

벼줄무늬잎마름병의 발생변화

이봉춘* · 조상윤 · 윤영남¹ · 강인정 · 이종희¹ · 곽도연¹ · 신동범 · 강항원

국립식량과학원 작물환경과, ¹국립식량과학원 기능성작물부

Change in Occurrence of Rice stripe virus Disease

Bong Choon Lee*, Sang-Yun Cho, Young-Nam Yoon¹, In Jeong Kang, Jong Hee Lee¹,
Do Yeon Kwak¹, Dong Bum Shin and Hang-Won Kang

Crop Environment Research Division, National Institute of Crop Science, Rural Development Administration,
Suwon 441-857, Korea

¹Functional Crop Resource Development Division, National Institute of Crop Science, Rural Development Administration,
Miryang 627-803, Korea

(Received on November 5, 2012; Revised on November 11, 2012; Accepted on November 16, 2012)

We surveyed the occurrence of Rice stripe virus (RSV) disease in 672 fields from 29 rice representative area in July 2012 as nationwide survey for RSV occurrence since 2008. We confirmed occurrence of virus disease in 18 areas, in west coast region including Secheon, Taean, Buwan and Cheorwon. RSV incidence rates of plant in Sacheon and Buan were less than 0.01% and 0.15%, respectively, showing similar rate with the nationwide survey carried out in 2008, whereas incidence rate of field declined from 19.9% in 2008 to 4.9% in 2012. Earlier, RSV occurred largely across the southern region of Korea. In 2001, RSV disease was found in Gangwha and Gyeonggi-do, the northern region of Korea. In 2007, RSV appeared in west coast; Buan in Jeollabuk-do and Seocheon in Choongnam-do. After migration of the vector, small brown plant hopper, from China in 2009, RSV is becoming a pandemic.

Keywords : Rice stripe virus, Occurrence

벼줄무늬잎마름바이러스(Rice stripe virus; RSV)는 한국, 일본, 중국에서 벼에 벼줄무늬잎마름병을 발생시키는 중요한 바이러스로 알려져 있다(Chung 등, 1971). RSV는 매개충인 애멸구(*Laodelphax striatellus*)에 의해서 영속전염되는 바이러스로 *Temuivirus* 그룹의 대표 바이러스이다(Kakutani 등, 1991). 벼줄무늬잎마름병은 1970년대까지는 한국의 남부지방에서 주로 발생하여 문제가 되었던 바이러스병으로 1965년에는 전국 평균발병율이 약 6.5%에 달해 벼 재배에 주요한 바이러스병으로 등장하기도 하였다(Chung 등, 1971). 1980년대에 줄무늬잎마름병 저항성품종인 낙동벼의 개발을 시작으로 한 저항성품종 육종 및 매개충의 적극적인 방제 등으로 이병에 의한 피해가 현저하게 감소하였지만 최근의 RSV 발생양상을 보면 1980

년대 이후로 발병이 없었던 충청도 및 경기도 일대까지 발병이 확산되는 경향을 보이고 있다. 본 논문에서는 최근 재배환경 변화에 따라 벼의 중요한 병으로 재등장한 RSV의 2000년 이후 발생상황 조사 결과를 보고하고자 한다.

2012년 발생상황. 2012년 7월 전국 벼 재배지대별 대표지역으로 선정한 29개 지역 672필지를 대상으로 RSV 발생을 조사하였으며(Table 1), 전국 각 지역별로 채집된 이병주 82개체를 RT-PCR 진단하여 RSV 감염 여부를 분석하였다. 각 지역별로 채집된 이병주 및 RT-PCR 진단결과를 Fig. 1과 2에 나타내었다. 결과 서천, 태안, 부안 등의 서해안 지역 및 철원 등 18개 지역에서 RSV의 발생이 확인되었다. 발병주율은 사천, 운봉, 진도의 0.01% 이하로부터 부안 0.15% 정도로 나타났으며 발병필지율은 4.9%로 분석되었다. 전국 조사를 실시한 2008년과 발생상황을 비교해 보면 발병주율은 비슷한 경향이었지만 발병필지율은 2008년 19.9%에서 2012년은 4.9%로 감소한

*Corresponding author

Phone) +82-31-290-6791, Fax) +82-31-290-6773

Email) leebc21@korea.kr

Table 1. *Rice stripe virus* (RSV) infections in the representative regions of rice cultivation

