

「 흰 빛 잎 마 림 병 」

피 해 를 막 자

농촌진흥청 농업기술연구소

병리연구담당관실 최 용 철

1. 서 론

흰빛잎마림병(白葉枯病)은 벼를 침해하는 병해중 가장 잘 알려진 세균에 의한 병이며, 병원세균은 벼 잎 외부에 기생하지 않고 내부의 도관(영양분및수분의통로)에 기생하여 병원균이 증식하게되어 병징이 나타나므로 이를 일명 도관병이라고도 한다. 이병이 우리나라에서 처음으로 알려진 것은 1930년이며, 발생지는 전라남도 해남군이었다. 이후 점차 발병이 확대되어 1960년까지는 주로 남부지방에서 발병을 많이 볼수있었고, 피해도 점차 높아졌으며, 1965년후에는 이병성품중

이었던 금남품, 진흥, 신평등이 확대재배되면서 우리나라 전국 어디서나 볼수있는 병해로 등장했다. 최근에는 다수성 신평종인 밀양 23호 일반품종인 아끼바레가 본병에 약한 품종인 관계로 발생과 피해가 점차 넓어져 갔으며 본병은 특히 기상조건과 매우 밀접한 관계로 태풍 및 침수가 심한해에는 발병도 자연적으로 증가하고 있는것이다.

병원세균은 *Xanthomonas oryzae* Dowson 이라하며, 이 세균은 일반적으로 현미경에서도 자세한 관찰이 어려울만큼 적어서 0.4~0.5×0.9~1.9μ의 장타원형의 크기로 한쪽 끝에는 편모(꼬리) 한개를 갖고 물속에서 이동하게된다. 따라서 본병

은 물에 의한 전염을 하게되며, 물에 의해 병원세균이 넓은 지역으로 확산이 가능하게되어, 한곳에서 발병되면 인근주위의 건전한 농지에서도 본병 발생을 볼수있을만큼 빠른 전염력을 갖고있다. 그러므로 전염속도나 피해정도는 다른병해에 비해 조금도 안심할수 없으며, 한번 전염된곳에서는 매년 발생할 우려가 있으므로 이에 대한 사전지식을 알므로써 이병에 대한 피해를 최소한으로 줄이는 것이 식량자급 뿐만아니라 농민의 피해를 최소한 줄여서 풍요로운 증산과 소득증대를 이룩하여야만 한다.

2. 병 징

우리나라에서의 병 발생크기는 7월초부터이고 이는 기상조건, 시비량 품종에따라 차이가 심하며, 수확기까지 발생이 계속된다. 초기의 병징은 잎가장자리가 물결무늬로 노랗게 변하거나 하얗게 되어 말라죽게되는 일반형과 포기전체가 갑자기 말라죽는 급성형(Kressek)으로 세분할 수 있다.

가. 일반형 ; 엽연형, 조형(條

型)반점형(斑點型)으로 구분할수있는데 보통 볼 수 있는것은 엽연형(葉

緣型)으로 전생육기간에 걸쳐 잎가장자리 한쪽또는 양쪽에 황백, 회백색을 띄며 병징주위에 노란 균등어리가 밖으로 분출하게된다. 조형, 반점형은 격발지, 태풍통과후에 갑자기 발병되는것으로 회백색의 반점을 띄고 마르게되며, 병징 주위에는 균의 분출은 거의 볼수없다.

나. 급성형(Kressek) ; 이 병징

은외국에서 흔히 볼 수 있었으나 우리나라에서는 '76년 이후 묘이앙 20~30일후 분얼초기의 잎이 말리게 되어 황백색위조, 황록, 회백색을 띄어 고사하며, 위조하는 잎은 새로운 잎부터 고사하기때문에 일단 감염된 포기는 소생되지 않는다. 이 병징은 이화명충피해주 또는 논뚝가까운 곳에서 볼수있는 땅강아지피해주와 비슷한 증상을 보이나 이것과는 상처의 흔적을 보고 쉽게 구별할 수 있고, 이병주를 뽑아 근단윗부분을 찢르고 위에서 밑으로 눌렀을때 누런 균등어리(고름과같음)의 분출로 판별이 가능하다. 본병에 걸린 이병주로부터는 고약한 냄새가 없다.

3. 발생면적

가. 년도별 발생면적 : 본병에 의한

발생피해면적은 매년 재배품종및 기상조건등에 따라 발생시기및 발생양상이 달라지고 있으며, 우리나라에서는 1963년부터 발생면적이 집계되어있으며, 이때의 발생은 전국적으로 138.4ha였고, 1979년까지의 최고발생면적은 144,900ha로, 매년 점차적으로 증가하고있는 추세이며 1979년 피해가 심했던 논외 발생면적은 54,834ha로 집계되고 있다.

나. 1979년 전국의 발생정도별 분포 비율; '79년도의 병발생은 대체적으로 예년에 비해 발생이 많은 경향을 나타냈고, 이를 전국적인 발생정도로 구분하여 조사한바 전국 465개 조사필지중 67.5%의 필지가 발생되었다. 발생정도로는 소(28.2%), 중(17.0%), 다(12.0%), 심(10.3%)였고, 각도별 발생율로는 경북이 3.9%로 가장적었으며, 전남이 14.8%로 발생이 가장많았고, 발생정도가 심한 필지도 제일 많았다.

