

# MỘT SỐ TRAO ĐỔI VỀ HIỆN TRẠNG BỆNH VI-RÚT LÚA LÙN SỌC ĐEN PHƯƠNG NAM

Viện Bảo vệ thực vật

Hiện nay, bệnh vi-rút lúa đang diễn biến phức tạp và nghiêm trọng tại nhiều địa phương trên địa bàn cả nước, đặc biệt là bệnh lùn sọc đen phương Nam (LSD-PN) – một bệnh vi-rút hại lúa đã từng xuất hiện, bùng phát dịch và gây hại nghiêm trọng tại 34 tỉnh/thành phố trong năm 2009. Căn cứ kết quả giám định dương tính với bệnh của mẫu lúa thu tại một số tỉnh miền Bắc của Viện Bảo vệ thực vật (BVTV) trong thời gian vừa qua, căn cứ vào kết quả nghiên cứu khoa học của đề tài “*Nghiên cứu nguyên nhân và biện pháp phòng chống bệnh lùn lụi hại lúa ở miền Bắc*” và căn cứ vào thông tin về hiện trạng của bệnh LSD-PN hiện nay ở các tỉnh thuộc nước ta và tại Trung Quốc, Viện BVTV có một số trao đổi như sau:

## 1. Về quá trình xác định tác nhân gây bệnh trong năm 2009 của Viện BVTV

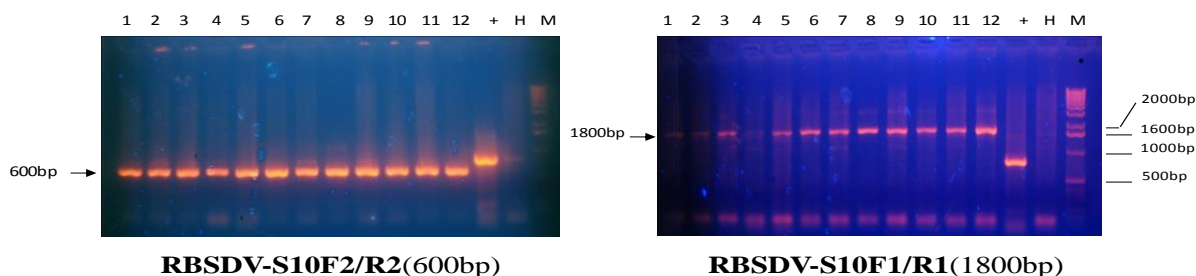
Năm 2009, bệnh LSD-PN lần đầu tiên xuất hiện và bùng phát dữ dội tại Việt Nam, trong đó các tỉnh Nghệ An, Thái Bình, Quảng Ninh và Nam Định là các tỉnh đầu tiên ghi nhận và thông báo về sự hiện diện của bệnh.

Ngày 21 tháng 8 năm 2009, tại Hội nghị bàn về các biện pháp ứng phó đối với bệnh dịch

“mới” xuất hiện, các nhà khoa học tại các cơ quan phía Nam đã nhận định một cách chủ quan rằng đây là bệnh “vàng lùn và lùn xoắn lá” cùng lây nhiễm và gây hại trên cùng 1 cây lúa. Trong khi đó, các chuyên gia của Viện BVTV dựa trên quan sát và phân tích các đặc điểm triệu chứng bệnh trên cây lúa nhiễm bệnh thu tại nhiều ruộng lúa ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau và mức độ nhiễm bệnh khác nhau đã nhận định đó không phải là bệnh vàng lùn và lùn xoắn lá, là ‘tác nhân gì’ thì cần nghiên cứu.

Các kết quả giám định bằng RT-PCR của Viện BVTV sử dụng các cặp mồi đặc hiệu với vi-rút gây bệnh vàng lùn (RGSV) và lùn xoắn lá (RRSV) do Viện BVTV thực hiện đều âm tính mặc dù được thực hiện và lặp lại nhiều lần, trên nhiều mẫu với các triệu chứng đặc trưng và điển hình.

