

본논초기 주요병해

발생요인과 방제요령

충북대학교 농과대학 농생물학과

교수 정 봉 구

벼 다수확에 가장 큰 제한요인이 되고 있는 벼의 주요 병의 예를 들면 도열병은 본답초기인 이앙 직후부터 발생하여 기온이 높아지고 강우량도 많은 7, 8월 장마기에 최고에 달한다. 우리나라에는 30여종의 벼 병이 보고되어 있으나 그중에서도 가장 피해가 큰 주요병은 곰팡이병인 도열병과 잎집무늬마름병, 세균병인 흰빛잎마름병 끝으로 바이러스병인 줄무늬잎마름병 등을 꼽을수 있다.

성공적인 안전 다수확을 달성키 위하여는 상기병을 여하히 효과적으로 방제하느냐에 달려

있으므로 우선 병발생원리와 이 4 가지 병에 대한 특징적인 병징, 발병환경 및 실제적인 방제법에 대하여 기술코저 한다. 그리고 이 본답 초기 병방제는 전생육기 방제에 가장 중요한 부분이며 이를 별도로 생각치 말기를 지적하고 싶다.

병발생 원리

식물병의 발생원리를 설명하면 우선 병원성이 강한 병원체가 있어야 하며 이 병원체가 침입할수 있는 감수성 기주가 있어야하고 여기에 성공적인 감염

을 위한 호적한 환경조건이 조성되어야 발병된다. 반대로 상기한 조건이 조성되지 않으면 병은 발병되지 않는 것이다.

다시말하면 병원체의 접종원(接種源)이 많아야 하며 그의 활력이 좋아야 하며 그렇지 않으면 발병은 크게 기대할 수 없게 된다.

저항성품종도 환경따라 감염

저항성 기주라도 토양의 불충분한 시비조건과 기상관계로 감수성으로 변하여 많은 발병을 초래하기도 하며 반대로 감수성 품종이라도 합리적 영양관리를 하므로서 저항성을 어느정도 높일수 있는 것이다. 이렇게 발병을 조장 혹은 억제하는 환경요인은 구체적으로 온도·습도·강수량·시비 및 작물의 작부체계 등으로 직접 또는 간접적으로 발병에 크게 영향을 미친다.

가. 온도의 영향

병원균의 발병적온과 기주의 생육적온이 있는데 예를들면 저온일 때에 벼도열병의 경우 특히 산간 곡간담에서의 냉도열병(冷稻熱病) 발생이 큰 문제로 대두되는데 그 주원인은 벼는 고온작물이나 여름철 강우후 저

온이 되면 벼 자체의 생육이 나빠져 병원균에 대한 저항성이 저하되기 때문이다. 대체로 저온작물은 고온에서, 고온작물은 저온에서 발병이 많다. 다시말하면 기주에 부적당한 환경조건이 조성되면 심한 발병이 초래된다고 하겠다.

나. 습도의 영향

병원균이 발아하여 기주에 침입하려면 습도가 포화상태가 되어 잎표면이 젖은상태(Dew condition)가 되어야 발병한다. 그렇지 못하면 발병은 잘 안된다. 벼 도열병균도 대체로 야간에침입, 발병한다. 이와같이 빈번한 강우로 습도가 높아지면 수도채 자체는 연약해지는 한편 발병은 많아진다고 보겠다.

다. 시비와 기타 영향

식물영양과 식물병의 관계는 너무 복잡하다. 일반적으로 질소비료를 많이 주면 유인(誘因)으로서 작용하여 발병이 많아진다. 실제로 벼 도열병은 표준시비조건 하에서는 발병이 잘 안되었으나 질소를 배로 중시한결과 많은 발병을 얻었다. 이는 그 기작이 생화학적으로 이미 구명된 바와 같이 기주의 항균성 물

질(抗菌性物質)의 축적 저하로 감수성이 증대되기 때문이다.

질소, 항균물질 축적저하초래

인산 칼륨은 질소 비료의 과다 및 기타 요인에 따라 그 영향이 일정치 않다. 그러나 주어진 조건하에서 추천된 퇴비를 포함하여 균형시비를 준다는 것은 식물을 건전하게 할 뿐 아니라 미생물상에 균형을 이루어 토양 병원균의 증식 억제(Suppressive)와 동시에 주요병에 대한 저항성을 높이는 결과가 된다. 그리고 토양 산도(pH)를 퇴비나

기타 무기 혹은 유기물의 적정 시비로 약산성~중성으로 유지하므로써 영양분의 흡수력을 높일수 있다. 규산과 도열병 발병과의 관계는 현재 다수 확기술 중심으로 발전되고 있으므로 이런 여건하에서는 규산의 시비를 하지 않으면 안될 것이며 규산과 도열병 발병과의 관계를 보면 그림1에서와 같이 규산이 증시되더라도 질소수준이 높아지면 발병억제효과를 나타내지 못하는 반면 질소질비료를 표준비로 주면 발병 억제효과가 큼을 보여주고 있다.

