

예찰정보등 참고로 조기방제에 주력

경기도농촌진흥원 지도국장 이 경 용

도열병은 벼농사에 발생하는 40여종의 병해중 가장 피해를 많이 주는 무서운 병으로 발생의 역사가 다른 병해에 비해 길고 많은 연구자들이 내병성품종 육성과 농약등에 관해 시험연구를 계속 실시하고 있으며 농민들이 적극방제를 해도 아직까지 완전해결을 못보고 매년 피해를 보고 있다. 특

히 '60~'70년대 중반기까지는 일 반계품종에서 도열병이 많이 발생되었으나 '78년에는 통일계(다수계)품종에서 피해가 많이 나타났고 '80년에는 냉해로 인한 도열병 피해가 많았으며 그 후에도 국지적으로 상습지, 사질답, 방제소홀답, 과비답에서 피해가 나타나고 있다.

7·8월은 발병에 호조건

도열병은 일반적으로 병원균, 기주, 환경의 3가지 요인의 상호작용에 의하여 발생된다. 즉 병원균(분생포자)이 많아도 온도나 습도가 적합하지 않으면 발생이 안되고 온도와 습도가 도열병의 발생에 적합해도 기주나 병원균이 없으면 발생이 어렵다.

그러나 우리나라의 경우 주로 5월부터 9월까지가 벼의 생육시기이고 이중 6·7·8월에 강우가 집중 분포되어 있으며 논토양도 작토심이 낮고 유기물, 염기, 양분보존능력, 규산등의 함량이 낮아 병이 많이 발생할 수 있는 좋은 조건을 갖추고 있다. 또한 근자에는 다수확을 위하여 조기조식재배와 다비 및 밀식재배, 오수유입(생활오수, 공장오수, 가축분뇨오수) 등 재배환경이 달라져 더욱 문제가 되고 있다.

품종 따라 변이균도 다양

내병성품종을 계속 재배권장하고 있으나 병원균도 새로운 환경에 적응하기 위한 변이를 일으키므로 새로운 도열병균(레이스)이 계속 출현하고 있어 과거에는 내병성이었던 품종이 이병성품종으로 변하여 피해를 주는 경향이 많다. 이는 과거에 일반계품종을 주로 재배하여 일반계품종에서 주로 발생하던 도열병이 통일계(다수계)품종의 재배가 확대됨에 따라 '78년을 전후하여 통일계(다수계)품종에 도열병이 확대되었으며 '80년도 이후 다시 일반계품종의 재배가 확대됨에 따라 다시 일반계품종에서 도열병의 발생이 증가하고 있다. 따라서 단일품종의 재배면적비율이 30% 이상이 되면 도열병 발생의 위험수준에 도달하였다고 보아 그 이상의 단일품종재배를 지

<표 1> 한국과 일본의 논토양 특성비교

구 분	한국	경기	일본	적정
작토심(cm)	10.0	10.0	18.0	18.0
산 도	5.7	5.5	5.4	6.5
유기물(%)	2.3	2.2	5.7	3.0
양분보존능(CEC, me/100g)	9.2	9.0	20.0	20.0
규산(ppm)	86.0	77.0	195.0	130.0

〈표 2〉 토양의 유형별면적비율

(단위 : %)

구 분	보통	사질	미숙	습지	충정	기타
경 기	24	51	8	15	—	2
전 국	33	32	23	9	—	3

양하고 안배하여 재배하는 것이 좋다.

예방보다 발병후효과떨어져

도열병에는 못자리에서 발생하는 모도열병과 본답중기에 발생하는 잎도열병, 출수후에 발생하는 이삭(목)도열병, 가지도열병, 마디도열병, 잎혀도열병, 반침겹질도열병, 벼알도열병 등으로 구분되어 있다.

도열병은 전염속도가 빠르고 병원균의 변이가 다양하여 이병화가 빠르며 도열병 발생후에 약제방제시 방제효과가 적다. 따라서 농토배양, 내병성품종재배, 예방위주의 약제방제를 조화시킨 종합방제가 바람직하다.

도열병균은 피해벗짚(이삭목, 잎, 가지, 마디, 벼알, 왕겨, 검불등)에서 균사상태로 월동하였다가 이듬해 봄에 적온이 되면 균사가 발육하기 시작한다. 따라서 도열병은 위에서 기술한 바와 같이 온도와 습도, 강우, 안개(이슬), 일조, 바람, 토성, 토

양의 비옥도, 품종등 수많은 요인이 복합적으로 작용하여 발병하게 된다.

