

(病) (害) (研) (究)

8월이후 無袋栽培가 바람직

사과부패병 발생현황과 방제

경상북도 농촌진흥원 식물환경과장 이 재 석
농 학 박사

병든 과실의 모양 변하지 않아

사과 부패병(腐敗病)은 최근에 재배면적이 늘어난 후지, 무쓰, 오래이등 황색계 신품종 사과에 주로 발병되어 큰 피해를 주는 병으로 탄저병, 흑부병, 역병등과 같이 과실을 썩게하는 병이다.

병든 과실은 탄저병과 비슷하므로 농민들은 "물탄저병"이라고 부르기도 하나 사과 부패병은 탄저병과 발병시기 그리고 초기의 병반동이 비슷 하지만 탄저병과는 다르다.

사과 탄저병은 과실에 이병이 되어 병반이 커짐에 따라 이병(罹病)

된 갈색부위는 확대되어 오그라지면서 움푹하게 들어 갈뿐 아니라 둥근무늬(輪紋)모양이 여러겹 생기고 과실의 모양이 쭉그러지고 변색이 되면서 병든부위에서 황색의 끈끈한 액체가 밀려 나온다. 그리고 병든부분 속의 과육(果肉)은 맛이 쓰다.

그렇지만 부패병은 과실에 이병이 되어도 과실의 모양이 변하지 않고 병든부위의 과육맛이 쓰지 않는것이 특징인데 탄저병 보다 병든부위는 과육속에 까지 깊이 썩고 심하면 과실 전체가 물렁물렁 하게 썩어 버린다.

붉은 병반이 담갈색으로 변해

사과에 부패병이 걸리게 되면 초기에는 병반주변에 붉은색의 색소가 모여 병반은 붉게 보이지만 그후 담갈색을 띤다. 그리고 병반이 크게 확대 되면서 갈색농담(褐色濃淡)의 둥근무늬를 형성하고 시일이 경과됨에 따라 병반중앙부에는 작은 검은 점의 병자각(柄子殼)이 형성된다. 그런데 이 검은점은 운문을 형성하지 않는것이 특징이다.

나무에서 이병이 된 사과는 낙과가 되나 나무에 그대로 남아 미이러 화 되는 것도 볼수 있다.

우리나라에서 사과 부패병은 1970년 초기에 대구, 충주, 예산지방에서 발병된바 있고 1976~1978년에 많이 발병되어 큰 피해를 본적이 있으나 효과적인 방제대책은 없었으며 현재도 방제에 관한 연구가 수행되고 있으나 전국적으로 발병이 되고 있는데 앞으로 이병성 신품종사과가 확대재배 되면서 석회보르도액의 사용회수가 격감되고 무대재배(無袋栽培)가 늘어날 경우 심한 피해를 입을 가능성이 있을 것으로 생각된다.

無袋栽培확대 피해 증가될듯

이웃나라 일본에서도 사과 부패

병은 지역에 따라 20~30%나 큰 피해를 주므로 1979년 부터 사과 주요 병해로 지정하여 방제에 힘을 쓰고 있는 실정이다.

원전세대 아직 究明못한 상태

현재까지 사과 부패병균의 완전세대는 구명되어 있지 않고 있으나 불완전균강 병자각균목(柄子殼菌目)에 속하는 마이크로포마(Macrophoma.SP)속균에 기인 한다고 알려져 있으며 이균은 25~30°C에서 왕성하게 자라고 10~35°C 사이에서 생육이 가능 하다.

균사의 생육은 초기에 회백색 내지 회색으로 가는 균사가 발생하나 점차 시일이 경과 되면서 굵어져 일정한 기간이 지나면 결막이 있는 흑색의 균사가 된다.

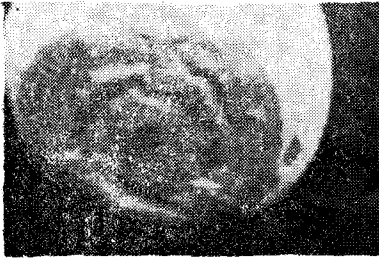
병자각은 구형 또는 편구형인데 이것은 균사에서 형성된다.

병자각의 형성 온도는 20~35°C이고 최적온도는 30°C로서 광선이 비치는 곳이어야 되며 형광등 하에서는 1,000~9,000룩스(Lux)에서 정상적으로 형성된다.

