

## AVANCES EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE PATÓGENOS EN BANANO, MAÍZ, PLÁTANO Y TOMATE.

E. Bustamante, R. González, V. Sánchez, L. Rodríguez, S. Danielsen, J. Miranda, C. Ruiz, H. González, P. Shannon, J. Saunders, A. Gamboa, M. Cervantes, W. Bermúdez. Unidad de Fitoprotección, Área de Cultivos Tropicales, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

### Antecedentes

El Proyecto MIP inició hace seis años actividades en el control biológico de patógenos de la raíz (*Rhizoctonia solani*) y del follaje (*Alternaria solani*) que atacan el cultivo del tomate. Sin embargo, en los dos últimos años la unidad de fitoprotección amplió a musáceas (banano y plátano) y maíz, los hospedantes sobre los cuales se estudia la eficacia de microorganismos benéficos en el control de *Mycosphaerella fijiensis* y *Fusarium moniliforme*, respectivamente. Además, se extendió la investigación en tomate a *Phytophthora infestans*, patógeno con posibilidad de control biológico.

Los mecanismos más utilizados por los microorganismos en el control biológico de patógenos son: la **antibiosis**, en el cual un microorganismo produce sustancias que inhiben o destruyen otro microorganismo; y la **competencia**, en donde dos o más microorganismos demandan recursos alimenticios o espacio, lo que provoca que algunos elementos importantes para el patógeno puedan escasear, como en el caso del nitrógeno o el hierro.

Aparte de los mecanismos anteriores, en los últimos años se ha dado gran importancia al uso de rizobacterias capaces de inducir resistencia sistémica en la planta y en algunos casos también promover un mejor desarrollo de la misma.

Las estrategias para el uso del control biológico se dan de dos maneras: a) en forma inundativa, utilizando al microorganismo antagonista como se usa un fungicida, y b) colocando un sustrato en la filosfera o rizosfera que permita la multiplicación de los antagonistas deseados. Por razones económicas y de conservación de la biodiversidad de los antagonistas, el segundo procedimiento sería el más apropiado.

El objetivo de la investigación desarrollada en los dos últimos años ha sido la búsqueda de microorganismos que puedan utilizar alguno de los mecanismos en el control biológico de patógenos a nivel de campo, como una alternativa práctica al uso excesivo de plaguicidas en el caso de banano, plátano y tomate. Además, disminuir la presencia de fumonisinas en el caso del maíz.

### Metodologías

En la búsqueda de microorganismos antagonistas se han utilizado varios criterios. En banano y plátano se han seleccionado plantas con baja y alta incidencia de sigatoka negra, bajo condiciones de aspersión regular de fungicidas. En el caso de tomate, se seleccionaron hojas y raíces de cultivares comerciales y plantas silvestres. El aislamiento en maíz se hizo de la parte interna del grano.

En los primeros, se seleccionaron microorganismos con habilidad para producir quitinasa y celulasa. En maíz se buscaron hongos con posibilidades de antagonismo.

Los microorganismos aislados de banano y tomate se probaron en hojas desprendidas o porciones de estas por su antagonismo a *M. fijiensis* y *P. infestans*. En pruebas posteriores se analizó la eficacia de los antagonistas a nivel de casa de mallas y campo, en condiciones de inoculación natural de los patógenos.

Los antagonistas más eficaces se identificaron y se han estudiado sus características de compatibilidad con plaguicidas y surfactantes. Además se buscaron los medios más apropiados para su multiplicación y aplicación en campo.

Un estudio sobre sustratos, aplicados al área foliar para incrementar los antagonistas en forma natural, se realizó en condiciones de laboratorio y campo.

La aplicación de rizobacterias en banano y tomate se hizo en condiciones de casa de mallas.

En maíz se realizó un estudio de la presencia de fumonisinas utilizando el método ELISA.

## **Resultados**

En tomate se dispone de aislamientos de hongos y bacterias muy eficaces como antagonistas en hoja desprendida y plántulas; sin embargo estos microorganismos pierden gran parte de su capacidad en condiciones de campo. Los estudios sobre incremento de la persistencia del antagonista en la filosfera o las posibilidades de identificar rizobacterias eficaces que puedan inducir resistencia sistémica es el paso a seguir en las investigaciones futuras.

En maíz se obtuvieron varios hongos, los cuales se probarán como antagonistas a *F. moniliforme*.

El nivel de fumonisinas en las 34 muestras de grano de maíz examinadas varió entre 3.9 y 15.232 ppb.

En banano los resultados iniciales a nivel de laboratorio, casa de mallas y campo, indican la eficacia de *Bacillus cereus* y *Serratia marcescens* en el control de *M. fijiensis*. Los resultados de campo no presentaron diferencias significativas entre el control por fungicidas y el dado por estos microorganismos en condiciones de alta presión de inóculo. Los microorganismos fueron aplicados sin el uso de adherentes. La multiplicación más eficiente se obtuvo en caldo nutritivo. Una aplicación de *S. marcescens* a una dosis de  $10^7$  ufc/ml indicó la permanencia de este microorganismo por más de 15 días en concentraciones superiores a  $10^5$  ufc/ml.

Los resultados en condiciones de bajo nivel de inóculo indican igualmente la eficacia de los microorganismos utilizados así como la de los sustratos para su multiplicación natural.