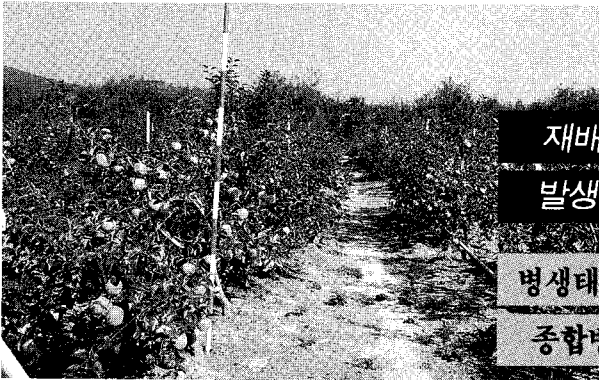


우리나라 과수병해 발생 어떻게 변하고 있나?



재배품종 바뀌면서

발생병해도 달라져

병생태 충분히 파악하고

종합방제 대책 세워야

이 두 형 서울시립대학교 교수

1. 우리나라 과수병의 발생상(發生相)

우리나라에서 과수에 관한 연구가 시작(1906년)된 이래 현재까지 13종의 과수에서 164종의 병이 발생되고 있다. 이는 Nakata 및 Takimoto 등(1928)이 10종의 과수에서 87종의 병을 조사보고한 것과 비교하면 많은 종류가 증가된 것

이다. 우리나라 과수병의 발생상을 연대별로 보면 표1과 같다.

식물병의 발생변천에 관여하는 요인을 보면(표2), 인위적인 것과 자연적인 것으로 나눌 수 있다. 인위적인 것은 그 변화와 피해가 점진적으로 늘어나는데 반하여 자연적인 것은 해 또는 지역에 따라 변화의 굴곡이 심하고 피해도 크다고 할 수 있다.

표1. 연대별 과수병 발생상의 변천

과수의 종류	병 명	연대별 발생상			
		1950	1960	1970	1980
사과나무	탄저병	+++	+++	++	++
	겉무늬썩음병	±	±	++	+++
	점무늬낙엽병	-	±	++	+++
	갈색무늬병	++	++	+	+
	붉은별무늬병	+	+	++	+++
	열매검은병	+	+	+	+
	흰가루병	+	+	+	+
	부란병	+	++	+++	+++
	검은별무늬병	-	-	±	+
	역병	-	-	±	+
배나무	검은별무늬병	++	++	++	++
	검은무늬병	+++	++	+	+
	붉은별무늬병	+	++	+++	+++
	흰가루병	+	+	+	+
	겉무늬병	+	+	+	++
복숭아나무	앞오갈병	+	+	+	+
	검은점무늬병	+	+	++	++
	세균성구멍병	+	+	++	++
	흰가루병	-	-	-	+
	탄저병	±	±	±	+
포도나무	탄저병	+++	+++	+++	+++
	새눈무늬병	+	+	+	++
	노균병	±	±	+	++
	흰가루병	±	±	+	+
	갈색무늬병	+	+	+	+
감귤나무	흑점병(수지병)	+	+	+	++
	더멍이병	+	+	+	++
	퀘양병	+	+	+	++

- : 미기록, ± : 미, + : 경, ++ : 중, +++ : 심

품종 바뀌면서 발생병해 변천

사과나무에 있어서는 현재 후지

와 쓰가루 등의 재배면적이 계속 늘어나고 있기 때문에 *Botryosphaeria berengeriana*에 의한 겉무

표2. 식물병 발생변천에 관여하는 요인

1. 인위적 요인
 - 1) 보호관계
 - (1) 약제의 변화
 - (2) 살포방법의 변화
 - (3) 살포노력의 절감
 - (4) 포장위생의 불철저
 - (5) 병원균의 국내의 이동
 - 2) 재배관계
 - (1) 품종의 변천
 - (2) 재배법의 변화
 - (3) 재배지의 변화
2. 자연요인(기상조건)
 - (1) 이상저온
 - (2) 강풍·다우
 - (3) 건조

늑색병과 사마귀병은 계속 발생될 것이며, 무대재배(無袋栽培)의 보급이나 살균제의 종류 및 사용법 등과 연관되어 피해양상(被害樣相)은 달라질 수 있을 것이다.

