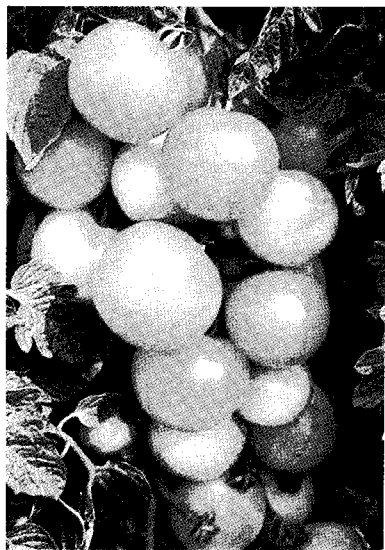


## 재배현장의 문제병해

잿빛곰팡이병

배꼽씩음병

시들음병



김 충 희

농업기술연구소 병리과(農博)

**토마토**의 병해는 우리나라에서 모두 13종이 알려져 있다. 그중에서 가장 피해가 큰 병해는 잿빛곰팡이병, 시들음병(위조병), 배꼽씩음병, 바이러스병이다. 이외에 잎곰팡이병, 겹등근무늬병, 역병, 더듬이병등이 발생하고 있으나 앞의 3가지 병해에 비하면 발생도 국부적이고 피해도 적다.

잿빛곰팡이병은 시설재배 농민들이 재배상 격고 있는 가장 큰 골칫거리중의 하나다. 일반노지재배에서는 장마철을 제외하고는 큰 피해는 없으나 시설재배의 저온다습한 환경과 관련하여 이 병이 대발생하여 흔히 큰 피해를 가져온다.

시들음병은 토양전염성 병해로 병원균은 외류의 덩굴쪄김병과 분류학상 같은 종류이나 병원성만 다른 곰팡이의 일종이다. 이 병은 토마토의 연작과 상관하여 그 발생이 점차 늘어가는 추세에 있다.

배꼽씩음병은 기생성인 생물에 의하여 발생하는 병은 아니지만 전염성이 있는 기생성 질병에 못지않게 많은 피해를 가져오는 병해다. 이외에도 피해가 큰 병해로 어느작물이든 문제가 되는 바이러스병해가 있다.

여기서는 농민들이 토마토재배에서 겪고 있는 문제병해를 중심으로 그 발생생태와 효과적인 방제대책을 알아본다.

## 1. 시들음병(위조병)

토양병해의 대표적인 병해로 연작장해의 주원인이다. 작형과 상관없이 늘 발생하여 피해를 가져온다. 병원균은 곰팡이의 일종으로 27~28℃의 고온에서 생육이 좋으므로 땅온도가 20℃ 이상의 고온에서 발생이 많게된다. 병원균은 유기물함량이 낮은 산성토양이나 모래가 많이 섞인 토양에서 잘 살므로 그런 토양에서 병발생이 많다.

### 뿌리에 상처나면 급격히 발생

병에 걸린 식물은 물을 빨아들이는 도관부가 갈변되어 있는데

병원균이 뿌리를 통하여 이 부분을 침해하여 썩이므로 식물체는 위조하고 결국 아랫잎 부터 노랗게 변하여 죽게된다. 윗잎부터 시들게 되는 풋마름병과는 병든 모양에서 부터 차이가 있는데 풋마름병도 도관부가 역시 갈변되나 시들음병과는 달리 아랫잎부터 노랗게 시들지 않으며 또한 줄기의 자른 단면을 눌러보면 누런 세균 점액이 나오는 것이 특징이다. 시설재배에서는 비료를 많이주게 되어 식물이 염류장해를 많이 받게 되는데 이때 토마토 뿌리에 상처가 나게되면 시들음병의 발생이 급격히 늘어난다.

