

# 비온 후 약제방제 시기 늦어

## 식물역병의 방제상 문제점 및 대책

건국대학교 농과대학  
교수 백 수 봉

토양전염성과 수매전염성의 두 가지 성질을 함께 가지고 있는 역병균의 생활은 보통의 병균류에 비하여 아주 복잡하여 역병의 방제는 쉽지 않다. 그러나 병균의 성질을 잘 알게되면 그렇게 어렵지는 않다고 본다. 작물에 발생하는 역병의 방제에 대한 문제점과 효과적인 대책에 관하여 알아본다. <편집자註>

### 역병의 발생예찰

역병균은 토양전염성을 가지는 것으로 토양중에서 생존하고 있으나 항상 식물에 감염되는 상태로 되어있는 것이 아니라 다른 일반병해와 같거나 혹은 일반병

해보다는 어느정도 제한되고 있는 경우에 발생하는 것 같다.

오이역병의 상습발생지 토양을 정기적으로 채취하여 역병균의 밀도를 조사한결과 표 1에서 보는바와 같이 병균의 검출이 가능한 기간, 다시말해서 발병이 가능한 기간은 비교적 폭이 좁은 것이 주목된다.

역병균의 성질로 추정해보면 병균 검출이 가능한 기간중의 강우내지 지나친 관수가 발병과 관계가 있는 것으로 보인다.

표 1의 결과로 보아 주목되는 점은 다음과 같다.

①병해가 처음 발생하는 때보다 10일정도 전에 병균의 유주자 검출이 가능했다.

② 8월10에는 유주자의 검출이 불가능 했다.

③역병의 발생은 장우나 살수, 관수와 관계한다.

④역병의 발생은 강우중이나 강우직후인 것이 보통이다.

이상의 경우처럼 보통 역병은 처음 발생하는 시기이전에 이미 병균은 감염 가능한 상태로 되어 있으므로 토양내의 역병균 검출에 의해서 병균의 활성을 예측할 수 있으며 그후의 강우때에 침입하여 감염이 일어난다.

그러므로 예찰적으로 파악한 발생가능기 중에서도 비가 오기 전에 약제를 살포하는것이 효과적이라는 것을 알수 있다. 다만 토양에서 역병균을 검출할 때에 Pythium균이 검출되는 경우가 있으므로 주의해야 된다.

## 발생시기와 방제적기

일반적으로 병해는 강우중이 아니고 강우직후에 발생하는 예가 있기때문에 역병은 수매전염성이고 특히 강우와 밀접한 관계를 가지면서 발생한다.

### 잠복기 대부분 1일정도

주목할 것은 역병균은 대개 병원성이 강하여 강우중에는 단시간내에 침입을 완료하고 또한 잠

복기간도 대단히 짧아 대부분의 경우 발병까지의 기간이 1일이내이다. 고추의 어린 잎에서는 겨우 잠복기간이 16~18 시간이고 24시간후에는 제2 차적 전염에 관여하는 유주자낭이 형성된다.

### 병균활성화후 강우가 발병기

따라서 발생기 직후의 강우에 의해 병균의 침입 및 발병이 이루어진 후에도 비가 계속 온다면 발병은 더욱 촉진되는데 비때문에 방제가 늦어지는 경우가 있으므로 주의하지 않으면 안된다. 그러므로 역병균은 앞에서 말한 검출에 의하여 추정된 활성화의 시기에 들어선 후의 강우가 침입과 발병이 일어나는 시기로 보아도 좋다.

이와같은 검출 가능기가 이른바 발생기에 해당하고 있으나 역병균은 그 종류에 따라 발육적온이나 발생기가 반드시 동일하지 못하다. 따라서 각 지방에 있어서 발생시기를 조사하여 기록해 놓는 것도 중요하다.

### 기온에 따라 年 2 회 발생하기도

표 2에서 나타난 발육적온 보다는 감염기의 기온이 약간 낮은 것이 보통이다. 더구나 역병균의

〈표 1〉 오이재배지 토양에서의 역병균의 소장

토 양 채 취 년 월 일	A포장			B포장			C포장		
	토양중 의기관	비 고		토양중 의기관	비 고		토양중 의기관	비 고	
1967. 9. 30	-	-		-	-		-	-	
10. 20	-	-		-	-		-	-	
11. 10	-	-		-	-		-	-	
12. 2	-	O		-	-		-	-	
12. 27	-	-		-	O		-	-	
1968. 1. 11	-	-		-	-		-	-	
1. 30	-	O		-	-		-	-	
2. 12	-	-		-	-		-	-	
3. 2	-	-		-	O		-	-	
3. 21	-	-		-	-		-	O	
4. 10	-	O	4월 3일정식	-	O	4월 3일정식	-	-	4월 5일정식
4. 20	+	-		-	-		-	O	
5. 1	+	O		-	-		-	-	
5. 10	+	C		-	O		-	O	
5. 20	+	O		-	-		-	-	
5. 30	+	-	5월 28일역병초발	+	-		+	-	
6. 8	+	O.Z		+	O	6월 6일역병초발	+	O	
6. 18	+	Z		+	Z		+	O.Z	6월 12일역병초발
6. 28	+	Z		+	Z		+	-	
7. 8	+	O.Z	7월 5일오이제거	+	Z	7월 6일오이제거	+	O.Z	7월 5일오이제거
7. 18	+	O.Z	휴 한	+	O.Z	휴 한	+	O.Z	휴 한
7. 28	-	O	타작물	-	O		+	C.O	
8. 10	-	-		-	C	타작물	-	O	타작물
8. 28	-	C.O		-	O		-	O	

