



문제 병해 발생원인은 무엇인가?

발생원인과 방제대책

경북대학교 농과대학
교수 이 우 승

연작장해와 토양병해

노지 및 하우스재배하는 고추는 같은 장소에서 여러해 동안 계속해서 재배하면 매년 똑같은 비배관리를 행하더라도 점차 생육이 불량하고 수량은 낮아지며 생산물의 품질은 떨어진다. 이러한 현상을 옛날에는 기지(忌地)라고 했고 최근에는 연작장해라고 부르고 있다.

연작장해의 원인으로는 생물적 요인으로서 토양전염성 병균이나 토양선충의 피해가 있고 토양의 화학적 요인으로서는 양분의 불균형, 미량요소결핍, 토양산도가 맞지 않는 것, 염류의 집적등이 있으며 물리적 요인으로

서는 배수불량을 들 수 있다. 그외 식물유래의 유해 물질의 축적이 원인일 수도 있으나 재배지와 작물의 종류에 따라 다르다. 그런데 연작장해요인 중에서는 토양전염성병해가 비중이 가장 크고 해에 따라서는 발생이 심하고 피해도 많다.

관리가 잘 되고 있는 밭 토양 1g 중에는 보통 세균이 수백만에서 수십만마리가 있고 방사상균이 수십만에서 수백만마리가 있으며 사상균이 수만 내지 수십만 마리가 있을 뿐 아니라 원생동물, 선충등 현미경적 생물 즉 토양미생물이 살고 있다. 이들의 대부분은 토양중에서 동식물의 찌꺼기를 분해하거나 무기물

로부터 미생물 자신을 합성하거나 물질의 산화 환원에 관계하는 등 자연계에 있어서 극히 중요한 역할을 하고 있으므로 이러한 의미에서는 토양미생물은 유용한 생물집단인 것이다.

그런데 토양미생물중에는 작물의 뿌리에 기생해서 뿌리를 썩게 하거나 혹은 만든다든지 또는 뿌리로부터 도관에 침입해서 지상의 줄기나 잎까지 이동하고 그 결과 작물은 발육불량·시들음·황화등의 병을 일으켜 드디어 마르게되는 위험한 성질을 가진 것이 있다. 이러한 미생물을 특히 토양병원균이라 하며 토양병원균에 의해서 일어나는 작물의 병을 토양전염성병해 또는 토양병해라고 한다.

공기전염성병해와 토양병해의 비교

공기 전염성의 지상부 병해의 경우는 감염→병원균의 증식→발병→병원균의 분산이라는 생활사가 짧은 주기로 반복되므로 환경조건이 알맞고 숙주작물의 감수성이 높을 경우에는 아주 작은 전염원으로서도 작물의 재배기간내에 발병이 심해진다.

지상병해와 달리 증식을 낮고 내구생존기간 길며 쉽게 안죽어

토양병해의 병원균은 공기전염성의 지상부병해에 비하면 재배기간내의 증식의 정도는 매우 낮다. 토양병해의 병원균은 재배기간내에 증식의 정도는 낮은 대신에 숙주가 없는 기간에는 토양중에서 오래동안 잠복할수 있도록 내구생존기관을 형성하므로 생존기간은 매우 길고 한번 만연이 되면 쉽게 죽지 않고 동일 포장에 항상 남아 있어 발병하게 된다.

최근에는 토양병해의 발생양상이 공기전염병해와 함께 주산지에서 동시에 크게 발생해서 급속히 확대되고 심한 피해를주고 있다. 중요한 토양 병해로는 역병, 묘잘록병, 풋마름병, 모자익병, 균핵병, 흰비단병, 무름병 및 반점세균병 등이 있고 공기전염성 병해로 중요한 것으로는 탄저병, 잿빛곰팡이병등이 있다.

여기서는 고추의 주요병해로 피해가 많은 역병, 묘잘록병, 풋마름병, 모자익병, 탄저병및 종자 전염하는 반점세균병의 발병조건 진단 및 방제 대책에 대해서 알아본다.

역 병

◇ 발병조건 및 진단

역병은 고추를 노지에서 재배하거나 하우스에서 재배할때 피해가 가장 큰 병해의 하나이다. 발병적온은 25℃ 전후이고 배수가 불량하고 토양수분이 과다할 경우에 발병하기 쉽다. 지난해에 발병한 땅에서는 비가 오거나 관수가 과다하면 발병이 심해진다. 병원균은 수박·오이·호박·참외 토마토·딸기에 침범하는 균과 동일한 균이므로 이들 작물은 상호간에 전염원이 된다.