Regions	Altitude (m)	Localities	RSV occurrences			Infected varieties
			Surveyed field	Infected field	Rate of infected plants (%)	
Southern region	17	Miryang	10	3	0.1	Dongjin 1
	55	Sacheon	20	1	<0.01	
	252	Hamyang	20	–	0	
	285	Songju	10	–	0	
	472	Unbong	10	1	<0.01	
Middle region	20	Whaseong	20	1	<0.1	Ilpumbyeo
	25	Siheung	30	1	<0.1	
	28	Ansan	20	1	<0.1	
	37	Gimpo	20	1	1.0	
	56	Angye	20	2	<0.1	
	115	Chilgok	10	2	<0.1	
	230	Bonghwa	20	–	0	
	269	Jecheon	30	–	0	
Middle northern region	0	Ganghwa	30	1	0	Koshihikari
	177	Gheorwon	30	1	<0.1	Odaebyeo
	269	Whacheon	30	–	0	
	576	Jinbu	10	–	0	
East coast region	2	Gangneung	20	1	<0.1	Odaebyeo
	12	Goseong	50	2	<0.1	Odaebyeo
	17	Yeongdeok	10	2	<0.1	
West coast region	0	Taeon	20	2	<0.1	Ungwangbyeo
	0	Seocheon	10	1	<0.1	Ungwangbyeo
	0	Sinan	20	–	0	
	8	Gunsan	40	–	0	
	13	Buan	38	7	<0.15	
	17	Gimje	20	–	0	
	34	Seosan	20	–	0	
	62	Gochang	30	–	0	
	104	Jindo	54	3	<0.01	

**Fig. 1.** Infected plants from Seocheon (left) and Miryang (right) city.

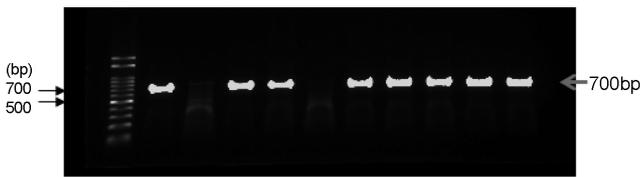


Fig. 2. Detection of RSV infection using RT-PCR. Lane 1 is 100 bp ladder molecular size marker. The expected size of 700 bp PCR fragment are indicated with arrowheads.

Table 2. Comparison of RSV disease occurrence in 2008 and 2012

	2012	2008
Investigated areas and fields	29 areas, 672 fields	18 areas, 302 fields
Infected fields (%)	4.9	19.9
Infected plants (%)	<0.01 ~ 0.15	<0.01 ~ 2

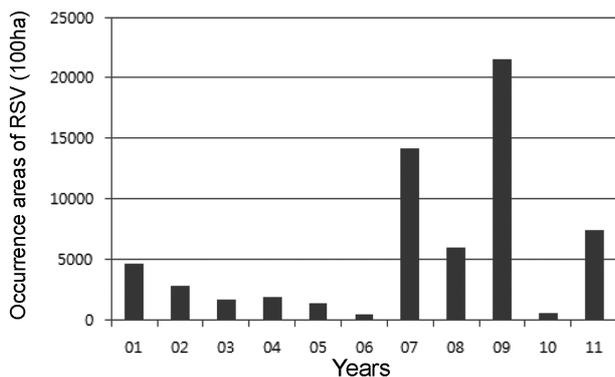


Fig. 3. Occurrence of RSV disease from 2001 to 2012. Incidences of RSV were found 4,663 ha, 14,137 ha and 21,541 ha in 2001, 2007 and 2009, respectively.

경향을 나타내었다(Table 2). 주요 발병품종은 오대벼, 일품벼, 윤광벼, 동진1호, 고시히까리 등의 감수성 품종이었다. 금년도 서해안 지역 공중포충망에 채집된 중국으로부터의 애멸구 비래현황을 보면 비래시기는 5월 28일로 2011년과 비교하여 3일 정도 빠르고 비래지역은 전북, 충남에 집중되었으며 비래량은 1-302마리로 2011년과 비슷한 정도였다(Jeong 등, 2012).

