



토양전염성 병해

■ 농업과학기술원 작물보호부 식물병리과

토양전염성병해는 병원균이 작물의 뿌리나 땅가 줄기로 침입하는데 병이 상당히 진전된 후에야 지상부가 시들고 누렇게 되면서 말라죽게 된다. 병원균의 종류에 관계없이 비슷한 외부 증상을 나타내기 때문에 초기진단이 어렵다. 또한, 토양양분 중 미량원소 결핍이나 과잉에 의해 나타나는 증상이 토양병해의 초기증상과 비슷하게 나타나기도 한다. 토양전염성 병원균은 같은 작물을 연작하면 토양에 누적적으로 밀도가 증가되기 때문에 연작장애의 가장 큰 원인이 된다. 그 뿐만 아니라 토양병해는 지상부에 발생하는 병해에 비해 농약에 의한 방제가 매우 어렵다. 농약을 토양에 처리해야 병 방제효과를 기대할 수 있으나 대부분의 농약은 식물체 뿌리로 침투이행이 잘 되지 않고 토양으로 유실되기 때문에 토양환경을 나쁘게 하기도 한다.

■ 역 병

역병은 거의 모든 작물에 발생하지만 고추, 감자, 토마토, 가지 등의 가지과 작물에 특히 피해가 크다. 어린 묘에 감염되면 땅가부근의 줄기가 암갈색으로 잘록해지며 아랫잎이 떨어지며 말라

죽는다. 정식초기의 묘에서는 어린 묘에서와 비슷한 증상을 나타내며, 생육중기 이후에는 땅가 부근의 줄기가 잘록해지면서 썩게되며 점차 줄기 위쪽으로 감염되어 전체가 죽게된다. 토마토와 감자의 경우 지상부의 잎, 과일 및 줄기에 주로 발생한다. 발병부위는 물에 데친 것 같은 수침상의 형태로 되면서 회갈색의 병반이 나타나는데 건조하면 병든조직은 말라 죽는다. 공기습도가 높거나 비가 올 경우에는 병환부에 회백색의 균사가 유주자낭과 함께 형성된다.

역병균은 물과 같이 생활하면서 이동, 전파되는 특성 때문에 토양온도가 높고 물빠짐이 나쁘거나 과습하면 발병이 많다. 토마토역병은 시설재배에서 피해가 심한데, 기온이 낮고 일교차가 크고 다습할 때 심하게 발생하며, 습도는 91~100%, 온도는 3~26℃사이 정도이나 발병 최적온도는 18~22℃이다. 기주작물이 재배되지 않을 때는 주로 병든 식물체의 잔재물 등에서 월동하여 1차 전염원이 된다.

역병은 육묘 중 상토가 과습하지 않도록 해야 하기 때문에 잦은 관수를 피하고 배수가 잘 되게 한다. 항상 포장을 청결히 하고 병든 잎이나 줄

기는 조기에 제거하여 불에 태우거나 땅속 깊이 묻는다. 고추역병 방제 전문약제로는 디메쏘모르프(포름)계통, 메타실(리도밀)계통, 옥사덕실(산도판)계통, 에타복삼(가디안)계통 등 26종이 등록되어있다.

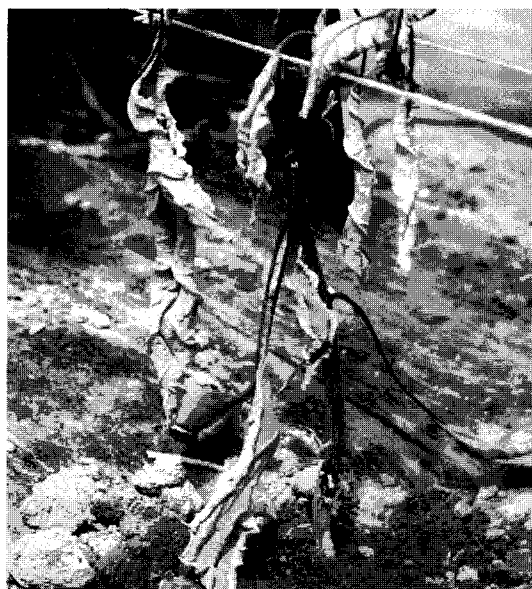
■ **잘록병**

잘록병은 주로 유평기에 발생하는 병해로 육묘 중에 흔히 발생된다. 어린묘에 잘록병을 일으키는 병원균은 주로 *Pythium*과 *Rhizoctonia*이지만, 시들음 병균 (*Fusarium*)과 역병균 (*Phytophthora*)도 어린 식물에서는 유사한 병 증상을 나타내므로 병 증상만으로 병해를 진단하기 어렵다.

병 증상은 어린묘의 땅가부위 줄기가 잘록해지면서 포기가 넘어지고 말라죽는다. 이 병원균들은 모두 토양전염성으로 토양 내에서 월동하고 뿌리나 지체부위를 침해하는데, *Pythium*은 주로 고온다습 조건에서 많이 발생되며 병든 부위가 수침상을 나타내는 경우가 많고, *Rhizoctonia* 역시 과습할 때 발생이 많지만 병든 부위는 수침상을 잘 나타내지 않으며 약간 건조한 느낌으로 마르면서 잘록해진다. 두 종의 병원균은 약제에 대한 반응이 서로 다른데, 종자소독약인 다찌가렌(다찌밀, 다찌동 등) 계통의 농약은 *Pythium* 방제효과는 높지만 *Rhizoctonia*에는 효과가 없다.

