

## COMUNICACIÓN CORTA

# FITOPATÓGENOS ASOCIADOS A *Dieffenbachia oerstedii* Y *Syngonium podophyllum* EN PLANTACIONES DE BANANO EN COSTA RICA<sup>1</sup>

Steven Brenes-Prendas<sup>2</sup>, Amy Wang-Wong<sup>3</sup>, Renán Agüero-Alvarado<sup>2</sup>

### RESUMEN

**Fitopatógenos asociados a *Dieffenbachia oerstedii* y *Syngonium podophyllum* en plantaciones de banano en Costa Rica.** El objetivo del presente estudio fue identificar patógenos presentes en una sintomatología en plantas de sainillo (*Dieffenbachia oerstedii*) y conde (*Syngonium podophyllum*) en una finca bananera en Limón, Costa Rica. De febrero a noviembre del año 2007, se analizó la presencia de agentes patogénicos asociadas a una sintomatología observada en plantas tratadas o no con herbicida, en la finca Limofrut C, Matina, Limón. Se tomaron muestras y se llevaron al laboratorio de Fitopatología del Centro de Investigación en Protección de Cultivos, de la Universidad de Costa Rica. Ahí se determinó la presencia de las bacterias *Pseudomonas* spp y *Erwinia* spp asociadas a las muestras de sainillo sintomáticas y una mezcla de bacterias y *Xanthomonas* spp asociadas a las muestras de conde. Se detectó la presencia de bacterias *Pseudomonas* fluorescentes en las muestras de sainillo no sintomáticas.

**Palabras clave:** Sainillo, conde, *Pseudomonas* spp, *Erwinia* spp, recalcitrantes.

### ABSTRACT

**Plant pathogens associated with *Dieffenbachia oerstedii* and *Syngonium podophyllum* in banana plantations in Costa Rica.** The objective of this work was to analyze the presence of pathogenic agents associated to field symptoms observed on *D. oerstedii* and *S. podophyllum*, treated with herbicides and untreated, studied from February to November of 2007, at Limofrut C banana farm, Matina, Costa Rica. Samples from symptomatic tissue of both species were taken to the laboratory. *Pseudomonas* spp and *Erwinia* spp were found on samples from *D. oerstedii* tissue; *Xanthomonas* spp were found on samples from *S. podophyllum* symptomatic tissue. Fluorescent *Pseudomonas* bacteria were detected on samples from non symptomatic *D. oerstedii* tissue.

**Key words:** Bacteria, *Pseudomonas* spp, *Erwinia* spp, weeds, recalcitrant.



### INTRODUCCIÓN

El cultivo del banano en Costa Rica es una de las principales actividades agronómicas en el país.

Las exportaciones generadas por el sector bananero, lo ubican como la tercera actividad generadora de divisas a nivel nacional. Es por esta razón que el sistema productivo busca ser altamente eficiente y

<sup>1</sup> Recibido: 18 de julio, 2011. Aceptado: 12 de marzo, 2012. Este trabajo forma parte de la tesis de maestría del primer autor.

<sup>2</sup> Laboratorio de Arvenses. Centro de Investigación en Protección de Cultivos (CIPROC). Universidad de Costa Rica. sbrenesp@gmail.com; ragueroster@gmail.com

<sup>3</sup> Laboratorio de Fitopatología. Centro de Investigación en Protección de Cultivos (CIPROC), Universidad de Costa Rica. amy.wang@ucr.ac.cr

ambientalmente sustentable, pero para llegar a este objetivo se debe conocer cuales son los factores que lo integran y cómo manejarlos. Estos factores interactúan entre sí de manera dinámica en el sistema productivo del banano y tienen un impacto directo sobre la producción final. Uno de estos factores son las arvenses asociadas al cultivo, que pueden afectar positiva o negativamente la producción.

En la flora asociada al agroecosistema bananero, existe un grupo de plantas que debido a su difícil manejo se les denomina arvenses recalcitrantes. En este grupo se encuentra el sainillo (*Dieffenbachia oerstedii*), el cual, además de lo complicado de su control, afecta la salud de los trabajadores, ya que causa serias alergias al entrar en contacto con diferentes partes de la planta y con su savia lechosa (Nilsson *et al.* 2005, Kissman y Groth 2000). En el caso del conde (*Syngonium podophyllum*) por su hábito trepador dificulta las labores propias del cultivo, además de poder afectar el desarrollo del racimo (Rodríguez y Agüero 2000) y su control es difícil (Agüero *et al.* 2008).

