

(리) (포) (트)

일관재배·액류 확대재배로 밀병늘어 날듯

— 수도 바이러스병의 발생현황과 방제대책 —

농업기술연구소 병리과장 이 은 중

1. 수도 바이러스병의 발생생태

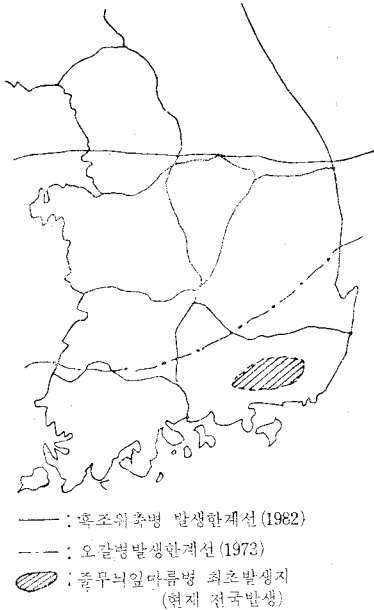
가. 수도 바이러스병의 종류

벼에 발생하는 바이러스병은 다카다(高田, 1895)가 벼오갈병이 끝동매미충에 의하여 매개된다는 것을 보고한 이래 지금까지 약 20여종이 보고되었으며 최근에는 Rice ragged stunt virus, Rice gall dwarf virus가 발견 보고되었다.

우리나라에 발생하는 바이러스병은 줄무늬잎마름병(縞葉枯病), 오갈병(萎縮病), 흑조위축병(黑條萎縮病)이 발생되고 있다. 줄무늬잎마름병은 1935년에 낙동강연안에서 발생

하기 시작하여 1960년대 중반과 1970년대 초반을 중심으로 발생이 많았으며 남부일부 지방에서 심한해에는 30~70%의 감수를 초래한바 있다. 최근에는 비교적 저항성인 통일계 신품종의 재배로 인하여 피해가 줄어들었으나 아직도 남부 일부 지방에서는 발생이 되고 있으며 앞으로 재배품종의 변화에 따른 발생이 우려되고 있다.

벼흑조위축병은 우리나라, 일본, 중공에 국한되어 발생하는 병으로 일본에서는 1952년에 최초로 발생이 보고되었고 우리나라에서는 1973년에 경북 선산지방에서 최초로 발생되었다.



[그림 1] 수도 바이러스병의 발생분포

이 병은 현재 남부 일부지역에서 벼에 막대한 피해를 주고 있어 옥수수를 남부지방에 확대재배하는데 하나의 제한요인이 되고 있다.

벼오갈병은 1960년대에 발생하기 시작하여 현재는 남부지방에서 산발적으로 발생하고 있다.

나 수도 바이러스병의 병징

줄무늬임마름병 병징은 이병성 품종인 대부분의 일반계 품종에서는 하엽은 건전한 것과 변화가 없으나 새로 나온 잎이

황록색 내지는 황백색이 되어 말린 채 퍼지지 않으며 그대로 도장하여 밑으로 처지며 고사하거나 찢과상을 입은 것처럼 피해가 나타난다. 이 병주로부터 출수한 이삭은 기형이 많으며 제대로 등숙이 되지 않는다.

新葉에 피해나타나 수량감소

저항성인 통일계 신품종에서는 발병율이 현저하게 떨어지며 발병된 이 병주는 발병이 경미하여 잎에 노란 반점이 약간 나타날 뿐이다. 출수시에도 거의 정상적인 출수를 하나 등숙율이 건전주에 비하여 떨어진다.

