 멀칭 재배>

- 토양 내에서 번데기로 월동하므로 늦가을 토양 속에 침입 직후나 이른 봄 우화 시기 이전에 토양을 대상으로 방제하면 발생을 줄일 수 있을 것이다. 현재 국내에서 블루베리혹파리 방제용 약제 등록을 추진하고 있으며, 외국의 경우 스피네토람, 스피노사드, 티아메톡삼 약제 등이 등록되어 있으나 유기농재배에서는 사용할 수가 없다. 약제를 살포할 경우에는 화분 매개충 보호를 위해 반드시 꽃봉오리 개화이전에 약제를 살포하고 사전에 약해 발생 유무를 확인해야 한다.



9- <블루베리혹파리에 의한 신초 피해와 2차적인 잿빛곰팡이병 발생>

2) 총채벌레류(Thrips)

가) 피해증상

- 총채벌레류는 기주범위가 매우 광범위한 해충으로 알 → 약충 → 번데기 → 성충 발육단계를 거치면서 꽃과 잎, 과실 등 모든 부위에 발생하여 피해를 입힌다. 갇아서 흡즙하는 특성때문에 발생 시 전형적인 가해 증상인 은색의 자국(흔적)과 작은 반점이 형성되는데, 꽃이나 어린 과실에서는 낮은 밀도에서도 굽힘에 의한 기형과를 유발하여 상품가치를 떨어뜨릴 수 있다.
- 블루베리에서는 주로 신초에 발생하는데 발생 초기 신초 부분이 뒤틀리고

피해가 확대되면서 엽과 줄기 기부에 은색의 자국(흔적)과 작은 반점이 형성되면서 작물의 성장을 위축시킨다.



발생 초기 증상



피해 중기



피해 후기

10- <블루베리에서 총채벌레 발생에 의한 단계별 피해 증상>



11- <블록충채벌레 발생에 의한 블루베리 엽과 신초 피해>



12- <충채벌레 발생에 의한 블루베리 성장 위축 현상>

나) 형태 및 발생생태

- 대부분의 충채벌레 성충(1~2mm)은 담황색 또는 연한 갈색의 해충으로 뒷부분의 산란관을 이용하여 길쭉한 콩팥 모양의 알(0.1~0.4mm)들을 식물의 꽃이나 잎 또는 줄기의 깊은 틈에 낳아 육안으로는 관찰이 불가능하다.
- 어린 약충(0.3~1.3mm)은 유백색이고 자라면서 색깔이 진하게 변하는데 알에서 부화한 약충은 꽃, 잎의 내용물을 먹고 자라며 다 자라게 되면 땅으로 떨어져 굴을 파고 내려가 번데기가 되는데 번데기는 유충과 성충의 중간 형태로서 번데기가 되기 전에 지상으로 떨어져 주로 땅속이나 조직 틈에 존재하기 때문에 발견이 쉽지 않다. 일정기간 번데기 기간을 땅속에서 지낸 번데기는 성충이 된 후 다시 지상부로 이동하여 기주식물을 가해한다.
- 발육기간은 알에서 성충까지 15일 전후로 암컷 한 마리가 수십 개에서 100여개 이상의 알을 낳는다. 고온 건조한 시기에 번식속도가 특히 빠르기 때문에 늦은 봄과 여름에 발생이 많으며, 온실에서는 겨울에도 발

생하지만 밀도는 매우 낮다.



