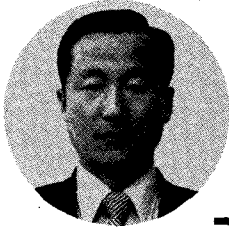


이삭팔 때와 7일후 2회 약제살포

일단 발병되면 회복 불가능



농업기술연구소 병리과장
농학박사 이 은 중

이삭팔 때도 따르는 도열병

도열병이라면 농업과 관계를 맺고 몇해 정도 경험을 가진 사람이라면 누구나 “아! 그거”하면서 적어도 몇마디 정도는 쉽게 말할 수 있을 만큼 우리 벼농사와 가까워진 병(病) 가운데 하나이다. 이처럼 도열병과 친숙해지기 위해서는 오랜 세월을 수많은 연구자들이 땀흘리며 노력한 결과에서 비롯된 것으로 생각한다.

전 생육기간 동안 모든 부위 가해

도열병은 벼의 전 생육기간을 통하여 뿌리에서부터 벼알에 이르기까지 모든 부위를 침해하는, 실은 가장 무서운 병의 하나이다. 얼핏 보기에 우리가 잘 알고 있는 것 같으나 실제로는 모르고 있는 부분이 많기 때문에 지역적으로 매년 많은 피해를 입고 있는 것이 도열병이기도 하다. 따라

서 이제까지 큰 관심을 갖지 않았던 도열병의 중요한 부분에 대하여 검토해 보는 것은 앞으로 닥쳐올 도열병과의 싸움에서 벼를 보호하고 증산을 꾀하는 길이 될 것이다.

앞도열병은 중부지방의 발생상황을 기준으로 생각할때

본논에 이양후 약 한달이면 처음 발생되기 시작하여 벼의 생육후기까지 계속된다. 참고로 앞도열병의 병반 1개에서 이탈되는 분생포자의 양은 표1과 같다. 즉 병반이 나타난 후 7~8일째에 분생포자의 이탈량은 최고치에 달하는데 이때에는 병반 1개에서 1만~3만개의 포자가 떨어져 날아간다. 물론 병반의 크기, 병반의 발현후 일수에 따라 이탈량은 차이가 있으나 그때 그때의 기상도 중요한 역할을 한다.

표 1. 도열병균 분생포자 이탈량*

(’87, 농기연)

실험구	176개	308	284	220	452	4,876	2,668	2,010
포자수	200	504	452	452	444	10,172	12,160	1,187

* 3개 병반 평균치(병반당 최고치는 30,560개)

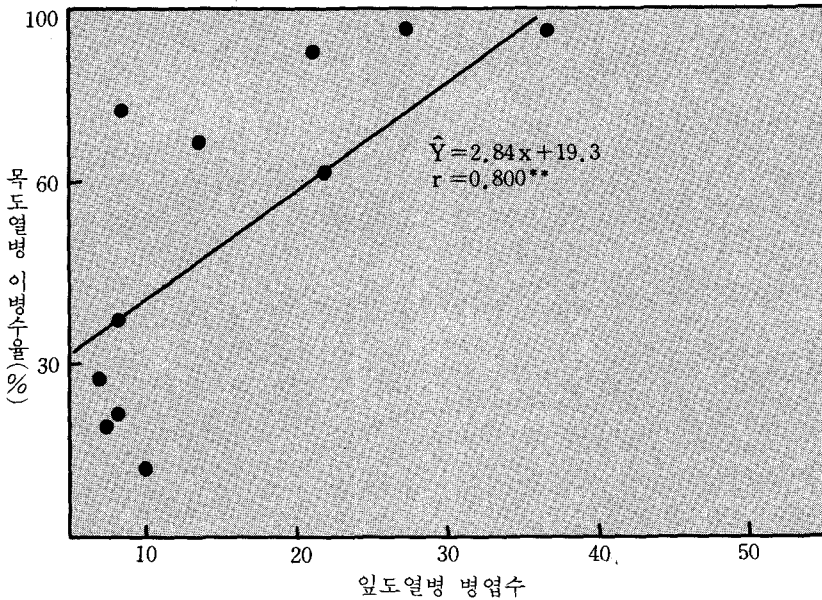


그림 1. 잎도열병 병엽수와 목도열병 발생과의 관계('74~'80, 농기연)

포기당 병든잎 많으면 발병 높아

평당 80주의 밀도로 이앙한 경우 300평에는 24,000주의 벼포기가 있는데 이때 포기당 1개의 병반이 있다고 가정하고 1개의 병반에서 1일 평균 2,000개의 포자가 이탈되는 것으로 생각하면 300평의 논에서 하루에 이탈되는 포자수는 4천8백만개에 달

한다는 계산이 된다. 이러한 조건이 출수기 전후에 계속된다면 목도열병의 피해는 심하게 된다.

