



현재까지 세계 각국에서 분류 조정된 바이러스병의 종류는 400여종에 달하며 가까운 일본에서 알려진 바이러스의 종류만도 200여종이나 된다. 그러나 벼에 발생되고 있는 바이러스는 14종이며 기타 화분과 작물에 주로 발생되는 것으로서 벼에 기생할수 있는 바이러스병을 합치다면 20 여종이나 된다. 모든 병해가 그러하거나와 바이러스 병도 열대 지방에 많은 종류가 발생되고 있으며 우리나라에서는 줄무늬잎마름병 오갈병 후조위축병 등 3종의

바이러스병이 벼에 발생되고 있다. 이 중 1965년을 전후하여 가장 피해가 심하였던 줄무늬잎마름병은 저항성 신품종의 확대재배로 발생이 점차 줄고 있으며 오갈병은 남부지방에 국한되어 피해를 주고 있다. 후조위축병은 전국에 분포하며 벼와 옥수수에 지역에 따라 큰 피해를 주고 있으므로 이에대한 생태와 방제 대책에 대하여 언급코져 한다.

1. 병 징

초기의 병징은 초장이 작아지며 잎색이 약간 짙어지나 잎에 황색이나 백색 반점이 나타나는 일은 전혀 없다.

생육후기인 출수기에 이르면 잎뒷면의 잎맥 부분에 돌기가 생기는데 이때 잎집을 까고 줄기를 보면 백색의 용기가 여러곳에 나타나는데 시일이 경과되면 갈색 또는 흑색으로 변한다. 이 용기된 부분을 단면으로 얇게 잘라 현미경으로 보면 도관 부분이 부풀어 흑모양을 이루고 있는 것이 뚜렷하게 보인다. 조기에 이 병되면 출수가 인되며 후기에 감염된 것은 출수하나 충실치 못하다.

2. 분 포

벼 후조위축병은 1973년 처음으로 선산에서 통일품종에 발병된후 1975년에는 이리, 남원, 담양, 광주, 나주, 대구, 밀양, 진주 등지에서 발

병되어 전북지방과 경남 그리고 경북의 남단에서 발생되고 있음이 확인되었다. 그다음 해인 1976년에는 전주, 보은, 청주에서 발생 함으로서 충북 지방의 중부까지 발생되었고 매년 급진적으로 확대되어 1977년에는 합천, 하동, 정읍, 김제, 익산, 김천, 의성, 공주, 상주, 안동예천, 영주, 논산, 대전, 진천 등지에서 발생되었다. 1978년에는 경기도 평택에서 벼에 발생 되었으며 강원도에서는 옥수수에 발생이 됨으로서 흑조위축병은 전국에 분포하기에 이르렀다.

3. 매개충의 발생장소

흑조위축병의 매개충인 애멸구는 1년에 5회 성충이 발생한다.

논둑, 제방, 맥전에서 월동한 2~3령충은 4월말~5월 초에 제 1회 성충이 되며, 6월초중순에 제 2회 성충, 7월말에 제 3회 성충, 8월말~9월초에 제 4회 성충, 9월말~10월중순에 제 5회 성충이 발생 하는데 제 2회 성충이 가장 밀도가 높으며 다음이 3회 성충이다. 4~5회 성충은 밀도가 급격히 낮아져 10월말부터 월동태로 접어든다.

4. 바이러스의 전염 경로

흑조위축병은 “식물→매개충→식물→매개충”의 순서를 되풀이하여 전염한다. 흑조 위축병 바이러스는

기주식물의 종류가 많고 대부분의 식물에 감염이 용이하다. 벼 외에 보리, 밀, 옥수수에 많이 발생하는 점이 특이한 점이다. 즉 식물층의 전염원으로서 봄에는 맥류, 여름에는 벼. 옥수수가 중요하다. 애멸구는 거의 100%의 개체가 바이러스에 친화성이 높은 편이다. 따라서 이들 발병식물로부터 바이러스의 획득이 용이하다.