13- <총채벌레 약충과 성충>

다) 관리방법

- 기주범위가 넓고 번식력이 강하며 세대기간이 짧아 방제가 매우 어려운 해충이다. 건조하면 특히 피해가 심하여 노지에서 발생할 수 있고 블루베리의 경우 시설재배지에서 피해가 많아 초기 예찰을 통한 방제가 매우 중요하다.
- 황색이나 청색 끈끈이트랩을 설치하여 일정 간격으로 육안조사를 실시하면서 총채벌레 발생을 확인하거나, 작물체의 꽃봉오리, 잎 사이 등을 자세히 관찰하여야 한다. 간이에찰방법으로는 피해가 의심되는 가지 밑에 흰색종이를 깔고 가볍게 털어보면 총채벌레 약충과 성충들이 떨어져 현장에서 쉽게 발생 유무를 확인할 수 있다.
- 발생 초기 계통이 다른 전문 약제 2~3종을 약 5~7일 간격으로 2~3회 연속 살포해야 잎, 꽃, 토양 속에 있는 알, 어린벌레(약충), 번데기까지 방제가 가능하다. 친환경유기농자재들을 포함한 약제 살포시 잎 앞뒷면과 식물체 조직 틈에 고루 살포하면 발생 피해를 줄일 수 있다.

3) 응애류(Mites)

가) 피해증상

- 응애는 거미강 진드기목에 속하는 해충으로 점박이응애류(*Tetranychus spp.*)는 원예작물에서 가장 문제가 되는 흡즙성 해충으로 발생 시 잎 뒷면을 자세히 관찰하여야 눈으로 확인할 수 있으므로 밀도가 증가하여

피해가 확산될 때까지 발견하지 못하는 수가 많다.

- 응애에 의한 피해는 주로 잎에 나타나는데 피해부위에는 황색 또는 흰색의 반점이 생기고 피해가 심해지면 조직이 갈변하고 조기낙엽 및 꽃 떨어짐 증상이 나타나기도 한다.
- 응애가 조직의 즙액을 빨아먹으면 엽록소를 잃고 표면에 백색 또는 은색 반점이 생기고, 갈색의 줄무늬가 나타나기도 한다.



응애 발생 피해 초기



응애 발생 피해 후기

14- <블루베리에서 점박이응애 피해 증상>

나) 형태 및 발생생태

- 점박이응애의 경우 크기는 암컷이 0.4mm, 수컷이 0.3mm 정도 되고, 성충은 다리가 4쌍이며 약충은 3쌍의 다리가 있다. 알은 공처럼 둥글고 흰색 또는 담황색이며 알에서 부화한 약충은 담색을 띤다.
- 점박이응애는 알→애벌레→약충→성충까지 한 세대를 완료하는데 25~27℃에서 약 10일 정도 소요된다. 암컷 성충의 수명은 약 2~4주 정도로 하루에 3~5개씩 수백 개의 알(0.1mm)을 낳는다. 노지에서 연간 9~11회 정도 발생할 수 있다.



15- <점박이응애 성충 및 알>

다) 관리방법

- 점박이응애는 번식력이 매우 왕성하고 세대기간이 짧기 때문에 발생 초기에 방제하는 것이 중요하다.
- 발생 초기 살비제나 해충방제용으로 등록된 친환경 유기농자재 등을 엮뒀면 위주로 고루 살포하면 발생 피해를 줄일 수 있다. 알, 약충, 성충의 약제에 대한 반응이 다르므로 약제선정에 유의하여야 하고 동일한 약제나 계통이 비슷한 약제를 연속살포하면 약제에 대한 저항성이 유발되어 약효가 떨어질 수 있다.

4) 진딧물류(Aphis)

가) 피해증상

- 진딧물(1~2mm)은 군집을 이루어 생활하고 흡즙형 구기를 갖고 있는 광범위성 해충이다. 진딧물의 피해를 받은 식물체는 성장이 멈추고 순이나 잎이 말리는 증상을 보이게 되고, 진딧물이 식물을 흡즙하면서 다량의 감로를 분비하는데 이 때문에 그을음병이 유발되고 바이러스 매개충 역할을 하기도 한다.



16- <블루베리 신초에 발생한 진딧물류와 피해 증상>

나) 형태 및 발생생태

- 발육과 번식 속도가 빨라서 시설 내에서는 연간 20여 세대 이상 발생하

고 노지에서는 봄(4~6월), 가을에 대 번식하고 여름에 감소한다. 늦가을이 되면 날개가 있는 유시성충이 겨울기주로 이동하여 알로 월동하지만 시설 내에서는 연중 발생이 가능하다.

