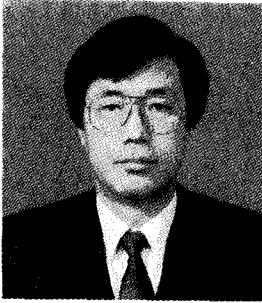


토양 과습은 절대 금물

유해 토양곰팡이 피시움(下)-방제



박 창 석

경상대학교 농생물학과 교수

5. 방제는 반드시 해야 한다
피시움에 의한 피해 증상은 종자가 발아할 때나 모가 아직 어릴 때에 잠시 나타날 뿐 그후에는 눈에 띄는 피해가 없기 때문에 대부분의 경작자들은 아주 소홀히 여기고 있다. 그러나 이 균은 외부로 병증을 들어 내지 않고 뿌리의 기능을 저하시켜 작물의 성장을 억제하는 가장 대표적인 유해미생물이다.

어린모에 감염된 피시움은 작물이 성장하는 과정에서 토양이 과습하게 되거나 뿌리의 저항력이 약화되는 등 병균의 성장에 유리한 조건을 만나면 언제라도 주위의 뿌리를 침해하여 피해를 입힌다.

또한 피시움은 앞으로 연재될 라이족토니아, 후사리움 또는 토양세균들과 함께 복합적으로 병을 일으키는 경우가 많으며 다른 토양 병균의 침입과 병진전을 돕는다. 비록 단독으로는 피해가 적을지 모르나 다른 토양병균과 합병증을 일으킬 때에는 큰 피해를 주게 되므로 어떤 작물을 재배하든지 피시움의 방제는 반드시 고려해야 한다.

여러작물을 침해하고 또 기주가 없이도 오랫동안 살수있는 이 병균을 토양에서 완전히 제거하는 실용적인 방법은 사실상 없다. 온실이나 시설에서 재배되는 고가의 작물에 대해서는 상토를 증기소독하거나 훈증처리한 후에 오염되지 않은 종자나 모를 심음으로써 피시움을 완전히 배제하는 방법이 있기는 하다. 그러나 많은 장비와 비용이 소요되

는 이 방법은 극히 소수의 농가에서나 가능할 뿐이다. 지금까지 육종 개발한 작물 중에서 이 병균에 대해 저항성을 나타내는 품종은 아직 없으며, 윤작으로 이 병을 방제한다는 것도 타당치 않다. 그러나 조금만 관심을 갖는다면 피시움에 의한 작물의 피해를 거의 막을 수 있다.

물은 조금씩 여러번 나눠준다

첫째, 재배 관리를 철저히 함으로써 이 병의 발생을 미리 막거나 피해를 아주 적게 만드는 방제법을 들 수 있다. 원래 이 병균은 식물에 침입하는 능력이 뛰어나지 않기 때문에 발육하기에 아주 좋은 조건을 만나지 못하면 병을 제대로 일으키지 못한다.

피시움의 성장과 증식에 가장 영향을 크게 미치는 것이 토양수분 조건이다. 육묘과정에는 특히 많은 양의 수분이 필요하게 되는데 이 때 한꺼번에 많은 양의 물을 줄것이 아니라 여러번에 나누어 줌으로써 오래동안 토양이 과습한 상태로 있지 않게 해야한다.

또한 작물을 심을 토양이나 상토를 잘 갈아엎으면 물이 잘 빠지게 할 뿐아니라 산소가 충분히 공급이 잘 되게하여 뿌리가 잘 뻗어 나아가게 하면 피시움에 의한 병발생은 거의 막을 수 있다.

같은 작물을 2년이상 연속하였을 때는 토양중에 피시움이 크게 증가되어 피해가 우려되므로 육묘용 상토에는 병균에 오염된 토양이 섞이

표4. 우리나라에 등록된 종자소독제 및 토양 살균제(1992 농약연보)

종자소독제	적용작물	살록병약	적용작물	토양소독제	적용작물
베노람(수)	광범위 종자소독제	다찌가렌(액)	벼, 오동나무	다조메(분)	양송이
지오람(수)	광범위 종자소독제	다찌가렌(분)	벼	캡탄(분)	딸기, 인삼
지오람(분의)	벼	다찌밀(액)	벼	싸이론(훈)	광범위 토양훈증제
티시엠(유)	벼, 옥수수	에디졸(유)	오이		
프로라츠(유)	벼	메타실(입)	벼		
카보람(분)	보리				
차이졸(수)	수박, 오이				

지 않도록 주의해야 한다. 특히 발아상에는 적은 면적에 많은 종자를 파종하기 때문에 어린모가 밀집하여 자라는데 보통이다. 따라서 한번 병균이 오염되면 급속도로 퍼지게 되므로 상토준비에 세심한 주의를 해야 한다.

