식물병연구
Res. Plant Dis. 17(3) : 351–357 (2011)
http://dx.doi.org/10.5423/RPD.2011.17.3.351
Research Article | Open Access

Research in Plant Disease
©The Korean Society of Plant Pathology

전남지역의 벼 줄무늬잎마름병 발생 분석

고숙주* · 강범용 · 김도익 · 최덕수 · 김선곤[1] · 이관석[2] · 김창석[2] · 최홍수[2] · 김홍재 · 김정수[2]
전남농업기술원 친환경연구소, [1]전남농업기술원 곤충잠업연구소, [2]국립농업과학원 작물보호과

Analysis of the Occurrence of *Rice stripe virus* in Jeonnam Province

Sug-Ju Ko*, Beom-Ryong Kang, Do-Ik Kim, Duck-Soo Choi, Seon-Gon Kim[1], Gwan-Seok Lee[2], Chang-Seok Kim[2], Hong-soo Choi[2], Hong-Jae Kim and Jeong-Soo Kim[2]
Environment-Friendly Agricultural Research Instiute, Jellanamdo Agricultural Research and Extension Services, Naju 520-715, Korea
[1]Insect and sericultural Research Institute, Jellanamdo Agricultural Research and Extension Services, Jangsung 515-804, Korea
[2]Crop Protection Division, National Academy of Agricultural Science, Suwon 441-707, Korea
(Received on June 20, 2011; Revised on August 24, 2011; Accepted on September 28, 2011)

Occurrence of *Rice stripe virus* (RSV) was investigated in Jeonnam province from 2008 to 2011. Incidence of RSV was surveyed in paddy fields during growth stage. In western and southern coast parts of 5 districts, Jindo, Wando, Shinan, Haenam and Muan, rice was severely damaged by RSV from 2008 to 2009. But, RSV didn't almost occur in 2010. Viruliferous ratio (VIR) of RSV from overwintered small brown plant hopper (SBPH, *Laodelphax striatellus*) showed 4.7%, 11.3%, 8.7%, and 2.8% from 2008 to 2011. It was highly recorded in Jindo, Wando, and Shinan of southwestern area. SBPH was collected by sucking machine at 1 m^2 with 3 replications per paddy field in March. The density of SBPH was high on March, but low on April in non-cultivated barley field from winter to spring. Farmer's plowing this season assumed to be a cause of SBPH density decrease. The number of SBPH was 7.7, 5.4, and 4.0 per m^2 during three years, respectively.

***Keywords* : *Laodelphax striatellus*, Rice, Small brown plant hopper, Viruliferous ratio**

서 론

세계적으로 벼에 발생하는 바이러스는 벼 줄무늬잎마름바이러스(*Rice stripe virus*, RSV), 벼오갈병(*Rice dwarf virus*, RDV), 벼검은줄오갈바이러스(*Rice black-streaked dwarf virus*, RBSDV) 외 4종(*Rice tungro bacilliform virus* (RTBV), *Rice tungro spherical virus*(RTSV), *Rice gall dwarf virus*(RGDV), *Rice ragged stunt virus*(RRSV)이 발생하고 있으며(Ling, 1972), 벼 줄무늬잎마름바이러스(RSV)는 우리나라를 비롯하여 벼를 주식으로 하는 동남아 지역인 일본, 중국, 대만 등에서 발생하는 주요 바이러스이다. RSV는 *Tenuivirus*군에 속하는 사상형 바이러스이며 애멸구(small brown plant hopper, SBPH)에 의하여 영속전염을 하는 바이러스이다(Toriyama, 1983). RSV에 감염된 벼는 유묘에서 감염 후 일주일 정도 지나면 잎에 모자이크 증상이 나타나고 줄기가 이상 생장하면서 황화 고사한다. 생육 중기에 감염되면 잎이 고사되지 않고 황화 모자이크 증상을 나타내고 경우에 따라서 고사하기도 하며, 못자리 시기 및 본답 이앙 후 생육초기에 감염되면 피해가 크다(Yasuo, 1969).