- 대부분의 경우 4월 중하순에 월동기 알에서 부화한 간모(날개 없는 암컷 성충)가 나타나기 시작하면서 번식을 시작하고 5월 하순부터 6월 중순경에 유시충이 나타나 기주 작물로 이동하여 대 발생하므로 주의하여야 한다.



17- <진딧물 유시성충(좌)과 무시성충(우)>



18- <블루베리 신초에 발생한 조팝나무진딧물>



19- <블루베리 신초와 꽃눈에 발생한 목화진딧물>

다) 관리방법

- 월동 알들이 부화하여 증식하기 시작하거나 날개가 있는 유시성충이 시설내의 작물로 날아와 증식하기 시작하는 발생초기에 전용약제를 이용하여 방제하여야 한다. 같은 계통의 약제를 반복해서 살포하면 약제에

대한 저항성이 쉽게 유발되어 약효가 떨어지기 때문에 계통이 다른 약제를 번갈아 살포하여야 약제저항성을 최소화 할 수 있다.

- 주로 신초에 발생하므로 발생 초기 신초를 대상으로 집중적으로 방제하면 큰 피해가 없다. 친환경 자재로는 제충국제제 (피레쓰린), 데리스제제, 님오일제 (아자디락틴) 및 기타 천연식물제, 미생물제 (곤충병원성곰팡) 등이 알려져 있다.

5) 나방류(Moths)

- 나방 성충은 식물체를 직접 가해하지 않고 주로 유충들이 식물체의 잎을 가해하는데 부화 후 어린 1~2령 유충들은 잎 주변에서 무리지어 가해하기 시작하여 3령부터 분산하여 잎 뒷면이나 줄기를 가해한다.
- 블루베리에 발생하여 문제가 될 수 있는 나방류 해충으로는 순나방, 자나방, 췌기나방, 흰불나방 등 다양한데 주로 어린 순이나 연한 잎들을 가해한다. 대체적으로 5월 10월 사이에 발생하여 연중 2~3회 발생하는 것으로 알려져 있지만 시설 내에서는 일찍 발생(2~4월)할 수도 있다.

가) 피해증상

- 잎말이나방류 유충들이 신초를 선호하여 피해가 집중되고, 잎이 전개되면 잎을 말고 가해하며 심하면 신초부위 가지와 과실에 발생하여 큰 피해를 유발할 수 있다.



20- <잎말이나방류 발생에 의한 엽과 신초 피해>



앞말이나방류 유충(좌), 번데기(가운데) 및 성충(우)

- 순나방 성충은 신초 끝에 산란하고 부화한 유충이 신초 내부에 침투하여 피해를 유발하는데 피해 받은 가지는 신초 부분부터 시들기 시작하면서 말라 죽는다.



22- <블루베리에서 순나방에 의한 피해 증상>

- 알에서 부화한 썩거나방 유충들은 때를 지어 기주식물의 잎을 가해하는데 피해가 심할 경우 표피만 남기고 유충들이 성장하면서 엽육과 표피를 다 먹어 버린다.
- 썩거나방은 사람들에게 직접적인 고통을 주는데 썩거나방이 발생한 포장에서는 반드시 긴소매 옷과 장갑을 착용하고 작업을 하여야 한다.



23- <블루베리에서 썩거나방 발생 및 피해 증상>

- 주머나방류는 주로 잎을 가해하나, 어린 유충은 과실도 가해한다. 암컷은 특이하게 주머니속에 살면서 산란하는데 날개가 있는 수컷이 찾아

와 교미하고 부화유충은 부근의 잎, 과실 등을 집단으로 가해한다.