한편 작물이 자라기에 알맞는 온도를 유지해주면 피시움에 의한 피해가 거의 발생하지 않는데 특히 저온기에 묘를 기를 때는 온도관리에 신경을 써서 될 수 있는대로 초기생육을 왕성하게 해주면 병의 발생을 피할 수 있다.

파종직전·후에 1회 약제 처리

들째로 토양살균제나 종자소독제를 적절하게 이용하는 방법을 들 수 있다. 현재 우리나라에 등록된 약제 중에서 피시움균을 방제하기 위하여 개발된 약제는 없다. 그러나 각종 작물의 살록병방제 약제나 그 밖의 토양살균제들이 이 균에 대하여 우수한 살균효과를 나타내는 것이 많다. 표 4에는 우리나라에 등록되어 있는 토양살균제와 살록병약 그리고

종자소독제를 제시하였다.

피시움은 종자를 파종하고 난 직후 부터 어린모가 자라는 시기에 가장 많이 증식하고 피해도 크기 때문에 파종직전이나 파종직후의 단 1회 약제처리로서 큰 효과를 거둘수 있다. 고가의 식물을 육묘하는 상토나 재배면적이 비교적 넓지 않은 시설원예에서 피시움의 발생이 염려될 때에는 토양살균제나 살록병약을 처리하는 것이 안전하다.

그러나 토양처리 보다는 종자소독제를 분의하여 심는 것이 간편하고 효과도 비교적 좋기 때문에 이 방법을 더 많이 쓰고있다. 대부분의 종묘회사에서는 종자의 발아율을 높이기 위하여 시판되기 전에 종자소독제를 처리하는 것이 보편화 되어 있다. 그러나 현재 우리나라에 종자소독제로 등록된 약제는 7가지가 있으나 실제로 종묘회사에서 종자소독 여부나 어떤 농약을 어떻게 처리하였는가에 대한 내용이 명시되어 있지 않기 때문에 재배자는 토양병에 대해 적절한 대책을 세울 수 없다는 것이 문제점으로 지적된다.

길항균을 이용한 생물적 방제

세제로 아직 실용화 단계에 이르지 못했지만 피시움을 생물학적으로 방제하는 방법을 들 수 있다. 최근 들어서 온실식물이나 화훼류, 난류 등을 재배하는 상토재료에 피시움을 비롯한 여러가지 토양병원균을 억제하는 길항균을 접종하여 토양병을 막는 방법들이 시도되고 있다.

피시움균은 각종 항생물질에 대하여 아주 약하기 때문에 길항미생물에 의해 효과적으로 억제되며 이러한 미생물들은 작물의 재배기간 동안 근권에 서식하기 때문에 지속적으로 병을 억제할 수 있는 아주 이상적인 방법이라고 할 수 있다. 그러나 한꺼번에 많은 길항미생물을 토양에 접종해야 하는 문제점 때문에 많은 어려움이 있으며 또한 도입한 미생물이 작물의 전생육기간 동안 지속적으로 토양에 서식하게 하는 방법이 아직은 확립되어 있지 않다.

다른 한편에서는 종자에 길항미생물을 접종하여 발아하는 어린 뿌리를 따라 근권에 정착하게 함으로써 적은 양의 미생물로도 뿌리전체를

보호하게 하는 연구가 진행되고 있다. 아직은 여러가지 작물의 근권에 폭 넓게 정착할 수 있는 유용한 미생물들이 개발되어 있지 않은 상태이고 또 근권에 정착시킬 수 있는 확실한 이론적 기술적 뒷받침이 아직 없다.