상습 발생지에서는 가을에 벼에서 바이러스를 획득한 충은 수확후 맥류 밭으로 이동하여 바이러스를 매개함으로써, 감염된 맥류의 발병이 시작되는 것은 4월 이후이다. 맥류의 발병주가 많아지는 시기는 제 1세대의 유충이 주로 맥류를 흡즙하고 있는 시기이다. 따라서 매개충은 발병한 맥류로부터 바이러스를 획득하고 맥류의 수확 전후에 벼에 이동해서 바이러스를 매개한다. 이 시기의 벼는 분얼기가 되기 때문에 감염이 잘되며 제 2세대의 매개충이 발생하는 시기의 벼는 발병초기 또는 아직 발병이 되지 않을 때이다. 제 3세대 유충이 발생하는 시기는 제 2회 성충의 바이러스 매개에 의하여 감염된 벼의 발병이 한창인 때이나 벼는 이 시기가 되면 성숙기에 들어가므로 바이러스에 대하여는 감수성이 낮아지고 감염이 적어진다. 그러나 늦게까지 살아 남아있는 성충은 월동세대의 유충과 같이 이병벼로 부

터 획득한 바이러스를 맥류에 옮기게 된다.

옥수수의 바이러스 감염은 맥류로부터 바이러스를 획득한 제 2회 성충에 의하여 이루어진다. 특히 이 경우 같은 발내에서 “맥류→옥수수→맥류”의 재배가 되는 경우는 매개충이 옥수수를 흡즙하는 기회가 높게 된다. 옥수수 역시 벼에서와 같이 일찍 파종한 것이 피해가 크다. 옥수수의 발병시기는 벼의 경우보다 다소 빠르다. 가을에 바이러스를 획득한 매개충은 월동후도 상당히 높은 전염력을 가지고 있기 때문에 월동 보독충에 의해 늦게 파종한 맥류 또는 일찍 파종한 옥수수나 벼가 감염하는 경우도 있다.

5. 바이러스의 매개

1) 매개충의 바이러스 획득

애멸구의 바이러스 최단 흡즙시간은 30분이며 1일간 흡즙할 경우 70%, 3일에는 90%로서 흑조위축병을 매개할 능력이 없는 보독충이 매개 능력을 갖는 보독충이 되려면 30분간 병에 걸린 벼를 가해 하여도 매개 능력을 획득하나 지극히 소수에 불과하며 대부분이 3일간은 가해하여야 완전한 보독충이 된다. 매개충의 약충은 1령에서 5령으로 구분하는데 그중 1령충이 가장 획득율이 높으며 5령충이 가장 약하다.

2) 바이러스의 총체내

잠복기간과 전염력

무독충이 이병벼를 가해한 직후 전전벼를 가해할 경우 발병되지 않으며 일정한 기간이 지난 후에야 매개가 되는데 이 기간을 총체내 잠복기라고 한다. 흑조위축병은 애멸구 체내에서 대부분이 7~21일의 잠복기간을 가지고 있으며 죽을 때까지 계속 전염을 한다.

3) 흡즙시간과 전염

보독 애멸구가 벼모에 바이러스를 전염 시키는데 필요한 가해시간은 극소수는 5분간 가해하여도 전염이 되나 대부분은 24시간 전전벼를 가해하여야 병에 걸린다.

4) 경란전염

보독 애멸구가 산란하여 갓부화된 충이 전전벼를 가해하였을 때 발병될 경우 경란전염 한다고 하는데 흑조위축병은 줄무늬잎마름병이나 오갈병과는 달리 경란전염을 하지 않는다.

6. 기주 범위

흑조위축병의 기주는 벼, 보리, 밀, 호밀, 귀리, 옥수수, 조, 참피, 돌피, 강피, 물피, 독새풀, 바랭이, 페런저알라이그래스, 이타리안라이그래스, 시모시등이 있으며 현재까

지 알려진 기주는 화본과의 38종에 달한다. 특히 옥수수는 벼나 맥류보다도 피해가 심하며 식물체내 잠복기간도 짧아서 접종후 2~3주면 뚜렷한 병징이 나타난다.

