

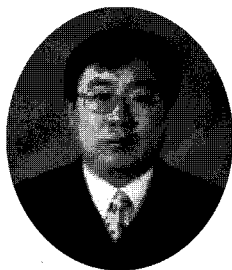
연작으로 발병 쉬워 수확시기 고려, 적기에 방제해야

시설의 대형화·고정화·영구화, 저항성 약화로 발생 많아
재배적·화학적 방제 병행, 연작피하고 방제적기 지켜야

최 근들어 시설재배 면적이 점점 증가되어 대형화, 고정식으로 변화하고 있으나 재배 및 시설기술 발달에 비하면 병해 발생은 예전과 다름없이 줄어들지 않고 지속적으로 발생되고 있어 문제시 되고 있다. 과거에는 문제가 되지 않던 병(오이검은별무늬병)등이 시설재배에는 다발생 되고 있어 이들 병에 대한 체계적인 대책이 요구되고 있다.

최근 시설내 병해발생 특징

시설내에서 원예작물의 병 발생은 발생이 시작되면 조기에 확산되어 방제를 소홀히 할 경우 피해를 받게 된다. 이는 자재와 시설기술의 발달로 시설이 대형화, 고정화, 영구화됨으로



이 중 섭
원예연구소 원예팀장

서 한 시설내에 연작 등으로 여러 가지 병해가 발병하는데 용이하기 때문이다. 연작지 시설 토양내에서도 특별한 처리가 없는 한 토양내에 염류가 과다집적되어 양분간 길항작용을 일으켜 특정양분의 결핍과 부족으로 작물이 가지는 병에 대한 저항성이 약화되어 병의 발생을 더욱 많이 한다. 또한, 연작은 토양내에서 토양전염을 주로 하는 병해 예를들면 역병, 청고병,

TMV 같은 바이러스병의 발생을 증가시키는 원인으로 작용하고 있다.

재배작형면에서도 시설재배 대부분은 단경기 공급을 목적으로 식물체의 적정 생리에 맞는 재배가 아닌 축성 또는 억제재배를 주로 하므로 식물체가 연약하게 되어 쉽게 병에 걸릴 수 있는 발병소인을 가지게 된다. 따라서, 저온재배에서는 야간 저온으로 습도가 비교적 높아 저온에서 많이 발생하는 잿빛곰팡이병과 균핵병 등의 발생율이 높으며 반대로 주간 온도가 비교적 높게 올라가는 봄철에는 하우스내 습도가 낮아 흰가루병 등의 발생량이 높다. 재배작물 별로는 오이, 토마토, 풋고추 같은 작물이 주로 시설내에서 재

배되거나 이들 작물은 수시로 수확을 하기 때문에 농약 잔류량 문제로 적기방제가 어려워 병발생이 많아지기도 한다. 또한, 하우스 자재의 계속사용으로 인하여 공기 전염성 병원균의 월동처를 제공하여 다음 작기로 옮기는 다리 역할을 하는 경우도 있다.

병에별 증상 및 방제방법

균핵병 하우스 억제재배시 하우스내의 온도가 내려가는 때에 발병하며 보통은 덩굴과 과일에 발생하는데 발병부분은 최초에 수침상으로 되어 연화한 후 점차 건조되면 백색의 분생물로 진전된다. 과일에 발생할 때는 과일이 처음에는 연해지고 조금 지나면 백색의 솜 같은 것이 붙는데 방치해 두면 과일표면에 쥐똥 같은 균핵이 암흑갈색으로 뭉쳐 덮이게 된다. 저온 다습한 조건하에서 발생이 많으므로 저온기 재배시에는 상당한 주의를 요하며 봄철인 요즘에 야간저온으로 발생이 많다. 시설재배 특유의 병해로 무가온 재배형태이거나 야간의 기온이 불충분 할때 지표면에 멀칭을 하지 않았을 때, 이랑관수를 실시 할때 피해가 크다. 균핵이 형성된 후에는 병원균이 날아다니므로 그 전에 피해잎과 덩굴, 과일 등을 절단해서 제거하여야 한다. 시설재배 오이와 고추에

