식물병연구
Res. Plant Dis. 14(3) : 226-228 (2008)

Research in Plant Disease
©The Korean Society of Plant Pathology

옥수수 재배지의 벼검은줄오갈병 매개충인 애멸구의 보독충율

이봉춘* · 정지훈 · 김정인 · 윤영남 · 홍성준 · 곽도연 · 홍연규 · 강항원 · 이기운[1]
농촌진흥청 국립식량과학원 기능성작물부, [1]경북대학교

Viruliferous Rate of the Small Brown Planthopper in the Maize Field Infected with *Rice black-streaked dwarf virus*

Bong-Choon Lee*, Ji-Hun Jung, Jung-In Kim, Young-Nam Yoon, Sung-Jun Hong, Do-Yeon Kwak, Yeon-Kyu Hong, Hwang-Won Kang and Key-Woon Lee[1]
Department of Functional Crop, NICS, RDA, Milyang 627-803, Korea
[1]Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea
(Received on October 15, 2008)

The *Rice black-streaked dwarf virus* (RBSDV) infected 99-100% of a 1000 m^2-maize field in Mungyeong City in 2007. Adjacent to the area is a Persimmon orchard where barley crops were grown under the trees as green manure crops and for soil amendments. The barley acted as winter host to the small brown plant hoppers (SBPH) enabling the insects to survive and pass the winter season. The existence of RBSDV was detected and confirmed by RT-PCR using S9 specific primer. Samples of the insect vector SBPH were collected in the area on May 3, June 7 and, August 4 and the results of the RT-PCR analysis revealed viruliferous insect rates of 2.9, 4.8, and 4.4%, respectively. These observed viruliferous insect rates were similar with those detected in RBSDV infected rice fields.

Keywords **: *Rice black-streaked dwarf virus*, Maize, Viruliferous insect rate**

벼검은줄오갈병(*Rice black-streaked dwarf virus*, RBSDV)은 *Reoviridae* 과의 *Fijivirus* 속에 속하고 벼, 옥수수, 수수, 보리, 밀을 기주로 하며, 애멸구(*Laodelphax striatellus*)에 의해 충매전염된다(Shikata 등, 1977; Wang 등, 2003). 게놈은 dsRNA이며 S1~S10의 10분절로 이루어져 있으며 현재까지 10분절의 염기서열이 모두 결정되었다(Fang 등, 2001; Fang 등, 2001). 벼의 RBSDV는 우리나라, 일본, 중국에서 발생이 보고되었으며, 일본에서는 1941년에, 우리나라와 중국에서는 1960년대에 대발생한 적이 있다(Isogai 등, 2001; Shikata 등, 1977). 그러나 1970년대 이후 발생이 감소하기 시작하여 2000년도까지 발생이 현저히 줄어들었지만 최근 들어 남부지역의 벼 재배지에서 RBSDV가 조금씩 발생하기 시작하여 2004년도에는 지금까지 발생이 없었던 전북 고창지역에서 발생이 확인되었으며(Lee 등, 2005) 영덕, 울진 지역에서도 발생이 확대되는 경향을 나타내고 있다. 2004년도의 고창지역에서는 심한포장의 경우 약 80%의 발병율을 나타내기도 하였다(Lee 등, 2005). 벼에서 RBSDV가 보고되었던 전북 고창지역에서 2005년 옥수수에 줄무늬 및 위축증상을 나타내는 이병주가 새롭게 발생하였다. 1980년대까지 옥수수 위축증상의 병원바이러스로 *Maize rough dwarf virus*(MRDV) 및 RBSDV로 혼재하여 사용하였으나(Lee 등, 1989) 2001년 dot blot hybridization 결과 병원바이러스가 RBSDV로 확인되었다(Isogai 등, 2001). 본 연구에서는 2007년 문경 옥수수 재배지에서 발생한 RBSDV에 관한 발생상황 및 매개충인 애멸구의 보독충율을 RT-PCR법으로 조사하였다. 옥수수 재배지에 있어서 RBSDV 보독충율 조사는 국내 최초의 보고이다.