1970년대까지는 우리나라의 사과 품종은 홍옥과 국광이 대부분이었으나 1980년대 이후에는 주품종이 후지로 바뀌면서 탄저병(炭疽病) 대신 겹무늬늑색병의 발생이 많아지게 되었다. 과수용 살균제로서 석회보르도액이 주종을 이루었으나 점차 유기합성살균제로 바뀌게 된 것도 사과 겹무늬늑색병 발생증가 원인중의 하나로 볼 수

있다. 사과나무 갈색무늬병(褐斑病)도 1960년대까지는 가장 중요한 낙엽병(落葉病)이었으나 유기합성살균제의 사용횟수 증가로 점차 발생이 줄어들었다.

반면 *Alternaria mali*에 의한 점무늬낙엽병(斑點落葉病)이 1960년대말부터 발생되기 시작하면서 중요도가 바뀌었다. 사과붉은별무늬병(赤星病)은 원래 대구지방에 국한되어 발생하던 것이 중간기주인 향나무 재배가 확대되면서 병원균의 분포가 전국적으로 퍼지고 피해가 늘어나게 되었다. 현재 사과나무에서 가장 피해가 큰 것으로 알려진 부란병(腐爛病)은 1960년대초까지는 경영상태가 부실한 과수원에서만 국한적으로 발생되어 왔으나 석회유황합제 대신 기계유유제(機械油乳劑)의 사용이 증가되고 질소비료의 증시(增施)와 나무의 노령화에 따라 나무에 저항성이 떨어지게 되고 병원균의 밀도가 증가되면서 그 활성이 전정작업(剪定作業) 시기의 식물체 침입시기(侵入時期)와 일치되기 때문에 피해가 늘어나고 있다.

저항력 약한 '왜성' 발병심해

왜성사과나무의 재배가 시작되

면서 검은별무늬병균(黑星病菌)이 1972년경에 도입되었고 이제는 토착화(土着化)되어 봄에 비가 많은 해에는 피해가 크게 나타나므로 반드시 살균제를 살포해야만 하게 되었다. 특히 1990년 경북 청양지방의 피해는 대단히 컸다.

또 근래에는 지역에 따라 역병(疫病)이 발생되고 있으며 줄기마름병(胴枯病)과 날개무늬병(紋羽病)의 발생이 증가될 것으로 예상된다. 더욱이 왜성사과 나무는 뿌리의 발달이 적고 재배적 조건이나 겨울의 기상변화에 대한 적응성이 적어서 병에 대한 저항력(抵抗力)이 떨어지기 때문에 발병되기 쉬운 것으로 알려졌으며 품종 후지에서 심하다.

고접병(高接病, Stem pitting)도 품종갱신과 연관되어 발생되기 시작한 무서운 병이다.

과수재배지 향나무 식재제한

배나무 검은무늬병(黑斑病)은 *Alternaria kikuchiana*에 의해서 발생되는데 배나무의 품종중 푸른 배(靑梨)계통의 이십세기에 피해가 크다. 1945년 이후 이 품종의 재배면적이 계속 줄어들면서 발생면적도 크게 감소하였다.

배나무 붉은별무늬병(赤星病)은 1945년 이전에도 곳에 따라 발생이 많았다는 보고도 있으나 1960년대 후반부터 향나무의 재배면적이 급증됨에 따라 전국적으로 피해가 문제시된 병이다. 우리나라에서 처음으로 중간기주인 향나무의 식재를 과수재배단지에서 제한하는 조치(농림수산부 고시 제2539호와 제2745호)가 마련되었고, 그후 녹병 전용약제가 개발될 때까지 피해를 크게 줄일 수 없었다.

배나무 검은별무늬병은 붉은 배(赤梨)계통인 장십랑, 만삼길, 신고 등에 발생한다. 지금도 이들의 재배면적이 87% 정도 되므로 대단히 중요한 병이다. 이 병의 발생은 4~5월과 9~10월의 강우량과 밀접한 관계를 갖고 있다.

배나무에 있어서는 행수(幸水)와 풍수(豊水)등의 품종이 늘고 있어서 특히 유목(幼木)이나 어린 나무의 줄기 마름병(胴枯病)의 발생이 예상된다. 이는 다비재배(多肥栽培) 및 수형(樹型) 확대에 의한 결과과다재배법(結果過多栽培法)등과 연관된다.

