



Marchitez por *Fusarium* en Costa Rica, Resultados de Investigación

Nancy Chaves¹, Ayla Schilly², Ana Isabel Salcedo³, Miguel Dita⁴, Charles Staver⁵

¹ Bioversity International, Costa Rica; ² Universidad de Hohenheim, Stuttgart, Germany; ³ Universidad Nacional de Colombia; ⁴ Corporación de Investigación Agrícola de Brasil; ⁵ Bioversity International, Montpellier, France;

Email: n.chaves@cgiar.org

La marchitez causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc) es una de las enfermedades más importantes en el cultivo de banano (*Musa* spp). La raza 1 de Foc fue responsable de la pérdida de miles de hectáreas de banano Gros Michel (GM) en América Latina y el Caribe durante los años 1930-1960. Pese al reemplazo de este cultivar por clones resistentes del subgrupo Cavendish, Foc raza 1 aún es un problema para productores que cultivan variedades susceptibles para autoconsumo y venta local. Bioversity International y colaboradores han desarrollado estudios en Costa Rica sobre la diversidad funcional de microorganismos endófitos de *Musa* spp. y su aplicación en el sistema productivo de banano, para la promoción de crecimiento de las plantas y el control biológico de plagas y enfermedades. Inicialmente, un total de 122 bacterias y 72 hongos endófitos fueron aislados de tejidos sanos de banano GM. Estudios *in vitro* revelaron que 15 bacterias y 22 hongos inhibieron el crecimiento micelial de Foc de 20% a 58% y de 40% a 52%, respectivamente. En invernadero, cuatro aislamientos identificados molecularmente como *Trichoderma asperellum*, lograron retrasar la aparición de síntomas por dos semanas y reducir significativamente los síntomas de amarillamiento (29% a 35%), marchitez (39% a 46%) y decoloración del rizoma (39% a 50%) en comparación con plantas no protegidas. En una segunda etapa, 360 bacterias y 143 hongos fueron aislados de 20 genotipos de *Musa* spp. de la colección *ex situ* de la Corporación Bananera Nacional. Los análisis moleculares revelaron 21 géneros diferentes de bacterias y 12 géneros de hongos, destacando las bacterias *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Bacillus*, *Acinetobacter* y *Burkholderia* y los hongos *Trichoderma* spp. y *Fusarium oxysporum* como los más frecuentes. En la caracterización parcial de microorganismos de esta colección la mayoría de hongos y bacterias promovieron el crecimiento de plantas en invernadero y algunos presentaron alta capacidad antagonista contra Foc. Los análisis de compatibilidad *in vitro* revelaron la complejidad de las relaciones ecológicas entre microorganismos generando información preliminar sobre su potencial uso en formulaciones combinadas. Estudios de campo con algunos de estos microorganismos integrando otras prácticas de manejo de Foc como uso de vitroplantas, la adición de materia orgánica y corrección de pH fueron desarrollados en un total de 15 fincas de tres diferentes localidades de Turrialba. Los análisis comparativos de estos tratamientos con el manejo tradicional del productor revelaron diferencias en incidencia y severidad de



la enfermedad a nivel de finca y de zona geográfica, desde la ausencia de síntomas hasta la pérdida total de las plantas. De manera general, las vitroplantas fueron más susceptibles a Foc que el material convencional. Esta susceptibilidad disminuyó ligeramente con la aplicación de endófitos y enmiendas orgánicas, sin ser suficiente para un control aceptable de la enfermedad. Tales resultados están dentro de lo esperado, considerando la fuerte presión de inóculo, las condiciones de suelo, y el tiempo requerido para la recuperación de áreas infestadas. No obstante, estos hallazgos constituyen importantes aportes para futuros estudios dirigidos a disminuir la cantidad de inóculo de Foc en suelo y la vulnerabilidad de vitroplantas en condiciones de campo. Visualizamos experimentos con aplicaciones más frecuentes de diversas enmiendas orgánicas, uso combinado de endófitos compatibles y más eficientes para la protección de plantas, así como la incorporación de microorganismos benéficos al suelo. Para hacer avanzar nuestro conocimiento hacia una tecnología que permita sembrar y cosechar GM en campos infectados.

Palabras Clave: *Endófitos, antibiosis, Trichoderma asperellum, Gros Michel, vitroplantas.*