표1. 토마토 주요병해의 병원균 및 전염방법

병 해 이 름	병 원 균	생육적온	전 염 방 법	
			1 차 전 염	2 차 전 염
시 들 음 병	곰 팡 이	27~28℃	종자, 토양	토양
역 병	〃	20℃전후, 28~30℃	토양	수매(물)
잎곰팡이병	〃	20~25℃	종자, 이병잔재물	공기
겹둥근무늬병	〃	26~28℃	〃	〃
젓빛곰팡이병	〃	23℃전후	이병잔재물	〃
풋 마 림 병	세 균	35~37℃	토양	토양, 물
퀘 양 병	〃	25~27℃	종자, 토양	수매(물)
더 덩 이 병	〃	27~30℃	종자, 이병잔재물	물
모 자 이 크 병	파 이 러 스	-	진딧물, 종자, 토양	진딧물, 접촉전염
배 곱 씩 음 병	생 리 적 증 상	-	전염하지 않음	전염하지 않음

### 저항성 품종·대목 이용토록

이 병을 방제하려면 가장 중요한 것이 저항성품종을 이용하거나 외류의 경우처럼 저항성 대목으로 접목재배하는 방법이다. 저항성 대목으로 현재 BF홍진101호 등이 사용되고 있다. 또한 발병을 줄이는 방법으로 윤작을 들 수 있으며 아니면 토양을 소독한 후 병원균을 사멸시키거나 밀도를 줄인후 재배하는 것도 발병을 줄일 수 있는 좋은 방법이다.

앞에서 설명하였듯이 이 병은 산성토양, 모래땅, 유기물부족 토양, 염류장해 토양 등에서 발생이 많으므로 이러한 조건을 피하면 발생은 훨씬 줄어든다. 또한 병원균이 종자를 통하여도 전염하므로 현재 유통되는 종자소독제를 사용하여 건전한 종자를 심는것도 좋

은 방제방법이다.

약제방 제방법으로는 토마토의 재식전에 토양을 훈증제로 완전히 멸균하는 방법이 있으나 경제여건이나 취급상 주의를 요하지 않으면 안된다. 또한 발병초기에 약제를 관주하는 방법이 있으나 효과가 그리 높지 않다.

## 2. 잿빛곰팡이병

시설재배 농가에서 가장 큰 문제거리가 되는 병해이다. 반축성 재배시 비가 자주오는 시기에 발생하여 큰 피해를 가져온다. 이 병은 일단 발생하면 병원균의 포자가 집단적으로 급격히 생성되므로 그 퍼짐이 빠르고 그만큼 방제의 적기를 놓치기 쉬우며 피해가 늘어난다.

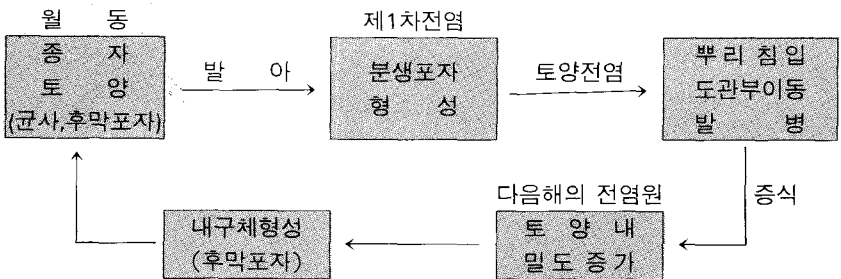


그림 1. 시들음병균의 생활환

## 주년재배로 병원균 밀도늘어

병원균은 부생성이 강한 곰팡이의 일종이다. 건강하게 자라는 토마토식물을 침해하기 어렵고 과실의 꽃달린 부위, 과경등 비교적 습기가 오래 머물러 있는 부분부터 발생하기 쉽다. 병원균은 토마토외에 딸기, 오이, 호박등 외류, 상추, 화훼류에도 발생하는데 모두 같은 병원균에 의하여 일어난다. 최근에 이 병의 발생이 늘어나는 원인으로 이와같은 작물의 주년재배에 의하여 병원균의 월동과 생존이 용이해져 그만큼 병원균의 밀도가 늘어난데에도 그 원인을 찾을 수 있다.

병원균은 대표적인 공기전염성인 곰팡이의 일종으로 20℃내외의 저온과 특히 다습한 상태에서 발육이 좋다. 병든 식물체 부위에서

월동하여 환경이 좋아지면 그 부위에 쥐털과 같은 무수한 곰팡이를 생성하게 되고 이들 곰팡이가 포자가 바람에 날려 전염하게 된다. 겨울철이나 초봄에 시설내 온도가 떨어지고 비가 자주와 다습하게 되면 발생이 많아지고 특히 무가 온 재배시나, 밀식하여 통풍이 나쁜 포장, 질소질비료만을 많이 준 곳등에서 발생이 많다.

