



Por reconocer que R4T puede ser la causante de grandes impactos socioeconómicos tanto en Brasil como en muchos países de América Latina y el Caribe, Embrapa Yuca y Frutales ha empezado una estrategia de Mejoramiento Preventivo preparándose para enfrentar la enfermedad si la misma es introducida en Brasil, siguiendo el ejemplo de estrategia similar y exitosa adoptada antes de la entrada de la Sigatoka Negra al país. Proyectos de cooperación técnica han sido firmados con el Gobierno de Australia (Universidad de Queensland), con el instituto de Investigación de Árboles Frutales de la Academia de Ciencias Agrícolas de Guangdong, China, y con la compañía bananera Dole, para la evaluación de genotipos brasileños de banano en Asia y América Latina.

Concomitantemente con el proceso de Mejoramiento Preventivo, y entendiendo la urgente necesidad de alertar a las autoridades fitosanitarias brasileñas sobre el peligro de la introducción de R4T en el país, para la adopción de medidas oficiales basadas en informaciones técnicas sobre el patógeno, investigadores de Embrapa Yuca y Frutales enviaron documento al Departamento de Sanidad Animal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA), solicitando que la Raza 4 Tropical de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, fuera incluida en la lista de Enfermedades Cuarentenarias Ausentes de Brasil. Dicha inclusión permitiría el establecimiento de bases para acciones coordinadas, incluyendo el lanzamiento de campañas mediáticas cuidados especiales para prevenir la introducción del patógeno en el territorio nacional.

Orientaciones para el establecimiento de un protocolo para diagnosis de R4T fueron enviadas para el MAPA, con instrucciones para recolección de muestras de tejido afectados; metodologías para aislamiento de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* en muestras colectadas de plantas afectadas por la enfermedad, e identificación de la Raza 4 Tropical utilizando el método de diagnóstico molecular desarrollado por Embrapa en colaboración con el Plant Reserach International de Holanda.

En la fecha de 14 de septiembre de 2015, el Ministerio de Agricultura Ganadería y Abastecimiento de Brasil publicó la Instrucción Normativa de Numero 25, que considera la inclusión de la Raza 4 de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* en la lista de Enfermedades Cuarentenarias Ausentes de Brasil. Embrapa Yuca y Frutales considera el trabajo que ha subsidiado la decisión del Gobierno de Brasil, un servicio relevante para los productores de banano y para la industria bananera dl país.

#### Reconocimiento por su dedicación

Miguel Ditta  
Fernando Haddad  
Edson Perito Amorim  
Zilton José Maciel Cordeiro

#### Foto de la Portada

Zilton José Maciel Cordeiro

#### Embrapa Yuca y Fruticultura

Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007,  
44380-000, Cruz das Almas, BA  
Phone: +55 (75) 3312-8048 +55 (75) 3312-8097  
[www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/](http://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/)

#### Información

[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)



