

도열병, 흰잎마름병 발생 줄고 잎집무늬마름병 꾸준한 多發 추세 새로운 위협...세균성 벼알마름병

김 장 규

농업기술연구소 병리과(農博)



벼병해의 최근발생상황

우리나라에 보고되어 있는 벼의 병해는 약 40여 종이다. 이 가운데 도열병, 잎집무늬마름병, 흰잎마름병, 줄무늬잎마름병, 검은줄무늬오갈병, 오갈병, 키다리병, 그리고 이삭마름병이 비교적 많이 발생되었다. 이들 병해는 재배 품종의 변천이나 질소질 비료의 사용량, 모 기르거나 심는 방법 등 경종법 및 기상 변화에 따라 발생양상에 큰 차이가 있다.

먼저 표1에서 보는 것 처럼 몇 가지 주요 병해의 발생은 해에 따

라 큰 차이가 있다. 이 가운데 잎집무늬마름병은 예외적으로 대부분 50만 정보 내외의 발생을 보이고 있다. 잎도열병의 경우 변이폭이 커서 80년대 초반에는 20만 정보 내외였으나 최근의 발생은 상당히 줄었다.

잎도열병·이삭도열병 집중호우 고온영향 발생줄었다

도열병균의 가장 큰 특징은 온도변화에 민감하고 단위시간당 강우량에 많은 영향을 받는 점이다. 그림1은 수원지방의 7~8월중 강수량을 나타낸 것인데 잎도열병이

표1. 수도 주요병해의 발생면적(농진청)

(단위 : 천정보)

병 해	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90
잎 도 열 병	208.4	215.8	119.6	200.5	192.6	100.3	93.7	65.8	132.3	116.5
이삭 도 열 병	12.6	31.9	7.1	5.0	8.3	9.3	12.5	4.3	11.7	3.2
잎집무늬마름병	501.3	496.9	543.5	479.0	590.5	515.1	522.4	657.0	527.5	534.4
흰 잎 마름 병	118.6	18.9	20.2	28.7	91.1	100.0	43.4	19.6	24.2	5.0
줄무늬잎마름병	9.7	47.8	4.6	7.6	8.2	6.2	5.4	2.5	4.7	11.3

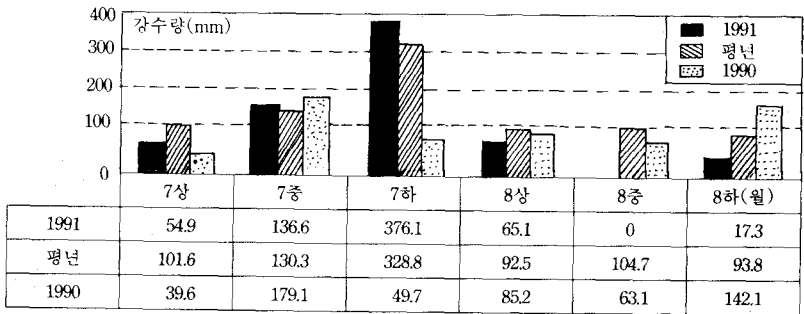


그림 1. 수원지방의 7~8월중 강수량

한창 번지는 7월 중순의 강수량이 130mm를 넘어 집중호우의 성격을 띠고 있다. 우리나라의 전형적인 장마철은 대개 6월말~7월초에서 7월 20일경까지로 부슬부슬 비가 내리거나 흐린 날이 많았다. 그러나 최근 몇년간은 그림에서 보는 것처럼 7월 중~하순에 연간 강수량의 1/3 이상이 오기 때문에 잎도 열병의 발생이 줄어든 가장 큰 원인이자 하겠다. 특히 최근 몇년 동안은 장마가 끝나면서부터 30℃를 넘는 고온이 계속되어 이삭도

열병의 발생도 줄어든 경향이다.

잎집무늬마름병 십년간 전체는 4월에 발생

잎집무늬마름병의 발생은 과거 10여년 사이에 적게는 48만 정보에서 많게는 66만 정보의 발생면적을 보여 우리나라 전체 논 면적 가운데 40% 이상이 해마다 상당한 피해를 받고 있음을 나타내고 있다. 이처럼 잎집무늬마름병의 발생이 줄지 않고 있는 이유는 과거에 다수확을 위하여 베계 심으면서

질소질 비료를 많이 썼기 때문이다. 또한 지역에 따라서는, 특히 적은 면적의 논 농사를 짓는 농민들은 이 병의 방제에 소홀함이 있었던 것도 발생이 많은 원인 가운데 하나이다.

