

부란병

반점낙엽병

# 방제법연구



원예시험장 과수1과  
과장 김성봉

## 어떤 병인가?

### 가. 부란병(腐爛病)

사과나무 부란병은 1880년대에 일본에서 최초로 발생되었으며 우리나라에서는 1915~1919년에 발병되었다는 보고가 있다. 그후 피해면적이 점차 확대되어 1965년까지 발병율이 8.3~69.3%였고 1967년~1970년까지 평균이병율(罹病率)이 33.8%로 보고되었다.

본 병원균은 *Valsa mali*로 불

리웠으나 지금은 고바야시(小林)에 의해 *Valsa ceratosperma* 로 바꾸어졌다. 그러나 이 병의 발병이 주로 불완전세대에 의하여 주도되므로 구미지역에서는 *Cytospora canker*로 불려지고 있다.

수세 약하거나 과다결실주 상처부위를 통해 침입 발병

본 병원균의 포자는 주로 3~6월, 9~11월에 비산하여 식물체의 사조직(死組織) 즉 전정상구, 조피, 과경이 떨어진 곳(落果痕)

및 일소부위(日燒部位) 등을 통하여 침입 발병하는데 특히 수세가 약한 나무, 과다결실시킨 나무에 많이 발생된다.

부란병균의 특성을 살펴보면 생육온도는 5~38°C 이나 -20°C 에서도 생활력을 잃지 않는다. 5°C 에서도 장시간이면 발아력을 상실하며 50°C 에서는 5분이면 죽는다. 병포자(柄孢子)의 수명은 수체내에서는 수개월간이고 자연 상태에서는 대단히 짧아 6일정도라고 보고된 바 있으나 건조상태에서는 70일간 생존이 가능하다는 보고도 있다. 생육에 적합한 pH는 4.5정도이며 pH13에서는 30일이 지나도 전혀 생육이 되지 않는다.

Thiamin에 생육반응 좋아

Vitamin과의 관계를 보면 Thiamin에 대한 생육반응이 가장 좋고 기타 Vitamin, acid 등에서는 Thiamin이 가해질 경우 균사의 현저한 생육촉진현상을 볼 수 있으며 그 중 Biotin이 가장 크게 반응한다.

품종간의 저항성 차이는 다소 있는 것으로 보고된 바 있으나 병의 발생현상을 살펴볼 때 그 차이를 인정하기가 매우 어렵다

는 보고도 있다.

### 나. 반점낙엽병(班點落葉病)

사과 반점낙엽병은 병원균이 *Alternaria mali* Roberts로서 전세계의 사과재배지역 전역에 분포하고 있으나 북방지역은 그 피해가 경미(輕微)하고 남방지역인 우리나라와 일본의 사과산지에 많이 발생되어 피해가 심하다.

습도높은 장마기에 발생 많아

반점낙엽병의 포자는 곤봉형으로 1~7개의 격막이 있으며 전염은 주로 이 분생포자로서 이루어진다. 월동(越冬)은 낙엽된 병든 잎이나 나무가지, 눈(芽)에서 지내며 봄에 활동을 시작, 5월중순경부터 병징이 나타나기 시작하여 6월중순이후 장마기에 많이 발생하고 9월중순까지 발병한다. 또 기온과 강우량에 따라 발병이 좌우되나 습도가 92%이상 올라가면 포자형성이 증가되고 98% 이상이 되면 급격히 증가된다. 전염후 나타나는 증상은 잎에 발병하였을 경우에는 처음에 둥글고 갈색 혹은 흑갈색의 점으로 시작하여 점차 확대되어 2~5mm의 크기로 커지며 자갈색의 테두리가 생긴다.

## 감수성 인도품종에 쉽게 발생

본 병의 후반기에는 대부분의 병반이 2차적으로 확대되며 회갈색으로 변하기도 하고 구멍이 뚫린다. 과실의 병반발생은 5월하순부터 시작되며 8월상순~9월중순까지가 중요한 발생시기로 과실에 형성되는 병반은 흑점의 과점갈변형으로 감수성 품종인 인도품종에 많이 발생한다. 병징은 둥글거나 난형(卵型) 흑회색반점에 외곽은 붉은색 무늬로 병반부위가 다소 움푹 들어간다. 병반이 크고 짙은 병징은 아니지만 상품가치를 떨어뜨린다.

