

전국적으로 확대 묘판에 살충제 살포

벼 흑조위축병의 발생실태와 방제대책

영남작물시험장 수도과장
농학박사 이 수 관

못자리감염... 병세진전 빠르고 위축심해
20% 위축으로 60% 내외까지 감소초래돼

발병 및 발생지역

벼 바이러스병은 세계적으로 10여종이 알려져 있으며 우리나라에서 발생한 순서로 보면 호엽고병, 위축병, 흑조위축병의 순으로 발병되어 3가지의 바이러스병이 벼 농사를 괴롭히고 있다.

강원도 제외, 전국으로 퍼져

흑조위축병의 발생은 1952년

구리바야시(栗林)와 싱가포르(新海)에 의하여 처음 보고된 이래 우리나라에서는 1973년 경상북도 선산군 관내의 “통일” 품종재배포장에서 처음 발병이 확인되었고 그 이후 해마다 발병 지역이 확대되어 1975년에는 전라남도, 경상남도 전 지역과 전라북도 일부 지역까지 발생되었다. 1976년에는 전라북도와 충청남도 1978년과 1979년에는 충청남도와 경기도 이천과 평택 지역

까지 복상하여 강원도 지역을 제외하고는 우리나라 전지역에 분포하게 되었으며 특히 남부지역의 벼·보리 2모작 지대에는 지역에 따라서 해마다 상습적으로 발병이 심하여 수량 감소요인의 하나로 부상하고 있다.

병징

혹조위축병 바이러스에 감염되면 벼가 위축되고 잎색은 짙은 녹색으로 변하게 되고 오갈병에서 볼수 있는 반점은 나타나지 않으나 발병 후 시일이 경과되면 잎의 뒷면에 엽맥을 따라 백색 내지 흑갈색의 융기조선(條線)이 나타나는데 우리나라 벼 품종의 대부분은 잎에 검은 융기조선이 관찰되지 않는 품종이 많으나 심하게 이병되었을 때는 품종에 따라 간혹 잎에서 돌기를 볼 수 있다. 줄기의 돌기는 부스럼처럼 생기며 색깔은 유백색에서 흑갈색에 이른다. 아주 심하게 발병되었을 때는 잎의 끝부분이 뒤틀어져 있는 경우도 있다. 어린모에 감염되었을 때는 새로 출현되는 잎은 길이가 짧아지고 잎혀 부분이 신장되지 못하여 먼저나온 잎의 잎

혀와 뒤에 나온 잎의 잎혀가 서로 마주보며 위축현상을 나타낸다.

幼苗에 감염되면 출수어려워

벼 바이러스의 벼 체내 잠복기간이 14~24일 이기 때문에 생육초기에 감염될수록 후기에 감염되었을 때 보다 위축 정도가 심하며 생육단계로 보아 출엽수가 13엽기 이후에 감염되었을 경우에는 병징과 피해가 나타나지 않을 경우가 많은 반면에 모가 어릴때 감염된것은 대부분 출수하지 않거나 출수를 하더라도 위축정도에 따라 초장이 단축된 정도에 비례하여 수장이 짧아지며 벼알도 기형으로 변하며 불임이 심하여 수량을 기대하기는 어려운 증상을 보이게 된다.

기주식물

혹조위축병의 기주는 벼, 보리, 밀, 호밀, 귀리, 옥수수, 조강피, 돌피, 독새풀, 바랭이, 오차드그라스등 여러종류의 식물이 기주로 밝혀졌으며 포장에서 보리, 독새풀, 밀, 조, 바랭이, 돌피등의 이병주를 우리들 주변에서 쉽게 찾아 볼수 있다.

애멸구 성충의 발생소장

6 ~ 7월에 발생최성기 맞아

혹조위축병의 매개충인 애멸구 생활사의 상세한 것은 불명하나 1년에 4회정도 발생되는

것으로 알려져 있으며 남부지방인 밀양에서 조사한바에 의하여 약충(若虫)으로 월동하여 제1회 성충은 4월에, 제2회 성충은 6월상 중순, 제3회 성충은 7월 중·하순에 발생최성기를 맞이하고 있다.