**흰잎마름병...감소추세
줄무늬잎마름병...다시늘어**

최근에 발생면적이 가장 뚜렷하게 줄어든 병해는 흰잎마름병이다. 이것은 기계이앙이 보편화되면서 뿌리의 상처를 줄이고, 농경지의 정비에 따라 관배수로(灌排水路)로에 흰잎마름병균의 중간기주인 줄풀과 겨풀이 현저히 줄어들었고, 비배관리 등 재배적인 측면에서 많이 개선된 외에 침관수면적이 줄었기 때문이라고 생각된다.

바이러스병인 줄무늬잎마름병은 '70년대 중반 이후 발생면적이 현

저히 줄었으나 매개충인 애벌구에 저항성을 갖는 통일계 품종의 재배면적 감소로 최근에는 발생면적이 다시 늘어 나고 있는 실정이다.

**10년간 병해에 의한 감수율
잎집무늬마름병이 80%차지**

과거 10년간 이들 주요 병해에 의한 감수율을 보면(표2) 잎집무늬마름병에 의한 감수율이 1.16%로 전체 병해에 의한 감수율 1.47%의 약 80%를 차지하고 있다. 잎집무늬마름병의 피해는 이삭도열병 피해와는 달리 벼 이삭이 외관상으로는 건전해 보이지만 여름정도가 나빠져 벼알의 무게를 현격히 떨어뜨리는 결과를 가져온다. 또한 방아 찌는 과정에서 부서지는 쌀이 많아 미질을 저하시키는 요인이 되기도 한다. 다음으로는 흰잎마름병과 도열병에 의한 피해가 많은 편이다.

표2. 수도 주요병해에 의한 감수율(농진청)

(단위 : %)

병 해	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90	평균
도 열 병	0.3	0.6	0.1	0.02	0.03	0.03	0.05	0.03	0.05	0.02	0.10
잎집무늬마름병	1.1	1.7	1.7	1.2	1.3	1.1	1.1	0.87	0.80	0.76	1.16
흰 잎 마 림 병	0.2	0.0	0.1	0.05	0.3	0.2	0.1	0.06	0.07	0.01	0.11
줄무늬잎마름병	0.0	0.1	1.01	0.03	0.1	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03
기 타	0.2	0.1	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01	0.07
계	1.53	2.5	1.91	1.30	1.73	1.36	1.26	0.97	0.94	0.81	1.47

앞으로 발생이 염려되는 병해

우리 사회의 전반적인 변화와 함께 벼농사에도 많은 변화가 일어났다. 농촌 노동력이 도시로 빠져나가 일손이 부족해지면서 이앙과 수확의 기계화가 보편화 되었고, 더욱이 어린모(파종후 8~10일된 모)의 이앙면적이 점차 늘어나면서 요즘에는 직파재배가 활발히 검토되고 있는 실정이다. 이와 같은 농사기술의 변화는 벼의 병해충발생에도 많은 영향을 준다.

초기 잎도열병

기계이앙 늘면서 발생증가우려

가장 염려가 되는 것은 초기의 잎도열병이다. 어린모의 기계이앙이 늘어나면서 잎도열병 발생도 증가할 추세에 있다. 이를 뒷바침할 근거는 표3에 잘 나타나 있다.

농업기술연구소 이천 병리시험지의 포장에서 조사한 성적에 의하면 1990년은 잎도열병이나 이삭도열병의 발생이 그리 많지 않았던 해였다. 그런데 어린모와 35일모를 기계이앙하고 시기적으로 도열병 발생상황을 조사한 결과, 잎도열병에 비교적 강한 동진벼를 제외하고 추청벼와 낙동벼는 어린모에서의 잎도열병 발생이 월등히 많았음을 알 수 있다.