잎색깔 짙고 뒷면이 융기돼

홍조위축병 : 접종후 약 20일 정도 되면 발병여부를 판별할 수 있으며 발병초기에는 건전주와의 구별이 어렵다. 이 병주는 위축이 되며 잎의 색깔이 건전주에 비하여 약간 짙으며 일반계 품종에서는 잎뒷면의 엽맥위에 부스럼처럼 융기부분이 형성되며 처음에는 백색이나 시간이 경과하면서 차츰 흑갈색으로 변한다. 어떤 품종에서는 잎끝이 꾸부러지거나 신엽이 옆으로 찢어지는 경우도 있다. 분얼경수는 이병성 품종에서는 건전주보다 적으며 저항성을 나타내는 품종에서는 건전

◇ 수도 바이러스병의 발생현황과 방제대책 ◇

[표 1] 수도 바이러스병의 병징

바이러스병	병 징			
	잎	주전체	줄 기	이 식
줄무늬잎마름병	줄무늬, 전개불량, 늘어짐	약간위축	—	기형, 등속불량
흑조위축병	엽맥용기, 선단갈결, 옆으로 찢어짐	위 축 심	엽맥에 용기형성	등 속 불 량
오 갈 병	엽맥에 점선상의 흰 반점	위 축 심	—	기형, 등속불량

주와 비슷하여 중도이병성인 품종에서는 많은 경향이다. 출수기 이후에는 잎집을 벗기고 줄기를 관찰하여 보면 관다발부분에 돌기가 많이 형성됨을 볼 수 있다. 이러한 용기부분의 형성은 사부 유세포가 이상비대하여 돌출하여 형성되는 것이다.

이병주, 수확때까지 푸르러

오갈병 이 병주는 잎색이 진하게 되며 위축하여 분얼수가 많아진다. 잎은 길이가 짧아지며 엽맥을 따라서 백색의 반점이 점선상으로 연속하여 생긴다. 초기에 감염된 이병주는 수확시까지 푸른 상태로 남아 있으나 출수하는 일은 거의 없다. 후기에 이병된 벼는 출수는 하나 기형과 불임이 많아진다.

다. 매개충의 발생소장

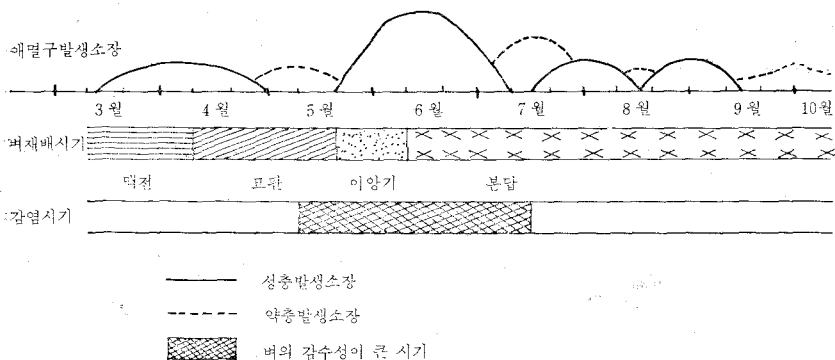
국내것은 전부 총매전염

수도에 발생하는 바이러스병은 대

부분이 멸구나 매미충에 의하여 전염이 된다. 벼바이러스는 종자전염을 하지 않으며 Rice necross mosaic virus는 토양전염을 한다는 보고가 있으나 우리나라에 발생하는 벼바이러스는 전부 총매전염을 한다. 매개충으로서는 애멸구(*Laodelphax striatellus*)와 끝동매미충(*Nephotettix cincticeps*), 번개매미충(*Recilia dosalis*)이 있다.

애멸구, 2회성충이 병 매개

애멸구는 우리나라에서 년 5회 발생하는 것으로 알려져 있으며 9월 하순부터 10월에 걸쳐서 산란, 부화된 애멸구 약충은 논뚝이나 논외 독새풀등의 벼과 잡초와 맥류에서 월동하여 3월 상·중순에 제 1회 성충으로 되며 독새풀 벼과 잡초 맥류등에 산란한다. 앞에서 부화된 약충은 제 1세대 약충으로서 대부분 맥류포장이나 담리작 휴반에서 서식하여 5월 중·하순부터 부화하여 제 2회



[그림 2] 애멸구 발생시기와 감염시기

성충으로 된다. 제 2회 성충은 대부분 장시형으로서 광범위하게 논으로 날아가서 바이러스병을 매개한다. 이 시기는 벼에서 감수성이 가장 높은 때이므로 이시기의 보독충율과 총발생량이 그해의 바이러스병 발생을 좌우한다.

