

GROWERTALKS

Pest Management

7/26/2011

Squashing Powdery Mildew in Calibrachoa

Dr. Colleen Y. Warfield



What do squash and calibrachoa have in common? Your initial thought may be “not much.” But it may surprise you to learn that the fungus that causes powdery mildew on squash, *Podosphaera xanthii*, also infects calibrachoa. While powdery mildew is the most common disease of cucurbit crops and occurs throughout the U.S. every year, the reported occurrence of powdery mildew on calibrachoa has been rare in comparison. However, calibrachoa powdery mildew has been observed with increased frequency over the past couple of years.

Podosphaera xanthii is also known to infect verbena and petunia. So in addition to cucurbits (pumpkins, squash, melon and cucumber), these two annual bedding plants could be a potential source of *P. xanthii* that might infect calibrachoa and vice versa. In my own trials, I was able to readily infect squash with a strain of *P. xanthii* from a naturally infected calibrachoa plant, but so far have been unsuccessful in inciting disease on several varieties of petunias that I inoculated with the same strain. The verdict is still out on whether the strain of *P. xanthii* found on calibrachoa can indeed infect verbena and vice versa. In terms of disease management and minimizing risk, until proven otherwise, I would assume all three ornamentals (verbena, petunia, calibrachoa) are susceptible to the same cucurbit powdery mildew pathogen and can cross-contaminate each other.

Signs of powdery mildew are easy to recognize when disease development is advanced or severe. The white, talcum-like fungal growth that may develop on the leaves, stems and flowers is highly visible with the naked eye. But early stages of powdery mildew infection on calibrachoa are generally not so conspicuous. Often the first indication of a problem is dead or dying lower leaves—especially those in the interior of the plant. Fungal growth may be visible only with the aid of a microscope, but even then powdery mildew growth and sporulation may initially be sparse and difficult to detect on these leaves. It's usually just a matter of time under dry, humid conditions before the disease explodes and the characteristic white, powdery growth becomes evident.

Powdery mildews are highly mobile pathogens that are easily dispersed by wind and air currents. Although the initial source of inoculum for both greenhouse-grown ornamentals and field-grown cucurbits is usually not known, it's probably not an unrealistic possibility that the same *P. xanthii* strains are moving between crops (although it's somewhat of a chicken-and-egg argument in terms of the original source of inoculum). This movement of powdery mildew inoculum from agricultural fields to greenhouse production could have important implications in the successful management of *P. xanthii* on greenhouse ornamentals.

Application of fungicides is the principal practice for managing powdery mildew in cucurbit crops, but successful control is being challenged by the development of resistance to key fungicides, according to Dr. Meg McGrath at Cornell University. Many mobile (systemic) fungicides target a single, specific process in the fungus. As a result, fungicide resistance is more likely to occur with mobile fungicides compared to protectant fungicides that generally disrupt multiple metabolic processes in the target fungus. Fungicides in the same chemical class have a similar mode of action. Therefore, any change that occurs in a fungus that gives it resistance to a particular fungicide will usually give it resistance to other fungicides within that same chemical class. This is called cross resistance. A consequence of cross resistance is that using one fungicide in a chemical group (e.g., triadimefon) selects for strains less sensitive to closely related fungicides (e.g. myclobutanil). Cross-resistance among DMI and QoI fungicides (chemical classes 3 and 11, respectively) presents a challenge in effectively managing powdery mildew. *P. xanthii* exhibits quantitative resistance to DMI and QoI fungicides, which means fungal isolates are either sensitive or completely resistant. Resistance to the other fungicides is qualitative, thus isolates exhibit a range in fungicide sensitivity.