4. 전염경로

본병의 전염원으로 가장 중요한 것은 중간기주식물인 겨풀, 줄풀에서의 월동을 들수있으며, 이들 잡초의 뿌리주위에 병원균이 응집되어 있다. 관개수가 흐를때 병원균도 외부로 나와 못자리 또는 본답

으로 옮겨가서 벼에 기생하여 발병을 일으키며, 발병된 이병잎에서는 병원균이 분출되어 균덩어리를 형성한 후바람에 의해 물로 떨어지거나 옆의 건전한 잎에 붙어 제2차 전염을 하게된다. 그러나 토양속에서의 병원균월동은 불가능한것으로 알려져 있다. 또 중요한 월동처로는 전년도에 결렸던 이병짚에서는 병원균이 월동하여 다음해 전염하게되므로, 썩지않은 이병짚의 사용은 병원균을 뿌려주는 것과 같은 작용을 하므로 발병을 만연시키는 결과가 된다.

5. 재배환경과 발생

발생지대의 토양으로는 대개 산성토양, 저습지, 배수불량지, 수해를 잘 받는 지대나 산간분지의 안개가 많은지대, 중간기주식물인 겨풀, 줄풀이 많이 자생하고 있는지대, 전년도에 많이 발생하던 논에서 발생이 많다.

가. 기상조건; 평균기온 22~26°C에서 발병이 많고, 반순별 강우량이 50mm이상일때와 반순별 일조시간이 8시간 이하이거나 풍속 3m/sec 이상일때 발병조건이 좋다. 반순별 강우량이 50mm 이상일때는 침수되는 논이많게되는데 이때 벼잎이 물

벼농사 집중 병충해 대책

속에 잠기게 되므로 물속에있는 균 이 쉽게 기공과 수공을 통하여 침입하게 되므로 발병이 빨리되며 일시에 많은 발병을 볼수있다, 또한 태풍(20~30m/sec)통과후에 발

병이 많은것은 바람에의해 벼잎이 상처가 많게되어 이상처를 통하여 병원세균이 침입하여 발병을 일으키므로 보다쉽게 발병이 빨라지는 것이다.

<표 1> 품종별 침수시간과 발병과의 관계(농기연 : 1971)

품종	중	침수시간별 발병율(%)		
		12시간	24~48시간	48시간이상
진	홍	34.0	77.0	85.4
아	끼	8.8	31.3	72.7

다. 비료시비량과 발병 : 모든 식물이 본병 발생역시 질소시비의 시비량에 따라 발병의 차이가 많다.

<표 2> 질소질비료 시용과 발병과의 관계 (농기연 : 1979)

시비량(15kg/10a)	시 비 수 준		
	반	표	배
발 병 율(%)	29.3	42.7	72.4

※품종 : 밀양23호

6. 본병에 의한 피해정도

본병의 피해는 목도열병과 같은 직접적인 피해보다는 간접적으로 서서히 오게되는것이 특징이다. 본병이 초기에 발병하게되면 분얼수가 적어지고, 후기에 오더라도 출수시 지엽, 차엽, 제 3엽을 침해하므로 이들잎에서 만드는 영양분이 이삭에 많은 공급을 하지못하게되어 영

양상태의 불균형및 이삭수가 적고 부실한 이삭이 되어 수량이 감소 될 뿐 아니라 도정후의 싸래기및 청미가 많아져 상품의 가치가 떨어져 많은 피해가 오게된다. 1979년도에 품종간 피해를 조사한바에 의하면 밀양23호는 4.5~24.1%, 아끼바래 4.0~20.8%의 감소를 볼수있었고(발생시기는 미정), 1972년도조사로는 발생이 심한곳에서의 아끼바래56%, 진홍 68%까지 감수를 볼

수있었다.

7. 병원세균의 병원성

본병에 대한 병원세균도 품종에 따라 발병을 일으킬수 있는 균과 없는 균으로 밝혀져 병원성의 차이가 심함을 알수있게되어 이들 병원성 차이를 균형(菌型)이라하여 나누어 사용하게 되었으며, 1974년도부터 우리나라에서도 표 3에서와 같이 I~V균군(菌群)으로 구분하여 조사하고 있으며 이들 균군의 분포로

가장 적절한 방제법이 제시되고 있는것이다. 이들 균군의 침해범위를 보면 I균군은 이병성품종만 침해할수있고, 다른 저항성품종은 침해할수없는 침해범위가 좁은것이 특색이며, IV균군은 현재 어느품종이라도 다침해할수있는 침해범위가 넓은 균이라 할수있겠다. 1977년부터 '79년까지 전국에서 채집한 351균주의 균형을 조사한바 I균군이 79%, II균군 14%, III균군 5%, V균군 2%였다.