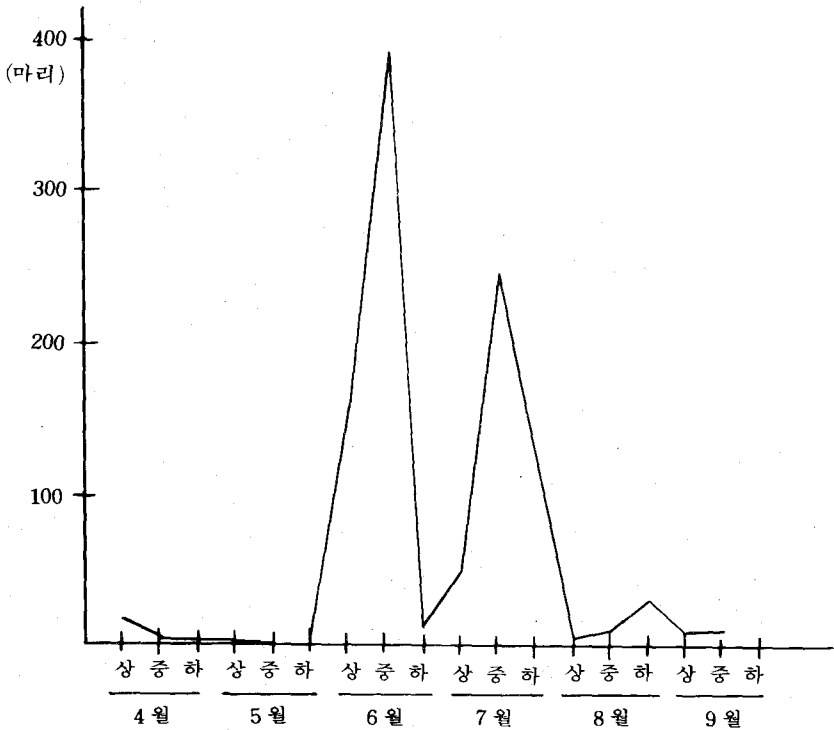


그림 1. 애멸구 성충의 발생소장 (84명시)

중간기 주식물의 감염과 발병

혹조위축병은 경난전염(經卵傳染)을 하지 않기 때문에 겨울철이 있는 우리나라에서는 경난전염을 하는 호엽고병이나 오갈병과는 다르기 때문에 이론상 초기에는 발병이 적어야만 한다. 그러나 실제로는 경난전염을 하는 것이나 하지 않는 것이나 바이러스 발병 정도는 같다. 이것은 바로 중간기주가 있음을 확실하게 해주는 동시에 중간기주가 병원 바이러스의 일차전염원으로서 역할을 하고 있음을 나타내고 있다. 주된 전염원으로서 동작물인 맥류와 독새풀을 들수 있으며 발병기의 전염원으로는 옥수수가 있다.

非經卵전염이나 초발생 많아

이상의 월동 중간기주식물에서 월동한 보독(保毒) 애멸구는 이른봄(3월)에 보리밭이나 독새풀에서 자라나는 가운데 산란(産卵)하고 중간기주식물에 바이러스도 매개한다. 알에서 부화된 약충은 어미가 옮겨 놓은 바이러스가 중간기주식물에서 증식되면 바로 바이러스를 획득한 후, 성충이 되어 못자리나 모

를 낸 논으로 옮겨가서 벼에 바이러스를 감염시킨다. 이 때가 남부지방에서는 5월하순부터 6월중순에 해당된다. 못자리 말기나 본답(本畝) 초기에 감염된 벼는 7월상순 경에 발병하여 위축현상을 나타낸다.