24- <블루베리에 발생한 주머니나방류 고치(좌)와 피해증상>



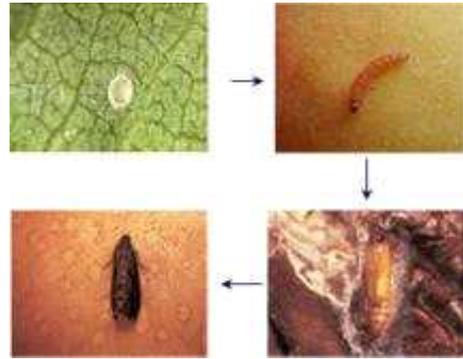
25- <블루베리에 발생한 주머니나방류 고치>

나) 형태 및 발생생태

- 일반적으로 나방류는 알, 유충(애벌레), 번데기, 성충의 완전변태 발육과정을 거치는데 갓 부화한 1령충은 약 1mm 내외이지만 4~5회 정도 탈피를 거치면 크게 자라면서 섭식 요구량이 증가하기 때문에 농작물을 폭식하여 심각한 피해를 일으킨다.
- 잎말이나방류는 대개 연간 3~4회 발생하는데 나무 껍질 틈에서 유충으로 월동한다. 성충은 4회 발생시 5월 중순~6월 상순, 6월 하순~10월 중순쯤에 출현한다.
- 순나방류는 연간 3~4회 발생하며 나무껍질 틈에서 유충으로 월동하는데 유충은 신초를 선호하고 부화하자마자 신초 내부에 침투하여 피해를 유발한다. 성충이 산란한 알이 부화하는 시기인 5월 상순, 6월 중순, 7월 하순, 8월 하순 경에 주로 피해가 발생할 수 있다.



잎말이나방 번데기



순나방 생활사

26- <잎말이나방 번데기와 순나방>

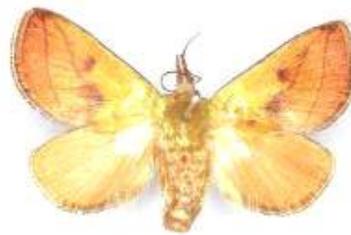
- 췌기나방류 성충은 약 15mm 정도이고 유충의 몸통에는 반원형의 돌기가 있으며 여기에 여러 개의 작은 털들이 있다. 성충은 6월 중하순에 나타나 기주식물의 잎에 수십 개씩 무더기로 알을 낳는다. 노숙유충은 수간의 나무껍질이나 낙엽속에 고치를 만들고 유충상태로 고치속에서 월동하므로 피해가 있었던 포장에서는 나무껍질사이, 낙엽 속 등에 있는 고치를 모아 처분하면 다음해 밀도를 낮출 수 있다.



췌기나방 유충



췌기나방 고치



노랑췌기나방 성충

27- <췌기나방류 형태적 특징>

○ 기타 나방류 발생 및 피해



28- <블루베리에 발생한 자나방류 유충과 피해>



29- <블루베리에 발생한 흰불나방류 피해 증상>



30- <블루베리에 발생한 나방류 피해>

다) 관리방법

- 잎과 줄기를 가해하는 나방의 경우 노숙유충 시기까지 방치하면 많은 피해를 유발하므로 어린 유충들이 군집을 이루어 발생 초기나 성충들이 발생하기 시작하는 초기에 즉시 방제하여야 한다. 알에서 깨어나 잎을 말아서 들어가거나 숨기 전 또는 노숙 유충을 거쳐 번데기가 되기 전에 약제를 살포하여야 한다.
- 방충망, 해충 포집기 설치를 통한 성충의 발생 유무 및 정도를 확인하면서 합리적인 방제계획을 세워야 할 것이다. 시설 재배의 경우에는 측창 및 출입문에 방충망 처리를 하여 외부에서 유입되는 나방들을 차단하여야 밀도를 줄일 수 있다.
- 물리적 방제와 함께 친환경 농자재를 효과적으로 살포함으로써 효과적인

방제가 가능하다. 나방류 방제를 위한 대표적인 친환경 농자재의 주성분은 제충국제, 고삼제 및 님오일제와 같은 천연식물제제, 곤충병원성 곰팡이와 Bacillus 속 미생물제제 등이 있다.