RSV는 우리나라에서 1935년 진주, 밀양, 구례지역에서 최초로 발생하였으며, 발생 당년에 포장에 따라서 30–70%의 높은 발생율을 보였으며, 이후 1964년과 1965년 경북과 전북 남부지방의 피해가 극심하였으며 발생률은 26–38%이었다(Chung과 Lee, 1971a). 또한 1972년과 1973년 추풍령 이남 지역에서 대 발생하였으며, 못자리 피해율이 2–10%에 달하였다. 이후 2000년까지는 다수계 품

*Corresponding author
Phone) +82-61-330-2513, Fax) +82-61-336-4076
Email) kosj@korea.kr

종의 재배면적 확대로 인하여 RSV의 발생이 거의 없었으나 2001년에는 경기도 서해안 지역인 화성군, 강화군 등 7개 시·군의 4,663 ha에 갑자기 RSV가 대 발생하였으며, 2007년에는 충남 서천과 전북 부안 지역을 중심으로 서해안 지역에 4,500 ha가 발생하여 사회 경제적 피해가 컸었다(Kim 등, 2008; Park 등, 2009).

최근 우리나라에서 RSV는 국지적으로 대발생하였으나 같은 지역에서 매년 연속적으로 발생하지 않는 과거와는 다른 특징을 보여 이에 대한 원인은 명확하게 구명되어 있지 않다. RSV의 대발생 요인으로서 월동 애멸구에 의한 RSV의 감염이 아니라 중국으로부터 애멸구의 비래에 대한 가능성도 조심스럽게 제기되고 있다(Kim 등, 2009; Otuka 등, 2010). 따라서 RSV에 의한 벼 피해를 최소화하기 위하여 전남 주요 재배 지역을 중심으로 보독충 밀도, 보독충율, 중간기주, 발생상황을 조사하여 대발생 원인을 분석하고 종합관리대책 수립을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

벼 줄무늬잎마름병 발생조사. 벼 줄무늬잎마름병 발생조사는 2008년부터 2010년까지 전남도내 주요 시·군의 발생상황을 벼 줄무늬잎마름병 상습발생지 또는 발생우려지역을 대상으로 조사하였다. 조사필지수는 지역당 10필지 이상 실시하였고, 조사시기는 7월 하순에서 8월 상순이었다. RSV 감염 의심시료는 채집하여 효소결합항체법(ELISA)(Clack and Adams, 1977)으로 검정하였다.

벼 줄무늬잎마름바이러스 보독율 및 애멸구 밀도. 전남지역 주요시군의 월동 애멸구에 대한 보독율을 조사하고자 해남, 완도, 진도 등 21개 시·군에서 2008년부터 2011년까지 도내 벼 줄무늬잎마름병 상습발생지 또는 발생우려지역을 대상으로 3월부터 4월까지 월동 애멸구를 채집하여 효소결합항체법으로 검정하였다. RSV 항체는 일본식물방역협회로부터 구입하여 1:1,000으로 희석하여 검정하였다. 월동 애멸구에 대한 밀도조사는 동력흡충기(DI-2051, 대일교역상사, Korea)를 이용하여 0.25 m^2(0.5×0.5 m) 격자내의 애멸구를 채집하여 조사하였다. 조사장소는 본논에서 후작으로 보리를 재배하지 않은 논과 재배하는 논을 대상으로 실시하였다.

중간기주 종류조사. 벼 줄무늬잎마름바이러스 중간기주를 탐색하고자 보리, 밀, 둑새풀, 새포아풀 등을 3월부터 4월까지 채집하여 효소결합항체법(ELISA)으로 검정하였다. 주요 식물에 대한 채집방법으로 보리, 밀은 0.25 m^2(0.5× 0.5 m) 격자내의 모든 식물을 채집하였고, 논에서 군락을 형성하고 있는 둑새풀은 0.1 m^2(0.1×0.1 m) 격자내의 모든 식물을 채집하였고, 논둑에서와 기타 식물은 모두 개체 채집하였다.

Table 1. Occurrence of *Rice stripe virus* on rice of paddy fields in Jeonnam province in 2008

Ditricts	No. of surveyed fields	No. of infected fields	Infected fields (%)	Infected plants (%)
Jindo	12	12	100.0	83.8
Haenam	71	35	49.3	45.1
Muan	4	4	100.0	23.7
Yeonggwang	60	6	10.0	2.0
Boseong	40	1	2.5	2
Gangjin	4	4	100.0	50
Total (avg.)	191	62	60.3	34.4