In 2010 a multi-state project was undertaken to determine the extent of resistance to fungicides for powdery mildew control in cucurbits in order to guide regional fungicide recommendations in the mid-Atlantic and northeast regions of the U.S. While differences in fungicide resistance were present in fields across the region, resistance to Topsin M (thiophanate-methyl), Flint (trifloxystrobin), Endura (boscalid), and Rally (myclobutanil) was documented. On Long Island in 2009, 77% of the *P. xanthii* population was estimated to be resistant to Topsin M (thiophanate-methyl) and 60% to QoI fungicides (azoxystrobin, trifloxystrobin, pyraclostrobin). It should be noted that triadimefon has not been registered for use on cucurbits for at least the past 10 years because of resistance issues. Strike 50 WDG is a product currently labeled for use on ornamentals, which has triadimefon as the active ingredient.

Because strains have been detected with resistance to as many as four classes of fungicides, it's clear that the cucurbit powdery mildew fungus is quite capable of adapting its metabolism in order to survive. While these fungicide resistance studies have all been carried out on cucurbit crops, the situation of fungicide resistance is likely to be similar in the production of ornamental crops attacked by this same fungus. As a result, it may be prudent to consider the recommendations that are currently being made for the management of powdery mildew on cucurbits.

I have modified the fungicide recommendation for managing cucurbit powdery mildew to include fungicides registered for use on ornamentals. Keep in mind that the history of fungicide application in your facility will greatly influence if fungicide resistance exists and to what active ingredients.

Currently, the most effective product for powdery mildew control of cucurbits in the mid-Atlantic and Northeast

region is Quintec (quinoxifen), and no resistance has been documented for this fungicide to date. However, there are no fungicides registered for use on ornamentals that contain quinoxifen as the active ingredient.

Fungicides containing thiophanate-methyl (3336 = class 1) or triadimefon (Strike = class 3) as the active ingredient are not recommended for managing the cucurbit powdery mildew fungus. Strobilurin fungicides (class 11) including Heritage, Compass O and Insignia should not be used in a stand-alone application.

Mobile fungicides should always be tank-mixed with a protectant and alternated with a fungicide with a different mode of action. The current recommendation for powdery mildew control in cucurbits is to rotate a tank mix of chlorothalonil (Daconil= class M5 protectant) with triflumizole (Terraguard= class 3) or myclobutanil (Eagle= class 3) with a tank mix containing chlorothalonil (Daconil) with pyraclostrobin+boscalid (Pageant= classes 11+7). The specific directions on the fungicide label must be followed as they supersede these recommendations, and the intended use must conform to current regulations. Likewise, keep in mind these recommendations were developed for a specific region of the country for management of powdery mildew on cucurbit crops and are intended only as a guideline. Experimentation will determine what performs best in your growing facility.

Careful scouting of the crop, especially the lower, interior leaves for signs and symptoms of powdery mildew is critical to detect an infection early. Increasing the spacing between plants and improving the air flow will help to reduce humidity levels within the crop and reduce infection. Adhere to a strict spray schedule (seven days is recommended), and apply fungicides at the full label rate. And don't forget to rotate fungicides with different modes of action. **GT**

Note: Trade or brand names are provided for information only. No endorsement is intended.

Dr. Colleen Y. Warfield is corporate plant pathologist for Ball Horticultural Company She can be reached at (630) 588-3290, email: cwarfield@ballhort.com.

“Calabaceando” el Mildeu Polvoriento de la Calibrachoa

¿Qué tienen de común la calabaza y la calibrachoa? “Casi nada” pensará usted inicialmente, pero quizás le sorprenda saber que el hongo que causa el mildew polvoroso de la calabaza, *Podosphaera xanthii*, también infecta la calibrachoa. Mientras que el mildew polvoroso es la enfermedad más común de las cucurbitáceas y se presenta a lo largo y ancho de los Estados Unidos cada año, su presencia en la calibrachoa ha sido más bien rara, aunque su frecuencia parece haber aumentado en los últimos años.