6) 노린재류(Sting bugs)

가) 피해증상

- 노린재는 대개 휴면중인 식물 눈의 인편 틈 등에서 알로 월동하고 이듬해 봄에 신초가 발아할 때부터 엽들이 형성될 때까지 피해를 준다. 부화한 약충은 신초 끝부분에 있는 잎을 가해하다가 과실 비대시기에 과실을 가해하여 상품성을 떨어뜨린다.
- 성충과 약충이 모두 잎을 흡즙하는데, 주로 어린잎을 흡즙하기 때문에 피해 잎은 발육이 불량해지거나 위축되고 기형화된다. 과실이 열리는 시기에 흡즙하여 기형과를 발생시키기도 하는데, 흡즙 시기에 따라 피해증상이 다르다.



31- <블루베리에서 노린재류에 의한 엽과 과실 피해>

나) 형태 및 발생생태

- 1세대 성충은 5월 하순~6월 상순, 2세대 성충은 6월 하순~7월 중순, 3세대 성충은 8월 중순에 나타난다. 8월 중순 이후에 1~2세대가 더 발생하는 것으로 추정된다.



32- <노린재류 알(좌)과 약충>



툽다리개미허리노린재



썩덩나무노린재



알락수염노린재



갈색날개노린재

33- <블루베리에 발생한 노린재 종류>

다) 관리방법

- 예찰트랩이나 주기적인 육안조사를 통해서 방제적기를 설정한다. 일부 노린재 성충의 경우 약제 살포시기에는 주변 잡초나 다른 기주로 이동하였다가 다시 모여드는 특성을 보이기 때문에 성충을 상대로 방제하기 보다는 이동성이 낮은 어린 약충 단계에서 방제하는 것이 효율적일 것이다.

7) 딱정벌레류(Beetles)

- 풍뎅이류, 잎벌레류, 메뚜기나 여치류 등 주로 어린 신초와 과실을 가해하는 종들과 나무좀, 방아벌레류 등 줄기를 가해하는 종들이 있다. 풍뎅

이에는 등얼룩풍뎡 등이 주요 우점종으로 알려져 있다.

가) 피해증상

- 일반적으로 성충이 어린 잎과 개화기 전후에 꽃잎에 상처를 입히는 것으로 알려져 있고 과실 비대기나 성숙기에는 상처 난 과실에 발생하기도 한다.
- 블루베리 재배 포장에서 풍뎡이가 많이 발생할 경우 성충들이 블루베리 지상부 잎과 꽃봉오리에 피해를 줄뿐 아니라 풍뎡이 새끼인 유충(곰뽕이)들이 뿌리 부분에 많이 생존하고 있을 수 있는데 이 경우 곰뽕이들이 뿌리 부분들을 가해하고 심한 경우 블루베리가 고사할 수 있어 주의를 기울여야 한다.
- 일부 친환경 재배 포장의 경우 곰뽕이들이나 미소 절지동물의 먹이가 되는 유기물들이 많고 약제에 의한 토양 소독도 이루어지지 않아 발생이 많은 것으로 여겨진다. 또한 토양 속 곰뽕이를 포식하려는 두더지들이 모여 들어 문제가 될 가능성도 있는데 뿌리 부분에 두더지 굴이 생기면 나무가 시들어 고사하고, 큰 굴이 생기면 이랑이 무너지기도 하지만 서식영역이 넓기 때문에 방제가 쉽지 않다.



34- <블루베리에서 딱정벌레류에 의한 과실과 잎 피해>



35- <블루베리에 발생한 등얼룩풍뎡이 및 신초와 꽃눈 피해 증상>

- 일부 딱정벌레 유충과 성충은 수간의 목질부에 구멍을 뚫어 피해를 일으킨다. 유충은 목질부의 수피에 위아래로 구멍을 뚫거나 또는 껍질 밑을 테 모양으로 갉아먹고 나무를 말라죽게 한다. 대부분의 경우 동해나

병해 등에 의해 수세가 약한 나무에 많이 발생하지만 건전한 나무에도 피해를 준다. 피해를 받은 줄기의 표피에는 직경 2~3mm 정도의 구멍을 내거나 피해부위 밖으로 미세한 톱밥 같은 배설물을 배출하기도 한다.