실제 농사에 이 방법이 활용되려면 기초적인 연구가 좀더 발전되어야만 할 것이다. 사진1은 피시움이 오염된 토양에 길항미생물을 처리(왼쪽)한 것과 살균제를 처리(오른쪽)한 페추니아를 무처리(가운데)와 비교한 것이다. 피시움을 방제함으로써 생육이 왕성해지고 개화가 빨라지는 것을 알 수 있다.

이상에서 우리는 피시움균의 일반적인 성질과 그 피해 및 방제법에 대하여 알아보았다. 그러나 각 작물마다 침해하는 피시움의 종이 다르고 작물의 재배조건도 다르기 때문에 발병생태나 피해, 또는 방제방법이 다르다. 이 글에서는 피시움의 균화적인 특성이나 각작물의 발병생태를 구체적으로 설명하지 않고 다만 피시움에 피해가 비교적 큰 몇가지 작물에 대해서 발병환경과 피해, 방제법 등을 기술하고자 한다.

6. 주요 작물의 피시움 방제

가. 십자화과 작물

무, 배추, 유채, 케일 등 십자화과 작물은 저온기에 비대생장이 되기 때문에 저온성 작물인 것으로 일반적으로 인식되고 있으나 종자가 발아하고 어린모가 자라는 시기는 비

사진1. 페추니아에서 피시움의 방제효과



교적 고온인 28℃ 정도가 오히려 좋다. 앞에서 말한 바와 같이 피시움은 작물이 왕성하게 성장할 때는 그 피해가 거의 나타나지 않는다.

김장배추나 무를 육묘하는 시기는 늦여름이기 때문에 피시움에 의한 피해가 거의 없으나 이른봄에 출하하기 위하여 겨울동안 재배하는 월동배추나 고냉지 등에서 많이 재배하는 여름배추의 경우 육묘하는 기간이 온도가 낮은 시기이기 때문에 피시움에 의한 피해가 많이 발생한다. 또 직파하여 월동재배하는 무, 배추의 채종포나 유채포장에서 이 병이 나타난다.

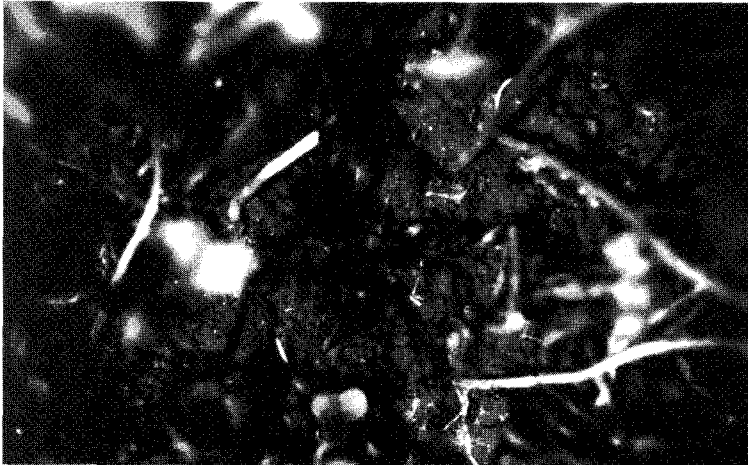
병이 심하게 발생한 밭아상에서는 수침상의 병반과 함께 균데균데 움푹하게 쓰러져 죽고 토양과 병든 모에 흰곰팡이가 피어난다(사진 2). 일단 이 병이 발생한 포장에서는 입모율이 나빠지며 전반적으로 생장이

저조해진다. 또한 모에 감염된 병균은 본포에 정식한 후에 그 작물의 성장을 억제할 뿐만아니라 주위에 병을 옮길 우려가 있기 때문에 튼튼하고 건전한 모만을 골라서 심는 것이 매우 중요하다.

나. 박과작물

오이, 참외, 메론과 같이 발아세가 왕성하고 짧은 기간에 출아하는 종자는 피시움에 의한 피해가 거의 나타나지 않지만 수박, 호박과 같이 비교적 발아기간이 긴 작물은 발아과정에서 파습되거나 온도가 낮았을 때 이 병균에 피해를 받기 쉽다. 특히 시판되는 종자들은 각 회사가 심혈을 기울여 개발한 우수한 품질을 보상받기 위하여 종자가격이 비싼것이 많은데 피시움과 같은 토양병에는 약하기 때문에 묘상에서 세심한 관리가 요구된다.