검은별무늬병의 발생에 있어서 행수는 과실의 피해가 생육후기까지 늘어날 것으로 생각된다. 장과

지(長果枝)를 이용하는 행수는 가지 끝부분에 병든 눈(芽)이 남을 기회가 많아지게 된다.

심경(深耕)으로 인한 뿌리절단 등이 흰날개무늬병(白紋羽病)의 발생을 증가시키며 무대재배(無袋栽培)를 할 경우, 5월의 강우량에 따라 검은별무늬병, 겹무늬병(輪紋病)의 발생이 증가될 것으로 예상된다.

발생없던 흰가루병 노지에서

복숭아나무의 잎오갈병(縮葉病)은 경영이 나쁜 과수원과 봄에 비가 자주 올 때 발생이 많았다. 세균성구멍병(穿孔細菌病)은 1970년대 전반까지는 주로 잎에 발생되었으나 무대재배가 늘어나면서 검은점무늬병(黑星病)과 함께 과실의 비대기(肥大期)에 많아졌다. 또 탄저병 및 잿빛무늬병(灰星病)이 수확기에서 수송중 및 저장중에, *Phomopsis*병이 수송 및 저장중에 발생되고 있다. 최근에는 그동안 발생된다는 보고가 없던 흰가루병이 지역에 따라 노지에서 발생되는데 시설재배가 늘 경우 피해가 크게 증가될 전망이다.

잿빛곰팡이병, 흰가루병 늘듯

포도나무의 품종은 미국계, 구주계 및 양계통(兩系統)의 교잡계 등으로 나눌 수 있는데 구주계(歐洲系)가 각종 병에 대하여 대체로 약하다. 우리나라에서는 1960년대까지는 주로 미국계 품종인 캠벨얼리(Campbell early)가 70% 이상 이어서 항상 탄저병(晚腐病)과 갈색무늬병(褐斑病)이 발생되어 큰 피해를 주었고 봄에 비가 많을 때에만 새눈무늬병(黑痘病)의 발생을 볼 수 있었다. 그러나 1970년 이후 구주계통과 교잡종을 재배하면서 노균병, 흰가루병 및 새눈무늬병의 발생이 문제되기 시작하였다. 또 시설재배의 면적이 늘어나면서 잿빛곰팡이병(灰色黴病)과 흰가루병의 발생이 필연코 증가될 것으로 예상된다.

조생종 재배늘면서 발생증가

감귤나무에 있어서는 수지병(樹脂病·黑點病), 더듬이병(瘡癩病) 및 궤양병 등이 재배면적의 증가와 더불어 발생되어 왔으며, 근래 조생종(早生種)의 재배면적이 늘어나면서 병의 발생면적도 증가되고 있다. 특히 감귤의 시설재배에서는 잿빛곰팡이병, 수지병, 갈색씩음병의 발생이 증가되고 황반병

표3. 금후 피해가 증가될 것으로 예상되는 과수병

과수의 종류	병명
사과나무	검은별무늬병, 역병, 날개무늬병, 줄기마름병, 겹무늬씩음병
배나무	날개무늬병*, 줄기마름병, 겹무늬병, 검은별무늬병, 역병*
복숭아나무	잣빛무늬병, 탄저병, Phomopsis씩음병, 검은점무늬병, 세균성구멍병, 흰가루병*
포도나무	잣빛곰팡이병*, 흰가루병, 날개무늬병*
감귤나무	잣빛곰팡이병*, 수지병, 갈색씩음병, 황반병*, 균핵병*
감나무	모무늬낙엽병, 둥근무늬낙엽병

* 우리나라 미기록

(黃斑病)과 균핵병의 발생도 보인다.

감나무에 있어서는 1975년 이후 단감의 재배면적이 7.5배로 증가되면서 탄저병, 둥근무늬낙엽병(圓星落葉病), 모무늬낙엽병(角斑落葉病) 및 흰가루병 등의 발생면적이 늘어나고 있는 실정이다.

접목방법의 개선으로 밤나무 묘목에서는 근두암중병의 감염이 전국적으로 크게 문제되었던 때(1972~1974)가 있었고 밤나무줄기마름병은 질소비료를 시비함으로써 해에 따라 크게 발생된다.