땅닿는 부위에서 발병 많아

육묘기 부터 재배전기간에 걸쳐 발생하므로 육묘중에도 발병한다. 육묘중에는 입고병 증상을 나타내는 것이 보통이다. 하우스재배에서는 땅 닿는 부위의 줄기에 병반이 나타나거나 병반이 없이 누르스름해 지면서 시들어 말라 죽는다. 땅 닿는 부위의 줄기에 병반이 없는 경우도 뽑아서 뿌리를 보면 갈색으로 썩은 부분이 나타난다. 노지에서도 땅 닿는 부위에서 발병이 가장 많다.

강우때는 빗물에튀어 지상부침해

병에 걸린포기는 먼저 시들고 땅 닿는 부위의 줄기를 보면 물에 데친것 처럼 젖어서 암녹색으로 된다. 병이 좀 더 진행되면 병반부위는 건전부위보다 가라앉아 조금 잘록해지고 식물체는 더욱 시들어 결국 말라 죽게 된다. 또 몇일씩 비가 내리는장마가 계속되면 병균이 물을타고 올라가 줄기, 잎, 과실을 침해하게 되면서 잎과 줄기는 마치 뜨거운 물에 데친것과 같이되고 과실은 병반면에 흰 가루모양의 곰팡이가 생긴다. 발병이 심한 곳에서는 식물체 상부의 잎에서도 발병하여 암갈색의 병반을 형성하고 낙엽이 심해진다. 이러한 곳에서는 땅에 낙엽된 것을 볼 수 있는 것이 특징이다.

물의 흐름따라 무병지도 감염

병원균 (*Phytophthora capsici*) 은 곰팡이로서 난포자의 상태로 흙속에서 월동하여 날씨가 따뜻하고 습도가 알맞거나 비가 오면 유주자낭을 형성하고 여기서 생긴 유주자가 고추의 뿌리나 땅 닿는 부위의 줄기를 침범하여 병을 일으킨다. 그후 병든 식물위

에 생긴 유주자낭으로부터 발아하여 나온 유주자는 물에 잘 헤엄칠수 있으므로 물을 타고 전파된다. 따라서 병균은 개울물이나 강물을 따라 멀리 전파되고 또 병이 발생하지 않던 밭에도 병균을 함유한 물이 흘러들면 대발생할수 있다. 또 사람의 신발이나 농기구에 묻어서 들어갈수도 있다. 그러나 역병균은 건조에는 약하다.

◇ 방제대책

1) 윤작

연작을 피하고 윤작하도록 한다. 고추, 토마토, 오이, 참외, 수박, 호박, 딸기이외의 작물과 윤작해야 한다. 보리, 콩, 옥수수, 조, 수수등의 작물로 윤작하는 것이 좋다.

2) 무병육묘

상토는 소독해서 사용해야하고 증묘중 또는 정식할 때 관수하는 물도 오염되지 않는 지하수를 사용한다. 고추 모종을 먼 곳에서 사다심는 것은 병을 옮겨올 위험이 크므로 주의해야한다.

상토, 산흙이용하되 소독 실시

상토의 흙은 산흙을 파다 사용하는것이 좋다. 그리고 상토

의 소독방법은 흙을 태우는 방법과 약제로 훈증하는 방법이있다.

상토를 태우는 방법은 드럼통을 세로로 잘라 솥모양으로 걸고 그위에 상토를 10cm 정도 펴고 불을 때서 흙을 뒤적이는데 80~100℃에서 약10분간 가열하고 그후 퇴적해서 60~70℃로 4~5시간 유지하는것이 좋다. 상토를 태우면 토양의 단립(團粒)조각이 없어지기 쉬우므로 너무 태우지 않도록 주의한다. 상토를 약제로 소독할 경우에는 상토를 사용하기 1개월전에 소독하여 가스약성분을 날려 보내야 한다.

3) 퇴비의 다량사용

4) 포장의 배수 및 이랑을 높일것.

역병은 토양전염과 물에 의해서 전염되는 병해이므로 포장은 배수가 잘 되도록 이랑을 높여서 알게 심는다.

5) 약제방제

발병전부터 농약을 7~10일간격으로 살포하며 농약을 살포할 때에는 식물체뿐아니라 토양표면에도 약액이 충분히 뿌려지도록 살포한다.