사진2. 심한 경우 토양과 병든 모에 흰곰팡이가 피어난다.



종자의 발아율을 높이고 피시움 같이 발아초기에 침입하는 토양병을 막기 위하여 종자소독제를 처리하여 시판하는 경우가 대부분이다. 한편 줄기나 열매가 토양에 직접 닿는 경우에는 생육후기라 하더라도 피시움 균에 감염될 수 있는데 감염된 열매나 줄기는 물렁하게 되고 나중에는 병든 부위에 흰 곰팡이가 피어난다. 이러한 증상은 배수가 불량한 토양에서 과일이 아직 어릴때 발생하므로 특히 주의하여야 한다.

다. 콩과작물

강낭콩, 완두, 잠두, 동부 등과 같이 채소작물로 이용되는 콩과작물들은 종자가 크고 저장양분이 많기 때문에 대개는 일시에 왕성하게 발아한다. 그러나 발아기에 온도가 낮거나 수분이 과다하여 산소가 결핍되면 발아가 지연되는데 이 때에 많은 영

양물질이 종자로 부터 주변에 분비되므로 여러가지 미생물이 모여든다. 이 가운데서 피시움은 가장 대표적인 곰팡이인데 생장이 아주 빠르기 때문에 종자가 미처 싹이 트지 못하고 부패되거나 발아를 한다 하여도 떡잎이나 뿌리의 생육이 극히 저조하여 결국 죽어버리는 모가 많이 생긴다.

콩과작물에서 피시움이 문제가 되는 것은 종자의 풍부한 영양으로 인하여 병균이 크게 증식할 수 있다는 것이다. 토양 전면에 파급되는 피시움은 조건이 좋아지면 언제라도 새로나오는 뿌리털을 침해하여 물과 양분의 흡수를 저해하고 심하면 뿌리를 썩히기 까지 한다. 토양속에서는 이러한 병적현상이 진행되지만 지상부에는 뚜렷한 병징이 거의 나타나지 않는다. 그러나 피시움에 감염된 식물은 건전한 식물에 비하여

생육이 부진하고 개화 결실도 늦어진다. 일시적으로 생육이 부진하던 작물도 환경조건이 좋아지면 회복되어 다른 건전한 식물과 같아지지만 최종적인 수확량은 건전한 식물에 비하여 적으며 종실이 충실하지 못한 경우가 많다. 콩과작물에 있어서도 마찬가지로 이 병의 피해를 막으려면 파종에서 어린묘가 자라는 시기의 관리가 제일 중요하다.

라. 딸기

피시움속의 여러종의 병균들이 딸기에 병을 일으킨다. 특히 딸기의 생육에 알맞다고 생각하는 비옥하고 습기 많은 토양에서 발생이 많고 저온조건에서 피해가 심하다. 이 병균은 딸기의 전생육기간에 걸쳐 발생하지만 특히 어린모에 심하다.

유묘기에 새로 뻗어나오는 어린 뿌리를 파괴하는데 병균의 감염이 지상부로 나타나는 증상은 아주 서서히 진행되므로 쉽게 알아 차리기가 어렵다. 대체로 영양생장이 둔화되어 잎이 작고 줄기가 뻗어나가는 것이 느리며 과일이 작고 전반적인 수확량이 줄어들며 질소비료에 의한 효과가 나타나지 않는다. 이러한 현상은 품종의 특성이나 다른 재배상의 원인으로 생각하기 쉬우나 토양 혼중이나 증기소독 등으로 유해토양 미생물을 제거하면 이러한 현상이 없어진다는 것이 미국이나 유럽 지역에서는 많이 증명되고 있다.

딸기의 피시움병은 20℃ 이하의 저온에서 피해가 심한데 일부에서는

생장이 크게 둔화되고 위축되기 때문에 이를 위축병이라고 하기도 한다. 피시움균은 뿌리를 부분적으로 썩히거나 뿌리에 검은 반점을 만들기도 한다. 이 균은 토양에 얽혀있는 뿌리사이를 균사상태로 직접 침입하기도 하지만 습기가 많은 토양에서는 유주자를 형성하여 빠른 속도로 다수의 지점을 침입하는 것이 보통이다.