다비재배 부란병등 발생원인

과수의 다비재배는 나무의 생장기간을 연장시키며 휴면에 들어가는 것이 늦어지기 때문에 내동성(耐凍性)이 저하되어 병원균의 침입이 많아지고 식물체 내에서의

확대저항력(擴大抵抗力)도 떨어지게 되어 부란병이나 줄기마름병의 발생이 사과나무, 배나무 및 밤나무 등에서 문제가 계속된다. 또 고접갱신(高接更新)이나 강전정(強剪定)도 사과나무와 배나무에서 줄기마름병과 날개무늬병의 발생을 많이 하는 요인이 된다.

노력절감의 한 방법으로 스피드스프레이어(Speed sprayer)의 보급이 늘고 있는데 휴면기나 생육기의 약제살포시 나무줄기와 잎에 충분한 양의 약제가 고루 묻지 않기 때문에 부란병, 줄기마름병 및 사마귀병의 발생증가 요인이 되며 또 큰 나무의 경우 끝부분까지 골고루 살포되지 않아 잎과 과실의 병발생을 증가시키기도 한다.

2. 과수병의 발생과정

과수는 영년작물(永年作物)이

므로 일년생 작물과 달리 대부분의 병원균이 나무의 일부분에서 월동하기도 하고 그렇지 않은 것은 병든 과실이나 낙엽, 또는 흙속등 과수원 안에서 겨울을 지내고 있다. 봄이 되어 고온다습 상태가 되면 월동태의 전염원에서 포자가 형성되어 사방으로 분산되고 식물체에 도착한 다음 물기가 있으면 발아관을 내어 식물체 안으로 침입, 병을 일으키게 된다. 이와같은 과정은 병이 발생하는 수종(樹種)과는 별도로 병원균의 종류에 따라 결정된다.

주요 병원균의 월동장소

과수의 주요 병원균을 월동장소에 따라 나누어 보면 병든 나무의 가지나 줄기(대부분의 종류 특히 부란병균, 가지마름병균, 탄저병균등), 눈의 비늘조각(흰가루병균, *Alternaria*균, 검은별무늬병균, *Taphrina*균등), 병든 낙엽(*Alternaria*균, 검은별무늬병균, *Mycosphaerella*균등), 병든 열매나 땅 표면(잿빛무늬병균), 건전한 조직(탄저병균), 중간기주(붉은별무늬병균), 토양(역병균, 날개무늬병균)등을 들 수 있다. 월동형태는 거의 모두가 균사이나 줄기마름병균은 병자각이나 자낭각에서,

역병균은 난포자나 후막포자로 월동한다. 전만방법(傳搬方法)으로서는 바람(흰가루병균, 잿빛무늬병균, 붉은별무늬병균, *Alternaria*균, *Cercospora*균, *Mycosphaerella*균, *Penicillium*균 등), 빗물(역병균, 탄저병균, 줄기마름병균, *Elsinoe*균, *Taphrina*균, 세균등), 곤충(줄기마름병균, 탄저병균, 바이러스, 마이코플라스마, 세균등), 접목(마이코플라스마, 바이러스, 비로이드등), 즙액(바이러스, 비로이드 등), 토양(날개무늬병균, 근두암종병균, 바이러스등)등이 알려져 있다. 병원균의 침입장소로서는 기공(흰가루병균, 붉은별무늬병균, 세균 등), 상처(줄기마름병균, 세균, 바이러스 등), 각피(대부분의 곰팡이류)등이 있다.

1차 전염원과 2차 전염원

월동 병반 위에 형성된 포자(제1차 전염원)에 의해서 병이 발생하는 경우에는 제1차 전염원이라 부르고 있다. 이에 대해서 그 해에 발생된 병무늬 위에 새로 형성된 포자(제2차 전염원)에 의해서 전염이 되풀이되는 경우 제2차전염이라고 한다. 과수병의 대부분은 제2차 전염이 계속되기 때문에 기상조건(온·습도)과 식물체의 감

수성이 허락하면 생육기간중 계속 병의 발생을 볼 수 있다. 그러나 붉은별무늬병균, 감귤의 수지병균, 복숭아의 검은점무늬병균 등은 제1차 전염에 국한되기 때문에 약제처리의 시기가 한정되는 특징이 있다.