6) 하우스에서의 대책

역병이 발생하는 하우스에서

◎ 고추 주요 병해는 왜 발생하나? ◎

는 토양이 상당기간동안 물에 담겨지도록 벼를 재배한다. 그 후 이랑을 높게 만들고 물을 뱉때는 이랑보다 낮게 만든다. 하우스에 들어갈때는 깨끗이 씻어말린 싹을 신고 들어간다. 농기구는 다른 밭에서 사용했것은 깨끗이 씻어 말린후 사용한다.

묘잘록병

◇ 발병조건 및 진단

주로 육묘기부터 정식초기에 발생 하지만 하우스 재배에서는 생육후기에 뿌리에 침입해서 말라죽게 하는 경우도 있다. 병원균은 오이, 호박, 수박, 참외, 가지, 토마토등의 작물에도 침범하므로 피해가 많다. 습도가 높고 지온도 높을때는 발병이 심해진다.

습도 · 지온 높을때 발병 많아

처음에는 묘의 땅 닿는 부분이 갈색내지 회갈색으로 잘록해지면서 시들다가 나중에는 말라죽게 된다. 역병의 병징과 흡사하나 이 병의 병반은 다소 전성적이고 색깔이 옅으며 전전부와 경계가 뚜렷한 점에서 구별된다.

◇ 방제대책

- 1) 상토는 소독해서 사용 하는것이 안전하다. 상토의 소독은 역병의 방제에서와 마찬가지로 상토를 철판위에 놓고 살짝 볶아서 사용한다.
- 2) 육묘중에는 과습을 피한다.
- 3) 발병하기 시작하면 발병주와 그 부근의 흙은 없앤다. 그리고 그 부근을 토양소독한다.

꽃마름병(청고병)

◇ 발병조건 및 진단

청고병은 기온 20℃ 이상에서 발병된다. 하우스재배에서는 생육후기의 고온기에 발생이 많다. 저습한 땅에서 발병이 많고 장마 후 날씨가 개이고 기온이 상승했을 때도 많이 발생된다. 질소질비료를 과용하면 발병이 조장되고 하우스 재배에서 비료가 과다하면 또한 발병을 조장시킨다.

생육후기·고온기에 특히주의

병징은 처음에는 날씨가 맑은 날에는 어린잎이 시들고 몇일동안은 밤이나 구름낀 날에는 회

복하지만 그후 점차 포기 전체의 잎이 푸른상태로 말라 죽는다. 때로는 엽맥에 피저가 생기고 낙엽하기 쉬우며 과실도 과경기부에서 이층이 생겨 낙과하게 된다. 병든 포기의 뿌리는 갈색으로 변하고 잔뿌리는 부패되어 없어지기도 한다. 줄기의 땅닿는 부분을 잘라보면 유관속부가 갈변해 있고 이러한 줄기를 원관모양으로 잘라 맑은 물이 들어있는 병이나 시험관에 띄우면 도관부에서 백색의 세균성 점액이 세어나온다.

지제부의 유관속부가 갈변해

이균은 토양속에서 몇년간 생존할수 있으며 토양에 남아 있다가 고추·토마토·가지 등의 뿌리의 미세한 상처를 통해 침입하고 급속히 증식하며 도관부를 따라 전파되고 식물체가 말라죽게 된다. 또한 식물체외로 나와 물을 타고 다른 식물체로 전염한다.

◇ 방제대책

- 1) 가지과작물의 연작을 피한다.
- 2) 하우스재배지대에서는 물을 낼수 있으면 벼를 한번 재배한 후 고추를 연작하면 피해를

줄일 수 있다.

3) 밭에 배수가 잘되게 하고 고온기에는 짚 멀칭을 해서 지온 상승을 방지한다.

4) 흙과 물을 따라 전파되는 것이므로 육묘용 상토는 밭의심토등 무병토를 사용하고 무병하게 육묘한다.

모자이크병

고추에 발생하는 모자이크 병은 노지재배에서는 오이·모자이크 바이러스의 피해가 많고 하우스재배에서는 담배·모자이크 바이러스의 피해가 많다.

오이·모자이크 바이러스는 진딧물에 의해서 전파된다. 하우스재배에서는 육묘기인 8~10월육묘초기에 발생된다. 담배·모자이크 바이러스는 종자 및 토양 전염한다. 발병후는 즙액 또는 접촉감염에 의해서 급속히 만연한다.

