

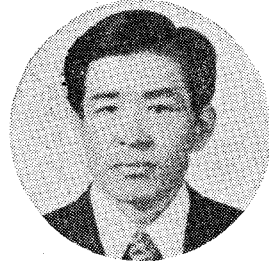
保毒虫

60년대부터 40代후까지 경관전염

벼줄무늬 잎마름병의 생태와 방제

농업기술연구소 병리과 · 農博

이 순 형



이 순 형 박사

벼줄무늬 잎마름병은 애멸구(*L. Striatellus*)에 의하여 매개되는 바이러스병으로서 우리나라를 비롯하여 일본, 중국에서 벼에 발생되고 있다. 우리나라에서는 1935년 낙동강 연안을 중심으로 발병하기 시작하여 경북과 전남의 일부지방에서 발생되어 왔으며 이 지역에서 심하게 발생된 해에는 30~70%의 피해를 초래하기도 하였다. 1960년대에 들어와서 1964년에 전국의 피해경율이 5%로서 주목을 끌기 시작하였으며 1965년에는 전국의 피해경율이 6.5%에 달하여 쌀증산에 주요 저해 요인이 되었다. 그후 피해가 감소되는 경향이었으나 1972년부터 다시 발생이 증가하여 1973년에는 피해경율이 5.1%나 되어 가장 무서운 병해로 인식되어 왔다.

애멸구에 의한 「바이러스」병

그러나 저항성 품종인 다수계 품종의 재배로 인하여 발병도 급격히 줄고 보독충율도 낮은 상태였으나 최

근 일반 품종의 재배면적 증가로 인하여 앞으로 발병이 예상되고 있다.

1. 병 징

벼줄무늬잎마름병은 묘대기에 발생하기도 하나 일반적으로 본답초기에 나타나기 시작하여 7월말경에 절정에 이른다.

병징은 품종에 따라 다르게 나타나며 일반계 종품에서는 새로나온 잎이 전개되지 않고 비틀린채로 말려늘어지며 이미 전개된 잎은 담녹색 또는 황색의 줄무늬가 세로로 길게 생긴다.

새잎, 비틀리며 말리고 늘어져 다수성에는 황록색 타원 병반

심하게 이병된 벼는 출수가 되지 않고 고사되거나 출수된 이삭이라도 기형으로 되고 충실한 종자가 되지 않는다. 다수계 품종은 저항성으로 병이 잘 걸리지 않으나 이병될 경우 타원형의 작은 황록색 병반이 잎맥을 따라 불규칙하게 산재하는데 큰 피해는 주지 않으며 초기에 감염된 이병주라도 쉽게 고사되지 않는다.

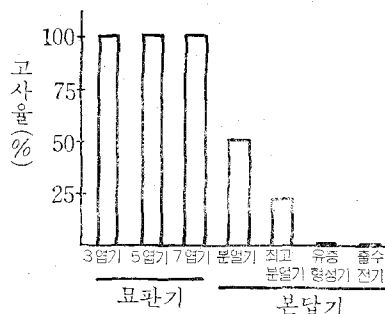
2. 피 해

벼줄무늬 잎마름병의 피해는 저항성인 다수계 품종에서는 문제가 되지 않으나 이병성인 일반계 품종에

서는 크다.

못자리 감염은 100% 枯死

일반적으로 식물이 어릴때 병에 약하므로 묘대기에 감염된 벼는 100% 고사하며 본답초기에 감염되면 50%가 고사한다. 그러나 유수형성기 이후의 감염은 식물체내 잠복기간이 길어서 피해는 크지 않다. 피해면으로 볼때 묘대기의 발병은 고사율이 높아 피해가 클것 같으나 본답에 이식할 때 3~5주씩 이양하게 되므로 건전주의 보상적(補償的) 분얼에 의하여 면적당 실질적인 피해는 적으며 본답초기에 감염되어 최고분얼기까지의 발병이 가장 피해가 크다.