<표 3> 판별품종에 대한 병원균 균형과 분포비율(농기연, 1977~1979)

구 분		병원균 균형및 분포비율(%)				
		I	II	III	IV	V
판별품종	밀양 23호	S	S	S	S	S
	유 신	R	S	S	S	R
	통 일	R	R	S	S	R
	신 2 호	R	R	R	S	S
조사년도	1977년	78	17	4	0	1
	1978년	79	15	2	0	4
	1979년	79	9	10	0	2
평	균	79	14	5	0	2

(S: 이병성 R: 저항성)

이 표에서 보는바와같이 우리나라에는 이병성품종군만 침해할수있는 I균군이 가장 많이 분포하고있으므로 외국과 비교할때 다행스럽다 할수있겠다. 즉 I균군이 이와

같이 많으므로 I균군에 걸리지 않는 저항성품종의 재배로 완전한 80% 정도의 방제가 가능하다고 할수있겠다. 이들 균주를 각도별로 분류하여 보면 표 4와 같이 경기도지역

은 대부분이 1 균군인데 비하여 전남지역은 다른도에 비해 저항성 품종도 침해할수있는 II, III 균군이 많은

분포를 하고 있으므로 특히 저항성 품종의 선택에 주의를 하지 않으면 안될것이다.

<표 4> 병원균 균형의 각도별(各道別)분포(농기연. 1977~1979)

도	별	분리균주수	병원균균형				
			I	II	III	IV	V
경	기	48	46	1	0	0	1
강	원	29	27	1	1	0	0
충	북	37	32	4	0	0	1
충	남	47	39	4	3	0	1
전	북	35	0	5	0	0	0
전	남	69	32	20	14	0	2
경	북	55	46	8	0	0	1
경	남	29	23	3	1	0	2
계	주	2	2	0	0	0	0
계		351	277	46	19	0	8

특히 발생이 심한지역에서의 균형을 파악코져할때는 판별품종인 밀양23호, 유신, 통일등을 10주이상 심었을경우, 발병시 표3과 대조하여 병원균 균형을 파악하여 다음해의 재배에 이용하는 것이 가장 적절한 방제법이 될것이다.

8. 방제대책

가. 저항성품종에 의한 방제중 많은 품종을 병원균균형을 사용하여 발병정도를 조사한바(표5), 전군군에 이병성 반응을 나타내는 밀양23호 품종군은 밀양21, 22, 23, 호,

수원223, 264호, 이리326호, 아끼바레, 농백, 사도미노리 등인데 이들 품종은 매년발생하는 지역이거나, 침수지대에서는 재배를 가급적 피하고 유신품종군이거나 통일품종군의 품종재배를 하므로써 본병의 방제는 저항성품종에 의해서 철저한 방제로 본병의 피해를 줄여야 할것이다. 특히 본병의 방제로 사용되는 약제방제가 어렵다는 점을 고려하여야 할것이다.

한가지 외국의 예를들면 필립핀에서는 본병의 피해가 제일 무서운 벼의 병해였으며, 급성형(Kresak) 및 일반형 병징은 으레 발생하는 것

으로 생각되어 왔으나 현재는 저항성 품종인 IR36, 42호의 재배로 발생 피해를 거의 볼수없음을 생각할때 우리도 하루빨리 본병의 피해에서

벗어나야 할것이다.

나. 발생지에서 수확된 종자는 사용하지 말아야하며, 종자는 반드시 소독후 파종하여야 할것이다.

<표 5> 병원균 균형에 의한 품종간 저항성(농기연, 1979)

균 형	품 종균별 반응			
	밀양23호	유 신	통 일	신 2 호
I	S	R	R	R
II	S	S	R	R
III	S	S	S	R
IV	S	S	S	S
V	S	R	R	S
주요품종	밀양 15, 21, 22, 23, 43호 수원223, 264 285, 288호 이리 326, 345호 아끼바레, 농백, 팔금 진홍, 사도미 노리 철원 21호 메이메이	유신, 밀양 40, 41, 44, 45, 46, 47호 수원 258, 263 289호 이리 328, 338, 344호 호남조생	통일, 밀양30 36, 39호 수원 251, 281, 282, 284, 286, 294호 이리 329, 336, 342, 344, 346, 347호 조생통일, 영남조생	신 2 호 밀양 42호 수원 290호

또한 전년도에 발병되었던 이병 짙은 완전부숙시켜 퇴비를 만들면 병원균이 모두 사멸되므로 부숙퇴비로 사용해야한다(병원균의 사멸 온도는 50°C 10분간임).

다. 발병이 급진적일때는 단수를 말아야 한다.

라. 이슬이 마르기 전에는 가급 적눈에 들어가는것을 피하여 벼잎

에 나와있는 병원균의 전파를 방지 해야 한다.

약제의 효과는 치료효과보다는 예방위주의 효과가 더욱크다. 현재 시판되고 있는 약제의 약효는 거의 비슷한 경향을 보이고 있으며, 대체적으로 약제방제(3회살포)할경우 방제하지 않은것에 비하여 수량증가는 10%내외를 볼 수 있다.