## 시설내 습도 관리에 주의

이 병의 방제는 포장위생, 시설관리, 약제방제의 면에서 동시에 실시되어야 한다. 포장내 전염원의 밀도를 줄이기 위하여 병든 잎이나 과실은 일찍 제거하여야 하며 수확후 이병잔재물의 처리에도 각별히 신경 써야 한다. 시설재배시에는 늘 통풍이나 배수관리에 유의하여 다습하지 않도록 관리하

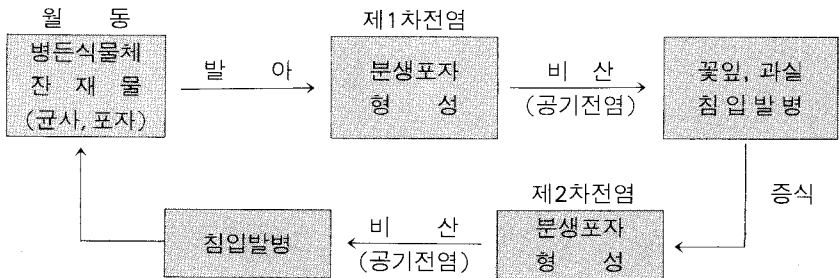


그림2. 잿빛곰팡이병균의 생활환

고 온도가 너무 떨어져 저온이 계속되지 않도록 주의한다. 공기전염성 병해이므로 약제살포에 의하여 효과적인 방제가 가능하다. 약제는 가급적 물의 사용이 없거나 적은 제형이 시설내 습도를 높이지 않으므로 그만큼 유리하다. 현재 혼연제, 고농도분무제, 미립제, 분제, 입제등의 개발이 한참

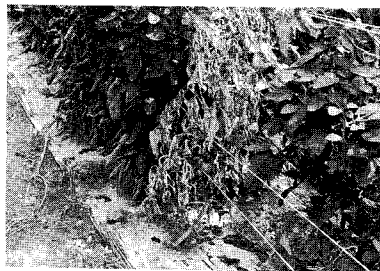
진행중이므로 수화제보다는 이틀제형을 이용하는 것이 바람직하다. 이 병의 방제제로 고시되어 있는 약제는 표2와 같다.

약제를 살포시는 전염원의 확산이 빠르므로 발병초기의 병원균 밀도가 낮을 때 시기를 놓치지 않고 살포하는 것이 방제효과를 높이는 좋은 방법이다.

표2. 국내 고시된 토마토 병해 방제약제(1992. 3. 23 고시일 현재)

적용병해	품 목 명 (상표)	사 용 적 기	희 석 배 수	안전사용기준		계 통
				사용시기	횟수	
잿빛곰팡이병	프로파 수화제 (스미렉스)	발병초부터	1000배	수확 3일 전까지	5 회 이내	
	디에토펜카브·가벤다 수화제 (깨꼬탄)	발병초부터 10일 간격	1000배	수확 7일 전까지	-	혼합제
	디크론 수화제 (유파렌)	발병초부터 7일 간격	500배	수확 2일 전까지	5 회 이내	
겉동근무늬병	타로닐 수화제 (다코닐, 금비라)	발병초기부터 10일 간격	600배	수확 14일 전까지	4 회 이내	유기염소계
	쿠파 수화제 (코사이드)	발병직전부터 7~10일 간격	500배			무기동제
잎곰팡이병	프로파 수화제 (안트라폴)	발병초부터 10일 간격	500배	수확 3일 전까지	-	유기유황계
	사프롤 유제	발병초부터 7일 간격	1000배	수확 2일 전까지	3 회 이내	유기염소계
시들음병	싸이론 혼중제	작물파종 또는 이식(정식) 2~3주 전 토양처리	300평당 30ℓ			혼합제