◇ 벼 생육시기별 줄무늬 잎마름병 중시 피해(농기연)

3. 기주범위

우리나라에서 재배되고 있는 보리를 비롯한 7종의 화곡류와 10종의 화본과 잡초, 1종의 목초, 3종의 기타

□ 벼줄무늬잎마름병의 생태와 방제 □

잡초 등 22종의 식물이 집중에 의한 기주로 밝혀졌으며 조개풀·독새풀 보리 등은 포장에서 자연발병된 이 병주를 흔히 볼 수 있다.

◇ 매개충 집중에 의한 줄무늬잎마름 병 기주조사(농기연)

기	주	명	이병율(%)
벼	(수원 214호)		40
벼	(농림 29호)		100
보리	(수원 18호)		50
밀	(육성 3호)		75
귀리		리	44
타이		이 맥	35
		조	50
옥수수(Nebraska 806)			20
강피		피	82
		피	35
바랭이		이	82
잔디		디	30
자주강아지풀			65
이타리안라이그라스			40
겨풀		풀	5
쇠풀		풀	20
독새	새	풀	42
조개	개	풀	50
방동사니대	가 리		94
넓은잎개수염	수 염		33
방동사니	사 니		15
좁바랭이	바 랭 이		35

4. 매개충의 생태

분포 앞에서 말한 바와 같이 매개충은 애벌레기

며 분포는 한국, 소련, 필란드, 덴마크, 이탈리아, 스페인, 이스라엘, 중공, 대만, 홍콩, 필리핀 등 넓게 분포되어 있으며 한국에서는 전국에 분포되어 있으나 남부지방에 발생량이 많다. 유럽에서는 옥수수(Maize rough dwary), 소련에서는 귀리(Oat Pseudorosette)에 병을 전염시키며, 한국과 일본에서는 벼줄무늬잎마름병과, 흑조위축병, 맥류의 복지모자익병을 매개한다.

생활사 화곡류 또는 잡초의 조직내에 산란된 알은 20~25°C에서는 7~10일후 부화하여 약충이 되는데 5령까지의 약충기간은 15~30일이며 5령충이 탈피를 하여 성충이 된다.

봄부터 가을까지 5세대 발생

성충이 되면 2~3일후부터 산란을 시작 매일 10개 내외의 산란을 하며 총 산란수는 60~260개로 일정치 않다. 생존일수는 실험실에서 조사한 결과로는 대부분이 30일 이상이며 개중에는 60일 이상인 것도 있다. 가을에 4령충의 약충은 휴면(休眠) 상태에 들어가 발육을 정지하게 되며 기온이 올라감에 따라 월동상태의 약충은 다시 활동을 시작, 빠른 것은 1월경부터 1세대 성충이 발생 가을까지 5세대가 발생하게 된다.

□ 벼줄무늬잎마름병의 생태와 방제 □

매개충의 바이러스 전염력 획득

바이러스를 전염할 능력이 없는 보독충이라도 이병식물을 가해하여 흡즙한 후 총체내의 잠복기간을 경과하면 병을 전염시킬 능력을 갖게 된다. 보독충이 되면 일생동안 병의 전염능력을 갖게 된다.

이병식물 흡즙후 보독충되고 3~5령충의 전염력이 강한편

일반적으로 3~5령의 보독충이 1령, 2령 성충에 비하여 전염력이 강하며 건전식물에서 2~3일간 서식하던 높은 감염율을 나타낸다.

◇ 애벌구 총령별 전염율

접종흡즙 기간(일)	전					율
	1령충	2령충	3령충	4령충	5령충	
1	0	12.9	29.2	16.7	4.2	0
2	0	27.3	72.7	63.6	36.4	27.3
3	16.7	36.4	41.0	100.0	83.3	83.3
4	19.7	—	66.7	83.0	83.3	83.3

경란전염

보독자충(雌虫)이 산란한 알에서 부화된 약충이 바이러스병을 옮길 수 있는 능력을 가지고 있을때 이 현상을 경란전염이라 한다.