Ý kiến của các nhà khoa học Viện BVTV lúc bấy giờ khẳng định “tác nhân gây bệnh không phải là RGSV và RRSV” và để trả lời chính xác thì cần phải đợi khi hoàn thành và có kết quả xác đáng các bước thực hiện “chu trình Koch” – là qui trình căn bản và bắt buộc khi xác định tác nhân gây bệnh mới.



**Hình 1. Kết quả giám định (25/9/2009) 12 mẫu lúa bệnh thu tại Nghệ An, Quảng Ninh và Nam Định sử dụng cặp mồi RBSDV-S10-F1/R1, 600 bp (Trái) và RBSDV-S10-F2/R2, 1.800 bp (Phải).**

Tất cả các mẫu đều dương tính với cả 2 cặp mồi, riêng mẫu 4 dương tính rõ với cặp RBSDV-S10-F2/R2 nhưng dương tính yếu với cặp RBSDV-S10-F1/R1. Mẫu đối chứng dương (+) sử dụng RNA của lúa lùn xoắn lá và cặp mồi RRSVs3/as3 (885 bp). Mẫu đối chứng âm (H) sử dụng RNA của cây lúa khỏe với các cặp mồi tương ứng (RBSDV-S10-F1/R1 và RBSDV-S10-F2/R2). M là 1 Kb (*Invitrogen*).

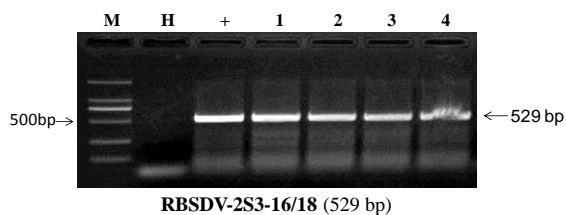
Tên gọi của bệnh tạm thời lúc bấy giờ ban đầu là “lùn lụi” - do cây lúa nhiễm bệnh bị lùn và và chết lụi đi. Sau này bệnh được gọi là “vàng lùn và lùn xoắn lá”.

Ngày 25 tháng 10 năm 2009, kết quả RT-PCR dương tính đầu tiên và rõ nét đã được ghi nhận trên 12/12 mẫu giám định khi sử dụng 2 cặp mồi RBSDV-S10-F1/R1 và RBSDV-S10-F2/R2 được thiết kế tại vùng bảo thủ gene trên RNA-10 của các chủng vi-rút lúa lùn sọc đen (SBSDV) và các

thành viên trong họ *Reoviridae* gây bệnh trên lúa và trên ngô (Hình 1).

Ngày 27 tháng 9 năm 2009, 12 mẫu lúa bệnh và mẫu rầy lưng trắng thu tại ruộng bệnh cùng 2 cặp mồi RBSDV-S10-F1/R1 và RBSDV-S10-F2/R2 được mang sang Trung Quốc. Các mẫu lúa và mẫu rầy (cả rầy nâu và rầy lưng trắng) đã được giám định tại phòng thí nghiệm Vi-rút của Viện Khoa học Nông nghiệp Triết Giang (ZAAS, Hàng Châu, Trung Quốc) sử dụng cả 2 cặp mồi được mang theo và cặp mồi RBSDV-2-

S3-16/18 do nhóm tác giả tại Hàng Châu đề xuất – đây là cặp mồi đặc hiệu của bệnh mới, mà nhóm tác giả lúc đó gọi là lúa lùn sọc đen dòng 2 (RBSDV-2, Zhang *et al.*, 2008), sau này cùng thống nhất với nhóm tác giả tại Đại Học Hoa Nam - gọi tên bệnh là lùn sọc đen phương Nam (SRBSDV, Zhou *et al.*, 2008), gọi tên bệnh là lùn sọc đen phương Nam (SRBSDV, Wang *et al.*, 2010). Kết quả giám định cho thấy cả mẫu lúa và mẫu rầy lưng trắng đều dương tính với cả 3 cặp mồi. Kết quả chụp ảnh bằng hiển vi điện tử cũng ghi nhận các tiểu thể vi-rút hình cầu đa diện - như những ghi nhận trước đây của các nhà khoa học Trung Quốc.