〈주〉 O...난포자, C...후막포자, Z...유주자낭

활성은 예컨대 장마기에 발생한 것이 채차 이른 가을에 발생을 되풀이 하는 것과 같이 기온이나 다른 환경에 따라 년 2회의 발생을 보이고 있으니 주의할 필요가 있다. 또 역병균의 휴면기는 균사등의 정균상태나, 난포자나

후막포자등의 내성포자에 의해서 경과하는 것 같다.

### 토양전염성 역병균

역병균은 토양전염성이 있는 병균의 하나이다. 토양중에서는

〈표 2〉 각종 역병의 발생기와 발육적온

주요한 역병균류	발육적온	발생시기
<i>Phytophthora porri</i>	15~20℃	9~11월, 3~4월
<i>P. macrospora</i>	18~19(간접발아)	모판, 본담분얼기, 9월말기
<i>P. infestans</i>	20	장마중기, 9월
<i>P. boemerae</i>	25	장마중, 말기
<i>P. cactorum</i>		
<i>P. capsici</i>	28~30	장마중, 말기, 9월 오이역병은 약간 빠름
<i>P. calocasiae</i>		
<i>P. melonis</i>		
<i>P. nicotianae</i> var. <i>nicatiana</i>		
<i>P. palmivora</i>	30~32	장마말기, 한여름
<i>P. nicotianae</i> var. <i>parasitica</i>		

주로 피해식물의 유체조직중에서 생존하고 있으나 토양중의 유기물을 영양으로하여 부생적으로 발육하는 것도 인정되고 있다. 토양중에서의 생존 형태로서는 균사, 난포자, 후막포자가 있고 역병발생기와 그 전후의 활동기 이의는 정균상태 내지 휴면상태로 된다고 생각된다.

**난포자, 내성기관으로 쉽게 발아안돼**

난포자는 오래 존재하는 내성기관으로 적당한 환경에 놓여도 쉽게 발아하지 않는다. 극히 적은 수로 수년 경과하면서 서서

히 발아한다. 난포자는 발아관이 생겨 그 선단에 유주자낭이 생겨 그해의 제1차전염원으로 되는 것 같다.

**후막포자, 쉽게 발아관 생겨 생육**

후막포자는 임의적인 내성기관으로 적당한 환경에 놓이게 되면 쉽게 발아관이 생겨 균사로서 발육하거나 혹은 그 선단에 유주자낭을 형성해서 역병의 발생원이 되는데 그 성질로 보아 이상적인 발생에 관여하는 경우라 생각된다.

## 빗물에 후막포자 희석돼 전염

후막포자의 형성이나 역할에 대한 연구는 적으나 *P.parasitica*를 액체배양한것을 물에 희석하면 풍부한 후막포자를 형성하여 계속 발아관이 생겨서 발아한다는 보고도 있으므로 토양중의 후막포자는 강우에 의해 희석되어 토양수층에서 쉽게 발아되리라는것은 충분히 추정된다.

균사는 피해식물조직의 찌꺼기 혹은 토양중의 유기물을 영양으로 하여 부생적으로 생존하지만, 균사는 토양중에서 유주자낭이나 후막포자등의 기관을 형성하기 쉽다.

### 토양소독해도 유입에 주의

이들 기관은 직접적, 간접적으로 식물을 침해하지만 또한 충분히 토양소독을 실시해도 그후에 다음과 같이 병균이 이동 혹은 유입되는 경우가 있으므로 방제상 주의해야 한다.

①강우나 과도한 스프링쿨러의 살수에 의해 튀는 흙 혹은 유수에 의한 이동.

②바람에 의한 토양의 이동.

③사람 혹은 농작업용 기구에 의한 이동.

④동물 특히 토양서식성동물에 의한 이동.

토양중에 생존하고 있는 병균의 대부분은 피해식물의 조직과 함께 있는 경우가 많고 따라서 재배중에 있는 피해경엽 및 뿌리의 제거는 방제상의 중요한 문제이다.

## 수매전염성의 역병균

역병의 전염 만연에 관계하는 것은 주로 유주자로서, 유주자가 활동하기 위해서는 물이 필요하다. 물이라고 하는 요인은 강우와 과도한 스프링쿨러에 의한 살수등이 문제가 된다. 전염 만연은 반드시 수중에서 진행된다.

많은 역병균은 식물체의 병환 부위에서 유주자낭을 형성하거나 물에 침적되어서 유주자낭을 형성하는데 어느경우도 유주자낭은 물이 없으면 유주자를 만들수가 없다.

유주자가 식물에 접해서 침입하는 경우를 생각하면 다음과 같은 것이 있다.