體內서 病原 바이러스 증식
알컷은 알통한 전염력 지녀

즉 모체의 바이러스병이 알을 통

하여 약충에 전염되는 것을 말한다. 벼줄무늬잎마름병은 경란전염을 하며 경란전염은 자충이 보독충인 경우에 이루어지고 응충(雄虫)은 경란전염을 변화에 아무런 영향을 미치지 못한다.

6년간 40대후도 經卵전염

경란전염을 한다는 사실은 총체내에서 바이러스가 증식되고 있음을 증명해 주고 있으며 일본의 신가이(新海)에 의하면 6년간 40대를 경과한 후에도 경란전염은 계속되었다고 하였다.

5. 전염 경로

전염원의 월동 및 증식

가을에 벼를 수확하고 잡초가 마르게 되면 애벌구는 논둑, 제방 등 마른 풀숲에서 월동상태에 들어가는데 휴면중에도 따뜻한 날씨에는 활동을 한다. 바이러스는 월동중 체내에 잠복되어 있으며 3월이 되면 월동충은 발육을 시작하여 탈피를 하고 5령충이 된다.

월동충에 잠복한후 經卵전염

이것이 우화하여 성충이 되는데 경란전염에 의하여 바이러스는 증식된다. 봄이 되어 백류가 자라기 시작하면 가을에 감염된 이병주는 병징이 나타나기 시작하고 애벌구가 이

□ 벼 줄무늬잎마름병의 생태와 방제 □

곳으로 이동하여 산란을 하며 서식 보독충이 증가된다.

보리보다 밀밭서 증식량 많아

보리밭에 옮겨오는 성충의 밀도는 적으나 증식이 잘되므로 보리 수확기에는 많은 애벌거의 유충을 볼 수 있는데 보리 보다는 숙기가 늦은 밀에서 증식량이 많다. 그러나 조기등숙이나 수확기에 장기간 비가 오게 되면 애벌거의 발생이 억제된다.

매개충의 서식처 이동

보리밭이나 잡초에서 서식하고 있던 매개충이 우화(羽化)하여 제 2회 성충이 되는 6월 초·중순을 전후하여 매개충은 비산되어 수도포장으로 이동된다.

6월 2회성충부터 벼 加害

발생수가 많은 보리밭이나 초지에



인접되어 있는 논은 성충 뿐만 아니라 유충도 많이 이동되어 온다. 이때 매개충은 벼에 기생하여 흡즙산란하는 동시에 바이러스를 전염한다.

6. 감염과 발병

포장에서 문제는 애벌거의 직접적인 피해보다는 보독충에 의한 바이러스의 전염이 문제가 된다. 발생충수가 많고 보독충율이 높을수록 벼 줄무늬잎마름병 감염율이 높아진다. 발병이 심한 해에는 일찍 이양한 논에서는 애벌거 비래 초기부터 감염이 시작되어 비래 최성기에는 대부분의 벼가 감염되나 벼체내 잠복기간이 있기 때문에 병징은 바로 나타나지 않는다.

잠복기 다양해 피해 없을 때도

감염된 벼는 어린 유묘인 경우 잠



- ▲ 줄무늬잎마름병 이병주의 이삭병징 (일반품종)
- ◀ 줄무늬잎마름병 이병주의 출수전 발생 (일반품종)

□ 벼줄무늬잎마름병의 생태와 방제 □

북기간이 7~10일이나 벼가 자람에 따라 차차 길어져 감염된 후 15~30일후에 병징이 나타나기도 한다. 그러므로 벼가 커서 후기감염 될 경우에는 지엽과 이삭 또는 이삭에만 병징이 나타날 때도 있으며 병징이 나타나기 전에 출수하여 감염은 되었으나 발병되지 않기도 한다. 포장내에서 발병주가 많게 되면 무독애멸구를 보독충화 시키는데 도움을 주므로 보독충율이 높아지고 경란전염율도 높아져서 큰 피해를 입게 된다. 따라서 일찍 파종 또는 이앙한 논의 이병주가 전염원으로서 중요한 역할을 한다.