■ **시들음병**

병원균은 *Fusarium*으로 토양 중에 널리 퍼져 있으며 거의 모든 작물에 발생되며 일반적으로 병 진전이 느린 편이다. 월동체인 후막포자는 기주가 없이도 토양내에서 수 년간 생존하기 때문에 방제가 매우 어려운 병해이다. 병든 포기는 생육이 억제되고 아랫잎이 약간 누렇게 변하면



서 떨어지고 시들다가 서서히 말라죽는다. 주로 잔뿌리로 병원균이 침입하여 도관부를 침해하는데 심한 경우 줄기 내부의 도관은 아래 잎자루까지 암갈색으로 변하기도 한다. 기온이 상승한 낮 동안에 심하게 시들고 아침과 저녁에는 다소 회복되기도 한다. 땅가부위의 줄기에 괴저증상이 나타나기도 하며 진전되면 줄기의 전 둘레가 썩고 병든 포기의 과실은 작고 불량해진다. 병원균은 병든 식물체의 조직 속이나 토양 속에서 균사나 후막포자 상태로 월동하고 이듬해에 다시 1차 전염원이 된다. 물로 이동되는 거리는 매우 짧고, 주로 흙 입자에 묻혀 농기구나 사람 등을 통해 먼 거리로 이동된다. 서늘한 지방에서는 병발생이 적고, 감염되어도 병증상이 잘 나타나지 않다가 생육중기나 후기에 기온이 올라가면 병증상이 나타난다. 병발생에 적합한 온도는 24~30℃이다.

시들음병은 대표적인 연작장해의 원인으로 일반적으로 산성토양(pH 4.5~5.5)과 사질양토에서 발생이 많다. 이는 토양수분의 불균형에 의해

식물체가 스트레스를 받아 약해지므로 병원균의 침입이 용이해지기 때문이다.

건전상토에서 육묘하고 석회시용으로 토양 산도를 높이면(pH 6.5~7.0) 병 발생을 다소 낮출 수 있으며 토양선충이나 토양미소동물에 의해 뿌리에 상처가 나지 않도록 해야 한다. 미숙퇴비 시용을 금하고 토양 내 염류 농도가 높지 않게 주의한다. 토양을 장기간 담수하거나 태양열소독을 하면 병원균의 밀도를 줄인다.

■ 균핵병

역시 매우 다양하고 많은 기주작물에 발생한다. 비교적 저온이고 습도가 높을 때 많이 발생한다. 일반 노지 보다 시설연작지에서 피해가 크며 국내에는 대략 7종의 균핵병균이 발생하는 것으로 보고되어 있다. 그 중 *Sclerotinia sclerotiorum*와 *S. minor*가 가장 중요한 병원균으로 흰 균사를 많이 형성하는데 이 균사가 뭉쳐서 눈덩어리 같이 보이고 나중에는 쥐똥 같은 부정형의 균핵을 형성하는 것이 특징이다. 균핵병은 토양전염과 공기전염을 하는 매우 특이한 병해로 축성 및 반축성 시설재배에서 가운 기간이 끝날 무렵 시설 내 온도가 낮아지고 밤낮의 기온차가 심해 하우스내 습도가 높아지면 대 발생한다. 주 병원균인 *Sclerotinia sclerotiorum*은 100종 이상의 많은 기주를 침해하는데 시설재배에서는 토마토와 고추에 많이 발생되며 연작지에서 병 발생이 점차 늘어나는 추세로 매우 넓은 기주를 침해하므로 병이 많이 발생한 포장에서 돌려짓기를 할 때 작물선택에 유의해야 한다.

균핵병균은 병환부에 형성된 균핵이 땅으로 떨어져 토양표면에서 월동한다. 환경이 적합하면 균핵은 직접 발아하여 땅과 맞닿은 줄기나 과실을 직접 침입하거나 포자가 비바람에 날려 식물

체의 지상부를 침입하기도 한다. 이 병원균은 분생포자를 만들지 않기 때문에 주로 균사에 의해 2차 전염을 하므로 2차 전염은 타 병해와 같이 대 발생하는 경우는 많지 않다. 균핵병의 방제는 시설 내 환경관리, 포장위생, 토양소독, 약제살포 등 다양한 측면에서 고려되어야 한다. 시설 내 환경관리로 밤낮의 기온차를 줄이고 20℃내외의 다습조건이 되지 않도록 해야하며 밀식과 과번무가 되지 않도록 한다. 환기와 통풍을 조절하고 시설의 투광도를 높이고 질소비료 과용을 삼가야 한다. 토양을 전면 멀칭하고 점적관수하는 방법은 균핵병 뿐만 아니라 잿빛곰팡이의 발생을 억제하는 수단이 될 수 있다. 병 발생이 심한 포장에서는 병원균이 비기주인 화분과 작물로 2~3년간 돌려짓기를 해야 하고 병든 부위는 일찍 제거하여 균핵이 생기지 않도록 해야한다. 균핵을 발아하지 못하도록 PVC 필름으로 토양 표면을 덮는 것도 한 방법이나 좀더 직접적으로 토양을 깊게 갈아서 표토의 균핵을 토양깊이 매몰시키기도 한다. 균핵은 물속에서 타 미생물에 의해 쉽게 사멸되므로 처리가 가능한 포장은 2~3개월간 담수하면 병원균의 밀도를 낮추는데 가장 효과적이다. **농약정보**

숨은그림찾기 정답 ①