최근 발생상황. 2000년대의 전체적인 발생상황을 보면 1970-80년대 처럼 80-90만 ha의 면적에서 대발생하는 양상은 아니지만 2001년 경기도 강화군의 약 4,663 ha에서 발생이 확인된 이후 남부지방 및 중부지방의 감수성 품종에서 꾸준히 발생이 확인되는 추세이며(Fig. 3), 2007년도에는 전북 부안, 충남 서천 지역의 약 5,000ha에서 발생하는 등 전국적으로 14,137 ha에 대발생하여 다시

벼 재배의 중요한 병으로 대두되었다(Choi 등, 2010). 2009년도에는 중국으로부터 애멸구의 비래가 확인되었으며 비래지역인 김포, 강화, 태안 등 서해안 지역의 21,541 ha에서 대발생하여 사회적으로 큰 문제를 야기하기도 하였다(Choi 등, 2010). 2009년 애멸구의 대량 비래가 확인된 이후 예찰담 및 공중포충망을 설치하여 매년 애멸구의 비래상황을 확인하면서 RSV의 조기방제에 활용하고 있다(Jeong 등, 2012). 2010년에는 중국으로부터 애멸구의 비래가 확인되지 않았으며, 전국적으로 감수성품종을 중심으로 525 ha에 발생하였다. 애멸구의 대량비래가 확인된 2011년에는 7,397 ha에 발생하였으며 이때의 애멸구 비래량은 2009년과 비슷한 상황이었으나(Jeong 등, 2012) 공중포충망채집에 의한 애멸구의 조기예찰로 철저한 조기방제를 실시하였으며 저항성품종의 재배로 대발생 피해가 일어나지 않은 것으로 생각된다.

발생 변화. 1980년대까지 RSV는 벼-보리 이모작 지대가 형성되었던 남부지역이 발생상습지였으며 이 지역을 중심으로 대발생 피해가 보고되었다(Chung 등, 1971). 2001년 경기도 강화군에서 발생하여 북상이 확인된 후 1980년도 이후 발생이 없었던 충청도 및 경기도를 포함한 중부지방까지 발생이 확산되고 있다(Lee 등, 2004). 2000년도 이후 최근 발생의 특징은 조생종의 감수성 품종을 중심으로 발생이 증가하는 추세이며, 2007년 대발생의 경우 전북 부안, 충남 태안 등의 서해안 지역을 중심으로 조생품종인 윤광벼 등을 중심으로 발생이 확인되었다. 윤광벼는 RSV 감수성의 조생종 품종으로서 최근까지 가장 많이 재배되는 품종이다. 2007년에 서해안지역인 전북, 전남, 충남의 윤광벼 등 조생종벼 재배면적은 약 31,793 ha로 전체 고품질벼 재배면적 492,533 ha의 약 6.5% 정도였다. 2008년 전국을 대상으로 주요 농업지대의 위도 및 고도별로 대표지역을 선정하여 RSV의 발생상황을 조사한 결과 위도별로 보면 지금까지 발생이 보고된 남부지방(밀양, 위도 35°) 외에, 2005년에 보고된 중북부지방(철원, 위도 38°), 중북부 동해안지방(고성, 위도 38°)에서까지 발생이 확인되었으며, 고도별로는 평야지(밀양, 고도 17 m)에서부터 중산간지(상주, 고도 285 m) 및 고냉지(진부, 고도 576 m)에서 발생이 확인되었다(Lee 등, 2008). 2001년 경기도 강화지역까지 북상한 RSV는 최근에는 중국으로부터의 애멸구 비래지역인 태안, 서산, 부안, 진도 등의 서해안 지역 지역으로 발생이 확대되고 있다. 최근 RSV는 중국으로부터 애멸구 비래가 확인된 2009년 이후 서해안 지역이 발생상습지화 되고 있으며 전국적으로 만연하는 병이 되고 있다(Fig. 4). 이와 같은 발생 확대의 몇가지 원인으로는 첫째, 겨울철 최저기온이 상승함에 따

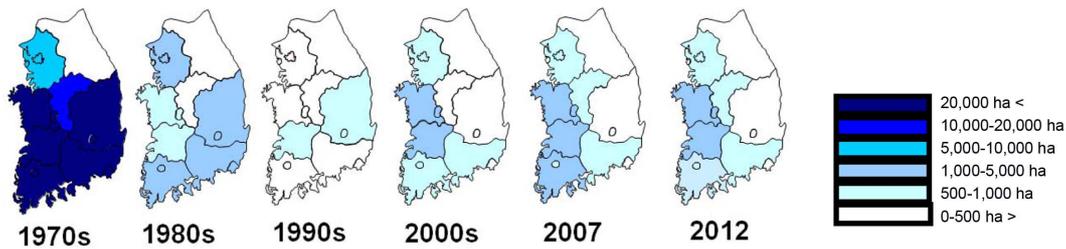


Fig. 4. Distribution of RSV occurrence from 1970s to 2012. After migration of small brown plant hopper from China in 2009, RSV is becoming a pandemic.