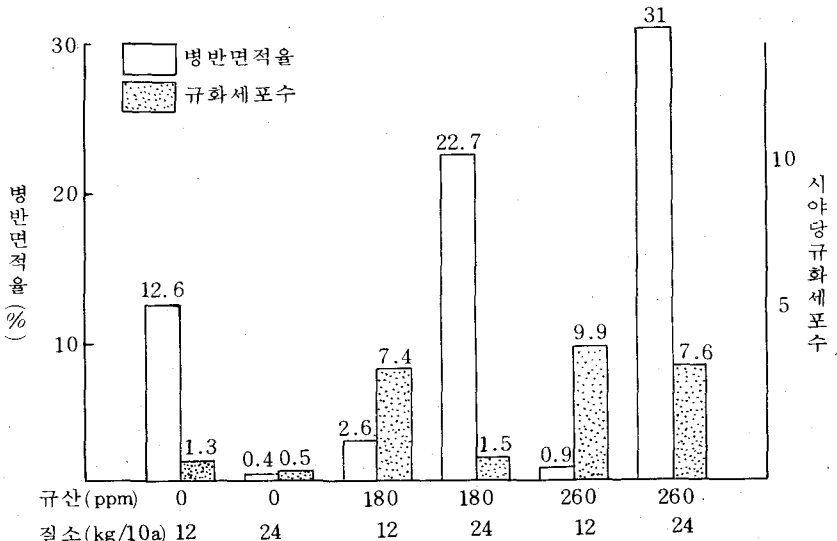
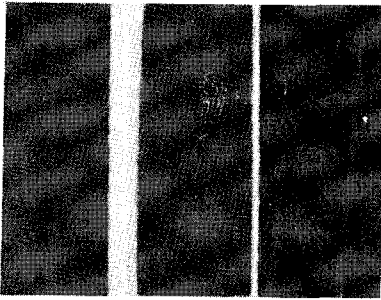


그림 1. 유묘기에 있어서 벼도열병 발생에 미치는 질소 및 규산의 효과 (1980. 농기연)



◇ 도열병에 걸린 모습
(좌) 급성형 (우) 만성형병만

조기·조식·밀식은 발병유인

재배양식과 발병과의 관계를 보면 대체로 다수확 재배법인 조기 조식이나 밀식을 하므로서 병 발생의 유인을 조성하여 준다. 특히 잎집무늬마름병은 고온균이며 본답에 평당 주수를 늘림으로 본병의 발병을 많이 하고 있다(그림2 참조).

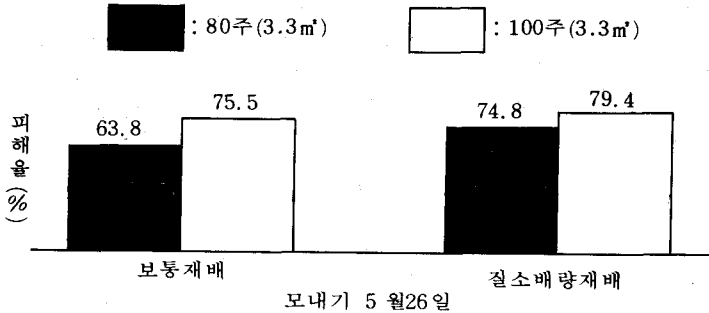


그림 2. 벼의 잎집무늬 마름병에 대한 배개 심은 정도와 발병과의 관계 (82. 농기연)

발병환경과 방제대책

도열병

전생육기 통해 각부위에 발병 (병징). 벼의 전생육기를 통하여 잎, 마디, 이삭목, 이삭가지, 범씨 등에 발생하며 본답 초기

에 나오는 잎도열병은 처음 암록 갈색의 작은 무늬가 생겨 나중에 긴 방추형으로 된다. 병반의 색은 회록색~회색으로 되며 가운데 회백색, 가장자리는 갈색으로 된다. 또 흰점으로 되기도 한다. 발병이 심할때는 온포기가 자라지 않고 주저앉는다.