3. 효율적인 방제대책

가. 발생예찰의 강화

과수병의 발생예찰의 목적은 병의 발생을 예방하자는 것으로 약제방제를 합리화하는데 있다. 특히 과수에 있어서는 지금까지 실시해오던 칼렌다식의 일률적인 살포방식에서 벗어나 병의 발생생태에 대처할 수 있는 처리방법을 취함으로써 살포횟수를 줄이고 보다 좋은 효과를 올리하고자 하는데 목적이 있는 것이다. 그러기 위해서는 병의 생태를 충분히 파악함으로써 전염과 발병에 선행되는 상황을 파악하고, 이것을 이용하여 반대로 전염과 발병의 시기, 발생량을 미리 알고 약제살포의 필요성, 약제살포시기 및 약제의 종류 등을 결정해야 한다. 이를 위해서 과거에 이루어진 연구결과를 토대로 예찰상의 기술적 체계가 만들



좋은 약제라도 처리시기와 살포량을 맞추지 못하면 충분한 효과를 볼 수 없다.

어져야 한다.

나. 약제 선택과 적기적량살포

약제의 선택은 침투작용, 예방 및 치료효과 등의 특성을 고려해서 선별하고 사용시기 등을 결정해야 한다.

과수병의 발생에 대응해서 약제가 선택되면 대상병의 발생 특징과 약제의 특성을 고려하여 적기에 처리하고 살포량도 충분해야 한다. 좋은 약제라도 처리시기를 맞추지 못하고 살포량이 적으면 충분한 효과를 기대할 수 없다.

연간(年間)의 살포횟수는 과종(果種)에 따라 다르며 병의 종류가 많은 것과 장기간에 걸쳐 발생하는 것은 살포횟수가 많아질 수 밖에 없다. 과수병의 방제는 강우(降

雨)와의 관계가 밀접하여, 비가 자주 많이 오는 해와 장소에서는 살포횟수가 늘게 되고 그 반대의 경우에는 줄어도 된다. 또 전염원의 다소와 나무의 생육상태에 따라서도 다르다. 과수재배에서 약제살포 횟수를 줄인다는 것은 생력화(省力化)에 있어서 꼭 필요한 것이다. 그러나 한도가 있으므로 기간방제(基幹防除)의 기준을 정하고 조건에 따라 증감해야 할 것이다. 동일약제(同一藥劑)의 살포 횟수는 안전사용기준과 약제저항성균의 출현 때문에 제한된다. 특히 외국에서 저항성균의 출현이 알려진 병과 관련되는 약제의 사용은 년2회 이내로 줄이되 적기에 사용해야 한다. 이렇게 되면 과수재배에 있어서는 화학적으로 주성분이 다른 살균제가 여러 종류 필요하게 될 것이다.

다. 종합방제대책의 철저

과수재배에 있어서 관리가 나빠지면 토양이 악화되고 수세가 약화되며 자연히 병에 대한 저항성도 저하된다. 따라서 비배관리, 토양관리 및 나무관리에 항상 유의해야 한다.

또 최근 노동력 부족이나 생산비

증가 등으로 인하여 경영규모가 적은 조방과수원(粗放果樹園)의 출현도 예상된다. 병원균은 여러 가지 방법에 의해서 전반되기 때문에 근처에 이와같은 조방과수원이나 방임과수원(放任果樹園)이 생길 경우, 병원균의 전염원의 밀도가 높아지므로 아무리 자기 과수원에 대해서 병 방제를 철저히 해도 한계가 있게 마련이다. 따라서 지역적으로 조방(粗放) 또는 방임된 과수원의 환경정비가 필요하며 병든 잎, 병든 열매, 병든 가지나 병든 줄기 등을 일찍 발견하고 제거 소각하는데 게을리해서는 안된다.

과수원을 새로 만들 때에는 무병묘목(無病苗木)을 심어야 하고 나무의 건전화(健全化)에 노력하면서 약제의 적기(適期) 적량살포(適量撒布) 등에 주력하고 종합방제대책을 세워야 할 것이다. 이렇게 하려면 생산자는 반드시 자기 과수원에서 발생하는 병에 대해서 주의깊게 관찰하고 그 해의 기상 조건과 관련시켜 반드시 기록하고 해마다 비교하면서 스스로 병발생예찰 능력을 키우도록 노력해야 할 것이다.