병자각은 처음 이병부위의 조직속에서 분생자경(分生子梗)이 발달하여 분생 포자를 형성하며 나중에 표피를 뚫고 공구부(孔口部)가 노출되어 포자를 유출시키는데 색깔

□ 사과부패병의 발생현황과 방제 □

◇ 부패병에 걸린사과



은 흑색이며 병자각의 크기는 230~530 μ 이고 공구부의 크기는 25~55 μ 이다.

분생자경은 병자각 내측에 밀생되어 있고 무색의 단세포(單細胞)이며 분지(分枝)되지 않고 선단에 1~2개의 병포자(柄孢子)를 형성하는데 크기는 사과 탄저병 보다 다소 커서 10~20 \times 2.5~5.0 μ 정도이다.

병포자는 무색단포 이고 타원형 또는 방추형으로 이것 역시 탄저병 보다 다소 큰 20~30 μ \times 6~8 μ 정도인데 평균 크기는 25.8 \times 7.3 μ 이다.

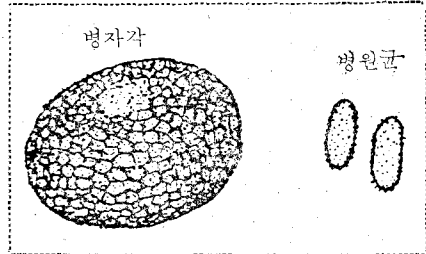
陽光面에서부터 발병 시작돼

병원균의 월동 관계는 확실치 않으나 사과나무 월동가지에 있는 사과귀 모양의 돌기와 조피병(粗皮病) 환부에서 많이 발병되고 있다.

**粗皮病患部에서 많이 發病
當年에는 2차 감염 없는듯**

과실에 감염은 6월하순 부터 7월

◇ 사과부패병균의 병자각형태



중순 사이에 주로 감염이 되나 실제로 병징이 나타나서 육안으로 볼수 있는 것은 빠를경우 8월상순 부터 시작해서 10월 수확기 까지도이다. 그러나 당년에 2차감염은 거의 나타나지 않는 것으로 알려져 있다.

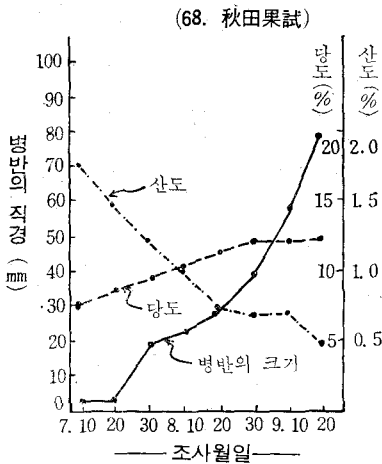
병원균은 일단 감염이 되면 일정한 잠복기를 거쳐서 발병이 되는데 그 기간은 분명하지 않으나 과점(果點)을 통하여 침입 하게되며 처음 발병은 나무위쪽 햇빛쪼이는 면(陽光面)에서 부터 나타나기 시작하고 과실 자체의 발병부위도 햇빛쪼이는 면에서 먼저 발생하기 시작한다. 이와같이 부패병은 햇빛과 관계하여 발병이 되지만 이것은 빛 그자체가 직접 병원균과 관계가 있는것이 아니고 과실의 숙도(熟度)에 따라 과육(果肉)의 산도 저하와 높아지는 당도에 크게 관계 되는 것으로 보아 어느정도 숙기에 도달해야만 병원균의 생육이 왕성해져서 발병이 된다. 그러므로 유과기에는 감염이 어렵다.

□ 사과부패병의 발생현황과 방제 □

糖度낮은 幼果期, 감염어려워

사과 부패병의 포자는 탄저병균과 같이 빗물등에 의하여 움직이는 것으로 생각된다. 이는 비가 5~10mm 정도만 와도 가지와 줄기 표면에 흐르는 빗물속에 병포자의 밀도가 가장높은 상태라고 하며 가지 줄기에 흐르던 포자들이 빗방울에 섞여 확산되어 비산(飛散) 한다고 한다.