감염시기와 피해

혹조위축병이 벼에 감염되는 시기는 애멸구의 제 2회 성충기로부터 제 3회 성충기까지로 추정된다.

1차 감염피해 크나 전염 피해는 경미

벼의 감수성은 재배품종, 생육시기에 따라 다르고 경종방법에 따라서도 감염시기가 달라진다. 그러므로 감염시기를 정확히 파악하는 것은 방제에 매우 중요하다. 바이러스의 절대감염율은 해에 따라 다르나 1차 감염기인 애멸구의 제 2회 성충이 생존하는 기간중의 감염율과 그 후의 2차감염율을 비교할 때 1차감염율이 높으며 1차감염 시기에는 식물체가 어리기 때문에 피해가 크다.

반면에 2차 감염기에 있어서 초기에 감염된 것은 출수가



◇ 벼혹조위축병의 피해를 받은 포장의 모습

에 간혹 발병되는 것도 있으나 거의 발병이 않되는 경우가 많다.

1984년 혹조위축병 발병상습지인 밀양에서 시험한 몇가지 결과를 살펴보면 다음과 같다.

○ 애멸구 보독충율

매개충인 애멸구를 세대별로 채집하여 혹조위축병 보독충율을 조사한 결과 6월 2일에 채집한 제 2회 성충은 13.6%인 반면 제 3회 성충은 5.0%로서 양세대가 높은 보독충율을 나타내고 있으나 초기감염원으로 발병에 영향을 크게 미치는 제2회 성충의 보독충율이 훨씬 높았다.

표 1. 애멸구의 혹조위축병 보독충율
('84: 영시)

세 대	채집시기 (월, 일)	마 이 러 스 보독율 (%)
2회성충	6.2	13.6
3회성충	7.20	5.0

○ 못자리 감염

5월30일 이전에 이앙한 논에서는 못자리 감염이 확인되지 않았으나 6월10일부터 7월10일까지 10일 간격으로 이앙한 논에서는 이병율이 2.8%~14.2%인 것으로 보아 못자리 후기의 감염을 확인할 수 있었으며 그 중에서도 6월20일 전후에 이앙한 못자리에서 이병율이 가장

높았다.

표 2. 흑조위축병 못자리 감염율 ('84:영시)

이 양 기 (월, 일)	감 염 율 (%)
5. 10	0
5. 20	0
5. 30	0
6. 10	2.8
6. 20	14.2
6. 30	5.9
7. 10	5.6

이러한 결과는 애멸구 2 회성충의 발생시기와 보독충출과 일치되는 결과이다.

○ 이양시기와 이병율

일반적으로 모내기는 빠르면 빠를수록 흑조위축병의 이병율이 높게 나타나는 것으로 알려져 있다. 그러나 이병율은 기주

표 3. 이양기에 따른 흑조위축병 감염율 ('84:영시)

이양기 (월, 일)	품 종			
	낙동벼	삼강벼	청청벼	추청벼
5. 10	86.5	34.5	82.2	88.9
5. 20	97.6	52.7	92.9	95.3
5. 30	93.2	43.8	84.9	90.7
6. 10	66.4	12.4	30.4	45.3
6. 20	48.6	20.4	50.7	31.8
6. 30	52.3	20.5	46.5	43.6
7. 10	19.0	4.9	16.4	15.9