잎도열병 발생 최성기는 7월

도열병은 일반적으로 군사발육에서 포자발아까지는 비교적 고온을 요하며 부착기형성과 발병에는 비교적 약간 낮은 온도가 적당하다. 따라서 잠복기간이 저온에서 길고 적온에서 짧아진다. 잎도열병은 평균기온이 19℃를 넘는 6월 중순경에 발병되며 최성기는 장마철인 7월 상중순이 된다.

포자형성에서 침입까지는 비교적 높은 습도를 요구하나 군사발육에는 습도가 큰 영향을 미치지 못하여 84~95%의 상대습도에서 도열병이 증대되고 극도로 습하거나 건조한 대기습도에서는 감염율이 저하된다. 따라서 벼잎이 젖어있는 결로시간이 길면 분생포자의 침입율도 높아져서 도열병이 발생하게 된다.

〈표 3〉 도열병의 발병온도

구 분	최 저	적 온	최 고
균 사 발 육	9℃	26~28℃	36℃
포 자 형 성	10	25	35
포 자 발 아	15	25~28	32
부 착 기 형 성	10	25	33
침 입	13	24	33
발 병	15	20~25	30

〈표 4〉 습도와 도열병균의 발육

	습도요구정도
분생포자이탈	90%이상
포자발아	90%이상
부착기형성	88%정도
포자형성	93%정도

또한 장마철이 되어 비가 자주 오거나 구름끼는 날이 많아 일조량이 부족하면 도열병균의 침입에 적합한 환경조건을 만들어주기 때문에 일도열병이 증가하고 그후 날씨가 개이더라도 비가 연약하게 자라 건디는 힘이 저하되므로 발생이 많아진다. 이러한 조건하에서 도열병이 발생하면 20~25℃의 온도조건에서는 하룻밤 사이에 1개 병반에서 2,000~20,000개의 포자가 생기고 많은 포자가 비산되어 빠른 속도로 병반이 증가된다. 그러나 28~32℃가 되면 포자는 많더라도 비자

체의 저항성이 높아져서 병반확대가 정지되어 정지형 병반으로 변형되므로 포자수가 2,000~3,000개 정도로 감소된다. 이때가 주로 7월중순 이후이며 대체로 정지되었다가 다시 온도가 떨어져 적온으로 되는 출수기~유숙기에 조건이 좋아져 이삭(목)도열병이 발생하게 된다.

사질답·질소과용논은 쉽게 발병

또한 토양의 물리성이나 양분보존능력과 관계가 깊어 사질답에서 비료효과가 빨리 일어나도 열병 발생이 문제되며, 질소비료를 많이 줄수록 병발생이 많아지므로 합리적인 균형시비를 하되 지대별, 논의 유형별, 품종별, 작기, 토양비옥도, 기상등에 따라 시비를 조절하고 규산질 비료를 뿌려 비가 튼튼하게 자라도록 하

여 병에 견디는 힘을 갖도록 해야 한다. 특히 질소비료를 많이 주면 벼의 조직을 연약하게 만들고 웃자라서 병균의 침입이 쉽다.

도열병 방제대책

앞에서도 기술한 바와같이 도열병은 농약이나 품종, 농토배양 등 어느 한가지만을 제대로 실시한다고 발병이 억제되는 것이 아니라 종합적인 방제대책이 다른 어떤 병충해에서보다 중요하다.

1. 농토배양을 철저히 하여야 한다.

○벼를 수확한 뒤부터 못자리 설치때까지 농토배양 등 다음사항을 실시하여야 한다.

○벼짚을 3~4등분으로 잘라 10a(300평)당 400~500kg을 넣어주고(습답제외) 가을같이 실시한다(모래논은 봄같이 실시).

○도열병상습지는, 모래논(점토함량 15%미만), 헤식은 논은 객토를 실시하고 유기물과 3요소를 증시한다.

○도열병 피해벼짚 등 전염원을 완전부숙시켜 퇴비화한다.

○퇴비 등 유기물을 충분히 사용한다.

○모내기전 30~15일에 본논에 규산질비료를 뿌려준다.

○못자리에 2년 1기로 규산질비료를 1a(30평)당 1포대를 뿌려 튼튼한 모를 키운다.

○병에 강한 품종을 선택하여 심고 품종을 안배하여 심는다.

2. 도열병은 못자리에서 발생하는 모도열병을 먼저 막아야 한다.

○못자리 설치때부터 튼튼한 모를 키워 모도열병을 막아야 잎도열병과 이삭(목)도열병을 줄일 수 있다. 이를 위해서는 다음 몇가지를 반드시 실천하여야 한다.

○소금물가리기와 종자소독을 철저히 한다.