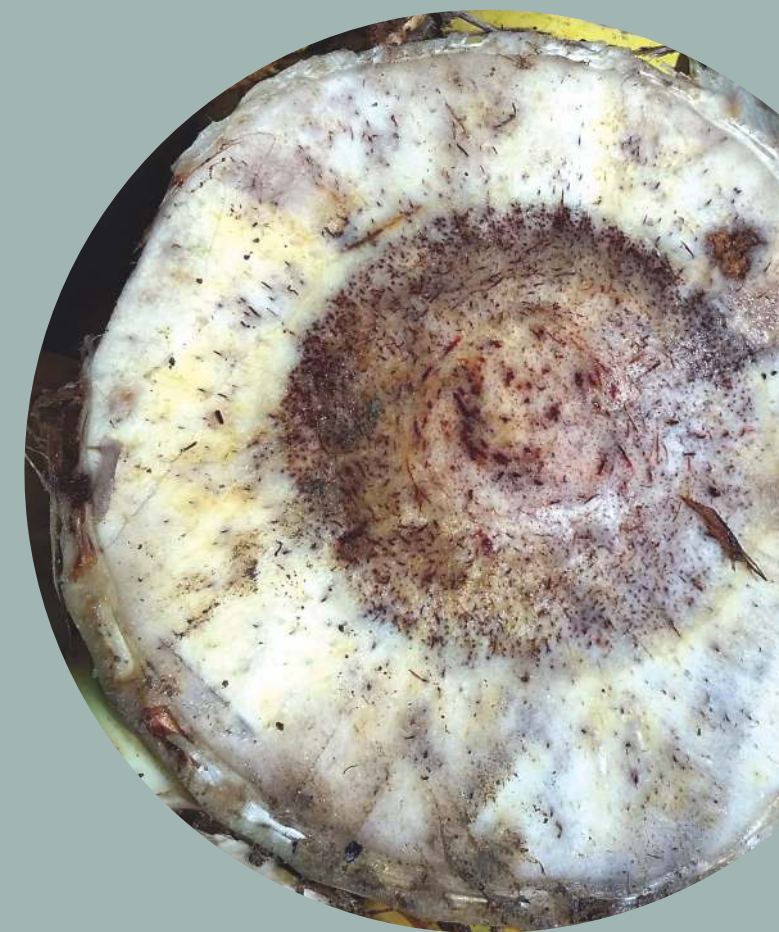
MINISTERIO DE  
AGRICULTURA, GANADERÍA  
Y ABASTECIMIENTO



Diciembre, 2017. 1.000 copias.

# Destiques de la investigación

Resultados de la  
investigación que  
merecen ser conocidos



INCLUSIÓN DE *FUSARIUM  
OXYSPORUM* F.SP. *CUBENSE*  
EN LA LISTA DE ENFERMEDADES  
CUARENTENARIAS DE BRASIL



CGPE 14225

La serie *Destacques de la Investigación* ha sido creada por Embrapa Yuca y Frutales como un vehículo de comunicación destinado a divulgar resultados importantes del trabajo de investigadores dedicados a aminorar los factores limitantes de la producción de los cultivos que representan el mandato de la institución.

Embrapa Yuca y Frutales fue establecida en el año 1975, con el mandato institucional para la investigación con frutales tropicales (banana, mango, papaya, piña, acerola, cítricos) y yuca. El centro de investigación está ubicado en la ciudad de Cruz das Almas, estado de Bahía, con puestos avanzados en las regiones Sur (Paraná), Sureste (São Paulo y Minas Gerais), Mato Grosso (Centro Oeste), Noreste semi-árido (Rio Grande de Norte, Ceará e Paraíba), y dos otros sitios en Bahía. El centro cuenta con un total de 244 empleados, de los cuales 147 son investigadores y analistas. 57% de los investigadores tienen doctorado o post doctorado. Los demás poseen el grado de Master en Ciencias. Un número considerable de estudiantes de graduación o post graduación participa de los esfuerzos de investigación del centro.

Desde su creación, Embrapa Yuca y Frutales ha generado resultados de investigación que ciertamente contribuyeron para el desarrollo de la Agricultura brasileña. Muchas de esas tecnologías pueden, seguramente, ser

consideradas como “Buena Investigación”, pero hay otras que pueden perfectamente ser descritas como “Destacques de la Investigación”, con una participación excepcional en el crecimiento de la Agricultura brasileña, con fuerte impacto en el campo y en el mercado.

Esta serie bibliográfica reporta casos exitosos de nuestra historia científica y tiene como principal objetivo informar a nuestros colaboradores actuales y potenciales sobre aquellos procesos, servicios y tecnologías generadas por el centro y que merecen ser considerados como *Destacques de la Investigación*. Es importante resaltar que raramente trabajamos solos. Nuestros resultados han sido generados por equipos compuestos por nuestro personal y representantes de un sinnúmero de instituciones de Brasil y de otros países alrededor del mundo.

Al publicar *Destacques de la Investigación*, Embrapa Yuca y Frutales espera que nuestros socios, colaboradores, y el público en general estén bien informados sobre nuestra contribución para el fabuloso desarrollo de la agricultura brasileña en las décadas recientes. Esperamos también que nuevos colaboradores puedan compartir su experiencia con nosotros y que aquellos que generaron y/o diseminaron esos productos, reciban el justo reconocimiento por su buen trabajo.