◇ 산도·당도에 의한 병반의 크기



황색계 신품종에 발병 많아

시기별 품종별 발병상황을 표 1에서 보면 8월하순에는 후지가 8.6%로 가장 높고 오레이 3.2%, 무쓰 2.7% 순이었으나 수확기에는 무쓰

가 42.0%로 제일 높았고 오레이 29.9%, 후지 28.9%, 인도 27.0% 순이었다.

8월후 후지, 수확기 무쓰많아

1980년 경북농촌진흥원 조사치도 대체로 후지, 메구미, 무쓰등이 수확기에 발병율이 높은편 이었으나 사과 부패병은 해에 따라서 품종과 조사지역 별로 이병과율의 차가 많은것 같다.

표 1. 품종별 발병상황

('79~'80 원시, 경북농진)

구 분	이 병 과 율 (%)			
	원 시 조 사		수 확 기 사	
	8하순	수확기	칠곡	월성
후 지	8.6	28.9	77.8	4.2
무 쓰	2.7	42.0	6.9	2.3
메 구 미	—	—	8.2	3.5
오 레 이	3.2	29.7	—	—
골 덴 테리셔스	—	—	3.8	2.5
인 도	0.4	27.0	3.4	2.1
스 타 킴	0.5	14.7	—	—
국 광	1.0	11.3	5.6	4.0
홍 옥	0.5	6.6	1.0	0.6

6~8월에 감염 수확기까지 지속

사과 부패병은 착색계품종 보다 황색계 신품종에 발병이 심하고 홍옥과 국광에도 발병이 되나 경미한

표 2. 수관부위와 나무 상태별 발병 상황

(81. 원시)

구	분	이 병 과 율 (%)			
		9.5	9.25	10.15	평 균
수관부위	—160cm 이상	23.8	19.2	16.7	19.9
	—81—160cm	17.3	22.4	15.6	18.4
	—지표면—80cm	28.6	26.2	15.3	23.4
나무의상태	—건전한 나무	3.0	4.2	6.3	4.5
	—조피증상, 심한나무	30.2	22.3	17.5	23.3

표 3. 유대 및 무대 재배에 의한 부패병 발병율(79. 岩手縣農試)

		발 병 상 황		
		경 미 한 과 원	다 발 과 원	격 발 과 원
후지	—무대(봉지안착율)	7.4(%)	21.6	72.0
	—유대(봉지착율)	0.6	9.5	11.4
무쓰	—무대	—	—	33.1
	—유대	—	—	4.0

편이다.

그리고 경시적 이병상황을 보면 6월에서 8월사이에 주로 감염이 되어 수확기까지 계속해서 발병이 되고 있다.

果點부터 발병돼 부정형병반

과실에서 발병은 과점(果點)부터 시작되고 갈색의 원에 가까운 병반이 생기고 확대되면 부정형인 병반이 된다.

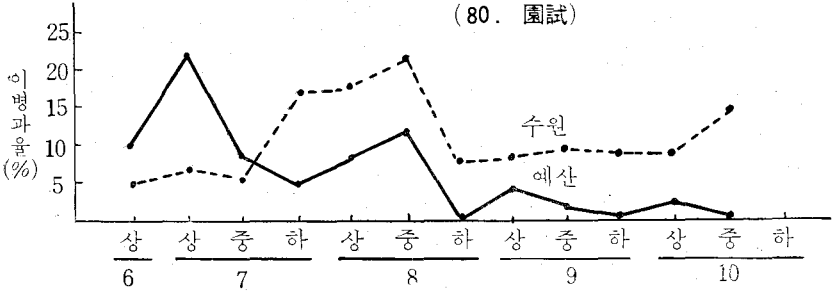
그리고 과실 전체에 퍼지기도 한다. 부패병의 병반 면적과 발병후

경과일수와의 관계를 보면 부패병의 병반확대는 하루에 병반크기가 약 60~70%씩 커지며 병반확대율(y)과 일수(x)간에는 고도의 정의 유의적인 상관성이 있다.