○못자리를 설치할 때 침투성도열병입제를 살포한다.

○벼씨는 드물게 뿌려 튼튼한 모를 만든다.

○밀거름과 웃거름을 적량 주어 연약하고 웃자라는 것을 막는다.

○보온못자리에서 통풍, 순화작업을 철저히 하고 너무 늦게까지 비닐을 씌우지 말아야 한다.

○늦게 모내는 못자리는 2~3회 방제하거나 약효기간이 긴 농

약을 사용한다.

○모내기 3~5일전에 일제히 도열병약을 뿌린다.

○모도열병이 걸린 모는 모내기에 사용해서는 안된다(즉시 뽑아 땅에 묻는다).

○남은 모춤은 빨리 없애야 한다.

○기계이앙 상자모는 모내기 1일 전에 칩투성 도열병약입제를 살포한다.

3. 잎도열병은 이삭(목)도열병의 근원이므로 일찍 막아야 한다.

잎도열병이 발생된 후에는 방제가 어려우니 반드시 예방위주로 방제를 하거나 발생초기에 방제를 하여야 한다. 6월중순~7월상중순의 빈번한 강우, 흐린날,

습기가 많을 때, 온도가 낮을 때 발생하기 쉬우며 특히 이슬맺힘이 많고 오래있는 지역에 많이 발생된다. 또한 모를 베게 심었거나 밀거름, 새끼칠거름(질소절비료)을 많이 주어 잎이 연약하고 검게 웃자라는 벼에서 많이 발생된다. 특히 경기지방에는 도시공해와 가축사육농가가 많아 오수유입이 많으므로 비료를 주지 않아도 항상 과비현상으로 있는 논이 점점 늘어나고 있어 문제가 되고있다. 이러한 여건을 감안하면 반드시 약제방제만으로는 불가능하니 규산질비료사용, 농토배양사업을 철저히 하고, 튼튼한 모를 키워 시비조절을 잘 한 후에 적기에 적량의 농약을 뿌려야 방제할 수 있다.

<표 5> 연도별 도열병 최초 발생일

(경기도)

구 분	'81	'82	'83	'84	'85
모도열병	5.11	5.11	5.12	5.16	5.17
잎도열병	6.15	6.11	6.15	6.20	6.19
이삭(목)도열병	8.20	8. 5	8.10	8.14	8.20

<표 6> 병에 걸린모를 심었을때 잎도열병의 발생정도

구 분	병 든 잎 수	병든포기비율
병에 걸린모로부터 30cm	42	86.6%
" 90cm	25	27.5%
" 90cm 이상	11	10.2%

일부 농가는 방제시기를 너무 빨리 잡거나 너무 늦게하여 병을 막지 못하는 경우도 있고 농약의 희석량과 살포량을 준수하지 않고 농약의 선택을 잘못하여 방제 효과가 떨어지는 경우도 있다. 그러므로 잎도열병 방제대책으로는 앞에서도 강조하였지만 다음 사항을 반드시 지켜야 한다.

○도열병 발생 상습지와 과비지역, 사질담등 우려지역에는 내병성 품종을 심어야 한다.

○모내기전에 본논에 규산질 비료를 주어 벼를 튼튼히 하고 햇빛조임을 좋게 한다.

○병에 걸린 모나 연약하게 웃자란 모는 심지말아야 한다.

○3요소는 고르게 조절하여 주어야 한다(사료작물재배지, 채소 텃그루, 오수유입담, 퇴구비퇴적지에는 질소질 거름을 20~30% 줄여준다).

○기계이앙모는 모내기 1일전에 침투성 도열병 억제농약을 뿌려준다.

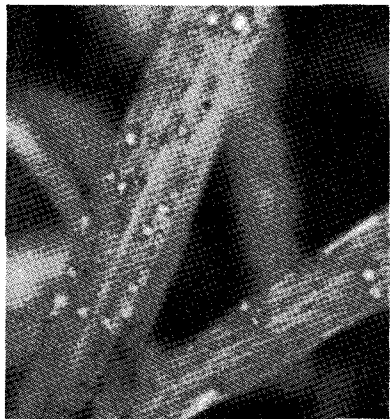
○상습지등 우려지역은 6월중하순에 반드시 약효기간이 긴 침투성 도열병약을 1차 뿌려주고 (모래논에는 수화제살포) 7월상중순에 유제, 분제 등으로 보완 방제를 한다.

○기타지역은 6월중하순에 침투성 도열병약을 뿌리거나 유제, 분제를 뿌릴 때는 1차는 6월중하순, 2차는 7월상중순에 방제한다.