Podosphaera xanthii también ha sido reportada en verbena y petunia, así que además de las cucurbitáceas (zapallo, calabaza, melón, pepino), estas dos plantas de surco podrían ser fuente potencial de infección con *P. xanthii* en calibrachoa y vice versa. En mis propios ensayos, logré identificar fácilmente una calabaza con una cepa de *P. xanthii* transmitida desde una planta de calibrachoa infectada en la naturaleza, pero hasta el momento no he podido transmitir esta enfermedad a diversas variedades de petunias que inoculé con la misma cepa. Aún no está claro si la cepa de *P. xanthii* hallada en calibrachoa puede infectar verbena y vice versa. En lo que concierne al manejo de la enfermedad y a la minimización de riesgos, hasta que se pruebe

lo contrario asumo que las tres plantas ornamentales (verbena, petunia, calibrachoa) son susceptibles al mismo patógeno que produce mildew polvoroso en las cucurbitáceas, y que pueden contaminarse de manera cruzada entre sí.

Los signos del mildew polvoroso son fáciles de reconocer cuando la enfermedad es severa o se encuentra en estado avanzado. El crecimiento fungoso blanco y con aspecto de talco que se desarrolla sobre hojas, tallos y flores es claramente visible a ojo desnudo, pero los estadios tempranos de la infección no son tan conspicuos en la calibrachoa. Con frecuencia, la primera indicación de que hay problemas es la presencia de hojas bajas marchitas o muertas—en particular las que se encuentran en la parte interna de la planta. Es posible que el crecimiento fungoso sea visible solamente con la ayuda de un microscopio, y aún así puede ser escaso y difícil de detectar. Bajo condiciones cálidas y húmedas, generalmente será solo cuestión de tiempo antes de que la enfermedad estalle y el crecimiento blanco y polvoroso se haga evidente.

Los patógenos causantes de mildews polvorientos se dispersan fácilmente con el viento o corrientes de aire. Aunque la fuente inicial de inóculo tanto en el caso de las plantas ornamentales de invernadero como de las cucurbitáceas producidas al aire libre es generalmente desconocida, probablemente no sea incorrecto asumir que las mismas cepas de *P. xanthii* se mueven entre los cultivos (aunque en lo que se refiere a la fuente inicial de inóculo se trata hasta cierto punto de un argumento del huevo y la gallina: cuál vino primero?). Este movimiento de inóculo desde campos agrícolas hasta los invernaderos podría tener importantes implicaciones para el manejo exitoso de *P. xanthii* en ornamentales.

La aplicación de fungicidas es el principal recurso para controlar el mildew polvoriento en los cultivos de cucurbitáceas, pero el éxito de esta medida de control se ve amenazado por el desarrollo de resistencia a fungicidas claves, según el Dr. Meg McGrath de la Universidad de Cornell. Muchos fungicidas móviles (sistémicos) están dirigidos a un proceso único y específico dentro del hongo, y como resultado es más probable que se desarrolle resistencia que cuando se trata de fungicidas protectantes, que por lo general interfieren con los procesos metabólicos en el hongo que se desea controlar. Los fungicidas de una misma clase química tienen modos de acción similares, por lo tanto cualquier cambio que ocurra en un hongo que le confiera resistencia a un fungicida usualmente le dará resistencia a otros productos de la misma clase química; esto es lo que se llama resistencia. Una consecuencia de la resistencia cruzada es que el uso de un fungicida de una clase química (e.g., triadimefon) selecciona las cepas menos sensibles a otros fungicidas estrechamente relacionados (e.g. miclobutanil). La resistencia cruzada entre fungicidas DMI y QoI (clases químicas 3 y 11, respectivamente) representa un reto para el manejo eficiente del mildew polvoriento. *P. xanthii* exhibe resistencia cuantitativa a los fungicidas DMI y QoI, lo que implica que los hongos sean o sensibles o completamente resistentes a estos productos. La resistencia a otros fungicidas es cualitativa, de manera que la sensibilidad presente en los hongos es variable.