결 과

연도별 바이러스 발생상황. 연도별로 바이러스 피해상황을 조사한 결과 2008년 진도는 발생필지율 100%, 이병주율은 83.8%로 피해가 심했고, 해남은 발생필지율 49.3%, 이병주율은 45.1%였다. 영광과 보성의 발생필지율은 각각 10%, 2.5%로 높지 않았다(Table 1). 2009년 발생필지율이 가장 높은 곳은 진도 II(임회면) 100%, 진도 I(의신면) 72.7%, 무안(무안읍) 65%, 신안 II(지도읍) 60%, 곡성(오곡면) 50%, 완도 II(신지면) 33.3%, 완도 I(완도읍) 27.5%, 보성(조성면) 20%, 순천(해룡면) 18.2%, 강진(신전면) 13.8% 순이었다. 하지만 발생포장의 평균 이병주율은 신안 II 71.9%, 진도 II 55.3%, 무안 45.9%, 강진 42.1%, 신안 I(압해면) 37.9%, 완도 I 37.8%, 진도 I 12.2% 순이었다. 곡성 오곡과 보성 조성, 완도 신지, 순천 해룡지역은 발생필지율은 높으나 이병주율은 경미한 수준이었다(Table 2). 2010년은 전반적으로 발생이 아주 경미한 수준이었으며, 2009년 다발생지인 신안, 완도, 진도에서 각각 25.0, 25.0, 16.7%의 발생필지율을 보였으며, 발생한 지역 대부분이 1% 이하의 이병주율을 보였다(Table 3).

월동 애멸구 벼 줄무늬잎마름병바이러스 보독율. 월동 애멸구 보독율은 2008년 도내 18지역에서 1,532마리를 채집하여 검정한 결과 90마리가 양성으로 검출되어 4.7%, 2009년은 21개 시·군에서 6,356마리를 채집하여 883마리가 양성으로 검출되어 11.3%, 2010년 20개 시군에서 2,452마리를 채집하여 209마리가 양성을 나타내 8.7%, 2011년 14개 시군에서 1,253마리를 채집하여 28마리가 양성을 나타내 2.8%이었다. 신안, 진도, 해남, 완도 등

Table 2. Occurrence of *Rice stripe virus* on rice of paddy fields in Jeonnam province in 2009

Ditrict	No. of surveyed fields	No. of infected fields	Infected plants (%)	Of infected plants			
				More than 50%	11–49%	1–10%	0–0.9%
Jindo I	11	8	12.2	0	4	4	3
Jindo II	10	10	55.3	5	4	1	0
Haenam I	16	1	2.5	0	0	1	15
Haenam II	13	0	0	0	0	0	13
Gokseong	10	5	1.3	0	0	3	7
Gurye	10	0	0	0	0	0	10
Suncheon	11	2	2.3	0	0	1	10
Boseong I	10	2	0.5	0	0	0	10
Boseong II	20	0	0	0	0	0	20
Goheung	20	0	0	0	0	0	20
Jangheung	13	1	1.7	0	0	1	12
Gangjin	29	4	42.1	3	0	0	26
Wando I	40	11	37.8	5	2	2	31
Wando II	27	9	6.2	0	3	0	24
Sinan I	72	17	37.9	6	6	5	55
Sinan II	30	18	71.9	12	3	3	12
Muan	20	13	45.9	5	5	2	8
Hampyeong I	23	0	0	0	0	0	23
Hampyeong II	22	0	0	0	0	0	22
Yeonggwang I	32	0	0	0	0	0	32
Yeonggwang II	32	0	0	0	0	0	32
Total (avg.)	471	101	16.7	36	27	23	385

Table 3. Occurrence of *Rice stripe virus* on rice of paddy fields in Jeonnam province in 2010

Ditrict	No. of surveyed fields	No. of infected plants		
		0.1~1%	More than 1%	None
Hampyeong	12	0	0	12
Muan	12	0	0	12
Sinan	12	3	0	9
Jindo	24	4	0	20
Wando	12	3	0	9
Gangjin	12	0	0	12
Haenam	12	0	0	12
Yeonggwang	12	0	0	12
Gokseong	12	2	0	10
Gurye	12	1	0	11
Suncheon	12	2	0	10
Goheung	12	0	0	12
Boseong	12	0	0	12
Jangheung	12	1	0	11
Total (avg.)	180	16	0	164

서남해안지역에서 비교적 높은 보독율(%)을 보였으나, 친환경농업지구나 감수성품종을 재배하여 전년에 바이러스 발생율이 높았던 포장에서 채집된 경우에 구례와 화순과 같은 내륙지역에서도 다소 높은 보독율을 나타냈다(Table 4). 2009년 보독율이 20% 이상 검출된 진도, 신안, 구례 3지역에서 월동후 1세대를 채집하여 바이러스 보독율을 재검정한 결과 평균 24.7%에서 10.4%로 감소되었다(Table 5).