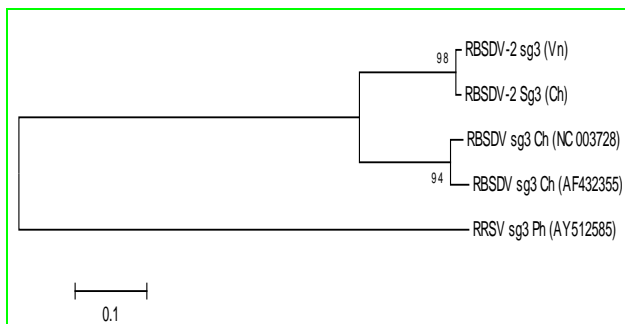
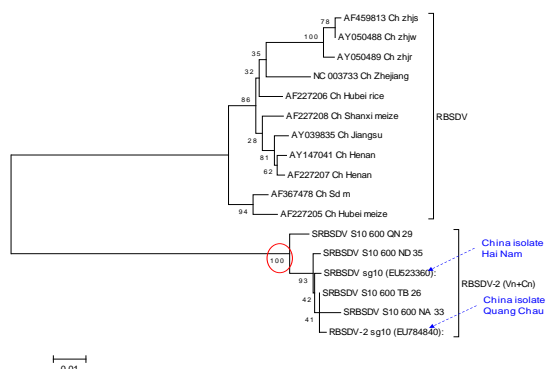


**Hình 2. Kết quả giám định (28/9/2009, tại Trung Quốc) 3 mẫu lúa bệnh thu tại Nghệ An,**

**Thái Bình và Nam Định (1,2 và 3) và mẫu rầy lưng trắng thu tại ruộng bệnh ở Nghệ An, sử dụng cặp mồi RBSDV-2S3-16/18, 592 bp. Tất cả các mẫu đều dương tính rõ nét. Mẫu đối chứng dương (+) sử dụng RNA của lúa nhiễm RBSDV-2 (Trung Quốc). Mẫu đối chứng âm (H) sử dụng RNA của cây lúa khỏe. M là marker 100bp (Invitrogen).**

Kết quả giám định tại Hàng Châu cho thấy: cả mẫu lúa và mẫu rầy lưng trắng đều dương tính với cả 3 cặp mồi. Kết quả chụp ảnh bằng hiển vi điện tử cũng ghi nhận các tiểu thể vi-rút hình cầu đa diện - như những ghi nhận trước đây của các nhà khoa học Trung Quốc.

Sản phẩm PCR đã được giải trình tự và phân tích phả hệ của các mẫu lúa bệnh thu tại Việt Nam trên cả 2 đoạn gene S3 và S10 (hình 3) đều đưa đến những nhận định rằng hiện tượng “lùn lụi” trên lúa ở Việt Nam vụ hè thu, mùa năm 2009, là do cùng 1 tác nhân gây nên bệnh vi-rút mới ở Trung Quốc, được gọi là lùn sọc đen dòng 2 (RBSDV-2, Zhang *et al.*, 2008) hay lùn sọc đen phương Nam (SRBSDV, Zhou *et al.*, 2008).