온도와 잠복기간과의 관계를보면 앞에서는 28℃ 이상에서 3시간 정도 경과하면 발병이 이루어지며 과실에서는 앞에서 보다 낮은 16~24℃에서 발병이 촉진되고 28℃~32℃에서는 오히려 발병이 억제된다고 한다. 균사는 pH5.0~7.4에서 비교적 생육이 양호한 것으로 나타나 있으나 pH4.5~8.6에서도 생육에 별다른 장애가 없는 것으로 알려져 있다. 또한 이 병의 병원균과 강우 및 습도와와의 관계를 보면 포장상태에서 강우 2~4일 후에는 병의 발생이 관찰되며 신초에서 엽위(葉位)에

따라 병반군(病班群)의 층이 형성된다.

이러한 자료들을 종합해 보면 반점낙엽병의 대발생이 이루어질 수 있는 환경조건은 기온이 28℃ 정도이고 강우가 24시간 이상 지속되며 습도가 98% 이상 유지될 때가 가장 좋은 발병조건임을 알 수 있다.

## 어떻게 방제할 것인가?

### 가. 부란병

현재까지 부란병을 방제하기 위한 직접적인 방제방법으로 수관에 약제를 살포하여 발생밀도를 줄이는 방법과 환부(患部)를 깎아내고 약제를 도포하는 치료방법이 주로 실시되고 있다. Isin이 보르도액의 효과에 대하여 보고한 바 있고 석회유황합제 또는 결정석회유황합제 및 톱신 등의 살포효과가 인정되어 실용화되고 있다.

### 치료후 도포제효과 인정돼

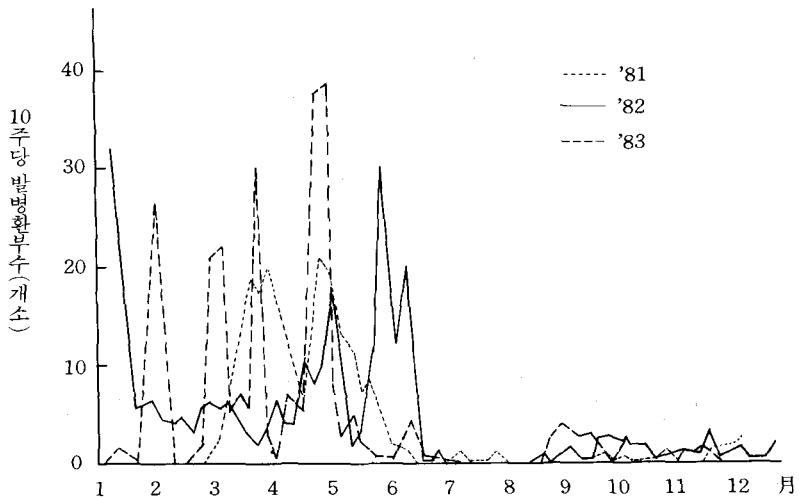
치료후 도포제로서는 발코트, 톱신페스트가 효과적이라고 보고된 반면 토권법도 효과가 좋은 것으로 보고된 바 있다. 또한 FRY(82)에

는 북미지역에서 부란병의 발생은 적절치 못한 수체영양(樹體營養)이 큰 원인이며 특히 칼리함량이 문제된다고 하였고 저온 및 습도의 영향도 문제시된다고 하였다. 또 주당 발생 신초수가 적고 엽면적, 간주비대량(幹周肥大量)이 적은 나무와 착과수가 많은 나무 및 30~40년 이상되는 노목에서 발병이 많다는 보고도 있다.

저온기에 전정하면 발병높아  
일본 나가노현시험장(長野県試

驗場)의 시험결과에 따르면 사과 660주중 11월에 전정한 처리가 28%, 12월 전정은 13.3%, 2월 전정은 3.2%의 부란병 발병율을 보였는데 이러한 결과로 전정이 저온시기에 이루어지면 유합조직의 형성이 늦어 부란병에 감염, 발병된다는 것을 알 수 있다.