## *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*; Prevención a la entrada de la raza Tropical 4 en Brasil

La marchitez por *Fusarium*, también conocida como Mal de Panamá y causado por el hongo de suelo *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (Foc), ha sido, históricamente, una de las enfermedades más destructivas del cultivo de banano. Esta enfermedad está considerada entre las diez enfermedades más importantes de la historia de la Agricultura. La raza 1 del hongo fue responsable por la epidemia que ocasiono grande impacto en la industria de exportación de banano en el siglo XX. La epidemia fue incluso responsable por la desaparición de áreas sembradas con la variedad Gros Michel, altamente susceptible a la enfermedad. En Brasil la enfermedad tuvo también gran impacto en áreas sembradas con la variedad Manzano, que es muy apreciada por los consumidores brasileños, pero es altamente susceptible.

El problema fue parcialmente resuelto por industria exportadora de banana con el reemplazamiento de la variedad Gros Michel por clones del sub-grupo Cavendish, resistente a la raza 1. Sin embargo, en Brasil, la cultivar Prata Anã, actualmente la más sembrada en el país, han mostrado altos niveles de susceptibilidad a la Marchitez por *Fusarium*.

En 1990 una nueva variante de Foc, nombrada de Raza 4 Tropical (R4T), fue identificada en el Sur de Asia, afectando seriamente cultivares del subgrupo Cavendish. Esta variante de Foc es más agresiva que la raza 1, y se diseminó rápidamente en Asia, causando elevadas pérdidas en la producción bananera. Se estima que hasta la fecha más que más de 100.000 hectáreas de cultivo hayan sido afectadas. Indonesia, Filipinas y China son ejemplos de países que se encuentran seriamente afectados por R4T. A diferencia de la raza 1, a raza 4 tropical afecta un gran número de variedades. Se estima que más de un 80% del banano y plátano producidos en el mundo provienen de variedades susceptibles a R4T. Aunque R4T, no ha sido reportada en Brasil, pero una eventual entrada podría afectar más del 90% del área sembrada con banano en el país.

La realidad es que Foc R4T es actualmente considerada la más grande amenaza a la producción mundial de banano y, aunque la misma no haya sido reportada en las Américas, hay riesgo de entrada en la región, como demostrado por los recientes surtos en Jordania y Mozambique en 2013 y en Pakistán, Líbano y Australia, en 2015. La Tabla 1 muestra una lista de países en donde la presencia de Foc R4T ha sido oficialmente reconocida.

**Table 1.** Países donde la presencia de RT4 ha sido oficialmente reconocida

Continento	País	Año de Reconocimiento Oficial
Asia	Taiwan/2004	1986/2000/2004
Asia	Malasia	1996
Asia	Indonesia	1994/1996/2000/2001/2005/2009
Asia	Filipinas	2008
Asia	China	2001/2008
Asia	Paquistán	2015
Oriente Medio	Omán	2012
Oriente Medio	Líbano	2015
Oceanía	Australia	1997/2000/2015
África	Mozambique	2013

Taiwán: Su et al., 1986; Ploetz y Pegg, 2000; HsiehKo, 2004.

Malaysia: (Peninsular Malaysia and Sarawak: Ong, 1996);

Indonesia: (Halmahera, Irian Jaya, Java, Sulawesi, Kalimantan and Sumatra: Nuthardi et al., 1994; Pegglet al.,1996; Ploetz y Pegg, 2000; Lee et al., 2001; Ploetz,2005b; O'Neill et al., 2009; Philippines: Molina et al., 2008.

Republica Popular de China: (in Guangdong, Guangxi, Hunan, Hainan: Qi, 2001; Qi et al., 2008

Omán: Decisión Ministerial No.194/2012.

Mozambique (IPPC; 2013).

Paquistán: (Ordoñes et al. 2015). Lebanon: Ordoñes et al. 2015.

Australia (territories Norte, 1997, y Queensland, 2015; Ploetz y Pegg, 2000; Australian Banana Growers Council, 2015." [http://abgc.org.au/biosecurity/panama"tr4](http://abgc.org.au/biosecurity/panama) ).