En investigaciones realizadas por Brenes *et al.* (2008) al asperjar herbicidas para el control de sainillo, se observaron lesiones en los tallos que no correspondían a las causadas por el herbicida, lo que hizo sospechar de la presencia de algún agente biótico asociado a dichas lesiones. La literatura reporta varios patógenos que afectan a plantas del género *Dieffenbachia* y *Syngonium* (Pfleger y Gould 1998, Pataky 2001, Norman *et al.* 1997, Scortichini 1994).

El objetivo de este trabajo fue identificar fitopatógenos presentes en una sintomatología en plantas de al sainillo y conde en una finca bananera en Limón, Costa Rica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación

Las muestras de sainillo fueron colectadas en los cables 23 y 24 de la finca Limofrut C, ubicada en el cantón de Matina, provincia de Limón. Según la clasificación de zonas de vida de Holdridge (1979), el lugar corresponde a la formación de bosque tropical húmedo, con una precipitación anual que fluctúa entre los 3500 a 4000 mm. La temperatura anual promedio es de 25°C, altitud de 11 msnm y la humedad promedio del 85% (Herrera 1985).

## METODOLOGÍA

Las muestras de sainillo sintomáticas colectadas presentaban lesiones alargadas, en forma de mordiscos, con hundimiento del tejido afectado, además de una clorosis generalizada (Figura 1 A y B) y un olor fétido. Estas lesiones se distribuyen de una manera descendente en la planta, iniciando en los ápices (Figura 1 C y D). Se tomaron muestras de plantas de sainillo en áreas que no fueron aplicadas con ningún herbicida, pero que presentaban la sintomatología descrita anteriormente, codificadas como muestras M1 y M6 (Cuadro 1). Las colectadas en áreas donde se había aplicado el herbicida de glifosato + carfentrazone, codificadas como M2 y M3 (Cuadro 1), y las de plantas de sainillo que no fueron tratadas con ningún tratamiento herbicida y que no presentaron síntomas, codificadas como M4 y M5 (Figura 1 E y F). Cada muestra fue tomada de una planta diferente, que se encontraba al lado de una planta de banano, se tomaron tallos de sainillo y el peso de cada muestra era de aproximadamente 1 kg.

**Cuadro 1.** Clasificación de muestras de sainillo (*Dieffenbachia oerstedii*) y conde (*Syngonium podophyllum*) utilizadas para el análisis de laboratorio. 2007.

Número de la muestra	Descripción
M1	Plantas no tratadas sintomáticas
M2	Plantas tratadas sintomáticas
M3	Plantas tratadas sintomáticas
M4	Plantas no tratadas, no sintomáticas
M5	Plantas no tratadas, no sintomáticas
M6	Plantas no tratadas, sintomáticas
SYN	Follaje sintomático de <i>S. podophyllum</i>

En conde las lesiones se encontraban en las hojas, las cuales presentaban una mancha clorótica con el centro de un color verde intenso a café oscuro, sin ningún olor asociado, se tomó aproximadamente 1 kg.

Las muestras de sainillo fueron envueltas en papel periódico húmedo, en un periodo menor de 24 horas después de colectadas y transportadas en bolsas plásticas hasta el Laboratorio de Fitopatología, del Centro de Investigación en Protección de Cultivos



**Figura 1.** Síntomas presentes en plantas de sainillo (*Dieffenbachia oerstedii*) dentro de una plantación de banano. A y B. Lesiones en tallos con deformaciones y clorosis. C y D. Panorámica de plantas afectadas, sintomatología descendente. E y F. Plantas sanas de sainillo. Finca Limofrut, Matina, Limón, Costa Rica. 2007.

(CIPROC), donde fueron conservadas en refrigeración a una temperatura promedio de 6°C. Posteriormente, se tomaron secciones de tallos y se lavaron con jabón y agua, para después cortar superficialmente sobre las lesiones y tomar tejido de la parte interna para realizar los aislamientos. El estudio se realizó entre febrero y noviembre del año 2007.