발생현황. 경남북 지역의 문경, 상주, 함안, 김해, 고성을 중심으로 옥수수의 RBSDV 발생을 조사하였다. 사료용 옥수수와 식용 옥수수 구분없이 옥수수 재배단지를 중심으로 조사하였다. 조사결과 전체적으로 0.5~1%

*Corresponding author
Phone) +82-55-350-1273, Fax) +82-55-352-3059
E-mail) bclee@rda.go.kr

Fig. 1. Infected maize plants from Mungyeong city (**Left**). Persimmon cultivated nearby with barley grown under the trees as green manure (**Right**).

의 낮은 발병율을 나타내었으나, 문경지역의 옥수수 재배지 약 1000 m^2에서 99~100%의 발생을 확인하였다(Fig. 1). RBSDV 이병 확인은 육안으로 병징이 확인된 이병주를 채집하여 RT-PCR 검정으로 확인하였다. 이 포장은 바로 인접지역에 감나무가 재배되고 있었으며 전년도에 이 나무 아래 녹비작물로서 보리를 재배하였다. 보리는 RBSDV의 매개충인 애멸구의 겨울철 중간기주로서 작용하여 애멸구의 월동에 유리한 환경으로 작용한 것으로 판단하였다. RBSDV의 진단은 RT-PCR 방법으로 확인하였다. RT-PCR은 이병주로부터 추출한 게놈 dsRNA를 주형으로하고 S9(GenBank AJ 297430)에 특이한 primer를 제작하여 실시하였다. Primer 염기서열은 upstream 5' AAGTTTTTTAGCCTGGAACT 3' downstream 5' GGTTTAGCATTCTCTTCTTTT 3'로 예상되는 PCR 산물의 크기는 500 bp이다. RT-PCR 결과 500 bp에서 band가 확인되었다(Fig. 2). 최근 들어 벼의 줄무늬잎마름병 발생 증가와 더불어 벼 및 옥수수에서 RBSDV의 발생이 증가되는 경향을 나타내고 있다. 2004년 전북고창에서 벼에 RBSDV의 발생이 확인되었으며, 2005년에는 인근의 벼 포장에서 RBSDV의 발생이 확인되었다(Lee 등, 2005). 이는 겨울철 기온상승으로 인한 월동 애멸구의 밀도증가, 보리재배 면적 증가 등에 의한 애멸구 서식환경의 호전 등의 영향으로 생각되어 진다.

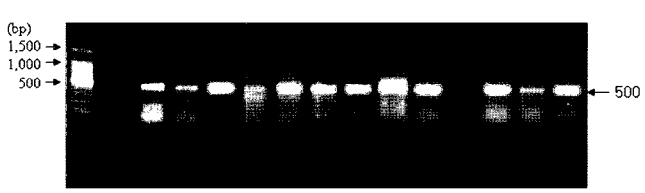

Fig. 2. Detection of RBSDV from infected maize plant using RT-PCR. Lane 1 has molecular size marker of 100 bp ladder. Other lanes are collected plants. The expected sizes of 500 bp are indicated with arrow.

보독충율 검정. RBSDV가 발생한 옥수수 재배지에서 매개충인 애멸구를 채집하여 RT-PCR에 의한 보독충율을 검정하였다. 현재까지 RBSDV의 항혈청이 제작되어 있지 않으므로 항혈청에 의한 보독충율은 검정하지 않았다. 애멸구 한 마리씩을 대상으로 하여 조즙액을 추출한 후 옥수수 이병주 검정에 사용한 동일한 primer로 검정을 실시하였다. 예상되는 위치에서 band가 확인된 개체로 보독충율을 검정하였다. 5월 3일, 6월 7일, 8월 4일 3회 애멸구를 채집하여 검정한 결과 각각 2.9%, 4.8%, 4.4%의 보독충율을 나타내었다(Table 1, Fig. 3). 이것은 RBSDV에 이병된 벼 포장에서 나타나는 보독충율과 비슷한 결과를 나타내었다.