애멸구 밀도 및 보독율. 논에서 월동 애멸구 밀도를 조사한 결과 2008년 7.7마리/m^2, 2009년 5.4마리, 2010년 4.0마리로 점차 감소되는 경향을 보였으며(Table 6), 재배양식별로 보리를 재배하지 않는 무재배 논에서는 3월 18일 4.5마리/m^2에서 4월 30일 0.2마리로 급격히 감소하였으나, 보리밭에서는 3월 18일 0.9마리에서 4월 30일 3.9마리로 증가되었다(Table 7). 2008년 벼 줄무늬잎마름병이 대발생한 해남 화산면 무재배 논에서 애멸구 밀도를 시기별로 조사한 결과 3월 18일 1.5마리, 4월 30일 0.3마리, 5월 28일, 이앙초기인 6월 8일과 이앙 20여일 후인 6월 23일에도 각각 채집되지 않았다(Table 8).

Table 4. *Rice stripe virus* viruliferous rates of overwintering small brown plant hopper(SBPH) collected from fields in Jeonnam province

District	Viruliferous insect rate of SBPH (%)											
	2008			2009			2010			2011		
	No. of SBPH tested	No. of viruliferous SBPH	% viruliferous SBPH	No. of SBPH tested	No. of viruliferous SBPH	% viruliferous SBPH	No. of SBPH tested	No. of viruliferous SBPH	% viruliferous SBPH	No. of SBPH tested	No. of viruliferous SBPH	% viruliferous SBPH
Sinan	–[a]	–	–	208	44	21.2	163	33	20.2	62	3	4.8
Jindo	100	2	2.0	751	246	32.8	139	10	7.2	148	2	1.4
Wando	100	6	6.0	420	104	24.8	50	3	6.0	74	1	1.4
Yeongam	36	0	0.0	366	81	22.1	239	28	11.7	60	1	1.7
Gurye	100	4	4.0	344	69	20.1	107	11	10.3	35	1	2.9
Hwasun	78	9	11.5	176	12	6.8	75	26	34.7	88	0	0.0
Gwangyang	12	0	0.0	91	10	11.0	72	5	6.9	–	–	–
Gangjin	100	1	1.0	318	38	11.9	179	17	9.5	67	2	3.0
Haenam	24	1	4.2	650	85	13.1	160	9	5.6	149	6	4.0
Hampyeong	83	1	1.2	111	3	2.7	149	13	8.7	71	2	2.8
Yeonggwang	–	–	–	680	43	6.3	203	11	5.4	83	1	1.2
Suncheon	100	10	10.0	230	10	4.3	76	5	6.6	35	1	2.9
Damyang	280	34	12.1	241	12	5.0	205	4	2.0	260	4	1.5
Goheung	100	6	6.0	128	8	6.3	41	2	4.9	–	–	–
Naju	100	2	2.0	410	17	4.1	54	6	11.1	–	–	–
Jangheung	100	0	0.0	82	0	0.0	196	11	5.6	–	–	–
Muan	12	1	8.3	61	5	8.2	40	2	5.0	–	–	–
Jangseong	100	2	2.0	196	19	9.7	60	3	5.0	86	0	0.0
Boseong	–	–	–	661	52	7.9	179	9	5.0	35	4	11.4
Gokseong	77	11	14.3	190	19	10.0	65	1	1.5	–	–	–
Yeosu	30	0	0.0	72	6	8.3	–	–	–	–	–	–
Total (Avg.)	1,532	90	4.7	6,356	883	11.3	2,452	209	8.7	1,253	28	2.8

[a]Not tested.

Table 5. *Rice stripe virus* viruliferous rates of overwintering small brown plant hopper(SBPH) and 1st generation SBPH after overwintering

District	Overwintering SBPH[a]			1st generation SBPH after overwintering[b]		
	No. of SBPH tested	No. of viruliferous SBPH	% viruliferous SBPH	No. of SBPH tested	No. of viruliferous SBPH	% viruliferous SBPH
Jindo	751	246	32.8	247	17	6.9
Sinan	208	44	21.2	102	11	10.8
Gurye	344	69	20.1	297	40	13.5
Total (Avg.)	1,303	359	24.7	646	68	10.4

[a]They were collected from the middle of March to the middle of April.
[b]They were collected from the middle to the late of May.

