



시설 채소 병해 효과적 방제법을 알아본다



백 수 봉 교수
건국대학교 농과대학

시설채소 병해의 방제대책은 첫째로 병해가 발생하기 쉬운 재배조건을 피하는 경우이다. 즉 무리한 작형·작기의 재배, 저온 다습의 시설내 환경조건, 또는 문제로 되고있는 병해에 대해서 저항성이 약한 품종 이용, 지력 저하된 토양에서의 연작 등 병해 발생을 조장하는 조건을 피한다. 둘째로 병해가 발생한 경우에는 한가지 방법으로는 방제하기 어려운 병해가 많기 때문에 시설내의 온도, 습도의 철저한 관리, 경종적 방제 및 약

제 방제를 병용하는 종합적인 방제 대책을 실시하지 않으면 안된다.

1. 공기전염성 병해

가. 온도 및 습도 관리

공기전염성 병해의 발생은 기온 및 습도에 좌우된다. 시설재배에서는 이와같은 환경조건을 조절할 수 있기 때문에 겨울에 토마토, 가지, 피망, 오이 등의 고온작물을 재배할 수 있으나 무엇보다도 시설 구조는 겨울의

보온에 중점을 두어야 한다. 이들 작물이 재배되는 온도범위 내에서는 공기전염성의 병원균은 생육이 가능하다. 그리고 병해 발생에 대해서 가장 영향이 큰 것은 시설내의 습도조건이다.

다습조건에서 발생하는 병해많아

병해 중에는 다습조건에서 발생하는 것과 건조조건에서 발생하는 것이 있으나 중요 병해는 전자에 속하는 것이 많다. 시설재배에서는 보온효과를 높이기 위하여 밀폐 또는 이중막을 하므로 관수, 농약살포 등에 의하여 습도가 높게 되어 시설내에 이슬이 생기게 되고 밤의 온도저하에 의하여 과포화로 되어 엽면에 물방울을 생기게 하는 경우가 많다.

다습을 좋아하는 토마토 역병, 오이 세균성점무늬병, 노균병 등은 상대습도가 96% 이상인 경우에 발생이 많게 된다. 토마토 역병은 이와같은 다습조건이 6시간 계속되면 발병하게 되고 밤에 과습으로 엽면이 젖은 상태가 오이 세균성점무늬병에서는 약 5시간, 오이 노균병에서는 약 2시간 이상 계속되면 발병하게끔 된다. 습도가 95% 이하로 되면 이들 병해는 감소하지만 상대습도 50~80%의 건조조건에서는 흰가루병이 발생한다.

환기, 가온 등으로 시설내 과습막아야

이와같이 병해 발생에 미치는 습도의 영향이 크기 때문에 시설내의 습도 조절에 따라 병해 발생을 억제할 수 있다. 다습과 건조에서 발생하는 병해가 다르지만 다습에서 발생하는 병해의 종류가 많기 때문에 창문의 개폐, 선풍기에 의한 환기, 난방기에 의한 가온 등으로 시설내의 과습을 막아 병해의 발생을 억제해야 한다. 또한 시설내에서는 비교적 저온에서 발생하는 병해도 많기 때문에 온도 관리에 충분히 힘써야 한다.

시설내에 있어서 주요병해의 발생하기 쉬운 습도조건과 발병적온은 표 1과 같다. 각 병해에서도 발생하기 쉬운 조건이 계속되어 시간이 길어지면 발생이 심하다. 또한 덩굴조짐병, 시들음병, 반시들음병, 위황병 등의 토양병해에서는 토양중의 온도가 발생에 영향을 주는데 특히 토마토 뿌리썩음시들음병, 갈색뿌리썩음병 등은 지온이 낮은 경우에 발생한다.

나. 저항성 품종

병해 발생이 많은 시설재배에서는 병해 발생을 못하도록 하는 환경을 만듦과 동시에 병해에 강한 품종을 재배하는 것이 중요하다. 토마토 잎곰팡이병, 오이 검은무늬병, 메론 흰가루병 등은 저항성 품종이 육성되어 있으나 기타의 것은 그 지역 또는 그 시설에서 문제되고 있는 병해에 대해

