

温度調節이 발병억제의 최고수단

施設園藝의 病害種類와 防除

경북대학교 농과대학

교 수 이 우 승

시설원예는 채소의 종류에 따라 온도·습도의 조절이 어려움고 재배 농가의 기술적 차(差)가 수량의 차로 직결돼 나타나게 되는것이다. 이 수량의 차는 농가소득과 직결되고 있으므로 재배경영의 안정을 위해서는 기술의 혁신이 요망된다.

우리나라 시설원예에서는 환기(換氣)가 불충분함으로 하우스나 터널 속이 대부분 과습(過濕) 상태에 있다해도 과언이 아니다. 하우스내의 과습은 그속에서 재배되고 있는 채소류의 엽면흡수(葉面吸水)를 조장하게 되고 이로 인하여 식물체는 도장(徒長)하게 되고 도장된 식물체는 각종 병원균의 침입에 대한 저항력이 약해지는 것이다. 그럼으로 하우스내의 과습은 모든 병의 원인이 되

며 만일 한번 병이 발생되면 거의 효과적인 방제(防除)는 불가능한 것이다.

시설원예에 있어서 주로 과습에 의해서 발생되기 쉬운 잣빛곰팡이병·노균병·흰가루병·역병·균핵병·흰비단병 및 잎곰팡이병등과 후사리움병(*Fusarium*, 시들음병, 덩굴쪼김병, 위황병)의 생태(生態)와 방제에 대하여 기술코저 한다.

잣 빛 곰팡 이 병

생태 : 잣빛곰팡이병은 많은 작물에서 발생하는 병해이고 원예작물에서는 매우 중요한 병해이다. 병원균의 속명(屬名)은 보트리티스(*Botrytis*)이므로 보트리티스

병이라고도 한다. 또한 이병해의 증상(症狀)은 잿빛곰팡이가 생기므로 잿빛곰팡이병이라고 한다.

병원균의 대부분은 보트리티스 시내레아(*Botrytis cinerea*)라고 하는 불완전균강(不完全菌綱)총생균목(叢生菌目) 무색분생자병균과(無色分生子柄菌科)에 속하는 곰팡이(糸狀菌)이다. 이 보트리티스 시내레아에 의해서 발생하는 잿빛곰팡이병은 토마토, 가지, 고추, 오이, 호박, 양파 상치, 딸기 등의 채소류에서 피해를 심하다.

통풍불량·다습 조건에 쉬발병

이 병해의 발생은 재배조건에 따라 크게 좌우되고 하우스와 같이 통풍이 불량하고 다습(多濕)할때 발생이 많다. 노지에서는 봄·가을에 비가 자주올때 발생이 많다. 딸기의 경우는 잎, 잎자루, 꽃, 열매꼭지, 성숙한 열매등에 발생한다.

방제법 상기한 바와같이 이 병해는 공기중의 습도와와의 관계가 깊고 다습한 조건하에서는 발생이 많다. 따라서 하우스내가 과습하지 않도록 힘써야 한다. 병이 발생된 식물체는 속히 제거해서 전염원(傳染源)을 없애는것이 중요하다.

안전사용기준 지켜 교호살포

방제약제로서는 디크론수화제(딸기) 지오판수화제(딸기) 프로파수화제(딸기) 빈줄수화제(딸기, 오이)등을 들수있으나 이들의 약제로서는 전대상 작물을 대상으로 충분한 효과를 얻지 못할 경우가 있다. 약제에 따라서는 약제내성균(藥劑耐性菌)의 출현문제가 있고 또 약제는 한가지 약제보다 교호살포(交互撒布) 하는것이 좋다. 채소는 생식하게 되므로 안전사용기준을 잘 지켜서 방제에 힘써야 한다.

노균병

생태 노균병의 발생은 대부분 앞에서 일어난다. 잎의 표면에 처음에는 작은 담황색의 반점으로 나타나는데 이 반점이 점차 커지게 되며 채소의 종류에 따라 다르나 나중에는 엽맥에 포위된 부정형의 병반이 된다.

잎 뒷면흰가루병과 혼돈쉬워

하우스내에서 습도가 높을때 병반의 뒷면에 암회색(暗灰色)의 곰팡이(분생포자)가 생긴다. 상치에서는 잎의 표면에 담황색의 반점이 생

□ 시설원예의 병해종류와 방제 □

겨 점차 확대되는것은 앞에서와 같으나 잎의 뒷면에 백색 면모상(綿毛狀)의 곰팡이가 밀생하여 흡사 잎 뒷면 흰가루병의 느낌을 주기도 한다.

