

# 고온에서 발생하기 쉬운 채소의 병해와 방제대책

원예시험장 부산지장 농업연구관 강 광 윤

식물병원균의 생육과증식은 일반 생물과 마찬가지로 환경요인의 영향을 심하게 받는다. 즉 온도, 광, 수분 및 생물 등의 종합적인 영향에 의해서 병원균의 상태가 변화하고 발생의 정도가 좌우된다. 이러한 환경요인은 서로 상호적으로 종합적인 영향을 하기 때문에 병원균에 미치는 영향은 매우 복잡하여 한개의 요인을 갖고 병원균의 발생상태를 예측한다는 것은 곤란하다. 그러나 요인 하나 하나의 영향을 파악하는 것은 종합적인 영향을 해석하는 기초가 되고 병해의 발생정도와 발생예찰을 가능하게 한다.

특히 온도는 병원균의 생육과 생식에 중요한 영향을 끼쳐 지역별 병해의 발생분포와 시기별 발생정도를 좌우케 한다. 예를 들면 *urocystis cepulae*에 의하여 생기는 양파의 검은늑병(黑穗病)은 북미와 유럽의 냉량한 북부지방의 양파재배지역에 많이 발생하는 병인데 남부의 따뜻한 지역에서는 발생하지 않는다. 왜냐하면 본 병원균은 10~12°C에서 많이 생육하지만 25°C 이상의 온도에서는 감염율이 감소되고 29°C 이상에서는 전혀 감염하지 않기 때문이다.

이와같이 온도는 병해의 발생에 중요한 영향을 끼치고 있기 때문에 어떠한 온도 조건하에서 어떤 종류의 병이 잘 발생하는가를 알아두어야만 효과적인 방제대책을 수립할

<표 1> 채소작물의 주요 병해와 발육적온

병 해 명	병원균 발육적온
○ 가지과 채소	
1. 반점병 ( <i>Stemphylium lycopersici</i> )	20~25°C
2. 잿빛곰팡이병 ( <i>Botrytis Cinerea</i> )	20~23
3. 반점세균병 ( <i>Xanthomonas vescatoria</i> )	27~30
4. 역병 ( <i>Phytophthora infestans</i> )	18~20
5. 역병 ( <i>Phytophthora capsici</i> )	28~30
6. 풋마름병 ( <i>Pseudomonas solancearum</i> )	35~37
7. 겹등근무늬병 ( <i>Alternaria solani</i> )	26~28
8. 탄저병 ( <i>Glomerella cingulata</i> )	28~32
9. 시들음병 ( <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> )	27~28
○ 오이과 채소	
1. 노균병 ( <i>Pseudomonas cubensis</i> )	15~19
2. 잿빛곰팡이병 ( <i>Botrytis cinerea</i> )	20~23
3. 덩굴마름병 ( <i>Mycospherella melonis</i> )	20~24
4. 균핵병 ( <i>Sclerotinia sclerotium</i> )	18~20
5. 탄저병 ( <i>Collectotrichum lagenarium</i> )	23
6. 흰가루병 ( <i>Sphaerotheca fulginea</i> )	25
7. 역병 ( <i>phytophthora melonis</i> )	28~30
8. 덩굴쪼김병 ( <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cucumerinum</i> )	24~28
○ 십자화과 채소	
1. 노균병 ( <i>Peronospora brassicae</i> )	7~13
2. 검은무늬병 ( <i>Alternaria japonica</i> )	17~20
3. 백늑병 ( <i>Albugo macrospora</i> )	8~12
4. 무사마귀병 ( <i>Plasmodiophora brassicae</i> )	20~24
5. 흰무늬병 ( <i>Cercospora brassicae</i> )	18~22
6. 무름병 ( <i>Erwinia carotovora</i> )	32~33
7. 검은썩음병 ( <i>Xanthomonas Campostris</i> )	29~33

수 있다. <표 1>은 가지과, 오이과 및 십자화과 채소작물에 발생하는 주요 병원균의 발육적온을 나타낸 것으로서 시기별로 병해의 발생양상은 다르다. 그러나 요즈음의 채소재

배는 조숙재배, 억제재배, 반촉성재배, 촉성재배 등으로 작형이 분화되어 주년생산체제가 이루어지고 있기 때문에 병원균의 발육온도를 고려한 발생시기가 일치되는 것은 아니

따라서 본문에서는 일반노지재배 채소작물을 중심으로 하여 비교적 고온하에서 발생하기 쉬운 가지과 오이과 및 십자화과채소에 발생하는 주요 병해와 방제대책을 소개하고자 한다.