표 1. 병해가 발생하기 쉬운 온습도 조건

작물명	병 해 명	다 습	건 조	발병적온(°C)
토마토	잎 곰팡이 병	○		20~25
	흰 가루 병		○	20~25
	잿빛곰팡이 병	○		20
	점무늬세균 병	○		27~30
	역	○		18~20
	풋마름 병			30 (지온)
	뿌리썩음시들음병			27~28(지온)
	갈색뿌리썩음병			13~18(지온)
	반시들음 병			23~28
	시들음 병			10~20(지온)
가 지	흰 가루 병		○	28
	잿빛곰팡이 병	○		20
	검은 썩음 병	○		20~25
	균핵 병	○		15~24
	풋마름 병			30 (지온)
	반시들음 병			22~26(지온)
피 망	흰 가루 병		○	25
	잿빛곰팡이 병	○		22~23
	역	○		28~30
오 이	노균 병	○		20~25
	흰 가루 병		○	25
	검은 무늬 병	○		17
	잿빛곰팡이 병	○		20
	균핵 병	○		18~20
	점무늬세균 병	○		20~25
	역	○		24
	덩굴조김 병	○		20~24
	덩굴마름 병			24~27
메 론	흰 가루 병		○	25
	덩굴조김 병	○		20~24
	덩굴마름 병			24~27
딸 기	흰 가루 병		○	20
	잿빛곰팡이 병	○		20
	위 황 병			25~30(지온)
	시들음 병			20~25

서 저항성이 강한 품종을 선택한다.

다. 약제 방제

농약에 의한 병해방제는 속효성이 고 생력적(省力的)이다. 특히 공기전염성병에 대해서는 위력을 발휘한다. 그러나 액제살포는 시설내의 습도를 높이고 또한 밀폐된 장소에서 행하기 때문에 작업하는 사람에 따라 살포량이 달라진다. 그러므로 혼연제, 미립제, 증산기의 이용, 액제의 경우는 1,000㎡ 당 약 3ℓ 정도의 미량을 살포하든가 시설내에 농약의 미립자를 부유시켜서 식물체 표면에 부착되게 하는 방법을 검토, 이용하도록 한다. 이와같은 방법들은 어느 경우에도 저녁에, 시설내에서 처리하여 밤동안 밀폐하기 때문에 관행법처럼 시설내의 습도를 높이는 일이 없고 생력적이다. 그러나 농약의 종류에 따라서는 이와같은 방법을 이용하지 못하는 경우도 있다.

또 어떤 약제에 대한 내성균이 출현하게 되면 그 약제로는 그 병을 방제하기가 어렵게 된다. 이것은 하나의 농약만 연용, 남용한 결과이다. 따라서 병해방제는 농약에만 의존할 것이 아니라 경종적 방제를 겸해서 농약을 적절히 사용하여 효과를 올리도록 해야 한다.

2. 토양전염성 병해

가. 경종적방제

시설재배에서는 특정한 작물, 품종에 한해서 재배되는 경향이 많고 더욱이 지나친 연작을 행하고 있다. 또 시설은 고정화되어 이동할 수 없기 때문에 토양병해가 문제된다. 그러므로 될 수 있는한 다른 채소나 작물로 교체하는 윤작을 하는 것이 좋다. 시비도 화학비료를 주체로 하기 때문에 지력저하의 경향이 강하므로 우선 유기물의 시용으로 지력을 증강시켜 작물을 건전하게 생육시켜서 병원균에 대한 저항력을 높이는 것이 중요하다.

미생물 번식, 토양병해 피해 줄여야

흔히 토양병원균은 뿌리, 땅가부에서 침입하지만 토양중에는 병원균 이외에도 많은 량의 미생물이 있어 이것들이 서로 돕거나 억제하면서 서식하고 있다. 또한 이들 미생물도 토양의 종류에 따라 서식하는 종류와 량이 다르므로 지력증강과 동시에 될수 있는한 유용미생물이 번식하기 쉬운 토양으로 만들어 토양병해에 의한 피해를 경감시킨다. 유기물 시용에 있어서도 퇴비의 재료인 짚이 부족하므로 각종 자재가 이용되고 있으나 시설내 토양의 종류 및 발생하는 토양병해의 종류를 고려하여 자재를 검토해야 된다.

포장위생에 유의, 전염원 없애도록

병원균은 피해식물의 찌꺼기와 함께 토양중에 남게 되어 다음해의 전염원이 되므로 시설내에 피해 찌꺼기가 남지 않도록 처리하는 것이 중요하다. 이처럼 포장위생에 유의함으로써 상당한 효과를 올리게 된다. 흔히 토양병해를 회피할 목적으로 무병토를 지표에서 격리한 상태로 하여 메론등을 재배하는 격리재배 또는 오이, 토마토에서 양액재배를 행하는 경우도 있다. 그러나 양액재배에서는 수매전염을 하는 역병이나 세균병이 문제가 된다.

