

배나무잎 이상반점증상

검은무늬병과 비슷한 바이러스병으로 추정
「신고」 품종 발병주율 23%, 큰 피해 우려



남기웅
농업기술연구소 병리과

우리나라배는 품질이 우수하여 국제경쟁력이 있는 수출유망작목으로 각광받고 있다. 현재 재배면적이 약 10,500ha로 매년 급증하는 추세다. 그동안 만삼길, 장십랑, 금춘추가 주재배 품종이었으나 현재는 신고가 총재배면적의 약 55%를 차지하고 있다.

최근에는 이상반점증상이 전국에서 발생되고 있으며 배의 수량과 품질에 큰 피해요인이 되고 있다. 그동안 이상반점증상은 검은무늬병과 비슷하다 하여 유사흑반병으로 불려져 왔고 또한 괴저반점병, 도깨비병 등 지역에 따라 각각 다르게 불려지고 있으나 그 원인과 방제방법이 확실치 않아 농가의 피해가 점차 확대되고 있다.

이 글에서는 현재까지 밝혀진 연구결과를 토대로 피해증상과 원인 및 방제대책에 대해서 기술한다.

이상반점증상의 유래

1970년대 후기부터 나주 배주산단지 등에서 검은무늬병에 대한 저항성품종으로 알려진 만삼길, 신고 품종에서 검은무늬병과 유사한 반점증상이 발생하기 시작했는데 홍(1981)등이 이상반점증상으로 호칭하여 처음으로 연구가 시작되었다. 그 연구결과를 보면 신고보다는 기부의 성엽에서 발생하고, 병반으로부터 각종 병원균을 분리하여 병원성을 검정하였으나 재현되지 않았다. 또한 각종 농약을 공시하여 약효시험을 한 결과 공시약제 모두 약효를 인정할 수 없었다. 그후 기(1984)등은 병원균을 분리하여 병원성을 검정한 결과 배검은무늬병원균인 *Alternaria kikuchiana*의 병원성 분화가 일어나서 기존의 저항성 품종이 이병화되었다고 보고했다.

그러나 박(1988)등은 만삼길과 신고는 전과 다름없이 검은무

늬병에 저항성 품종이라고 재확인했다. 또한 예(1988)등은 이상반점으로부터 *Alternaria* spp. 균을 분리하여 여러가지 방법으로 병원성 검정을 하여본 결과 병징이 재현되지 않았다. 따라서 *Alternaria* spp. 균에 의한 것은 아니라고 하였다. 그후 정(1993)등은 새로운 병원세균인 *Enterobacter*에 의한 잎갈색점무늬병이라고 보고를 한 반면, 남(1993)등은 점목전염되는 바이러스성 병이라고 서로 상반된 보고를 하였다.

이상반점증상이 70년대 후기에 발생하여 문제가 되었지만 전국 과수원 현지조사 결과 훨씬 그 이전부터 부분적으로 발생하였던 것으로 판단된다. 그동안 주재배 품종이 일본품종인 점으로 보아 확실치 않지만 일본에서 묘목 또는 접수를 농가에서 임의로 수입해서 번식하는 과정에서 전염되지 않았나 추측된다. 이 증상에 대해 연구를 시작한지 14년이 흘렀으나 그 원인이 확실치 않은 것은 과수병이 그만큼 다루기가 어렵고 또한 기간이 많이 걸린다는 증거이기도 하다.