Table 6. Population of overwintered small brown plant hopper(SBPH) in paddy fields

Year	No. of SBPH/m^2					
	Yeonggwang	Haenam	Boseong	Wando	Jindo	Average
2010	2.7	9.3	1.3	4.0	2.7	4.0
2009	1.8	1.8	3.6	4.0	16.0	5.4
2008	2.0	12.5	8.5	–*	–	7.7

*Not investigated.

Table 7. Population of overwintered small brown plant hopper(SBPH) in paddy fields in 2009

District	Non-cultivated		Barley cultivated	
	18 March	30 April	18 March	30 April
Haenam	1.5	0.3	1.8	3.3
Yeonggwang	1.5	0	0	3.9
Boseong	2.9	0	–[a]	–
Wando	3.3	0	–	–
Jindo	13.2	0.6	–	4.4
Average	4.5	0.2	0.9	3.9

[a]Not investigated.

Table 8. Seasonal population of overwintered small brown plant hopper(SBPH) in paddy fields in Haenam in 2008

Date	18 March	30 April	28 May	8 June	23 June
No. of SBPH/m^2	1.5	0.3	0	0	0

Table 9. Major host plants of RSV in Jeonnam province

Collected method	Plant	No. of tested samples	No. of infected samples	Infection rate (%)
Individual	*Hordeum vulgare*	45	0	0
	Triticum vulgare	2	0	0
	Astragalus sinicus	5	0	0
	Alopecurus aequalis var. *amurensis*	94	0	0
	Poa annua	60	0	0
	Polypogon monspeliensis	19	0	0
	Catapodium rigidum	11	0	0
	Not classified	10	0	0
	Subtotal	246	0	0
Square	*Hordeum vulgare*	106	0	0
	Triticum vulgare	30	0	0
	Alopecurus aequalis var. *amurensis*	198	3	1.5
	Subtotal	334	3	0.9

중간기주식물 조사. 줄무늬잎마름병 발생에 영향을 미치는 기주범위를 조사하고자 개체별 및 격자형으로 채집하였다. 보리, 자운영, 밀, 둑새풀, 새포아풀, 갯새돌피, 고사리새, 미동정 1종 등 8종을 개체별로 246점 채집하여 조사하였으나 검출되지 않았으나, 격자형으로 시료를 대량 채집하여 검정한 결과 둑새풀에서만 1.5% 검출되었다(Table 9).

고 찰

RSV는 국내에서 1935년 진주, 밀양, 구례지역에서 최초로 발생 후 1964년과 1965년 경북과 전북 남부지방, 1972년과 1973년 추풍령 이남 지역에서 대발생하였다(Chung과 Lee, 1971a). 이후 발생이 거의 없었으나, 2001년 경기도 서해안 지역인 화성군, 강화군 등 7개 시·군의 4,663 ha에 RSV가 대발생하였으며, 2007년 충남 서천과 전북 부안 지역을 중심으로 서해안 지역에 4,500 ha가 발생하여 사회 경제적 피해가 컸었다(Kim 등, 2008; Park 등, 2009). 2008년 진도, 해남 등 전남 서남해안을 중심으로 2,828 ha, 2009년 773 ha 발생되었다.

1970년대까지는 RSV는 주로 내륙지방을 중심으로 발생하였고, 주된 요인은 바이러스를 보독한 월동 애멸구 1세대가 이앙 초기 벼에 바이러스를 감염시킨 결과로 보고된 바 있다(Chung, 1974; Chung과 Lee, 1971a). 1970년대 중반 이후 벼 줄무늬잎마름병 저항성 계통인 통일계 품종의 재배면적 확대로 인하여 RSV의 발생이 거의 없었다. 최근 우리나라에서 RSV는 내륙지방이 아닌 서해안 지역을 중심으로 대발생하고 있다. 전남지역에서 대발생한 지역은 2008년이 진도, 해남이었고 2009년은 무안, 신안, 진도, 완도 등 전남 서해안 전체인 반면, 2010년도에는 전남지역 전체적으로 병발생이 미약하였다(Table 1–3). 이와 같은 결과는 같은 지역에서 RSV가 지속적으로 발생하지 않을 뿐만 아니라 해에 따라서 연속적으로 발생하지 않는 불연속성을 특징으로 하고 있다. 이러한 발생양상의 차이는 바이러스의 1차적인 전염원인 애멸구가 과거처럼 국내 월동개체군이 아니라 국외로부터 이동해 온 비래개체군 때문인 것으로 알려졌다(Kim 등, 2009). 우리나라 서해안 전체적으로 RSV가 대발생한 2009년의 경우 6월초 공중포충망에 의해 비래 애멸구가 진도, 신안에서 각각 290마리, 980마리가 채집된 바 있다. Otuka 등(2010)은 2008년 일본 큐슈지방에서 벼 줄무늬잎마름병이 대발생의 원인도 보독율이 높은 애멸구가 다량 비래하였고 중국 절강성과 강소성이 비래원일 것으로 추정하였다.

