

GROWERTALKS

Pest Management

10/15/2008

Ralstonia and Viral Disease Update

Jennifer Duffield White

They're hard to find, hard to control and sometimes you may not even know they exist. Many of the advances in the control and detection of viral diseases stem from the Floral and Nursery Plants Research Unit at the Agricultural Research Service of the U.S. Department of Agriculture.

In this article, we'll take a look at the research project, "Detection, Identification and Characterization of New and Emerging Viral and Bacterial Diseases of Ornamental Plants," for updates on various virus problems and advances in their control and detection.

The project, headed by John Hammond, Ramon Jordan and Qi Huang, has the overall goal of giving growers the means to control viral and bacterial diseases of ornamentals using environmentally friendly practices. That also involves developing improved tools and evaluating methodologies for the identification, detection and control of these diseases. For instance, they've worked with Agdia Inc., to develop new plant virus detection methods and reagents. Much of the work involves genome sequencing—data that isn't directly useful to growers but which ultimately leads to cleaner plants and better detection systems.

Here are a few research updates of note for the grower community:

Ralstonia: *Ralstonia solanacearum* race 3, biovar 2, bacterial wilt disease of geranium, is a major focus of ARS research. This specific pathogen, you'll likely recall, is a quarantine pest and can spread via irrigation water. It created havoc when it appeared in greenhouses in 2003; and while it hasn't been detected in the U.S. in recent years, it continues to pose a risk for geranium growers. One of the major quarantine issues with this strain of *Ralstonia* is that it can spread to and damage potato crops.

Under the research project, ARS tested the susceptibility of four ornamental species to *Ralstonia solanacearum* race 3, biovar 2. The four species—begonia, browallia, impatiens and pansy—were tested in growth chambers by soil drenching method. "Disease symptoms were not observed in the inoculated plants, and bacterial cells were not detected by dilution plating and PCR from main stems of the inoculated plants," the researchers report. ARS has worked with University of Wisconsin-Madison and the University of Florida on *Ralstonia* research projects.

Alternanthera mosaic virus (AltMV): Genome work has been done on this virus, using AltMV from creeping phlox, portulaca and *Nicotiana benthamiana*, with the goal of identifying the host range and symptom determinants of AltMV.

Colombian datura virus: This virus has been detected and identified in brugmansia species, which exhibited mosaic necrosis, followed by veinal necrosis.

Freesia sneek virus (FreSV): This ophiovirus has been found on commercial lachenalia, and ARS has now identified it as an isolate of FreSV.

Impatiens flower break virus (IFBV): This new potyvirus causes flower break in New Guinea impatiens. Symptoms include color breaking on flower petals. Testing determined that IFBV is a new species, and it has shown up in several cultivars. Of importance for growers: In research, they've been able to mechanically transmit the virus, infecting a variety of cultivars in the process.

Pansy mottle syndrome (PMS): This has become a significant problem in pansies in recent years. ARS was able to link an association of PMS to an ilavirus; however, further research showed that the pansy ilavirus was also present in many plants without PMS symptoms and absent in other plants that did show pronounced PMS symptoms. ARS concluded that the virus may contribute to the development of PMS, which they say appears to be associated with multiple stresses. They're looking at additional tests with physiological stresses, such as heat, to better understand the causes of PMS. In regards to the ilavirus, they do know that it's carried in the seed of many varieties (from multiple seed producers, we should note). It does appear that some varieties could be resistant to the virus, and further testing is underway to determine this.

Phlox viruses: Viruses in phlox are a "perennial" problem, and the Floral and Nursery Plants Unit has worked diligently to determine the nucleotide sequences of existing viruses, such as Phlox virus S (in creeping phlox) and WP carlavirus (in Sweet William phlox). In addition, they've detected new viruses in phlox, including tobacco ringspot nepovirus, an unidentified tobamovirus; *Spiranthes* mosaic virus-3, a potyvirus that was previously thought to only exist on the terrestrial orchid, *Spiranthes cernua*; as well as a second unknown potyvirus. ARS reports, "Methods to detect and identify the viruses infecting phlox should allow growers to select healthy plants, or plants free of the most damaging viruses, in order to produce plants of higher quality and productivity."