Table 1. Viruliferous insects rates of small brown plant hopper in maize fields

Date of insects collection	No. of insects	No. of viruliferous insects	Viruliferous insects rate (%)
5. 3	34	1	2.9
6. 7	42	2	4.8
8. 4	45	2	4.4

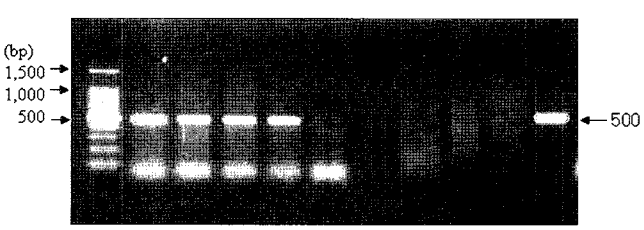

Fig. 3. Detection of RBSDV from insect vector using RT-PCR. Lane 1 has molecular size marker of 100 bp ladder. Other lanes are collected insect vector. The expected sizes of 500 bp are indicated with arrow.

요 약

2007년 경북문경의 옥수수 재배지 약 1000 m²에 RBSDV가 약 99~100% 발생되었다. 이 포장은 바로 인접지역에 감나무가 재배되고 있었으며 이 나무 아래에 녹비작물로서 보리를 재배하였다. 보리는 RBSDV의 매개충인 애멸구의 겨울철 중간기주로 작용하여 애멸구의 월동에 유리한 환경으로 작용한 것으로 생각된다. 진단은 S9 특이 primer를 사용한 RT-PCR 방법으로 확인하였다. 이 포장에서 매개충인 애멸구를 채집하여 RT-PCR에 의한 보독충율을 조사하였다. 5월 3일, 6월 7일, 8월 4일 3회 애멸구를 채집하여 검정한 결과 각각 2.9%, 4.8%, 4.4%의 보독충율을 나타내었다. 이것은 RBSDV에 이병된 벼 포장에서 나타나는 보독충율과 비슷한 결과를 나타내었다.

참고문헌

Lee, B. C., Hong, Y. K., Hong, S. J., Park, S. T. and Lee, K. W. 2005. Occurrence and detection of rice black-streaked dwarf virus in Korea. *Plant Pathol. J.* 21: 172-173.

Lee, M. H., Hey, C. H., Park, K. B. and Lee, Y. S. 1989. Productivity of silage by chemical control under different planting date in the *Rice black-streaked dwarf virus* of corn. *Res. Rept. RDA* 31: 31-35.

Fang, S., Yu, J., Feng, J., Han, C., Li, D. and Liu, Y. 2001. Identification of *Rice black-streaked dwarf fijivirus* in maize with rough dwarf disease in China. *Arch Virol.* 146: 167-170.

Isogai, M., Uyeda, I. and Choi, J. K. 2001. Molecular diagnosis of *Rice black-streaked dwarf virus* in Japan and Korea. *Plant Pathol. J.* 17: 164-168.

Shikata, E. and Kitagawa, Y. 1977. *Rice black-streaked dwarf virus*: Its properties, morphology, and intracellular localization. *Virology* 77: 826-842.

Uyeda, I., Lee, B.-C. and Ando, Y. 1998. Reovirus isolation and RNA extraction. In : Foster GD, Taylor SC (eds). *Methods in Mol. Biol.* 81: 65-75.

Wang, Z. H., Fang, S. G., Xu, J. L., Sun, L. Y., Li, D. W. and Yu, J. L. 2003. Sequence analysis of the complete genome of *Rice black-streaked dwarf virus* isolated from maize with rough dwarf disease. *Virus Genes* 27: 163-168.

Zhang, H. M., Chen, J. P. and Adams, M. J. 2001. Molecular characterization of segments 1 to 6 of *Rice black-streaked dwarf virus* from China, provides the complete genome. *Arch Virol.* 146: 2331-2339.