노균병은 <표 1>에서와 같이 여러 종류의 채소작물에 발생한다.

<표 1.> 채소류의 노균병

| 채소류 | 병 원 균 |
|-----|-----------------------------------|
| 오이 | <i>Pseudoperonospora cubensis</i> |
| 참외 | " " |
| 멜론 | " " |
| 수박 | " " |
| 호박 | " " |
| 무우 | <i>Peronospora brassicae</i> |
| 배추 | " " |
| 양배추 | " " |
| 쪽파 | <i>Peronospora destructor</i> |
| 상치 | <i>Bremia lactucae</i> |
| 시금치 | <i>peronospora spinaciae</i> |

방제법: 하우스재배에서는 환기를 자주 실시해서 습기가 높지 않도록 통풍을 잘해야 한다. 약제에 의한 방제는 예방에 중점을 두고 약제가 잎의 뒷면에도 잘처리 되도록 주의해서 살포한다.

주의사항 잎고 뒷면까지 살포

방제 약제로서는 타로닐수화제(오이) 마네브수화제(오이) 지네브수화제(오이, 배추) 만코지수화제(오이) 메타실수화제(배추) 등이 있으나 채

소작물의 종류에 따라 농약의 안전사용기준과 약해가 다르므로 약제 살포전에 주의사항을 잘 알아야 한다.

흰 가 루 병

흰가루병은 여러가지 채소작물에 발생하는 병해인데 처음에는 잎의 표면이나 뒷면에 흰가루모양의 작은 반점(斑點)으로 나타나게 된다. 발병이 심해지면 잎이 뒤틀리고 기형(奇形)으로 변화되면서 생육이 불량해진다. 채소에서는 과실(열매)에도 발생하게 된다.

**施設내에서는 4월발생되고
심하면 奇形으로 生育不良**

흰가루병의 발생은 어느 한종류의 작물에서 발병한 병원균이 전염원(傳染源)이 되어 가까이 있는 다른 작물에 만연되는 경우도 있고 작물에 따라 전혀 다른 병원균에 의해서 발병되기도 한다. <표2>는 채소류에 발병하는 흰가루병의 병원균이다.

흰가루병의 발생은 노지와 하우스 채소의 종류에 따라 다르나 하우스에서는 봄, 가을, 겨울, 할것 없이 발생 되는 것이다.

방제는 주로 농약 살포를 하는 경우가 많으나 하우스에서는 실내의 환기를 철저히 해

표 2. 채소류의 흰가루병

| 채소류 | 병 | 원 | 균 |
|-----|---|-------------------------------|---|
| 참외 | | <i>Sphaerotheca fuliginea</i> | |
| 멜론 | " | " | " |
| 수박 | " | " | " |
| 호박 | " | " | " |
| 오이 | | <i>Leveillula traurica</i> | |
| 토마토 | | <i>Erysiphe cichoracearum</i> | |
| 고추 | " | " | " |
| 가지 | " | " | " |
| 무우 | | <i>Erysiphe polygoni</i> | |
| 배추 | " | " | " |
| 양배추 | " | " | " |
| 당근 | | <i>Erysiphe heraclei</i> | |
| 딸기 | | <i>Sphaerotheca humuli</i> | |

서 공기중의 습도를 낮추면 발병을 줄일수 있다. 또 전염원인 피해잎이나 이병(罹病)된 과실을 그대로 두지말고 제거하는것도 발병을 줄이는 방법이 된다.

환기시키고 罹病果 제거해야

방제약제로서는 스팟트수화제(오이) 쉐나리유제(오이) 사프롤유제(오이) 피라조유제(오이)등이 있으나 흰가루병의 종류에 따라서는 약제 내성균이 있는 경우가 있으므로 주의를 요한다.

특히 채소류는 신선한 상태로 생식하게 되므로 농약안전사용기준에 따라 사용해야 한다.

역 병

.....채소류에 발병하는 역병은 생 태 : 표 3과 같다. 이표에서 보는바와 같이 역병, 회색역병, 백색역병으로 나눌수 있다. 역병이라고 보통 호칭되고 있는 병원균은 몇종류가 있으나 회색역병이라 불려지고 있는 경우는 파이토프토라·카프시키(*Phytophthora Capsici*)에 의한 경우가 많다.

백색역병의 경우에는 파이토프토라·포리(*Phytophthora Porri*)에 의한 경우가 많다.

고추나 호박의 경우에는 카프시키(p.capsici)가 병원균이지만 역병으로만 부르고 있다.