복합저항성 台木 이용도 높아

토양병해는 지상병해와는 달라서 발병후 치료방법이 없으므로 될수 있는한 저항성이 강한 품종을 선택하여 재배한다. 그러나 채소에서는 품질이 우선하기 때문에 저항성이 강한 품종이라도 소홀이 하는 경우가 있다. 그래서 과채류에서는 저항성 대목(台木)을 이용한다. 접목(接木)의 노력이 문제는 되지만 수목(穗木) 품종의 품질에는 영향이 적고 특정한 토양병해를 방지하는 효과가 크다. 특히 토마토의 대목으로 사용되는 KN-VF는 토마토 갈색썩음병, 반시들음병, 시들음병, 선충병에 저항성이 있어 이와같은 복합저항성의 대목 이용

도가 높다.

나. 토양 소독

하우스재배에서는 연작하는 경우가 많으므로 토양전염성 병원균의 밀도가 높아지게 되어 이들 병의 피해가 막심하다. 병원균의 밀도를 저하시키기 위하여 윤작재배가 가장 효과적이거나 토마토 풋마름병, 오이 덩굴쪼김병과 같은 주요한 토양전염성 병원균은 토양에서의 생존기간이 4~5년 이상 되기 때문에 주산지에서 다른 작물로 장기간 윤작재배 한다는 것은 어려운 실정이다.

토양소독에는 크로로피크린과 같은 토양 훈증제를 처리하는 방법, 증기소독법 등이 있지만 이러한 방법은 작업상의 불편, 경제성 및 인체에 대한 독성 등의 문제점이 있어 실용화하기에는 곤란한 점이 많다.

토양온도 상승시켜 병원균 사멸

최근 약제나 증기를 이용하는 대신에 태양에너지를 이용한 고온처리로 토양을 소독하는 방법이 실용화되고 있다. 즉 기온이 높은 7월 중~하순에 절단한 벼짚과 석회질소를 하우스내의 토양에 잘 섞고 충분히 물을 준 다음 토양 표면을 비닐로 덮고 하우스를 20~30일간 밀폐하면 토양표면이 최고 72℃, 지하 10cm 깊이에서는 60℃, 20cm 깊이에서는 53℃까

지 토양 온도가 상승되어 대부분의 토양 전염성 병원균을 사멸시킬 수 있어 효과적인 방제법이라 믿는다.

3. 종자전염성 병해

채소류의 중요병해로 일컬어지는 것 중에는 종자전염을 하는 것이 많다. 즉 토마토의 잎곰팡이병, 시들음병, 더덩이병, 모자이크병, 오이의 탄저병, 덩굴쪼김병, 덩굴마름병 등이 다.

종자전염의 두가지 형태

종자전염에는 두가지 형(型)이 있다. 하나는 병원균이 종자의 표면에 붙거나 혹은 표면조직에만 침입하는 것이고 다른 하나는 병원균이 종자의 내부조직 특히, 배아에 침입하는 형이다. 관다발계를 침해하는 병원균은 종자내부로 침입하고, 유조직을 침해하여 점무늬병을 일으키는 병원균은 종자표면에 붙거나 혹은 표면조직을 침입한다. 종자내부를 침해하는 종자전염 병해는 오이류 덩굴쪼김병, 토마토 시들음병 등이 있다. 이들은 주로 관다발을 침해하므로 병에 걸린 개체에서 채종한 종자는 그 종자내부에 병원균이 잠입되어 있을 가능성이 많다. 또한 토마토 더덩이병은 관다발을 침해하는 외에 표피조직도 침입한다. 오이류의 호박 모자이크바이

러스도 종자내부까지 침입하여 불활성화되지 않은 채 전염원으로 되는 일이 있다.

따라서 이들 채소의 종자를 아무 대책도 없이 파종, 육묘한다는 것은 아주 위험한 일이므로 반드시 종자소독을 실시해야 한다.

가. 종자의 채종

무병포장에서 왕성하게 자란 개체를 골라 채종한다. 이런 방법으로 채종하면 보균, 보독 종자가 없으므로 보통 방법으로 종자소독을 해도 종자전염병의 방제가 가능하다.

나. 종자의 선별

시판종자는 대부분 위탁채종된 것이 극히 많아서 위험스럽다. 따라서 이들 종자에 대해서는 변형, 변색, 오점이 있는 것과 균핵 등을 선별하여 소독하도록 한다.

다. 온탕 침법

십자화과 채소의 뿌리썩음병, 세균성 검은무늬병, 토마토 더덩이병은 온탕 침법으로 소독하여 종자내부 침입균을 죽여야 한다. 온탕침법은 품종에 따라 발아에 다소의 문제는 있으나 종자전염병의 방제로 꼭 실시하는 것이 좋다.