그 원인을 여러가지 측면에서 검토하였다. 첫째는 육묘상자당 파종량이 약 60% 정도 많기 때문에 기계이앙시 포기당 댓수가 많아 밀식되는 경향이다. 둘째는 이러한 조건하에서는 포기 사이의 통풍이 불량하여 온도와 습도가 높아지기 때문에 결과적으로 도열병균의 증식에 좋은 조건을 만들어 병발생이 많아진다.

표3. 어린모와 증묘의 도열병 발생현황('90 농기연)

(단위: %)

구분	조사월일	어 린 모			35 일 모		
		추청벼	동진벼	낙동벼	추청벼	동진벼	낙동벼
잎도열병	7월 4일	0.1	0.1	0.3	0.1	0	0.1
	11일	6.8	0.3	4.3	0.7	0.1	1.1
	16일	8.9	0.6	8.2	1.6	0.2	3.3
	23일	12.0	0.5	13.2	2.9	0.3	4.7
	30일	1.9	0.4	3.3	0.6	0.2	1.3
이삭도열병	9월 25일	8.6	12.1	6.9	12.2	6.3	4.9

세균성 벼알마름병 80년대 중반이후 새로운 위협

'80년대 중반 이후 우리나라의 벼에 새로운 위협을 주고 있는 세균성 벼알마름병이다. 이 병은 *Pseudomonas glumae*라는 병원세균에 의하여 육묘상자의 어린모와 출수기 이후의 벼알에만 병징을 나타내는 특성을 가지고 있다. 병징이 처음으로 확인되어 병명이 붙여진 것은 1955년 일본 구주지방에서였고 그후 일본 전역으로 확대 발생되어 현재는 북해도 지역을 제외하고는 발생과 피해가 문제시 되는 병해이다. 우리나라에서는 1986년 수원을 비롯하여 다음 해까지 제주도를 제외한 전국적인 발생이 확인되었다.

이 병에 걸리면 상자육묘때 삭터나오는 어린모가 가늘고 구부러지며 담갈색의 병반 또는 줄무늬가 생기고 육묘의 대부분이 갈색으로 변한다. 싹이 난 후에는 싹어 말라죽는 경우가 많다.

이삭의 병징은 빠른 경우에는 출수후 2주일째에도 나타나지만 대부분은 출수 1주일 후부터 눈에 띄이기 시작한다. 극히 초기의 병징은 벼알 전체가 담록색을 띠는

건전한 벼알과 차이가 거의 없으나 벼알 기부만이 약간 담황색으로 변색된다. 그 후 변색이 점차 위로 확대되어 엷은 황백색이 황갈색으로 변한다. 이삭을 전체적으로 보면 담홍색의 띠를 두른 황갈색을 나타내는 것이 전형적인 병징이다. 벼알은 완전한 쪽정이가 되거나 이삭목에 병이 걸리는 일이 없기 때문에 꺾여지는 일은 없다.

이 병의 발생생태에 관해서는 아직까지 불명확한 점이 너무 많다. 그림2에서 보는 것 처럼 육묘기의 상자에서 발병이 되고 생육중에는 발병이 전혀 없다가 출수후 이삭의 벼알에만 병징이 나타난다. 즉 이양후 출수기까지는 병원균의 동태가 알려지지 않았고 또한 벼알에의 발병기작, 침입, 발병에 이르는 경로가 거의 밝혀지지 않은 상태이다.

방제대책

병해의 방제는 어느 한 두가지 방법에만 의존하는 것은 합리적이지 못하다. 가능한 모든 방법과 지혜를 동원하여 종합적으로 대처하는 것이 가장 바람직하다. 그러나 병해방제를 위해 기본적으로