검은무늬병과는 다른 증상

이상반점증상은 수원지방의 경우 5월 중순경부터 도장지 기부 잎과 과초엽이 성엽이 되어 경화되면서 발생하였다. 초기에는 대

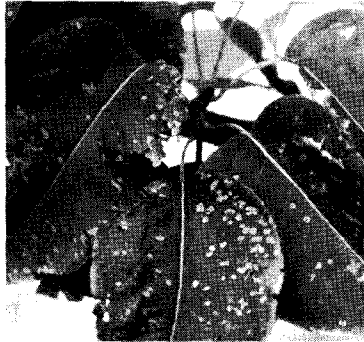


사진1. 배나무잎 이상반점증상의 전형적인 병징 (왼쪽: 초기증상, 오른쪽: 후기증상)

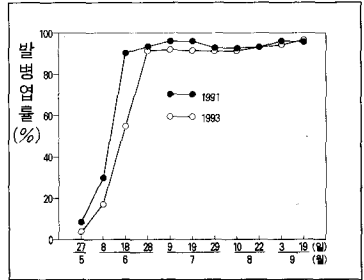
부분 잎 표면에 투명하게 보이는 황색반점이 발생하기 시작하여 황색반점의 표면이 점차 적자색으로 변하면서 곧 흑갈색으로 변하였다. 흑갈색 반점은 시간이 지나면서 갈색으로 색택이 열어지며 후기에는 점차 회백화되어 조직이 고사하면서 종종 구멍이 생기기도 하였다. 구멍이 나지 않은 반점의 피사부분은 함몰되어 경계가 뚜렷해졌다. 초기에는 주로 타원형 또는 부정다각형의 반점이 잎의 가장자리나 소엽맥 주위에서부터 발생하였으나 시간이 지나면서 심해져 잎 전체로 번졌다. 반점의 크기는 초기에 직경이 0.9~2.5mm의 범위 (평균 1.47mm)로 일단 발생하면 대부분 더이상 커지지 않았지만 발병 최성기에 갈수록 작은 반점이 합쳐져 큰 반점이 되고 점차 불규칙한 병반으로 확대됐다(사진1).

그러나 이 병은 병징상으로 볼 때 대부분의 농가에서 혼동하고 있는 검은무늬병과 다음과 같은 면에서 쉽게 구별할 수 있었다.

첫째 이상반점증상은 주로 타원형, 부정다각형의 모양이 많은데 비하여 검은무늬병은 주로 원형이고, 둘째 이상반점증상은 주로 성엽의 경화된 잎에 전면적으로 일제히 발생하지만 검은무늬병은 주로 유엽과 유과에 발생하면서 그 크기도 대, 소 불균형으로 한 시기에 일제히 발생하지 않는다. 셋째 이상반점증상은 소엽맥간에 발생하지만 검은무늬병은 엽맥에도 발생한다. 넷째 이상반점증상의 경우는 발병한 잎이 뒤틀리지 않지만 검은무늬병은 반점주위에 황색을 띠면서 뒤틀리는 특징이 있다. 이러한 결과로 볼때 우선 병징상에서 검은무늬병과 큰 차이가 있고, 이상반점증상은 검은무늬병에 저항성인 신고에서 가장 심하게 발생한다는 면에서도 검은무늬병과는 명백히 다르다.

발생소장을 보면 수원지방의 경우 일반적으로 5월 중순부터 발생하지만 해에 따라 초발이 4~5일 정도 차이가 있었다. 병반은 주로 과충엽과 도장지의 기

그림1. 배나무잎 이상반점증상의 발생소장 조사(신고)



부잎부터 발생하기 시작하여 5월 하순부터 급격히 병반수가 증가하면서 발병엽률이 6월초에 20~30%에 달하며 6월 중하순에는 발병의 최대치에 이르렀다. 7월 이후에는 해에 따라 증감은 있으나 대개 7월중순부터 더 이상의 발생이 없었으며 이 상태가 8월까지 계속되었다. 기온이 서늘해지는 9월에는 7월 이후에 나온 잎이 경화되면서 새로운 병반이 약간 발생하였다(그림1).