라. 환경조건과 발병과의 관계

충내서 증식 영속전염 돼

수도에 발생하는 바이러스병은 대부분이 충체내에서 바이러스가 증식하여 영속전염하는 바이러스이다.

애멸구는 줄무늬잎마름병 바이러스를 이병주로부터 획득 흡즙하는데 5~30분 정도 소요되며 바이러스를 획득한 애멸구는 약 5~20일간 지나야만 매개가 가능한 보독충이 된다.

애멸구는 줄무늬잎마름병에 친화성인 것과 비친화성인 종이 있어서 친화성 집단의 애멸구가 바이러스 획득률이 높다.

보독 알컷은 經卵 전염 시켜

바이러스를 획득한 보독알컷은 알에 의하여 바이러스를 다음세대에 경란전염을 하나 보독숫컷은 다음세대의 경란전염에 영향을 끼치지 못한다. 총평별 벼의 전염력은 3, 4, 5령충이 높으며 어린약충이나 성충은 전염력이 떨어지는 경향이다.

혹조위축병은 경란전염안돼

혹조위축병은 애멸구에 의하여 전염되는 바이러스병으로써 전염양식이 줄무늬잎마름병과 비슷하나 경란전염을 하지 않는다. 즉, 모세대가

◇ 수도 바이러스병의 발생현황과 방제대책 ◇

보독충이라도 자세대는 무독충이 되며 따라서 이병주로부터 획득흡즙을 하여야만 보독충이 된다. 흑조위축병은 거의 모든 매개충에 있는 것으로 알려져 있다.

오갈병, 南部虫이 보다 친화성

오갈병은 끝동매미충과 번개매미충에 의하여 전염되며 영속전염 바이러스로서 경란전염을 한다. 매개충과의 친화성은 남부지방에 서식하고 있는 충은 북부지방에 서식하고 있는 충보다 친화성이 높다.

2. 바이러스병 발생현황 및 방제대책

수도 바이러스병의 발생에는 여러 가지 요인이 복잡하게 관련되어 있으며 방제를 하는데 전염경로를 아는 것도 중요하지만 환경조건이 발병에 어떻게 관여하는가를 아는 것도 중요하다.

1) 이앙시기

조식재배를 하거나 인접포장보다 일찍 이앙을 할 경우 줄무늬잎마름병의 발병이 많아지며 이는 애멸구의 비래시기와 밀접한 관계가 있는 것으로 우리나라 남부지방에서 해에

따라 틀리나 백전이나 휴반에서 애멸구가 비래하는 시기는 매개 5월 말에서 6월 초순경이다.

보리밭에서 보독충 날아와

이는 백전이나 휴반에서 본답이나 못자리로 보독충의 비래를 의미한다. 그리고 이 시기는 벼가 감수성이 가장 큰 시기이므로 조기에 이앙한 벼에 발생이 많은 것으로 생각된다. 이러한 현상은 흑조위축병이나 오갈병도 같다.

2) 기상 조건

초기저온은 병 감수성 높여

묘판말기부터 본답초기에 걸쳐서 저온과 일조부족은 벼의 감수성을 높이고 생육의 지연에 의하여 감수성이 높은 기간이 연장되기 때문에 발병이 많아진다. 또 이같은 해에는 보리와 밀의 생육도 늦어져서 여기에 서식하고 있는 애멸구의 발육이 순조롭게 되어서 발병이 많아진다. 또한 벼의 감수성이 가장 큰 6월에 비가 많이 내리면 발병이 적어진다.