지금까지 월동 애멸구의 바이러스 보독율은 그 해 병발생을 예측하는데 유용한 수단으로 인식되어 왔으나(Kim 등, 2009; Park 등, 2009), 이번 연구에서 월동 애멸구의 보독율은 당해년의 병발생과 직접적인 연관이 없는 것으로 나타났다. RSV가 대발생한 2008년과 2009년의 바이러스 보독율은 각각 4.7%와 11.3%이었고, RSV 발생이 미약하였던 2010년은 8.7%로 2008년보다는 오히려 높았고 2009년보다는 약간 낮았다(Table 4). 이와 같은 결과는 월동 애멸구의 보독율은 당해년의 병발생의 원인이 아니라 전년도 대발생의 결과라는 설명이 보다 합리적인 것으로 생각된다. 즉 전남지역에서 월동 애멸구의 보독율은 바이러스가 대발생한 해인 2008년과 2009년의 이듬해 각각 11.3%와 8.7%로 높은 반면, 병발생이 없거나 미약했던 2007년과 2010년의 이듬해 각각 4.7%와 2.8%로 낮았다. 바이러스 발생이 적었던 2002년부터 2004년까지 전남지역에서 월동 애멸구의 보독율은 1.1–1.7%로 보고된 바 있다(Park 등, 2009). 결국 월동 애멸구의 보독율은 과거처럼 국내 애멸구 월동개체군에 의한 바이러스 감염인 경우에 유효할 것으로 생각되며, 앞으로 애멸구 월동개체군의 보독특성의 변화라는 새로운 관점에서 재검토할 필요가 있을 것이다.

2009년도 벼 이앙 이전 논에서 애멸구 밀도변화는 무재배한 논에서는 3월 18일 4.5마리/m^2에서 4월 30일 0.2마리로 급격히 감소하였으나, 보리를 재배한 논에서는 3월 18일 0.9마리에서 4월 30일 3.9마리로 증가되었다(Table 7). 이는 무재배 논은 벼이앙을 위해 4월까지 대부분 경운작업을 수행하기 때문에 애멸구가 급격히 감소한 결과로 생각된다. 2008년도 무재배한 논에서의 애멸구 밀도를 시기별로 조사한 결과 3월 18일부터 지속적으로 감소하였고, 5월 하순과 6월 초순에는 전혀 채집되지 않았다(Table 8). 이는 경운 후 밀도가 감소하기 시작하였으며 밀도 증가요인이나 외부 유입이 없었기 때문으로 판단되며, 이와 같이 애멸구 밀도가 낮은 상태에서는 RSV 대발생은 불가능할 것이므로 대량비래와 같은 외부요인의 개입 가능성을 뒷받침한다.

RSV는 우리나라에서 1935년에 처음 보고된 토착 바이러스이지만 논 주변의 자연 기주 식물의 종류별 감염률은 조사된 바 없었으며, 과거에는 유묘 검정법 이외의 진단법이 개발되어 있지 않았기 때문에 RSV 보독충을 식물에 인공접종 한 후 다시 건전 애멸구를 흡즙시켜 벼를 이용하여 감염 여부를 진단하였다(Chung과 Lee, 1971a). 벼, 보리 등 화본과 식물 7종을 포함하여 21종의 기주가 기록되었지만(Chung과 Lee, 1971b), 본 연구에서는 RSV가 둑새풀에서 검출된 반면, 보리와 밀에서 검출되지 않았다(Table 9). 과거 기록과 달리 보리와 밀은 중간기주로서 역할은 크지 않은 것으로 판단된다.