동일한 역병이라도 작물의 종류에 따라 발생하는 부위에 따라 다르다. 토마토의 경우에는 보통 경엽에 발생되지만 경우에 따라서는 과실이나 뿌리에서도 발생을 볼수 있다. 오이의 경우에는 주로 발생부위(發生部位)는 지제부(地際部)의 줄기이지만 때로는 잎이나 뿌리에서도 발생한다.

딸기는 果實·根冠등에 발생 病原菌도 몇몇 종류로 분류

백색역병의 경우에는 발생부위가

주로 파류(葱類)의 엽신(葉身)이지만 때로는 인편(鱗片)에서 발생되기도 한다. 이와같이 역병은 식물체의 모든 부위에 발생하게되나 그중에서도 혼동되기 쉬운것은 딸기의 경우이다.

딸기의 역병은 두종류가 알려져 있다. 하나는 과실에 발생하는것이고 다른 하나는 근관(根冠)의 부분에서 발생하는것이다. 근관에서 발생하는 경우는 생육이 불량하게 되고 피해가 심할때는 포기 전체의 경엽이 시들게 되고 말라 죽게된다.

〈표 3.〉 채소류의 역병

| 채소류 | 병 명 | 병 원 균 |
|-----|------|--|
| 토마토 | 역 병 | <i>Phytophthora infestans</i> |
| 가 지 | " | " " |
| 오 이 | " | " <i>melonis</i> |
| 토마토 | 회색역병 | " <i>capsici</i> |
| 고 추 | 역 병 | " " |
| 오 이 | 회색역병 | " " |
| 토마토 | " | " " |
| 참 의 | " | " " |
| 호 박 | 역 병 | " " |
| 딸 기 | " | " " |
| 수 박 | " | " <i>drechsleri</i> |
| 쪽 파 | 백색역병 | " <i>porri</i> |
| 부 추 | " | " " |
| 참 의 | 역 병 | " <i>nicot- var. p- ianae rasilica</i> |
| 멜 론 | " | " " " |
| 딸 기 | " | " " " |

하우스내 습도를 저하시켜야

방제법 : 역병의 방제 대책으로서는 첫째로 생각해야할것은 하우스내의 습도를 낮추는 것이다. 잎과 줄기에 발생이 많을 때는 하우스의 통풍을 양호하게하고 하우스내의 공기중의 습도를 낮추도록 힘써야 한다. 지하부인 뿌리에 발생이 보이던 배수(排水)가 잘 되도록 하며 토양수분이 과잉되지 않도록 주의한다.

희석때는 토양습도 고려하도록

역병은 수분과의 관계가 현저하므로 약제처리를 할 경우 약제 처리로 인해서 과습되는점에 주의해야 한다. 약제처리로서는 잎과 줄기에 대한 약제처리와 토양중의 약제관주(藥劑灌注, 地際部)의 줄기나 뿌리에 발생했을 경우)하는 경우가 있는데 어느 경우에도 물에 희석해서 처리하게 되므로 약제처리에서는 과습에 대한 주의가 필요하다.

하우스주위에 발명한 포장(포장)이 있으면 거기로부터 물이 흘러오게 되면 전염의 속도가 빠르게 되므로 주의를 요한다.

균핵병(菌核病)

생태 : 균핵병은 균핵이 형성되는 병해로 토마토, 가지, 고추, 오이, 수박, 무우, 양배추, 양파, 상치, 당근, 셀러리, 딸기등에 발생하는 병원균(*Sclerotinia sclerotiorum* [LIBERT] DE Bary)과 상치에 발생하는 병원균(*Sclerotinia minor* JIGGER)이 있다.

2種의 병원균으로 地表서월동

이 병원균은 균핵의 형으로 토양속이나 지표면에서 월동하며 다음해 봄에 자낭반(子囊盤)을 형성하고 그안의 자낭포자(子囊孢子)에 의해서 전염한다.

방제법 : ① 피해식물은 그대로 두지 말고 모아서 소각해야 한다. 이때 균핵이 토양에 떨어지지 않도록 한다.

② 균핵이 토양에 낙하되었을 것으로 염려되면 토양소독을 해야 한다. 그러므로 발생 전부터 예방하는 것이 중요하다.

菌核 토양에 떨어지지 않도록

③ 자낭반으로부터 자낭포자가 비

산(飛散)하기 직전에 프로파수화제를 처리하여 예방한다.

약제를 연속살포하면 약제내성균의 출현가능성이 높아진다는 보고도 있으나 2번정도는 살포하지 않으면 충분한 효과를 얻지 못한다고 한다.

