

Epidemiología y Manejo del Mal de Panama (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*) Raza Tropical 4

Gilberto Manzo Sánchez, Doctor en Ciencias: Biotecnología Vegetal, Miembro del SNI nivel I, Profesor e Investigador en la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Colima. Correspondencia: gilberto_manzo@yahoo.com

El plátano se considera el segundo frutal tropical más importante por su consumo mundial, así como por su contenido de fuentes de carbono, almidón, vitaminas y minerales. La producción anual en el mundo asciende a los 90 millones de t, siendo los países de América Latina los principales exportadores de fruta fresca hacia los Estados Unidos y Europa. Sin embargo, en estos países el 15 % de la producción se exporta y el resto se destina al consumo local e industrialización.

Los principales problemas patológicos que enfrenta el cultivo del plátano son las enfermedades como: Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet), moko bacteriano (*Rolstonia solanacearum*), nematodo barrenado (*Radopholus similis* Cobb.), picudo negro (*Cosmopolites sordidus*), antracnosis del fruto (*Colletotrichum musae*) y marchitez por *Fusarium*, causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (E.F. Smith) Snyder and Hansen (*Foc*) (Stover, 1962), el cual es considerado ser una de las formas especiales más destructivas.

La marchitez por *Fusarium*, es considerada como una de las enfermedades más destructivas del plátano a escala mundial (Ploetz y Pegg, 1997). La enfermedad dificulta en gran medida la producción de plátano, ya que una vez que *Foc* se introduce en los campos, es difícil de controlar.

Los clones susceptibles no pueden ser exitosamente replantados en un sitio infestado en un período de 30 años, debido a la supervivencia de *F. oxysporum* f. sp. *cubense* en suelo y como parásito de especies de malezas (Stover, 1962). El principal medio de disseminación del hongo es por medio de los "hijos" y rizomas (cormos), los cuales son utilizados como medio de propagación del cultivo. El patógeno también puede ser dispersado en el suelo y agua, así como en implementos agrícolas y maquinaria (Su *et al.*, 1986).

Existen cuatro razas de *F. oxysporum* f. sp. *cubense*, de las cuales, solamente tres atacan a los plátanos (la raza 3 afecta a *Heliconia*) (Ploetz y Pegg, 1997; Su *et al.*, 1986). La raza 1 ataca al plátano 'Gros Michel' (AAA) y también afecta al clon 'Manzano' (AAB). La raza 2 afecta plátanos de cocción como el 'Bluggoe' o 'Cuadrado' (ABB) y algunos tetraploides mejorados. La raza 3 se ha reportado afectando especies de *Heliconia* y muestra muy poco o ningún efecto sobre plátanos de mesa. La raza 4 es la más destructiva, ya que afecta clones susceptibles a las razas 1 y 2, así bien como a los cultivares del grupo Cavendish como 'Enano Gigante' (Ploetz y Pegg, 1997; Su *et al.*, 1986). La raza 4 está presente únicamente en Australia, China, Filipinas, Islas Canarias, Sur África y Taiwán; sin embargo, representa una amenaza potencial para los cultivares del subgrupo Cavendish en América Latina y el Caribe, donde no existen reportes de esta raza 4 del mal de Panamá. La raza 4 tropical, la cual

pertenece a los grupos de compatibilidad vegetativa (GCV: 01213-01216) ha causado importantes pérdidas en plantaciones de Australia, Filipinas, Indonesia, Islas Canarias, Malasia, Papua Nueva Guinea y Taiwán.

Para llevar a cabo un manejo integrado para la RT4 de *Foc*, se debe de enfoca el control genético, este a través de la búsqueda de resistencia genética natural, a través de un mejoramiento genético tradicional (híbridos), mediante la ingeniería genética (plantas transgénicas) y la inducción de mutantes resistentes. El control cultural, involucra la cuarentena y el saneamiento, el empleo de plantas de cultivo de tejidos, llevar a cabo un cultivo anual, una rotación de cultivos, drenaje, incorporación de materia orgánica y fertilizantes. El control químico involucra el uso de fungicidas, fumigantes del suelo, esterilizantes y activadores químicos. Finalmente, el control biológico puede ser una alternativa mediante el empleo de hongos, bacterias y actinomicetos, con capacidad de inhibir o parasitar al patógeno.

A nivel mundial existen instituciones de varios países que cuentan con programas de mejoramiento genético tradicional, en los cuales se han desarrollado híbridos con características de tolerancia o resistencia a *Foc*. Se han reportado la generación de variantes somaclonales desarrollados mediante cultivo de tejidos, mutantes inducidos por etil metanosulfonato, así como también plantas transgénicas con genes que le confieren resistencia a RT4. Son una de las alternativas de control genética para enfrentar a la RT4.

La RT4 es el principal problema patológico que enfrenta el cultivo del banano en México. Además, esta enfermedad puede ocasionar un colapso en la seguridad alimentaria de millones de personas en el mundo, dentro de ellos México. Por lo tanto, surge la necesidad por la búsqueda y desarrollo de alternativas para contrarrestar los efectos contra la RT4. Hoy en día, no existen medidas de control químico tan efectivas y la generación de plantas resistentes a la enfermedad, es limitada. En cuanto al control biológico, el uso de hongos del género *Trichoderma* y bacterias del género *Bacillus*, han sido moderadamente exitosos. Por otra parte, se recomienda fortalecer la conciencia a los productores y público en general sobre la naturaleza y seriedad del problema, redoblar los esfuerzos en la vigilancia epidemiológica fitosanitaria. En este sentido, México debe de implementar las herramientas disponibles para poder enfrentar con los conocimientos y estudios necesarios como un diagnóstico molecular, el uso de agentes de control biológico, la mutagénesis inducida, el conocimiento de la genética de poblaciones de *Foc* y su patogenicidad, son algunos de los estudios que podrían ser clave para fortalecer el conocimiento del patógeno.

Referencias Bibliográficas

- Jones, D.R. (ed.) Diseases of Banana, Abacá and Enset, CABI Publishing, Wallingford, 544 p.
- Ploetz R. C. and K.G. Pegg. 1997. *Fusarium* wilt of banana and Wallace's line: Was the disease originally restricted to his Indo-Malayan region? Australasian Plant Path. 24: 38-43.
- Ploetz, R.C. 1994. Panama disease: return of the first banana menace. International Journal Pests Management 40:326-346.
- Stover, R.H. 1962. *Fusarium* wilt (Panama Disease) of bananas and other *Musa* species (kew, Surrey, England. 117 pp.
- Su, H.J., Hwang, S.C., and Ko, W.H. 1986. *Fusarium* wilt of Cavendish bananas in Taiwan. Plant Disease 70:814-818.