



## Acción biocida del jugo de fique (*Furcraea gigantea* Vent.) sobre *Colletotrichum gloeosporioides* aislado de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.)

Biocidal action of Fique (*Furcraea gigantea* Vent.) juice on *Colletotrichum gloeosporioides* isolated from Tamarillo fruit (*Solanum betaceum* Cav.)

Santander, M.<sup>a\*</sup>, Cerón, L.<sup>a</sup>, Hurtado, A.<sup>a</sup>.

<sup>a</sup>Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Grupo de Investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria – TEA. Pasto, Colombia.

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received: 02.09.14

Accepted: 18.11.14

#### Keywords:

Antifungal

*Colletotrichum gloeosporioides*

Anthraxnose

Tamarillo fruit

Original Research Article,

Food and Technology Science

#### \*Corresponding author:

Margareth Santander

E-mail address:

[marguis\\_santander@hotmail.com](mailto:marguis_santander@hotmail.com)

[hotmail.com](mailto:marguis_santander@hotmail.com)

### ABSTRACT

The biocidal action of fique juice on the phytopathogen *C. gloeosporioides*, which causes anthracnose in tamarillo fruit was evaluated. Concentrations of 1,000, 10,000 and 100,000  $\mu\text{g mL}^{-1}$  amended in the PDA culture medium were analyzed and tree levels of fermentation which were 0, 4 and 8 days. Mycelial discs of 1.1 cm in diameter were placed in different experimental units and the *in vitro* growth area was measured after a period of 8 days using the ImageJ software. Only statistically significant differences ( $P < 0.05$ ) occurred between concentrations and between the interaction of two factors. The Maximum inhibition of the pathogen was obtained by using a concentration of 100,000  $\mu\text{g mL}^{-1}$  and 8 days of fermentation.

### RESUMEN

Se evaluó la acción biocida del jugo de fique frente al fitopatógeno *C. gloeosporioides*, causante de la antracnosis en tomate de árbol. Se analizaron concentraciones de 1.000, 10.000 y 100.000  $\mu\text{g mL}^{-1}$  enmendadas en medio de cultivo PDA y tres niveles de fermentación que correspondieron a 0, 4 y 8 días. Discos de micelio de 1,1 cm de diámetro fueron colocados en las diferentes unidades experimentales y el área de crecimiento *in vitro* fue medido después de un periodo de 8 días utilizando el software ImageJ. Solo se presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) entre las concentraciones estudiadas y entre la interacción de los dos factores. La máxima inhibición del patógeno se obtuvo al emplear una concentración de 100.000  $\mu\text{g mL}^{-1}$  y 8 días de fermentación.

**Palabras clave:** Antifúngico, *Colletotrichum gloeosporioides*, antracnosis, tomate de árbol.

### INTRODUCCIÓN

Se precisa que dentro de los cultivos frutícolas del departamento de Nariño, el tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) constituye una alternativa de gran importancia socioeconómica, pero en Colombia este se ve afectado por la antracnosis, la cual es una enfermedad de gran trascendencia debido a su amplia distribución y a la magnitud de las pérdidas post-cosecha que ocasiona, ya que si no se controla estas pueden llegar a 100% (Saldarriaga *et al.*, 2008).

La antracnosis es causada por el hongo *C. gloeosporioides* y ataca hojas, ramas jóvenes, inflorescencias

y frutos, manifestándose con la presencia de manchas necróticas que afectan el valor comercial del producto (Lobo, 2004).

Dinham y Malik (2003), establecen que los plaguicidas sintéticos han generado beneficios en la producción agrícola, sin embargo el empleo inadecuado de los mismos, expresado en términos de tipo, toxicidad, número de aplicaciones y dosificación han producido contaminación sobre el suelo, agua, aire y productos agrícolas, por la acumulación de residuos potencialmente dañinos a la salud humana y de los animales. Por tanto, según Staufer *et al.* (2000), el interés por el uso de los extractos vegetales con este fin se ha incremen-

des. Por tal razón, al establecer que en las dos clases de jugo se encuentran los componentes que otorgan la acción biocida se infiere que no hubo diferencias entre los tratamientos, sin embargo, es necesario un análisis cuantitativo para conocer cómo influye la fermentación en la concentración de estos metabolitos.