흰비단병(白絹病)

생태 : 흰비단병은 많은 작물에 피해를 주고있는 다범성병해(多犯性病害)이다. 병원균(*Corticium rolfsii* CURZI)은 담자균(担子菌)의 일종으로 기생작물의 포기 사이의 지표면에 흰균사가 생기고 드디어 균핵이 형성된다. 간혹 단포자가 생기기도 한다. 성숙된 균핵은 표면이 미끈하며 둥글고 은단(銀丹)과 흡사하다. 크기는 0.8~2.3mm인데 처음에는 백색이나 시일이 경과함에 따라 남빛에서 옅은 다색(茶色)으로 된다. 단포자는 단포(單胞)이고 무색 도란형(倒卵形)이고 크기는 7.0~4.6 μ m이다. 배지상(培地上)에서의 생육은 30°C 부근이다. 피해를 입는 채소의 종류는 토마토, 가지, 고추, 오이, 참외, 멜론, 수박, 호박, 양파, 파, 마늘, 당근등이다.

乾濕의 差가 클수록 쉽게 發病

흰비단병균의 생육적온은 30°C 부근이고 건습(乾濕)의 차가 클때에 발생하기 쉬운데 시설원예에서는 봄이나 초여름에 하우스내가 고온이 되면 발병하게 된다.

방제법 : 전엽의 대부분은 전년(前年)에 형성된 균핵이 땅속에 남아서 다음해의 전엽원이 되므로 피해식물에서 형성된 균핵은 방치해 두지 말고 땅에도 떨어뜨리지 않도록 주의해서 처분하는것이 중요하다.

水稻後作地에서는 피해적어

이 병원균은 논에서는 비교적 빨리 죽음으로 벼후작지에서는 염려가 적다.

약제에 의한 방제법으로서는 정식전에 싸이론훈증제로 토양소독하면 유효하다.

토마토 시들음병

생태 : 후사리움균에 의해서 일어나는병을 후사리움병이라고 하나 병명으로 쓰이고 있지는 않다. 후사리움균에 의한 병으로는 시들음병(萎凋病), 덩굴쪼김병(蔓割

病), 위황병(萎黃病)등의 이름으로 쓰여지고 있다.

토마토의 시들음병(*Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*)의 후사리움균은 다른 종류의 채소 시들음병 병원균(病原菌)과는 형태적으로 구별이 되지 않는 점을 분화형(分化型, *forma specialis*)으로 보충하고 있다. 이 분화형은 기생성(寄生性)을 기본으로 한다. 그래서 토마토의 시들음병의 병원균은 후사리움·오키시스스포륨·리코펠시기라고 한다.

기생성을 중심으로 分化型분류 乾·濕이 교차될때 발병을 높여

토마토의 시들음병은 토양습도 13~19%의 건조토양에서는 발병이 경미하고 또 35%가량의 포화습도를 가진 토양에서는 전혀 발병하지 않으며 이와같은 극도의 건조상태에서 습윤상태로 토양습도가 높아질수록 또는 포화상태에서 건조상태로 토양습도가 줄어들수록 발병율이 높아진다고 한다.

방제법 : ① 저항성품종을 재배할것
② 저항성품종을 대목으로 해서 접목 재배할것
③ 발병주는 제거하고 모아서 소각할것

표 4. 채소류의 덩굴쪄김병

| 채 소 류 | 병 원 균 |
|---------|---|
| 오 이 | <i>Fusarium oxysporum f.sp. cucumerinum</i> |
| 참 의 | " " " <i>melonis</i> |
| 멜 론 | " " " " |
| 김 치 오 이 | " " " " |
| 수 박 | " " " <i>niveum</i> |
| 수 세 미 | " " " <i>lufae</i> |
| 박 | " " " <i>lagenariae</i> |

- ④ 파종하기전에 종자소독을 할것
 ⑤ 상토와 발병한 땅에는 토양소독을 해야한다.

채소류의 덩굴쪄김병

생 태 : 덩굴쪄김병이 발생하는 채소는 주로 박과채소작물이다. 이병은 지제부(地際部)에 가까운 원줄기(主莖)가 길게 쪄개지고 경엽이 시들며 드디어 말라 죽는다. 발병초기에는 낮동안은 시들고 밤에는 다시 회복되기도 한다. 덩굴쪄김병의 특징의 하나는 도관병(導管病)이므로 도관부가 갈변(褐變)하는데 줄기나 뿌리에 발병한다.