## 1. 가지과 채소의 병해

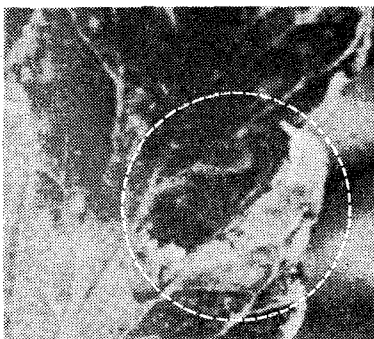
### 가. 겹동근무늬병

(*Alternaria solani*)

토마토의 전생육기간 발생하나 특히 고온하에서 재배할 경우 발생이 많은 병이다. 지상부의 잎, 줄기, 열매에 발생하지만 주로 잎에 많이 발생한다. 잎에는 처음 암갈색 수침상의 작은 반점이 생겨 점차적으로 확대되어 5~10mm크기인 타원형 또는 방추형의 흑갈색 병반으로 되고 병반은 동심윤문이 생기는 것이 특징이다. 습도가 높은 조건하에서는 병반의 중심부위에 흑색의 곰팡이가 생기고 심한 경우에는 밑의 일부더 말라 죽는다.

#### 동심윤문 생기는 것이 특징

병원균은 병든 식물에 부착하여 월동하는 이외에 종자의 표면에 부착되어 종자전염을 하는데 7~9월의 고온시에 발생이 많고 관수량이 적



◇ 토마토 겹동근무늬병

고 생육후기에 비료분이 부족할 경우에 발병이 심하다.

방제대책으로서는 토양이 건조되어 않도록 적절히 관수해야 되고 비료분이 부족하지 않도록 추비를 철저히 해야 되며 파종전에 종자소독을 하는 것이 중요하다. 살포약제로는 다이센엠-45(만코지수화제), 타로닐수화제(다코닐) 및 포리옥신수화제등을 발병전부터 정기적으로 살포해야 된다.

### 나. 풋마름병

(*Pseudomonas solanacearum*)

#### 고온일때 토마토에 많이 발생

한여름의 기온이 높을 때 토마토에 많이 발생하는 병으로 일단 발생하게 되면 치명적인 피해를 주는 병이다.

병원세균은 병든 잎, 줄기, 뿌리

에 부착하여 토양 중에서 월동한다. 또 병원균은 물을 따라 쉽게 이동하고 뿌리의 상처부위를 통하여 쉽게 침입하기 때문에 배수불량한 포장이나 뿌리의 상처 및 선충의 발생은 본병의 발생을 조장시키는 요인이 된다.

### 포기전체 급히 시들어

징상은 처음에는 가장 위에 있는 잎이 햇빛이 비추는 낮에는 시들고 흐린날이나 아침과 저녁에는 회복되지만 2~7일후에는 포기 전체가 급격히 시들어 청고(靑枯)증상을 나타낸다. 발병초기 포기의 줄기를 잘라 보면 도관부의 갈변이나 뿌리의 부패가 명료하지 않지만 병세가 진전된 포기에서는 가는 뿌리가 갈변되거나 부패되어 있고 지표면 부근의 줄기는 도관부가 갈변되며 줄기의 절단부를 강하게 누르면 우유 빛깔의 점액이 나오기 때문에 다른 종류의 토양전염성 병해와 쉽게 구분할 수 있다.

방제대책으로서는 토양소독과 접목재배가 효과적이다. 토양소독으로서는 크로로피크린제를 10a당 40l의 처리가 적당하고 증기소독도 효과적이다. 또 상처부위를 통하여 쉽게 침입하기 때문에 작업시에는 뿌리나 줄기에 상처가 나지 않도록 주의해

야 되고 포장은 침수가 되지 않도록 배수를 철저히 행하고 발생이 많은 포장은 5~6년간 윤작을 하는 것이 중요한 경종적방법법이라 할 수 있다.