따라서 많은 연구에도 불구하고 날로 증가되고 있는 부란병에 대한 새롭고 효과적인 치료 및 방제방법을 모색하고자 원예시험장에서 여러가지 시험을 수행한 바 그 결과는 다음과 같다.



(그림1) 연도별 시기별 부란병 발생소장

6월이후 발병은 극히 적어

1981년 3월부터 1983년 12월까지 포장에서 발병환부수에 따라 발생소장을 조사한 결과 1월에서 6월까지 계속하여 발생하였으며 그 이후에는 아주 미소한 상태의 발병을 나타내었다. 이러한 결과는 지금까지 알려진 3~4월과 9~10월에 2회에 걸쳐 그 증상을 나타내고 여름철에 그 발생이 중지

된다고 한 것과는 다소 차이가 있다(그림1 참조)

주지·부주지·측지서 발병율높아  
수관부위(樹冠部位)에 따른 발  
생상태를 조사한 결과 나무의 골  
격을 이루는 주지(主枝) 및 부주  
지와 측지에서서 발생이 가장 많  
았으며 다음이 과경지(果梗枝)로  
'83년도에는 과경지부란병이 심  
한 것을 볼 수 있다(표1 참조)

〈표 1〉 수관부위별, 월별 연도별 부란병 발병상태

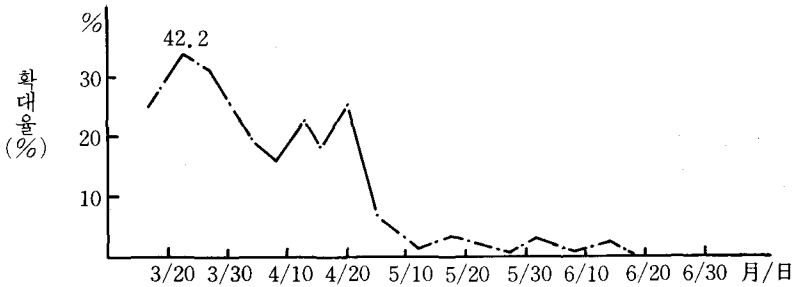
(단위 : 개/10주)

부 위	월	연도												계	比率
	년도	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
주 간	'81		11	5	5							2		12	3.8
	'82	6			4	2								12	
	'83	2		1	1					7				11	
	小計	8		6	10	2				7		2		35	
주 지 부주지	'81			35	90	53	5	5		5	1	6		200	46.1
	'82	24	11	16	14	24	4			2	1	1	1	100	
	'83	26	5	56	18	14	2	1	1			1		122	
	小計	50	16	107	122	91	11	6	1	7	2	8	1	422	
측 지	'81			36	9							7		52	30.4
	'82	33	15	21	32	25	5		1	7	5	7	1	152	
	'83	12	10	27	15	6				1	1	2		74	
	小計	45	25	84	56	31	5		1	8	6	16	1	278	
과경지	'81				5	30	29						2	79	19.7
	'82	1			48	5	7			2	9	6	2	101	
	'83	5		17	53	35	36			2	9	8	2	180	
	小計	6		17	53	35	36			2	9	8	2	180	
계	'81			76	104	53	5	5		5	1	15		264	100
	'82	64	26	37	55	81	48		1	9	8	8	4	343	
	'83	45	15	101	82	25	9	1	3	17	7	5		308	
	小計	109	41	214	241	159	62	6	4	31	16	28	4	915	
비 율		11.9	4.5	23.4	26.3	17.4	6.8	0.7	0.4	3.4	1.7	3.1	0.4	100	