잔여 모춤에서 급성형 발병태

〈발병환경〉 병원균은 벳짚이나 종자 등에서 겨울을 지낸 후 못 자리로 옮겨져 발생하기 시작하여 본논에서는 잎도열병이 발생된다. 모내기하고 남은 모춤을 논두렁이나 물도랑에 버려두면 2-3 일내 급성형(急性型) 병반이 생겨 한꺼번에 잎도열병이 많이 발생하게 된다. 온도와 병반 진전과의 관계를 보면 다음

표1 과 같이 온도에 따라 병진전이 상이하며 고온일 경우에는 빨리 정지형 병반으로 되나 16~20℃의 저온일때는 병반 진전도 느린 반면 정지형으로 되지 않고 계속진전되어 전염원(傳染源)이 된다.

비가 자주오고 일조가 부족하며 냉랭하고 음습한 일기, 강한 바람, 수온과 지온이 낮음, 질소질 비료의 과용, 밀식은 본병을 유발한다.

표1. 온도와 벳도열병병반 진전과의 관계

구 분	온 도	병 반 진 전 상 황
병반확대	30~25℃	확대가 빠르고 빨리정지
	25~20℃	확대가 느리고 정지도 느림
	20~16℃	확대가 극히 느리고 정지치 않고 계속진전

〈방제대책〉 질소질 비료의 과용을 삼가고 3 요소를 균형있게 시비할뿐만 아니라 규산질비료도 적량 시비한다. 병든 잔재를 처리해 없애고 찬물관수를 금한다.

잎색질은 곳을 주의깊게 관찰

잎색이 짙은 지점의 벳를 잘 살펴보아야 발병이 우려되면 적기에 도열병 약을 뿌리되 약제별 특성에 따라 사용농도와 약물량을 지켜 방제효과를 높이도록한

다(표2 참조).

표2. 방제시기별 도열병 방제효과
('83, 농기연)

구 분	발병초기 (적기)	발 병 후 (적기3일후)	차
방제효과	86%	68%	18%

비가 자주 오면 잎도열병이 많이 발생되는데 비가 온다고 적기에 약제살포를 하지 않으면 병원균은 빠르게 전파되므로 비가 멈춘 틈을 타서 반드시 약제를 뿌리도록 한다.

잎집무늬 마름병(紋枯病)

《병징》 초기 조식재배와 기계이앙으로 최근 더욱 많이 발생하고 있는데 특징적인 병징은 주로 잎집에 발생하며 표면에 회갈색~암회색의 원형 또는 부정원형의 얼룩무늬가 생긴다. 심한 경우에는 잎끝 이삭에도 발생한다. 병반은 나중에 회백색이 되며 가장자리는 담갈색을 띄는데 여기에 갈색의 준구형의 균핵(菌核)이 생긴다.

다비·밀식은 발병 크게 도와

《발병환경》 초여름 부터 발생하기 시작하여 8 월 들어 고온 다습할때 발병이 최고에 달한다. 균핵의 형태로 땅에 떨어져 겨울을 지내며 이듬해 봄 물 위에 떠돌라 부착해서 기주에 침해한다. 특히 다비 밀식은 본병을 조장한다(그림 2 참조).

《방제대책》 밀식과 질소질비료의 과용을 삼간다. 병든 짚은퇴비의 재료로 쓰고 충분히 썩히며 본 병원균은 다범성(多犯性)이므로 논둑의 잡초를 태워 버린다.

액제살포는 유기비소제인 네오아소진과 출수후에도 사용할

수 있는 항생제(포리옥신이나바리문) 그밖에 유기합성살균제인 메프제제를 주간에 충분히 살포할 것이다.

흰빛잎마름병(白葉枯病)

成葉 잎가부터 누른 파상무늬

《병징》 유일한 벼의 세균병으로서 발병환경 조건에 따라 발병량에 큰 차이가 있다. 어린잎에 발생하였을 때는 잎이 세로로 말려들어 얼마후에 죽어 버리며 더욱이 식물 전체가 누른 빛을 띄면서 말라죽는 경우가 있는데 이를 Kresek(急性型) 이라고 부른다. 성엽(成葉) 에서는 잎의 가장자리로 부터 아랫쪽으로 잎맥을 따라 누른색의 무늬가 파상으로 형성되고 진전함에 따라 흰빛으로 변하여 말리면서 말라 죽는다. 오래된 병반 위에서 흔히 세균 누출물(Bacterial ooze) 관찰할수 있다.

水孔·상처등 통해 침입

《발병환경》 병원세균은 잡초(겨풀류)의 근권(根圈), 종자, 병든 짚, 벼의 그루터기등에서 겨울을 넘긴다고 하지만 1 차전염

원으로서 중요한 것은 잡초 또는 벼의 그루터기가 되며 간혹 들판에 버려진 병든 짚에서 옮겨 지기도 한다. 병원균의 기주내 침입은 주로 수공(水孔)이나 상처를 통하여 되며 침입한 세균은 물관속으로 들어가 증식 진전하여 전신병으로 된다.

