

유기물 시용으로 吉抗菌 증가시키도록

-경제작물의 토양전염성병과 방제 (3)

(역병을 중심으로)

농업기술연구소 병리과
연구관 농학박사

조 의 규

1 역병(疫病)의 종류

지금까지 여러나라에서 보고된 역병(돌립병)의 종류는 43종에 이르고 있으나 우리나라에서 보고된 역병의 종류는 그다지 많지 않다. 앞에서 소개한 참깨의 역병은 최근에 병원균의 동정과 피해조사가 이루어졌지만 감자역병, 담배역병, 토마토역병, 고추역병등은 오래전부터 우리나라에서 피해를 주고 있는 병해이다. (표 1).

특히 참깨와 고추역병에서 확실하게 알 수 있는 것은 제1차적으로 토양전염된 경우에는 땅가까이에 있는

줄기가 줄기를 빙돌아가면서 수침상으로 썩기때문에 식물체 전체를 말라죽게하여 큰 피해를 주기도 하지만 2차적으로 전염될 때에는 식물체 윗부분의 줄기나 가지는 물론 잎에도 병무늬가 나타나서 피해가 증가하게 된다. 따라서 같은 작물을 이어짓기를 계속하면 토양전염에 의한 피해가 늘어나고 전체적으로 역병의 피해가 문제된다고 할 수 있다.

이와같은 역병을 효율적으로 방제하기 위해서는 병원균의 특성과 발생환경조건등을 무엇보다도 확실하게 알아야 할 것이다. 물론 토양전염성병원균의 토양내 발생환경이나 역병의

〈표 1〉

주요 역병 종류

| 병 원 균 학 명 | 주요기주식물 | 비 고 |
|---|-------------|-------|
| <i>P. infestans</i> | 토마트, 감자, 가지 | |
| <i>P. nicotianae</i> var. <i>parasitica</i> | 참깨, 오이 | |
| <i>P. capsici</i> | 고추, 오이 | |
| <i>P. allii</i> | 양파 | |
| <i>P. nicotianae</i> var. <i>nicotianae</i> | 담배, 가지 | |
| <i>P. megasperma</i> var. <i>sojae</i> | 콩 | |
| <i>P. cactorum</i> | 사과 | |
| <i>P. fragariae</i> | 딸기 | 국내미보고 |
| <i>P. porri</i> | 마늘 | " |

발생정도를 간단히 연관진다는 것은 쉬운 일은 아니지만 고추역병이나 참깨역병이 가장 심하게 발생하는 시기는 7~8월이며 심하게 발생한 포장은 장마기간동안 물에 잠겼거나 물이 몰린 곳에 집중적으로 발생하여 제 2차로 전파된다는 점등을 병원균의 특성과 비교 검토해 볼 필요가 있다고 하겠다.

2. 역병균(疫病菌)의 특성

역병균은 물을 좋아하는 수생균(水生菌)의 일종이며 때로는 난포자(卵孢子), 또는 후막포자를 만들어 땅속에 오래도록 살아남는다. 병원균이 자라기 좋은 환경에서는 유주자낭(sporangium)을 만들어 식물체에 침입할 때에는 유주자낭이 직접 발아하거나 유주자낭안에 있는 유주자(Zoospores)를 내보내어 침입하게 한다. 따라서 역병이 많이 발생

하기 위해서는 역병균의 유주자낭이 많이 만들어지는 것이 필요한데 유주자낭이 많이 만들어지기 위해서는 알맞은 온도가 되어야 한다. 작물이 살아있을 정도의 토양의 습도는 병원균의 자람에 큰 영향이 없다고 볼 때 온도조건은 병원균의 번식에 중요한 요인이라고 볼 수 있다.

氣溫이 病發에 큰 變數로 작용

역병균의 유주자낭 형성에 관계하는 온도를 보면 비교적 낮은 기온에서 많이 발생하는 감자역병의 병원균은 유주낭형성의 적은이 낮고 고온에서 많이 발생하는 참깨역병의 병원균은 유주자낭형성의 적은이 높음을 알 수 있다(표 2).

표에서 알 수 있는 것은 참깨역병균은 지온이 30~32°C일 때 고추역병균은 지온이 26~32°C일 때 식물

◇ 경제작물의 토양전염성병과 방제 ◇

〈표 2〉 역병균 유주자낭형성에 미치는 온도(어원등, '83)

| 역 병 균 종 류 | 온도범위 | 적 온 |
|-----------|--------|---------|
| 감 자 역 병 균 | 3—26°C | 18—22°C |
| 참 깨 " | 15—30 | 30—32 |
| 담 배 " | ... | 25—30 |
| 고 추 " | 21—33 | 26—32 |

체에 병을 일으킬 수 있는 역병균의 유주자낭이 많이 형성될 수 있다는 것이다.