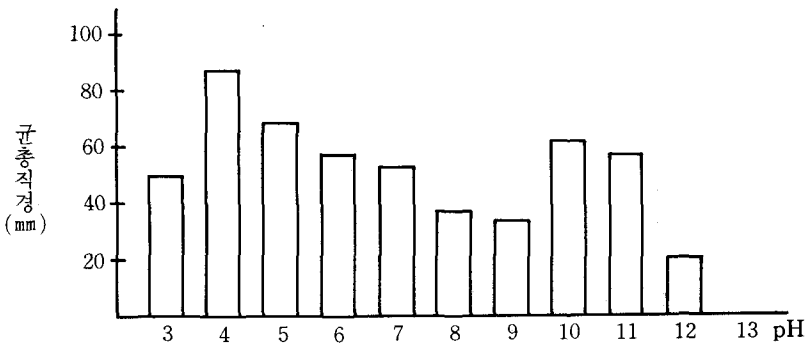
5월이후 병반확대 경향적어

시기에 따른 부란병의 병반확대정도를 조사한 바에 의하면 그림2와 같이 3월에서 4월 20일까지 병반확대가 가장 많이 되는 시기였으며 5월부터는 병반의 확대가 적었다. 이 결과는 일본의 시마다(島田)가 나가노현 과수시험포장에서 조사한 4월상순에서 8월상순까지 병반확대가 계속 이

루어진 결과에 비해 시기가 짧고 빠른 차이를 보였다. 이러한 차이는 수체내의 수분 및 영양상태 또는 기상의 차이에서 오는 결과라 생각되나 확실한 원인은 알수 없다. 본 조사기간동안 이들의 병반에서 병포자만을 발견하였을 뿐 자낭포자는 발견하지 못하였는데 이는 Agrios가 부란병은 주로 불완전세대(imperfect stage)에 의해 주도된다고 보고와 일치



(그림2) 시기별 부란병 병반확대율



(그림3) 배지의 pH별 부란병균 발육상태

하는 것으로 사료된다.

(그림 2 참조)

배지의 pH별 부란병균의 발육 정도는 사과나무 수체내 pH와 비슷한 pH4~5에서 가장 균총(菌叢)의 발육이 왕성하였고 pH3에서 다소 지연되었으며 pH12에서는 균사(菌絲)의 생육이 미약하였다. 특히 pH13에서 완전히 균사의 생육이 억제 또는 정지된 상태를 볼 수 있었다(그림 3 참조).

가성소다 살포구선 재발안돼

부란병의 치료효과시험 결과 '81년에 가성소다 10%액을 도포(塗布)한 구(區)에서는 재발된 것이 없었으며, 요소 20% 처리

구, 칼슘아르세네이트처리구 및 지오판+콩기름처리구에서 각각 6.7%의 재발율을 나타내었다. 처리별 유합조직 형성정도는 발코트 및 지오판+콩기름 혼용도포구가 다른 처리에 비하여 높은 방제효과를 보였다. (표2 참조)

이어서 '82년도에 '81년 실내시험 결과를 근거로 가성소다 10%구를 1%로 낮추고 석회유황합제 및 기타 처리를 한 결과 발코트처리구가 13.3%, 무처리구가 16.7%의 재발율을 보였다. 그러나 가성소다 1%구, 칼슘아르세네이트 10%구 및 석회유황합제 원액을 도포한 구에서는 재발이 되지 않았다. (표3 참조)

'83년에 유합정도가 낮았던 가

<표 2> 처리별 재발율 및 유합조직형성율(1981)

처 리	구 분	농 도	재발율	유합조직형성율
NaOH	95%	10	0 %	10.3 %
CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	20%	5	66.7	8.5
요 소	46.6%	2.5	6.7	10.4
Ca <sub>3</sub> (AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	85.75%	10	6.7	12.1
지오판70%수화제30g + 콩기름30cc		原液	6.7	21.9
발 코 트	0.15%	"	26.7	17.3
토 권 법		—	86.7	—
L. S. D	0.05		33.8	9.1

성소다처리구에 유합을 좋게 할 수 있는 식물생장조절제인NAA를 혼용처리하여 유합조직형성을 촉진시킬 수 있는가를 알아보고자 시험한 결과 무처리구 16.7%에 비해 발코트 및 NAA단용처리구는 각 6.7%의 재발을 보였다. 반면 가성소다 1% 단용처리구에서는 환부 30개중 1개가 재발되었으며 가성소다와 NAA혼용

처리구에서는 재발되지 않았다. (표4 참조)

#### 나. 반점낙엽병(班點落葉病)

본 병은 1907년 미국의 동부 및 남부에서 최초로 발견된 이후 우리나라는 1914년 일본인 하라(原)와 나까다(中田)에 의해 대구 방에서 채집한 사과잎에서 *Alternaria mali*를 분리하여 갈색반점