### 토양수에 유주자 희석돼 감염

①땅가에 물이 모이게 되면 유주자가 줄기의 주위를 헤엄쳐 다니다가 침입한다.

### 지제부 피해가 특히 많아

일반적으로 역병은 줄기의 땅가부근에 발생하는 경우가 많다. 이는 줄기가장자리에 물이 모이게 되면 토양내에서 유주자낭이 발아한 유주자가 주기성에 따라 지표면에 헤엄쳐서 땅가부의 줄기를 향하여 모이게 된다고 본다. 오이역병, 호박역병, 어린묘의 역병등이 특히 땅가부분에 발생하기쉬운것은 이와같은 현상에 의한다.

역병균은 균사가 수중에 침적되면 유주자낭을 형성하는 것이 많고 또한 후막포자는 배양액의 농도가 희석되면 형성되어 계속하여 발아관을 만들어 그 선단에 유주자를 형성한다. 따라서 강우나 지나친 스프링쿨러에 의해서 토양수가 전염원이 되는 유주자를 희석하게 된다는 것은 쉽게 추정된다.

### 물방울떨때 경엽에 부착발병

②빗방울이나 스프링쿨러의 물방울에 의하여 경엽에 튀어올라서 전염된다.

강우 때에 토양과 함께 병균이 경엽에 튀어 올라서 침입·감염이 일어난다. 감자역병, 담배역병, 고추역병, 수박갈색썩음병 등이 경엽에 발생하는 경우

는 대부분 이와같은 전염에 의한다.

빗방울 이외에 스프링쿨러의 물방울에 의해서도 토양면의 병균이 튀어서 경엽에 전염되는것도 적지 않다. 즉 감귤원에서 과도의 스프링쿨러를 사용한 결과 수관의 가을눈에 물방울이 튀어서 감귤역병이 발생한 경우도 있다. 따라서 빗방울이나 물방울에 의한 전염에 대해서 충분히 주의해야 된다.

또한 *P. capsici*의 유주자를 측정 한 결과 헤엄치는 속도는 약  $130\mu$ /초 이므로 1시간에 약 4m 이상의 속도로 헤엄을 친다. 그러므로 줄기표면을 하강하는 유수를 역행하는 유주자가 있는 경우 이것에 의하여 줄기의 땅가부위에 유주자가 쉽게 모이는것도 주의해야 된다.

### 특수물질에 주화성 나타내

③주화성에 의하여 유주자가 뿌리부분으로 헤엄쳐 감염된다.

썩립백색역병균이나 딸기뿌리썩음병균등의 유주자는 때로는 근부를 침입한다. 가지갈색썩음병균 *P. capsici*의 유주자를 조사하면 유주자는 뿌리의 신장부, 지근형성부, 상처가 있는 부분에 현저하게 헤엄쳐 소위 주화성을 나타낸다.

썩럼의 뿌리에는 저분자의 썩럼바린을 함유하며 같은 성분 기타의 근부 분비물에 유주자가 유인되는 것으로 근부의 감염이 일어나게 된다. 딸기뿌리썩음병은 뿌리의 중심부에 변색이 일어나고 때론 근부를 침해하는 것도 같은 이유라고 본다.

### 물의 흐름따라 인접포장감염

④역병발생지로 부터 물의흐름에 따라 아래에 있는 밭에 전염만연된다.

하나의 역병발생포장이 있으면 여기서 아래에 있는 밭에 전염만연하게 된다. 이것은 역병균이 수매전염하기 때문이다. 이 전염만연은 유주자의 운동성뿐만 아니라, 유주자낭, 난포자, 후막포자등도 흘러가서 이동하는 것이 적지않다.

자갈재배에서 오이역병은 물통의 배양액중에 혼입하여 액의 순환에 따라 이동하여 전염만연된다. 지하수나 수도물에 역병균이 유입될 수도 있어 이런 물을 자갈재배에 사용하게 된다면 대단히 위험하다.

이상 식물역병의 결론을 간단히 요약하면 다음과 같다.

#### ①토양중의 역병균 검출법에

의해 역병 발생기를 빨리 예찰할 수가 있다.

②역병균은 강우중에 전염한다. 방제는 비가 온후는 이미 늦다.

③역병은 병균의 종류에 따라서 발생시기가 조금씩 틀린다. 방제적기는 그 발생시기의 강우직전이므로 강우전에 약제살포를 하는 것이 효과적이다.

④토양전염성을 가지고 있어 피해경엽이나 피해근의 찌꺼기가 토중에 남지않도록 밭의 위생에 철저히 힘쓴다.

⑤토양이나 유수와 함께 병균이 이동한다. 토양소독을 완전하게 행하여도 그후 역병균이 이동, 유입의 기회가 많으므로 주의를 요한다.

⑥강우때 빗방울이나 스프링쿨러 등의 물방울이 튀어서 전염하게 된다.

⑦물이 고이거나 관수에 의한 과습은 직접, 간접으로 피해를 많게 한다.

⑧발생지역에서부터 하류에 위치한 포장에 유수에 의하여 역병균이 전염만연한다.

⑨역병균은 햇빛이나 건조에 의하여 사멸하기 쉽다. ㉔