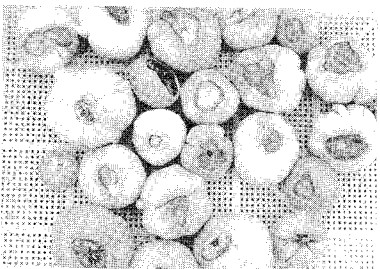
\*자료 : 1992 농약사용지침서·농약공업협회



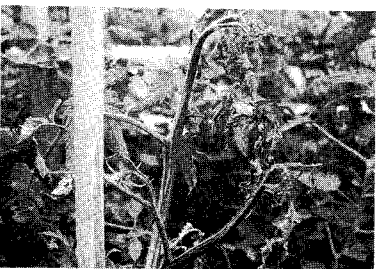
▲토마토 시들음병 병징



▲토마토 잿빛곰팡이병 병징



▲토마토 배꼽썩음병 증상



▲토마토 괴저바이러스 병징

### 3. 배꼽썩음병

앞의 두 병해처럼 전염성이 있는 병원균에 의하여 생기는 병해가 아니므로 전염원이 옆으로 퍼지는 않는다. 그러나 기생성 질병에 못지 않게 피해가 많은 병해다. 병의 원인은 아직 확실하게 밝혀져 있지는 않으나 토양내의 석회성분의 부족이나 토양수분의 급격한 변동에서 오는 현상으로 보고 있다. 품종간에 발병에 많은 차이를 보이는 것도 특색이다. 일부 농민들은 토마토 과실의 배꼽 부위에 생긴 흑색의 곰팡이를 주원인으로 생각하여 약제를 살포하는 경우가 있으나 이들 곰팡이는 배꼽의 이상증상이 발생한 후 2차적으로 생긴 부생성의 곰팡이이다.

결국 이 병을 방제하려면 저항성 품종의 재배나 경종관리면에서 조치가 취해지지 않으면 안된다. 재배시는 보수력이 좋은 토양에서 재배되도록 선택에 유의하고 관배수등 물관리가 급격히 변동되지 않도록 힘쓴다. 석회는 충분히 사용하여 결핍현상이 없도록 시비하고 생육기에 염화칼슘이나 유산칼슘 1000배액을 1주간격으로 살포

해 주는 것도 발생을 줄이는데 효과적이다.

#### 4. 모자이크(바이러스병)

토마토재배시 발생의 정도에 차이는 있지만 항상 발생하는 병해다. 잎에 모자이크무늬가 생기거나 기형, 위축증상, 줄기의 퇴락 증상 등 여러 병징이 있어 쉽게 구분이 된다. 이들 증상은 대개 진딧물의 매개에 의하여 발생하는데 새순이 시커멓게 마르거나 흑색의 줄무늬가 줄기에 생겨 고사하는 괴저증상은 진딧물과는 관계가 없는 토양전염성, 종자전염성인 바이러스에 의하여 생긴다.

이들 바이러스는 모두 기주범위가 대단히 넓기 때문에 여러 종류의 채소, 잡초, 화훼류, 목본류에 동시에 발생하므로 전염원은 거의 제한이 없을 정도로 많다고 할 수

있다. 진딧물전염 바이러스는 진딧물의 밀도가 높은 시기인 온도가 높고 건조한 때에 발생이 많아지게 된다. 토양전염성인 바이러스는 토마토를 연작한 토양에서 발생이 많고 또한 접촉전염이 가능하므로 순지르기나 김매기등의 작업시에도 상처를 통하여 쉽게 이웃식물로 전염한다.

#### 진딧물 방제로 예방이 최선

바이러스병은 일단 발생하면 방제방법이 없으므로 병이 발생하지 않도록 예방에 전력을 기울여야 한다. 또한 식물이 어릴 때일수록 그 피해가 커짐으로 육묘시 망사 안에서 기르거나 살충제를 주기적으로 살포하여 진딧물을 구제하여야 한다. 생육초기에는 병든 식물체를 일찍 제거하고 종자는 병발생이 없는 포장에서 채종한 건전 종자를 사용한다. 토양전염성 바

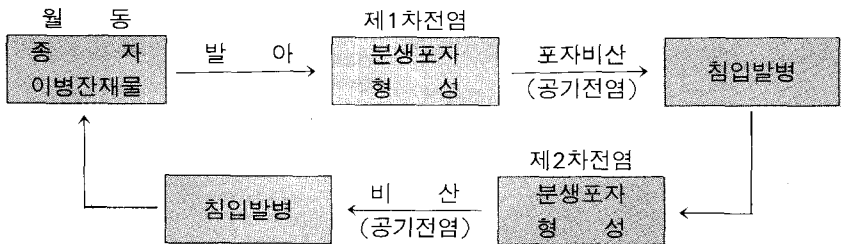


그림3. 잎곰팡이병균의 생활환

이러스의 경우 저항성품종을 선택하여 재배하는 것이 좋고 포장에서 진딧물 방제를 철저히 하여야 피해를 줄일 수 있다.

