

# GROWERTALKS

## Features

11/26/2014

### Battling Bacteria

Janna Beckerman

*"What's great about bacteria is you have a surprise every day waiting for you because they're so fast, they grow overnight."* —Bonnie Bassler

Bacteria are microscopic, single-celled microorganisms. Their lives are sort of boring: They take in nutrients, they grow and—when they get to a certain size—they split in two. This can happen in as little as 20 minutes, and 20 minutes later, those two daughter cells split into four, and 20 minutes after that, those four are eight ... and by the end of the day, the bacteria could have reproduced to a degree ( $2^{72}=4,722,366,482,869,645,213,696$ ) that makes rabbits seem like underachievers.

It's important to understand this level of bacterial growth for two reasons: 1) You realize that the bacteria are everywhere, even when you don't see symptoms; and 2) they will become epidemic quickly when conditions meet their needs.



*pictured: P. cichorii on basil.*

Bacteria enter through wounds and natural openings in the plant, usually stomata (microscopic openings on leaves). Once inside the plant, they produce toxins that kill cells, enzymes that turn cells into mush, hormones that make cells grow in odd ways, chemicals called effectors that suppress plant defense or a type of slime (called exopolysaccharides) that block water-conducting vessels. You might know this slime by another name—xanthum gum—a food additive used in salad dressings to thicken it and make it stick to the leaves. These bacteria stick to plants as well as French dressing sticks to lettuce!

After the bacteria get into the leaves and begin to reproduce, symptoms develop. These symptoms usually appear between the leaf veins, resulting in discrete, angular spots. Yellow or red halos often develop around the lesion. As lesions coalesce, the damage may appear more like blight, as opposed to a discrete spot. In the last year, we've been seeing a lot of Xanthomonas leaf spot and Pseudomonas leaf spot on bedding plants, particularly begonia, in addition to vegetable and herb starts.

Even with a microscope, most plant-infecting bacteria look surprisingly boring, like a pill—a very, very small pill. A key point to remember is that different species of *Xanthomonas* infects different plants, which is indicated by the term “pathovar,” meaning variety of bacteria pathogenic to one host. *Xanthomonas campestris* pv. *Zinnia* infects zinnia, whereas *Xanthomonas vesicatoria* infects tomatoes and peppers. So if you have infected zinnias, this pathogen won’t spread to your tomatoes or peppers. Unfortunately, this pathogen produces symptoms that look a lot like *Pseudomonas cichorii*, a major pathogen on chrysanthemum, ivy, basil and other plants. Unlike the host specific *Xanthomonas*, *P. cichorii* isn’t picky about its host. In fact, host specificity isn’t known to exist. A laboratory diagnosis is needed to confirm which type of bacterial problem your plants have.

Regardless of which bacteria you’re battling, there are certain key management strategies that reduce bacterial growth and spread. Bacterial diseases of the foliage are favored by prolonged periods of leaf wetness and high relative humidity. Due to bacterial reproduction, they’re everywhere, including all over asymptomatic plants. With a stressed or injured host and wet conditions, splashing water easily spreads bacteria to overlapping and nearby plants. These bacteria then enter the leaf through injuries and natural openings, with water facilitating spread and infection. Thus, the longer the plants are wet, the greater the opportunity there is for infection to occur and the more you handle or work around plants, the more likely they’ll end up damaged.

Key management points at this stage are reducing leaf wetness, minimizing splashing from irrigation and avoiding handling plants when they’re wet. Workers should wash their hands regularly—especially after handling infected plants or plant debris. Any tools used should be disinfected (bleach, trisodium phosphate or commercial disinfectant), as well.

Further protection against plant diseases can be provided by the use of copper-based pesticides. Copper is a multi-purpose biocide, capable of killing bacteria, water molds and fungi—and damaging plants if care isn’t taken. When using copper, be sure to use non-acidified water to minimize the risk of phytotoxicity. Frequent applications of copper are also recommended. Keep in mind that this is copper and it’s definitely not a “silver bullet.” There are no pesticides that will cure plants or provide adequate protection from bacterial diseases. Thus, prevention is the key.

To prevent bacterial diseases from becoming established in your operation requires good sanitation practices and a certain degree of ruthlessness. Diseased plants and plant debris should be promptly removed from the growing area. This material shouldn’t be composted, nor should you re-use contaminated potting media.