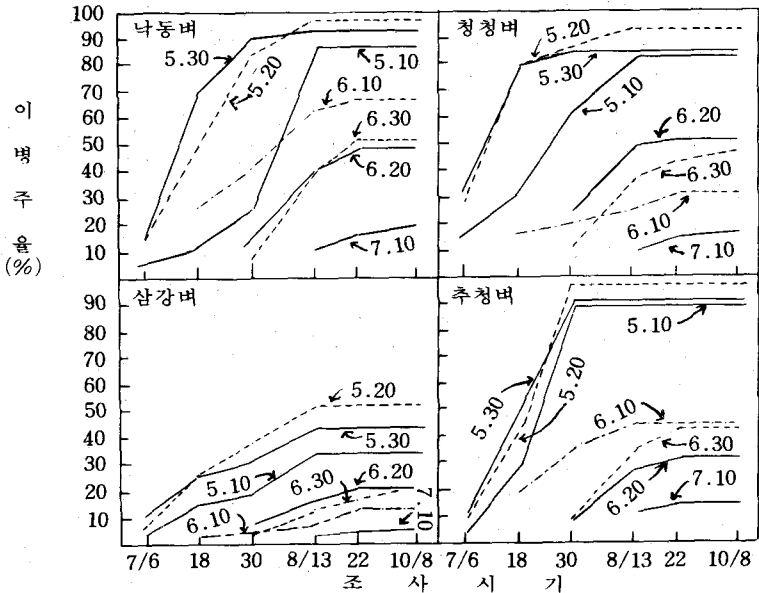


그림 2. 벼 검은줄무늬오갈병의 이양기별, 품종별 경시적인 변화

식물, 매개충의 2회발생시기 보독충율, 월동작물의 작황, 잡초의 군락형성등에 따라 혹은 기상조건에 의해 약간의 차이는 있으나 이앙시기를 월별로 보았을 때 6월에 이앙한 것보다는 5월에 이앙한 논에서 이병율이 높게 나타나고 있다. 밀양에서 낙동벼, 추청벼, 삼강벼, 청청벼를 가지고 5월10일부터 10일간격으로 이앙하여 이앙기별 품종별로 이병주율의 경시적(經時的) 변화를 보았더니 5월10일, 20, 30일에 이앙한 논에서는 중도 저항성을 가진 삼강벼 만이 34.5-57.2%의 이병율을 나타내고 감수성품종(낙동벼, 추청벼, 청청벼)들은 82% 이상의 높은 이병율을 보이고 있으나 6월에 이앙된 논에서는 30.4-66.4%로서 이앙기가 늦어질수록 이병율이 낮아지는 경향이였으며 특수작물 후작재배작기인 7월 이앙은 19% 미만으로서 발병이 경미 하였다.

위축정도와 수량

흑조위축병이 발생되면 발병시기, 병세진전에 따라 벼의 위축정도가 다르게 나타나므로 같은 논 안에서도 작황이 고르지

못하고 울퉁불퉁하게 나타나는 것을 흔히 관찰할수 있다. 이러한 현상은 감염시기와도 관계가 크며 못자리에서 감염되면 잠복기가 빠르면서 병세진전도 빨라서 병징이 일찍 나타나고 위축정도가 심하며 늦게 감염될수록 위축율이 낮아지다가 벼가 13엽기(최고분얼기경)이후에 감염되면 병징이 거의 나타나지 않아서 정상을 유지하게 된다.

20% 위축되면 60%감수초래

피해해석의 일환으로 위축율과 수량감수율과의 관계를 보면 정상적인 벼에 비하여 발병하여 10%위축 되었을때 수량은 30%내외의 감수율을 가져오고 20% 위축되었을 때는 60%내외의 감수율을 가져오는 반면 60%이상 위축되었을 때는 수량을 기대할 수 없었다.

표 4. 위축정도와 수량감수율
('81:영시)

위 축 율 (%)	감 수 율 (%)
0	0
10 이하	32.9
11-20	61.6
21-30	77.4
31-40	86.3
41-50	90.6
51-60	98.3
61 이상	100

품종저항성

진성저항성 품종은 아직 없어

우리나라에서 재배되고 있는 45가지의 장려품종중에서 진성저항성을 가진 품종은 하나도 없다. 그러나 '82년 - '83년까지 3년간 해마다 발병이 잘되는 발병상습답에서 저항성검정을 한 결과에 의하면 약간 강한 반응을 보인 품종은 신평벼, 가야벼, 남풍벼, 한강찰벼등 4 품종이 있었고 중정도저항성을 나타낸 품종으로는 밀양23호, 삼강벼, 원풍벼, 태백벼, 서광벼, 풍산벼, 칠성벼, 밀양42호, 광명벼등 9 품종이었다. 나머지 청청벼외 30개 장려품종은 모두 약하였다.