이상반점의 가지별 발생위치를 보면 조사한 도장지 전체로 발병엽률이 약 74%나 되었으며 1신초당 대체로 3/4이하의 기부에서 발생이 많았고 선단부는 발생이 적었다. 신초기부에서 10번째 잎까지는 잎당 병반수가 30개 이상으로 심하게 나타난 잎이 25%이상 되었고 10번째부터 17번째 잎 사이에는 주로 병반수가 10개 미만으로 감소하였다. 또한 18번째 잎부터는 병반형성이 없어 아랫잎으로 갈수록 병반이 많고 윗잎으로 갈수록 병반이 적거나 없는 것으로 나타났다.

다(표1).

피해 및 발생분포

이 병이 발생하는 나무에는 나무전체에 증상이 나타날 뿐만 아니라 수분의 가치에 한정해서 발

생하는 경우도 있다. 일단 발생한 나무는 매년 발생하며 해가 더해가면서 그 정도가 심해진다. 발생이 심한 나무는 조기에 낙엽되어 수세가 쇠약해지므로 나무에 큰 영향을 미친다. 발병엽률이 80% 이상 심하게 발생한 나

무는 정상적인 나무보다 과실이 비대되지 않아 수량이 약 51% 정도 감소되며 당이 증가되지 않고 산함량이 많아 품질이 크게 저하된다(표2). 또한 낙엽이 현저하게 많이 되면 일소증상이 발생하여 동고병의 원인이 되기도 한다.

우리나라 11개 배 주산단지를 중심으로 괴저반점병의 발생을 조사한 결과 품종별로는 신고가 가장 많은 발생을 보여 전국평균 발병주율이 약 23%에 달하였다.

신고는 우리나라 재배면적의 약 55%를 차지하고 있는 중요한 품종으로 농가의 피해가 큰 것으로 생각된다. 만삼길은 전남 북 지역에서만 발생이 심한 반면 그외 지역에서는 발생하지 않았다.

장십랑은 지역에 상관없이 발생하지 않았다. 따라서 이 병은 품종에 따라 차이를 보여 저항성 품종과 이병성 품종이 있는 것으로 생각된다.

지역별로 보면 장십랑 주산단지인 울산지역에서는 신고에서 약간 발생하여 피해가 가장 적었고 전남지역에서는 만삼길, 신고, 금촌추 등에서 발생률이 높아 피해가 가장 심하였다.

그밖에 안성, 평택, 전주, 조치원, 공주, 용인, 남양주, 화성 등의 지역에서도 고루 발생하여 피해를 주고 있었으며 특히 신고 품종에서 피해가 가장 심하였다.

표1. 신고에서 이상반점증상 발생엽의 분포상태

기부에서부터 앞 위치	조사가지수	엽당 이상반점수 분포비율(%)			
		0	1-10	11-30	31K
1엽	12	8.3	25.0	58.3	8.3
2	12	0	16.7	33.3	50.0
3	12	8.3	8.3	33.3	50.0
4	12	16.7	16.7	8.3	58.3
5	12	8.3	25.0	16.7	50.0
6	12	25.0	33.3	8.3	33.3
7	12	33.3	8.3	25.0	33.3
8	12	16.7	41.7	16.7	25.0
9	12	25.0	33.3	16.7	25.0
10	12	41.7	25.0	8.3	25.0
11	12	75.0	16.7	8.3	0
12	12	41.7	41.7	16.7	0
13	12	41.7	58.3	0	0
14	12	75.0	25.0	0	0
15	12	75.0	25.0	0	0
16	12	66.7	33.3	0	0
17	12	91.7	8.3	0	0
18	12	100	0	0	0
19	12	100	0	0	0
20	12	100	0	0	0
21	12	100	0	0	0
22	12	100	0	0	0

표2. 이상반점증상 이병과의 수량 및 품질조사

구분	지역	평균과중(g)	당도(Bx)	산함량(%)	수량지수
이병주	평택	365.0	7.7	0.695	43.8
	수원	313.5	10.8	0.658	57.8
건전주	평택	512.5	9.8	0.672	100.0
	수원	554.5	12.5	0.654	100.0



사진2. 이증절접에 의한 검정법

접목에 의해 전염되는 것

전염방법을 밝히고자 병원균을 분리하여 병원성 검정을 한 결과 병징이 전혀 재현되지 않았다. 따라서 병원체가 수체내에 있다고 판단, 시험을 수행하였다. 배실생대목에 이병주를 접목하는 방법 또는 실생대목에 이병지를 접목하고 그 위에 건전지를 접목하는 방법으로 2중 접목하여 각각 재배하면 이병지, 건전지 모두에서 이상반점증상이 심하게 발생하였다.