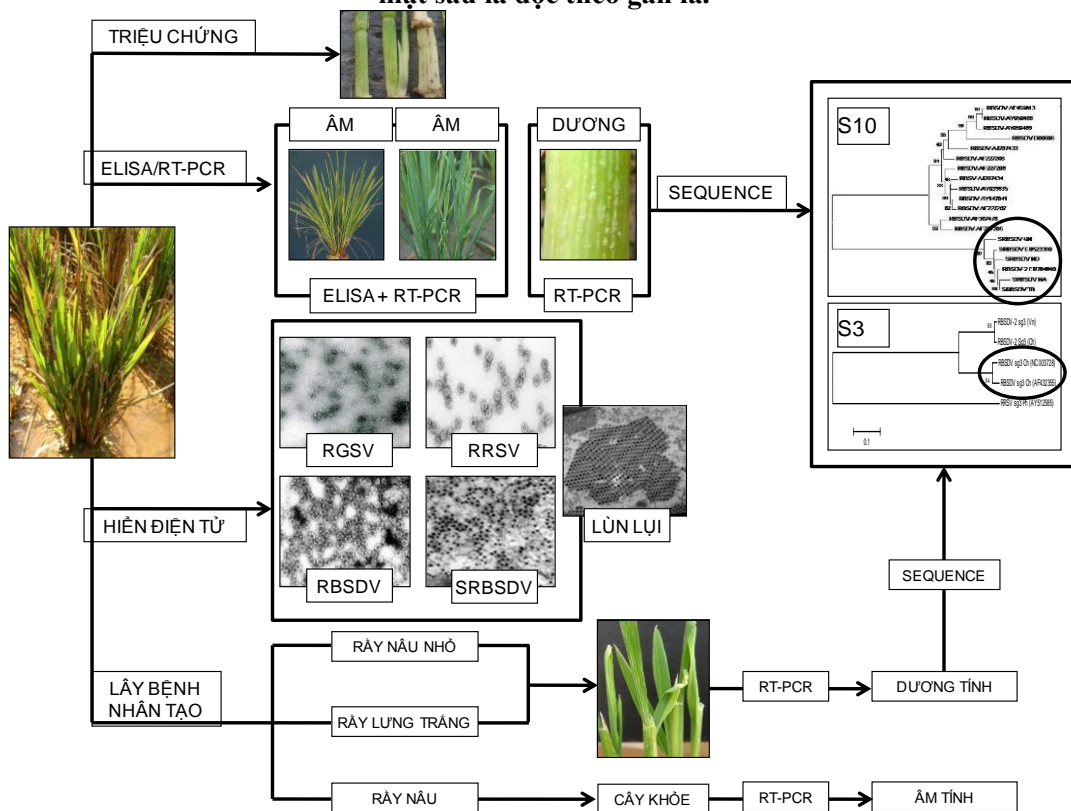
**Hình 3. Kết quả phân tích phả hệ bằng phần mềm MEGA5 theo phương pháp Neighbour-Joining, mô hình Kimura-2 tham số, sử dụng đoạn trình tự gene trên RNA-10 (Trái) và RNA-3 (Phải) của các mẫu thu tại Việt Nam đều nằm chung 1 nhánh với các trình tự của bệnh mới tại Trung Quốc do cả 2 nhóm tác giả Trung Quốc đã thực hiện và lưu trữ tại GenBank.**

Ngày 04 tháng 10 năm 2009, những triệu chứng điển hình và rõ nét đầu tiên đã được ghi nhận tại nhà lưới của Viện BTVT trên các cây lúa TN-1 đã được lây nhiễm nhân tạo sử dụng rầy

lưng trắng (hình 4). Những cây lúa biểu hiện triệu chứng cùng rầy tương ứng đã được giám định bằng RT-PCR để kiểm chứng, kết quả đều dương tính với các cặp mồi đặc hiệu của SRBSDV.



**Hình 4.** Các triệu chứng điển hình trên cây lúa TN-1 sau lây nhiễm nhân tạo 14 ngày bằng rầy lưng trắng, sử dụng nguồn bệnh thu tại Nghệ An. Các triệu chứng bao gồm: cây thấp lùn, lá xanh đậm, xoắn lá, xoắn đầu lá, rách mép lá và đặc biệt là sự xuất hiện các u sấp nổi gờ rõ nét ở mặt sau lá dọc theo gân lá.