Some bacterial disease outbreaks in greenhouses begin with the use of infected seeds or transplants (which may be asymptomatic). If you suspect this, be sure to provide as much information as you can regarding the outbreak (sowing date, growing media, management, etc.) and also provide the source of seed when submitting samples for diagnosis. Not only can your diagnostic lab diagnose the dots, they may be able to connect them and identify the source of bacterial outbreaks.

Some seed may be treated by surface sterilization. Keep in mind that surface sterilization will reduce germination, so it’s only recommended if you have a history of problems with a certain crop or supplier. A

general formula for tomato and pepper seed is: 40 minutes with continuous agitation in 2 parts Clorox Liquid Bleach (5.25% sodium hypochlorite) plus 8 parts water (e.g., 2 pints Clorox plus 8 pints water). Use 1 gal. of this solution for each pound of seed.

Be sure to prepare fresh solution each time you treat seed and then rinse seed in clean water and allow to dry prior to planting. Keep in mind that smaller seeds will require less time or even less bleach. Test each seed crop before implementing or you may create a new problem for yourself called “zero germination.” Use 50 seeds, treated and untreated, to compare and observe how lethal your seed sterilization is. Extended treatment times and higher rates of bleach will kill more bacteria—and more seeds. Remember to make sure your treatment isn’t worse than the disease! **GT**

---

*Janna Beckerman is a professor in the Department of Botany and Plant Pathology for Purdue University in West Lafayette, Indiana.*

---

La Lucha contra las Bacterias

*“Lo maravilloso de las bacterias es que lo sorprenden a uno cada día, pues son tan rápidas que crecen durante la noche.”*  
—Bonnie Bassler

Las bacterias son microorganismos unicelulares y microscópicos, cuya vida es más bien aburrida: Absorben nutrientes, crecen y—cuando llegan a un cierto tamaño—se dividen en dos. Esto puede suceder en apenas 20 minutos, y 20 minutos más tarde, las dos células hijas se habrán dividido dando lugar a cuatro, otros 20 después las cuatro ya serán ocho ... y al final del día las bacterias podrían haberse reproducido a un grado de (272=4,722,366,482,869,645,213,696) lo que hace parecer a los conejos unos verdaderos ineficaces.

Es importante entender las dimensiones del crecimiento de las bacterias por dos razones: 1) Como sabemos, las bacterias están en todas partes, aún cuando no veamos los síntomas; y 2) se tornarán rápidamente endémicas cuando las condiciones sean las que ellas precisan.

Las bacteria ingresan a través de heridas y aberturas naturales de la planta, usualmente los estomas (orificios microscópicos que se encuentran en las hojas). Una vez dentro de la planta producen toxinas que matan las células, enzimas que convierten las células en una masa esponjosa, hormonas que hacen que las células crezcan de maneras extrañas, químicos que se llaman efectores y que suprimen las defensas de las plantas o un tipo de baba (exopolisacáridos) que bloquean los vasos conductores de agua. Es posible que usted conozca esta baba por otro nombre—goma xántica—un aditivo alimenticio utilizado en las salsas para ensalada para espesarlas y hacerlas pegar a las hojas. Estas bacterias se pegan tan bien a las plantas como la salsa francesa se pega a la lechuga!

Luego de que las bacterias penetran las hojas y comienzan a reproducirse, se desarrollan síntomas usualmente entre las nervaduras foliares, lo que produce discretas manchas angulares. A medida que las lesiones se van fusionando entre sí, el daño comienza a verse más como un tizón, y ya no tanto como un

punto discreto. Durante el último año, hemos visto una gran cantidad de manchas foliares causadas por *Xanthomonas* y *Pseudomonas* en plantas de surco, particularmente begonias, además de hortalizas y plántulas aromáticas.

Aún con un microscopio, la mayoría de bacterias capaces de infectar las plantas parecen aburridas—como una pastilla muy, muy pequeña. Un punto clave a recordar es que las diferentes especies de *Xanthomonas* infectan plantas diferentes, lo que se indica con el término “patovar,” que señala una variedad de bacteria patógena a un hospedero. La *Xanthomonas campestris* pv. *zinnia* infecta la zinnia, mientras que la *Xanthomonas vesicatoria* infecta tomates y pimientos, de manera que si usted tiene zinnias infectadas, este patógeno no se diseminará a sus tomates o pimientos. Desafortunadamente, este patógeno produce síntomas que se parecen mucho a aquellos producidos por *Pseudomonas cichorii*, un importante patógeno del crisantemo, hiedra, albahaca y otras plantas. A diferencia de la *Xanthomonas* que muestra especificidad por su hospedero, *P. cichorii* no muestra preferencia por ellos y de hecho, no se sabe que exista especificidad a este respecto. Para confirmar el tipo de enfermedad bacteriana presente es necesario acudir a un diagnóstico de laboratorio.