WEB EXCLUSIVE: Control research

A couple of interesting research notes on the control of bacterial pathogens:

Clove oil. The Floral and Nursery Plants Unit has seen some success controlling bacterial plant pathogens by treating soil with clove oil. They've tested it against *Agrobacterium tumefaciens*, *Erwinia carotovora* pv *carotovora*, *Pseudomonas syringae* pv *syringae*, *Ralstonia solanacearum* race 1 and race 3, *Rhodococcus fascians*, *Streptomyces* spp., and *Xanthomonas campestris* pv *pelargonii*. The clove oil did inhibit the growth bacteria by either fumigation or direct contact. The bactericidal effect was reportedly dose dependent. *Ralstonia* showed itself to be the most sensitive to clove oil, and *Rhodococcus* had the least sensitivity. Preliminary greenhouse experiments show that pre-plant fumigation of soilless potting mix with a clove oil formulation effectively controlled bacterial wilt of geranium and tomato caused by *R. solanacearum* race1, biovar 1. In their research update, ARS noted, "The discovery that the clove oil is effective in vitro against a wide array of plant pathogenic bacteria, especially *R. solanacearum*, and it may also be effective against bacterial wilt caused by *R. solanacearum* in tomato and geranium suggests that clove oil may offer an effective and environmentally sound approach to control bacterial diseases."

Paclobutrazol. The plant growth regulator paclobutrazol was found to be a promising treatment for the bacterial pathogen *Xylella fastidiosa*, which infects several important landscape trees and shrubs, including oak, elm, sycamore, maple and oleander. Experiments showed significant reductions of bacterial growth at a rate of 200 ppm

(the typical paclobutrazol rate of 20 ppm did not result in significant reductions).

Spanish Translation

Enfermedades virales y bacterianas—Actualización

Son difíciles de encontrar, difíciles de controlar, y aún a veces, ni siquiera sabemos que existen. Muchos de los progresos con que contamos para el control y la detección de enfermedades bacterianas y virales se deben a la Unidad de Investigación en Flores y Plantas de Vivero del Servicio de Investigación Agrícola (ARS) del Departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA). En esta oportunidad, analizaremos los resultados del proyecto, “Detección, Identificación y Caracterización de Enfermedades Virales y Bacterianas Nuevas y Emergentes de las Plantas Ornamentales,” buscando actualizarnos sobre nuevos problemas, su control y su detección.

El proyecto de investigación, dirigido por John Hammond, Ramon Jordan y Qi Huang, tiene como meta proporcionar medios a los productores para controlar enfermedades virales y bacterianas de las plantas ornamentales a través de prácticas amigables al ambiente. También incluye el desarrollo de herramientas más efectivas para la identificación, detección y control de dichas enfermedades. Por ejemplo, han trabajado con Agdia Inc. para desarrollar nuevos métodos y reactivos para la detección de virus. Gran parte del trabajo tiene que ver con la secuenciación de los genomas — información que no es directamente útil al productor pero que al fin de cuentas conduce a obtener plantas más limpias y mejores sistemas de detección. A continuación algunos avances de utilidad para los productores:

Ralstonia: La *Ralstonia solanacearum* raza 3, biovar 2, bacteria causante de la marchitez bacterial del geranio, es uno de los principales campos de investigación del ARS. Este patógeno, como muchos recordarán, es una plaga cuarentenaria que puede dispersarse en el agua de riego. Produjo un verdadero caos cuando apareció en algunos invernaderos en el año 2003, y aunque no ha sido detectado en los Estados Unidos, sí representa un riesgo para los productores de geranio. Uno de los principales problemas asociados con esta cepa de *Ralstonia* es que puede dispersarse y causar daño a los cultivos de papa.

Como parte del proyecto de investigación, ARS evaluó la susceptibilidad de cuatro especies de plantas ornamentales a *Ralstonia solanacearum* raza 3, biovar 2. Las cuatro especies — begonia, browallia, impatiens y pensamiento— fueron evaluadas dentro de cámaras de crecimiento haciendo uso del método de impregnación o “drench” del suelo. “No se observaron síntomas de enfermedad en las plantas inoculadas, ni se detectaron células bacteriales al realizar siembras en dilución o PCR a partir de muestras de los tallos principales de las plantas inoculadas,” reportan los investigadores. ARS ha trabajado en proyectos de investigación sobre *Ralstonia* con las Universidades de Wisconsin-Madison y de la Florida en los Estados Unidos.

Virus del mosaico de la Alternanthera (AltMV): Se ha trabajado en el genoma de este virus, usando AltMV extractado de plantas de phlox rastrera, portulaca y *Nicotiana benthamiana*, con el ánimo de identificar el rango de hospederos y los factores determinantes de los síntomas producidos por el AltMV.

Virus Colombiano de la datura: Este virus ha sido detectado e identificado en especies de brugmansia, donde produce un mosaico necrótico, seguida de necrosis de las nervaduras.