<표 3> 처리별 재발을 및 유합조직형성율(1982)

처 리	구 분	농 도	재발율	유합조직형성율
NaOH	95%	100배	0% 0.71*	86.7 %
Ca <sub>3</sub> (AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	85.75%	10	0 0.71	83.3
ACM액제	0.03%	원액	0 0.71	93.3
석회유황합제	32°	원액	0 0.71	93.3
발 코 트	0.15%	원액	13.3 3.67	83.3
무 처 리		—	16.7 4.10	76.7
L. S. D	0.05		0.74	12.27

\*  $\sqrt{x+0.5}$  의 변형치

<표 4> 처리별 재발을 및 유합조직형성율(1983)

처 리	구 분	농 도	재발율	유합조직형성율
NaOH	95%	100배	3.3%	76.7 %
발 코 트	0.15%	원액	6.7	70.0
NaOH 1%+NAA	50ppm	원액	0	83.3
NAA	50ppm	원액	6.7	70.0
무 처 리		—	16.7	66.7
L. S. D	0.05		12.9	NS



병이라는 명칭을 사용하기도 했다.

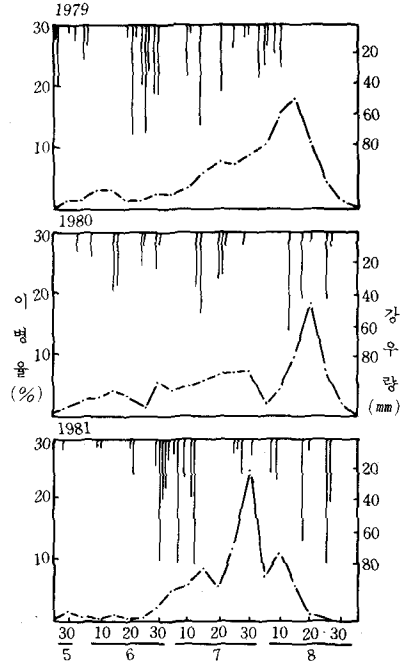
1979년부터 1981년까지 발생소장과 방제적기 및 방제약제를 선 발하고자 원예시험장에서 시험한 결과를 보면 다음과 같다.

순간 강우량과 밀접한 관계 수원지방에서 3년간 발생소장을 조사한 결과를 보면 최초 5월 하순경부터 발병되기 시작하여 최성기는 7월하순부터 8월중순이며 8월하순에 가서는 발생량이 현저하게 줄어드는 것을 볼 수 있다.

강우량과 발생정도간에 밀접한 관계를 보여주었는데 이는 세끼구찌(關口)의 조사결과와 일치하는 것이며 기다지마(北島)의 순간(旬間)강우량이 70~100mm일때 본 병이 격발한다는 보고와도 일치한다. (그림4 참조)

약제별 방제효과시험에 있어서는 무처리에 비하여 모든 처리약제의 방제효과가 우수하였으나 약제간 효과의 차이는 인정할 수 없었다.

연도별 약제처리에 따른 낙엽율을 조사한 결과 무처리에 비하여 모든 공시약제는 공히 고도의 유의성을 보였으며 약제간에 차이를 인정할 수 없었다.



〈그림4〉 연도별 시기별 반점낙엽병 발생소장

표5는 방제적기를 구명하고자 '79년 개화기를 전후로 포리옥신 10% 수화제를 각처리별로 1회씩 살포하여 이병엽을 조사한 결과 약제처리시기별로 이병정도의 차이가 없었다.

낙화직후부터 강우기방제가 효과적

따라서 '81년에는 개화기를 전

〈표 5〉 약제살포 시기별 이병엽율(1979)

구 분 시기별	6月 21日			7月 24日		
	조사엽수	이병엽수	이병엽율	조사엽수	이병엽수	이병엽율
개 화 직 전	1,091	62	5.7%	1,091	333	30.5%
낙 화 직 전	1,220	95	7.8	1,240	417	33.6
낙화10일후	985	60	6.1	1,008	315	31.3
" 20일 "	1,081	88	8.1	1,094	354	32.4
" 30일 "	1,084	95	8.8	1,129	337	29.8
무 처 리	1,060	99	9.3	1,006	330	32.8
L.S.D 0.5			N.S			N.S