Además según los efectos de interacción entre los factores evaluados en esta investigación (Figura 1), se obtuvo que en el día 8<sup>vo</sup> de fermentación, a una concentración de 100.000 µg mL<sup>-1</sup> se encontró la mayor inhibición de *C. gloeosporioides*. La Figura 2 muestra la comparación entre las diferentes concentraciones analizadas en este nivel de fermentación. La inhibición del crecimiento micelial al emplear saponinas se alude presumiblemente a la desactivación de la síntesis de varias enzimas a nivel de la célula y del metabolismo del fitopatógeno (Preciado y Rangel, 2006).

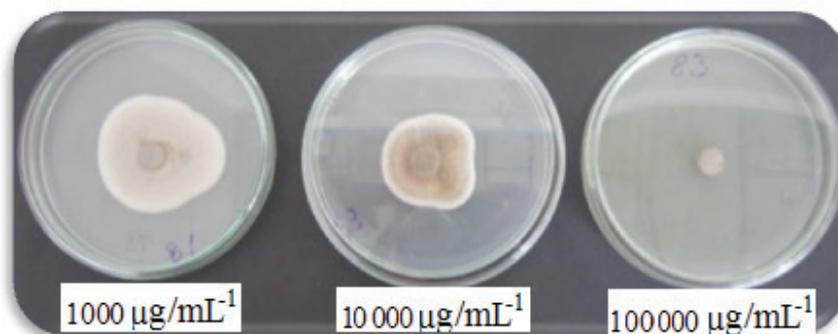
La investigación en este sentido debe continuar realizándose en campo y bajo condiciones de cultivo comerciales, con el fin de determinar la residualidad

del producto en el tomate de árbol, su acción para el consumo humano y el medio ambiente, ya que su uso como biofungicida constituye una alternativa para reemplazar los insumos sintéticos, los cuales generan costos superiores al productor y su empleo se está restringiendo, ya que han producido respuestas ambientales y toxicológicas en la salud del consumidor.

## CONCLUSIONES

Bajo condiciones *in vitro*, se demostró que el jugo de fique de la especie *Furcraea gigantea* Vent., ejerció un efecto biocida frente al fitopatógeno *Colletotrichum gloeosporioides*.

La inhibición en el crecimiento de *Colletotrichum gloeosporioides* aumentó a medida que se incrementó la concentración de jugo de fique, encontrando que el área mínima de crecimiento del fitopatógeno se presentó a una concentración de 100.000 µg mL<sup>-1</sup> y empleando 8 días de fermentación del jugo de fique.



**Figura 2.** Sensibilidad del patógeno *C. gloeosporioides* bajo diferentes concentraciones de jugo de fique en el día 8<sup>vo</sup> de fermentación.

**Figure 2.** Sensitivity of the *C. gloeosporioides* pathogen under different concentrations of fiqué juice in the day 8<sup>th</sup> of fermentation.

## REFERENCIAS

- AGRIOS, G. 2005. Plant Pathology. Fifth Edition. Academic Press, New York.
- ÁLVAREZ, D., DELGADO, D., SALAZAR, C., HURTADO, A., 2010. Sensibilidad *in vitro* de *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary al extracto de fique (*Furcraea gigantea* Vent.) y fungicidas sistémicos. Tesis de Ingeniería Agronómica, Universidad de Nariño. 27 p.
- BENAVIDES, O., HURTADO, A., ARANGO, O., BACCA, D., ROJAS, M. Estudio fitoquímico del jugo de fique de las variedades negra común y ña de águila de los municipios de El Tambo y Guaitarilla (Nariño-Colombia). XXIX Congreso Latinoamericano de Química, CLAQ Universidad de Nariño. Cartagena de Indias, Colombia. Del 27 de septiembre al 1 de octubre de 2010.
- DINHAM, B., MALIK, S. 2003. Pesticides and human rights. International Journal of Occupational and Environmental Health 9: 40-52.
- FUERTES, C., ALCARRAZ, M., VIDALON, M. 1998. Flavonoides y alcaloides de *Lupinus ballianus* c.p. Smith con actividad antibacteriana y antifúngica. Lima, Perú. Instituto de Química Orgánica Aplicada a la Farmacia e Instituto de Microbiología, UNMSM. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Ciencia e Investigación.
- GÓMEZ, J. 2002. Evaluación del extracto de fique en el desarrollo *in vitro* de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Penz & Sacc. y *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de bary .IV Seminario Nacional: Frutales de clima frío moderado. Medellín, Colombia. Del 20 al 22 Noviembre de 2002.
- GÓMEZ, M., VANEGAS, E. 2001. Evaluación de la producción