Los aislamientos iniciales, tanto para las muestras de *D. oerstedii* como para la de *S. podophyllum*, se realizaron en medio PDA (papa – dextrosa - agar). Dos días después se evaluaron y en los positivos a la presencia de bacterias, se tomaron muestras para realizar rayados en agar nutritivo, con el fin de separar las colonias. Posteriormente a esas colonias se les realizó la prueba de Gram, para determinar la reacción de las bacterias a este procedimiento de tinción. Las muestras de bacteria se rayaron en dos medios selectivos: YDC (de sus siglas en inglés, extracto de levadura – dextrosa – carbonato de calcio - agar) (doce platos Petri) y King (doce platos Petri), para determinar la presencia de *Xanthomonas* spp. o *Pseudomonas* fluorescentes, respectivamente. También se realizó un rayado en tajadas de papa, para determinar si se trataba de alguna especie de *Erwinia* pectinolítica.

Con la ayuda del personal del Laboratorio de Fito-patología se analizaron los resultados.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las muestras M1 y M4 colocadas en el medio de PDA no crecieron. Las muestras M2, M3, M5, M6 y la muestra de conde presentaron un crecimiento acuoso alrededor del tejido, lo cual indicó la presencia de bacterias. De estas muestras se realizó un rayado en medio agar nutritivo, dando la formación de colonias separadas de las bacterias presentes en dichos aislamientos (Figuras 2 A y B). Se tomó una de las colonias individuales y se le realizó la tinción de Gram. Las muestras M2, M3, M5, M6 y la muestra de conde reaccionaron negativamente a la tinción Gram y la forma de las bacterias correspondió a un bacilo (Cuadro 2). La prueba gramnegativa y la forma de bacilo indican la probabilidad de que las bacterias encontradas puedan ser fitopatógenas (Arauz 1998, Agrios 1996).

Posterior a la prueba de Gram, se realizaron rayados en medio YDC y King, para determinar la reacción de las bacterias en estos medios de cultivo.

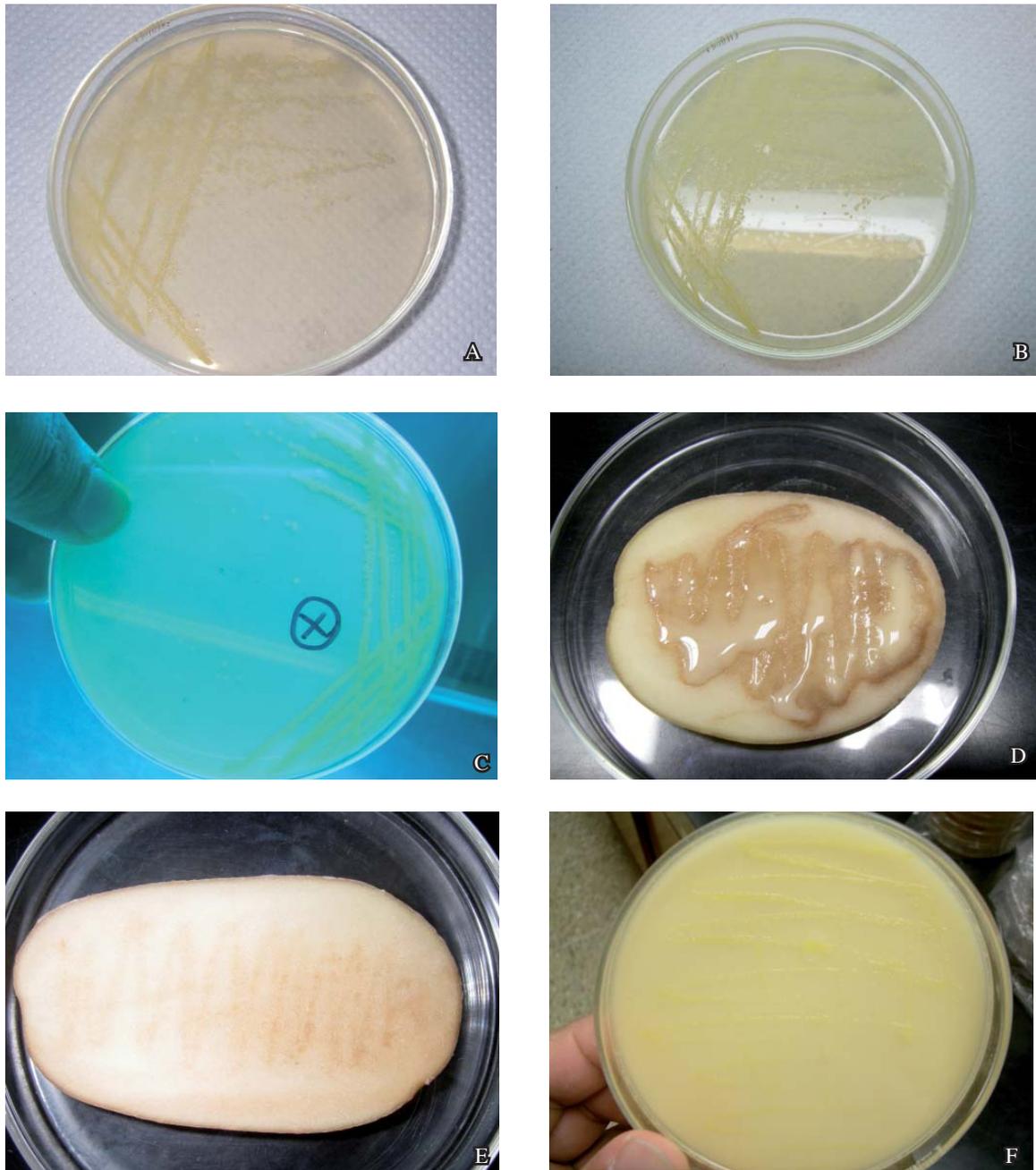
**Cuadro 2.** Resultados de la tinción Gram de los aislamientos obtenidos a partir de tejido sintomático (M2, M3, M6) y asintomático (M5) de sainillo (*Dieffenbachia oerstedii*) y follaje sintomático de conde (*Syngonium podophyllum*). San José, Costa Rica. 2007.