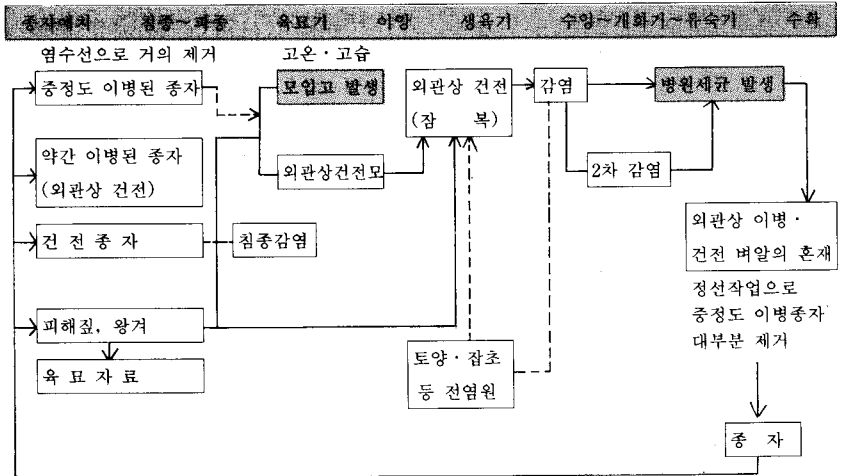


그림 2. 세균성 벼알마름병균의 전염경로(茂木, 1982)

다음의 몇가지 방법이 있다.

품종저항성에 의한 방제 가장 문제병해 위주로 선택

대부분의 병해는 품종이 갖는 특수한 저항성 유전자에 의하여 방제가 가능하다. 특히 도열병의 경우, 발생의 역사가 길고(최초의 보고는 1630년대) 그동안 많은 연구와 방제를 위한 노력을 해왔기 때문에 품종의 저항성으로 2~3년의 피해를 줄일 수 있다. 자연생태계의 변화는 무쌍하여 아무리 품종이 갖는 저항성 유전자가 효과가 있더라도 이를 이기기 위한 병원균 자신의 노력도 자연상태에

서 끊임 없이 이루어지고 있다. 결과적으로는 품종이 병원균과의 생존경쟁에서 지기 때문에 저항성이 강했던 품종도 병에 걸린다.

농민의 입장에서는 되도록이면 저항성이 강한 품종을 택하여 재배해야 한다. 한가지 큰 문제는 한 품종이 몇가지 병에 대하여 균일하게 저항성을 갖지 못하는 점이다. 그러므로 그 지역에서 가장 문제시되는 병해에 대한 저항성 품종을 선택하는 것이 바람직하다.

경종적 방제법 질소비료 지나치면 흠뵈다

질소질 비료의 지나친 사용은

병해에만 국한되는 것이 아니고 해충의 발생에도 좋은 조건이 된다. 왜냐하면 벼가 질소성분을 많이 흡수하면 식물체 자체의 생육이 왕성해지는데(키가 웃자라고 새끼 치기가 많아짐) 이런 때에는 벼 포기 사이의 미세기상이 병이나 벌레의 발생에 좋은 환경을 만들어 준다. 즉, 바람이 잘 통하지 않고, 따라서 온도와 습도가 높아지기 때문이다.

한편 연약하게 자란 벼는 병원균이나 해충의 먹이로써 적합하고 자체가 가지고 있던 저항력도 약해질 가능성이 높다. 객토, 퇴비 넣기에 의해서 땅심을 돋우고 화학비료를 적당량만 사용하되 베게

심기도 주의해야 될 점이다. 지역에 따라 특별히 많이 발생되는 병해의 피해를 줄이기 위해서는 품종의 숙기(熟期)를 잘 선택하는 것도 중요하다.

잎집무늬마름병의 경우에는 논 바닥에서 겨울을 난 균핵이 제1차 전염원이 되기 때문에 써레질 후 논 한쪽에 떠 있는 균핵을 걷어 땅에 깊이 묻으므로써 초기의 병 발생량을 크게 줄일 수 있다. 또한 벼씨를 담글때 철저한 염수선을 하는것도 초기의 병발생을 줄일 수 있는 방법이다.

약제방제

예찰정보따라 제때에 사용토록

앞에서 말한 품종의 저항성이나 경종적인 측면에서 세심한 배려를 하더라도 기상조건에 따라서는 언제 어떠한 병이 발생할지는 아무도 정확하게 예측할 수 없다. 따라서 약제에 의한 방제는 안정적인 쌀의 생산을 위하여 반드시 필요하다. 약제의 남용은 여러가지 부작용을 가져올 수 있으므로 신문, 라디오, TV를 통하여 발표되는 병해충 발생예찰정보를 잘 이용하고 필요한 약제만을 제때에 쓴다면 목적하는 병해의 피해를 최소화할 수 있다.