3) 주 위 환경

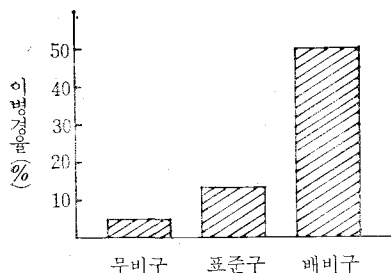
주위잡초 많으면 발생 높아

줄무늬잎마름병의 기주식물은 보리, 밀, 옥수수, 독새풀, 방동사나 등 약 35종으로써 바이러스의 저장고 역할을 하기 때문에 전염환에 있어서 대단히 중요하다. 묘판주위에 이러한 기주식물이 많을 때는 발병이 많아진다. 흑조위축병은 화분과 작물 26종중에서 14종이 기주식물로 밝혀졌다.

4) 시 비 량

질소질 과용은 발병촉진시켜

질소질 비료를 많이 사용하였을 때 발병이 많아진다. 묘판에 질소비료를 많이 주면 벼의 생육이 무성하게 되므로 애벌구의 서식밀도가 높게 되어 발병이 증가한다. 본답에 있어서 다질소도 층의 서식밀도가 증



[그림 2] 질소질 비료사용과 줄무늬잎마름병 발생

가됨과 동시에 감수성도 높아지며 감수성 기간이 연장된다. 이와 같은 요인들이 중복되어 질소질 비료의 과용은 발병을 증가시킨다.

5) 생 육 시 기

초기감염일수록 피해커

생육시기로 보아서는 벼가 어릴 때에 감염이 잘되고 성장한 벼일수록 잠복기간도 길어진다. 생육초기에 감염된 벼일수록 피해도 심해진다. 줄무늬잎마름병에 본엽최성기 이전 감염주는 이병성품종에서 대부분 고사한다. 흑조위축병에 유묘감염시에는 이병성 품종에서 고사하는 경우도 있으나 대부분 고사하지 않으며 수확기까지 생존한다. 오갈병은 고사하는 일이 없고 거의 수확기까지 이병주가 생존한다.

가. 발생현황

월동량 많았으나 발병적어

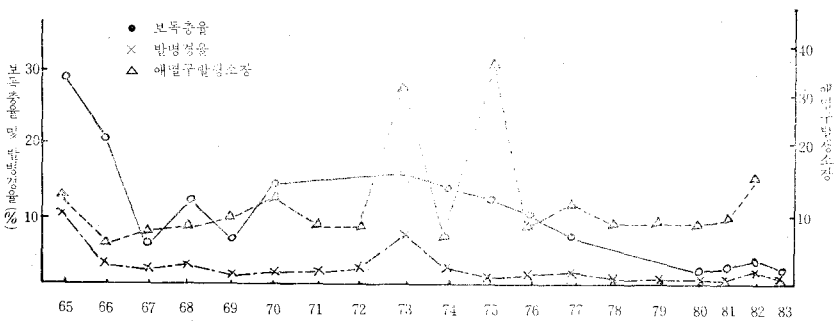
금년은 월동 매개충의 발생량이 많아 바이러스병의 피해가 예상되었으나 실제포장에서의 발생량은 다른해에 비하여 적은 해였으며 피해도 적었다.

문제되지 않았으나 증가될듯

남부지방에서 보독충율 높아

줄무늬 잎마름병 발생이 많았던 1973년에 701,561ha가 발생된데 비하여 지난해에는 47,643ha가 발생되었으며 올해는 9월 11일 현재 8,160ha가 발생되어 지난해 보다도 발병이 적음을 알 수 있다. 이와같은 결과는 그림 3에서 보는바와 같이 벼 바이러스병 발생에 가장 밀접한 관계를 나타내는 보독충율이 최근에 낮아졌으며 급년도 보독충율이 지난해보다 낮은데 기인하지 않으나 생각된다. 줄무늬 잎마름병의 보독충율은 1973년에는 17.0%인데 비하여 작년에는 2.6%, 급년은 1.6%였으며 발병이 많은 남부지방에서 보독충율이 높았다.