3. 방제상의 문제점

토양온도가 역병균의 증식에 알맞는 조건이 되었을 때 토양의 비옥도

는 역병의 발생에 어떻게 영향을 미치는가에 대해서는 역병의 종류에 따라 또는 학자에 따라 의견이 다른 경우가 많이 보고되어 있으나 일반적으로 비료를 주었을 경우에는 역병의 발생도 많아지는 것으로 알려졌다.

비료 많이 주면 발병 심한 경향

특히 질소비료를 과용하면 역병의 발생이 많아진다. 그러나, 가리질 비료를 사용하였을 때와 산성토양에 서는 오히려 역병의 발생이 줄어드는 것으로 알려졌다(표 3).

〈표 3〉 역병발생에 미치는 비료성분의 영향(슈미트헨너, '83)

| 역 병 종 류 | 균형시비 | N | | K | Ca | Mg | H ⁺ |
|--------------------|------|---|---|---|----|----|----------------|
| 고 추 역 병 | ? | + | ? | — | + | ? | — |
| 담 배 역 병 (토 마 토) | + | + | + | ○ | + | + | — |
| 감 자 역 병 | + | + | — | — | ○ | ? | ? |
| 콩 역 병 | + | + | ? | ? | ? | ? | ? |

고추→석회시용으로 발병늘어

고추역병의 경우 석회등을 사용하면 역병의 발생이 증가하는데 그 이유는 산성토양에서는 Al³⁺(알루미늄) 성분이 병원균의 유주자낭 형성을 억제하는 작용이 있는데 토양산도를 높여줌으로써 알루미늄의 작용이 없어지기 때문이라고 한다.

완전 내병성품종 아직 어려워

토양전염성병의 경우에도 다른 작물병의 경우에서처럼 저항성 품종이 있다면 가장 경제적으로 병을 방제할 수 있을 것이다. 그러나, 불행하게도 토양전염성인 병에 대하여 저항성인 품종은 그리 많지 않다. 참깨역병에 대해서도 그동안 접종법의

개선등에 의하여 비교적 역병에 강한 품종을 선발하기 위하여 농기연에서 시험한 결과 아주 역병에 안 걸리는 품종은 찾을 수 없었으나 비교적 내병성(耐病性)인 참깨계통 3계통을 선발할 수 있었다(표 4). 앞으로 이러한 계통을 이용하여 품종개량이 이루어진다면 참깨역병의 방제에 큰 기여를 할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 고추역병에 대해서도 원예시험장에서 저항성인 계통을 선발, 육성중에 있으므로 저항성 품종재배에 의한 역병의 방제가 가능하리라고 생각된다.

〈표 4〉 참깨역병 저항성 검정
(농기연 '81-83)

| 참깨품종명 | 저항성정도 | 비 고 |
|-----------|-------|-----------------------|
| IS 103 | 중강 | 고도 저항성 인품종은 없 음 |
| B-67 | 중강 | |
| PI 280975 | 중강 | |
| 수원 9호 | 약 | 장려 및 준 장려 품종 |
| 품 년 개 | 약 | |
| 단 백 개 | 약 | |
| 평 산 개 | 약 | |

포화상태 토양수분 발병촉진

고추역병이나 참깨역병의 경우 병에 잘 걸리는 품종을 심었을 때는 물론 병에 잘 걸리지 않는 품종을 심었을 때에도 병이 많이 발생하여 피해가 심해지는 환경을 보면 토양

수분이 가장 중요한 요인인 것을 알 수 있다. 품종에 관계없이 병에 잘 걸리게 하는 환경의 영향을 소인(predisposition)이라고 하는데 토양내에 수분이 포화상태가 될 때 즉 장마로 참깨나 고추밭이 침수되거나 배수가 나쁠 때에는 식물체의 뿌리생육이 나빠져서 병에 걸리기 쉽게 된다. 그 이유는 식물체가 필요로 하는 산소가 물에는 잘 녹아있지 못하기 때문에 식물체의 뿌리가 산소부족현상을 일으키고 그 때문에 생리적인 장애를 일으켜 병에 잘 걸리기 때문이다. 또한 계속 가물다가 한꺼번에 비가 많이 오게 되면 식물체의 뿌리에서 분비하는 물질이 갑자기 높아지고 이러한 물질에 의하여 병원균이 뿌리로 모여들기 때문에 장마후에 역병이 많이 발생하게 되는 것이다.