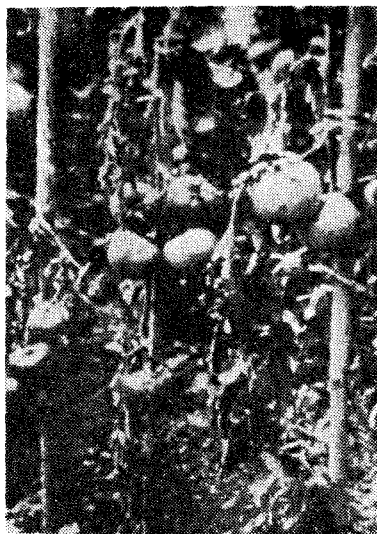
### 다. 시들음병 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lagenarium*)

우리나라의 토마토 재배에 큰 피해를 주는 병으로 일반노지재배 뿐만 아니고 하우스재배에서도 많이 발생하는데 노지재배에서는 7~8월의 고온기에 발생이 많다.

### 하우스재배서도 발생 많아

병원균은 병든 줄기나 뿌리가 토양중에 혼입되어 토양전염을 일으키는데 토양중에서는 7~8년간 생존이 가능하고 또한 종자에도 부착하여 종자전염을 일으킨다. 토양의 종류에 따라서 피해정도가 차이 가나는데 점질토양에서 보다는 사질토에서의 피해가 크며 산성토양에서 발생이 많고 토양온도가 28°C 부근 일 때 발병이 많다.

병징은 처음에는 밑의 일부터 시들어 노랗게 되면서 윗쪽으로 올라간다. 병세가 진전되면 뿌리의 대부분이 침해되기 때문에 지상부의 모



◇ 토마토 시들음병

는 잎이 시들어 노랗게 되어 포기 전체가 말라 죽는다. 피해줄기를 절단하여 보면 도관부가 갈변되어 있고 어떤 경우에는 피해줄기의 표면에 얇은 주황색 곰팡이가 생긴다.

방제대책으로서는 저항성 품종의 사용이나 저항성 대목을 이용한 접목재배 및 크로로피크린제로 토양소독을 행하는 것이 유효하다. 또 경종적으로는 윤작의 효과가 높기 때문에 발병이 심한 포장은 5~6년간 토마토를 재배하지 않는 것이 좋다. 석회와 석회질 비료의 사용은 본병 방제에 효과가 있으므로 정식전에 석회를 사용하여 토양의 산도를 중성으로 조절해 주는 것이 좋다.

## 라. 역병 (*Phytophthora capsici*)

토마토에서도 발생하지만 고추의 피해가 극심하다. 고추에서는 생육 초기부터 전생육기간에 걸쳐 발생하지만 일반노지재배에서는 기온이 높은 7월 이후의 비가 온 다음에 발생하기 시작하고 하우스 재배에서는 5월부터 발생이 시작되어 6~7월에 극심하여 수확을 전혀 못하는 경우가 있다.

고추에서는 뿌리, 잎, 줄기, 열매 등 전 부분이 침해되지만 하우스 재배인 경우에는 지표면부근의 줄기와 뿌리가 침해되어 말라 죽는 경우가 많다. 지표면 부근의 줄기는 처음엔 암녹색으로 물렁하게 썩고 날씨가 건조하면 갈색으로 말라 죽는다.

### 잎...암녹색 수침상 병반

잎에는 암녹색 수침상의 병반이 생겨 급격히 확대된다. 줄기와 잎의 병환부에는 표면에 흰색의 곰팡이가 생기는 일은 적으나 열매에 발생할 때에는 암녹색으로 물렁하게 썩으면서 그 표면에 흰색의 곰팡이가 생기는 경우가 있다.

병원균은 난포자(卵孢子)의 형태로 토양중에서 월동하여 다음해의



◇ 고추 역병

전염원이 되는데 토양중에서의 생존 기간은 2~3년 된다. 토양수분이 많을 때 발생하기 쉽고 포장이 침수될 경우 격발한다. 방제대책으로서는 토양이 과습하지 않도록 주의하고 발생이 많은 포장은 가지과나 오이과 채소 이외의 작물로 2~3년간 윤작한다. 토양소독으로는 크로로피크린 제에 의한 토양훈증이나 증기소독이 유효하고 지상부의 경엽(莖葉)살포 농약으로는 다이센엘 45(만코지수화제) 400~600배, 갠타폴수화제(디포라탄, 모두나) 800~1000배액 등이 효과적이다.

마. 탄 저 병 (*Glomerella cingulata*)

高温·多雨시 많이 발생

고추와 토마토에 발생하고 기온이 높고 비가 많이 오는 시기에 발생이

많다.