7. 벼의 감염과 발병

어린벼일수록 식물체내 잠복기간도 짧고 발병율도 높다. 즉 3~12엽기에 접종한 벼는 모두 발병이 되나 13~16엽기에 접종한 벼는 수확기까지 발병이 되지 않는다. 발병 상황을 보면 3엽기 접종한것은 6엽기부터 위축되기 시작하여 품종에 따라서는 이때부터 엽초에 독특한 병징인 백색의 돌기가 나타나기 시작한다. 잠복기간은 일반적으로 14~24일이나 전형적인 병징은 60일후에 나타나기도 한다. 즉 주전체의 병징이 나타나기 까지의 소요일수는 9엽기 접종은 7일전후, 10엽기 접종은 15일, 12엽기 접종은 60일이 소요된다. 수량은 10엽기까지 감염된 것은 불임상태이며, 11엽기 접종이 무접종벼의 20%, 12엽기 접종은 74%이다. 그러나 발병이 되지 않은 13~16엽기 접종은 무접종구와 수량의 차이가 없다.

8. 바이러스의 월동

일반적으로 바이러스의 월동은 식물체내 또는 매개충 체내에서 이루어지며 흑조위축병은 이병 벼로부터

바이러스를 획득한 보독 애벌레의 약충태로 월동하여 이듬해 벼에 병을 옮기게 되며 한편으로는 가을에 파종한 보리나 밀에 보독충이 가해하여 이병된 식물 체내에서 월동을 하게 된다.

9. 바이러스의 1차 전염

바이러스의 제 1차 전염은 월동세대대의 보독충에 의하며 경난전염을 하는 바이러스라면 경난 보독충이 모판에 비래하여 전염이 시작되나 흑조위축병은 경난전염을 하지 않기 때문에 제1 세대의 유충이 발병된 보리나 밀에서 바이러스를 획득하여 벼나 옥수수에 비래하여 가해 함으로서 1차 전염이 성립된다. 그러므로 이런 경우는 맥류가 2차 전염원이 된다.

10. 상습 발생지의 보독충

바이러스병의 상습발생지에서는 보독충의 밀도, 계절적 소장 년차적인 변동등이 바이러스병의 발생을 좌우한다. 보독충율이 낮아도 충의 발생량이 많으면 보독충의 밀도가 높아지고 벼가 바이러스에 감염될 기회는 높아지게 된다.

흑조위축병 바이러스의 보독충율은 역시 가을에 발생하는 충이 최고가 된다.

해에 따라서 다르나 많을때는 최고 30% 이상에 달한때도 있다. 가

울에 부화된 총은 유충태로 월동하고 월동후에도 높은 보독충율을 나타낸다. 그다음으로 보독충율이 높은 것이 제 2회 성충으로서 이충은 바이러스를 발병된 보리나 밀에서 획득한다. 따라서 제 2세대의 유충이 나타날 시기는 벼의 발병은 아직 시작되지 않았거나 발병했다, 하더라도 초기이다. 그렇기 때문에 제 3회의 성충의 보독충율은 극히 낮거나 보독충이 없다. 이와같은 상습 발생지에서의 보독충율의 소장의 차이가 심한것은 역시 흑조위축병은 경난 전염이 되지 않는데 그 원인이 있다.

11. 총의 발생시기와 벼의 감수성

벼는 전 생육기간을 통하여 바이러스에 감염될 기회가 주어져 있다. 그러나 벼는 어릴 때에는 감수성이 높고 분얼기를 지나서 낮아진다. 흑조위축병은 벼의 감수성이 높은 기간인 분얼기 이전까지의 감염될수 있는 기간이 줄무늬잎마름병이나 오갈병에 비하여 짧다. 그 원인은 줄무늬잎마름병이나 오갈병은 경난 전염을 하기때문에 항상 보독충이 존재하며 병발생과 직접 영향을 주는 세대는 제 1세대 유충, 제 2회 성충, 제 2세대 유충, 제 3회 성충인데 이와같은 총의 발생시기와 감수성이 높은 벼의 분얼기와 일치하므로 총의 발생량도 많고 따라서 보

독충의 밀도도 높아지며 결국 벼의 감염기회가 높아지게 된다. 그러나 흑조위축병의 경우는 보독충의 출현시기가 한정 되어있다. 즉 애멸구의 제 2회 성충이 비래 하므로서 감염되며 이것이 전염원이 되어 확대되는데 다음 전염은 애멸구 4회 성충이 발생하는 시기가 되므로 벼의 감수성은 낮아진다. 그러므로 애멸구의 보독충율이 높아져도 당년에 생육중인 벼에는 큰 영향을 주지 못하는 때가 있다.