En 2010 se inició un proyecto multi-estatal para establecer la dimensión de la resistencia a los fungicidas y su impacto en el control del mildew polvoroso de las cucurbitáceas, con el ánimo de orientar las recomendaciones regionales sobre aplicación de pesticidas en las regiones Atlántica central y noreste de los Estados Unidos. Se encontraron diferencias en la resistencia a los fungicidas, y se documentó específicamente la resistencia al Topsin M (metil-tiofanato), Flint (trifloxistrobina), Endura (boscalid) y Rally (miclobutanil). En 2009, se estimó que el 77% de la población de *P. xanthii* hallada en Long Island era

resistente al Topsin M (metil-tiofanato) y el 60% a los fungicidas QoI (azoxistrobina, trifloxistrobina, piraclostrobina). Cabe anotar que el triadimefon no ha sido registrado para uso en cucurbitáceas durante al menos los últimos 10 años por problemas de resistencia. El Strike 50 WDG es un producto registrado en la actualidad para usar en ornamentales, y cuyo ingrediente activo es el triadimefon.

Puesto que se han detectado cepas con resistencia hasta a cuatro clases de fungicidas, es claro que el mildew polvoroso de las cucurbitáceas es un hongo capaz de adaptar su metabolismo para lograr sobrevivir. Mientras que estos estudios de resistencia han sido desarrollados en cucurbitáceas, la situación con respecto a la resistencia seguramente sea similar en las plantas ornamentales que son atacadas por este mismo hongo; como resultado, puede ser prudente considerar las recomendaciones actuales para el manejo de esta enfermedad en las primeras.

He modificado las recomendaciones sobre fungicidas para el manejo de mildew polvoroso en cucurbitáceas, de manera que incluyan productos registrados para uso en ornamentales. Tenga en cuenta que el historial de aplicaciones de fungicidas en sus instalaciones influirá claramente sobre la resistencia y los ingredientes activos hacia los cuales se presenta.

En la actualidad, el producto más efectivo para controlar el mildew polvoroso de las cucurbitáceas en el Atlántico central y el noreste es el Quintec (quinoxifen), y hasta el momento no se ha documentado resistencia al mismo. Sin embargo no hay fungicidas registrados para ornamentales que contengan dicho ingrediente activo.

Los fungicidas que contienen metil-tiofanato (3336 = clase 1) o triadimefon (Strike = clase 3) como ingrediente activo no son recomendados para controlar el mildew polvoroso; los fungicidas con estrobilurina (clase 11) incluyendo Heritage, Compass O e Insignia no deben usarse como aplicaciones únicas.

Los fungicidas móviles deben mezclarse siempre con un protectante y alternarse con otros fungicidas de diferente modo de acción. La recomendación actual para controlar mildew polvoroso en cucurbitáceas es rotar una mezcla de clorotalonil (Daconil= clase protectante M5) con triflumizol (Terraguard= clase 3) o miclobutanil (Eagle= clase 3) con una mezcla que contenga clorotalonil (Daconil) con piraclostrobina + boscalid (Pageant= clases 11+7). Es importante seguir las indicaciones específicas de la etiqueta por sobre estas recomendaciones, y que el uso que se de a los productos se ajuste a las regulaciones que estén en vigor. Tenga en cuenta además que dichas recomendaciones fueron desarrolladas para una región específica de país, y para el manejo del mildew polvoroso en cucurbitáceas, de manera que deben tomarse solo como una guía. La experimentación determinará qué crece mejor en su localidad particular.

La cuidadosa inspección del cultivo en busca de signos y síntomas de mildew polvoroso, en particular de las hojas inferiores e interiores de las plantas, es esencial para detectar la infección de manera temprana. Aumentar la distancia entre plantas y mejorar la circulación de aire ayuda a reducir los niveles de humedad y reduce el grado de infección. Observe una estricta programación de aspersiones (se recomiendan siete días), y aplique dosis completas según la recomendación de la etiqueta. No olvide rotar fungicidas con diferentes modos de acción. **GT**

Nota: Los nombres comerciales o marcas se suministran con fines informativos únicamente, no con intención de recomendación o endoso.

La Dra. Colleen Y. Warfield es fitopatóloga corporativa de Ball Horticultural Co. y puede ser contactada en el teléfono (630) 588-3290, o e-mail: cwarfield@ballhort.com.