**Hình 5.** Sơ đồ mô phỏng quá trình xác định tác nhân gây hiện tượng “lùn lụi” trên lúa tại tác tỉnh phía Bắc vụ Hè Thu, Mùa năm 2009 tuân theo chu trình Koch. Kết quả đã xác định chính xác tác nhân gây bệnh là do 1 loại vi-rút mới, được tạm gọi là lùn sọc đen phương nam (Zhou *et al.*, 2008) hay lùn sọc đen dòng 2 (Zhang *et al.*, 2008), rầy lưng trắng là môi giới truyền bệnh

Ngày 28 tháng 12 năm 2010, Viện BTVT đã có báo cáo chính thức trình Bộ Nông nghiệp và PTNT về kết quả xác định tác nhân gây hiện tượng “lùn lụi” lúa ở các tỉnh phía Bắc vụ Hè Thu, Mùa năm 2009, là do vi-rút có tên Lùn sọc đen phương Nam, tên tiếng

Anh là Southern rice black-streaked dwarf virus (SRBSDV), thuộc phân nhóm *Fijivirus-2*, nhóm *Fijivirus*, họ *Reoviridae*, rầy lưng trắng là môi giới truyền bệnh và truyền bệnh theo kiểu bền vững.

## 2. Về tên gọi của bệnh

Năm 2008 có 2 nhóm tác giả Trung Quốc lần lượt công bố về kết quả xác định tác nhân gây bệnh mới trên lúa ở Trung Quốc. Nhóm tác giả tại Viện KHNN Triết Giang, do TS Heingmu Zhang đại diện, gọi tên bệnh là lùn sọc đen dòng 2 (Zhang *et al.*, 2008); nhóm tác giả tại Đại học Hoa Nam (Quảng Đông), do TS Guohui Zhou đại diện, gọi tên bệnh là lùn sọc đen phương Nam (Zhou *et al.*, 2008). Cả 2 nhóm tác giả cùng xác định rầy lưng trắng là môi giới truyền bệnh.

Năm 2009, tại Việt Nam tạm gọi bệnh là lùn sọc đen phương nam, và thống nhất gọi tắt là lùn sọc đen, rầy lưng trắng là môi giới truyền bệnh.

Năm 2010, TS Qiang Wang thuộc Đại Học Hoa Nam với kết quả nghiên cứu của mình, so sánh với các kết quả công bố năm 2008 và đã hợp nhất 2 tên gọi lùn sọc đen phương nam và lùn sọc đen dòng 2 là lùn sọc đen phương nam. Lúc này, tên gọi Southern rice black-streaked dwarf virus là chưa chính thức và phải viết “đứng” (Wang *et al.*, 2010).

Cùng khoảng thời gian này, các kết quả nghiên cứu của Viện BVTV cũng như ghi nhận của Viện đều khẳng định: rầy lưng trắng là môi giới truyền bệnh duy nhất, chưa ghi nhận khả năng truyền bệnh này của rầy nâu nhỏ, trong khi đó, một số nhà khoa học trung Quốc cho rằng rầy nâu nhỏ có tham gia truyền bệnh LSD-PN nhưng tỷ lệ truyền bệnh rất thấp.

Năm 2012, Pu và cộng sự trong nghiên cứu của mình về khả năng truyền bệnh LSD-PN của 3 loài rầy: rầy nâu (*Nilaparvata lugens*), rầy lưng trắng (*Sogatella furcifera*) và rầy nâu nhỏ (*Laodelphax striatellus*), đã khẳng định và đưa ra những minh chứng khoa học xác đáng rằng duy nhất chỉ có rầy lưng trắng (*Sogatella furcifera*) là môi giới truyền bệnh LSD-PN (Pu *et al.*, 2012).

Cũng trong năm 2012, Hiệp hội phân loại vi-rút Quốc tế (International Committee on Taxonomy of Viruses, ICTV), sau cuộc họp định kỳ đã chính thức công nhận *Southern rice black-streaked dwarf virus* (SRBSDV) là tên chính thức của bệnh, từ thời điểm đó tên bệnh bằng tiếng Anh sẽ được viết nghiêng.

Để thống nhất với qui ước Quốc tế, tại Việt Nam chúng ta cũng nên dùng tên “Lùn sọc đen phương Nam” là tên gọi của bệnh và tên của vi-rút gây bệnh.