균사는 뿌리털이나 뿌리의 표피 조직을 직접 침입하여 피층에 기생한다. 피시움은 다른 뿌리병균들과 함께 진단하기 매우 힘든 복합적인 병징을 만드는데 딸기의 중심주가 붉게 되고 위축되는 병에 피시움균이 관여하는 것으로 알려지고 있다.

마. 인삼

인삼은 다른 작물에 비해 모의 생육 기간이 매우 길다. 보통 7~8월에 채종하여 개갑(최아)과정을 거쳐 11월에 파종하여 다음해 봄부터 가을 까지가 유효기간이다. 이처럼 병에 취약한 기간이 길기 때문에 여러가지 병균에 의해서 침해를 받을 기회가 많은데 특히 피시움이나 라이족토니아에 의한 잘록병이 가장 피해가 크다. 인삼의 잘록병은 대개 발아후 발생하는 것이 많은데 최아가 잘 안된 종자를 심었을 때나 출아시기(4월초순-중순)에 온도가 낮을 때는 발아전 고사도 생긴다.

출아직후에는 어린모의 줄기가 잘록해 지면서 넘어지는 것이 한 두개씩 발견되다가 갑자기 집단적으로

번져나가는 것이 종종 있다. 이러한 경우는 대개 토양의 배수가 불량하거나, 전에 묘삼이나 인삼을 재배했던 토양이어서 전염원의 밀도가 이미 상당히 높았기 때문인 것이다.

피시움균은 어린모의 잘록병 뿐만 아니라 뇌두나 동체에도 침입하여 수침상의 반점을 만들고 다른 병균이 침입하기에 유리하도록 기주조직을 약화시킨다. 인삼은 본포에 이식한 후에도 오래동안 뿌리가 목질화되지 않은 상태로 있기 때문에 토양중에 수많은 미생물의 공격 대상이 되고 있다. 따라서 어린모의 생육초기에 침해하는 피시움 같은 병원균의 피해를 막는 것이 뿌리를 병원균으로부터 보호하는 시작이라고 할 수 있다.

바. 담배

피시움에 의한 모잘록병이 심해지면 마치 끓는 물을 끼얹은 것과 같이 되기 때문에 담배를 경작하는 농가에서는 모열병이라고 불려지고 있으나 다른 작물에서와 마찬가지로 모잘록병으로 부르는 것이 타당하다. 어린모에서는 모잘록병을, 본포에서는 뿌리썩음병을 일으키지만 모기간이 길고 까다로운 담배재배에 있어서는 유효기간이 매우 중요한 비중을 차지하기 때문에 이 병이 중요한 병으로 여겨지고 있다. 그러나 농가의 육묘시설이 점차 현대화, 규격화되고 재배법도 발전됨에 따라 이 병의 피해는 점차 줄어들고 있다.

담배도 저온에서 많이 발생하는

데 출아한지 얼마안된 어린모에 발생하면 잎과 줄기는 급속히 시들며 수침상으로 된다. 이러한 증상은 묘상의 군데군데 생겨나는데 저온과 과습이 계속되면 급속히 퍼져서 전묘상으로 확산된다. 시들어 넘어진 어린모 위에는 흰 곰팡이 균사가 피어난다. 출아한지 2주일 이상된 어린모는 땅가 줄기가 침해를 받아 물렁하게 되면서 전형적인 잘록병을 일으킨다. 출아한지 얼마안되어 이 병이 발생한다는 것은 토양중에 병원균의 밀도가 상당히 높아서 이미 다른 어린모에도 감염될 가능성이 크기 때문에 전면적인 상토소독을 하거나 새로운 상토를 마련하여 다시 파종하는 것이 좋다. **농약정보**

농사속담

**가뭄 때 배 사두고
장마 때 수레 사둔다**

가뭄때 배(船)를 사두는 것은 앞으로 장마에 미리 對備하는 것이고, 장마때 수레를 사두는 것 또한 가뭄을 事前 대비하는 것으로, 어떤 일이고 닥쳐서 대하는 것보다 미리미리 대비를 하여야 하는 것 같이 農事일도 미리 앞날을 대비하는 자세로 일해야 함을 이르는 말.