- de esteroides a partir del jugo de fique con *Cunninghamella* spp. Tesis de grado, Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín. 156 p.
- GONZÁLEZ, N., SANDOVAL, C., GONZÁLEZ, E., MORALES, L. 2007. Sensibilidad *in vitro* de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) a fungicidas orgánicos derivados de extractos vegetales. IX congreso de ciencia de los alimentos y V foro de ciencia y tecnología de alimentos. Guanaquato, México. Del 31 de mayo a 1 de junio de 2007.
- GUENOUNEA, D., GALILIA, S., PHILLIPS, D., VOLPIN, H., CHET, I. 2001. The defense response elicited by the pathogen *Rhizoctonia solani* is suppressed by colonization of the AM-fungus *Glomus intraradices*. *Plant Science* 160: 44-49.
- GUTIÉRREZ, J., GUTIÉRREZ, O., NIETO, D., TÉLIZ, D., ZAVALETA, E. 2003. Evaluación de Resistencia a Imazalil, Prochloraz y Azoxystrobin en Aislamientos de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. y Sacc. y Control de la Antracnosis del Mango (*Mangifera indica* L.) en Postcosecha. *Revista Mexicana de Fitopatología* 21: 379-383.
- LOBO, M. 2004. Tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* Sendt), frutal promisorio para la diversificación del agroandino. Corpoica. Medellín.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL (MADR). 2006. Guía ambiental del subsector Fiquero. 2ª edición. Editorial Panamericana, Bogotá.
- MORILLO, J. 1998. Estudio epidemiológico y evaluación de fungicidas contra la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) del maracuyá para agricultura orgánica en Olancho, Honduras. Tesis de pregrado, Universidad de Zamorano. 48 p.
- PRECIADO, D., RANGEL, E., 2006. Extracción de un biofungicida a partir del jugo de fique (*Furcraea* spp). Tesis de pregrado. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín. 78 p.
- ROJAS, M. 2008. Caracterización fisicoquímica del jugo de fique (*Furcraea* spp.), elaboración y evaluación de un biofungicida útil en el control agroecológico de la gota (*Phytophthora infestans*) en la papa. Tesis de pregrado, Universidad de Nariño. 120 p.
- RONDÓN, O., SANABRÍA, N., RONDON, A. 2006. Respuesta *in vitro* a la acción de fungicidas para el control de antracnosis, *Colletotrichum gloeosporioides* Penz, en frutos de mango. *Agronomía Tropical* 56: 219-235.
- SALDARRIAGA, A., ZAPATA, J., ARANGO, I. 2008. Caracterización del agente causante de la antracnosis en tomate de árbol, manzano y mora. *Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 32(123): 145-156.
- SANABRIA, A. 1983. Análisis fitoquímico preliminar: Metodología y su aplicación en la evaluación de 40 plantas de familia *Compositae*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- STAUFER, A., ORREGO, A., AQUINO, A., 2000. Selección de extractos vegetales con efecto fungicida y/o bactericida. *Revista de Ciencia y Tecnología* 1: 29-33.
- VALENCIA, O., GUTIERREZ, J., SILVA, D., GÓMEZ, M., ISAZA, J. 2007. Actividad insecticida de extractos de *Bocconia frutescens* L. sobre *Hypothenemus hampei* F. *Scientia et Technica* 33: 23-27.
- VERPOORTE, R., MEMELINK, J., 2002. Biotechnology for the production of plant secondary metabolites. *Phytochemistry* 1: 13-25.