대발생이 되는 것은 아니며 발생도 많고 보독충율이 높아야 하며 기주도 감수성이 높은 벼를 재배하였을 때 적당한 환경조건이 뒤따른다면 큰 피해를 입게 된다. 전엽시 온도가 낮으면 감염율이 낮으며 높을 때 즉 25~30°C일 때 감염율이 높아진다.

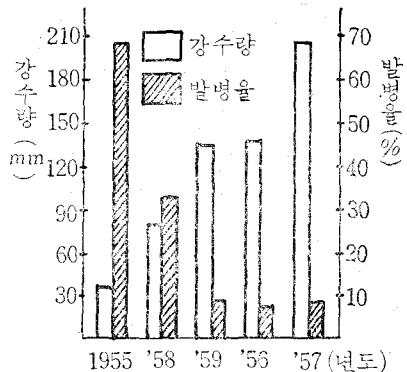
◇ 벼줄무늬잎마름병의 전엽시 온도의 영향(농기연)

온도(°C)	이 병 율 (%)		
	1 일	2 일	3 일점종
15	12.5	23.3	23.3
20	20.0	40.0	60.0
25	20.0	50.0	66.7
30	47.5	70.0	89.0

7. 대발생의 원인

벼를 본답에 이앙한 후 활착하여 왕성하게 자라기 시작한 때가 애멸구 2회 성충의 발생시기가 된다. 따라서 년중 애멸구의 발생량이 가장 많을 때이며 기주인 벼로 보아서는 색이 검고 연약하여 줄무늬잎마름병 감염이 잘되는 여건을 갖추고 있는 때이다. 더구나 맥류를 많이 재배하는 지역에서 국부적으로 일찍 이앙하게 되면 발병이 심하게 되고 이와같은 재배가 매년 반복된다면 대발생의 원인이 된다.

또한 줄무늬잎마름병의 감염시기인 5월과 6월에 강수량이 많을수록 발병이 적어진다.



◇ 6월의 강수량과 발병(관동동산 농시)

애멸구 많다고 대발생 안돼

그러나 애멸구의 발생량이 많다고

이상과 같이 줄무늬잎마름병의 대발생 원인은 첫째 매개충의 발생량이 많고

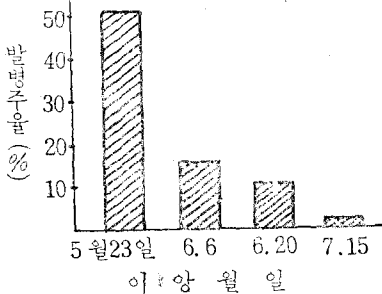
□ 벼줄무늬잎마름병의 생태와 방제 □

특히 보독층율이 높아야 하며 둘째 벼가 감수성이 높고 셋째 주위 환경조건 즉 기상과 경종여건이 발병에 적합할 때이다.

8. 경종변과 발병

재배시기와 발병 보통재배에서 이앙 시기가

빠를 수록 발병이 심한데 이는 일부 이앙된 논에 매개충이 몰려 집중서식하기 때문이다. 그러나 조기 조식 재배에서는 조식재배시 발병율이 높는데 조기재배는 감수성이 높은 유묘기에는 온도가 낮으므로 감염에 적당한 온도가 되지 못하며 보온육묘로 인한 매개충과의 접촉할 기회가 없기 때문이다.



◇ 이앙기의 조만이 줄무늬잎마름병 발병에 미치는 영향(농기연)

질소비료 시용량과 발병 일부 병해를

제외하고는 모든 작물의 병해가 질소비료를 많이 줄 경우 발병은 많아진다. 줄무늬잎마름병에서도 질소비료의 증시는 발병을 조장한다.