12. 방제 대책

흑조위축병은 애멸구의 바이러스 매개에 의하여 일어나므로 매개충의 방제에 중점을 두어야 한다. 매개충의 월동세대와 1세대 특히 맥류에서 서식하고 있는 1세대의 총을 조기에 방제할 필요가 있다. 또 맥류의 감염이 심한 경우에는 다음해 벼의 피해를 줄이기 위하여 가을에 맥류의 감염을 방지 하는것이 좋다. 흑조위축병은 경난전염을 하지 않기 때문에 이병주를 조기에제거 할 경우, 줄무늬 잎마름병이나 오갈병보다 효과가 크다 바이러스병에 공통된 절이나 상발지에서는 벼를 재배할때 주위보다 너무 일찍 파종하거나 일찍 이앙할때 반대로 너무 늦게 파종하거나 이앙하면 매개충이 그곳으로 모여들어 피해가 더욱 심하게 된다. <42페이지에 계속>

다. 둘째로 여러가지 경종학적 면에서 이 병의 피해를 줄일수 있도록 하여야 한다. 애벌구의 월동밀도(越冬密度)를 줄이기 위하여 논둑제방을 2~3월경에 소각하고 논바닥에 잡초가 많은 곳에는 이른 봄에 논을 갈도록 한다. 또한 줄무늬잎마름병이 매년 상습발생하는 지역에는 보리, 밀 또는 자운영의 재배를 가급적 피하거나 이런곳의 주변에 모판설치를 피하도록한다. 모판을 가급적 집단설치하면 매개충(媒介虫)의 단위 면적당 비래수(飛來數)가 적어지고 방제하기도 쉽지만 모심기는 짧은 시일내에 끝내야 한다. 이 병도 다른 병과 마찬가지로 질소질 비료의 과용(過用)을 삼가도록 한다. 발병 상습지는 3~5%정도로 가식(假植)하여 두었다가 발병주는 곧 뽑아내고 보식(補植)하도록 한다. 끝으

로 매개충의 발생 밀도가 높을때는 약제를 살포하여 밀도를 감소시키도록 한다.

맺는 말

벼 병해를 가장 효과적으로 방제하기 위해서는 농업 생태계(生態系)의 균형을 유지 하면서 경제 한계선(限界線)이하로 가능한 모든 방법과 기술을 종합적으로 투입함으로써 성공적으로 이루어질수 있다.

즉 저항성품종의 선발재배, 천적을 이용한 생물적방제, 병해 발생에 부적합한 환경조성(環境造成)등에 의한 경종적(耕種的)방법, 합리적(合理的)시비, 전염원인 병원균의 제거, 적기 이앙, 그리고 마지막 수단인 예방과 치료를 위한 약제방제법등을 합리적으로 조화를 이룬 종합방제법을 이용하여야할 것이다.

<52페이지에서 계속>

이와같은 피해를 그대로 방치한다면 바이러스병의 온상이 되어 몇년 후에는 막대한 피해를 초래하게된다. 묘대에서 감염이 많을 때에는 공동묘판을 설치하여 공동으로 관리하는 것도 피해를 줄이는 방법의 하나이다. 애벌구와 같이 이동성이 강한 매개곤충을 방제할때에는 살충제를 광범위하게 일제히 살포하는 것이 좋다. 특히 보둑충율이 높은 지역일수록 방제를 철저히 할 필요가

있다. 매개충을 방제 하는데는 침투성 살충제가 많이 사용하고 있으며 이 약제를 사용하였을 때 비래충에 의하여 다소감염은 된다하더라도 결국 전체의 충의 밀도가 떨어지기 때문에 늘어나는 피해를 막을수 있다.

혹조위축병은 이른봄의 맥류에 발병정도가 그해 벼와 옥수수,의 혹조위축병 발생에 척도가 되므로 이는 병해 발생예찰에 좋은 자료가 된다.