흑조위축병 줄무늬 잎마름병의 보독충율보다 높아서 1982년에 7.1% 1983년에는 6.6%였다. 보독충이의의 요인으로서는 중간기주인 백류포장에서 발병이 적었고 조기이앙을 위하여 애멸구 서식처인 보리를 일찍 에취한데에 기인된 것으로 생각되며, 또한 논두렁 소각등 여러 방제 수단을 동원하여 방제에 힘을 기울인 결과로 추측된다. 그러나 최근 몇년 동안에 줄무늬 잎마름병에 이병성인 일반계 품종들이 많이 재배되고 있으며 또한 중간기주이며 애멸구 서식처인 백류가 확대 재배되는 추세에 있으므로 현재 보독충율은 낮으나 앞으로 피해가 우려되며 좀더 면밀한 예찰과 대책이 요망되고 있다.



[그림 3] 연도별 애멸구 발생소장, 보독충율 및 줄무늬잎마름병의 발생소장

나. 방제대책

농약의 직접효과 기대어려워

바이러스병은 농약에 의한 직접적인 방제효과가 거의 없으므로 저항성 품종의 재배, 주위환경의 개선, 매개충의 구체등 종합적인 대책을 강구함으로써 방제효과를 높일 수 있다.

1) 저항성 품종 재배 ; 저항성 품종 재배는 특별한 노력이나 경비가 들지않고 방제효과를 높일 수 있는 가장 바람직한 방법이다. 줄무늬잎마름병에 대한 저항성 품종은 통일계 신품종이 대부분 저항성 품종으로써 통일계 품종이 재배된 이후 발생이 격감되었으며 피해 또한 경미한 편이다.

흑조위축병 저항성품종 없어

흑조위축병에 대한 강한 저항성 품종은 현재 발견되지 않으며 어느 품종이나 보독 애벌구를 접종하면 40% 이상 감염되나 서광, 풍산, 한강찰, 농립나 1호등이 이병되어도 출수가 되고 어느정도 등숙이 되어서 다른 품종에 비하여 피해가 적다. 오갈병에 대한 저항성 품종 육성은 아직 미흡하며 좀더 연구가 수행되

어야 할 것으로 생각된다.

2) 상습발생지에서는 바이러스 및 애벌구의 중간기주인 백류, 목초등의 재배를 제한한다.

3) 논엔 잡초를 제거하기 위하여 일찍 경운하며 뜯이나 제방의 월동약충을 제거하기 위해서는 2-3월에 잡초를 소각한다.

4) 묘판의 설치는 주위에 보리, 밀등의 화분과 식물이 많은 곳을 피한다.

5) 애벌구의 집중비래를 회피하기 위하여 모심기를 짧은 기간내에 일제히 실시한다.

6) 질소질 비료의 과용을 금한다.

7) 약제방제

바이러스병의 방제는 매개수단에 따라서 선택하여야 하며 충에 의하여 전염되는 벼바이러스병은 살충제를 살포함으로써 어느정도 방제효과를 볼 수 있다. 벼바이러스병을 포장에서 매개하는때는 2회 성충이 가장 중요한 역할을 함으로 2회 발생충을 집중적으로 방제하는것이 좋다. 2회 성충은 보리나 밀밭에서 주로 증식하므로 상습지에서는 여기에 살충제를 살포하는것도 효과적인 방법이며 또한 묘판 말기에도 속효성 농약을 살포하여야 한다. 본답에서는 칩투성인 입제를 이양시 썬레질할때 토충처리 하는 것이 효과적이다.