조기낙엽되고 변형과 생겨

병징은 잎에 황록색의 모자이크증상을 나타내고 포기전체가 황화된다. 발병된 포기의 잎은 엽면이 우굴쭈굴하고 모양도 다소 작고 줄기의 절간도 오그라

◎ 고추 주요 병해는 왜 발생하나? ◎

들고 전체적으로 위축된다. 발병한 포기에서는 꽃과 과실의 착생이 불량하고 수량도 감소된다. 또 담배 모자이크 바이러스에 의해서 새잎에 피저반점, 줄기에 갈색의 피저줄무늬 등이 생기기도 하고 선단부의 잎이 시들고 조기 낙엽, 과실의 황화, 변형과가 생기는 경우도 있다.

◇ 방제대책

1) 오이·모자이크 바이러스는 매개곤충인 진딧물을 철저히 방제해야 한다. 특히 하우스 재배에서는 육묘기에 감염이 되지 않도록 힘써야 한다.

2) 담배·모자이크 바이러스를 예방하기 위해서 종자는 반드시 제 3 인산소다 10%액에 20분간 침지 소독한다.

3) 육묘중 또는 정식시에 주의해야하고 발병이 염려되는 포기는 없애고 건전주만을 정식한다. 정식후 발병주는 조기에 제거하고 병든 포기를 만진손이나 농기구에는 제 3 인산소다 액으로 씻는다.

탄저병

◇ 발병조건 및 진단

탄저병에는 살색병반의 탄저

병과 흑색병반의 탄저병이 있다. 살색탄저병은 푸른 과실과 붉은 과실을 모두 잘 침해한다. 흑색탄저병은 주로 붉은 과실을 잘 침범한다. 우리나라 고추재배지대에서는 과실의 성숙기에 발생이 심하고 주로 과실에 발병한다. 특히 배수가 불량한 밭에서 장마가 계속되는 해에는 발생이 많다.

병반확대따라 동심윤문형성

과실표면에 처음에는 작은 반점이 생기고 곧 갈색으로 변하여 다소 패인듯 해진다. 병반이 확대됨에 따라 동심윤문의 병반을 형성한다. 그후 병반의 중심부는 회갈색으로 되고 표면에 검은색의 작은 포자퇴를 형성한다. 잎에서는 처음에 누런색의 작은 반점이 생기고 점차 확대되어 갈색으로 변하고 병반의 중심부는 회색으로 변한다. 병원균은 병든 잎이나 과실에 붙어 월동한다.

◇ 방제대책

1) 종자전염하므로 종자는 건전한 과실로부터 채종한다.

2) 종자소독을 실시한다.

3) 고추를 재배한 다음 밭에 남은 잎줄기, 과실등은 끌어모아

태운다.

4) 약제방제는 발병이 예상되는 시기나 발병초기부터 적용 약제를 선정하여 주기적으로 살포하도록 한다.

반점세균병

◇ 발병조건 및 진단

기온 20~25℃에서 가장 발병하기 쉽고 15℃ 이하 또는 30℃ 이상에서는 거의 발병하지 않는다.

다음 조건에서 발병하기 쉬우며 경도가 얇고 점토질의 밭일 경우 퇴비가 부족하면 발병이 많다. 또한 질소질 비료가 과중하거나 바람맞이가 되는 밭에서도 발병이 잘 된다.

잎, 잎자루, 줄기, 과실등 식물체 모든부위에서 발병한다. 아래쪽 잎에서 먼저 발생되는데 처음에는 녹색의 작은 반점이 생기고 병반의 주변부가 갈색으로 다소 부풀고 중심부가 회색의 병반으로 된다. 한여름에는 병반 중심부가 회색 변하기도 한다.

잎맥따라 부정형 수침상병반

어린잎에서는 엽맥에 따라 부정형의 수침상의 병반이 나타나서 잎이 간혹 기형으로 된다. 잎자루에서는 갈색으로 다소 움푹한 병반이 생기고 줄기에서는 처음 수침상의 줄무늬가 생기지만 그후 병반의 표면이 찢어진 부스럼 딱지 모양으로 된다. 과실에는 별로 발병하지 않으나 과실자루에 잎에서 생긴 병반과 흡사한 병반이 생기기도 한다. 이 병에 걸린 잎은 누렇게 되면서 낙엽이 된다. 심한 경우에는 잎이 다 떨어지고 줄기 끝에 새잎만 붙어 있는 것을 볼 수 있다.

◇ 방제대책

- 1) 무병종자를 사용한다.
- 2) 종자를 소독하여 파종한다. 종자소독은 8~10% 락스용액이나 옥시폴(3%)로 30분간 담근다.
- 3) 고추밭의 배수가 잘 되도록 하고 퇴비를 많이 사용한다.
- 4) 질소질 비료를 지나치게 주지 말고 칼리비료를 충분히 준다.
- 5) 적용약제를 살포한다.