후로 5회씩 중점방제구를 설치 Thalonil수화제 600배를 공시하여 살포한 결과 7월 5일까지는 초기중점방제구나 무처리구간에 이병엽율에 차이가 없었고 그 이후 강우가 많은 시기에는 후기 즉 낙화후 10일부터 중점방제구는 무처리 또는 초기중점방제구에 비하여 현저히 이병율이 낮았다. (그림5 참조)

따라서 방제적기는 개화기중점방제 보다 후기 즉 낙화후 10일부터 강우기에 중점방제하는 것이 반점낙엽병 방제에 효과적이라는 것이 인정되었다.

## 방제는 가능하다

### 가. 부란병

① 부란병의 최대발생기는 3~5월경이며 발생부위는 주지, 부주지, 측지 및 과경지 순으로 발생하는 것이 조사되었다.

② 부란병 환부치료는 병반부위를 조기에 삭제하고 가성소다 1% 및 석회유황합제 원액을 7~10일 간격으로 3회 이상 도포하면 방제할 수 있다.

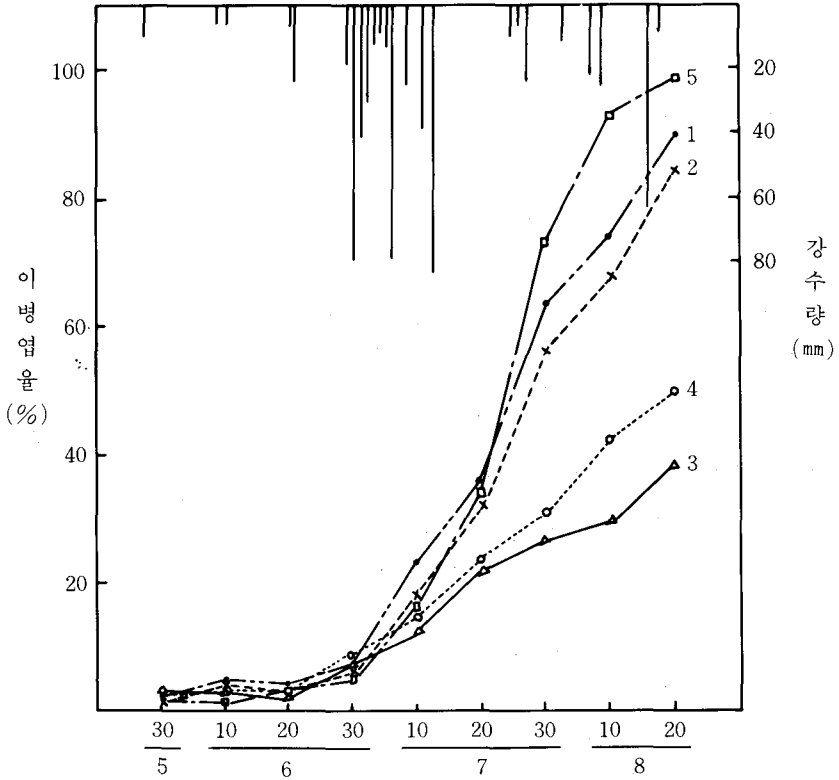
### 나. 반점낙엽병

① 반점낙엽병은 5월하순부터 발병되기 시작하여 발생최성기는 7월하순에서 8월중순이었다.

② 약제별 방제효과는 무처리에 비하여 갭타폴수화제, 이프로수화제, 타로닐수화제, 만코지수화제 및 포리옥신수화제가 유의한 효과가 인정되었으며 약제살포시기는 낙화후 10일부터 중점

방제하는 것이 방제효과가 있다.  
 끝으로 모든 병해충의 방제는  
 성심성의껏 애착심을 갖고 과수

전체에 골고루 약제를 철저히 살  
 포해야 한다.



〈그림5〉 방제시기별 반점낙엽병 이병엽률

- 범례 : 1. 인편이 떨어진 직후부터 10일간격 5회  
 2. 개화직후 1회, 낙화직후 1회, 그후부터 10일간격 3회  
 3. 낙화후 10일부터 10일간격 5회  
 4. 낙화후 30일부터 10일간격 5회  
 5. 무처리