36- <블루베리에서 줄기를 가해하는 딱정벌레와 피해 증상>

나) 형태 및 발생생태



37- <블루베리에 발생한 딱정벌레류>



검댕이

두더지

두더지굴

38- <검댕이와 두더지>

다) 관리방법

- 피해를 받은 나무는 수세가 점차 쇠약하여지고 결국 고사한다. 피해를 입은 가지는 초기에 다른 가지에 오염되지 않도록 격리한다. 이미 줄기 내부에 침입하여 있는 것들은 피해구멍을 찾아 가느다란 철사를 넣어 죽이거나 약제를 주입하고, 피해가 심한 가지는 피해부위 아래로 충분히 잘라서 제거하여야 한다.

- 일부 풍뎡이(등얼룩풍뎡이, 애풍뎡이, 연다색풍뎡이 등)의 경우 유인 물질과 트랩 등이 개발되어 있어서 성충들을 유인 포획하여 장기적으로 발생 밀도를 낮추는 방법도 있다. 유인 물질이나 페로몬은 종 특이성이 있기 때문에 우선 어떤 종류의 곤충들이 발생하는지, 그리고 어떠한 유인 물질들이 있는지를 먼저 확인하여야 한다. 또한 토양 속 두더지 또는 굴뎡이, 미소 절지동물 등에 의한 근권부 피해가 있는 포장의 경우 장기적으로 토양 속의 굴뎡이 같은 미소 절지동물들의 밀도를 낮추는 전략을 수행하여야 할 것이다.
- 굴뎡이의 경우 우화를 위하여 토양 표면으로 올라오는 5~6월 사이 곤충병원성 성충이나 친환경 약제 등을 재배지 표면에 충분히 살포하여 스며들도록 처리하면 어느 정도 밀도 억제 효과가 있는 것으로 알려져 있다.



39- <풍뎡이 유인트랩 및 포획된 등얼룩풍뎡이 성충>

8) 각지벌레류(Scales)

가) 피해증상

- 줄기나 잎의 앞뒷면에 발생하는데 분비물이 잎 표면에 달라붙고 가해한 부위는 엽록소가 파괴되어 흰색, 연갈색의 반점이 남을 수 있다. 엽병기부에 기생하고 흡즙하여 식물체 생장을 위축시킨다.



블루베리에 발생한 각지벌레



각지벌레에 의한 블루베리 생장 위축(가운데 줄)
40- <블루베리에 발생한 각지벌레와 피해 증상>

나) 형태 및 발생생태

- 일반적으로 야외에서 연간 1~2회 이상 발생하며 노숙 약충 또는 성충으로 월동한다. 성충은 5월 중순경에 산란하고 알은 5월 하순~6월 상순경에 부화하나, 시설 내에서는 연중 발생할 수도 있다.



거북밀각지벌레



무화과각지벌레



공각지벌레



긴숨각지벌레류

41- <블루베리에 발생한 각지벌레 종류>

다) 관리방법

- 발생 초기에 한두 마리가 관찰될 때 손으로 긁어낸다. 밀도가 높아지면 수작업이 불가능하기 때문에 발생 밀도가 높아 피해가 심한 가지는 잘라서 밀폐하고 버려야 한다. 기계유유제의 경우 친환경 재배에서 사용이 가능한데 발생이 심하였던 포장은 낙엽이 진 늦가을과 신초가 나기 전 이른 봄 사용하여 월동충의 밀도를 낮추는 방법도 있다. 기계유유제의 경우 신초나 엽이 난 생육 중기에 사용할 경우 약해가 발생할 가능성이 매우 높아 특히 주의하여야 한다.