고추에 있어서는 열매와 잎에 발생하지만 특히 익은 열매에 피해가 크다 열매에는 처음엔 수침상의 작은 반점이 생기고 후에 확대되면서 갈색으로 되고 병환부는 약간 움푹해지며 동심운문이 생긴다. 그리고 그 중심부는 회색으로 변하고 동심운문을 따라 흑색의 소립이 많이 형성된다.

병원균은 종자에 부착하여 월동하거나 토양중의 병든 식물체에서 월동한 후 이듬해 봄에 비가 오면 빗물에 튀겨서 식물체를 침해한다.

방제대책으로서는 파종전에 종자소독을 행해야되고 발병기에는 만코지수화제(다이센엘 45), 갠타폴수화제(디포라탄, 모두나), 타로닐수화제(다코닐)등을 살포한다. 또한 병에 걸린 열매나 잎은 빨리 제거하여 전염원을 없애는 것이 좋다.

2. 오이과 채소의 병해

가. 덩굴쪼김병 (*Fusarium oxysporum f. sp. cucumerinum*)

오이과채소의 병해중 가장 대표적인 토양전염성 병해라 할 수 있으며 연작재배에서의 피해가 극심하여 오이, 수박, 참외 등의 연작을 못하게

하는 큰 요인이 되고 있다.

병원균은 병든 줄기나 뿌리에 부착하여 월동하는데 토양중에서의 생존기간은 5년이상이 된다. 또한 종자에 부착되어 종자전염을 하기도 한다. 일반적으로 질소질 비료를 많이 시용할 경우에 발병이 많고 토양 온도가 20°C 이상인 고온시기에 많이 나타나며 비가 계속오다가 맑은 날씨가 되어 건조하게 되면 급격히 증상이 나타나 말라 죽게 된다.

병증상은 처음엔 포기 전체가 생기를 잃어 낮에는 시들고 아침과 저녁에는 회복하는듯 하다가 병세가 진전되면 포기 전체가 말라 죽는다. 피해를 받은 줄기를 잘라 보면 도관부가 갈색으로 변하여 있고 심한 경우에는 줄기가 세로로 길게 쪼개지며 병환부에서 점액이 흘러나오고 그 표면에 담황색의 곰팡이가 생기는 경우가 있다.

방제대책으로는 무병지에서 재배하고 일단 발병된 포장은 단 작물로 5년 이상 윤작해야 한다. 종자는 파종전에 반드시 소독을 해야 되고 못자리 토양은 크로로피크린제 등으로 소독하는 것이 안전하다. 또 질소질 비료의 과용을 피하고 석회를 충분히 시용하여(10a당 150~250kg) 토양산도를 조절하는 것도 방제의 효과를 높일 수 있다. 발병이 심한 지역에서는 박 등을 대목으로 하여 접

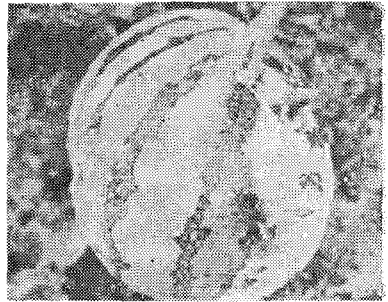
목재배를 할 경우 상당한 방제효과가 있다.

## 나. 역병 (*Phytophthora melonis*)

덩굴조짐병과 더불어 오이과채소에서 가장 대표적인 토양전염성병이고 전염력이 극히 강하여 일단 발생하면 심한 피해를 준다.

### 전염력 강해 피해 극심

또 수매전염(水媒傳染)도 하기 때문에 관개수에 의하여 하류지역으로 잘 전파되며 발병된 포장에서는 비가 올 때 주위의 포기에도 잘 비산 전파된다. 기온이 높고 비가 많이 오는 시기에 발생이 많고 배수불량한 포장이 과습상태가 될 경우 발병하기 쉬우며 토양산도가 pH5~6일 경우



◇ 수박의 역병

◇고온에서 발생하기 쉬운 채소병해와 방제대책◇

발생이 많다.

병원균은 균사, 난포자 및 후막포자의 형태로 병든 식물체체에 부착되어 토양속에서 월동한 후 전염원이 된다. 병증상은 땅가 부근의 줄기가 물렁하게 썩어 가늘게 되면서 쓰러진다. 뿌리가 침해되면 갈색으로 썩고 줄기의 기부까지 도달하여 포기 전체가 시들어 죽는다. 비가 많이 오는 시기나 습도가 높은 하우스재배에서는 잎이나 열매에도 발병하는데 잎에는 암녹색의 커다란 수침상의 병반이 생기면서 썩게 되고 열매에는 수침상의 병반이 생긴 후 백색의 곰팡이가 발생하며 1~2일 후에는 열매 전체가 물렁하게 썩는다.