## 3. Về công tác chỉ đạo và các văn bản hướng dẫn

Năm 2010, Bộ Nông nghiệp và PTNT ra Thông tư số 58/2010/TT-BNNPTNT ngày 5/10/2010 qui định biện pháp phòng, trừ bệnh lùn sọc đen hại lúa. Thông tư này do thời điểm ban hành mang tính cấp bách và tức thời, đề tài nghiên cứu của Viện BVTV cũng đang ở giai đoạn bắt đầu, do đó về tính chính xác về mặt khoa học là chưa đầy đủ.

Năm 2011, sau khi nghiệm thu đề tài nghiên cứu về bệnh LSD-PN, do Viện BVTV chủ trì, một trong những sản phẩm của đề tài là qui trình PTHH rầy lưng trắng và bệnh lùn sọc đen phương Nam ở các tỉnh phía Bắc đã được Cục BVTV công nhận là tiến

bộ KHKT (năm 2011).

Tuy nhiên tại thời điểm hiện nay, các văn bản hướng dẫn trong việc phòng, trừ bệnh LSD-PN cũng mới chỉ được nêu đến Thông tư 58, còn Qui trình “PTHH rầy lưng trắng và bệnh lùn sọc đen phương Nam ở các tỉnh phía Bắc” của Viện BVTV lại không được đề cập tới. Vì vậy, Viện BVTV đề nghị các cơ quan quản lý và chỉ đạo các cấp cần phải đưa Quy trình này vào trong các văn bản hướng dẫn phòng trừ bệnh LSD-PN để người sản xuất áp dụng.

## 4. Về các ý kiến giải đáp cho các câu hỏi về bệnh LSD-PN vụ Hè Thu, Mùa 2017

Trong rất nhiều câu hỏi từ nhiều cơ quan, cán bộ và nông dân trực tiếp sản xuất lúa thì câu hỏi được đặt ra nhiều nhất là “**Tại sao bệnh LSD-PN tỏ ra bị nặng hơn ở các khu vực ven biển?**”. Lý giải về vấn đề này, Viện BVTV có những ý kiến và bằng chứng khoa học minh chứng kèm theo như sau:

Theo số liệu thống kê của Viện BVTV (Ngô Vĩnh Viễn và cs., 2011) và Cục BVTV thì đợt dịch năm 2009-2010 bệnh LSD-PN xuất hiện và gây hại ở cả các khu vực đồng bằng và miền núi. Khi bệnh mới xuất hiện thì Nghệ An, Thái Bình và Nam Định là những tỉnh ghi nhận và thông báo sớm nhất về sự hiện diện và gây hại của bệnh. Những điều tra sau đó đều ghi nhận bệnh xuất hiện và gây hại cả ở những vùng sâu trong đất liền của các tỉnh có bờ biển và cả những tỉnh thuộc khu vực miền núi phía Bắc như Điện Biên, Sơn La, Lai Châu...

Năm nay, vụ Hè Thu, Mùa 2017, bệnh LSD-PN tái bùng phát, sau 8 năm kể từ 2009. Viện BVTV đã ghi nhận sự hiện diện của bệnh qua một số mẫu lúa nhiễm bệnh do cán bộ của Viện và của các Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật các tỉnh gửi về, đã ghi nhận bệnh đã xuất hiện tại Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Hải Phòng, Ninh Bình, Nam Định, Thái Bình, Vĩnh Phúc và Phú Thọ. Tỉnh Thái Bình đã công bố dịch, tỉnh Nghệ An đang chờ quyết định chính thức để công bố dịch. Như vậy, cả các tỉnh đồng bằng, ven biển và trung du đã có mẫu dương tính với bệnh. Rất có thể các tỉnh miền núi cũng đã xuất hiện nhưng Viện BVTV chưa nhận được mẫu để giám định.