라 매개충인 애멸구의 월동한계선이 상승하였을 것이라는 추측과 들깨, 중부지방에 RSV에 감수성의 고품질품종 재배 확대 및 평야지 및 중산간지의 RSV 감수성 조생종 품종의 재배 확대에 기인한 것으로 생각된다. 최근 남부 지방에서 발병이 거의 되지 않는 것은 그동안 낙동벌을 시작으로 한 RSV 저항성유전자가 도입된 품종들이 많이 재배되었기 때문으로 생각된다. 향후 겨울철 녹비작물, 조 사료용 맥류재배로 인한 애멸구 기주범위 확대 및 지구 온난화의 영향으로 인한 애멸구 월동한계선의 상승, 중국 으로부터의 애멸구 비래 등으로 RSV의 발병 가능성은 더욱 증가될 것으로 생각되므로 RSV 변화에 대한 주기적 인 모니터링을 통하여 적절한 방제 대책을 수립하여야 할 것이다.

요 약

본 조사는 2008년 이후 4년만에 실시한 RSV 전국조사 결과로서 2012년 벼 재배대표지역 29개 지역 672필지를 대상으로 RSV의 발생을 조사하였다. RSV의 발생은 서해안지역인 서천, 태안, 부안 및 철원 등 18개 지역에서 확인되었다. 발병주율은 서천 0.01% 이하에서 부안 0.15%, 이병필지율은 4.9%로 조사되었다. 이것은 2008년의 전국 조사와 비슷한 경향이었으나 이병필지율은 2008년의 19.9%에서 2012년의 4.9%로 감소하였다. 지금까지 벼줄무늬잎마름병은 남부지방에 국한되어 발생되어 왔으나 2001년에 경기, 강화지역까지 북상하였으며, 2007년에는 서해안

지역인 전북 부안, 충남 서천 지역에 대발생하였다. 현재는 2009년 중국으로부터 애멸구 비래가 확인된 이후 서해안 지역이 발생상습지화 되고 있으며 전국적으로 만연하는 병이 되고 있다.

References

- Choi, H. S., Lee, S. H., Kim, M. K., Kwak, H. R., Kim, J. S., Choi, J. D. and Choi, G. S. 2010. Occurrence of virus diseases on major crops in 2009. *Res. Plant Dis.* 16: 1-9. (In Korean)
- Chung, B. J. and Lee, S. H. 1971. Studies on the damage of *Rice stripe virus* disease. *Res. Rept. RDA* 14: 91-98. (In Korean)
- Jeong, T. W., Kim, B. Y., Han, G. S., Kang, D. W., Jeong, I. Y., Lim, H. S. and Kim, J. S. 2012. Evolution of Pesticide Treatment for Control of *Rice stripe virus* after Mass Migration of Small Brown Planthoppers. *Res. Plant Dis.* 18: 245-249. (In Korean)
- Kakutani, T., Hayano, T., Hayashi, T. and Minobe, Y. 1991. Ambisense segment 3 of rice stripe virus : the first instance of a virus containing two ambisense segments. *J. Gen. Virol.* 72: 465-468.
- Lee, B. C., Hong, Y. K., Kwak, D. Y., Oh, B. G., Park, S. T. and Kim, S. C. 2004. Detection of *Rice stripe virus* using RT-PCR. *Res. Plant Dis.* 10: 30-33. (In Korean)
- Lee, B. C., Yoon, Y.-N., Hong, S.-J., Hong, Y.-K., Kwak, D. Y., Lee, J. H., Yae, U. S., Kang, H. W. and Hwang, H. G. 2008. Analysis on the occurrence of *Rice stripe virus*. *Res. Plant Dis.* 14: 210-213. (In Korean)