라. 건열소독법

바이러스 보독종자의 소독을 위해서 건열에 의한 소독법이 개발되고 있다. 수박 녹반모자이크, 토마토 모자이크바이러스에 대해서는 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 실용면에 있어서는 발아저해가 문제이며 종자의 함수량을 낮게 하고 있어 이에 대한 해결책이 요구된다.

마. 화학적 소독법

화학적 방법으로 살균제가 쓰이고 있으나 강력한 살균력을 나타내는 유기수은제의 사용이 잔류독성 때문에 금지되고 있어 이에 대체되는 침투성 종자소독제의 개발이 있어야 되겠다. 더욱이 우리나라에는 세균병에 병든 종자에 대한 소독제가 개발된 것이 없으므로 효과있는 약제가 시급히 요청된다.

4. 바이러스 병해

바이러스병은 발병된 다음에는 치료하는 방법이 없으므로 바이러스에 걸리지 않게끔 한다. 즉 바이러스의 전염방법을 확실하게 파악하여 전염을 회피 또는 차단하는 방법을 택한다. 그러기 위해서는 발생하는 바이러스병의 종류를 밝힐 필요가 있고 작물과 재배시기에 따라 발생하는 바이러스의 종류도 대개 정해져 있다.

가. 접촉전염 바이러스

토마토의 담배모자이크바이러스(TMV), 오이의 녹반모자이크바이러스(CGMMV)처럼 바이러스의 병원성이 강하고 접촉에 의해 전염하는 바이러스는 종자전염, 토양전염에 의해서 병묘가 생기면 이것이 전염원이 되어 이식, 접목조작에 따라 다른 묘에 전염되고 다시금 정식후에 재배관리작업을 할때 계속하여 전염하게 된다.

작업전에 손 깨끗이 씻어야

그러므로 건전한 종자를 사용하는 것은 당연하지만 제 3 인산나트륨에 의한 종자표면의 바이러스 제거, 또는 70℃에서 2~3일동안의 건열처리를 행한다. 건열처리는 종자내의 바이러스에는 효과가 있으나 채소의 종류, 품종, 수확후의 기간 등에 따라 발아에 영향을 미치므로 주의한다. 또 발병한 모는 제거하고 작업전에는 손을 비누로 깨끗이 씻는다.

토마토에서는 TMV에 대한 저항성 품종을 이용한다. 최근 시험적으로 행하고 있는 약독바이러스의 이용이 효과를 올리고 있다. 유묘시에 약독화한 바이러스를 접촉하여 감염시켜 놓으면 그 후에 같은 계통의 강독 바이러스의 감염을 막아 수량적으로 효과를 얻고 있다.

또한 발생피해가 큰 시설에서는 취하철체에 의한 토양처리를 행하면 토양에서의 전염을 막을 수 있다.

나. 총매전염 바이러스

시설재배에서는 외부에서 날아오는 진딧물 등이 차단되기 때문에 총매전염 바이러스의 발생이 비교적 적다. 그러나 축성재배 등에서는 육묘기에 진딧물에 의해 전파하는 경우가 많으므로 병묘를 시설내에 들어오지 못하도록 주의한다. 또한 시설내에 발

생한 진딧물은 살충제로 구제한다.

딸기처럼 영양번식을 하는 것은 진딧물 전파에 의해 바이러스병이 걸리면 다음 대에도 바이러스를 가지게 되므로 병주를 친주(親株)로 사용하지 않는다. 또한 바이러스병은 조직배양에 의해 바이러스를 제거한 모측 바이러스후리모를 육성하여 효과를 얻고 있다. 그러나 이 바이러스를 제거한 주(株)도 관리가 불충분하게 되면 진딧물에 의하여 바이러스에 오염되기 때문에 친주를 특히 주의한다.

농약안전보관요령 ②

농약 안전사용은 안전보관에서부터

쓰고 남은 농약을 사이드·콜라·박카스 등 음료수나 의약품 병에 옮겨 넣어 보관하는 것은 어린이나 술을 마신 사람이 음료수나 의약품으로 잘못 알고 마시게 되는 오용사고의 원인이 될 수 있습니다.

농약은 반드시 농약병에 보관하여 오용으로 인한 사고를 예방합니다.

농약은 적용 병·해충과 대상 작물에만 사용할 수 있도록 되어 있으며 이러한 내용은 라벨에 표기되어 있습니다. 농약을 보관할 때에는 반드시 라벨의 상태를 확인후 만약 라벨이 떨어졌거나 훼손되었다면 최소한 농약명(상표)만이라도 적어서 보관해야 다시 사용할때 오용에 의한 피해를 막을 수 있습니다.