표 1. 최근 시설재배지에 발생하는 작물별 주요병에

작물	발생 부위	주요 발생 병해
오이	잎, 줄기, 과일	노균병, 덩굴마름병, 덩굴쪼김병, 균핵병, 검은별무늬병, 청고병
수박	"	덩굴마름병, 탄저병, 역병, CGMMV, 덩굴쪼김병
참외	"	덩굴마름병, 노균병, 탄저병, 바이러스병
토마토	뿌리, 잎, 과일	청고병, 역병, 잎곰팡이병, 흰가루병, 바이러스병
고추	뿌리, 줄기, 잎	역병, 청고병, 잿빛곰팡이병, 흰가루병, 바이러스병
딸기	뿌리, 과실, 잎	위황병, 잿빛곰팡이병, 밤눈무늬병, 균핵병
배추	뿌리, 잎	노균병, 무름병, 균핵병, 밀등색응름병, 뿌리혹병, 바이러스병

서 발생이 비교적 많다. 약제로는 프로파수화제(1,000배)나 로브랄수화제(1,200배)가 있다.



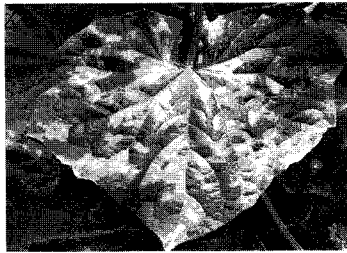
수박의 균핵병 발병증상

덩굴마름병 지표면 부근에서 침해되기 쉽고 마디부분이 수침상으로 되어 퇴색해서 갈색의 점액을 내는 것이 특징이다.

특히, 병원균의 생장에 적당한 기온(25~28℃)인 5월 상순부터 발생이 크다. 이는 무가온 하우스재배지의 봄철 잦은 강우로 인한 것이며 요즘처럼 비가 잦은 기간에는 중점적으로 방제하는 것이 무엇보다 중요하다. 또한 휴경기에 경작지 토양을 담수처리 하여 토양내에 잔존하는 병원균의 생장을 억제하는 것으로 실제 85일 이상 담수시 병원균의 밀도를 효과적으로 낮출 수 있다. 정식 후 대략 50일이 지난 시점(발병전)에서 보호

성살균제를 예방적으로 1회 살포하여야 하며 최대발생시기(정식후 60~65일)를 전후하여 침투성 살균제를 7~8일 간격으로 3회 이상 살포하여 방제한다. 하우스재배 수박과 참외, 오이, 메론 등에 심하게 발생되고 있다. 방제 약제로는 푸르젠, 바이코에이, 스미렉스, 시스텐, 베노밀, 베푸란, 트리후민 등의 약제가 등록되어 있다. 생육초기에는 예방약제를, 생육후기에는 침투성 살균제를 살포하여 방제하는 것이 효과가 높다.

노균병 유포기부터 수확기간 중에 잎에만 발생하고 수침상의 병반이 나타나 확대되어 점차 갈색으로 변색한다. 잎 뒷면에는 암회색의 먼지 같은 곰팡이가 발생한다. 증상이 심하면 잎 전체가 황갈색으로 변색되며 건조하면 잎이 찢어지기 쉽다. 습도가 높았다가 건조해지면 잎의 표면에 암회색의 곰팡이가 생기는데 확대경이나 현미경으로 보면 쉽게 관찰 할 수 있다. 시설내에서는 주된적인 재배가 가능하므로 병원균이 피해잎에 포자



오이의 노균병 발병잎 증상

의 형태로 살아남게 되어 전염원이 좀처럼 없어지지 않는다. 20~25℃의 다습한 상태일 때나 밀식으로 통풍과 채광이 불량할 때 많이 발생한다. 병원균은 조균류로 분생포자는 낮보다 밤에 잘 형성되며 감염은 15~30℃에서 이루어지는데 적온은 27℃이다. 주로 시설재배 오이에 발병이 많다. 우선 통풍과 채광을 좋게하며 시설내의 환기를 충분히 하고 온도를 낮추어 준다. 그리고 발병초부터 주기적으로 약제살포를 실시하고 정식후에는 2주일에 1~2회씩 예방위주로 실시한다. 살포 약제로는 산도판에이수화제 또는 미칼수화제(600배)나 로탁스수화제(500배), 메타실수화제(1,500~2,000배)를 교호살포한다.