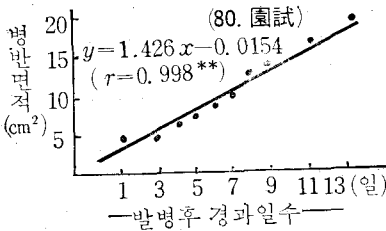
수관부위(樹冠部位)와 나무상태별로 부패병 발생 정도는 왜성사과의 경우 지면으로부터 가까운 곳이 수관상부보다 이병과율이 현저히 높다 그리고 건전하게 생육한 나무에 비해 수세가 약하거나 조피증상(粗皮症狀)이 심한 나무의 주간 및 주지부근에 결실된 과실은 발병이 심하다.

□ 사과부패병의 발생현황과 방제 □

◇ 부패병의 경시적 이병상황



◇ 병반의 크기와 발병후 일수와의 관계



8월이후 無袋栽培가 좋아

사과 부패병은 착과후 유대재배 (有袋栽培)를 한다음 8월 15일이후에 봉지를 벗기고 계속 수확기 까지 무대재배 한것이 가장 발병율이 낮은 것으로 보아 현재 무대재배를 하는 농가가 많고 과거에 비하여 보호살균제인 석회 보르도액의 사용 회수가 줄어들어서 발병이 증가 하고 있는것으로 생각 할수 있다.

1979년 이와테켄(岩手縣)에서 유대재배와 무대재배를 한 부패병의

발병 정도를 조사한 결과 유대재배는 무대재배보다 발병율이 낮았으나 무대재배는 발병율이 높았다.

육안으로 확인 후 방제는 어려워

사과 부패병은 6월부터 10월까지 병원균의 감염기간이 길고 감염된 병균은 일정한 잠복기간을 지나 발병하게 된다.

그러므로 감염 시기는 육안으로 병증(病症)을 볼수 있는 1~2개월 전인 6월중순에서 7월말경이 되므로 발병을 막기 위해서는 이기간에 방제를 철저히 하여야 한다.

6월부터 철저한 방제작업

현재까지 알려져 있는 사과 부패병 방제 약제로는 홉뿔, 겹타폴,

표 4. 과실 노출기간별 발병상황

('82 경북농진)

	무대(無袋) 재배기간(월, 일)						무대재배
	6.15—30	7.1—15	7.15—30	8.1—15	8.15—30	9.1—5	
이 병 과 율(%)	6.5	3.7	5.3	5.3	2.5	2.3	21.4
착 색 정 도	—	—	—	—	+	++	+++

+++ , 착색양호

켈탄, 다코닐, 유기동제 등의 약효가 어느정도는 인정되고 있는데 방제는 6월하순부터 8월하순 까지 집중방제 하는것이 가장 효과적 이었다.

육안으로 발병된 것을 본 다음 방제 약제를 살포하면 그때 병원균은 과실속까지 감염되어 방제효과는 기대하기 어렵다.

粗皮症나무는 집중방제

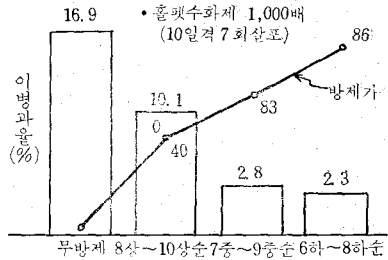
나무의 수세가 약하거나 조피증상이 있는 사과원은 병원균의 밀도가 높을 것이므로 방제하는 회수를 늘려 철저히 방제 하는것이 좋다. 그런데 사과 나무의 수세는 지력과 바로 직결되므로 시비를 합리적으로 하면서 유기질을 충분히 시용하여 이상적인 토양의 3상(三相)비율을 고려하고 한발매 물관리를 잘해서 수세를 조장하여야 한다.

수확시까지 조기낙엽 없도록

일본 미야기(宮城縣)깡에서 시험한 결과를 보면 보르도액 통년(通年) 살포가 우수하였으며 또한 전반기에 유기동 켈탄제를 살포하고 후반에 보르도액을 살포한 것이 효과적이었다. 아키타(秋田)에서도 6월

◇ 시기별 방제효과

('82. 慶北農振)



중순 부터 8월하순 까지 보르도액 과 유기동 켈탄제의 살포 효과를 인정하고 있다. 그리고 수확기까지 나무의 잎을 잘 보존해서 조기 낙엽이 되지 않게하여 일소(日燒) 현상을 막고 과실이 햇빛 쬐이는 위치에 너무노출 되지 않게 하는 것도 좋을 것으로 생각한다.