생육기간 중 전반(傳搬)은 주로 논에 관개수에 의하여 특히 비바람 홍수, 및 태풍 등이 전반의 좋은 유인의 되며 침수에 따른 본병의 발병과의 관계는 다음 표3에서 보는바와 같다.

표 3. 침수시간과 벼흰빛잎마름병의 발병과의 관계

품 종	침수시간별 발병율(%)		
	12시간	24~48시간	48시간이상
진 홍	34.0	77.0	85.4
추 정	8.8	31.3	72.7

〈방제대책〉 해마다 상승적으로 발생하는 지역에서는 저항성품종을 재배한다. 질소질비료의 과용을 피하고 3 요소를 끌고루시

표 4. 질소거름 시용과 흰빛잎마름병 발병과의 관계

(* 79 : 농기연)

거름준 정도별 발병율(%)		
반 량	표 준 량	배 량
29.3	42.7	72.4

※ 표준량(10a당) : 질소 15kg

용하는등 벼의 튼튼한 생육을 꾀해야 한다(표4 참조)

약제를 살포하되 환경요인, 감수성 품종 및 박테리오파지(Bacteriophage) 법 등으로 발생예찰을 철저히 하여 그 시기를 결정하여야 한다. 발병이 예상될때 특히 홍수 태풍이 지나간 후에는 즉시 약제를 살포하여야 하는데 퀘나진수화제는 700배액, 상케루는 500배액, 시라겐은 1000배액으로 충분한 양을 살포하여 방제효율을 높여야 한다. 동시방제(일도열병과)를 위하여는 오리자입제를 뿌린다.

줄무늬 잎마름병

〈병징〉 병든 벼는 새잎이 나올 때 퍼지지않고 돌돌 말린채로 비틀리며 활모양으로 늘어지고 결국 말라 죽는다. 이미 전개된 잎에는 황록색 또는 황백색의 줄무늬가 생긴다. 이삭은 패다 말거나 또는 팬이삭 일지라도 기형이 되거나 해서 충실한 종자가 형성되지 않는다.

새잎 나오면서 돌돌 말려

〈발병환경〉 이 병은 바이러스병원에 의하여 일어나는 병으로 애멸구에 의한 충매전염(虫媒傳染)

을 한다. 최근 감수성인 일반벼의 재배가 확대되면서 이앙기가 빠르고 질소질비료를 중시하였을 때 발병이 많다. 재배형에 따른 본병의 발병은 다음 표5와 같다(표5 참조). 기계적 전염이나 종자 토양등에 의한 전염은 일어나지 않는다. 보독충(保毒虫)은 논두렁의 잡초 밀보리밭 및 자운영밭에서 유충의 형태로 겨울을 지내고 봄에 못자리에 날아와 바이러스를 매개한다. 이 병원바이러스는 애멸구에 의해 경란전염(經卵傳染)되며 보리를 포함 20여종이 기주로 알려지고 있다.

(방제대책) 논두렁의 잡초를 불

표5. 재배형에 따른 벼줄무늬 마름병의 발생
('82, 농기연)

조사일	발 병 율 (%)		
	조식재배	조식재배	보통재배
6월7일	0	-	-
6월22일	0	0	-
7월7일	0.2	0.2	0
7월21일	0.7	0.1	0.2
8월6일	4.2	3.9	0.5
8월7일	4.8	6.9	0.8
8월31일	-	8.9	1.4

태워 월동하는 애멸구를 구제한다. 못자리때 부터 본논초기에 걸쳐 살충제를 살포한다. 병든 식물은 곧 제거하고 건전모를 보식하다. 질소질 비료의 과용을 삼갈것이며 발병이 심한 지역에는 반드시 저항성 품종 (대체로 신품종이 저항성임) 을 재배한다.

앞에 표5 에서와 같이 조기조식재배시에 본병의 피해가 크므로 주의한다.

예찰정보에 유의 사전예방 방제

수도 병 해충의 발생예찰은 전국적인 규모를 잘 실시되고 있으므로 이에 항상 유의하여 예방위주의 방제에 만전을 기하여야 한다. 특히 어느 지역 실정에 맞게 조정된 실질적인 방제력을 작성하여 방제작업을 수행하여 나아간다면 금년에도 주요 병을 성공적으로 방제하여 풍년을 맞게 될것을 의심치 않는다. 우리모두 다 같이 노력하여 소기의 다수확 목표를 이룩하여 대풍을 맞이 합시다.