본 병은 일단 발생하게 되면 급속도로 번지기 때문에 방제대책은 예방에 중점을 두어야 한다. 발병이 많은 포장은 타작물로 윤작하거나 크로로피크린제 등으로 토양소독을 실시한 후사용하는 것이 안전하다. 또 포장은 배수를 철저히 하여 과습되지 않도록 하고 땅표면에 벗짚이나 비닐로 덮칭하는 것도 좋은 효과를 기대 할 수 있다. 생육중 발병에 대해서는 갯타폴수화제(디포라탄, 모두나) 1,000배액을 토양에 관주하고 지상부에는 만코지수화제(다이센엘 400~600배, 타로닐수화제(다코닐) 400~600배, 갯타폴수화제(디포라

탄, 모두나) 1000배액을 살포하도록 한다.

3. 십자화과 채소의 병해

가. 무름병 (*Erwinia carotovora*)

배추, 무우, 양배추 등에 발생하는 병중에서 가장 피해가 큰 병으로 생육기간 뿐만 아니라 저장과 수송중에도 계속 발생하여 상당한 손실을 가져온다. 이 병은 온도의 영향을 많이 받아 기온이 높은 여름과 봄, 가을의 고온시기에 많이 발생한다.

병원세균은 토양에서 월동하여 다음해의 전염원으로 되며 빛물, 바람 토양해충 및 작업등에 의하여 잎, 줄기, 뿌리에 상처가 생길 때 쉽게 발생한다.

뿌리 엽병 물렁하게 썩어

무우에서는 지표면에 접한 부위가 수침상으로 되고 뿌리와 엽병은 물렁하게 썩으며 나중에는 포기 전체가 썩어서 심한 악취를 낸다. 배추에서는 지표부근의 엽병에 발생하기 쉬우며 발병부위는 처음엔 수침상이지만 후에는 물렁하게 썩게 되며 악취를 발산하면서 포기 전체가 물렁





◇ 배추 연부병

하게 썩는다.

방제대책으로서는 배수가 양호한 포장에 재배해야 되며 발병지는 화분 과작물토 3~4년간 윤작해야 한다. 식물체에 상처가 나지 않도록 토양 해충이나 벼룩벌레 방제에 힘써야 된다. 또한 조기에 파종한 것일 수록 발병이 많으므로 적기에 파종해야 되며 질소질비료의 지나친 과용은 삼가하고 석회를 충분히 시용해야 된다. 약제로서는 농용신수화제(부라마이신, 아그렙토) 또는 유기 폰수화제(요네폰)를 발병하기 전부터 7~10일 간격으로 살포하는 것이 좋다.

## 나. 검은썩음병 (*Xanthomonas campestris*)

무우, 배추 및 양배추 등에 발생하며 종자와 토양전염을 한다. 종자

의 표면에 부착한 세균은 종자가 발아 할때 기공으로부터 침입하며 토양중에서 월동한 병원세균은 빗물에 튀겨서 잎의 상처부위를 통하여 조직내에 침입한다. 기온이 높은 봄과 가을에 많이 발생하고 가을재배에서는 파종을 일찌할 수록 발병이 높다. 기온이 높은 시기에 파종하여 스프링롤러로 관수할 경우에는 심한 발병을 일으키는 경우가 많다.

## 봄·가을 고온시 많이 발생

잎의 처음 증상은 잎 주변이 노랗게 되고 엽병과 엽맥이 흑색으로 변한 다음 잎 전체가 흑색으로 변한다. 뿌리를 절단하여 보면 도관이 검은색으로 변하여 있고 병세가 심하면 점차적으로 부패되어 중심부가 소실되어 공동이 생기는데 무름병과 같은 악취는 없다.

방제대책으로는 종자를 소독하여 파종해야 되고 발병지는 연작을 피하는 것이 좋다. 파종시기를 너무 빨리 하지 말고 해충 방제를 철저히 하여야 되며 병든 포기는 일찍 제거해야 된다.

약제로서는 4-4식보르도액이나, 동수화제 400~600배액을 근관부에 살포하면 유리하다.