이앙기의 심천(深淺)과 발병

이앙을 할 때 깊이에 따라 발병의 차이가 있다. 즉 도복을 피할 정도로 낮게 심을 때와 3cm 깊이로 심었을 때 보다는 6cm로 깊게 심었을 때 발병율이 더욱 높다.

9. 방제대책

<경종적인 대책>

① 상습발생지에서는 저항성 품종을 재배한다.

바이러스병은 진균이나 세균병과는 달리 병원성 분화가 쉽게 일어나지 않으므로 저항성 품종으로서 방제가 가능하다. 1960년대에 이병성 품종인 일반품종을 재배함으로써 큰 피해를 받았으나 1970년대에 줄무늬잎마름병에 저항성인 신품종이 육성 보급된 후 피해주를 찾아보기 힘들 정도로 발병이 낮았다. 그러나 최근 이병성인 일반품종의 재배면적이 확대됨에 따라 포장에서도 이병주가 나타나기 시작하고 있다. 근래에 대발생이 없었던 것은 저항성 품종재배에 기인한 것이다. 그간 애멸구 발생량도 많았으나 기주인 벼가 이병성이 아니고 이로 인한 포장에서의 무독층의 보독층화가 원활히 이루어지지 않고 있어서 보독층율이 급상

□ 벼줄무늬잎마름병의 생태와 방제 □

승하지 못하고 있기 때문이다.

② 매개충 월동처 부근의 묘판설치를 급한다.

제방의 남향(南向) 근처나 잡초가 많은 곳, 동작물(冬作物) 즉 보리, 밀밭에서는 애멸구가 월동을 하고 있으므로 이 근처에 묘판설치를 하면 묘판기 유묘에 감염시킬 뿐 아니라 제 1차 전염원이 되므로 가급적이면 묘판설치를 급해야 한다.

③ 상습발생지의 잡초를 제거한다.

이른 봄에 잡초지나 논둑의 잡초를 소각하여 월동유충을 소멸시키고 잡초가 생육중인 시기에는 자주 잡초를 제거하여 매개충의 증식을 억제시켜야 한다.

④ 묘판을 집단설치 한다.

묘판을 집단설치하면 매개충과의 접촉면이 적어지고 공동관리가 가능하므로 방제 작업을 능률적으로 수행할 수 있는 이점이 있다.

⑤ 이앙은 짧은 시일내에 일제히 실시한다.

이앙을 일제히 실시하므로써 일부 포장의 집중피해를 방지하고 이병주에 의한 전염원의 증가를 억제시킴으로서 피해를 미연에 방지하여야 한다.

⑥ 본답의 이병주를 조기 제거한다.

이병주는 발견 즉시 제거하여 무독충의 보독충화를 억제시켜야 한다.

⑦ 균형시비를 한다.

질소질 비료를 과용하면 감염율이 높아짐으로 3요소 균형시비를 하여 건전묘를 육성하고 감염율의 증가를 막아야 한다.

<약제방제>

약제방제는 묘대 알기부터 시작하여 이앙후 활착할 때까지 즉 7월 중순까지 애멸구를 방제하여야 한다. 제 2회 성충이 발생량이 많고 벼에 있어서도 생육기로 보아 감수성인 때이므로 방제의 목표는 제 2회 성충기가 된다. 그러므로 제 1세대 유충기부터 방제를 하여야 효과적이다.

제 1세대 유충기부터 방제

방제방법에 있어서도 작은 면적을 장기간에 걸쳐서 약제를 살포하면 애멸구가 약제를 살포하지 않은 논으로 이동할 가능성이 있어 큰 실효를 거두지 못한다. 이런 경우 항공방제로서 전면적을 동시에 살포하는 편이 효과적이다.

넓은 면적을 동시에 방제해야

그외에 이앙시 침투성 살충제인 입제를 써버릴할 때 뿌려서 토중처리를 하고 7월 중순경에는 살충제를 살포하는 것이 효과적이다. 특히 최근 기계이앙에서는 어린모를 이앙하므로 바이러스병 감수성이 높기 때문에 이 방법을 이용하는 것이 바람직하다.