Năm nay, tính riêng tỉnh Nghệ An, huyện Yên Thành là một huyện nằm sâu trong đất liền lại bị nặng nhất, nặng hơn cả về diện tích và mức độ gây hại so với các khu vực ven biển như Diễn Châu. Ngoài ra bệnh cũng ghi nhận ở các huyện miền núi của tỉnh như Con Cuông, Quế Phong... (*Báo cáo của Chi cục TT&BVTV Nghệ An, ngày 30/8/2017*).

Do đó, có thể nói phân bố của bệnh là ngẫu nhiên. Tuy nhiên, cũng có một số yếu tố góp phần vào sự bùng phát và tái bùng phát của bệnh, sẽ được phân tích sau đây.

**Bệnh không truyền qua rầy**, do đó rầy trưởng thành mang vi-rút chết là bệnh hết, rầy non nở ra cần có cây bệnh để chích thì sau đó mới truyền cho cây khác được.

**Bệnh không truyền qua hạt**, do đó, hạt lúa gieo

xuống ruộng ban đầu là lúa sạch. Để bị bệnh thì cây lúa phải bị rầy mang vi-rút có khả năng truyền bệnh (trong quần thể, không phải 100% đều lấy được vi-rút mặc dù đều chích vào cây bệnh. Trong số rầy mang vi-rút thì không phải tất cả đều có thể truyền được bệnh) chích vào và truyền bệnh thì mới bị bệnh.

Chính vì 2 lý do nêu trên, nên để bệnh xuất hiện được đến ngày hôm nay thì chắc chắn trong tự nhiên (hay nói cách khác là ngoài thực tiễn đồng ruộng) quá trình truyền bệnh từ vụ này sang vụ khác vẫn diễn ra với tỷ lệ thấp, thấp đến mức quan sát bình thường “không thấy được”. Năm nay, gặp điều kiện thuận lợi, rầy môi giới bộc phát về số lượng quần thể nên bệnh đã theo đó mà được nhân lên về số lượng.

Thực tế với bệnh VL&LXL trong miền Nam năm nay, mặc dù bệnh vi-rút xuất hiện với tỷ lệ bệnh đáng kể ở nhiều tỉnh thuộc đồng bằng sông Cửu Long nhưng tại những ruộng bị bệnh số lượng quần thể rầy nâu – môi giới truyền bệnh chung cho cả 2 vi-rút gây bệnh, đều chỉ ở mức độ thấp, rất thấp so với đợt dịch năm 2005-2008. Như vậy, bệnh vi-rút có thể bùng phát hoặc tái bùng phát dịch nhưng quần thể rầy môi giới không nhất thiết phải bộc phát thành dịch, mà chỉ phát triển về số lượng quần thể đến một mức nhất định. Do đó, việc chỉ đạo áp dụng các biện pháp phòng trừ rầy môi giới để gián tiếp phòng trừ bệnh vi-rút có hiệu quả cần phải thực hiện một cách quyết liệt và triệt để trước hiện trạng các bệnh vi-rút trên lúa như hiện nay trên địa bàn cả nước.

Ngoài những yếu tố đã nêu ở trên, một số yếu tố không thể loại trừ và đã được các nhà khoa học trong nước và thế giới quan tâm nghiên cứu và ghi nhận đó là:

+ *Do các cơn bão* - gió bão đã cuốn theo rầy môi giới, mang theo vi-rút, lan truyền bệnh từ những vùng bị bệnh hoặc bị bệnh nặng tới các vùng khác - có thể là lân cận, có thể rất xa, thậm chí vượt đại dương (Otuka *et al.*, 2008; Hoang *et al.*, 2011; Otuka, 2013).

▪ Năm 2009, tại đảo Hải Nam của Trung Quốc, dịch LSD-PN đã bùng phát giữ dội vào vụ Xuân. Đến vụ Hè thu, Mùa thì tại các tỉnh miền Bắc và miền Trung của Việt Nam bệnh xuất hiện và lần đầu tiên bùng phát dịch. Khi lúa Hè Thu, Mùa xuống giống thì đã có một số cơn bão vào Việt Nam. Bão có thể là một nguyên nhân liên quan đến dịch bệnh LSD-PN ở Việt Nam năm 2009 (Ngô Vĩnh Viễn và cs., 2011; Hoang *et al.*, 2011).