○비가 올 것을 대비하거나 비가 올 경우 비가 멈춘 틈을 타서 전착제를 도열병약과 섞어 뿌려, 방제가를 높여준다.

○잎도열병이 계속 진전될 때에는 침투성 도열병수화제를 5일 간격으로 2회 뿌리거나 도열병약 혼합제 또는 기타 도열병약에 700~800배액으로 농도를높여 방제한다.

○반드시 적기에 농약의 희석량과 살포량을 준수하고 고루 뿌려주어야 한다.



◇잎도열병(만성형)

그림1. 연도별 도열병 발생상황(관찰포조사결과 발생추정면적 : 경기도)

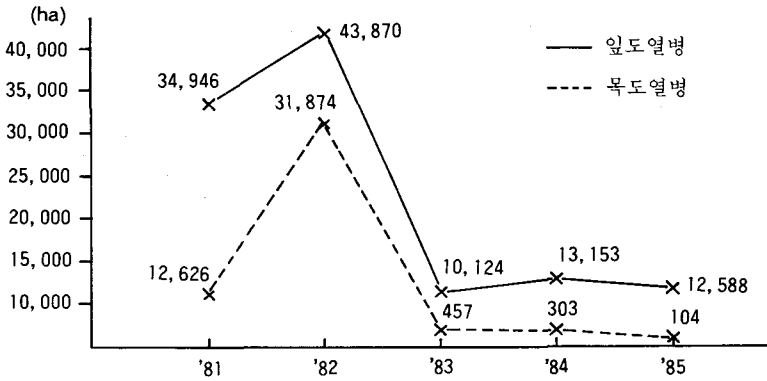


그림1은 경기도내 413개소의 관찰포 조사결과 연도별 도열병 발생 추정면적이다. 그림에서보면 '81·'82에는 도열병 발생이 급격히 증가하였는데 이는 다수계품종에 신균레이스에 의한 도열병

발생과 적합한 기상조건 때문이었다. 이후 점차 발생이 감소되고 있으나 금후 지력증진의 부진, 오·폐수유입지 증가와 기상조건이 도열병 발생에 호조건이 된다면 발생면적이 상당히 증가



◇앞혀도열병



◇마디도열병

되어 그 피해가 심할 것으로 예상된다.

4. 이삭(목)도열병 발생은 바로 피해이다.

다된 일년농사 마지막 한번 방제를 하지않아 폐농할 수는 없다. 벼의 각종 병충해 피해중 가장 무섭고 치명적이며 한번 걸리면 고칠 수 없는 것이 바로 이삭(목)도열병이다. '78년에 노푼·내경 품종에서 쓰라린 경험을 했고 '80년에 냉도열병의 피해를 겪은 일이 있다. 물론 기상 악조건하에서 많이 발생하는 것이 사실이고 특히 벼의 출수 전후기가 주로 장마기로서 도열병 발생에 가장 좋은 환경조건인 반면 방제 효과가 떨어지는 때이므로 방제를 소홀히 할 경우 피해가 막심하게 된다. 그러나 사람이 할수 있는 데까지는 최대한 노력해서 피해를 최소한으로 줄일 수 있도록 해야만 한다.

○이삭거름, 알거름은 잎색을 보고 시용하되 거름기가 많으면 질소질 비료는 주지말고 가리질 비료만 준다.

○상습지, 사질담, 과비담, 잎도열병이 윗잎에 늦게까지 발생된 논 등은 침투성 도열병약(모

래논은 수화제)을 반드시 뿌리고 출수직후 도열병약 유·분제로 보완방제를 한다(입제는 약중에 따라 출수전 7~30일에 뿌리고 수화제는 출수전 7일~출수직전 까지 뿌린다).

○기타지역은 도열병약 유·분제를 이삭패기 시작할 때 1차 뿌리고 반드시 5~7일 후에 2차 방제를 한다.

○부득이 한번 뿌릴 때에는 출수시(이삭이 패기 시작할 때)에 뿌려 방제가를 높인다.

○발생 상습지와 우려지역은 가지·벼알도열병 방제를 위해 출수 후에 도열병약 유·분제로 보완방제 한다.

○목도열병 방제 적기는 품종별, 지대별 숙기가 달라 방제적기를 잘못 판단하는 경우가 있으니 유수진단을 잘하여 적기에 뿌린다.

○목도열병 방제시기에 빈번한 강우, 태풍 등으로 방제적기를 놓치는 경우가 많으니 도열병약에 전착제를 섞어 반드시 적기에 뿌려야 한다.

다시 강조하건데 한번 방제를 놓치면 1년 농사를 폐농하는 것이니 다음 사항을 반드시 실천하여야 한다.