9) 갈색날개매미충(*Ricania* sp.)

가) 피해증상

- 갈색날개매미충은 2010년 국내 발생이 최초로 보고된 이후 블루베리에서는 노지 재배 포장을 중심으로 피해가 급격히 확산되고 있다. 갈색날개매미충 성충은 발생 시 식물체를 흡즙하여 피해를 유발하고 어린 나무 줄기 속에 산란하여 피해를 유발한다. 갈색날개매미충은 주로 줄기, 잎, 과실 등을 흡즙하여 반점, 황화, 낙엽화시키고, 배설물에 의한 그을음증상으로 생육부진 및 과실 상품성 저하를 일으키는 것으로 알려져 있다.

- 블루베리에서는 8월 이후 인근에 있던 갈색날개매미충 성충들이 블루베리 포장으로 유입되고 주로 1년생 어린 가지들을 골라서 줄기 속에 산란하는데 일부 노지재배 농가에서는 성충에 의한 흡즙 피해보다는 어린 가지에 산란된 알에 의한 가지 피해가 더 크다.



42- <갈색날개매미충 발생 및 산란 피해>

나) 형태 및 발생생태

- 갈색날개매미충은 줄기 속에 무리지어진 알 상태로 월동하여 이듬해 봄 5~6월 사이에 부화하여 일정 기간 약충으로 생활하다가 7월 이후에 성충으로 활동하면서 주변 기주식물들을 흡즙하면서 피해를 유발한다.



갈색날개매미충 성충

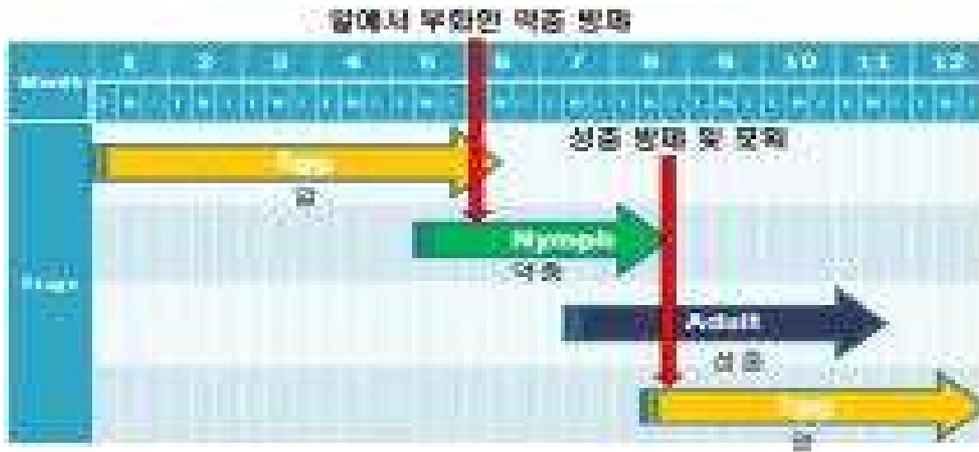
갈색날개매미충 약충

- 최근 자료에 의하면 갈색날개매미충의 발생지역이 '12년에 17개 시군에서 '13년 23개 시군으로 확대되고 있는데, 경기, 충북, 전북, 전남지방에서 알덩어리 상태로 월동하는 것이 확인 되었다(농진청, 2013).

다) 관리방법

- 산란한 알들은 나무 가지 속에 파고들어가 있기 때문에 피해 받은 가지에 산란한 알들이 있는 부분을 오려내어 제거하거나 심한 가지들은 밀폐하여 버려야 한다. 약제를 이용한 방제는 월동 알들이 부화하여 약충이 되는 5~6월 사이에 실시하는데 친환경 농자재로는 고삼추출물, 데리스 추출물, 님추출물 등이 방제 효과가 있는 것으로 알려져 있으나

방제 효율은 높지 않다. 성충은 8~9월 사이에 주변 야산에서 블루베리 포장으로 유입되기 때문에 갈색날개매미충 성충 유입 시기의 효과적인 예찰을 통한 방제가 이루어져야 효과적이다.