검은별무늬병 생장점 부근의 연약한 잎과 덩굴, 어린과일, 덩굴손 등을 침해하고 덩굴과 과일에는 암록색으로 습윤상의 작은 콩알크기의 병반을 만들고 갈라져서 진액이 나온다. 이들 병반부에는 진한 회색 곰팡이가 생기는 것이 특징이다. 병원균



오이 검은별무늬병 발병 피해

은 포자가 시설내 자재나 피해 잎 또는 덩굴 등에 붙어서 생존하므로 전염원이 계속 축적된다. 따라서 일단 발생하게 되면 2~3년간 계속해서 피해가 나타나는데 저온기의 재배작형에서는 시설내 저온다습으로 이병이 더욱 발생하기 좋은 조건이 된다. 방제는 지주와 기타 농기구 등에도 적용 가능약제를 끌고루 뿌리고 비닐로 덮어 5~7일간 훈증소독 한다. 덩굴의 선단부 근처에 발생한 경우에는 병반이 붙은쪽으로 가울기 때문에 속히 약제 살포를 해야 한다. 덩굴의 선단부에 발병한 것은 나중에 치료가 되어도 원래와 같이 신장이 잘되지 않으므로 절단해서 곁가지를 키워 나가야 한다. 시설재배되는 오이에서 발병이 심하다. 약제방제는 곤타임수화제가 효과가 있는 것으로 알려져 있으며 포리옥신수화제(1,000~1,300배), 푸르겐유제(2,000배), 웨나리수화제(2,000배)를 10a당 100~150 l 살포한다.

청고병(뚝마름병) 뿌리에서 발생하여 줄기, 잎 등에 널리 퍼



수박 시들음병 피해

지는 전신병으로 이병에 걸리면 급격히 시들어 말라죽는다. 뿌리는 갈색으로 부패되며 줄기의 도관부는 갈변하는데 병반이 외부로 나타나지는 않는다. 병든 뿌리는 도관부위가 갈라져 있고 심하면 백색의 세균성 점액이 흘러나오는 것이 특징이다. 작물 생육후기의 고온기에 주로 발생하며 저습지에서 발생이 심하고 장마 후 기온이 급격히 상승하는 때에 특히 심하다. 시설내 다비재배가 발생의 주 원인이며 20℃이하의 저온에서는 거의 발생하지 않는다. 병원균은 토양중에서 월동하고 30cm이상의 심층토양에서는 표토층에 비해 수분함량이 높아 병원균의 장기생존이 가능하다. 병원균의 토양내의 온도가 13℃이면 침입 가능하고 21℃이상에서는 심하게 발병한다. 배수불량 토양에서 특히 발병이 심하다. 토마토, 방울토마토, 고추작물에서 최근 발병이 크게 증가하고 있다. 가지과 작물을 재배한 포장에서는 최소한 4~5년간 윤작하는 것이 좋다. 무병토양을 선택해야 하며 다비를 피하고 온도 및 수분

관리를 적절히 한다.

병원균은 담수상태에서 3개월 정도면 사멸하므로 후작물로 벼를 재배한 후 작물을 재배하는 것이 좋다. 약제 방제로는 작물을 파종 또는 정식 2~3주전에 싸이론훈증제로 토양소독한 후에 재배한다.