다음은 출수 직전의 포기당 잎도열병 병반이 있는 병엽수(病葉數)와 목도열병과의 관계인데(그림 1), 포기당 병엽수가 많을수록 목도열병이 심하게 걸리는 것을 알 수 있다. 따

라서 잎도열병의 방제를 소홀히 하고 목도열병을 철저하게 막기는 쉬운 일이 아니다. 먼저 잎도열병을 잘 막아내고 다음 단계로 목도열병의 방제에 임해야 될 것이다.

3. 목도열병의 발생생태

목도열병의 제1차 전염원은 잎도열병이다. 표2는 상위엽의 병반수와 목도열병과의 관계를 밝힌 것으로 지엽, 차엽, 3엽의 잎도열병 병반수가 벼알도열병이나 목도열병과 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다. 이 가운데서도 차엽의 병반수가 목도열병 발

표 2. 엽위별 잎도열병과 목도열병과의 관계 (74, 가포동)

엽위	상위엽	중위엽
전염반수	+0.89	+0.81
차엽반수	+0.93	+0.92
3엽반수	+0.82	+0.86
4엽반수	+0.58	+0.74
5엽반수	+0.39	+0.35

생과 가장 높은 상관관계를 가지고 있는 것으로 나타났다.

차엽이 목도열병 발생과 밀접

목도열병의 발생은 품종의 특성, 질소소비비의 시비량, 출수시의 기상 등에 따라 달라지는데 몇가지 품종의

표 3. 이삭당 평균 출수소요일수 (81, 농기연)

품종	출수소요일수	밀양23호	낙동벼
밀양23호	4.7	11	9
밀양23호	3.7	20	0
수정벼	3.4	20	0
낙동벼	3.2	20	0

출수 소요일수에 대하여 고찰해 보면 표3과 같다. 품종별로 출수시부터 이삭목이 완전히 나올때까지의 소요일수를 조사한 결과 밀양23호가 4.7일로 가장 길었고 낙동벼가 3.2일로 가장 짧았다. 이들 품종 가운데 다른 품종은 완전히 출수하였으나 밀양23호의 경우에는 11개체만 완전히 출수하였고 나머지 45%는 이삭목이 엽초에서 완전히 빠져 나오지 못하였다. 이런 품종의 경우에는 목도열병에 걸릴 가능성이 훨씬 높다고 할 수 있다. 왜냐하면 이삭목의 경우 조직이 출수 직전, 직후에 가장 연약하기 때문에 출수소요일수가 길고 불완전 출수가 많을 때에는 전염원에 노출되는 기간도 길어지기 때문이다.

이병벼는 출수도 늦어져

한편 출수 직전인 수입기에 도열병균의 포자 현탁액을 주사기로 점종해 보면 출수에 소요되는 일수나 출수정도에 있어서 자연 출수와는 다른 양

표 4. 도열병균 인공접종의 개체별 출수소요일수

(’81, 농기연)

품종	소요일수	출수 정도 (개체/10수)			
		완전*	불완전	정지	미출수
밀양23호	5.0	2	1	5	2
밀양30호	5.9	2	5	3	0
추정비	4.5	5	1	4	0
비율비	3.8	4	1	5	0

*완전 : 이삭목이 엽초에서 완전히 빠져 나온 상태.
 불완전 : 이삭목이 엽초에서 완전히 빠져 나오지 못한 상태.
 정지 : 이삭이 1/3~1/2 정도 나오다가 정지된 상태.
 미출수 : 이삭이 전혀 나오지 않은 상태.

표 5. 자연감염시의 도열병 병징 발현일수

(’81, 농기연)

품종	병징 발현 소요일수					
	목도열병			가지도열병		
	발병수*	발현일수	범위	발병수	발현일수	범위
밀양23호	11개	12.4일	8~16일	18	16.3	11~22
밀양30호				1	14	
추정비	1	8				
비율비				2	9	8~11

* 품종당 20수 조사

상을 보인다. 표4에서 보는 바와 같이 도열병균을 인공접종 했을때, 밀양30호는 개체당 평균 소요일수가 5.9일로 건전한 이삭의 출수 소요일수 3.7일보다 훨씬 길어진 것을 알 수 있다. 또한 불완전하게 출수하거나 도중에 출수가 정지되는 현상도 많이 나타난다.