45- <갈색날개매미충 생활환> (전남농업기술원, 2012)

- 끈끈이트랩을 활용할 경우 노란색에 유인 효과가 월등하기 때문에 황색 끈끈이트랩을 포장 주변 등에 설치하면 예찰에 효과적이다. 또한 황색 끈끈이트랩을 갈색날개매미충의 외부에서 유입되는 포장주변과 내부에 촘촘하게 설치할 경우 대량의 성충 포획효과가 있어서 포장 내 발생 밀도 조절에 도움을 줄 수 있다.



46- <끈끈이트랩에 유인된 갈색날개매미충 성충> (설치시기: 8월 이후)

10) 기타 해충

가) 초파리 발생 피해 및 관리

- 블루베리 수확 수확기에 장마와 일조 부족이 겹칠 경우 블루베리 성숙 일수가 길어지거나 조기 낙과에 의한 초파리 피해가 발생할 수 있다. 블루베리 과실이 조기 낙과할 경우 초산발효를 하는 것으로 알려져 있

는데 이때 발생한 초산균에 의해 초파리들이 모여들어 주변의 과실을 식해하거나 과실내부에 산란을 하는 것으로 추정된다. 피해가 심한 과실은 초파리 유충(구더기)가 생기기도 하여 문제를 일으키고 과실의 상품성이 떨어지고 유통기한이 짧아지기도 한다.



47- <초파리에 의한 블루베리 과실 피해 증상>

- 초파리에 의한 발생 피해를 줄이기 위해서는 과실이 성숙할 때 일조를 충분히 확보하여 낙과되지 않도록 하고 낙과된 과실들은 추가 감염을 막기 위하여 바로 수거하여 밀폐하거나 땅속 깊이 매립하는 것이 좋다. 초파리 예찰 및 초기밀도 억제를 위하여 페트병과 과실즙액 등을 이용, 간이 유살트랩을 제작하여 설치하는 방법도 있다.



[오작도]



[실제모양]

48-*자료 출처 : 전남농업기술원

나) 나무좀 발생 피해 및 관리



49- <나무좀류에 의한 가지 피해>

- 나무좀류 성충은 길이가 2mm 정도이고 원통형 흑갈색이고 나무속 유충은 길이가 2.5mm 정도이고 유백색의 구더기모양이다. 유충과 성충이 모두 나무 가지의 목질부에 구멍을 뚫으며 피해를 유발한다. 주로 수세가 약한 나무에 많이 발생하기 때문에 피해 받은 가지는 초기에 제거하여 밀폐하거나 소각하고 장기적으로 나무의 수세를 건강하게 유지하여야 할 것이다.

다) 조류(새) 및 말벌 피해 및 관리



50- <조류(새) 및 말벌 등에 의한 과실 피해>

- 과실 수확시기에 조류나 말벌 피해가 나타나기도 하는데 피해 발생 포장은 주의를 기울여야 한다. 참새나 찌르레기 등이 주요 문제 조류로 알려져 있는데 조류를 포획하는 트랩 및 폭음기 설치 등의 방법이 있으나 가장 확실한 과원 전체에 방조망을 설치하는 것이다.

라) 굴레나방류 피해



51- <굴레나방류에 의한 가지 피해 및 증상>

- 성충의 주요 발생시기는 6~8월 사이로 피해 발생시 유충이 나무에 구멍을 뚫어 도관부를 가해하고 구슬같은 배설물이 나무주변에 대굴대굴 떨어지는 것이 특징이다. 초기에 피해 입은 가지는 일찍 제거하여 밀폐 또는 소각 처리하여 피해가 확산되지 않도록 한다.



52- <귀뚜라미에 의한 블루베리 신초 피해 의심 증상>



53- <여치류 발생 및 블루베리 과실 피해>