덩굴쪼김병(시들음병, 만할병)

박과작물과 토마토의 시설재배시 문제가 되는 병으로 오이에서는 덩굴쪼김병, 토마토에서는 시들음병으로 불리워 진다. 병에 걸린 이병주는 하위엽에서부터 시들어 점차 위로 진행하여 포기전체가 고사한다. 뿌리는 갈변, 부패하여 절단하여 보면 도관이 갈변하여 까만 점들이 박혀있는 것처럼 보인다. 연작 포장에서 발병이 심하고 병원균은 토양에 오랫동안 생존하면서 전염원으로 작용한다. 또한, 병원균이 약제에 대한 내성이 잘 생기며 토양내에 서식하기 때문에 약제방제가 어려우므로 반드시 저항성 대목에 접목 재배를 실시한다. 재배후에 벼를 재배하면 담수처리에 의하여 선충 밀도를 낮추어 병발생을 억제시킬 수 있다.

약제방제는 작물을 파종 또는 정식 2~3주전에 싸이론훈증제, 쿠퍼수화제, 밧사미드입제 등으로 토양소독을 실시한 후에 재배하여야 하며, 생육기에 발병 시에는 벤레이트수화제(1,000

배)를 농도를 조절, 근권부에 관주처리 한다.

역병(돌림병) 시설재배지 가지과나 박과 작물에 발생되어 문제가 되는 병으로 다른 노지 작물에도 피해가 큰 병해이다. 병원균은 토양에서 월동 증식하여 전염하는 병으로 토양에 습도가 낮거나 물방울이 떨어질 때 전염 및 발병이 많은 병이다. 병징은 땅위 부분의 줄기가 돌아가면서 썩고 점차 상부로 진전하여 병에 걸린 포기 전체가 시든다. 국내에서 역병의 피해는 특히 심한 편인데 이는 연작, 배수불량, 산성토양, 약제 방제 효과의 저조 등을 들 수 있다. 특히 시설재배에서는 과도한 관수에 의한 토양의 과포화로 수분이 문제시 되고 있다. 재배적인 방제로는 저항성 품종 선택 및 배수를 좋게하고 이랑높이를 높게 하여야 한다. 퇴비나 석회 등을 적당량 시용하며 질소질 비료의 편용을 피한다. 최근에는 양액재배가 되고 있는 시설에서 토마토에 역병의 피해가 다량 발생하고 있으며 순환식보다는 비순환식 재배방식에서 발생량이 많다.

방제용약제로는 토양관주용으로 고추에 메타실동수화제, 옥사딕실·쿠퍼수화제, 옥사프로수화제, 토마토에 옥사딕실·쿠퍼수화제, 포롭디수화제, 감자에 옥사실엠수화제 등이 있다.

적기방제로 인위적환경 극복

고품질의 상품을 안전하게 생산하기 위해서는 가장 큰 피해를 주는 병해의 방제가 우선적으로 필요하다.

병 방제를 위해서는 일차적으로는 재배적인 방법으로 방제하고 최종적으로 화학적인 방법으로 방제하여야 하나 방제체계에 따른 방제적기를 소홀히 한다면 줄기와 잎을 고사시켜 과실의 품질을 저하시키는 원인이 될 것이다. 따라서, 발생병해별로 방제적기에 효과적으로 방제한다면 병의 발생량을 억제시키는 동시에 수량을 증대시켜 농가소득을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

인위적인 환경을 만들어 재배하는 시설재배지에서는 여러가지 어려움도 있으나 병에 의한 피해는 반드시 극복하여야 할 과제이다. 이를 위해 수확 후 토양에 잔존하는 이병물에서 병원균이 월동하여 감염을 일으키지 않도록 하기 위하여 가급적 연작을 피하고 경작지 침수처리로 병원균의 밀도를 낮추는 처리가 반드시 필요하다.

또한, 풋고추, 가지, 단고추 등의 작물재배는 수확직후에 출하는 작목들이 대부분이므로 잔류량이 문제가 되지 않도록 수확시기를 고려하여 적절한 약제 및 살포시기를 선택하여 살포하여야 한다. **농업정보**