출수와 도열병 발생과의 관계를 자연감염의 경우와 인공접종했을 때의 결과를 보면 자연감염의 경우(표5),

출수 소요일수가 긴 밀양23호에서 목도열병에 많이 걸린 것을 알 수 있다. 이삭목이 엽초에서 완전히 빠져 나온 때부터 병징발현까지의 일수는 목이 12.4일, 가지가 16.3일로 목에서의 병징이 가지에서 보다 약 4일 빨랐다. 또한 최단 소요일수도 목이 8일, 가지가 11일로 3일 빨랐다. 자연감염의 경우에는 품종의 저항성이 크게 문제되지만 인공접종의 경우에는 다르다.

잠복기간은 9~13일로 추정

인공접종의 경우에는 품종의 저항성에 관계없이 대부분 발병이 되는데 이러한 결과는 표6에서 볼 수 있다. 접종일로부터 병징발현까지는 10.9일에서 15.1일로 품종에 따라 약 4일의 차이가 있는데 여기에서 주목해야 될 것은 출수 속도가 느린 밀양23호가 병징발현은 가장 빠르다는 사실이다. 출수소요일수는 이삭의 길이와도 밀접한 관계가 있으나 조직이 연

표 6. 도열병균 인공접종시의 병징발현 일수 ('81, 농기연)

품 종	병징발현 소요일수(일)		
	진종일 로부터	출수시 로부터	입진출수 로부터
밀양23호	10.9	9.0	5.0
밀양30호	15.1	13.7	7.5
추청벼	12.7	11.0	4.4
낙동벼	13.4	10.0	7.3

* 품종당 10수 주사접종 후의 평균치

약한 이삭목이 지엽의 염초안에 오래 있게 되면 같은 양의 전염원이 들어 간다 하더라도 높은 습도의 영향으로 감염의 가능성이 훨씬 높아지기 때문이다. 목도열병의 잠복기간이 어느 정도인지를 아는 것은 방제에도 큰 도움이 되므로 앞에서 언급한 병징발현일수를 근거로 목도열병의 잠복기간을 추정해 보면 자연감염보다는 인

공접종에 의한 결과에 기초를 두는 것이 타당하다 하겠다. 왜냐하면 자연감염의 경우에는 언제 감염이 시작되었는지를 알 수 없으나 인공접종시에는 감염시기를 추정할 수 있기 때문이다. 접종하여 포자가 발아, 부착기형성, 침입을 완료하고 감염이 시작될 때까지를 약 48시간으로 생각할 때 밀양23호는 10.9일에서 2일을 제외한 9일 정도가 잠복기간으로 잎도열병보다 약간 길다. 그러나 저항성 품종인 밀양30호는 잠복기간이 약 13일이고 추청벼, 낙동벼는 11일 전후이다. 따라서 목도열병의 잠복기간은 9~13일 정도로 추정된다.

4. 어떤 방제법이 좋은가?

도열병의 방제는 몇가지로 나누어 생각할 수 있다. 첫째는 도열병에 대한 저항성 품종을 재배함으로써 도열병균에 의한 감염기회를 줄이는 것, 둘째로 3요소(농약, 균형있는 시비, 규산질비료)의 사용 등 경종적인 방법으로 발병을 줄이는 방법, 셋째로 약제방제에 의존하는 방법과 끝으로 위의 3가지를 모두 고려하여 도열병에 의한 피해를 줄이는 방법이다. 그러나 처음 3가지 방법중 어느 한가지만으로 만족할 만한 방제효과를 기대하기는 쉬운 일이 아니다. 따라서 네번째

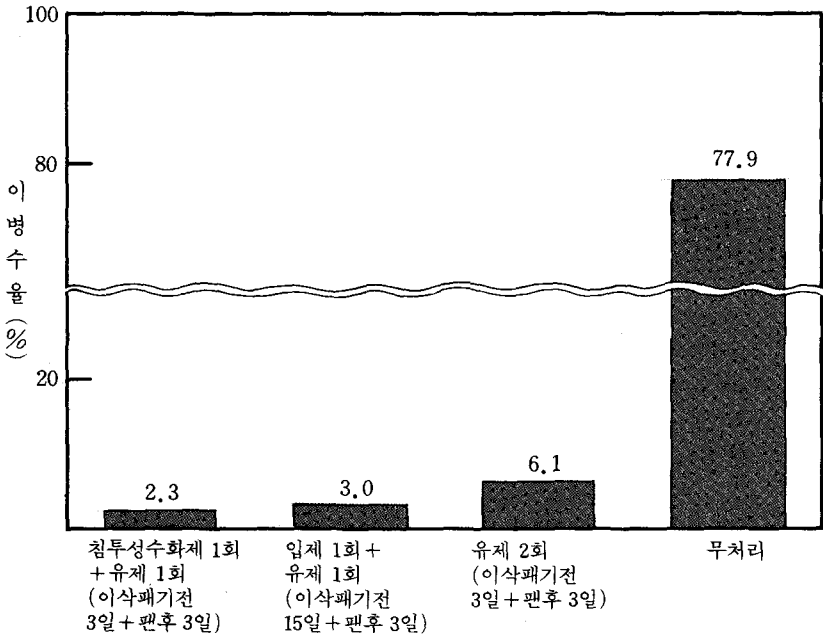


그림 2. 잎도열병 발생논의 목도열병 방제효과('82, 농기연)