바이러스 발생은 애멸구 대량비래가 주원인으로 추정되지만 벼 품종의 감수성여부, 이앙시기, 애멸구 방제관리가 큰 영향을 미칠 것으로 사료된다. 이러한 요인들에 의해 서남해안지역 내에서도 지역에 따라 병발생 정도가 다르게 나타났을 것이다. 따라서 저항성품종을 재배하거나 대량 비래시기인 5월 하순부터 6월 상순을 피하여 이앙한다면 피해를 줄일 수 있다고 판단되며, 앞으로는 중국으로부터 대량비래와 이앙초기 피해에 대한 연구와 이에 따른 방제연구가 보다 체계적으로 이루어져야 할 것이다.

요 약

전남지역에서 벼 줄무늬잎마름병에 대한 연구를 2008년부터 2011년까지 4년간 수행하였다. 전남지역 벼에서 벼 줄무늬잎마름병 발생은 서남해안지역인 진도, 완도, 신안, 해남, 무안에서 2008년부터 2009년까지 피해가 심하였으나, 2010년은 거의 피해가 없었다. 월동 애멸구의 벼 줄무늬잎마름바이러스 보독율은 2008년부터 2011년까지 연도별로 각각 4.7%, 11.3%, 8.7%, 12.8%이었으며, 진도, 완도, 신안 등 서남해안 지역에서 보독충율이 높게 나타났다. 동력흡충기를 이용한 논에서 m^2 당 월동 애멸구 밀도는 3월에 높았고, 4월에는 낮아지는 경향이었으며 이는 4월에 경운에 의해 밀도가 낮아지는 것으로 추정되었다. 논에서 애멸구 m^2당 평균밀도는 3년동안 7.7, 5.4, 4.0 마리였다.

Acknowledgement

This study was carried out with the support of Cooperative Research program for Agricultural Science & Technology Development (Project No. PJ006733) Rural Development Administration, Republic of Korea.

References

Chung, B. J. 1974. Studies on the occurrence, host range, transmission, and control of rice stripe disease in Korea. *Korean J. Plant. Prot.* 13: 181–204. (In Korean)

Chung, B. J. and Lee, S. H. 1971a. Studies on the damage of *Rice Stripe Virus. Res. Rept. RDA.* 14: 91–94. (In Korean)

Chung, B. J. and Lee, S. H. 1971b. Studies on the host range of *Rice stripe virus*. *Korean J. Plant. Prot.* 10: 85–89. (In Korean)

Clack, M. F. and Adams, A. N. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen. Virol*. 34: 475–483.

Kim, C. S., Lee, G. S. and Choi, H. S. 2009. Virus-insect-plant interaction at RSV outbreak regions in Korea. In: Workshop on the epidemics of migratory insect pests and associated virus diseases in rice and their impact on food security in APEC member economies, pp. 62–74, Rural Development Administration, Suwon, Korea.

Kim, J. S., Lee, S. H., Choi, H. S., Choi, G. S., Cho, J. D. and Chung, B. N. 2008. Survey of viral diseases occurrence on major crops in 2007. *Res. Plant Dis.* 14: 1–9. (In Korean)

Ling, K. C. 1972. Rice virus diseases. IRRI. 142 pp.

Park, J. W., Jin, T. S., Choi, H. S., Lee, S. H., Shin, D. B., Oh, I. S., Lee, S. G., Lee, M. H., Choi, B. R., Bae, S. D., Kim, J. Y., Han, G. S., Noh, T. H., Ko, S. J., Park, J. D., Lee, B. C., Kim, T. S., Chunh, B. K., Hong, S. J., Kim, C. H., Park, H. M. and Lee, K. W. 2009. Incidence of rice stripe virus during 2002 to 2004 in Korea and chemical control of small brown plant hopper. *Korean J. Pest. Sci.* 13: 309–314.

Otuka, A., Matsumura, M., Morimura, S. S., Takeuchi, H., Watanabe, T., Ohtsu, R. and Inoue, H. 2010. The 2008 overseas mass migration of the small brown planthopper, *Laodelphax striatellus*, and subsequent outbreak of rice stripe disease in western Japan. *Appl. Entomol. Zool.* 45: 259–266.

Toriyama, S. 1983. *Rice Stripe Virus.* CMI/AAB Descriptions of plant viruses. No. 269.

Yasuo, S. 1969. Effect of virus on the rice plant. In : The Virus Diseases of the Rice Plant, pp. 167–177. Johns Hopkins Press, Baltimore, USA.