▪ Năm 2009, lúc ban đầu thì "dường như" khu vực ven biển bị bệnh trước. Nhưng cũng chỉ do ngẫu nhiên, thông báo về bệnh đầu tiên do Nghệ An và mẫu cũng được gửi đi sớm nhất. Tuy nhiên, Chi cục nằm ở TP. Vinh, gần biển, nên biết trước ở khu vực

này là dễ hiểu và cũng chỉ là ngẫu nhiên.

+ *Nguồn bệnh sẵn có* (như lập luận ở trên), khi gặp điều thuận lợi cho rầy môi giới phát triển thì bệnh được nhân lên về số lượng và có thể bùng phát thành dịch.

▪ Nhiều chưa chắc đã phải là trước,

▪ Phát hiện muộn không phải là do thời gian ủ bệnh kéo dài hơn (Hội nghị về bệnh VL&LXL tại Tiền Giang, tháng 6/2017, Chi cục TT&BVTV Đồng Tháp đã ghi nhận về vấn đề này) mà là do lúc đầu vụ bệnh có tỷ lệ quá thấp, thấp tới mức không thấy, hoặc do điều tra chưa kỹ... cũng có thể là 1 lý do. Năm trước chưa bị thì chẳng có lý do gì phải điều tra thật kỹ trong năm nay – tâm lý bình thường.

+ *Giống lúa*: giống lúa cũng là 1 yếu tố không nên loại bỏ mặc dù tại mỗi tỉnh có ghi nhận bệnh thì giống nào cũng bị, bị ít hay bị nhiều, khác nhau không đáng kể.

▪ Tại các Hội thảo năm 2010 về bệnh LSD-PN (tại Viện BVTV, hay tại Trung Quốc), các nhà khoa học Trung Quốc đã nêu: “...bệnh LSD-PN xuất hiện, phát triển và bùng phát dịch... đi theo cuộc cách mạng lúa lai ở Trung Quốc...”.

▪ Trong sản xuất lúa của Việt Nam, các giống lúa gieo cấy hiện nay ở các tỉnh phía Bắc (miền Bắc và miền Trung) hầu hết có nguồn gốc từ Trung Quốc hoặc là lúa lai của Trung Quốc. Trong khi đó, các tỉnh phía Nam chủ yếu gieo cấy các giống lúa có nguồn gốc từ IRRI hoặc là các giống lúa của IRRI. Vì vậy, đây cũng có thể là một lý do về sự phân bố khá đặc hữu của bệnh vi-rút lúa ở Việt Nam: Bệnh VL&LXL hiện diện và gây hại chủ yếu ở các tỉnh phía Nam - từ Khánh Hòa trở vào, trong khi bệnh LSD-PN hiện diện và gây hại chủ yếu ở các tỉnh phía Bắc - Từ Phú Yên trở ra (Ngô Vĩnh Viễn và cs., 2011; Hoang *et al.*, 2011).

## 5. Nhận xét chung

Những ghi nhận hiện nay cho thấy bệnh LSD-PN tỏ ra bị nặng hơn tại các khu vực ven biển là không chính xác, mà hoàn toàn ngẫu nhiên.

Phân bố và mức độ gây hại của bệnh chủ yếu là do sự phát triển và gây hại của rầy môi giới đã kéo theo sự bùng phát của bệnh từ nguồn bệnh sẵn có trở nên bùng phát thành dịch và gây hại nghiêm trọng hơn.

Sự lan truyền của bệnh có liên quan đến quá trình phát triển quần thể và di trú của rầy (Otuka *et al.*, 2008 Otuka, 2013).

Bên cạnh đó, sự phát triển và gây hại của bệnh có liên quan chặt chẽ đến tính quyết liệt và sự phù hợp của các biện pháp phòng trừ rầy môi giới để gián tiếp phòng trừ sự phát triển và gây hại của bệnh vi-rút cũng như sự lan truyền của chúng.