Muestra	Tinción GRAM	
	Reacción	Forma
M2	-	Bacilo
M3	-	Bacilo
M5	-	Bacilo
M6	-	Bacilo
SYN	-	Bacilo

Las muestras M2, M3, M5 y M6 presentaron una reacción positiva en el medio King, ya que se observó fluorescencia de las bacterias a la luz ultravioleta (Figura 2C), indicando que pertenecen al grupo de las *Pseudomonas* fluorescentes, asociadas a las lesiones de sainillo. Estos resultados concuerdan con lo reportado en la literatura en donde se menciona bacterias del género *Pseudomonas* atacando a especies de *Dieffenbachia* (Pfleger y Gould 1998, Pataky 2001, Scortichini 1994).

En la muestra de conde, en medio King se observó una mezcla de bacterias, ya que había colonias fluorescentes a la luz ultravioleta (Figura 2 D) y otras que no reaccionaron igual. Las bacterias de la muestra de conde fueron las únicas en dar positivo en el cultivo realizado en YDC, indicando la presencia de *Xanthomonas* spp. Esta bacteria afecta a variedades ornamentales de conde, principalmente las hojas (Pfleger y Gould 1998; Pataky 2001), al igual que la muestra de donde se aisló la bacteria de este estudio. Los síntomas también concuerdan con los reportados en la literatura, una lesión alargada cerca de la mitad de la hoja, con un color verde oscuro, rodeado de halo clorótico (Pfleger y Gould 1998).

Las bacterias correspondientes a las muestras de sainillo M2 y M3 dieron positivo para *Erwinia* spp realizado en papa (Figura 2F). Se observó una formación acuosa de apariencia lechosa sobre el trazo del rayado en la tajada de papa, condición que hace positiva la presencia de *Erwinia*. La literatura reporta a esta bacteria como causante de pudriciones de hojas y tallos de varias especies de *Dieffenbachia*,



**Figura 2.** A y B. Rayado de colonias de bacterias en medio PDA. C. Rayado de *Pseudomonas* spp. en medio Kings. D. Rayado de *Xanthomonas* spp en medio YDC. E. Rayado negativo en papa para *Erwinia* spp F. Rayado positivo en papa para *Erwinia* spp. San José, Costa Rica. 2007.

principalmente, las lesiones del tallo concuerdan con la sintomatología observada en las plantas de sainillo tratadas con herbicida, tanto en el tipo de lesión flácida y putrefacta, úlceras con hundimiento de tejido, y en el olor que despide, que semeja al olor de pescado en descomposición (Pfleger y Gould 1998, Pataky 2001, Scortichini 1994, Nieves-Brun 1985). Para las muestras M5, M6 y la de conde la prueba de rayado en papa fue negativa (Figura 2E), por lo que se descarta la presencia de *Erwinia* spp en estas muestras.