의 방법이 방제에 가장 효율적이다. 즉 가능한 한 저항성품종을 재배하되 질소질비료의 지나친 사용을 삼가고 계속적인 관찰과 매주 발표되는 “농작물 병해충 발생예찰정보”에 귀 기울여 시기를 놓치지 말고 약제방제하는 것이 바람직하다. 여기에서는 약제방제에 관하여 검토해 보고가 한다.

잎도열병 이병벼도 방제가능

먼저 잎도열병이 심하게 발생했던 논에서 목도열병을 철저히 방제했

을 때의 효과는 그림2와 같다. 즉 잎도열병이 어느 정도 심하게 발생했던 논이라 하더라도 제때에 약을 두 번 뿌려주면 목도열병의 발생은 현저하게 줄어든다. 또한 약제방제시기도 효과와 밀접한 관계를 가지고 있어서 (그림 3) 이삭이 팠때와 그로부터 7일 후에 2회 방제함으로써 목도열병의 발생을 철저히 막을 수 있다. 그러나 한번만 약을 뿌리는 경우라도 시기를 늦추지 말고 이삭이 팠때 뿌려주면 큰 효과를 얻을 수 있다.

입제의 경우에는 약중에 따라 출수

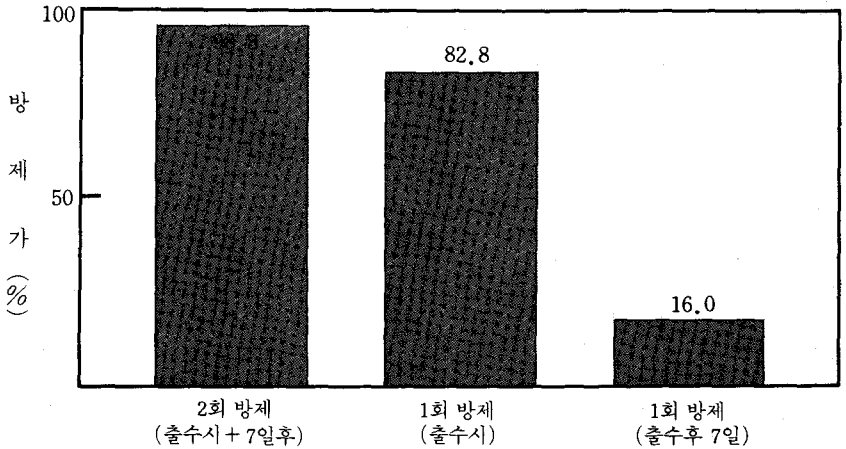


그림 3. 목도열병에 대한 시기별 방제효과

하기 2주 또는 3주 전에 뿌리도록 되어 있으므로 출수직전 또는 직후의 추가 방제는 예찰정보와 기상예보에 유의하여 시기를 결정하는 것이 바람직하다.

한번 걸리면 회복 불능

1970년대 후반부터 눈에 띄게 나타나는 세계적인 이상기상(異常氣象) 현상은 식량의 수급에 큰 변화를 가져오고 있다. 쌀을 주식으로 하는 우리나라의 경우 도열병을 비롯한 각종 병해충에 의한 피해를 줄이는 것은 주곡자급에 중요한 역할을 담당하는 길이다. 그러므로 애써 지은 농사를 방제시기를 놓쳐 그르치는 일이

없도록 해야 할 것이다.

앞에서 예를 들었지만 이삭목의 조직이 갖는 저항성, 목도열병의 잠복기간 등을 고려하여 입제 또는 유제나 수화제의 방제시기를 반드시 지켜야 한다. 그 이유로써는 잎도열병의 경우에는 어느 잎이 병에 걸렸다 하더라도 부분적일 경우가 많고 또한 새로운 잎이 약 5일 정도에 다시 나오게 되기 때문에 보상력(補償力)이 있으나 목도열병의 경우에는 9~13 일간의 잠복기간을 거쳐 이삭목이나 가지가 병에 걸리게 되면 절대로 회복되지 않고 수량의 감소로 직결되기 때문이다. 적절한 비배관리와 철저한 방제는 풍년농사의 지름길임을 잊지 말아야 할 것이다.