Virus rayado de la fresia (FreSV): Es un ophiovirus que se ha encontrado en lachenalia a nivel comercial, donde fue identificado como una cepa del FreSV por el ARS.

Virus de la ruptura de las flores del (Impatiens flower break virus, IFBV): Es un nuevo potyvirus que causa decoloración de las flores de la impatiens Nueva Guinea, siendo este su síntoma más típico. Las pruebas realizadas establecieron que el IFBV es una especie nueva y se ha encontrado en varios cultivares.

Importante para los productores: en el curso de las investigaciones han podido transmitir este virus de forma mecánica, infectando una serie de cultivares en el proceso.

Síndrome moteado del pensamiento (Pansy mottle syndrome, PMS): Se ha convertido en un problema significativo del pensamiento durante los últimos años. El ARS pudo establecer un vínculo entre el PMS y un ilavirus; sin embargo, las investigaciones subsiguientes mostraron que el ilavirus del pensamiento también se encontraba presente en plantas que no tenían síntomas del PMS y no se detectaba en plantas que sí exhibían síntomas pronunciados del mismo. El ARS concluyó que el virus puede contribuir al desarrollo del PMS - que al parecer se encuentra relacionado con diversas condiciones de estrés. Están realizando pruebas bajo situaciones de estrés fisiológico tales como calor, para entender mejor las causas del PMS. Con relación al ilavirus, aún no saben si es portado en la semilla de muchas variedades (de muchos productores de semilla, cabe anotar). Al parecer algunas variedades son resistentes al virus y se están haciendo más pruebas para confirmarlo.

Virus del phlox: Los virus del phlox son un problema “perenne” y la Unidad de Flores y Plantas de Vivero ha trabajado dispendiosamente para establecer las secuencias nucleotídicas de los virus existentes, tales como el virus S del Phlox (en el phlox rastreo) y el carlavirus WP (en phlox Sweet William). Adicionalmente, han detectado nuevos virus en esta especie, incluyendo el nepovirus de la mancha anular del tabaco, un tobamovirus sin identificar; el virus del mosaico-3 del Spiranthes, un potyvirus que se pensaba solo existía en la orquídea terrestre, Spiranthes cernua; y un segundo potyvirus hasta ahora desconocido. El ARS reporta que, “ Los métodos para detectar e identificar los virus que infectan el phlox deberían permitir a los productores seleccionar plantas sanas, o plantas libres de los virus más dañinos, para asegurar la producción de plantas de mayor calidad productividad.”

Investigación sobre métodos de control

Un par de notas interesantes sobre el control de enfermedades bacterianas.

Aceite de clavo. La Unidad de Plantas Florales y de Vivero ha tenido bastante éxito en el control de enfermedades bacteriales tratando el suelo con aceite de clavo. Lo han probado contra *Agrobacterium tumefaciens*, *Erwinia carotovora* pv *carotovora*, *Pseudomonas syringae* pv *syringae*, *Ralstonia solanacearum* raza 1 y raza 3, *Rhodococcus fascians*, *Streptomyces* spp., y *Xanthomonas campestris* pv *pelargonii*. El aceite claramente inhibe el crecimiento de las bacterias al ser fumigado o por contacto directo; se reportó además que el efecto bactericida dependía de la dosis. Entre las bacterias, la *Ralstonia* mostró ser la más sensible al aceite de clavo, y el *Rhodococcus* la menos. Los experimentos preliminares realizados en el invernadero, muestran que la fumigación de sustratos sin suelo con aceite de clavo antes de la siembra controla efectivamente la marchitez bacterial del geranio y el tomate causada por *R. solanacearum* raza1,

biovar 1. En un reciente informe el ARS anota, “El descubrimiento de que el aceite de clavo es efectivo in vitro contra un amplio rango de bacterias fitopatógenas, en particular *R. solanacearum*, y posiblemente también contra la marchitez bacterial causada por *R. solanacearum* en tomate y geranio, sugiere que este compuesto puede ofrecer una alternativa efectiva y ambientalmente sana al control de enfermedades bacteriales.”

Paclobutrazol. Se encontró que el regulador de crecimiento paclobutrazol es un promisorio tratamiento contra el patógeno bacterial *Xylella fastidiosa*, que infecta varios árboles y arbustos decorativos ampliamente utilizados en paisajismo como son el roble, el olmo, el sicómoro, el arce y el oleandro. Los experimentos desarrollados mostraron una reducción significativa del crecimiento bacterial a dosis de 200 ppm (la dosis típica de 20 ppm no condujo a reducciones significativas).