대책

해마다 피해면적이 늘어나고 있는 혹조위축병의 방제는 본병이 바이러스병이라는 점에서 다른 병해충에 비하여 방제상 많은 어려움이 따른다.

우선 크게 나누어보면 경종적인 방법과 약제방제로 분리할수 있으며 경종적인 방제라하면 저항성품종재배, 질소질비료 과용억제 및 균형시비, 재배시기 조

절등에 의한 피해 회피등을 들 수 있다.

약제방제는 직접 바이러스를 대상으로 하기 보다는 매개충을 대상으로하여 바이러스의 감염을 예방하는 것이다.

혹조위축병의 발생은 애벌구의 발생시기와 발생량, 매개충의 보독충출, 기주인 벼자체의 요인등으로 매우 복잡하기 때문에 어느 한 방제법 보다는 종합방제체제가 효과적이라 생각된다.

○ 경종적인 대책

1) 보리밭 근처에 묘판 설치를 피한다.

보리는 중간기주로서 경난점염을 하지 않는 혹조위축병의 전염원으로 중요하며, 매개충의 중요한 월동처 임으로 보리밭 부근에 묘판설치를 피한다.

2) 논에 독새풀등 화분과 잡초의 기주를 제거한다.

독새풀도 월동을 하는 잡초로서 보리와 같이 1차 전염원으로 중요한 역할을 하므로 제거하여야 한다.

3) 질소비료의 과용을 피한다.

질소질비료의 과용은 다른 병충해와 마찬가지로 혹조위축병도 발병을 조장함으로 질소질비

료는 과용하지 말 것이며 균형 시비를 하여 건묘육성을 하여야 한다.

4) 묘판은 집단으로 설치하여 관리를 철저히 한다.

묘판을 분산설치하면 한꺼번에 방제 하기가 어렵고 무방제 묘판으로 매개충이 이동하기 때문에 방제가 어려우므로 집단설치를 하여야 한다.

5) 같은 들판에서 모심기는 짧은 시일내에 일제히 실시한다.

좁은 면적에 집중적으로 피해를 받게 되면 손실이 크므로 넓은 면적으로 분산되면 주내 보상으로 인하여 피해를 경감할수 있다.

6) 상습발생답 일대에는 맥류 및 옥수수 재배를 금하여야 한다.

상습발생지의 맥류재배는 1차 전염원의 확대를 돕는 결과가 된다. 그리고 옥수수는 2차 전염원임으로 재배를 금하여야 한다.

7) 포장에서 이병주를 제거한다.

혹조위축병은 이병주가 매개

충의 흡독원이 되어 2차 전염원으로 중요한 역할을 하므로 제거하여야 한다.

○ 약제방제

1) 중간기주 포장의 약제방제
중간기주인 맥류는 혹조위축병의 방제를 위하여 약제방제를 한다. 현재까지 맥류밭에는 약제를 살포하지 않는 습관이 있으나 벼를 안전하게 재배하기 위하여서는 어려운 일이나 발생상 습지에서는 살포하여야 한다.

맥류밭에 사용할 약제는 침투성 살충제인 입제를 처리하는 것이 좋고 처리시기는 4월중순경에 처리하는 것이 좋다.

2) 묘판방제

맥류밭에서 서식하고 있던 매개충이 묘판 말기에 못자리로 이동하므로 살충제를 묘판 말기에 살포하여야 한다.

3) 본답방제

본답초기에는 침투성 살충제인 입제를 써레질 할때에 뿌려서 토중처리 하는 것이 방제효과가 크며 7월중순경에 살충제를 살포하는 것이 효과적이다.