뿌리거쳐침입, 도관부는 褐變 돼지糞이용한 방제법도 발표

덩굴쪄김병은 병원균이 표 4에서와 같이 후사리움·옥기시스포름(*Fusarium oxysporum*)에 의해서 일

어나는 병해이나 박과채소중에서도 참외, 멜론, 김치오이를 제외하고는 같은 후사리움이라도 기생성(寄生性)이 다르므로 연작(連作)하지 않도록 하고 윤작(輪作)하는것이 좋다.

병원균은 후막포자의 형으로 주로 토양속에서 월동하거나 종자 또는 병식물(病植物)의 잔해(殘骸) 등에 의해 전파되어 기주뿌리의 각피를 거쳐 침입한다.

오이의 덩굴쪄김병에 대해서 연구된바에 의하면 돼지의 분(糞)으로 만든 퇴비등 유기물을 대량으로 시용하므로써 발병을 어느정도 억제할수 있다고 하므로 방제상 중요하다.

방제법 : 덩굴쪄김병의 방제법은 박과채소의 종류별로 기생성(寄生性)이 다른것을 역이용(逆利用)해서 발병하지 않는 박과 채소작물에 접목재배해서 회피하는 방제

□ 시설원예의 병해종류와 방제 □

수단이 쓰여지고 있다.

저항성 접목이용한 재배종아

여기서 주의할점은 대목(臺木)이 덩굴쪄김병에는 강하다고 하더라도

다른 병에는 약하다든지, 예를들면 호박은 역병(疫病)에 약하다는 점을 고려해야한다. 또 접목재배와 함께 토양소독도 병행하는것이 안전하다. 토양소독제로는 싸이론훈증제가 있다.

표 5. 채소류의 위황병

| 채 소 류 | 병 원 균 |
|---------|--|
| 무 우 | <i>Fusarium oxysporum f. sp. raphani</i> |
| 양 배 추 | " " " <i>conglulinans</i> |
| 꽃 양 배 추 | " " " " |
| 딸 기 | " " <i>f. sp. fragariae</i> |

딸기 위황병 (萎黃病)

저 싸이론훈증제로서 토양소독을 해야한다.

생 태 딸기와 무우의 위황병은 산지(產地)의 존속(存續)에 관계되는 중대문제이다.

토양소독 철저히 발병주 제거

產地 存續까지 위협하는병해

약제에 의한 토양소독만으로는 불충분함으로 재배포장의 위생면(衛生面)에서 발병주(發病株)를 발에서 깨끗이 제거한다든지 병원균 밀도의 감소에 힘써야한다.

위황병은 병원균이 표 5에서와 같이 후사리움 · 옥기시스포룸(*Fusarium oxysporum*)에 의해서 일어나는 병해인데 병원균이 덩굴쪄김병과 유사한것이고 발병된 땅에서는 연작하지 않도록 해야한다.

토마토 잎곰팡이병

방제법 딸기나 무우재배에서 위황병이 발생하면 재배농가는 피로움이 크다. 방제대책은 제일먼

생 태 이병은 비가 자주 내리고 습한 날씨가 계속되면 노지에서도 발생한다. 주로 20°C 이상의 비닐하우스내에서 많이 발생

한다. 잎·줄기·꽃 및 드물게는 유과에도 발생하고 잎의 뒷면에는 타원형 또는 부정다각형의 운곽이 불명료한 담록색 병반이 생긴다.

잎뒷면에 부정다각형 병반형성

병원균(*Cladosporium fulvum* Cooke)의 발육온도 및 발아온도는 10~35°C이며 최적온도는 20~25°C인데 대체로 기온이 22°C이 고습도가 90%일때 잘 발병한다. 이 곰팡이는 처음에는 회백색이지만 나중에는 점차 착색되어 담갈색에서 갈색, 회자색으로 변한다. 병원균은 균사덩이의 형으로 종자전염도 하고 하우스에서는 균사가 포자의형으로 병엽(病葉)에서 생존하며 수시로 전염한다.

방제법 : 종자는 반드시 소독해서 파종해야 한다. 하우스재배에서는 환기를 잘 해야하고 특히 과습을 방지해야 한다. 약제로는 지네브수화제, 겐타폴수화제, 포리옥신수화제 등이 있다.

다 같이 생각해 봅시다

무엇이 옳고 그른가를 아는것도 중요하다 하지만 그릇된것은 버리고 옳은 것은 몸에 배도록 익히는 일이 더 중요하다.

예를 들면 교통규칙이 그렇고 공중질서가 그렇다. 이런행위의 습성화는 반복훈련되는 과정에서만 가능하다.

조범에게도 예외없다 너도질서 나도질서