퇴비등 유기물 시용으로 예방

토양전염성 병원균의 증식에는 토양온도나 수분 이외에도 토양미생물의 종류와 활성에 의하여 영향을 받게 된다. 역병의 발생이 적은 포장일수록 부생세균등이 많이 자라고 있고 활성도 높은 것으로 알려져 있는데 이러한 병원균의 증식을 억제할 수 있는 균의 종류를 길항균이라고 하며 역병균에 길항작용이 있는 것

◇ 경제작물의 토양전염성병과 방제 ◇

으로 알려진 세균으로는 바실러스균 등이 있다(표 5). 이러한 길항균은 일반적으로 유기물함량이 높은 토양에서 많이 번식하고 길항균이 많은 토양에서는 토양전염성병의 발생이 많지 않으므로 퇴비를 사용하는 것은 이것기 밭에서 토양전염성병을 방제할 수 있는 좋은 방법이라고 할 수 있다.

〈표 5〉 역병균에 대하여 길항작용이 있는 균종류

| 역병균 종류 | 길 항 균 |
|--------|---|
| 토마토역병균 | streptomyces |
| 참깨역병균 | streptomyces Bacillus |
| 담배역병균 | Streptomyces Pseudomonas Bacillus |

적정 농약선택 어려워

경제작물 토양전염성 병해는 해에 따라 많이 발생하여 문제가 되는 때도 있고 어떤 해에는 발생정도가 거의 무시할 정도로 적을 경우도 있다. 또한 토양전염성 병해는 같은 지역에서도 포장에 따라 병이 심한 곳도 있고 병이 전혀 발생하지 않는 경우도 있다. 그뿐만 아니라 토양전염성병해라도 병의 종류가 다른 경우가 많기때문에 적절한 농약을 선택하여 때맞추어 방제하기가 어렵다고 할 수 있다.

약효검정 어려워 농약 적어

우리나라에서 경제작물 토양전염성병의 방제에 사용할 수 있는 농약의 품목이 많지 못한 것은 여러가지 원인이 있겠지만 무엇보다도 토양전염성병의 발생이 불규칙하기 때문에 좋은 농약이라도 포장에서 약효를 검정하기가 어렵다는 것도 큰 문제점이라고 할 수 있다. 따라서 경제작물 토양전염성병에 대하여 방제효과가 높은 농약을 선발하기 위해서는 작물별, 지역별 발병상습지에 포장을 선정하고 같은 작물로 3~4년간 이것기를 하므로써 발병이 균일하게 될 수 있는 환경을 만들어야 할 것이다.

경제작물 토양전염성병의 방제에 있어 또 하나의 어려운 점은 잎이나 과일에 발생하는 다른 병의 방제와 중복되는 것이라고 할 수 있다. 병의 발생시기가 시간적으로 차이가 있으면 별 문제점이 없을 수도 있으나 대부분 비슷한 시기에 병이 발생하고 있으므로 살균제혼합사용이 가능하지 않은한 하루는 토양전염성병을 방제하기 위하여 농약을 뿌려야 하고 다음날에는 잎에 병무늬가 생기는 탄저병이나 흰가루병, 이슬병약을 뿌려야 하는 어려움이 따르게 된다. 예를들면 참깨에서 역병에는

◇ 경제작물의 토양전염성병과 방제 ◇

켄탄수화제 등이 효과가 있고 잎마름 병에는 만코지나 프로피수화제가 효과가 있는데 역병과 잎마름병의 발생시기는 보통 7월중순 이후에 많이 발생하므로 두종류의 약을 거의 동시에 살포하여야 된다는 이야기가 된다. 따라서 토양전염성병에 대하여 효과가 있는 농약과 작물별로 꼭 방제를 하여야되는 다른 병에 대하여 효과가 있는 농약의 혼용을 위한 검토와 시험도 뒤따라야 경제적으로 방제효과를 높일 수 있을 것이다.

4. 배수질하고 충분한 유기를 시용

경제작물 토양전염성 병해는 작물 별로 병의 종류가 많고 포장에 따라 피해가 심한 병의 종류가 같지 않을 때가 많을 뿐만아니라 발생하는 정

도도 해에 따라 차이가 많기 때문에 무엇보다 정확한 병해진단에 의한 방제가 이루어져야 할 것이다. 그러나, 토양전염성병은 특히 역병에는 포장의 배수로를 잘 정비하여 물빠짐이 좋게 하는 것이 가장 좋은 방제법이라고 할 수 있다. 아울러 이어 짓기를 하여야만 되는 밭에서는 완속퇴비 등을 시용하여 토양속의 유기물함량을 높여줌으로써 병의 발생이 줄어들 수 있도록 하여야 될 것이다. 또한 1차적으로 병원균이 토양전염되는 병이라도 2차적으로는 병원균이 빛물등에 의하여 전파되어 피해가 증가하므로 병의 발생초기에 적절한 농약을 10일 간격으로 2~3회 살포하여야만 병의 피해를 최소한도로 막을 수 있을 것이다. ㉔

**농약민병 한데 모아
손발보호 환경보전**