## 5. 잎곰팡이병(엽미병)

토마토의 시설재배면적이 늘어남에 따라 최근 발생이 증가하는 병해다. 앞서의 잿빛곰팡이병의 경우처럼 시설재배의 특수환경에서 많이 발생하고 있는데 일단 발생하면 급격히 퍼져 피해가 커진다.



▲토마토 잎곰팡이병 병반



▲토마토 겹동근무늬병 병반

병원균은 곰팡이의 일종으로 비교적 낮은 온도인 20~25℃의 범위에서 시설내 습도가 높을 때 생육이 좋고 따라서 이러한 조건에서 발생이 많아진다.

처음에는 겹잎에 황색의 흐릿한 무늬가 여러개 생기며 이러한 잎의 뒷면을 보면 비로도 혹은 솜털과 같은 잔잔한 곰팡이가 핀다. 발병이 진전하면 잎이 누렇게 변색하고 잎뒷면의 곰팡이도 흑갈색으로 퇴색하며 잎전체가 낙엽된다.

병원균은 종자나 병든 식물체의 잔재물에서 월동하여 전염원이 되며 2차전염은 잎뒷면에 붙어있는 곰팡이가 바람에 날려서 공기전염하게 된다. 이 병은 20℃내외의 과습한 조건에서나 밀식에 의하여 통풍이 나쁜 포장, 비료가 충분치 못하여 후기 생육이 고르지 못한 식물체에서 발생이 많은 경향이 있다.

### 포장위생 유의 적기약제살포

이 병을 방제하려면 포장위생에 유의하고 적기에 약제를 살포하여야 한다. 종자는 배노람수화제 등의 종자소독제로 소독후 사용하거나 건전 종자를 파종하고 병에 걸린 부위는 일찍 제거하여 초기 전



염원을 줄여야 한다. 병든 포장은 수확후 이병잔재물을 모아 태우거나 땅속 깊이 매몰하여야 다음해의 발생이 적어진다. 또한 시설재배시 병발생에 좋은 환경을 피하여 너무 온도가 떨어지거나 과습하지 않도록 유의하여야 한다. 후기에 토마토에 비료기가 떨어지지 않도록 충분히 시비하여 왕성한 생육을 유도하는 것도 병방제에 도움이 된다. 약제는 적용 살균제를 택하여 발병초기에 살포하여야 효과적이다.

## 6. 겹등근무늬병(윤문병)

토마토의 재배기간중 흔히 볼 수 있으나 비교적 큰 피해를 가져오는 경우는 드물다. 잎에는 암갈색의 등근 무늬가 생겨 점차 확대하여 밤낮의 기온의 차이에 의한 생육차이로 무늬에 겹등근 무늬가 생긴다.

병원균은 곰팡이의 일종으로 26~28℃의 비교적 고온에서 생육이 좋고 습도가 높을 때 뿐만 아니라 비교적 건조할 때도 잘 발육한다. 병원균은 종자나 병든 식물체 부위에서 월동하여 전염원이 되고 병환부에 생긴 곰팡이 포자가 바람에 날려 2차전염한다.

이 병은 비료기가 떨어져 생육이 쇠퇴하면 발생이 많아지는 경향이다. 이 병을 방제하려면 다른 공기전염성 병해와 마찬가지로 포장위생과 환경관리에 유의하여야 한다. 병원균은 공기전염과 함께 종자전염하므로 건전종자를 사용하거나 종자소독후 파종하고 생육 후기 까지 충분히 시비하여 왕성한 생육을 유도하여야 한다. 병든 부위는 일찍 제거하고 수확후 이 병식물체의 잔재물이 포장에 남아 있지 않도록 주의한다. 약제는 동제나 일반 광범위 약제를 선택하여 발병초기에 살포한다.