Las bacterias encontradas en la muestra 5, provienen de plantas sin ningún daño o lesiones visibles de fitopatogéno. Sin embargo se constató la presencia de las mismas bacterias *Pseudomonas* spp fluorescentes que en las plantas con síntomas y que fueron tratadas con herbicida. Se podría hipotetizar que estas bacterias se encuentran externa e internamente en la planta de sainillo, y al entrar en un estado de estrés, provocado por la aplicación del herbicida o alguna otra práctica propia del cultivo, estas bacterias aumentan sus poblaciones, afectando al hospedero.

Las bacterias encontradas podrían tener futuro como potenciales agentes de control biológico de estas arvenses recalcitrantes. Es probable que parte del éxito en el control de sainillo y conde con algunos de los herbicidas evaluados, podría involucrar la presencia de estas bacterias como las descritas en estas malezas, previo a la aspersión de los herbicida (Agüero *et al.* 2008, Brenes *et al.* 2008). Sin embargo se requiere más investigación para determinar las especies o cepas de las bacterias que afectan a las arvenses y determinar el posible daño o no al cultivo del banano, ya que las bacterias encontradas tienen un alto potencial fitopatogénico (Agrios 1996).

Se determinó la presencia de *Pseudomonas* spp y *Erwinia* spp asociadas a la sintomatología encontrada en tallos de sainillo. A su vez se descartó por medio del cultivo en medio YDC la presencia de *Xanthomonas* spp asociada a las lesiones observadas.

Se determinó la presencia de *Xanthomonas* spp mediante el cultivo en medio YDC. Además, se encontró una mezcla de bacterias, entre ellas *Pseudomonas* fluorescentes también asociadas a los síntomas observados en conde.

El éxito en el control del sainillo y el conde, con algunos de los herbicidas evaluados, podría involucrar

la presencia de estas bacterias como las descritas en esta maleza, previo a la aspersión de los herbicidas.

## LITERATURA CITADA

- Agrios, G. 1996. Fitopatología. Ed. LIMUSA. México. 838 p.
- Agüero, R; Brenes, S; Rodríguez, A. 2008. Alternativas para el control químico de conde (*Syngonium podophyllum* Schott) en banano (*Musa* AAA). Rev. Agronomía Mesoamericana. 19(2): 293-297.
- Arauz, L.F. 1998. Fitopatología: un enfoque agroecológico. EUCR. San José. Costa Rica. 467 p.
- Brenes, S; Agüero, R; Hoffman, L. 2008. Control de sainillo (*Dieffenbachia oestedi* Schott) en banano. Rev. Agronomía Mesoamericana. 19(2): 195-208.
- Herrera, W. 1985. Clima de Costa Rica: vegetación y clima de Costa Rica. Ed. UNED. Vol 2. San José. Costa Rica. 118 p.
- Holdridge, L. 1979. Ecología basada en zonas de vida. IICA. San José. Costa Rica. 216 p.
- Kissman, K; Groth, D. 2000. Plantas infestantes a nocivas. Tomo I. 2 ed. BASF. São Paulo. Brasil. 722 p.
- Nieves-Brun, C. 1985. Infection of roots of *Dieffenbachia maculata* by the foliar blight and soft rot pathogen, *Erwinia chrysanthemi*. Plant Pathol. 34:139-145.
- Nilsson, V; Sánchez, P; Manfredi, R. 2005. Hierbas y arbustos comunes en cafetales y otros cultivos. Universidad Nacional. San José. Costa Rica. 246 p.
- Norman, DJ; Henny, RJ; Yuen, JMF. 1997. Diseases resistance in twenty *Dieffenbachia* cultivars. HortScience. 32(4):709-710.
- Pataky, NR. 2001. Bacterial diseases of *Anthurium*, *Dieffenbachia*, *Philodendron* and *Syngonium*. Report of Plant Diseases. RPD 616. University of Illinois, United States. 6 p.
- Pfleger, FL; Gould, SL. 1998. Bacterial leaf diseases of foliage plants. Extension service. University of Minnesota, United States. 5 p.
- Rodríguez, A; Agüero, R. 2000. Identificación de malezas trepadoras del banano (*Musa* sp.) en la zona Caribe de Costa Rica. Agronomía Mesoamericana 11:123-125.
- Scortichini, M. 1994. Leaf spot and blight of *Dieffenbachia amoena* caused by *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*. Plant Pathol. 43:941-943.