Independientemente de la bacteria que se busque controlar, existen ciertas estrategias claves de manejo para reducir su crecimiento y diseminación. Las enfermedades bacterianas del follaje son favorecidas por períodos prolongados durante los que las hojas permanecen mojadas y una alta humedad relativa. Al reproducirse, las bacterias se llegan a encontrar en todas partes, incluso sobre plantas asintomáticas. En presencia de un hospedero estresado y bajo condiciones húmedas, las salpicaduras de agua fácilmente diseminan las bacterias a las plantas circundantes y cercanas. Estas bacterias luego penetran las hojas a través de heridas y orificios naturales, y el agua facilita su diseminación e infección. Así, entre más tiempo permanezcan mojadas las plantas, mayor oportunidad habrá para que ocurra infección, y entre más se manipulen las plantas será más factible que resulten con daños.

En esta etapa, resulta clave para un buen manejo evitar que el follaje se moje, minimizar las salpicaduras provenientes del riego y evitar manipular las plantas cuando estén mojadas. Los operarios se deben lavar las manos regularmente—especialmente después de estar en contacto con plantas infectadas o desechos vegetales. También se deben desinfectar todas las herramientas utilizadas (blanqueador, fosfato trisódico o desinfectante comercial).

Los pesticidas de base cúprica pueden proporcionar una buena protección contra las enfermedades de las plantas. El cobre es un biocida multipropósito, capaz de matar las bacterias, mohos acuáticos y hongos—pero puede estropear las plantas si no se tiene cuidado. Cuando utilice cobre, asegúrese de usar agua no acidificada para minimizar el riesgo de fitotoxicidad y realice aplicaciones frecuentes. Tenga en mente que es cobre, y que definitivamente no se trata de una “cura milagrosa” (o “bala de plata.”) No existen pesticidas que curen las enfermedades bacterianas o proporcionen suficiente protección contra ellas, por lo que es claro que la prevención es clave.

Para evitar que las bacterias se establezcan en su cultivo, es necesario observar buenas prácticas de saneamiento y un cierto grado de arrojo. Las plantas enfermas y los residuos vegetales deben removerse rápidamente de las zonas de cultivo. Este material no debe ser compostado, y no se debe utilizar sustrato contaminado para las macetas.

Algunos brotes de enfermedades bacterianas en el invernadero comienzan con semillas o trasplantes infectados (que pueden ser asintomáticos). Si usted sospecha que este es el caso, asegúrese de proporcionar toda la información que pueda con respecto al brote de infección (fecha de siembra, sustrato, manejo, etc.) así como el origen de las semillas cuando envíe muestras para diagnóstico. Es posible que el laboratorio pueda diagnosticar los puntos y aún conectarlos, llegando a identificar la fuente de la infección.

Algunas semillas se pueden tratar mediante esterilización superficial. Tenga en cuenta sin embargo que este proceso reduce la germinación, de manera que solo se recomienda si existe un historial de problemas con un proveedor en particular. La siguiente es una formula general para tratar semillas de tomate y pimiento: 40 minutos de agitación continua en 2 partes de Blanqueador Líquido Clorox (5.25% de hipoclorito de sodio) mas 8 partes de agua (e.g. 2 pintas de Clorox mas 8 pintas de agua). Use 1 gal. de esta solución por cada libra de semillas.

Asegúrese de preparar solución fresca cada vez que trate las semillas y enjuague la semilla en agua limpia y déjela secar antes de sembrar. Tenga en cuenta que las semillas pequeñas requieren menos tiempo y aún menos blanqueador. Pruebe cada cultivo antes de implementar estos tratamientos, o podría crear un nuevo problema llamado “cero germinación.” Use 50 semillas, tratadas y sin tratar, para comparar y observar qué tan letal es el tratamiento de esterilización. Un mayor tiempo de tratamiento y mayores dosis matarán más bacterias—y también más semillas. Que no vaya a ser peor el tratamiento que la enfermedad! **GT**

---

*Janna Beckerman es profesora del Departamento de Botánica y Patología Vegetal de la Universidad de Purdue en West Lafayette, Indiana.*