또한 이병묘목과 건전묘목 기부에 설접하여 재배하는 방법과 이병묘, 건전묘를 설접하지 않고 함께 재배하는 처리에서도 설접한 곳에서는 이병묘는 물론 건전묘에도 심하게 발생한 반면에 각각 재배한 곳에서는 이병묘목에서만 발생한 것으로 보아 진딧물 등 매개곤충에 의해서는 전염이 안되고 접목에 의해 전염되는 것으로 판단된다(표3).

과수는 주로 접목에 의해서 번

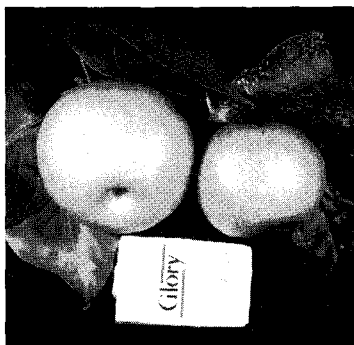


사진3. 이상반점증상의 이병과실(오른쪽)과 건전과실

식되므로 묘목양성시 또는 고접에 의해 품종갱신할 경우 이병된 접수로부터 전염된 것으로 생각된다. 과수의 경우 접목에 의해 전염되는 병은 바이러스, 바이로이드, 마이코플라스마 등이 있으나 이 이상반점증상은 바이러스라고 추정한다.

발생조건

포장에서는 6월 상, 중순경에 성엽이 굳어지면서 일제히 증상이 나타나고 7월 들어 고온의 시기가 되면 발생이 정지되다가 9월 들어 약간 발생한다.

발생 최적조건은 주간 23~25℃, 야간 17~19℃이다. 이보다 낮은 온도에서도 발병하지만 병징발현은 늦어진다. 주간에 29℃ 이상되면 병징이 은폐된다.

고접갱신때 모수선정에 주의

바이러스성 병해는 현재 치료

표3. 이증접목에 의한 무발생가지의 전염상태

접목시기	검정방법	접수	병징수
3월 22일	배실생·발병가지·무발병가지	6	6
4월 10일	배실생·발병가지·무발병가지	6	4

가 불가능하다. 따라서 최선의 방제는 예방이다. 그 예방으로는 묘목을 생산할 경우 또는 고접갱신할 때 접수를 채취하는 모수를 잘 선정해야 한다. 모수 선정시 몇년동안 병징이 없어야 하고 또는 바이러스가 잠복하고 있는지 검정할 필요가 있다. 검정방법은 바이러스에 민감하게 반응하는 지표식물을 접목해서 증상을 조사한다. 대체로 그해에 결과가 나오지만 경우에 따라서는 2년이 되지 않으면 증상이 나타나지 않는 경우도 있다. 실제적으로 성목의 경우 아주지에 2개소 정도 접목검정한다. 아접에는 8~9월에, 절접에는 3~4월이 좋으나 빨리 할수록 증상이 빨리 나타난다.

바이러스는 치료방법이 없으므로 특히 과수같이 영년생 작물에는 무독묘의 확보가 중요하고 보독묘의 제거 및 엄중한 정리가 피해방지를 위한 중요한 수단이다. 이러한 보독유무의 검정을 철저하게 실시하고 또한 깨끗한 모수원 설치, 무독묘목의 보증제도 실시와 함께 무질서한 묘목거래 질서정리 및 교육 등이 필요하다. **중요정보**